

República de Cuba
Ministerio del Transporte

**Proyecto para la Formulación del
Plan Maestro de Transporte Nacional
en la República de Cuba**

Informe final

Marzo de 2023

Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA)

Oriental Consultants Global Co., Ltd.

Nippon Koei Co., Ltd.

ALMEC Corporation

International Development Center of Japan Inc.

IM
JR
23-008

**República de Cuba
Ministerio del Transporte**

**Proyecto para la Formulación del
Plan Maestro de Transporte Nacional
en la República de Cuba**

Informe final

Marzo de 2023

Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA)

Oriental Consultants Global Co., Ltd.

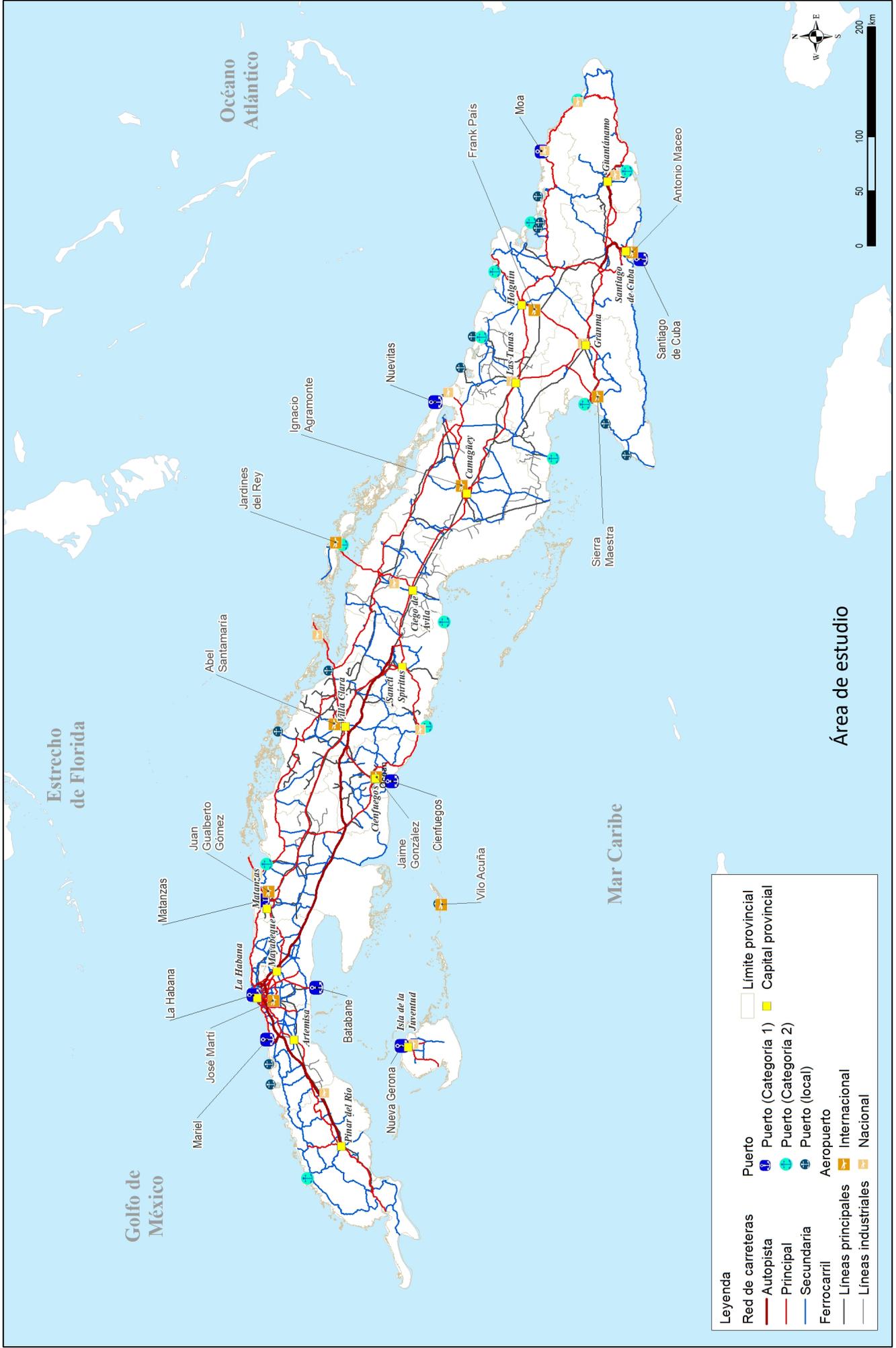
Nippon Koei Co., Ltd.

ALMEC Corporation

International Development Center of Japan Inc.

USD	1.00 = JPY	130.121
CUC	1.00 = JPY	130.121
CUP	1.00 = JPY	5.20484

(Febrero 2023)



Proyecto para la Formulación del Plan Maestro de Transporte Nacional en la República de Cuba

Informe Final Resumen

Contenido

Área de estudio

Contenido

Relación de Figuras y Tablas

Lista de abreviaturas

	página
Capítulo 1 Introducción	1-1
1.1 Estructura del Plan Maestro	1-1
1.2 Seis áreas de consideración.....	1-2
1.3 Organización del informe.....	1-6
Capítulo 2 Marcos para la planificación nacional del transporte	2-1
2.1 Marco demográfico	2-1
2.1.1 Situación actual y pronóstico	2-1
2.1.2 Fuerza de trabajo	2-4
2.2 Crecimiento económico y marco para el desarrollo.....	2-5
2.2.1 El sistema económico.....	2-5
2.2.2 Escenario para el crecimiento del PIB	2-6
2.2.3 El desafío social y económico de Cuba.....	2-6
2.2.4 Escenario para el desarrollo provincial 2016-2020.....	2-13
2.3 Condiciones naturales, marco social y medioambiental	2-14
2.3.1 Desastres naturales en Cuba	2-14
2.3.2 Zonas ambientalmente sensibles	2-20
2.3.3 Áreas protegidas, CITMA.....	2-21
2.3.4 Sitios declarados Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO.....	2-22
2.3.5 Humedales protegidos por Ramsar	2-23
2.3.6 Consideraciones sociales.....	2-23
2.3.7 Contaminación	2-25
2.3.8 Marco político-legal	2-28
2.3.9 Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) en Cuba.....	2-37
2.3.10 Desarrollo de mapas de idoneidad	2-43
2.4 Marco de desarrollo espacial	2-54

2.4.1	Esquema Nacional de Ordenamiento Territorial (ENOT).....	2-54
2.4.2	Sector del transporte en el ENOT	2-55
2.5	Marco institucional y regulatorio.....	2-61
2.5.1	Sistema legal	2-61
2.5.2	Marco institucional.....	2-65
2.5.3	Actores del sector del transporte	2-80
2.6	Marco financiero – Financiación externa.....	2-101
2.7	Oportunidades de inversión	2-104
Capítulo 3	Pronóstico de la demanda.....	3-1
3.1	Enfoque.....	3-1
3.1.1	Pasajeros.....	3-1
3.1.2	Carga	3-2
3.2	Metodología	3-2
3.2.1	Horizontes de planificación.....	3-2
3.2.2	Proceso del pronóstico de la demanda	3-3
3.2.3	Zona de Análisis de Tráfico.....	3-3
3.2.4	Red de transportación.....	3-4
3.2.5	Factores de reducción de la velocidad.....	3-5
3.2.6	Factor PCU y ocupación promedio	3-6
3.2.7	Red de tráfico	3-6
3.3	Tendencias socio-económicas	3-10
3.3.1	Tendencias demográficas	3-10
3.3.2	Tendencias económicas	3-11
3.4	Pronóstico de demanda de pasajeros.....	3-13
3.4.1	Residentes cubanos	3-13
3.4.2	No residentes	3-18
3.5	Pronóstico de la demanda de carga	3-23
3.5.1	Escenario de crecimiento del volumen de carga	3-23
3.5.2	Conversión de tonelada camión OD a vehículo camión OD.....	3-25
3.6	Resultados de la asignación de la red.....	3-27
3.6.1	Asignación del tráfico de la vía.....	3-27
3.6.2	Asignación de pasajeros en el transporte público	3-28
3.6.3	Asignación de carga	3-29
Capítulo 4	Cuestiones de planificación.....	4-1
4.1	Cuestiones de planificación intersectorial del transporte.....	4-1
4.1.1	Inversiones selectivas y focalizadas.....	4-1
4.1.2	Red de transporte sólida y eficiente	4-3
4.1.3	Transporte para turistas internacionales y empleados del sector del turismo.....	4-11
4.1.4	Transporte de carga	4-15
4.1.5	Turismo	4-16
4.1.6	Mejoras en la infraestructura del turismo	4-32

4.1.7	Industria manufacturera.....	4-33
4.1.8	Cooperativas no agropecuarias atendidas por el MINDUS.....	4-34
4.1.9	Salud y servicios médicos	4-35
4.1.10	Proyectos estratégicos	4-36
4.1.11	Cartera de inversiones y las 16 áreas esenciales	4-45
4.1.12	Cuestiones comunes de planificación en el sector del transporte.....	4-46
4.2	Sector de carreteras y puentes.....	4-48
4.2.1	Estado actual de las carreteras.....	4-48
4.2.2	Cuestiones de las vías.....	4-55
4.2.3	Cuestiones de planificación del sector de carreteras y puentes	4-58
4.3	Sector del transporte de pasajeros por carretera.....	4-75
4.3.1	Descripción del sector del transporte de pasajeros por carretera en Cuba	4-75
4.3.2	Proyectos en curso.....	4-79
4.3.3	Aspectos de planificación en el sector del transporte de pasajeros por carretera.....	4-79
4.4	Cuestiones de planificación del sector de transporte ferroviario	4-82
4.4.1	Red ferroviaria	4-82
4.4.2	Estado de las vías	4-85
4.4.3	Estructuras civiles	4-95
4.4.4	Sistemas de seguridad	4-96
4.4.5	Estaciones.....	4-99
4.4.6	Material rodante	4-102
4.4.7	Talleres	4-104
4.4.8	Sistema de tarifas	4-106
4.4.9	Operación ferroviaria	4-109
4.4.10	Línea de Hershey.....	4-112
4.4.11	Capacidad para trabajos de mantenimiento.....	4-116
4.4.12	Recursos humanos.....	4-119
4.4.13	Proyectos en curso.....	4-119
4.4.14	Volúmenes de transportaciones ferroviarias en la actualidad.....	4-124
4.4.15	Pronóstico de la demanda hasta 2030.....	4-132
4.4.16	Desarrollo estratégico de las líneas ferroviarias.....	4-135
4.4.17	Políticas directrices	4-136
4.4.18	Cuestiones de planificación del sector ferroviario	4-140
4.5	Aspectos de planificación del sector del transporte marítimo.	4-143
4.5.1	Visión General.....	4-143
4.5.2	Estado actual de los puertos e instalaciones.....	4-144
4.5.3	Equipamiento marítimo.....	4-163
4.5.4	Mantenimiento de las instalaciones portuarias.....	4-165
4.5.5	Manipulación de carga en los puertos fundamentales (GEMAR).....	4-165
4.5.6	Transporte marítimo entre Batabanó y Nueva Gerona.....	4-170
4.5.7	Accesibilidad desde los puertos	4-173

4.5.8	Administración Marítima de Cuba	4-177
4.5.9	Desarrollo de capacidades	4-180
4.5.10	Revisión de los planes en curso.....	4-181
4.5.11	Aspectos de planificación en el sector del transporte marítimo	4-184
4.6	Cuestiones de planificación del sector de la aviación.....	4-186
4.6.1	Panorama del sector de transporte aéreo	4-186
4.6.2	Aeropuertos	4-187
4.6.3	Instalaciones aeroportuarias	4-188
4.6.4	Sector del transporte aéreo comercial	4-209
4.6.5	Pronóstico de la demanda.....	4-210
4.6.6	Accesibilidad desde los aeropuertos internacionales	4-212
4.6.7	Situación de los recursos humanos del grupo CACSA	4-216
4.6.8	Aeropuerto/Cuestiones de planificación del sector de la aviación.....	4-217
4.7	Aspectos de la transportación de cargas	4-222
4.7.1	Organizaciones regulatorias y de planificación.....	4-222
4.7.2	Balance de Cargas	4-223
4.7.3	Entidades (productoras y prestadoras de servicio) involucradas en el transporte de carga	4-228
4.7.4	Transporte de carga por modo	4-233
4.7.5	Transporte de carga por las entidades	4-237
4.7.6	Distribución de productos básicos.....	4-239
4.7.7	Transporte de carga de productores e importadores	4-240
4.7.8	Instalaciones y equipamiento existente para la transportación automotor	4-242
4.7.9	Bases de transporte.....	4-244
4.7.10	Instalaciones de almacenaje	4-244
4.7.11	Complejo logístico	4-247
4.7.12	Operación y mantenimiento	4-254
4.7.13	Capacidad de los recursos humanos.....	4-255
4.7.14	Acciones en curso / Proyectos.....	4-256
4.7.15	Pronóstico de demanda de carga hasta el 2030	4-260
4.7.16	Aspectos de planificación.....	4-262
Capítulo 5	Desarrollo del transporte nacional: Visiones, Objetivos, Estrategias y Metas	5-1
5.1	Dirección.....	5-1
5.2	Declaraciones de Visión.....	5-2
5.3	Objetivos de desarrollo del transporte	5-6
5.3.1	Transporte intersectorial.....	5-6
5.3.2	Sector de carreteras y puentes	5-10
5.3.3	Sector del transporte de pasajeros por carretera (ómnibus).....	5-14
5.3.4	Sector del ferrocarril y el transporte ferroviario.....	5-17
5.3.5	Sector del transporte marítimo portuario.....	5-24
5.3.6	Sector de aeropuertos y de la aviación civil.....	5-29

5.3.7	Sector logístico.....	5-36
5.4	La EAE a nivel de política.....	5-39
Capítulo 6	Implementación del Proyecto.....	6-1
6.1	Cronograma general de implementación.....	6-1
6.2	Sector de carreteras y puentes.....	6-3
6.2.1	Financiamiento esperado para el sector de carreteras y puentes.....	6-3
6.2.2	Cronograma de implementación.....	6-3
6.3	Sector del transporte de pasajeros por carretera (ómnibus).....	6-5
6.3.1	Financiamiento esperado del sector del transporte de pasajeros por carretera (ómnibus).....	6-5
6.3.2	Cronograma de implementación.....	6-5
6.4	Sector del transporte ferroviario.....	6-9
6.4.1	Financiamiento esperado para el sector del transporte ferroviario.....	6-9
6.4.2	Cronograma de implementación.....	6-9
6.5	Sector del transporte marítimo portuario.....	6-13
6.5.1	Financiamiento esperado para el sector del transporte marítimo portuario.....	6-13
6.5.2	Cronograma de implementación.....	6-13
6.6	Sector de la aviación civil y aeropuertos.....	6-16
6.6.1	Financiamiento esperado para el sector de la aviación civil y aeropuertos.....	6-16
6.6.2	Cronograma de implementación.....	6-16
6.7	Sector logístico.....	6-18
6.7.1	Financiamiento esperado para el sector logístico.....	6-18
6.7.2	Cronograma de implementación.....	6-18
6.8	EAE a nivel de Plan.....	6-21
6.8.1	Evaluación general.....	6-22
6.8.2	Evaluación a nivel de proyecto por subsector del transporte.....	6-23
6.8.3	Evaluación a nivel regional.....	6-32
6.8.4	Mitigación a nivel sectorial.....	6-33
6.8.5	Mitigación a nivel regional.....	6-34
6.8.6	Recomendaciones.....	6-35
6.8.7	MITRANS.....	6-35
6.8.8	CITMA.....	6-37
6.8.9	Convenciones internacionales.....	6-37
6.9	Consideraciones finales.....	6-39
6.9.1	Formación Bruta de Capital Fijo (FBCF) (GFCF, por sus siglas en inglés).....	6-39
6.9.2	FBCF previsto en el sector del transporte.....	6-40
6.10	Esquema de implementación del Plan Maestro del Transporte Nacional.....	6-43
Anexo A1:	Sector de carreteras y puentes.....	A-1
Anexo A2:	Sector del transporte por carreteras (ómnibus).....	A-45
Anexo A3:	Sector del transporte ferroviario.....	A-61
Anexo A4:	Sector del transporte marítimo portuario.....	A-107

Anexo A5: Sector aeroportuario y de aviación civil	A-160
Anexo A6: Sector logístico	A-183
Anexo A7: Sector ambiental	A-212

Relación de Figuras

	Página
Figura 1.1.1 Estructura del Plan Maestro.....	1-2
Figura 1.2.1 Estructura institucional general (división de roles).....	1-3
Figura 1.2.2 Áreas esenciales de consideración.....	1-5
Figura 2.1.1 Tendencias y previsiones de población (1990-2050).....	2-1
Figura 2.1.2 Composición demográfica por edad (2017 real, 2030 pronóstico).....	2-2
Figura 2.1.3 Distribución de la población por municipios en 2017	2-2
Figura 2.1.4 Crecimiento poblacional por municipio de 2011 a 2017	2-3
Figura 2.1.5 Composición demográfica por provincia (2017, 2030, 2050).....	2-3
Figura 2.1.6 Proyección de población según la TCAC	2-4
Figura 2.3.1 Cantidad de desastres naturales en Cuba (1960-2019)	2-14
Figura 2.3.2 Rutas de huracanes tropicales entre 1970 y 2017	2-15
Figura 2.3.3 Cantidad de huracanes tropicales por municipio (1970-2017)	2-16
Figura 2.3.4 Distribución de áreas por debajo de 1 metro	2-17
Figura 2.3.5 Riesgo de inundación y red de transporte actual en Cuba	2-18
Figura 2.3.6 Estado de las pendientes en Cuba.....	2-19
Figura 2.3.7 Historial de terremotos y fallas en Cuba.....	2-20
Figura 2.3.8 Zonas y lugares sensibles desde el punto de vista ambiental.....	2-21
Figura 2.3.9 Áreas protegidas de Cuba	2-21
Figura 2.3.10 Áreas protegidas de Cuba reconocidas internacionalmente.....	2-22
Figura 2.3.11 Pirámide poblacional en 2015 y 2050 (Proyección).....	2-25
Figura 2.3.12 Posicionamiento de la EAE	2-38
Figura 2.3.13 Procedimiento de la EAE y proceso de planificación del PMTN.....	2-39
Figura 2.3.14 Alcance de la EAE en el PM	2-41
Figura 2.3.15 Políticas de EAE para el nivel de las políticas.....	2-42
Figura 2.3.16 Indicadores de EAE para la EAE a nivel de plan	2-43
Figura 2.3.17 Pasos para la evaluación de idoneidad ambiental para la EAE	2-44
Figura 2.3.18 Niveles de sensibilidad ambiental	2-47
Figura 2.3.19 Niveles de riesgo de desastres naturales	2-50
Figura 2.3.20 Resultados de la evaluación de la idoneidad ambiental.....	2-53
Figura 2.4.1 Regiones en el modelo de uso del suelo, ENOT 2030.....	2-55
Figura 2.5.1 Estructura gubernamental en Cuba.....	2-65
Figura 2.5.2 Vínculo en el sistema de empresas estatales.....	2-72
Figura 2.5.3 Organigrama del Ministerio de Transporte	2-75
Figura 2.5.4 Gobiernos locales y autoridades de transporte en La Habana	2-78
Figura 2.5.5 Estructura organizativa de la EON (2019).....	2-89
Figura 2.5.6 Estructura organizativa de CUBATAXI.....	2-90
Figura 2.5.7 Sistema de “Balance de cargas”.....	2-91
Figura 2.5.8 Organigrama de la UFC.....	2-94

Figura 2.5.9	Organigrama de Cubana de Aviación	2-99
Figura 2.5.10	Organigrama de la ENC.....	2-101
Figura 2.6.1	Nuevo esquema de fondos acordado por ambos gobiernos	2-103
Figura 3.1.1	Datos de entrada y resultados del pronóstico de la demanda.....	3-2
Figura 3.2.1	Flujo del pronóstico de demanda	3-3
Figura 3.2.2	Zonas de Análisis de Tráfico.....	3-4
Figura 3.2.3	Red de Transportación	3-4
Figura 3.2.4	Relación entre el IRI y la reducción de velocidad	3-5
Figura 3.2.5	Líneas de tráfico por ómnibus para cubanos residentes.....	3-7
Figura 3.2.6	Líneas de tráfico de ómnibus para no residentes	3-8
Figura 3.2.7	Líneas de tráfico del ferrocarril	3-8
Figura 3.2.8	Líneas de tráfico de catamaranes	3-9
Figura 3.2.9	Líneas de tráfico aéreo.....	3-9
Figura 3.3.1	Densidad de población pronosticada por zona de análisis de tráfico en el 2030	3-11
Figura 3.4.1	Comparación entre viajes estimados y viajes observados	3-14
Figura 3.4.2	Proporción modal estimada de residentes cubanos.....	3-17
Figura 3.4.3	Pronóstico de pasajeros aéreos internacionales	3-18
Figura 3.4.4	Proporción modal estimada de no residentes con fines turísticos.....	3-21
Figura 3.4.5	Proporción modal estimada de no residentes para otros propósitos	3-22
Figura 3.5.1	Volumen futuro de carga por modo (1,000 tons/año)	3-24
Figura 3.5.2	Distancia del volumen de carga (Tráfico) futuro por modo (millones-ton km/año).....	3-24
Figura 3.5.3	Volumen futuro de transporte de carga por modo.....	3-25
Figura 3.6.1	Resultado de la asignación del tráfico de la vía en el año 2019 y en el Escenario 1 del año 2030 (PCU/día/dirección)	3-27
Figura 3.6.2	Resultados de la asignación de pasajeros en el año 2019 y en el Escenario 1 del año 2030 (pasajeros/día/dirección)	3-28
Figura 3.6.3	Resultado de la asignación de carga en el 2019 y en el Escenario 1 del año 2030 (ton/día/dirección).....	3-29
Figura 4.1.1	Cantidad de habitantes por centro de servicio en 2017	4-4
Figura 4.1.2	Red clasificada (existente).....	4-5
Figura 4.1.3	Tiempo de viaje desde los centros de servicio fundamentales en las condiciones existentes de la red.....	4-6
Figura 4.1.4	Tiempo de viaje desde los principales centros de servicio al terminar la Autopista.....	4-6
Figura 4.1.5	Estructura conceptual de la red.....	4-7
Figura 4.1.6	Características por región	4-7
Figura 4.1.7	Red de transporte para áreas potenciales en la región occidental.....	4-8
Figura 4.1.8	Red de transporte para áreas potenciales en la región central	4-9
Figura 4.1.9	Red de transporte para áreas potenciales en la región centro-oriental.....	4-10
Figura 4.1.10	Red de transporte para áreas potenciales en la región oriental	4-11

Figura 4.1.11	Tiempo de viaje desde los principales aeropuertos hasta lugares turísticos	4-12
Figura 4.1.12	Desarrollo turístico en La Habana, Varadero, la cayería norte y Antilla	4-14
Figura 4.1.13	Volumen de producción de las principales agroindustrias y minerales por municipio	4-15
Figura 4.1.14	Principales puertas de entrada logísticas en Cuba	4-16
Figura 4.1.15	Arribo de visitantes a Cuba (unidad: turistas)	4-16
Figura 4.1.16	Turistas internacionales por país de origen.....	4-17
Figura 4.1.17	Accesos y recursos turísticos	4-21
Figura 4.1.18	Principales rutas de interés en Cuba	4-22
Figura 4.1.19	Principales rutas de acceso a complejos de playa en Cuba.....	4-23
Figura 4.1.20	Plan nacional de desarrollo hotelero para 2030	4-24
Figura 4.1.21	Ubicación del área de la cayería norte	4-26
Figura 4.1.22	Pedraplén a Cayo Santa María.....	4-27
Figura 4.1.23	Plan de desarrollo de Pinar del Río.....	4-28
Figura 4.1.24	Carretera de Pinar de Río a Viñales	4-28
Figura 4.1.25	Carreteras en la provincia de Cienfuegos	4-30
Figura 4.1.26	Provincia Granma	4-32
Figura 4.1.27	Distribución territorial de las CNoAs aprobadas (2019)	4-35
Figura 4.1.28	Cartera de inversiones 2018 e infraestructura de transporte en Cuba.....	4-36
Figura 4.1.29	Cartera de Inversiones (Provincias Pinar del Río y Artemisa)	4-37
Figura 4.1.30	Cartera de Inversiones (Provincias La Habana y Mayabeque).....	4-38
Figura 4.1.31	Cartera de Inversiones (Provincias Matanzas y Villa Clara)	4-39
Figura 4.1.32	Cartera de Inversiones (Provincias Cienfuegos y Sancti Spíritus)	4-40
Figura 4.1.33	Cartera de Inversiones (Provincias Ciego de Ávila y Camagüey).....	4-41
Figura 4.1.34	Cartera de Inversiones (Provincias Las Tunas y Holguín).....	4-42
Figura 4.1.35	Cartera de Inversiones (Provincias Granma y Santiago de Cuba).....	4-43
Figura 4.1.36	Cartera de Inversiones (Provincia Guantánamo y municipio especial Isla de la Juventud)	4-44
Figura 4.2.1	Principales vías para el estudio del estado de las carreteras	4-48
Figura 4.2.2	Estado de la superficie de las vías arteriales principales	4-50
Figura 4.2.3	Ubicación de los puentes inspeccionados y categorías de daños.....	4-52
Figura 4.2.4	IRI promedio por tramos en las vías arteriales principales.....	4-54
Figura 4.2.5	Tramos con volumen de tráfico, con superficie de la vía en mal estado	4-55
Figura 4.2.6	Panorama regional del transporte por carretera en Cuba	4-58
Figura 4.2.7	AADT (Tráfico diario anual promedio) en los principales enlaces de carretera actualizado en 2019	4-60
Figura 4.2.8	Medición del IRI usando imágenes de video con coordenadas	4-61
Figura 4.2.9	Ejemplo de aplicación del circuito cerrado inductivo	4-61
Figura 4.2.10	Número de inversiones por municipio.....	4-62
Figura 4.2.11	Monto de las inversiones por municipio.....	4-63
Figura 4.2.12	Red de carreteras en Cuba y desastres naturales recientes desde 2007	4-64

Figura 4.2.13	AADT e IRI promedio en la autopista y las principales arterias por provincia.....	4-65
Figura 4.2.14	Estructura general y muestra del programa de análisis HDM-4.....	4-66
Figura 4.2.15	Intersecciones a nivel en la Autopista.....	4-67
Figura 4.2.16	Red de carreteras que conecta los lugares turísticos fundamentales.....	4-68
Figura 4.2.17	Ejemplo de báscula automática	4-68
Figura 4.2.18	Tendencia en los accidentes del tránsito, fallecimientos y lesiones.....	4-69
Figura 4.2.19	Cantidad de fallecimientos y lesiones en accidentes con participación de peatones	4-69
Figura 4.2.20	Concepto de desarrollo a lo largo de las carreteras– Michi-no-Eki.....	4-72
Figura 4.3.1	Frecuencia de servicio de la EON por pares de origen/destino en 2019	4-77
Figura 4.3.2	Frecuencia de servicio de Viazul por pares de origen/destino en 2019	4-78
Figura 4.4.1	Red ferroviaria de Cuba.....	4-82
Figura 4.4.2	Red ferroviaria cubana (Ferrocarril occidental).....	4-83
Figura 4.4.3	Red ferroviaria cubana (Ferrocarril central).....	4-83
Figura 4.4.4	Red ferroviaria nacional (Ferrocarril centro este).....	4-84
Figura 4.4.5	Red ferroviaria nacional (Ferrocarril oriental).....	4-84
Figura 4.4.6	Estado de las vías (km, líneas públicas)	4-86
Figura 4.4.7	Estado de las vías (km, líneas industriales)	4-87
Figura 4.4.8	Vías de las líneas central y Mariel.....	4-87
Figura 4.4.9	Sección transversal del riel	4-88
Figura 4.4.10	Línea de soldadura de rieles	4-89
Figura 4.4.11	Almacén de rieles	4-89
Figura 4.4.12	Vagón especial y máquina para descarga de rieles largos.....	4-90
Figura 4.4.13	Traviesa de concreto	4-91
Figura 4.4.14	Instalación de producción de traviesas	4-91
Figura 4.4.15	Sistema de fijación roto	4-92
Figura 4.4.16	Sistema de fijación tipo RN.....	4-92
Figura 4.4.17	Sistema de fijación tipo J2.....	4-93
Figura 4.4.18	Puentes deteriorados	4-96
Figura 4.4.19	Sistema radial para la operación de trenes en las estaciones de ferrocarril	4-96
Figura 4.4.20	Prueba testimonial en papel.....	4-97
Figura 4.4.21	Buró del despachador en la estación de sistema de señales.....	4-98
Figura 4.4.22	Estación central de La Habana en renovación.....	4-100
Figura 4.4.23	Estación central de La Habana	4-100
Figura 4.4.24	Ubicación de los CCDs.....	4-101
Figura 4.4.25	CCD Santa Clara	4-102
Figura 4.4.26	Tarifa de carga (2017) desde la estación central de La Habana.....	4-108
Figura 4.4.27	Gráfico de trenes del despachador.....	4-109
Figura 4.4.28	Red de la línea Hershey	4-113
Figura 4.4.29	Línea de Hershey y subestaciones eléctricas	4-114
Figura 4.4.30	Estación de Hershey y tren eléctrico.....	4-114

Figura 4.4.31	Sección típica de la línea de Hershey	4-114
Figura 4.4.32	Medidor de ancho de vía y de peralte usado por la UFC.....	4-119
Figura 4.4.33	Ubicación de los proyectos de infraestructura.....	4-122
Figura 4.4.34	Ubicación de los proyectos.....	4-123
Figura 4.4.35	Trenes de pasajeros de China.....	4-124
Figura 4.4.36	Pasajeros (izquierda) y tráfico de pasajeros (derecha).....	4-125
Figura 4.4.37	Volumen y dirección del transporte interprovincial de pasajeros	4-126
Figura 4.4.38	Volumen de carga (,000 ton, izq.) y tráfico de carga (millón ton-km, derecha)	4-127
Figura 4.4.39	Volumen de carga (,000 ton, izq.) y tráfico de carga (millón ton-km, derecha) en 2018	4-127
Figura 4.4.40	Volumen de cargas (,000 ton, izq) por movimiento interprovincial e intermunicipal en 2018	4-128
Figura 4.4.41	Generación intermunicipal de cargas ferroviarias por provincia.....	4-128
Figura 4.4.42	Tráfico de carga (millón ton-km) en 2018	4-129
Figura 4.4.43	Distancia de transporte por tipo de mercancía (se combinan los movimientos intra e interprovinciales) (miles de toneladas) en 2018	4-129
Figura 4.4.44	Distribución de la distancia de transporte de cargas por ferrocarril (movimiento interprovincial) en 2018.....	4-130
Figura 4.4.45	Patrones de movimiento de la carga ferroviaria en 2018.....	4-131
Figura 4.4.46	Líneas limítrofes (SL por sus siglas en inglés) del volumen de carga ferroviaria en 2018,	4-132
Figura 4.4.47	Demanda futura de transporte de carga ferroviaria.....	4-133
Figura 4.4.48	Movimiento de carga ferroviaria	4-134
Figura 4.4.49	Movimiento futuro de carga ferroviaria (escenario 1).....	4-135
Figura 4.4.50	Relación que aparece en la Cartera de Inversiones.....	4-136
Figura 4.5.1	Puertos fundamentales de Cuba.....	4-143
Figura 4.5.2	Puerto de Mariel	4-146
Figura 4.5.3	Instalaciones del puerto de Mariel.....	4-147
Figura 4.5.4	Terminal de contenedores del puerto de Mariel.....	4-148
Figura 4.5.5	Instalaciones del puerto de La Habana	4-150
Figura 4.5.6	Terminal Sierra Maestra (Terminal de cruceros)	4-150
Figura 4.5.7	Terminal de pasajeros	4-151
Figura 4.5.8	Puerto de Santiago de Cuba.....	4-152
Figura 4.5.9	Instalaciones del puerto de Santiago de Cuba	4-154
Figura 4.5.10	Nueva Terminal multipropósito del puerto de Santiago de Cuba	4-154
Figura 4.5.11	Puerto de Matanzas.....	4-155
Figura 4.5.12	Instalaciones del puerto de Matanzas	4-156
Figura 4.5.13	Puerto de Matanzas.....	4-157
Figura 4.5.14	Puerto de Cienfuegos.....	4-157
Figura 4.5.15	Puerto de Cienfuegos (muelle y espigón).....	4-158
Figura 4.5.16	Instalaciones del puerto de Cienfuegos	4-159

Figura 4.5.17	Puerto de Nuevitas.....	4-159
Figura 4.5.18	Instalaciones del puerto de Nuevitas	4-160
Figura 4.5.19	Puerto de Carúpano.....	4-161
Figura 4.5.20	Instalaciones del puerto de Carúpano	4-161
Figura 4.5.21	Puerto de Guayabal.....	4-162
Figura 4.5.22	Instalaciones del puerto de Guayabal	4-162
Figura 4.5.23	Estado de la flota auxiliar de puertos.....	4-164
Figura 4.5.24	Estado de la flota de cabotaje	4-165
Figura 4.5.25	Proporción del volumen de carga por puertos.	4-167
Figura 4.5.26	Servicios de transporte marítimo de las empresas que integran GEMAR.....	4-170
Figura 4.5.27	La Isla de la Juventud	4-171
Figura 4.5.28	Puerto de Batabanó.....	4-172
Figura 4.5.29	Puerto de Nueva Gerona.....	4-173
Figura 4.5.30	Cobertura del servicio de Mariel y Santiago de Cuba usando las carreteras existentes.	4-174
Figura 4.5.31	Cobertura del servicio de Mariel y Santiago de Cuba con la terminación de la autopista.....	4-174
Figura 4.5.32	Cobertura del servicio de Mariel, Cienfuegos y Santiago de Cuba usando las carreteras existentes.....	4-175
Figura 4.5.33	Cobertura del servicio de Mariel, Cienfuegos y Santiago de Cuba con la terminación de la autopista.....	4-175
Figura 4.5.34	Cobertura del servicio de Mariel usando las carreteras existentes.....	4-176
Figura 4.5.35	Cobertura del servicio de Mariel con la terminación de la autopista.....	4-176
Figura 4.5.36	Plan de remodelación del puerto de La Habana	4-184
Figura 4.6.1	Ubicaciones de aeropuertos en Cuba.....	4-187
Figura 4.6.2	Rutas aéreas internacionales desde/hacia La Habana.....	4-189
Figura 4.6.3	Mapa del aeropuerto Jose Martí	4-191
Figura 4.6.4	Fotos del aeropuerto Jose Martí.....	4-192
Figura 4.6.5	Rutas aéreas internacionales desde/hacia Varadero	4-193
Figura 4.6.6	Mapa del aeropuerto Juan G. Gómez, Varadero	4-194
Figura 4.6.7	Fotos del aeropuerto Juan G. Gómez, Varadero	4-196
Figura 4.6.8	Rutas aéreas internacionales desde/hacia Santa Clara.....	4-197
Figura 4.6.9	Mapa del aeropuerto de Santa Clara.....	4-198
Figura 4.6.10	Fotos del aeropuerto de Santa Clara	4-200
Figura 4.6.11	Ruta aérea internacional desde/hacia Cayo Coco	4-200
Figura 4.6.12	Mapa del Aeropuerto de Cayo Coco.....	4-202
Figura 4.6.13	Fotos del Aeropuerto de Cayo Coco / Jardines del Rey	4-203
Figura 4.6.14	Rutas aéreas internacionales desde/hacia Holguín	4-204
Figura 4.6.15	Fotos del aeropuerto de Holguín.....	4-205
Figura 4.6.16	Mapa del aeropuerto de Holguín	4-206
Figura 4.6.17	Rutas aéreas internacionales desde/hacia Santiago de Cuba	4-207

Figura 4.6.18	Mapa del aeropuerto internacional Antonio Maceo / Santiago de Cuba.....	4-208
Figura 4.6.19	Fotos del aeropuerto de Santiago de Cuba.....	4-209
Figura 4.6.20	Pronóstico de la demanda de pasajeros hasta el año 2030.....	4-210
Figura 4.6.21	Tráfico de pasajeros internacionales en los seis principales aeropuertos de Cuba en 2018	4-210
Figura 4.6.22	Pronóstico de tráfico de pasajeros en los seis principales aeropuertos de Cuba en 2030	4-211
Figura 4.6.23	Volumen de pasajeros aéreos de la IATA (RPK).....	4-211
Figura 4.6.24	Estimados de la OACI sobre el cambio de capacidad de asientos de los pasajeros aéreos	4-212
Figura 4.6.25	Llegadas de turistas internacionales a Cuba	4-212
Figura 4.6.26	Aeropuertos internacionales y red de carreteras de Cuba.....	4-213
Figura 4.6.27	Cobertura del servicio de aeropuertos internacionales, 3 horas de viaje	4-214
Figura 4.6.28	Cobertura del servicio de aeropuertos internacionales con la terminación de la Autopista.....	4-214
Figura 4.6.29	Mejoramiento de la cobertura del servicio aeroportuario con la terminación de la Autopista	4-216
Figura 4.7.1	Estructura organizativa del MINCIN.....	4-222
Figura 4.7.2	Flujo básico del sistema del balance de cargas.....	4-228
Figura 4.7.3	Estructura organizativa de la ETAG	4-231
Figura 4.7.4	Instalación de AUSA en La Habana	4-232
Figura 4.7.5	Volumen de carga (millones de toneladas anuales)	4-233
Figura 4.7.6	Proporción modal del volumen de transporte de carga (%).....	4-234
Figura 4.7.7	Tráfico de carga (millones de ton-kilómetros).....	4-236
Figura 4.7.8	Proporción del tráfico de carga.....	4-236
Figura 4.7.9	Distancia promedio del transporte (km)	4-237
Figura 4.7.10	Tiendas de la canasta básica en la comunidad	4-239
Figura 4.7.11	Tiendas en el centro de una comunidad.....	4-240
Figura 4.7.12	Instalación y equipo de empresas del sector del MINCIN	4-240
Figura 4.7.13	Fábrica y camión de productos lácteos	4-241
Figura 4.7.14	Instalación de almacenaje y camión de EMCOMED	4-241
Figura 4.7.15	Distribución de productos agrícolas importados	4-242
Figura 4.7.16	Distribución de mercancías importadas.....	4-242
Figura 4.7.17	Medios de transporte de EMCARGA.....	4-243
Figura 4.7.18	Medios de transporte de ETAG	4-243
Figura 4.7.19	Medios de transporte de la ENOC	4-243
Figura 4.7.20	Medios de transporte de AUSA	4-244
Figura 4.7.21	Bases de transporte de EMCARGA y ETAG en La Habana	4-244
Figura 4.7.22	Ubicación de Berroa	4-247
Figura 4.7.23	Instalaciones en el área de Berroa	4-248
Figura 4.7.24	Principal ruta de transportación por carretera entre Mariel y Berroa	4-249

Figura 4.7.25	Situación actual de la Zona logística del Mariel.....	4-252
Figura 4.7.26	Situación actual de la Zona logística de Mariel.....	4-252
Figura 4.7.27	Instalaciones en Guanabacoa.....	4-253
Figura 4.7.28	Autopista e instalaciones alrededor de Guanabacoa, La Habana	4-253
Figura 4.7.29	Base de camiones en San José de las Lajas, provincia de Mayabeque.....	4-254
Figura 4.7.30	Zonas del Área de Mariel	4-259
Figura 4.7.31	Volumen de carga futuro (1,000 tons/año).....	4-260
Figura 4.7.32	Distancia del volumen futuro de carga por modo (millones de ton-km/año)	4-261
Figura 4.7.33	Volumen futuro de carga OD (escenario 1) por modo de transporte (1,000 tons/año)	4-261
Figura 4.7.34	Ejemplos de equipamiento avanzado y operación manual	4-265
Figura 4.7.35	Ejemplo de introducción de montacargas y paletas.....	4-266
Figura 4.7.36	Transporte típico de carga multimodal	4-267
Figura 4.7.37	Transportación típica en tierra de contenedor de carga internacional.....	4-267
Figura 4.7.38	Ejemplos de instalaciones para el transporte multimodal.....	4-268
Figura 4.7.39	Flujo típico de una cadena de suministro integral	4-270
Figura 4.7.40	Resumen de Lineamientos de una política logística integral en Japón.....	4-271
Figura 5.2.1	Estructura de las declaraciones de Visión.....	5-2
Figura 5.4.1	Política de la EAE para el nivel de política de la EAE.....	5-39
Figura 5.4.2	Nivel de política de la EAE en el PMNT.....	5-39
Figura 6.1.1	Financiamiento esperado para el sector del transporte	6-2
Figura 6.2.1	Financiamiento esperado para el sector de carreteras y puentes.....	6-3
Figura 6.3.1	Financiamiento esperado para el sector del transporte de pasajeros por carretera	6-5
Figura 6.4.1	Financiamiento esperado para el sector del transporte ferroviario	6-9
Figura 6.5.1	Financiamiento esperado para el sector del transporte marítimo portuario	6-13
Figura 6.6.1	Financiamiento esperado para el sector de aeropuertos y la aviación civil	6-16
Figura 6.7.1	Financiamiento esperado para el sector logístico	6-18
Figura 6.8.1	Indicadores para la EAE a nivel de plan.....	6-21
Figura 6.8.2	Método de evaluación rápida de la EAE a nivel de plan	6-22
Figura 6.8.3	Evaluación general.....	6-23
Figura 6.8.4	Mapa de idoneidad ambiental y red de transporte existente	6-33
Figura 6.9.1	FBCF indicativa del sector del transporte y la inversión del PMTN (RPCI=5%).....	6-40
Figura 6.9.2	FBCF indicativa del sector del transporte y la inversión del PMTN (RPCI=4%).....	6-41
Figura 6.10.1	Esquema simplificado para la aplicación del Plan Maestro del Transporte Nacional.....	6-44

Relación de Tablas

	Página
Tabla 2.1.1	Situación laboral (2012-2017) (Unidad: mil) 2-5
Tabla 2.1.2	Desglose del trabajo (2014-2017)..... 2-5
Tabla 2.2.1	Pronóstico del crecimiento por la UIE..... 2-6
Tabla 2.2.2	Pronóstico de crecimiento (plan) por el MEP..... 2-6
Tabla 2.2.3	Medidas esenciales en 16 sectores (Este documento se elaboró a finales del 2019)..... 2-8
Tabla 2.2.4	Principales actividades económicas por provincia 2-13
Tabla 2.3.1	Sitios declarados Patrimonio de la Humanidad en Cuba 2-22
Tabla 2.3.2	Sitios de la Convención de Ramsar en Cuba 2-23
Tabla 2.3.3	Estadísticas de accidentes del tránsito 2-23
Tabla 2.3.4	Unidades de salud por provincia..... 2-24
Tabla 2.3.5	Participación de las mujeres en la mano de obra cubana..... 2-25
Tabla 2.3.6	Normas de emisión máximas permisibles para vehículos de gasolina y diésel 2-26
Tabla 2.3.7	Estándares de emisión de MP máximos permitidos..... 2-26
Tabla 2.3.8	Factores de emisión de modos de transporte 2-26
Tabla 2.3.9	Rango y valor medio de hidrocarburos en sedimentos superficiales 2-27
Tabla 2.3.10	Concentraciones medias de metales en sedimentos superficiales..... 2-27
Tabla 2.3.11	Principales leyes y regulaciones relacionados con consideraciones ambientales y sociales..... 2-28
Tabla 2.3.12	Requisitos esenciales de la Guía de EAE de Cuba 2-29
Tabla 2.3.13	Comparación de las directrices de JICA y la Guía de EAE de Cuba..... 2-30
Tabla 2.3.14	Procedimiento para la EIA..... 2-31
Tabla 2.3.15	Principales políticas, estrategias y planes nacionales e internacionales 2-32
Tabla 2.3.16	Problemas ambientales identificados en la Estrategia Ambiental Nacional 2-33
Tabla 2.3.17	Funciones & responsabilidades de organizaciones conexas..... 2-37
Tabla 2.3.18	Sistema de puntuación de evaluación de sensibilidad ambiental..... 2-44
Tabla 2.3.19	Sistema de puntuación para la evaluación del riesgo de desastres naturales 2-47
Tabla 2.3.20	Tabla de reclasificación de idoneidad ambiental 2-51
Tabla 2.4.1	Regiones en el modelo de uso del suelo ENOT 2030..... 2-55
Tabla 2.4.2	Lista de proyectos propuestos para el ENOT preparados por el MITRANS (2019)..... 2-56
Tabla 2.5.1	Miembros del Consejo de Ministros..... 2-68
Tabla 2.5.2	Funciones del Ministerio del Transporte 2-76
Tabla 2.5.3	Funciones de las unidades adscritas al Ministerio de Transporte 2-77
Tabla 2.5.4	Funciones de las unidades subordinadas del Ministerio de Transporte 2-77
Tabla 2.5.5	Funciones de las OSDEs atendidas por el Ministerio de Transporte 2-78
Tabla 2.5.6	Cooperativas no agropecuarias atendidas por el MITRANS 2-80
Tabla 2.5.7	Principales actores en el sector del transporte 2-81

Tabla 2.5.8	Funciones por sector de transporte	2-82
Tabla 2.5.9	Plantilla y composición de los actores del sector del transporte.....	2-83
Tabla 2.5.10	Resumen de la plantilla y composición del sector de transporte y de las empresas constructoras de la infraestructura del transporte	2-85
Tabla 2.5.11	Clasificación de los servicios provinciales de transporte de pasajeros por carretera.....	2-87
Tabla 2.5.12	Recursos humanos de la EON en 2019.....	2-89
Tabla 2.5.13	Recursos humanos de CUBATAXI en 2019	2-90
Tabla 2.5.14	Contenidos fundamentales del BC-1	2-92
Tabla 2.5.15	Contenidos fundamentales del BC-4	2-93
Tabla 2.5.16	Composición de los trabajadores de CACSA	2-97
Tabla 2.5.17	Composición del nivel educativo de los empleados de CACSA	2-98
Tabla 2.5.18	Composición de los empleados de las empresas que integran la OSDE CACSA	2-98
Tabla 2.5.19	Composición étnica de los trabajadores de CACSA	2-99
Tabla 2.5.20	Empresas que integran GEMAR	2-100
Tabla 2.5.21	Recursos humanos de Prácticos de Cuba en 2019.....	2-101
Tabla 2.7.1	Sectores en los que no se permite la inversión extranjera	2-104
Tabla 2.7.2	Cantidad de proyectos en la cartera	2-105
Tabla 2.7.3	Distribución territorial de los proyectos en la Cartera de Oportunidades.....	2-106
Tabla 3.2.1	Zonas especiales	3-3
Tabla 3.2.2	Atributos de conexión de la red de transportación	3-4
Tabla 3.2.3	Factor PCU y ocupación promedio.....	3-6
Tabla 3.2.4	Configuración de la red de tráfico	3-7
Tabla 3.3.1	Población pronosticada por provincia.....	3-10
Tabla 3.3.2	Pronóstico del PIB para el sector industrial.....	3-12
Tabla 3.4.1	Generación de viaje/modelo de atracción.....	3-13
Tabla 3.4.2	Generación futura de viaje (2020 – 2030)	3-14
Tabla 3.4.3	Lista de elección del modo de transporte.....	3-16
Tabla 3.4.4	Resultado de la estimación de los parámetros para el modelo de elección modal para cubanos residentes	3-16
Tabla 3.4.5	Listado de alternativas y función de utilidad para el modelo de elección modal para cubanos residentes	3-17
Tabla 3.4.6	Resumen del pronóstico de pasajeros aéreos internacionales.....	3-18
Tabla 3.4.7	Resumen del pronóstico de pasajeros aéreos internacionales por los aeropuertos fundamentales	3-18
Tabla 3.4.8	Lista de elección del modo de transporte.....	3-19
Tabla 3.4.9	Resultado de la estimación de parámetros para el modelo de elección modal para no residentes (2019).....	3-20
Tabla 3.4.10	Lista de alternativas y funciones de utilidad para el modelo de elección modal para no residentes	3-20
Tabla 3.5.1	Escenario de crecimiento del volumen de carga.....	3-23

Tabla 3.5.2	Composición y carga promedio por tipo de camión por producto.....	3-26
Tabla 4.1.1	Resumen de la función de los centros de servicio	4-4
Tabla 4.1.2	Red clasificada.....	4-5
Tabla 4.1.3	Área de desarrollo turístico, habitaciones hoteleras planificadas y estimados de trabajadores para los hoteles.....	4-13
Tabla 4.1.4	Proyección de la población por la ONEI	4-14
Tabla 4.1.5	Relación de los recursos turísticos en Cuba.....	4-17
Tabla 4.1.6	Distancias y tiempos de viaje en las principales rutas de interés.....	4-22
Tabla 4.1.7	Inventario de alojamientos (habitaciones) en Cuba en 2017	4-24
Tabla 4.1.8	Plan de desarrollo hotelero para 2030 por el grupo GAVIOTA.....	4-25
Tabla 4.1.9	Desarrollo de la zona de la cayería norte.....	4-26
Tabla 4.1.10	OSDEs atendidos por el MINDUS	4-33
Tabla 4.1.11	Carta de inversiones y las 16 áreas esenciales.....	4-45
Tabla 4.1.12	Cuestiones de planificación intersectorial de transporte.....	4-46
Tabla 4.2.1	Resultado por provincia del estudio del estado de las carreteras.....	4-49
Tabla 4.2.2	Estado de los puentes por provincia	4-51
Tabla 4.2.3	Definición y categorías de daño para la inspección “in situ” de los puentes.....	4-51
Tabla 4.2.4	Puentes inspeccionados por provincia	4-52
Tabla 4.2.5	Categoría de daño y longitud de los puentes	4-53
Tabla 4.2.6	Cuestiones de planificación en el sector de carreteras y puentes.....	4-58
Tabla 4.3.1	Clasificación de los servicios de transporte de pasajeros por ómnibus	4-75
Tabla 4.3.2	Clasificación de otros servicios de transporte de pasajeros por carretera.....	4-76
Tabla 4.3.3	Cuestiones que deben tratarse en el sector de transporte de pasajeros por carretera	4-81
Tabla 4.4.1	Categorías de las líneas ferroviarias	4-85
Tabla 4.4.2	Dimensiones de los rieles	4-88
Tabla 4.4.3	Balasto de 19.1 a 38.1 mm.....	4-94
Tabla 4.4.4	Balasto de 38.1 a 63.5 mm.....	4-94
Tabla 4.4.5	Relación de canteras	4-95
Tabla 4.4.6	Sistema de señalización instalado en 22 estaciones de la línea central	4-98
Tabla 4.4.7	Relación y subordinación de los CCDs	4-101
Tabla 4.4.8	Características generales de las locomotoras.....	4-103
Tabla 4.4.9	Cantidad de material rodante y talleres.....	4-104
Tabla 4.4.10	Cantidad y calidad del equipamiento de taller.....	4-105
Tabla 4.4.11	Tarifa para pasajeros en trenes nacionales	4-106
Tabla 4.4.12	Tarifa para pasajeros en un tren local	4-106
Tabla 4.4.13	Tarifa para pasajeros en la línea de Mariel	4-107
Tabla 4.4.14	Tarifa de transportación de la caña de azúcar	4-108
Tabla 4.4.15	Cantidad de trenes en 1999 y 2012.....	4-110
Tabla 4.4.16	Tiempo de viaje por la línea central desde La Habana hasta Santiago de Cuba.....	4-111
Tabla 4.4.17	Indicadores de desempeño del transporte ferroviario de pasajeros	4-111
Tabla 4.4.18	Indicadores de operación del transporte ferroviario de carga para uso público.....	4-112

Tabla 4.4.19	Relación de subestaciones eléctricas	4-113
Tabla 4.4.20	Estructura organizacional del mantenimiento de la vía ferroviaria	4-117
Tabla 4.4.21	Inventario del equipamiento de la UFC, total nacional	4-117
Tabla 4.4.22	Trabajadores de la UFC por categoría	4-119
Tabla 4.4.23	Plan de adquisición de coches de pasajeros.....	4-120
Tabla 4.4.24	Plan de adquisición de vagones de carga.....	4-120
Tabla 4.4.25	Plan de adquisición de locomotoras	4-120
Tabla 4.4.26	Plan de reparación de material rodante.....	4-121
Tabla 4.4.27	Renovación de 1 078.4 km de vía.....	4-122
Tabla 4.4.28	Indicaciones relacionadas al ferrocarril	4-137
Tabla 4.4.29	Implicaciones de “Cuba y su desafío económico y social” en septiembre de 2020	4-139
Tabla 4.4.30	Cuestiones del sector ferroviario que deben tratarse	4-141
Tabla 4.5.1	Puertos cubanos por organismos.....	4-144
Tabla 4.5.2	Puertos por categoría	4-145
Tabla 4.5.3	Estado de los equipos de manipulación de cargas	4-163
Tabla 4.5.4	Estado de las instalaciones portuarias.....	4-165
Tabla 4.5.5	Volumen de manipulación de cargas en los puertos cubanos (sector de GEMAR)	4-166
Tabla 4.5.6	Volumen de cargas de importación en los puertos cubanos (sector de GEMAR) ...	4-167
Tabla 4.5.7	Volumen de cargas de exportación en los puertos cubanos (sector de GEMAR)....	4-168
Tabla 4.5.8	Volumen de cargas de cabotaje en los puertos cubanos (solo el sector de GEMAR)	4-169
Tabla 4.5.9	Exportación de azúcar.....	4-170
Tabla 4.5.10	Ciudades al alcance del puerto de Mariel	4-177
Tabla 4.5.11	Puertos por empresas que integran GEMAR.....	4-180
Tabla 4.5.12	Presupuesto para el Plan de desarrollo integral	4-182
Tabla 4.5.13	Plan de rehabilitación del puerto de La Habana	4-182
Tabla 4.5.14	Aspectos del sector marítimo portuario a ser abordados.	4-184
Tabla 4.6.1	Aeropuertos en Cuba	4-188
Tabla 4.6.2	Información adicional de CACSA acerca del aeropuerto José Martí	4-190
Tabla 4.6.3	Información del aeropuerto Juan G. Gómez, Varadero.....	4-195
Tabla 4.6.4	Información del aeropuerto Abel Santamaría, Santa Clara.....	4-199
Tabla 4.6.5	Información del aeropuerto Jardines del Rey / Cayo Coco	4-201
Tabla 4.6.6	Información del aeropuerto Frank País/Holguín	4-204
Tabla 4.6.7	Información del aeropuerto Antonio Maceo / Santiago de Cuba.....	4-207
Tabla 4.6.8	Estado de los empleados de CACSA.....	4-216
Tabla 4.6.9	Nivel escolar de los empleados de CACSA.....	4-217
Tabla 4.6.10	Composición de los empleados de las empresas que integran el grupo CACSA ...	4-217
Tabla 4.6.11	Cuestiones del sector aeroportuario/de la aviación a ser abordadas	4-218
Tabla 4.7.1	Esquema general del Plan de transportación de carga	4-227

Tabla 4.7.2	OACEs y OSDEs que participan en el Balance de Cargas	4-229
Tabla 4.7.3	Funciones de AUSA	4-232
Tabla 4.7.4	Volumen de transporte de carga	4-234
Tabla 4.7.5	Tráfico de carga	4-235
Tabla 4.7.6	Volumen de transportación de carga por entidades (2020)	4-238
Tabla 4.7.7	Volumen de transporte de carga por entidades sector del MITRANS (2020).....	4-238
Tabla 4.7.8	Resumen de instalaciones de almacenaje en Cuba	4-245
Tabla 4.7.9	Estado de las instalaciones de almacenaje en Cuba.....	4-246
Tabla 4.7.10	Incentivos para las inversiones en la ZED Mariel	4-249
Tabla 4.7.11	Compañías relacionadas con la logística en Mariel (en operación).....	4-250
Tabla 4.7.12	Compañías relacionadas con la logística en Mariel (en proceso de inversión)	4-251
Tabla 4.7.13	Indicadores seleccionados del transporte de carga automotor	4-254
Tabla 4.7.14	Categorización de las instalaciones de almacenaje en Cuba	4-255
Tabla 4.7.15	Lista de contenidos relacionados con la logística	4-257
Tabla 4.7.16	Oportunidades de inversión según PROCUBA (Logística).....	4-258
Tabla 4.7.17	Oportunidades de inversiones en el Mariel (Logística)	4-259
Tabla 4.7.18	Conceptos relevantes en “Cuba y su desafío económico y social”	4-262
Tabla 4.7.19	Intensidad energética del transporte de carga por las entidades transportistas (2020).....	4-263
Tabla 4.7.20	Intensidad energética del transporte de carga por las entidades del sector del MITRANS (2020).....	4-264
Tabla 4.7.21	Entidades y servicios que prestan	4-267
Tabla 4.7.22	Aspectos del sector del transporte que deben abordarse.....	4-272
Tabla 5.3.1	Objetivos generales del transporte intersectorial	5-6
Tabla 5.3.2	Objetivos, estrategias y metas para el sector de carreteras y puentes	5-10
Tabla 5.3.3	Objetivos, estrategias y metas para el sector del transporte de pasajeros por carretera	5-14
Tabla 5.3.4	Objetivos, estrategias y metas para el sector del ferrocarril y el transporte ferroviario	5-17
Tabla 5.3.5	Objetivos, estrategias y metas del sector del transporte marítimo portuario	5-24
Tabla 5.3.6	Objetivos, estrategias y metas para el sector de aeropuertos y de la aviación civil.	5-29
Tabla 5.3.7	Objetivos, estrategias y metas para el sector logístico.....	5-36
Tabla 5.4.1	Confirmación de la política de la EAE en los objetivos de cada sector.....	5-40
Tabla 6.2.1	Cronograma de ejecución para el sector de carreteras y puentes.....	6-4
Tabla 6.3.1	Cronograma de ejecución para el sector del transporte de pasajeros por carretera	6-6
Tabla 6.4.1	Cronograma de ejecución para el sector del transporte ferroviario	6-10
Tabla 6.5.1	Cronograma de ejecución del sector del transporte marítimo portuario.....	6-14
Tabla 6.6.1	Cronograma de ejecución del sector de aeropuertos y la aviación civil	6-17
Tabla 6.7.1	Cronograma de ejecución del sector logístico	6-19

Tabla 6.8.1	Evaluación rápida del sector de carreteras y puentes	6-24
Tabla 6.8.2	Evaluación rápida del sector de ómnibus	6-25
Tabla 6.8.3	Evaluación rápida del sector ferroviario	6-26
Tabla 6.8.4	Evaluación rápida del sector marítimo	6-28
Tabla 6.8.5	Evaluación rápida del sector de la aviación.....	6-30
Tabla 6.8.6	Evaluación rápida del sector logístico	6-31
Tabla 6.8.7	Elementos de monitoreo propuestos	6-36
Tabla 6.9.1	Inversiones por tipo de actividad económica (2021)	6-39
Tabla 6.9.2	FBCF indicativa del sector del transporte y la inversión del PMTN 2030	6-41
Tabla 6.9.3	FBCF indicativa (RPCI=5%) del sector del transporte y la inversión del PMTN.....	6-42
Tabla 6.9.4	FBCF indicativa (RPCI=4%) del sector del transporte y la inversión del PMTN.....	6-42

Relación de abreviaturas

Abreviaturas		Nombre	
Inglés	Español	Inglés	Español
AFD	AFD	French Development Agency	Agencia Francesa de Desarrollo
ATF	ATF	Railway Transport Administration	Administración del Transporte Ferroviario
ATS	ATS	Automatic Train Stop	Detención Automática de Tren
AUSA	AUSA	Almacenes Universales SA	Almacenes Universales S.A.
AZCUBA	AZCUBA	Sugar Group	Grupo Azucarero
BCC	BCC	Central Bank of Cuba	Banco Central de Cuba
BCIE	BCIE	Central American Bank for Economic Integration	Banco Centroamericano de Integración Económica
BOT	BOT	Build-Operate-Transfer	Construcción-Operación-Transferencia
C/P	C/P	Counterparts	Contrapartes
CACSA	CACSA	Cuban Aviation Enterprise	Corporación de la Aviación Cubana S.A.
CAF	CAF	Development Bank of Latin America	Banco de Desarrollo de América Latina
CAP	CAP	Council of Provincial Administration	Consejo de Administración Provincial
CCD	CCD	Center of Loading and Unloading	Centro de Carga y Descarga
CCRC	CCRC	Chamber of Commerce of the Republic of Cuba	Cámara de Comercio de la República de Cuba
Cimab	Cimab	Enterprise Center for Environmental Research and Management of Transport	Empresa Centro de Investigación y Manejo Ambiental del Transporte
CITMA	CITMA	Ministry of Science, Technology and Environment	Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente
CNA	CNA	Non-Agricultural Cooperatives	Cooperativas no agropecuarias
CNAP		National Center for Protected Areas	Centro Nacional de Áreas Protegidas
CNV	CNV	National Roads Center	Centro Nacional de Vialidad
COF	COF	Railway Transportation Management Office	Centro de Operaciones Ferroviarias
COMECON	COMECON	Mutual Economic Assistance Council	Consejo de Asistencia Económica Mutua
COSUDE	COSUDE	Swiss Development Cooperation	Cooperación Suiza de Desarrollo
CPV	CPV	Provincial Roadway Center	Centro Provincial de Vialidad
CSCT	TIC	Computer Science and Communication Technologies	Tecnologías de la Informática y la Comunicación
CUC	CUC	Cuban Convertible Peso	Peso Cubano Convertible
CUP	CUP	Cuban Peso	Peso Cubano
CUPET	CUPET	Cuba Petrol Enterprise	Unión Cuba Petróleo
CWR	RSC	Continuous Welded Rail	Riel Soldado Continuo
DAC	CAD	Development Assistance Committee	Comité de Ayuda al Desarrollo
DC	CC	Direct Current	Corriente continua
DEL	LDE	Diesel Electric Locomotive	Locomotora Diésel-Eléctrica
DF/R	BI/F	Draft Final Report	Borrador de Informe Final

Abreviaturas		Nombre	
Inglés	Español	Inglés	Español
DGTH	DGTH	General Directorate of Transportation of Havana	Dirección General de Transporte de La Habana
DHL	LDH	Diesel Hydraulic Locomotive	Locomotora Diésel Hidráulica
DRIMS	DRIMS	Dynamic Response Intelligent Monitoring System	Sistema de Monitoreo Inteligente de Respuesta Dinámica
DWT	TPM	Deadweight tonnage	Tonelaje de peso muerto
ECASA	ECASA	Cuban Enterprise of Airports and Aeronautical Services S.A.	Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos S.A.
ECOING	ECOING	Engineering Works Construction Enterprise	Empresa Constructora de Obras de Ingeniería
ECVF	ECVF	Construction Enterprise of Railways	Empresa Constructora de Vías Férreas
EFC	EFC	Central Railway Enterprise	Empresa Ferrocarriles Centro
EFCE	EFCE	Central East Railway Enterprise	Empresa Ferrocarriles Centro Este
EFO	EFO	East Railway Enterprise	Empresa Ferrocarriles Oriente
EFOC	EFOC	West Railway Enterprise	Empresa Ferrocarriles Occidente
EIA	EIA	Environment Impact Assessment	Evaluación de Impacto Ambiental
EIIF	EIIF	Industrial Enterprise of Fixed Installations	Empresa Industrial de Instalaciones Fijas
EMCARGA	EMCARGA	General Freight Forwarding Enterprise	Empresa de Carga
EMCOMED	EMCOMED	Medicines Enterprise	Empresa de Medicamentos
EMPA	EMPA	Wholesale Facilities	Empresa Mayorista de Productos Alimentarios
EmPA	EmPA	Retail Facilities	Empresa Minorista de Productos Alimentarios
ENOC	ENOC	National Container Operations Enterprise	Empresa Nacional de Operación de Contenedores
ENOT	ENOT	National Scheme of Territorial Planning	Esquema Nacional de Ordenamiento Territorial
EON	EON	National Bus Enterprise	Empresa de Ómnibus Nacionales
EPS	ESP	Port Services Enterprise	Empresa de Servicios Portuarios
EPT	EPT	Provincial Transport Enterprise	Empresa Provincial de Transporte
ETAG	ETAG	Bulk Cargo Transport Enterprise	Empresa de Transporte a Granel
ETE	ETE	School Transport Enterprise	Empresa de Transporte Escolar
ETT	ETT	Transport Enterprise for Workers	Empresa de Transporte para Trabajadores
EU	UE	European Union	Unión Europea
EV	VE	Electric Vehicle	Vehículo eléctrico
F/R	I/F	Final Report	Informe Final
FDI	IED	Foreign Direct Investment	Inversión extranjera directa
GAE	GAE	Group of Enterprise Management	Grupo de Administración Empresarial
GDP	PIB	Gross Domestic Product	Producto Interno Bruto
GEA	GEA	Enterprise Group of Automotive Transport Services	Grupo Empresarial de Servicios de Transporte Automotor

Abreviaturas		Nombre	
Inglés	Español	Inglés	Español
GEMAR	GEMAR	Enterprise Group of Port Maritime Transport	Grupo Empresarial de Transporte Marítimo Portuario
GESIME	GESIME	Business Group of the Siderurgical Industry	Grupo Empresarial de la Industria Sideromecánica
GIS	SIG	Geographic Information System	Sistema de información geográfica
GPS	GPS	Global Positioning System	Sistema de Posicionamiento Global
GSE	EAT	Ground Support Equipment	Equipo de apoyo terrestre
GSM-R	GSM-R	Global System for Mobile Communications–Railway	Sistema Global de Comunicaciones Móviles–Ferroviario
H.E.	S.E.	His Excellency	Su Excelencia
HDM 4	HDM 4	Highway Development and Management Model 4	Modelo de Desarrollo y Gestión de Carreteras 4
IC/R	I/I	Inception Report	Informe Inicial
ICD	ICD	Inland Container Depot	Depósito de contenedores en tierra
IMF	FMI	International Monetary Fund	Fondo Monetario Internacional
INIE	INIE	National Institute of Economic Investigations	Instituto Nacional de Investigaciones Económicas
IPF	IPF	Institute of Physical Planning	Instituto de Planificación Física
IRI	IRI	International Roughness Index	Índice de Rugosidad Internacional
IT/R	I/P	Interim Report	Informe Parcial
JCC	CCC	Joint Coordination Committee	Comité de Coordinación Conjunta
JPY	JPY	Japanese Yen	Yen japonés
JST	EEJ	JICA Study Team	Equipo de Estudio de JICA
JV	EM	Joint Venture	Empresa Mixta
LCC	TPE	Low Cost Carrier	Transportista de precio económico
LOS	LOS	Level of Service	Nivel de Servicio
LWR	RSL	Long Welded Rail	Riel Soldado Largo
M/M	A/R	Minutes of Meeting	Actas de Reunión
M/P	P/M	Master Plan	Plan Maestro
M2A	M2A	(Level of) Money Supply	(Nivel de) Masa monetaria
MED	MED	Ministry of Education	Ministerio de Educación
MEP	MEP	Ministry of Economy and Planning	Ministerio de Economía y Planificación
MES	MES	Ministry of Higher Education	Ministerio de Educación Superior
MICONS	MICONS	Ministry of Construction	Ministerio de Construcción
MINAG	MINAG	Ministry of Agriculture	Ministerio de la Agricultura
MINAL	MINAL	Ministry of Food Industry	Ministerio de la Industria Alimentaria
MINAZ	MINAZ	Ministry of Sugar	Ministerio del Azúcar
MINCEX	MINCEX	Ministry of Foreign Trade and Foreign Investment	Ministerio del Comercio Exterior y la Inversión Extranjera
MINCIN	MINCIN	Ministry of Domestic Trade	Ministerio del Comercio Interior
MINDUS	MINDUS	Ministry of Industries	Ministerio de Industrias

Abreviaturas		Nombre	
Inglés	Español	Inglés	Español
MINEM	MINEM	Ministry of Energy and Mines	Ministerio de Energía y Minas
MINFAR	MINFAR	Ministry of Revolutionary Armed Forces	Ministerio de las Fuerzas Armadas Revolucionarias
MINTUR	MINTUR	Ministry of Tourism	Ministerio de Turismo
MITRANS	MITRANS	Ministry of Transport	Ministerio de Transporte
MLIT	MLIT	Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism, Japan	Ministerio de Tierra, Infraestructura, Transporte y Turismo, Japón
MOFA	MOFA	Ministry of Foreign Affairs, Japan	Ministerio de Asuntos Exteriores, Japón
MTSS	MTSS	Ministry of Labor and Social Security	Ministerio de Trabajo y Seguridad Social
NC	NC	Cuban Standard	Norma Cubana
NEXCO	NEXCO	Nippon Expressway Company Limited	Nippon Expressway Company Limited
NEXI	NEXI	Nippon Export and Investment Insurance	Seguros de Exportación e Inversión de Japón
NRMT	NRMT	Ministry of Transport Branch Standard	Norma Ramal del Ministerio del Transporte
NSS	SNE	Non-State Sector	Sector no estatal
O&M	O&M	Operation and Maintenance	Operación y Mantenimiento
OACE	OACE	Agencies of the Central State Administration	Órgano de la Administración Central del Estado
OD	OD	Origin-Destination	Origen-Destino
ODA	AOD	Official Development Aid	Ayuda Oficial al Desarrollo
OJT	OJT	On-the-Job-Training	Formación en el empleo
ONEI	ONEI	National Office of Statistics and Information	Oficina Nacional de Estadística e Información
OSDE	OSDE	Higher Organization of Business Management	Organización Superior de Dirección Empresarial
PBB	PEP	Passenger Boarding Bridge	Puente de embarque de pasajeros
PC	HP	Prestressed Concrete	Hormigón Pretensado
PC	PC	Personal Computer	Computadora Personal
PCU	UCP	Passenger Car Unit	Unidad de Coches de Pasajeros
PDA	PDA	Personal Data Assistant	Asistente Personal de Datos
PFI	IFP	Private Finance Initiative	Iniciativa de financiación privada
PPP	AEP	Public Private Partnerships	Asociaciones Estatal-Privadas
PROCUBA	PROCUBA	Portfolio of Opportunities for Foreign Investment	Promoción del Comercio Exterior y la Inversión Extranjera de Cuba
QGC	QGC	Quay Gantry Crane	Grúa-pórtico de muelle
R/D	R/D	Record of Discussion	Registro de Discusión
RES	FRE	Renewable Energy Sources	Fuentes renovables de energía
RTG	RTG	Rubber Tired Gantry Crane	Grúa-pórtico sobre neumáticos
SAB	BSA	Semi-Automatic Block	Bloqueo Semiautomático
SCB	SCB	Signals, Centralization and Blocking	Señales, centralización y bloqueo
SDGs	ODSs	Sustainable Development Goals	Objetivos de Desarrollo Sostenible

Abreviaturas		Nombre	
Inglés	Español	Inglés	Español
SEA	EAE	Strategic Environmental Assessment	Evaluación Ambiental Estratégica
SEN	SEN	National Electric System	Sistema Electroenergético Nacional
SEZ	ZED	Special Economic Zone	Zona Especial de Desarrollo
SNAP	SNAP	Sistema Nacional de Áreas Protegidas	National System of Protected Areas of Cuba
SNCF	SNCF	French National Railway Company (Societe National des Chmin de Fer)	Sociedad Nacional de Ferrocarriles Franceses
SNS	SRS	Social Networking Service	Servicio de redes sociales
SOLCAR	SOLCAR	Commander “Tony Santiago” Railway Construction Enterprise	Empresa Constructora de Vías Férreas Comandante “Tony Santiago”
SSHWS	SSHWS	Saffir-Simpson Hurricane Wind Scale	Escala de huracanes de Saffir-Simpson
TAZs	TAZs	Traffic Analysis Zones	Zonas de Análisis de Tráfico
TBD	PD	To Be Decided	Por determinar
toe	tcc	Ton of Oil (Conventional Fuel) Equivalent	Tonelada de Combustible Convencional
ToR	ToR	Terms of Reference	Términos de Referencia
UEB	UEB	Grassroots Business Unit	Unidad Empresarial de Base
UET	UET	State Unit of Transport	Unidad Estatal de Tráfico
UFC	UFC	Railway Public Enterprise	Unión de Ferrocarriles de Cuba
UN	ONU	United Nations	Organización de las Naciones Unidas
UNDP	PNUD	United Nations Development Programme	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
UNE	UNE	National Electric Union	Unión Nacional Eléctrica
UNS	SNU	United Nations System in Cuba	Sistema de las Naciones Unidas en Cuba
US	EEUU	United States	Estados Unidos
USD	USD	US Dollars	Dólares estadounidenses
VHF	VHF	Very High Frequency	Frecuencia Muy Alta
WG	GT	Working Group	Grupo de Trabajo
WTTC	WTTC	World Travel & Tourism Council	Consejo Mundial de Viajes y Turismo

Capítulo 1 Introducción

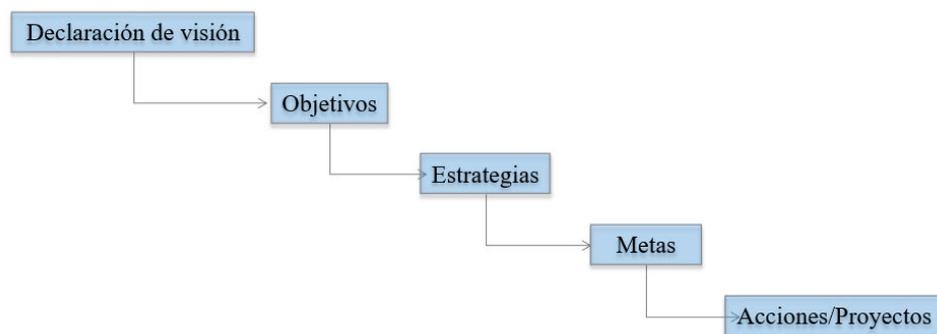
1.1 Estructura del Plan Maestro

La formulación de este plan maestro se ha regido por la observación de las condiciones existentes en Cuba, así como por las políticas directrices relevantes para el sector del transporte en: la "Conceptualización del Modelo Económico y Social", el "Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social 2030", las "Indicaciones del Presidente, junio de 2019" y "Cuba y sus desafíos económicos y sociales, septiembre de 2020". En este sentido, este plan maestro nacional para el sector del transporte de Cuba puede leerse como una gran estrategia para realizar la política y los objetivos estatales.

Este plan maestro se basa en la estructura jerárquica que se muestra en la Figura 1.1.1. Reconociendo la situación actual y los principios enunciados en las políticas directrices, las declaraciones de la visión informan del futuro deseado en el 2030, año objetivo del plan, considerado alcanzable durante el horizonte de planificación.

Para hacer realidad la visión, es necesario especificar los objetivos concretos teniendo en cuenta seis áreas esenciales de planificación, que se describen más adelante. A continuación, tras los objetivos identificados, se preparan estrategias múltiples y ejecutables para hacer realidad los objetivos fijados y se establecen las correspondientes metas numéricas como hitos (que deben expresarse numéricamente en la medida de lo posible) que deben alcanzarse al aplicar esas estrategias. En consecuencia, se identifican tácticas específicas, es decir, acciones/proyectos, para alcanzar los objetivos, mediante una serie de análisis numéricos como los pronósticos de la demanda.

De este proceso surge una imagen clara de los aspectos necesarios (financiación para la ejecución de los proyectos, es decir, la futura formación de capital fijo) para ejecutar las estrategias y alcanzar los objetivos. Sin embargo, dadas las posibles restricciones presupuestarias futuras, puede ser necesario revisar los objetivos y los montos de inversión. Pero si se repite este proceso, pueden fijarse objetivos finales viables, ultimar las acciones/proyectos correspondientes e identificar los mecanismos de ejecución (presupuesto y organización).



- Visión:** El futuro deseado para el sector del transporte coherente con la política y los principios de desarrollo del Estado.
- Objetivos:** Objetivos u orientaciones a seguir en el sector del transporte en seis áreas esenciales de planificación.
- Estrategias:** La elaboración de estrategias es un proceso para racionalizar la coherencia entre los objetivos y las correspondientes metas y acciones/proyectos, y para garantizar que las estrategias sean prácticas y ejecutables dentro del horizonte temporal del plan para 2030.
- Metas:** Valores cuantificables, que informan de los objetivos que deben alcanzarse en el horizonte temporal del plan. Por ejemplo, los "indicadores de producción y resultados", como la población a la que servirá una nueva intervención de transporte. Los objetivos pueden revisarse en respuesta a cambios en factores externos como los escenarios de crecimiento económico.
- Proyectos:** Los proyectos pueden entenderse como "el uso de recursos" en consonancia con las estrategias y los objetivos. A este respecto, hay que calcular aproximadamente los costos (importe de la inversión: formación de capital fijo prevista, más costo de ejecución del proyecto).

Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 1.1.1 Estructura del Plan Maestro

1.2 Seis áreas de consideración

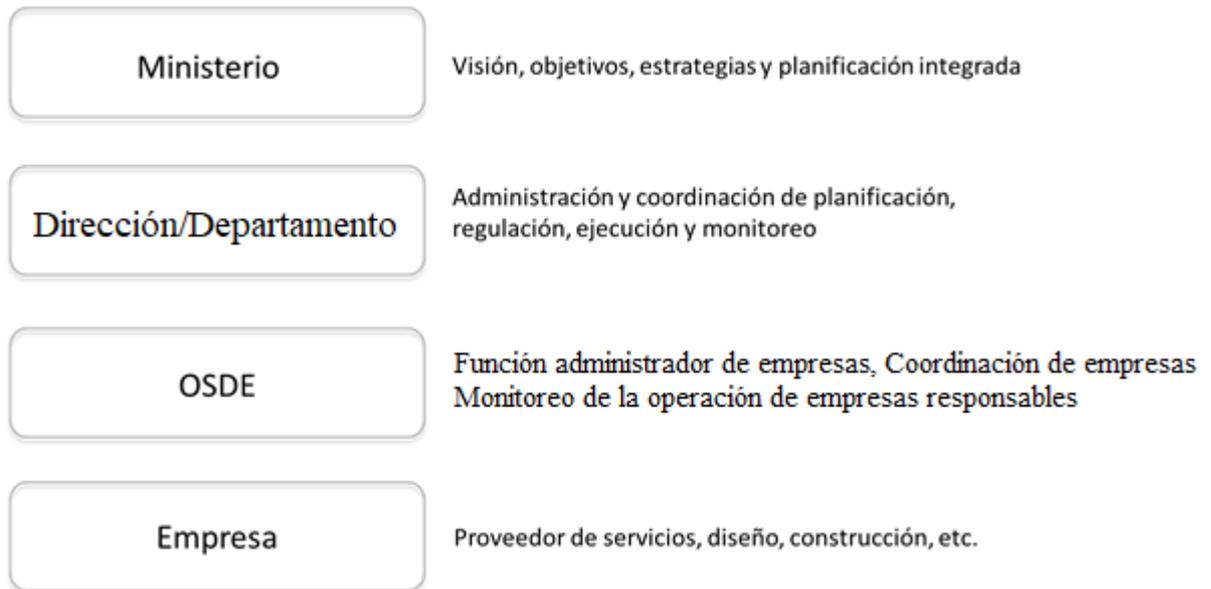
En este proceso del plan maestro del transporte, se abordaron seis criterios de planificación:

1. Planificación y coordinación

Dentro de cada ministerio se han creado nuevas organizaciones denominadas OSDEs, para dirigir y controlar algunos aspectos de las empresas que las integran. La OSDE del sector del transporte puede considerarse como una organización equivalente a un coordinador empresarial en la prestación de servicios de transportación en cada modo.

El Ministerio de Transporte tiene direcciones/departamentos encargados de las carreteras, los ferrocarriles, los puertos/barcos, los aeropuertos/aviación civil, la contabilidad, los asuntos generales, etc. Las OSDEs atendidas por el MITRANS (GEA, GEMAR, CACSA, UFC) aprueban los planes de desarrollo del transporte elaborados por las empresas que las integran y supervisan su estado de ejecución. En la actualidad, como los planes de cada empresa se formulan por separado, hay un margen evidente para mejorar la coordinación en la planificación entre los diferentes modos de transporte.

La coordinación vertical (como un sistema de mando/informe), es decir, desde el nivel del ministerio hasta el nivel de la empresa, tiene que estar bien diseñada y a la vez, se necesita un mecanismo de coordinación horizontal al mismo nivel organizativo. Además, es necesario establecer coordinaciones con las organizaciones correspondientes de los diferentes ministerios. Para ello, se deben aclarar las funciones y responsabilidades en términos de relación vertical y horizontal. Desde este punto de vista, es necesario aclarar las cuestiones de planificación que pueden abordarse dentro del horizonte 2030.



Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 1.2.1 Estructura institucional general (división de roles)

2. Desarrollo de la infraestructura (formación de capital fijo)

Se preparan una serie de proyectos (reparación, rehabilitación, renovación, nuevo desarrollo, etc.) de acuerdo con la estrategia y los objetivos. Los proyectos individuales que componen la estrategia deben tener objetivos específicos. Además, es necesario proponer proyectos que puedan ejecutarse dentro del periodo de planificación, teniendo en cuenta las limitaciones presupuestarias y los contratos temporales. También es necesario supervisar el progreso de cada proyecto mediante indicadores de resultados.

3. Medio ambiente, seguridad y protección

En base a los ODS, el sector del transporte debe prestar la debida atención a las políticas relacionadas con el medio ambiente. En función del crecimiento económico previsto en el futuro, es necesario realizar esfuerzos para minimizar o reducir las emisiones de este sector, debido a que las mismas representan una de las principales fuentes de emisiones de dióxido de carbono. Desde este punto de vista, es necesario preparar una serie de objetivos, estrategias, metas y proyectos.

La seguridad debe ser siempre una prioridad, pero las medidas pueden aplicarse progresivamente, según lo permitan las limitaciones presupuestarias. Desde este punto de vista,

debe priorizarse la restauración de las infraestructuras e instalaciones que han sido gravemente dañadas por las catástrofes naturales.

Asimismo, dado que hay que prever la aparición del COVID-19 o enfermedades similares en el futuro, las medidas de salud pública deben ser consideradas y desarrolladas a fondo en el sector del transporte.

En lo que respecta a la seguridad del transporte de pasajeros y de mercancías, deben considerarse las medidas contra el terrorismo y tomarse las que se requieran. En particular, es importante demostrar un sistema de seguridad competente dentro y fuera del país para promover la industria del turismo.

4. Servicio de transporte y desarrollo industrial

Las necesidades de transporte de mercancías de las empresas que integran las OSDEs suelen ser cubiertas por el propio productor o por otra empresa que integra la misma OSDE, encargada del transporte. Sin embargo, como la capacidad de transporte es a menudo insuficiente se contrata a otras organizaciones del sector del MITRANS. Esta adecuación de la demanda y la oferta de transporte se realiza mediante una función de coordinación denominada Balance de Cargas, el que se debe optimizar, y reforzarlo en un futuro próximo, para realizar un transporte más eficiente basado en el sistema actual. A la inversa, también hay que considerar la ampliación de la capacidad de servicio de transporte mediante la introducción de servicios logísticos 3PL por parte de empresas no estatales.

El MITRANS y las entidades de transporte local (EPTs) desempeñan un papel vital en el transporte nacional de pasajeros (transporte interurbano y urbano). En la prestación del transporte público interurbano, la capacidad del MITRANS a nivel nacional debe reforzarse aún más y en el caso del transporte público urbano, la creación de capacidades (adquisición de ómnibus, formación del personal, planificación de rutas, control, etc.) puede ser mejor gestionada en cada provincia de acuerdo con las condiciones locales.

El MINFAR desempeña un papel importante en el transporte por ómnibus para los turistas internacionales. Abrir este papel al sector no estatal en el futuro puede ser controvertido, pero vale la pena considerarlo, desde la perspectiva de promover la introducción de capital privado/extranjero.

Aunque este Plan Maestro de Transporte Nacional no puede discutir las necesidades de transporte urbano de cada provincia en detalles, se puede considerar el capital privado en este sector a través de alguna forma de desregulación.

5. Tarifas de transporte y asignación de recursos

Todavía no se sabe cómo afectará la unificación monetaria a la fijación de precios y a la financiación del transporte. Sin embargo, el sistema de precios para los servicios prestados por las organizaciones de servicios de transporte (empresas) que integran las OSDEs atendidas por el MITRANS, puede ser revisado desde el punto de vista de que cada entidad eventualmente se vuelva financieramente independiente/sostenible.

Con el fin de recuperar el capital invertido, se debe considerar la posibilidad de cobrar por el uso de infraestructuras como carreteras, puentes, aeropuertos (pista, edificios terminales, GSE, etc.), ferrocarril y vagones, etc. En el sector de carreteras, algunos tramos de carretera ya han sido objeto de peaje. Habría que seguir investigando sobre la tarificación del uso de las infraestructuras de transporte.

En cuanto a la financiación para el desarrollo de infraestructuras, se puede considerar el uso de métodos de concesión, empresas mixtas con inversionistas extranjeros, organizaciones de financiación institucional (fondo soberano, fondo de pensiones, etc.) y la utilización de la AOD.

6. Desarrollo regulatorio e institucional

Para llevar a cabo las estrategias basadas en los anteriores criterios 1 a 5, es vital desarrollar los marcos jurídicos, las capacidades organizativas y los recursos humanos necesarios para garantizar una aplicación eficaz. Para lograrlo, se debe considerar cuidadosamente la identificación de una estrategia global para el MITRANS y otras organizaciones relacionadas con el transporte.



Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 1.2.2 Áreas esenciales de consideración

1.3 Organización del informe

Capítulo 1 ofrece una introducción al informe. Los capítulos siguientes se resumen como sigue:

Capítulo 2 proporciona marcos para la planificación del transporte en Cuba, incluyendo: (1) Marco demográfico; (2) Marco de crecimiento y desarrollo económico; (3) Marco de condiciones naturales, sociales y medioambientales; (4) Marco de desarrollo espacial; (5) Marco institucional y regulatorio; (6) Marco financiero; y (7) Oportunidades de inversión.

Capítulo 3 explica el método de pronóstico de la demanda y el resultado de la previsión del caso base. Este pronóstico se elabora a partir de los marcos analizados en el capítulo 2.

Capítulo 4 resume las condiciones actuales y las principales cuestiones de planificación en cada subsector del transporte. En este capítulo se ofrece un resumen del debate de los GTTs (cuestiones de planificación identificadas). Esta es la base para la formulación de la visión y los correspondientes objetivos y estrategias.

Capítulo 5 informa las declaraciones de la visión y los objetivos, estrategias y metas asociados, tal y como fueron redactados por los miembros del GTT, basándose en la comprensión de las condiciones existentes, el crecimiento esperado y las limitaciones previstas en un futuro próximo.

Capítulo 6 describe el plan de ejecución general y la estrategia con perfiles de proyectos (anexos).

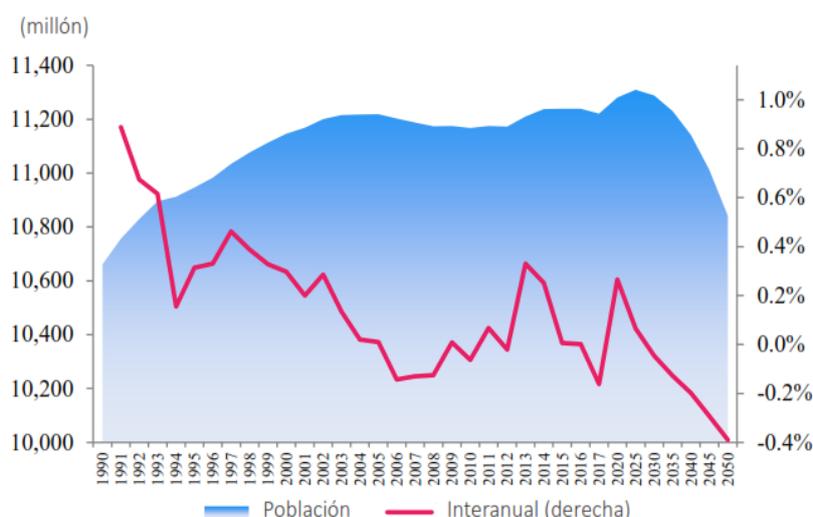
Capítulo 2 Marcos para la planificación nacional del transporte

2.1 Marco demográfico

2.1.1 Situación actual y pronóstico

(1) Tendencias de población y pronóstico

La población total en Cuba era de 11 221 060 habitantes en 2017, de ellos 8 638 905 (77%) ubicados en áreas urbanas y 2 582 155 (23%) en áreas rurales¹. La ONEI prevé el crecimiento de la población hasta el año 2050 (año horizonte para sus pronósticos). Se espera que la población sea de 11 288 750 habitantes en 2030 y de 10 842 072 en 2050 y que alcanzará su máximo en 2025 (11 309 665) y se prevé que disminuya hacia 2050 (Figura 2.1.1).



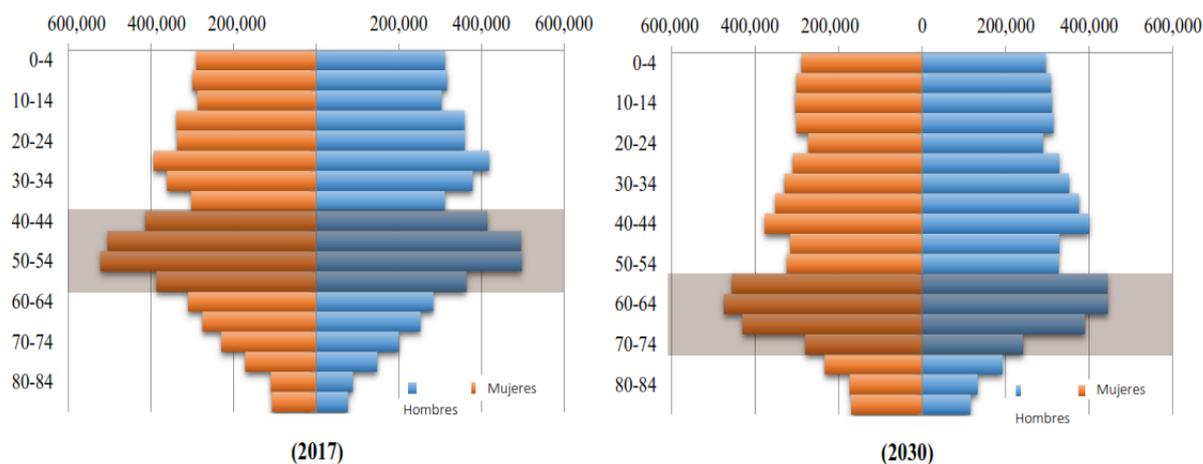
Fuente: ONEI

Figura 2.1.1 Tendencias y previsiones de población (1990-2050)

(2) Composición demográfica por edad

La composición demográfica por edades muestra una población envejecida; el 32% en 2017 oscilaba entre los 40 y los 60 años, y se prevé que el 24% sea de 60 a 80 años en 2030. Como se observa en la Figura 2.1.2, se puede decir que Cuba es una sociedad envejecida.

¹ Según las definiciones metodológicas de los indicadores demográficos de la ONEI, se considera población urbana a los asentamientos de población con 2 000 o más residentes permanentes que reúnen las condiciones de vida urbana, como el acceso al sistema de tratamiento de residuos, el servicio de atención médica, el servicio de educación, etc.

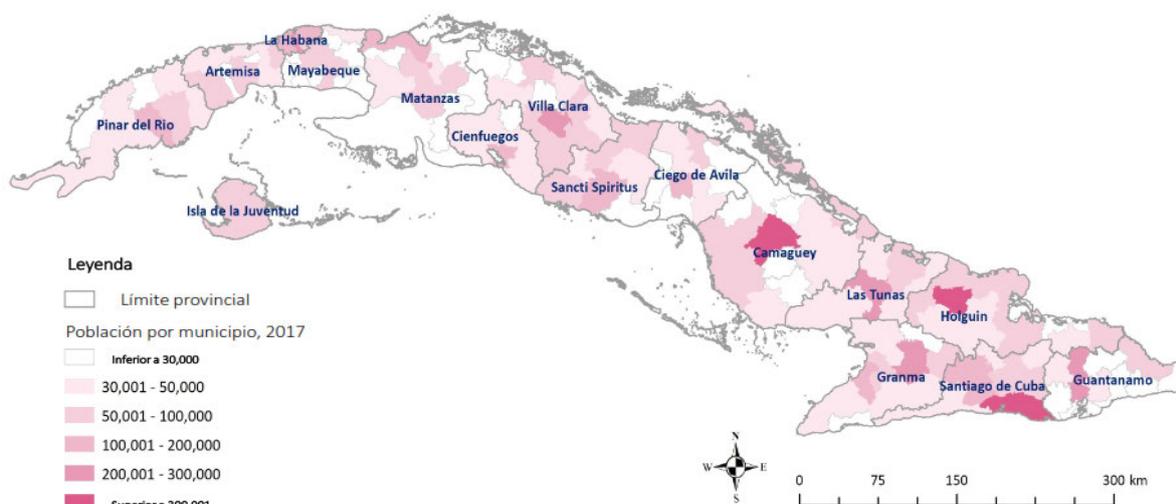


Fuente: ONEI

Figura 2.1.2 Composición demográfica por edad (2017 real, 2030 pronóstico)

(3) Distribución de la población

La distribución de la población por municipios en 2017 se ilustra en la Figura 2.1.3. La zona de La Habana parece tener una menor cantidad de habitantes a simple vista debido a la división por municipios; sin embargo, su población total supera los dos millones. En general, los centros poblacionales tienden a ubicarse en el centro de la isla principal a lo largo de la Autopista. Los municipios poco poblados se encuentran principalmente en zonas montañosas y/o húmedales.



Fuente: Equipo de Estudio de JICA, basado en los datos del "Anuario Estadístico de Cuba 2017" de la ONEI

Figura 2.1.3 Distribución de la población por municipios en 2017

En cuanto al crecimiento de la población, el crecimiento medio nacional del 0,07% anual entre 2011 y 2017 fue relativamente bajo en comparación con los países vecinos. En el nivel provincial, el crecimiento de la población en el mismo periodo se muestra en la Figura 2.1.4: las zonas de color rosa oscuro y claro tuvieron incrementos a un ritmo mayor (0,5% anual) que la media nacional. Los aumentos de un municipio pueden clasificarse en tres tipos: 1) los centros provinciales tendieron a aumentar su población; 2) los municipios vecinos de La Habana mantuvieron su población, y 3) los municipios con áreas de desarrollo turístico, como Cárdenas cerca de Varadero, Nuevitas incluyendo la Cayería Norte,

y Zapata cerca de la Península de Zapata, muestran un mayor crecimiento poblacional. Estos patrones de crecimiento indican que Cuba sigue una tendencia de urbanización en la medida que el desarrollo turístico y otras actividades económicas generan oportunidades de empleo.

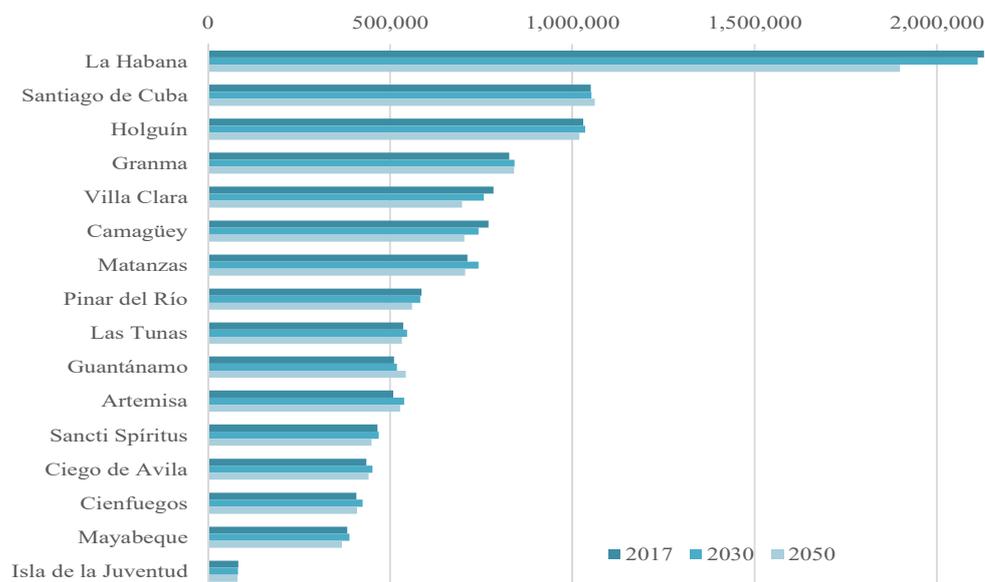


Fuente: Equipo de Estudio de JICA, basado en los datos recogidos en: “Población en 2017” de la ONEI

Figura 2.1.4 Crecimiento poblacional por municipio de 2011 a 2017

(4) Composición demográfica por provincia

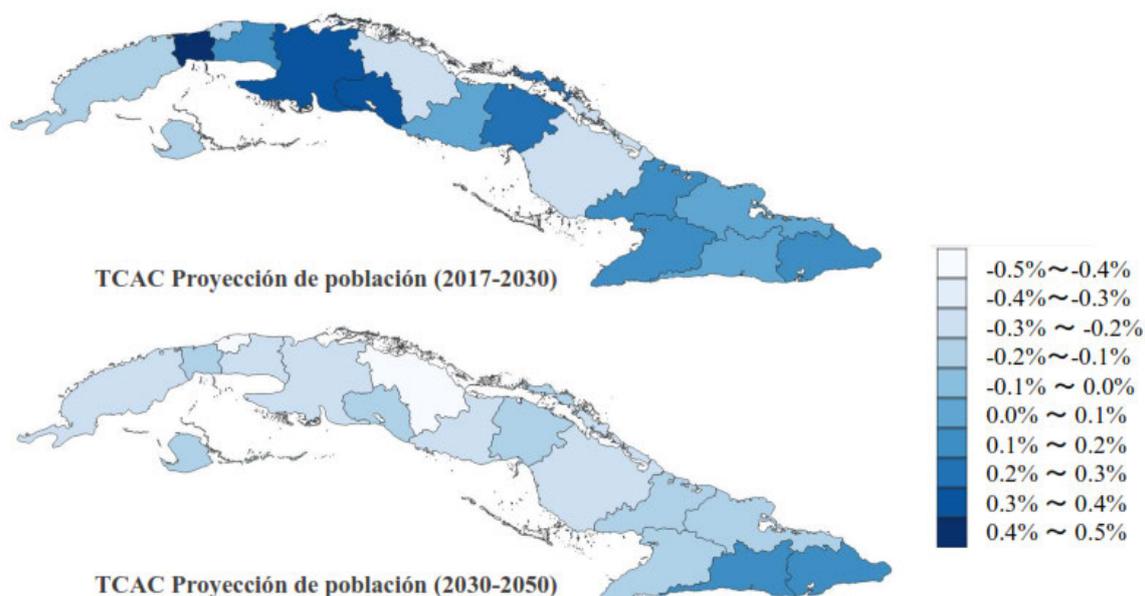
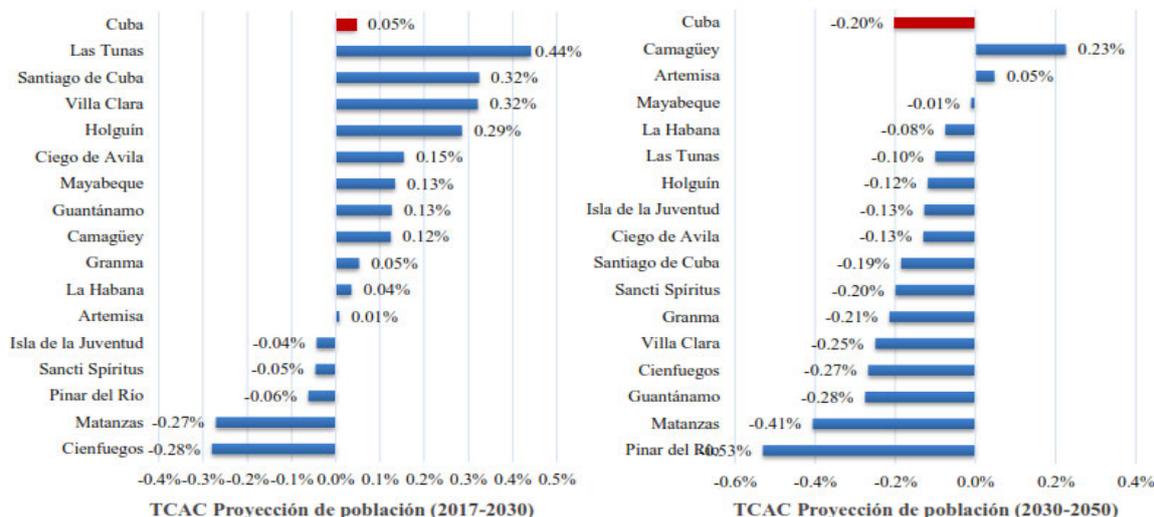
La composición demográfica por provincia muestra que en 2017, La Habana era la provincia más poblada (2,1 millones de habitantes), y la Isla de la Juventud era el territorio menos poblado (0,08 millones de habitantes). Mientras que se prevé que la población de provincias como La Habana, Villa Clara y Camagüey siga disminuyendo hacia 2030 y 2050, se estima que en Santiago de Cuba aumentará en el futuro.



Fuente: ONEI

Figura 2.1.5 Composición demográfica por provincia (2017, 2030, 2050)

La TCAC (Tasa de Crecimiento Anual Compuesto)² de la proyección de población indica que el crecimiento medio será del 0,05% entre 2017 y 2030, y será del -0,20% entre 2030 y 2050. Se estima que 11 de las 15 provincias lograrán un crecimiento anual positivo entre 2017 y 2030, pero sólo dos provincias registrarán un crecimiento positivo entre 2030 y 2050.



Fuente: ONEI

Figura 2.1.6 Proyección de población según la TCAC

2.1.2 Fuerza de trabajo

(1) Situación laboral

La ONEI define la “población en edad laboral” como la comprendida entre los 17 y 64 años de edad para los hombres y 17 y 59 para las mujeres. La “población activa” se refiere a personas en edad laboral que cumplen los requisitos para ser incluidos, ya sea como empleados o como desempleados. La “tasa

² La fórmula para calcular la TCAC es $(\text{Valor final}/\text{valor inicial})^{(1/\text{Períodos})} - 1$

de población económicamente activa” se calcula dividiendo la “población en edad de trabajar” entre la “población activa”.

La tasa de población económicamente activa se redujo del 74,2% en 2012 al 63,4% en 2017, y la tasa de desempleo bajó del 3,5% al 1,7% durante el mismo periodo, lo que significa que la tasa de participación laboral aumentó en esos seis años.

Tabla 2.1.1 Situación laboral (2012-2017) (Unidad: mil)

Situación laboral	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Población en edad laboral	6,845.20	6,976.10	7,097.20	7,202.80	7,191.00	7,173.10
Población activa	5,077.90	5,086.00	5,105.50	4,832.70	4,686.20	4,550.00
Tasa de población económicamente activa	74.2%	72.9%	71.9%	67.1%	65.2%	63.4%
Trabajadores empleados	4,902.20	4,918.80	4,969.80	4,713.70	4,591.10	4,474.80
Tasa de desempleo	3.5%	3.3%	2.7%	2.5%	2.0%	1.7%

Fuente: ONEI

(2) Desglose del empleo

El desglose del empleo en 2017 muestra que un 69% estaba empleado en el sector estatal, con un 10,2% empleado en cooperativas agropecuarias y un 0,4% en cooperativas no agropecuarias. La mano de obra en el sector no estatal aumentó del 15,4% en 2014 al 20,3% en 2017, de los cuales los cuentapropistas también aumentaron del 9,7% al 13,0%.

Tabla 2.1.2 Desglose del trabajo (2014-2017)

Desglose del trabajo	2014		2015		2016		2017	
	('000)	(%)	('000)	(%)	('000)	(%)	('000)	(%)
Gobierno	3591.3	72.3%	3460.1	73.4%	3,262.10	71.1%	3,087.50	69.0%
Cooperativas agropecuarias	608.6	12.2%	523.6	11.1%	435.4	9.5%	458.3	10.2%
Cooperativas no agropecuarias	5.5	0.1%	7.7	0.2%	11.3	0.2%	18.6	0.4%
Privados	764.4	15.4%	722.3	15.3%	882.3	19.2%	910.4	20.3%
(Trabajadores por cuenta propia)	483.4	9.7%	499	10.6%	540.8	11.8%	583.2	13.0%

Fuente: ONEI

2.2 Crecimiento económico y marco para el desarrollo

2.2.1 El sistema económico

La estrategia fundamental de desarrollo para Cuba se basa en cuatro importantes documentos, que son: “Conceptualización del Modelo Económico y Social Cubano de Desarrollo Socialista”; “Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social hasta 2030”, “Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución para el Período 2016-2021” y “Cuba y su desafío económico y social”.

El sistema de planificación económica se basa fundamentalmente en modelos para un balance centralizado, que ha sido la técnica más ampliamente utilizada para alinear las demandas de producción con las necesidades sociales. Estos modelos se componen por varios balances que asignan los posibles recursos y usos de los recursos disponibles y/o necesarios, con la intención de implicar a todas las

dependencias en el proceso productivo³. Este sistema se basa en una planificación vertical de suministros con proyecciones de lo que se recibiría de uno a cinco años, lo que tiende a inhibir el desarrollo de vínculos horizontales entre empresas.

2.2.2 Escenario para el crecimiento del PIB

En 2019, la Unidad de Inteligencia Económica (UIE) hizo su pronóstico inicial de la economía cubana hasta 2023 (Tabla 2.2.1). Sin embargo, este pronóstico debe ser revisado y actualizado debido a los inesperados eventos ocurridos después de marzo de 2020.

Tabla 2.2.1 Pronóstico del crecimiento por la UIE

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Crecimiento real del PIB (%)	1,2	0,2	-0,6	3,1	3,8	3,9

Fuente: Informe sobre Cuba de UIE, mayo de 2019

La economía cubana es altamente vulnerable a las condiciones externas. Los años 2020/2021 enfrentaron un recrudecimiento de las sanciones económicas impuestas por EEUU a Cuba, cuyo resultado fue un estancamiento de la importación de petróleo, restricciones al envío de remesas enviadas por cubanos que trabajan fuera del país, así como la implementación del Título III de la Ley Helms-Burton, que conllevó a que Cuba resultara menos atractiva a la IED. Todos estos fueron golpes importantes para la ya presionada economía cubana. Además, la COVID-19 ha dañado fuertemente el sector turístico desde marzo de 2020, y como resultado, se registró un PIB negativo en 2021.

Según estos factores, se pronostica lo siguiente:

1. Las sanciones que en la actualidad impone Estados Unidos no serán retiradas por el momento
2. El sector turístico se recuperará lentamente bajo la actual situación provocada por la pandemia
3. La exportación de productos médicos aumentará lentamente
4. La economía mundial se recuperará gradualmente del impacto de la COVID-19 a partir de 2022

De acuerdo con recientes pronósticos (plan) del MEP para el periodo después de 2022, la economía cubana debe recuperarse de forma ininterrumpida a partir de este año, hasta alcanzar un crecimiento cercano al 4% (con precios constantes) anualmente.

Tabla 2.2.2 Pronóstico de crecimiento (plan) por el MEP

	2018	2019	2020	2021	2022	2023~26
Crecimiento real del PIB (%)	2.2	-0.2	-10.6	2.0	4.0	4.0

Fuente: MEP, 2022

2.2.3 El desafío social y económico de Cuba

La estrategia económica y social definida en “Cuba y su desafío económico y social” dada a conocer en septiembre de 2020, incluye más de 370 medidas resumidas en las áreas a continuación, con las medidas específicas que se muestran en la Tabla 2.2.3. El Plan Maestro de Transporte Nacional 2030 se corresponde con las estrategias que recoge este documento como políticas directrices.

³ Oscar Fernández Estrada, 2017, La economía cubana en la nueva era

a. Adquisición de divisas

Debido a la escasez de divisas y a las dificultades económicas, se acentúan las medidas de adquisición de moneda extranjera y de atracción de la IED, así como la promoción de Cuba como destino turístico. En cuanto a la producción de alimentos, la agroindustria del azúcar, el turismo, los servicios profesionales, la industria manufacturera y el comercio exterior, se incluyen las medidas de aceleración de los proyectos de inversión extranjera. También se presenta la modificación del sistema financiero para estimular la adquisición de divisas por parte del sistema empresarial.

b. Promoción de las exportaciones

Con el objetivo de atraer socios e inversores para impulsar el desarrollo de la economía nacional, se incluye en la Estrategia, la promoción de los productos y servicios exportables de las empresas cubanas. Se priorizan los sectores de producción de alimentos, servicios profesionales, telecomunicaciones, manufacturas y comercio exterior, y se incluye en el plan del sistema financiero la estructuración de la financiación para el desarrollo de la producción nacional destinada a la exportación.

c. Sustitución de importaciones, producción nacional

Se hace hincapié en la reducción de la dependencia de las importaciones, sustituyéndolas por bienes producidos localmente, ya que esto ayuda a diversificar la base productiva de una nación. Los sectores de la producción alimentaria, los servicios profesionales, las telecomunicaciones, la construcción, la energía, la logística integrada de la hidráulica y la manufactura, incluyen medidas de sustitución de importaciones y de producción nacional. Se destacan los planes de incentivos económicos y de desarrollo para promover el aumento de la producción nacional en el ámbito de la política de empleo y salarial.

d. Perfeccionamiento de la eficiencia

El perfeccionamiento de la eficiencia dentro de la estructura socioeconómica actual es una de las medidas clave de la estrategia. Los sectores de la producción de alimentos, salud, energía, logística integrada del transporte, comercio interior y exterior, exhibirán un mejoramiento de la eficiencia. Especialmente se hace énfasis en el sector del transporte, dada la importancia de la transportación multimodal para lograr la eficiencia de los componentes de la cadena de suministro.

e. Reforma organizativa

Las reformas organizativas de empresas estatales, cooperativas y sectores no estatales son esenciales. Los sectores de la producción de alimentos, la agroindustria del azúcar, el turismo, la salud, las telecomunicaciones, la construcción, la logística integrada del transporte y de la hidráulica, la fabricación, el comercio exterior y el sistema financiero están incluidos en las medidas relacionadas con la reforma organizativa. Estas medidas permitirán a las empresas estatales un mayor grado de autonomía en la toma de decisiones y la planificación empresarial. Además, el sector no estatal y las cooperativas podrán importar y exportar al margen del marco estatal.

f. Transformación digital

En respuesta a la creciente importancia de la transformación digital y el comercio electrónico a nivel mundial, la estrategia destaca esta transformación en el turismo, las telecomunicaciones, la construcción, la logística integrada del transporte, la producción manufacturera, el comercio interior y el sistema financiero. En estos sectores se proponen proyectos específicos como plataformas de comercio electrónico, cadenas de bloques y procesos automatizados.

g. Uso de divisas en la economía nacional

El gobierno ha permitido cada vez más el uso de la moneda extranjera en diversos sectores como el turismo, las telecomunicaciones, la logística integrada del transporte y el comercio interior. Por ejemplo, se permitirá la venta de paquetes turísticos o electrodomésticos en moneda libremente convertible (en el momento de redactar este informe).

Tabla 2.2.3 Medidas esenciales en 16 sectores (Este documento se elaboró a finales del 2019)

Sector	Medidas
1. Producción de alimentos	<p>a. Adquisición de divisas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Acelerar la gestión, implementación, y ejecución de proyectos de inversión extranjera (carne de pollo, cerdo; agro-industria de frutas y vegetales, cría de ganado, etc.) <p>b. Promoción de las exportaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> - Priorizar el desarrollo de las exportaciones y el vínculo con los productores agropecuarios y la industria nacional - Exportar frutas, vegetales, tabaco, carbón, café, cacao, productos apícolas <p>c. Sustitución de importaciones, producción nacional</p> <ul style="list-style-type: none"> - Promover el autoabastecimiento de productos agrícolas en los municipios - Aumentar y consolidar las mini-industrias para el procesamiento de productos agrícolas para el autoabastecimiento en los municipios - Fomentar la piscicultura - Aumentar la producción nacional de alimento animal - Asegurar la producción de helados <p>d. Perfeccionamiento de la eficiencia</p> <ul style="list-style-type: none"> - La siembra de cultivos más rústicos de ciclo largo y corto tendrán una atención diferenciada y preferente, sobre todo los que tienen mayor demanda en la población, requieren menos insumos y proporcionan mayor rendimiento agrícola, entre ellos: yuca, plátanos, malanga, etc. <p>e. Reforma organizativa</p> <ul style="list-style-type: none"> - Recuperar y construir nuevas estructuras en todas las empresas, UEBs y cooperativas
2. Agroindustria del azúcar	<p>a. Adquisición de divisas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estudiar la participación de la inversión extranjera en este sector <p>c. Sustitución de importaciones, producción nacional</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alcanzar una siembra anual de más de 130 000 hectáreas, a partir de 2022, lo que permitirá aumentar la producción de azúcar y eliminar las tierras ociosas <p>e. Reforma organizativa</p> <ul style="list-style-type: none"> - Concluir el reordenamiento del Grupo AZCUBA para marzo de 2021
3. Turismo	<p>a. Adquisición de divisas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Incentivar el turismo internacional en aras de alcanzar los niveles de visitantes de 2018 - Incrementar la inversión extranjera para el desarrollo de instalaciones vinculadas al turismo de bienestar, salud, y calidad de vida - Incentivar la captación de divisas directamente del exterior, con el uso oportuno de cláusulas específicas en los contratos

Sector	Medidas
	<p>e. Reforma organizativa</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analizar las estructuras organizativas en algunas OSDEs <p>f. Transformación digital</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fortalecer y aumentar los canales de ventas online - Poner en práctica servicios digitales en las instalaciones y el comercio electrónico de productos y servicios fuera de los hoteles <p>g. Uso de divisas en la economía nacional</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vender paquetes turísticos a los cubanos para viajar al exterior - Incentivar la captación de divisas directamente del exterior, con el uso oportuno de cláusulas específicas en los contratos
<p>4. Servicios profesionales</p>	<p>a. Adquisición de divisas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar el turismo de salud sin fronteras, promover en la cartera de oportunidades la cadena fármacos-salud, de acuerdo con la experiencia cubana y su reconocimiento internacional, en el tratamiento y aplicación de los proyectos farmacológicos <p>b. Promoción de exportaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> - Promover las exportaciones de servicios médicos sin fronteras, que incluye asistencia, productos, y servicios de seguridad, de salud y el enfrentamiento a eventos epidemiológicos de gran magnitud <p>c. Sustitución de importaciones, producción nacional</p> <ul style="list-style-type: none"> - Incorporar programas médicos asociados a trastornos inmunológicos y otras patologías como la diabetes y el cáncer, con productos de la biotecnología cubana, con nuevos servicios odontológicos y definir programas que puedan ofrecerse en paquetes turísticos
<p>5. Salud</p>	<p>d. Perfeccionamiento de la eficiencia</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reforzar la atención primaria, abrir consultorios médicos, según las necesidades y la ubicación geográfica - Aplicar una gestión eficaz del suministro de los medicamentos y el mejoramiento de su distribución <p>e. Reforma organizativa</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aprovechar todo lo que el COVID-19 ha enseñado, en cuanto al vínculo de la industria con el sector de la salud y el científico, entre otros
<p>6. Industria farmacéutica y biotecnológica</p>	<p>a. Adquisición de divisas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Materializar nuevos proyectos de inversión extranjera <p>b. Promoción de exportaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> - Consolidar la industria biofarmacéutica y tecnológica como una de las actividades con mayor capacidad exportadora - Acelerar el desarrollo de productos innovadores con potencial para la exportación y el mejoramiento de la calidad de vida de la población
<p>7. Telecomunicaciones</p>	<p>b. Promoción de exportaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> - Establecer acuerdos comerciales entre los operadores postales privados y la empresa de mensajería e intercambio internacional del grupo Correos de Cuba, para aumentar las exportaciones por medios postales y de carga <p>c. Sustitución de importaciones, producción nacional</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar la industria electrónica mediante la producción nacional <p>e. Reforma organizativa</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar las cooperativas y otras formas de gestión no estatal, mediante las TIC, que permitan una mayor producción de aplicaciones y servicios informáticos <p>f. Transformación digital</p> <ul style="list-style-type: none"> - Implementar una nueva plataforma para el depósito de saldos y pagos a través del celular (billetera móvil de ETECSA) - Poner en marcha una tienda online de Correos de Cuba, para la venta de productos y servicios postales - Implementar proyectos como Big Data y Blockchain

Sector	Medidas
	<p>g. Uso de divisas en la economía nacional</p> <ul style="list-style-type: none"> - Incluir en las tiendas autorizadas aparatos electrónicos como celulares, computadoras, laptops, tabletas, cajas decodificadoras de televisión digital, entre otros para la venta en divisas, - Cobrar en origen, las divisas de los derechos de aduana de los paquetes y cargas postales enviadas a Cuba a través del servicio postal
<p>8. Construcción</p>	<p>c. Sustitución de importaciones, producción nacional</p> <ul style="list-style-type: none"> - Incluir en los planes de producción local, rubros de la industria de materiales que contribuyan efectivamente a la sustitución de importaciones, entre ellos: mortero de pegamento, carpintería de madera, mármol elaborado, aditivos, pavimentos cerámicos y muebles sanitarios <p>e. Reforma organizativa</p> <ul style="list-style-type: none"> - Incorporar en la elaboración y evaluación de los estudios de factibilidad a las formas de gestión no estatales, como las cooperativas no agropecuarias - Fortalecer a los contratistas generales de obras <p>f. Transformación digital</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introducir una ventanilla electrónica que permita agilizar la tramitación de permisos
<p>9. Energía</p>	<p>c. Sustitución de importaciones, producción nacional</p> <ul style="list-style-type: none"> - Priorizar la explotación y el mantenimiento de las unidades de generación que no dependen del combustible importado - Expandir la exploración de nuevos yacimientos a mediano plazo <p>d. Perfeccionamiento de la eficiencia</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mantener el control, por parte de las administraciones y consejos energéticos, de las medidas de ahorro de energía y de todos los vectores energéticos del sector estatal - Continuar con el mantenimiento y mejoramiento de las capacidades de refinado
<p>10. Logística integrada del transporte</p>	<p>d. Perfeccionamiento de la eficiencia</p> <ul style="list-style-type: none"> - Seguir mejorando los procesos de la Cadena Puerto-Transporte-Economía Interna, para reducir los gastos de sobreestadia y lograr una mayor eficiencia de los componentes de la cadena - Aplicar modelos matemáticos en coordinación con las universidades para la optimización del tráfico incluido en el balance de cargas, para mejorar el aprovechamiento de la capacidad y el recorrido de los medios de transporte (camiones, vagones y barcos) así como el uso de combustibles - Continuar el proceso de mejoramiento del sistema ferroviario, con la creación de empresas para el transporte de productos azucareros, la construcción, reparación y mantenimiento de vías férreas y el servicio expreso de cargas por ferrocarril <p>e. Reforma organizativa</p> <ul style="list-style-type: none"> - Organizar la puesta en práctica de incentivos para la innovación, la recuperación y la fabricación de piezas de repuesto en los talleres - Prestar el servicio de arrendamiento de medios de transporte a las empresas privadas por parte de las entidades estatales Extender al resto de las provincias del país la experiencia de La Habana en la aplicación de formas de gestión no estatales en los servicios auxiliares y conexos del transporte <p>f. Transformación digital</p> <ul style="list-style-type: none"> - Promover la extensión y utilización del sistema de control y gestión de flotas en todas las empresas de transporte del país, con la realización de ajustes en la plataforma web móvil para facilitar y garantizar un mayor nivel de seguimiento y análisis - Desarrollo del comercio electrónico y de la política integral para el reordenamiento del transporte de pasajeros en La Habana <p>g. Uso de divisas en la economía nacional</p> <ul style="list-style-type: none"> - Autorizar a las empresas MotorCentro y MCV Servicios S.A., la prestación de servicios en MLC a particulares

Sector	Medidas
<p>11. Logística integrada de redes e instalaciones hidráulicas y sanitarias</p>	<p>c. Sustitución de importaciones, producción nacional</p> <ul style="list-style-type: none"> - Establecer un mecanismo que permita a los productores privados financiar en divisas las tuberías de PEAD, los accesorios y equipos hidráulicos, para aumentar el riego agrícola y otras producciones - Desarrollar soluciones nacionales para la producción de equipos de bombeo, incluyendo motores y otras piezas <p>e. Reforma organizativa</p> <ul style="list-style-type: none"> - Establecer un mecanismo que permita las alianzas entre las empresas del sector hidráulico y los trabajadores por cuenta propia de la producción agropecuaria, enfocadas en dar soluciones hidráulicas; realizar una gestión conjunta y tener beneficios compartidos - Establecer alianzas entre el sector empresarial, el sector cooperativo y los trabajadores por cuenta propia para fortalecer la entrega del agua por tuberías en lugares específicos que contribuyan a mejorar este servicio y disminuir el estado de costos evitables
<p>12. Industria manufacturera</p>	<p>a. Adquisición de divisas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Crear o participar activamente en el desarrollo de parques industriales y tecnológicos y promover la inserción de estos parques en el extranjero - Orientar la financiación para el desarrollo de la industria mediante el aumento de la inversión extranjera directa y la creación de fondos para la exportación <p>b. Promoción de la exportación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diseñar un concepto de exportación de producciones industriales y servicios, integrado en la estrategia de internacionalización del sector de servicios profesionales del país <p>c. Sustitución de importaciones, producción nacional</p> <ul style="list-style-type: none"> - Preparar a la industria para que responda a la demanda nacional con ofertas competitivas, que es la principal vía para la sustitución de importaciones. Aplicar el principio de no importar lo que se puede producir en el país - Desarrollar una estrategia de sustitución de importaciones para aprovechar la capacidad industrial, no inferior al 80%, principalmente en productos de limpieza, textiles y prendas de vestir, artículos de plástico, poligrafía, equipos electrónicos y de iluminación, productos sanitarios, neumáticos y producción mecánica para el transporte, la agricultura y la construcción <p>e. Reforma organizativa</p> <ul style="list-style-type: none"> - Impulsar la cadena productiva mediante el desarrollo integral de programas y proyectos estratégicos de alto impacto que permitan alcanzar cuotas de mercado principalmente con el turismo, la agroindustria y el sector energético, enfocado en el uso de fuentes de energía renovable y la electrificación del transporte y la construcción, mediante la introducción de nuevas tecnologías, sistemas de construcción de alta productividad y el desarrollo de la industria de materiales de construcción - Desarrollar la integración interindustrial con servicios modernos para incrementar la competitividad, con una orientación a las nuevas tendencias tecnológicas: incorporación de procesos avanzados de manufactura, impresión 3D, nanotecnologías, circuitos impresos, mediante la automatización de diseños propios y mecánica de precisión, con la alianza de la inversión extranjera <p>f. Transformación digital</p> <ul style="list-style-type: none"> - Automatizar e informatizar los procesos, con la aplicación de modernos servicios basados en las TICs, el desarrollo del diseño industrial, el uso de la robótica y la aplicación de sistemas inteligentes
<p>13. Comercio interior</p>	<p>d. Perfeccionamiento de la eficiencia</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lograr la integración de la cadena de suministros de los productores relacionados con las unidades minoristas seleccionadas <p>e. Reforma organizativa</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar modalidades de comercialización en mercados mayoristas para garantizar el abastecimiento a las formas de gestión no estatales, incluyendo la consignación, y aplicar esquemas de aseguramiento para la venta en divisas de los productos que demandan sus actividades productivas

Sector	Medidas
	<p>f. Transformación digital</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reforzar y ampliar el comercio y la administración electrónica, y aprovechar al máximo la infraestructura existente - Promover el comercio electrónico, y asegurar la gestión de cobros y pagos por vía electrónica - Transformar la estructura de ventas de los minoristas mediante el comercio electrónico <p>g. Uso de divisas en la economía nacional</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ampliar la oferta para la venta minorista en divisas, para sostener un nivel de oferta como mecanismo necesario en las condiciones actuales - Abrir mercados de abastecimiento en divisas con formas de gestión no estatales, con ofertas de equipos, repuestos e insumos, para el desarrollo de sus actividades
<p>14. Comercio exterior</p>	<p>a. Adquisición de divisas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Perfeccionar el tratamiento monetario de la inversión extranjera, dándole mayor autonomía en su gestión financiera - Presentar propuestas sobre las posibilidades de inversión de las personas naturales cubanas, estén o no en el territorio nacional - Promover la inversión extranjera en el sector financiero y de asesoría profesional, principalmente en materia económica - Promover la inversión extranjera en el sector de la producción de alimentos, tanto en la producción primaria como en la manufactura, siempre bajo el principio de que aporte tecnología, financiamiento y de ser posible, un mercado de exportación - Estudiar la conveniencia de otorgar concesiones a empresas extranjeras para el desarrollo integral de ciertas áreas <p>b. Promoción de las exportaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> - Promover la exportación de servicios, equipos médicos, productos farmacéuticos y otros productos de alto valor añadido, sin descuidar las exportaciones tradicionales y otras áreas en progreso, a partir de iniciativas locales y la consolidación del trabajo en los territorios para el desarrollo de fondos exportables - Incentivar la creación y consolidación de polos exportadores en los territorios más cercanos a los puertos y aeropuertos - Promover la exportación de la informática y la programación, la telemedicina y las consultas de segunda opinión, el turismo de salud, los deportes, la cultura y otros servicios profesionales, incluida la videoconferencia como nueva modalidad <p>d. Perfeccionamiento de la eficiencia</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aumentar la eficiencia en el ámbito de las relaciones económicas, comerciales y financieras en la política comercial y establecer líneas de trabajo concretas y realistas para ampliarlas y diversificarlas <p>e. Reforma organizativa</p> <ul style="list-style-type: none"> - Posibilitar la exportación e importación de servicios de las formas de gestión no estatales a través de empresas comerciales extranjeras, con pagos respaldados en divisas - Estimular las exportaciones mediante la aplicación de medidas para el mejoramiento de la empresa estatal socialista, cuyo objetivo es crear incentivos económicos y flexibilizar los mecanismos de estímulo a las exportaciones, incluidos los negocios con capital extranjero
<p>15. Sistema financiero</p>	<p>a. Adquisición de divisas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modificar el sistema de financiación en divisas de la economía, avanzando hacia uno que garantice estimular su adquisición por parte del sistema empresarial <p>b. Promoción de las exportaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estructurar la financiación para el desarrollo de la producción y las exportaciones <p>e. Reforma organizativa</p> <ul style="list-style-type: none"> - Promover la empresa estatal socialista, lo que requiere una profunda transformación en su organización, competencia y sobre todo, en la toma de decisiones, partiendo de que no todas las empresas son iguales <p>f. Transformación digital</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar nuevos sistemas bancarios y aumentar los servicios prestados a través de los canales electrónicos de pago, lo que contribuye a la consolidación del comercio electrónico

Sector	Medidas
16. Política de empleo y salarial, seguridad y atención social	<p>c. Sustitución de importaciones, producción nacional</p> <ul style="list-style-type: none"> - Poner en práctica regímenes de incentivos económicos y de desarrollo para promover el aumento de la producción nacional, en particular de alimentos, las cadenas productivas, la exportación de bienes y servicios, la sustitución de importaciones, la aplicación de la ciencia y la innovación <p>d. Mejoramiento de la eficiencia</p> <ul style="list-style-type: none"> - Transformar la labor del trabajador social en la comunidad mejorando el alcance de su gestión, las prioridades en la atención y los vínculos con los factores comunitarios

Fuente: Equipo de Estudio de JICA, basado en el Tabloide Especial

2.2.4 Escenario para el desarrollo provincial 2016-2020

Cada gobierno provincial ha elaborado un plan de desarrollo hasta 2030, así como un plan de desarrollo 2016-2020, y un plan provincial anual basado en la “Conceptualización del Modelo Económico y Social Cubano”, el “Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social hasta 2030” y los “Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución para el Período 2016-2021”. Estas propuestas de planes se presentan al MEP para su evaluación y de aprobarse resultan como los planes de desarrollo oficiales correspondientes⁴.

Aunque estos documentos no estaban disponibles al momento de redactar este informe, los datos estadísticos de cada provincia informan que la estructura productiva existente es casi la misma en todas, salvo algunas producciones materiales como el níquel en Holguín y la sal en Guantánamo. Además, aunque en pequeños volúmenes, se produce tabaco y cerveza en casi todo el país.

Las características por provincia se resumen a continuación.

Tabla 2.2.4 Principales actividades económicas por provincia

	Población		Agricultura(Ton)		Vianda	Hortalizas	Cereales	enguminosa	Tabaco	Frutas	Turistas	Industrias
Pinar del Rio	587.378	5.2%	694.137	12.3%	242.470	291.552	88.435	14.014	17.611	40.055	603.753	Tabaco, Madera
Artemisa	507.347	4.5%	251.900	4.5%	159.400	53.700	10.400	2.100	2.400	23.900	218.388	Concreto, piedra, alimentos agrícolas, harina
La Habana	2.129.817	19.0%	16.196	0.3%	5.739	8.538	758	466	0	695	5.386.753	Bebidas, cerveza, materiales de construcción
Mayabeque	382.074	3.4%	442.537	7.8%	199.762	142.764	36.841	13.533	..	49.637	139.913	Bebidas alcohólicas, materiales de construcción
Matanzas	711.063	6.3%	384.000	6.8%	126.700	99.100	72.200	10.600	0	75.400	162.939	Petróleo crudo, gas, bagazo
Villa Clara	786.051	7.0%	511.399	9.0%	192.281	167.596	50.374	14.060	0	87.088	561.620	Polipropileno, tela, tabaco, alimentos mixtos comerciales
Cienfuegos	407.470	3.6%	431.802	7.6%	158.266	161.941	66.647	7.147	31	37.770	260.043	Alimentos mixtos, tabaco
Sancti Spiritus	466.145	4.2%	520.344	9.2%	178.122	193.133	87.053	10.266	11.087	40.683	2.127.427	Pescado, Cerveza
Ciego de Ávila	435.042	3.9%	515.842	9.1%	219.708	184.844	37.164	12.901	-	61.225	4.180.687	Frutas en conserva, tabaco, madera
Camagüey	771.037	6.9%	231.065	4.1%	43.339	82.697	77.095	2.314	0	25.620	276.030	Productos lácteos, pescado camarón
Las Tunas	536.658	4.8%	185.484	3.3%	90.958	50.956	13.661	2.809	1.360	25.740	351.993	Cerveza, tabaco, carbón, contenedores
Holguín	1.032.178	9.2%	103.379	1.8%	28.508	40.569	0	3.191	0	31.111	2.127.427	Productos lácteos, carne, pescado, cerveza, tabaco
Granma	829.067	7.4%	713.749	12.6%	244.217	267.993	181.955	5.056	32	14.496	110.134	Cake, pan, tabaco, concreto
Santiago de Cuba	1.052.518	9.4%	519.756	9.2%	180.728	193.765	77.363	5.554	0	62.346	225.828	Alimentos variados, tabaco, madera
Guantánamo	512.029	4.6%	132.599	2.3%	49.262	57.597	6.931	2.891	0	15.918	51.980	Sal, comercio, libros
Isla de Juventud	84.273	0.8%	6.388	0.1%	275	3.737	173	396	8	1.799	53.818	Langosta, pescado, mármol, materiales de la construcción, electricidad, agua
Total	11.230.147		5.660.577									

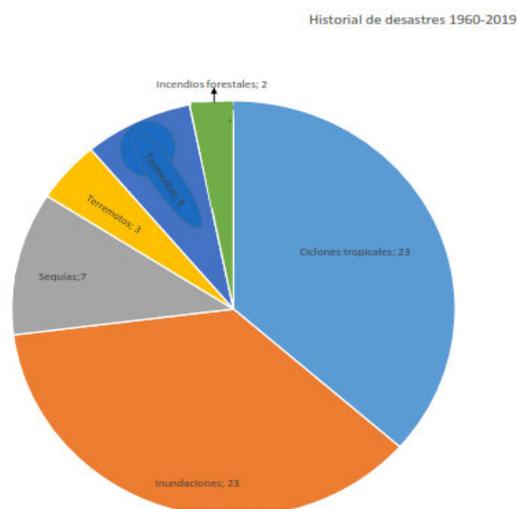
Fuente: ONEI

⁴ Estos borradores de planes no estaban disponibles cuando se elaboró este informe.

2.3 Condiciones naturales, marco social y medioambiental

2.3.1 Desastres naturales en Cuba

Los principales desastres naturales ocurridos en Cuba entre 1960 y 2019 han sido los huracanes e inundaciones, como se muestra en la Figura 2.3.1. Se considera que estos desastres son los desencadenantes más comunes del riesgo potencial de daños físicos a personas y asentamientos, así como de daños a las infraestructuras de transporte y a las actividades económicas. Por tanto, es necesario tener en cuenta estos riesgos a la hora de formular los planes de transporte.



Fuente: EM-DAT: Base de datos de eventos de emergencia - Université Catholique de Louvain (UCL) - CRED, D. Guha-Sapir - www.emdat.be, Bruselas, Bélgica

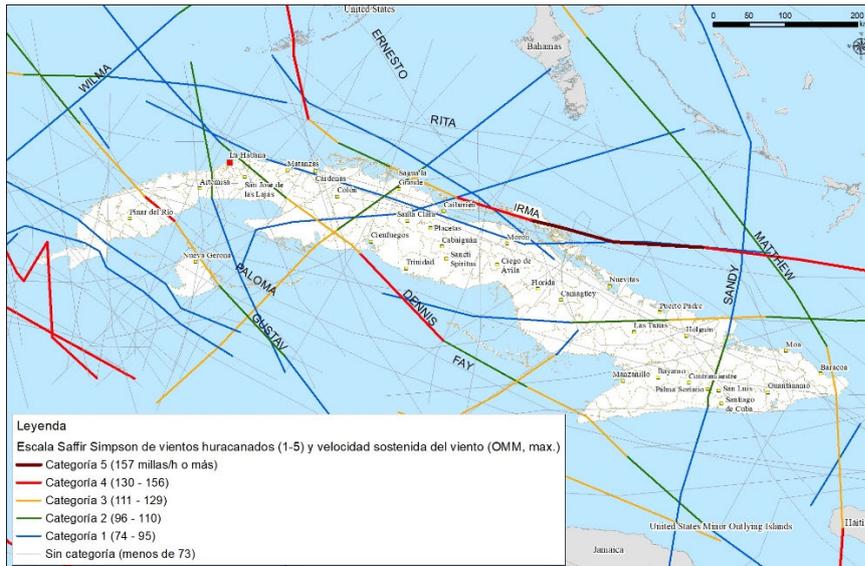
Figura 2.3.1 Cantidad de desastres naturales en Cuba (1960-2019)

(1) Huracanes (Ciclones tropicales)

Los huracanes son el principal desastre natural en Cuba. Entre 2005 y 2017, Cuba sufrió el impacto de 12 huracanes y tormentas importantes. La temporada de lluvias en Cuba es entre mayo y octubre, mientras que la de huracanes generalmente es entre junio y noviembre.

La Figura 2.3.2 muestra las trayectorias históricas de los huracanes en Cuba entre 1970 y 2017 con la escala de vientos de Saffir-Simpson (SSHWS). Sobre la base de esta escala, las categorías 3 y superiores de SSHWS se reconocen como huracanes mayores, mientras que las categorías 1 y 2 son también lo suficientemente potentes como para causar daños en las zonas impactadas.⁵ Por lo tanto, Cuba experimenta muchos huracanes severos periódicamente, y es, por lo tanto, necesario considerar plenamente estos riesgos a través del proceso de planificación del plan maestro, así como otras amenazas naturales.

⁵ Centro Nacional de Huracanes y Centro de Huracanes del Pacífico Central, <https://www.nhc.noaa.gov>

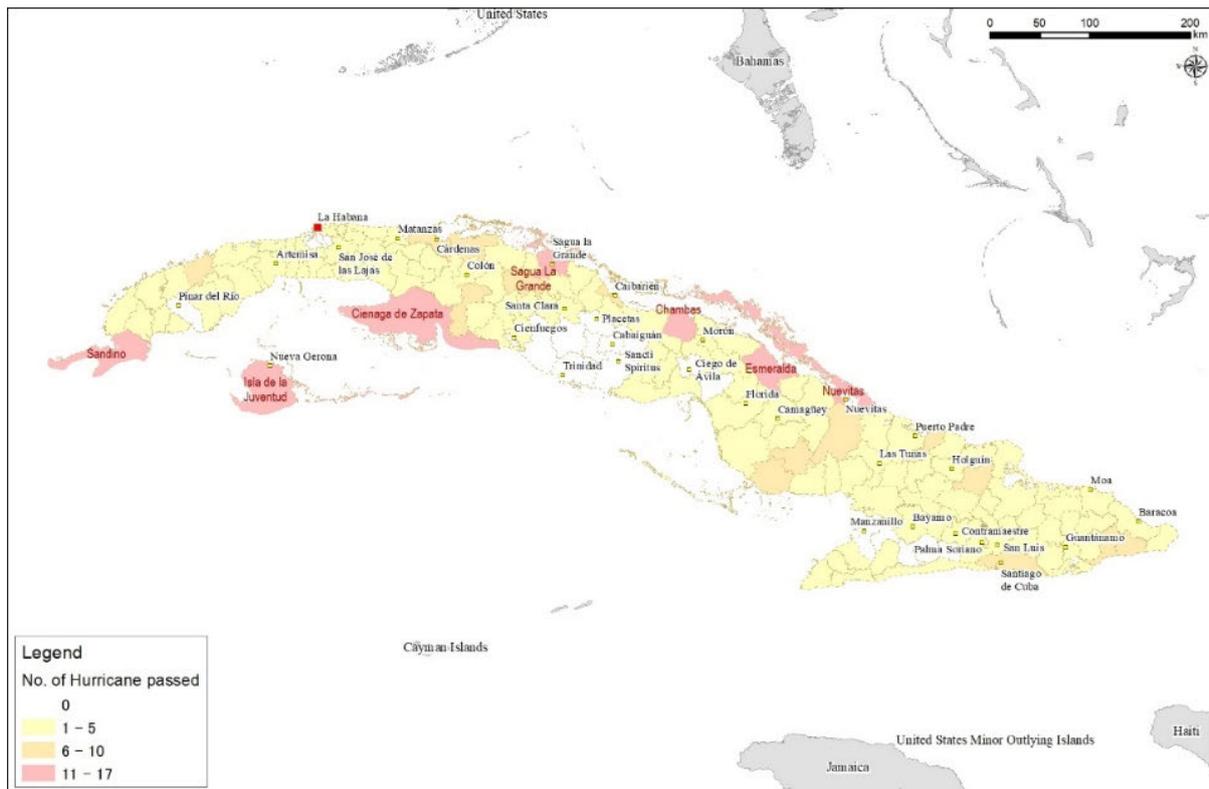


- Escala SSHWS
- 1: Vientos muy peligrosos que producirán algunos daños
 - 2: Vientos en extremo peligrosos que ocasionarán grandes daños
 - 3: Se producirán daños devastadores
 - 4: Se producirán daños catastróficos
 - 5: Se producirán daños catastróficos en extremo

Fuente: Schreck, Carl & el personal del Centro Nacional de Investigación Atmosférica (Eds). Última modificación: 06 de noviembre de 2013. "La guía de datos climáticos: IBTrACS: Datos de la mejor trayectoria de los ciclones tropicales". Recuperado de <https://climatedataguide.ucar.edu/climate-data/ibtracs-tropical-cyclone-best-track-data>.

Figura 2.3.2 Rutas de huracanes tropicales entre 1970 y 2017

La Figura 2.3.3 muestra el número de huracanes que ha atravesado municipios de Cuba entre 1970 y 2017. Las zonas de la costa central-norte, incluyendo las principales zonas turísticas de Cayo Coco, las zonas de la costa sur de Sandino y la Ciénaga de Zapata y la Isla de la Juventud han experimentado más huracanes en comparación con otros municipios de Cuba.



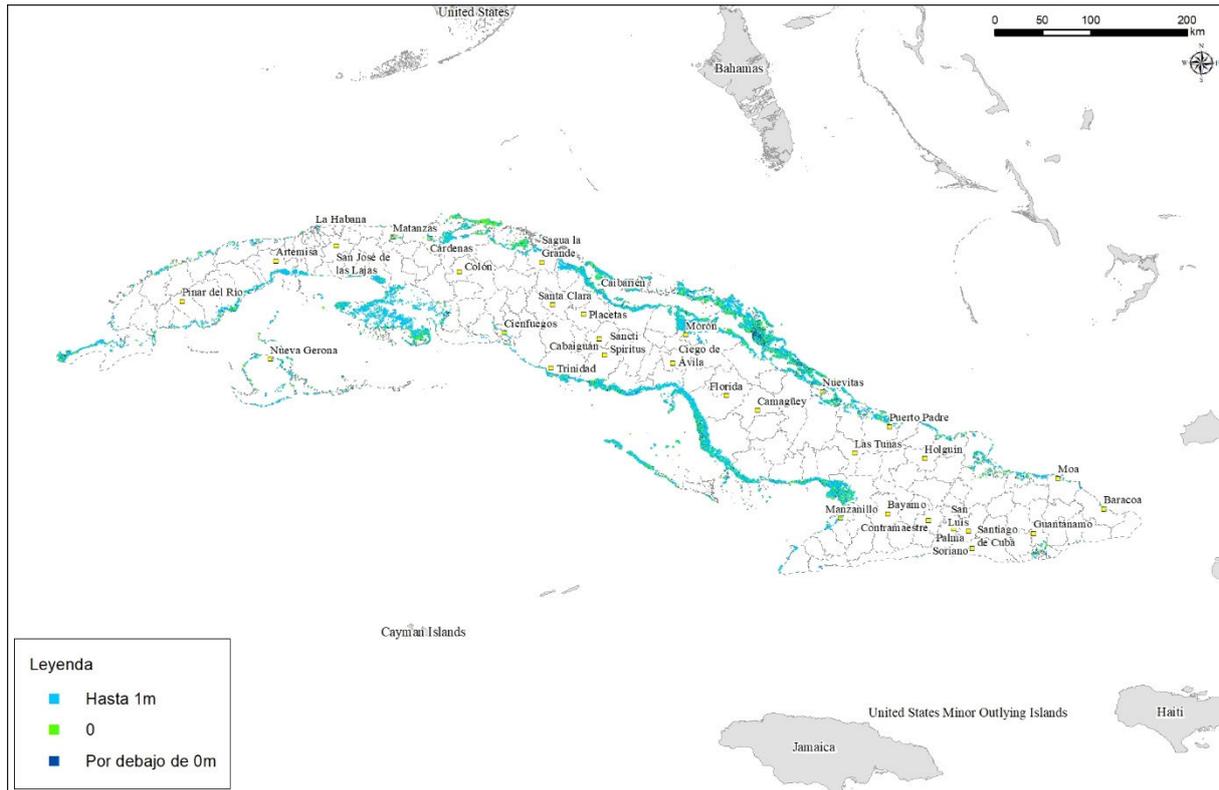
Fuente: Equipo de Estudio de JICA basado en Schreck, Carl & el personal del Centro Nacional de Investigación Atmosférica (Eds). Última modificación: 06 de noviembre de 2013. "La guía de datos climáticos: IBTrACS: Datos de la mejor trayectoria de los ciclones tropicales". Recuperado de <https://climatedataguide.ucar.edu/climate-data/ibtracs-tropical-cyclone-best-track-data>.

Figura 2.3.3 Cantidad de huracanes tropicales por municipio (1970-2017)

(2) Inundaciones

Entre 2000 y 2019 se registraron diecinueve eventos de inundación en Cuba: once inundaciones estuvieron asociadas a huracanes o tormentas fuertes, mientras que las otras ocho fueron inundaciones fluviales o repentinas. Generalmente, la temporada de lluvias en Cuba es entre mayo y octubre, por lo tanto, la mayoría de los eventos de inundación ocurren durante este período. Sin embargo, varias inundaciones han ocurrido fuera de esta temporada.

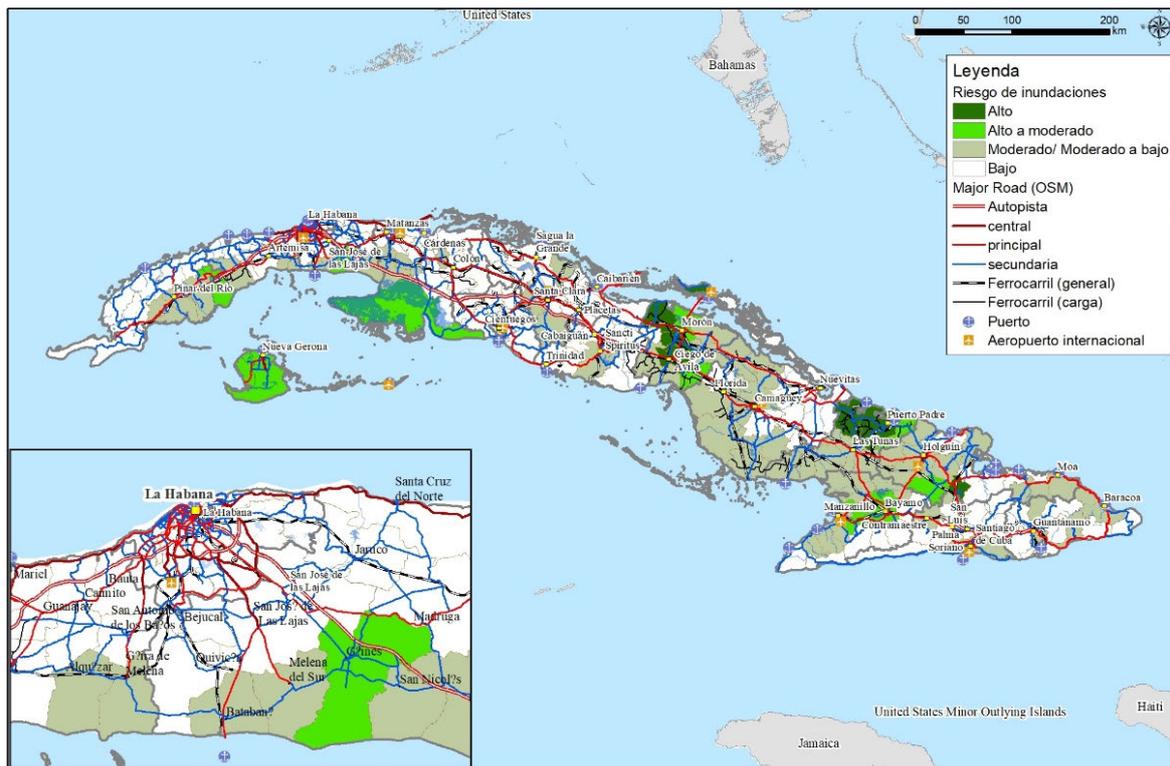
Además, existen riesgos futuros de inundaciones costeras debido a penetraciones del mar. La Figura 2.3.4 muestra las zonas con menos de un metro de elevación sobre el nivel del mar, aproximadamente de unos 1 230 km² o casi el 10% de la superficie total de Cuba. Muchos asentamientos, industrias, puertos, destinos turísticos e infraestructuras de transporte que facilitan el acceso a los mismos, se encuentran en estas zonas, por lo que también es necesario tener en cuenta esta cuestión durante el proceso de planificación.



Fuente: MDE SRTM 3arc

Figura 2.3.4 Distribución de áreas por debajo de 1 metro

La Figura 2.3.5 muestra un mapa de riesgo de inundación y la red de transporte actual en Cuba. Este mapa indica que los municipios de Chambas, Ciro Redondo, Ciego de Ávila en la provincia de Ciego de Ávila; los municipios de Manatí y Puerto Padre en Las Tunas; y el municipio de Cueto en Holguín tienen un alto riesgo de inundación.

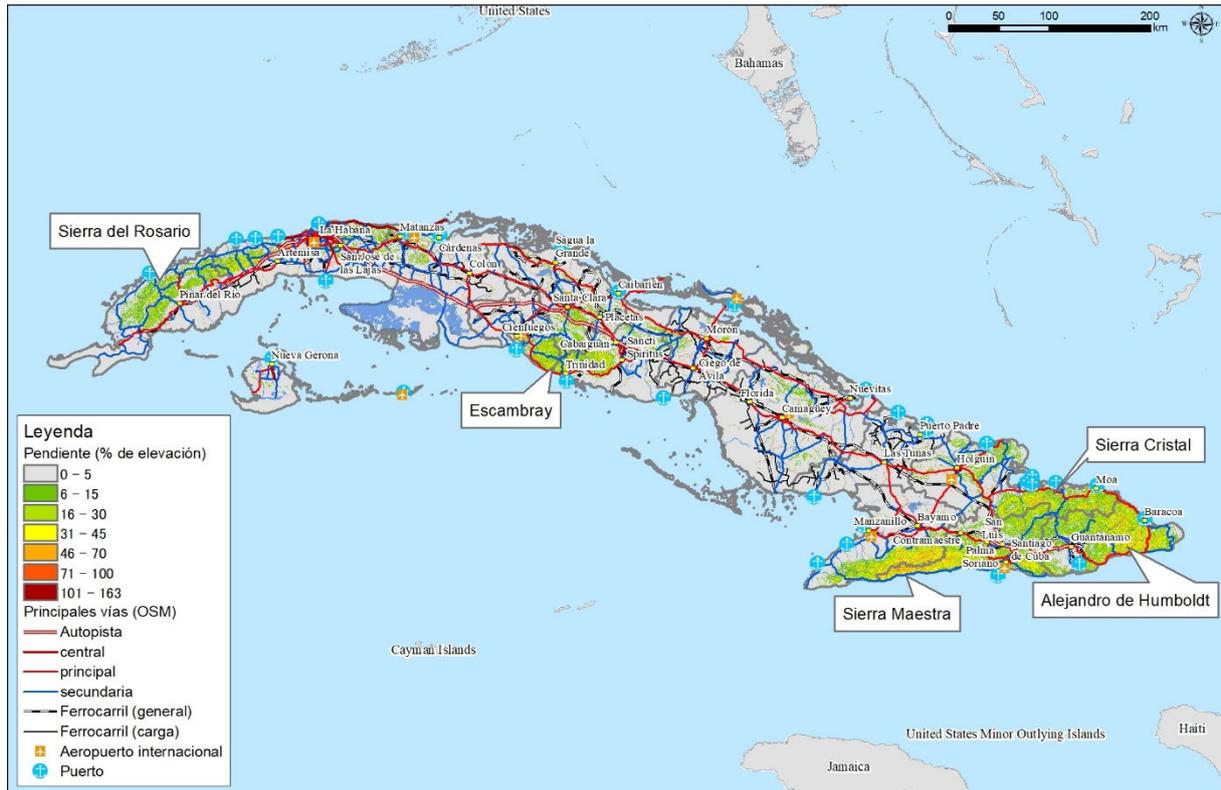


Fuente: Basado en “Mapa de riesgo de inundaciones por municipios” preparado por el IPF, el Equipo de Estudio de JICA reprodujo los datos

Figura 2.3.5 Riesgo de inundación y red de transporte actual en Cuba

(3) Pendientes

La Figura 2.3.6 muestra un análisis esquemático del estado de las pendientes en Cuba, basado en los datos del Modelo Digital de Elevación. Las zonas de fuerte pendiente se extienden por la Sierra del Rosario en la zona occidental; la Sierra del Escambray en la zona central; la Sierra Cristal en la zona nororiental; la Sierra Maestra en la zona suroriental; y la zona del Parque Nacional Alejandro de Humboldt en la zona más oriental de Cuba. Se observa que la red de transporte actual evita estas zonas de fuerte pendiente.



Fuente: Datos digitales de elevación SRTM 3 arc

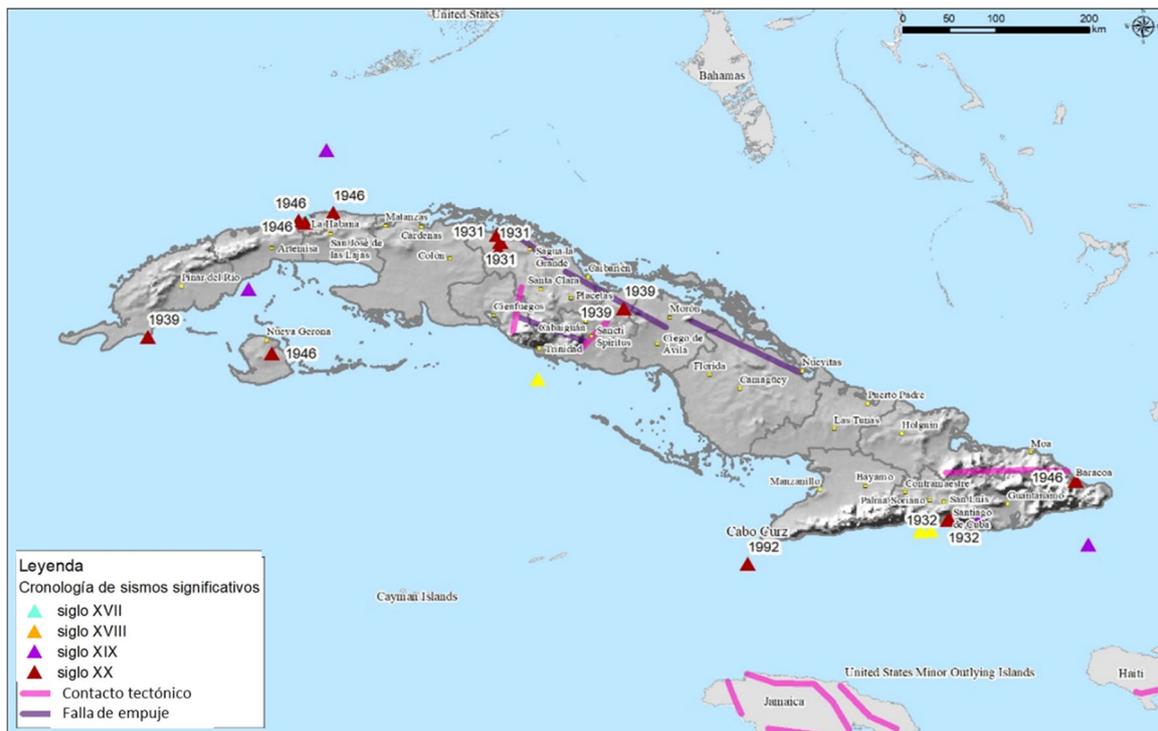
Figura 2.3.6 Estado de las pendientes en Cuba

(4) Terremotos

La Figura 2.3.7 muestra la distribución de las fallas y el historial de los eventos sísmicos en Cuba desde el año 1600. Se incluyen los terremotos que cumplen al menos uno de los siguientes criterios 1) daños moderados (aproximadamente 1 millón de dólares o más); 2) diez o más muertos; 3) magnitud 7,5 o superior en la escala de Richter; 4) intensidad X modificada de Mercalli o superior, o 5) el terremoto generó un tsunami.⁶

El último terremoto importante se produjo en 1992 cerca de Cabo Cruz con una magnitud de 6,9.

⁶ <https://www.ngdc.noaa.gov/nndc/struts/form?t=101650&s=1&d=1>

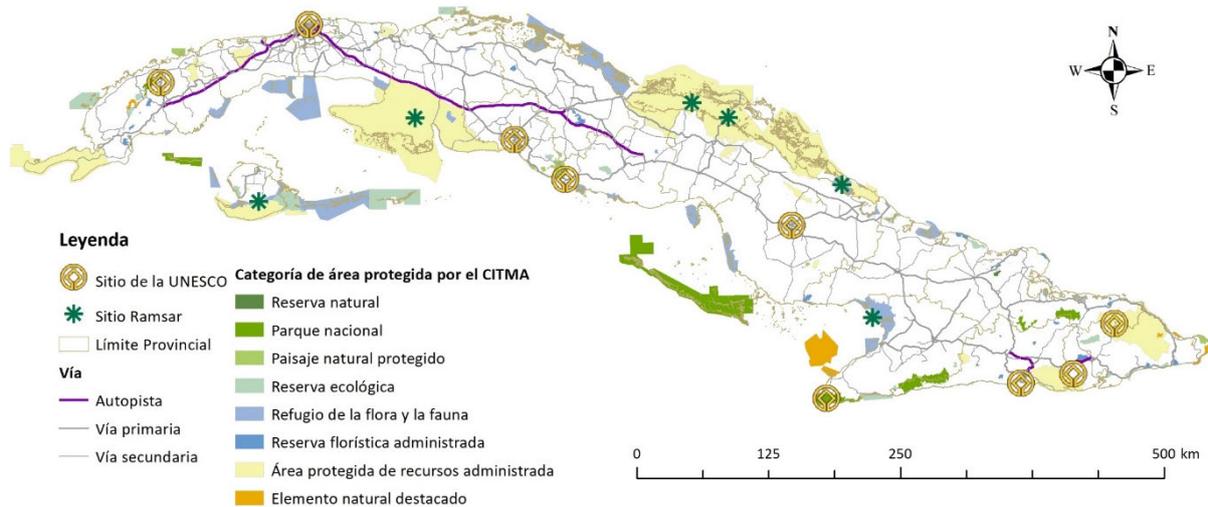


Fuente: Centro Nacional de Datos Geofísicos / Servicio Mundial de Datos (NGDC/WDS): Base de datos de terremotos significativos. Centro Nacional de Datos Geofísicos, NOAA. doi:10.7289/V5TD9V7K

Figura 2.3.7 Historial de terremotos y fallas en Cuba

2.3.2 Zonas ambientalmente sensibles

Desde el punto de vista del desarrollo espacial, las áreas ambientalmente sensibles deben considerarse especialmente en la implementación del plan maestro de transporte. En Cuba existen tres tipos de áreas protegidas, como se muestra en la Figura 2.3.8: 1) las definidas por el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA); 2) las registradas por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) como patrimonio mundial; y 3) las confirmadas por la Convención sobre los humedales de importancia internacional especialmente como hábitat de aves acuáticas (Convención de Ramsar). Dado que los lugares de desarrollo turístico tienden a situarse cerca de una zona protegida, para evitar el deterioro de dichos activos ambientales debe considerarse y examinarse cuidadosamente el desarrollo de instalaciones de transporte relacionadas con el turismo.

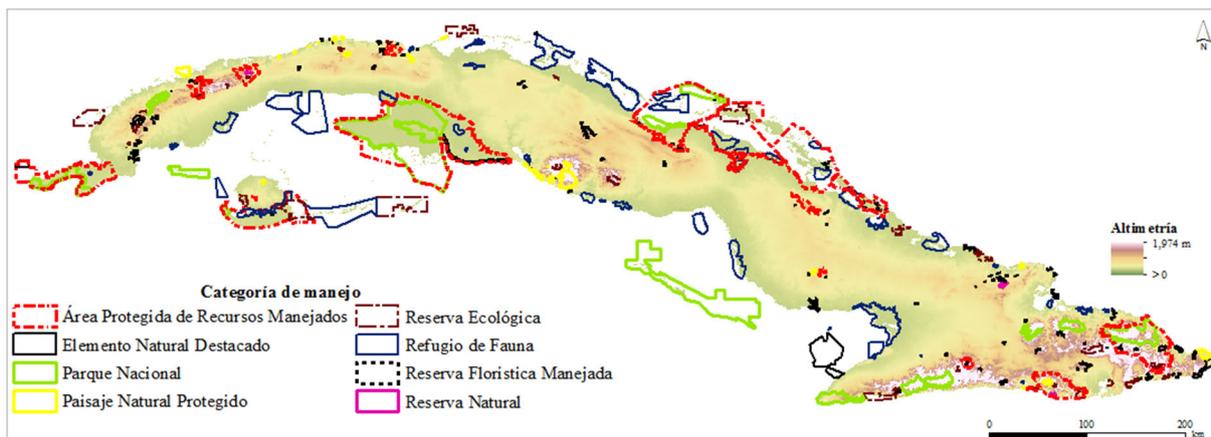


Fuente: Equipo de Estudio de JICA basado en los datos de CITMA, UNESCO y Ramsar

Figura 2.3.8 Zonas y lugares sensibles desde el punto de vista ambiental

2.3.3 Áreas protegidas, CITMA

Se han designado como áreas protegidas 3,7 millones de hectáreas, es decir, el 21% del país. Se han aprobado un total de 211 áreas protegidas en ocho regiones objetivo en el nivel de gobierno central y provincial. De estas áreas protegidas, 120 son gestionadas por el SNAP, el Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Cuba. El Centro Nacional de Áreas Protegidas (CNAP) - atendido por el CITMA y el SNAP - controla las acciones de desarrollo para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad en las áreas naturales protegidas. Setenta y siete (77) áreas protegidas son de importancia nacional y local, mientras que alrededor de doce son reconocidas internacionalmente, como se muestra en la Figura 2.3.10. El Parque Nacional Desembarco del Granma y el Parque Nacional Viñales fueron designados Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO en 1999.



Fuente: SNAP (Política de Nuevas Alternativas Significativas)

Figura 2.3.9 Áreas protegidas de Cuba



Fuente: CITMA

Figura 2.3.10 Áreas protegidas de Cuba reconocidas internacionalmente

2.3.4 Sitios declarados Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO

En junio de 2019 se registraron en Cuba siete (7) sitios de patrimonio cultural y dos (2) de patrimonio natural. La Habana Vieja es el primer sitio patrimonial registrado en Cuba (1982). Otros tres sitios están bajo consideración para su nominación: 1) la Escuela Nacional de Arte (patrimonio cultural) en el municipio de Playa, provincia de La Habana, 2) el Parque Nacional Ciénaga de Zapata (patrimonio natural) en el municipio de Ciénaga de Zapata, provincia de Matanzas, que también está adoptado como Sitio Ramsar, y 3) el Sistema Arrecifal en el Caribe cubano conocido como Canarreos y Jardines de la Reina, frente a la costa del municipio Sandino, provincia de Pinar del Río.

La designación de Patrimonio Mundial es muy valorada en la industria turística y atrae a muchos turistas internacionales. Sin embargo, es probable que la UNESCO restrinja mucho el desarrollo en el sitio del patrimonio o en sus proximidades. Por lo tanto, la planificación del plan maestro de transporte debe considerarse cuidadosamente en estas zonas.

Tabla 2.3.1 Sitios declarados Patrimonio de la Humanidad en Cuba

No.	Nombre	Año de inscripción	Tipo
C1	La Habana Vieja y su sistema de fortificaciones	1982	Cultural
C2	Trinidad y el Valle de los Ingenios	1988	Cultural
C3	Castillo de San Pedro de la Roca, Santiago de Cuba	1997	Cultural
C4	Valle de Viñales	1999	Cultural
C5	Paisaje arqueológico de las primeras plantaciones de café en el sureste de Cuba	2000	Cultural
C6	Centro Histórico de Cienfuegos	2005	Cultural
C7	Centro Histórico de Camagüey	2008	Cultural
N1	Parque Nacional Desembarco del Granma	1999	Natural
N2	Parque Nacional Alejandro de Humboldt	2001	Natural

Nota: El número se refiere al mapa anterior

Fuente: UNESCO

2.3.5 Humedales protegidos por Ramsar

La Convención de Ramsar entró en vigor en Cuba en agosto de 2001 con seis (6) sitios registrados como se muestra en la siguiente Tabla 2.3.2. Según la definición de la Convención de Ramsar, el área protegida se caracteriza generalmente como un humedal. Por lo tanto, se considera que la planificación del transporte terrestre no tiene una fuerte relación con dicha zona. Sin embargo, tres (3) sitios Ramsar en la cayería norte, que son; Cayo Coco, Cayo Sabinal y Cayo Guillermo, son importantes zonas turísticas. Desafortunadamente, los límites de los humedales no están claramente definidos todavía, por lo que es necesaria una cuidadosa consideración para la planificación de carreteras, puentes y el transporte marítimo en estas áreas.

Según el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), se propone registrar otras dos áreas: Península de Guanahacabibes y Humedal Sur de Los Palacios, ambas en la provincia de Pinar del Río. Como estas áreas también están destinadas al desarrollo turístico; se requiere una planificación cuidadosa para el desarrollo del transporte turístico.

Tabla 2.3.2 Sitios de la Convención de Ramsar en Cuba

No.	Nombre	Área (ha)
1	Ciénaga de Zapata	452,000
2	Ciénaga de Lanier y Sur de la Isla de la Juventud	126,200
3	Gran Humedal del Norte de Ciego de Ávila	226,875
4	Humedal Delta del Cauto	47,836
5	Humedal Río Máximo, Camagüey	22,000
6	Buenavista	313,500

Nota: Los números se refieren a la Figura 2.3.8
Fuente: Ramsar

2.3.6 Consideraciones sociales

(1) Seguridad

El Plan Estratégico Nacional de Seguridad Vial 2009-2024 ha establecido el objetivo de reducir la tasa de mortalidad a menos de cinco muertes por cada 100 000 habitantes. Según las estadísticas de la ONEI, la tasa de mortalidad por accidentes del tránsito (2019) es de 7,0 y la situación no ha mejorado con los años. La Comisión Nacional de Seguridad Vial (CNSV) renovó el plan estratégico 2018-2030, para reducir los accidentes y las pérdidas económicas concernientes, en un 50%.

Tabla 2.3.3 Estadísticas de accidentes del tránsito

	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Accidentes	11 627	11 685	11 294	11 104	10 895	11 187
Daños	8 710	8 236	8 831	8 185	8 209	7 999
Mortalidad	708	687	746	788	767	750
Mortalidad /100,000 ppl	6,3	6,1	6,6	7,0	6,8	7,0

Fuente: Accidentes de tránsito 2017, ONEI

(2) Igualdad

El acceso a la educación y los servicios de salud se basa en los principios socialistas que reconocen el derecho de todos los ciudadanos a recibir dichos servicios gratuitamente. De acuerdo con estadísticas de ONEI 2017, la asistencia a la escuela primaria en Cuba es alta (99,5%), así como a la escuela secundaria (83,5%). En cada provincia se encuentran instalaciones educativas terciarias, incluidas universidades provinciales y de medicina. Las universidades especializadas están ubicadas fundamentalmente en La Habana.

Los servicios de salud secundario y terciario (médicos de la familia y policlínicos) están descentralizados y accesibles. Además, en cada provincia hay hospitales terciarios, como hospitales generales. Sin embargo, los hospitales especializados están concentrados en La Habana y no disponibles en provincias como Artemisa y la Isla de la Juventud.

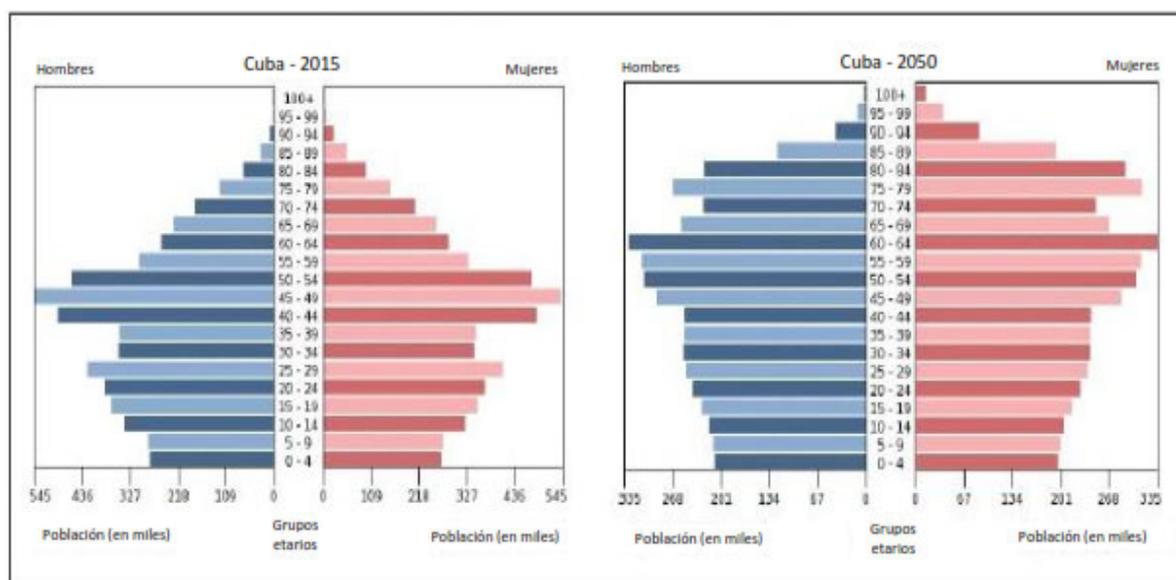
Tabla 2.3.4 Unidades de salud por provincia

Provincia	Hospital general	Hospital especializado	Policlínico	Médico de la familia
Pinar del Río	2	1	20	626
Artemisa	4	0	19	444
Habana	2	9	82	2 022
Mayabeque	2	1	20	348
Matanzas	4	1	28	631
Villa Clara	3	4	37	837
Cienfuegos	1	1	20	368
Sancti Spíritus	4	2	23	461
Ciego de Ávila	2	1	19	394
Camagüey	5	2	31	674
Las Tunas	2	1	14	539
Holguín	8	2	42	1 055
Granma	4	1	28	794
Santiago de Cuba	7	2	42	1 048
Guantánamo	2	1	22	556
Isla de la Juventud	1	0	3	72
Total	53	30	450	10 869

Fuente: Salud Pública 2017, ONEI

(3) Grupos vulnerables

Según las estadísticas de 2017, el 20,1% de la población tiene 60 años o más, y se espera que aumente a más del 30% de la población total para 2030. Por tanto, los lineamientos instan que se promuevan acciones para satisfacer las necesidades sociales y económicas de todos los grupos de población, en particular las mujeres, adultos mayores, niños, jóvenes y adolescentes. Especialmente desde el sector del transporte, las infraestructuras y servicios existentes, son inadecuados para acoger a las personas mayores y discapacitadas, limitando su acceso y movilidad. Por lo tanto, debe prestarse especial atención a la movilidad de una población que envejece para minimizar el aislamiento social.



Fuente: Asociación para el Estudio de la Economía Cubana, 2016

Figura 2.3.11 Pirámide poblacional en 2015 y 2050 (Proyección)

(4) Género

El gobierno cubano establece la inclusión económica de todos, independientemente del género, la raza o la etnia. Esto se refleja en las organizaciones del sector del transporte, donde se asegura un equilibrio de género para cada puesto: directivos, ingenieros y personal del Ministerio de Transporte y del Cimab. La diferencia de opiniones por género también se refleja en los proyectos de desarrollo, y se hacen esfuerzos para tener en cuenta el género desde la toma de decisiones políticas hasta la ejecución, funcionamiento y mantenimiento de los proyectos, y la consulta pública a los ciudadanos.

Tabla 2.3.5 Participación de las mujeres en la mano de obra cubana

Cantidad de mujeres	2015	2016	2017
Egresadas de la educación superior	60.5%	64.9%	-
Fuerza de trabajo	37.4%	37.2%	37.3%
Técnicas	58.8%	62.7%	63.2%
Administrativas	63.4%	63.7%	65.5%
Gerentes	34.1%	36.5%	35.4%

Fuente: Empleo, Educación 2016, ONEI

2.3.7 Contaminación

(1) Aire

El transporte es una de las principales fuentes de contaminación del aire. El predominio en Cuba de vehículos antiguos con tecnologías energéticamente ineficientes contribuye a emisiones excepcionalmente altas. Además, la calidad de los combustibles producidos en el país impide el uso de tecnología automotriz de última generación, agravando este impacto.

Por ejemplo, los estándares de emisiones de sexta generación de la UE establecen emisiones de CO₂ en 1,0 g/km para vehículos de gasolina y 0,5 g/km para diésel. Estimado por la edad promedio de los

vehículos en Cuba, el promedio actual de la flota es de aproximadamente la segunda generación de la UE, casi el doble de los estándares internacionales actuales. Las siguientes tablas muestran los estándares de emisión vigentes en Cuba, los que se encuentran en revisión.

Tabla 2.3.6 Normas de emisión máximas permisibles para vehículos de gasolina y diésel

Año de fabricación	Vehículo de gasolina		Vehículo de diésel	
	Hidrocarburo (CO) (% vol.)	Hidrocarburos (HC) (ppm)	Coefficiente de absorción de luz (K)(m-1)	Por ciento de opacidad (%)
1980 y antes	7.5	1500	2.94	70
1981-1998	3.5	900	2.23	60
1999 y después	2.0	300	1.69	50

Fuente: Resolución 172/2001

Tabla 2.3.7 Estándares de emisión de MP máximos permitidos

Año de fabricación	Emisión de PM (mg/m ³)
1999 y antes	24,5
2000-2011	24,5
2011 y después	18,3

Fuente: Cimab

Todos los modos de transporte por carretera sumados representan más del 50 % de las emisiones, seguido de la aviación (15 %), el transporte relacionado con la agricultura (13 %) y el transporte relacionado con la construcción (8 %)⁷. La Tabla 2.3.8 muestra los factores de emisión de diferentes modos de transporte. El CO₂ es un gas de efecto invernadero directo y el CO es un gas de efecto invernadero indirecto.

Tabla 2.3.8 Factores de emisión de modos de transporte

(Unidad: g/kg)

Modo de transporte		NO _x	CH ₄	COVDM	CO	N ₂ O	CO ₂
Automotor	Gasolina	27.0	8.4	144.9	893.4	0.1	591.6
	Diésel	42.0	0.2	8.0	36.0	0.1	3,140.0
Ferrocarril	Diésel	40.0	0.2	4.7	11.0	1.2	3,140.0
Marítimo	Barcos	87.0	-	-	1.9	0.1	3,212.0
	Lanchas	67.5	0.2	4.9	21.3	0.1	3,188.0
Aviación	Hélice	3.5	2.6	24.0	1,034.0	0.0	3,172.0
	Aeronave tipo jet	11.0	0.0	0.7	7.0	0.1	3,150.0

Fuente: Emisiones estimadas en el sector del transporte de Cuba, 2016

(2) Agua

El transporte marítimo y los puertos contribuyen a la contaminación marina y los riesgos para la biodiversidad a través del vertido de desechos en el mar, (por ejemplo, derrames de petróleo) la descarga de aguas residuales domésticas e industriales, así como las operaciones de dragado, etc.

⁷ Emisiones estimadas del sector del transporte en Cuba en 2016

Según estudios sobre la calidad del agua costera, las principales bahías de Cuba tienen índices relativamente altos de contenido de NH_4 y NO_3 , principalmente debido al vertimiento de aguas residuales domésticas. En la mayoría de las bahías se superan los límites permisibles de concentraciones de hidrocarburos provenientes del petróleo en sedimentos superficiales, recomendados por el programa CARIPOL/IOCARIBE para el monitoreo de aguas en la Región Caribe (20 mg/kg de materia seca). Algunas bahías como La Habana, Santiago de Cuba, Mariel y Cienfuegos presentaron una tasa superior al valor máximo fijado por la UNESCO en 1976 (70 mg/kg de materia seca).

Tabla 2.3.9 Rango y valor medio de hidrocarburos en sedimentos superficiales

(Unidad: mg/kg materia seca)

Ubicación	Rango de valores	Valor medio	Año
Bahía de La Habana	910 - 1080	926	2016
Bahía de Mariel	235 - 520	403	2018
Bahía de Cienfuegos	65-265	127	2018
Bahía de Sagua	10 - 165	58	2018
Bahía de Moa	14 - 69	42	2009
Bahía de Nuevitas	10 - 66	40	2018
Bahía de Matanzas	12 - 19	19.9	2018
Zona costera de Varadero a Cárdenas	19 - 44	28.6	2018
Bahía de Santiago de Cuba	325 - 1050	630	2018

Fuente: Proyecto no asociado con un programa (PNAP): Monitoreo de la calidad ambiental del ecosistema de la Bahía de Cienfuegos, Cimab, 2018

Un estudio del contenido de metales en sedimentos superficiales encontró que las concentraciones de cadmio (Cd) y plomo (Pb) estaban por debajo del límite de detección de la técnica utilizada (<1 y <10 $\mu\text{g/g}$, respectivamente) y por lo tanto excluidas de las estadísticas. Pero los resultados mostraron altas concentraciones de cromo (Cr) y níquel (Ni) en la bahía de Moa, importante sitio minero de níquel y cobalto. Las bahías de Guantánamo y Nuevitas muestran altas concentraciones de Cr y Ni, mientras que las bahías de Guantánamo y Mariel muestran altas concentraciones de Zn.

Tabla 2.3.10 Concentraciones medias de metales en sedimentos superficiales

(Unidad: $\mu\text{g/g}$)

Ubicación	Cr	Cu	Ni	V	Zn	Año
Bahía de Mariel	26,47	26,47	25,90	20,42	63,80	2018
Bahía de Matanzas	69,52	23,10	18,96	5,57	48,00	2018
Bahía de Moa	6 675,50	103,67	2 350,75	-	364,00	2017
Bahía de Nuevitas	76,19	19,97	73,39	-	47,76	2016
Bahía de Guantánamo	120,66	40,45	123,16	43,33	87,33	2017

Fuente: Proyecto No Asociado al Programa (PNAP): Monitoreo de la calidad ambiental del ecosistema de la Bahía de Mariel, Cimab, 2018

(3) Suelo

La contaminación del suelo por el transporte se produce fundamentalmente por el derrame incontrolado de lubricantes, combustibles y aceites usados en aeropuertos, terminales de transporte, intersecciones de

carreteras, además de la erosión de las superficies de las carreteras. Los desechos sólidos y peligrosos también se encuentran entre los riesgos de contaminación del suelo del sector del transporte.

2.3.8 Marco político-legal

(1) Leyes y regulaciones sobre consideraciones sociales y ambientales

El marco legal y las directrices para las principales consideraciones ambientales/sociales se basan en una ley promulgada en 1997 (Ley 81 de Medio Ambiente). La Tabla 2.3.11 enumera las principales leyes y reglamentos relacionados con estas consideraciones en el sector del transporte.

Tabla 2.3.11 Principales leyes y regulaciones relacionados con consideraciones ambientales y sociales

Año	Leyes y regulaciones
1981	Ley 33 “Ley de protección del medio ambiente y el uso racional de los recursos naturales”
1990	Decreto 118 “Ley sobre el sistema, organización y función nacional para la protección del medio ambiente”
1993	Decreto 138 “Agua terrestres”
1997	Ley 81 “Ley de medio ambiente”
1998	Ley 85 “Ley forestal”
2009	CITMA Orden 23/2009 “Programa nacional contra la contaminación ambiental 2009-2015”
2014	CITMA Orden 159/2014 “Sistema nacional de áreas protegidas 2014-2020”
2016	CITMA “Estrategia nacional de educación ambiental 2016-2020”
2016	CITMA “Estrategia nacional de medio ambiente 2016-20”
2019	Constitución de 2019 Artículo 75 (1976, 1992 Artículo 27) de la República de Cuba

CITMA: Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente

Fuente: República de Cuba (1992) (2010)

1) La Constitución de Cuba

Adoptada en 1976 (modificada en 1992 y 2019), la constitución reconoce la importancia de la protección del medio ambiente y su estrecha relación con el desarrollo sostenible. El artículo 75 expresa: “Toda persona tiene derecho a disfrutar de un medio ambiente sano y equilibrado. El Estado protege el medio ambiente y los recursos naturales del país. Reconoce su estrecho vínculo con el desarrollo económico y social sostenible para hacer más sensible la vida humana y para asegurar la supervivencia, el bienestar y la seguridad de las generaciones presentes y futuras”.

2) Guía de EAE

Si bien Cuba no tiene una ley de EAE específica, si cuenta con la Guía para la Evaluación Estratégica Ambiental de Planes y Programas de Desarrollo elaborada por CITMA bajo la Ley Ambiental 81. Según esta Guía, los proyectos de desarrollo sujetos a EAE incluyen el desarrollo urbano e industrial, la gestión forestal y los desarrollos relacionados con el agua, el turismo, la minería (incluido el petróleo), la pesca y la gestión del suelo. Pero el desarrollo del transporte no está incluido en la lista. Sin embargo, considerando que el transporte está estrechamente relacionado con el desarrollo urbano, industrial y turístico, se llevarán a cabo EAEs para los planes de desarrollo del transporte.

Los requisitos clave mencionados en la Guía EAE se resumen a continuación. Según CITMA y Cimab, las EAE anteriores incluyen el Plan de Desarrollo Integral del Mariel. Pero en este estudio no se pudo confirmar si se siguieron los procedimientos de la Guía de EAE.

Tabla 2.3.12 Requisitos esenciales de la Guía de EAE de Cuba

Información que se debe incluir en el informe ambiental
<ul style="list-style-type: none"> • Objetivos del plan o programa • Objetivos de protección del medio ambiente • Impactos ambientales probables o significativos • Factores ambientales (biodiversidad, población, salud humana, fauna, flora, suelo, agua, aire, factores climáticos, bienes materiales, patrimonio cultural, paisaje, otros factores e interrelación entre estos factores) • Medidas previstas para prevenir, reducir y compensar cualquier impacto negativo significativo • Razones para la selección de las alternativas, método de evaluación, cualquier dificultad • Descripción de las medidas en el programa de seguimiento
Aspectos que se deben considerar en la EAE
<ul style="list-style-type: none"> • Cómo establece el plan, un marco para proyectos y otras actividades en cuanto a ubicación, características, dimensiones, condiciones de operación o recursos de inversión • Cómo influye el plan en otros planes, incluidos los programas económicos priorizados del país y la integración de la dimensión ambiental para promover el desarrollo sostenible • Problemas ambientales significativos para el plan (probabilidad, duración, frecuencia y reversibilidad de impactos ambientales e impactos acumulativos, magnitud e impactos ambientales territoriales) • Riesgos para la salud humana o el medio ambiente (por ejemplo, accidentes) • Áreas protegidas, de alto valor natural o patrimonio cultural • Cumplimiento de la normativa ambiental o superación de los valores límite de calidad ambiental • Evaluación de costos asociados a la mitigación de impactos ambientales negativos, reducción de riesgos, tratamiento de desechos, rehabilitación de vertederos y monitoreo ambiental para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores

Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Los requisitos de EAE de las Directrices de JICA y la Guía de EAE de Cuba se comparan en la Tabla 2.3.13, al igual que las "medidas para solucionar carencias". Las principales insuficiencias identificadas son el alcance de los proyectos prioritarios y las reuniones de las partes interesadas, las cuales se incluyeron en el proceso de EAE del PMNT.

Tabla 2.3.13 Comparación de las directrices de JICA y la Guía de EAE de Cuba

Diretrizes de JICA *1	Guía de EAE *2	Medidas para solucionar carencias
(1) Revisar los objetivos y metas de las políticas y planes	Objetivos del plan o programa, además de cuánto influye en los planes	N/D
(2) Considerar alternativas de desarrollo para lograr los objetivos	Razones para la selección de alternativas, método de evaluación	N/D
(3) Considerar el contenido de las políticas y planes	Objetivos del plan/programa más la medida en que influye en otros planes	N/D
(4) Determinar el alcance de los impactos	Riesgo para la salud humana, el medio ambiente, las áreas protegidas de valor natural y el patrimonio cultural	N/D
(5) Confirmar la base de referencia (condiciones naturales/sociales)	Factores ambientales	N/D
(6) Confirmar las regulaciones & instituciones ambientales	Cumplimiento de la normativa medioambiental	N/D
(7) Predecir impactos ambientales	Impactos ambientales probables o significativos	N/D
(8) Evaluar impactos y opciones alternativas	Problemas ambientales significativos para el plan	N/D
(9) Considerar medidas de mitigación	Medidas para prevenir, reducir y compensar impactos negativos significativos	N/D
(10) Considerar el método de seguimiento	Descripción de las medidas en el programa de seguimiento	N/D
(11) Determinación del alcance de los proyectos prioritarios	N/D	Determinación del alcance de los proyectos prioritarios que se incluirán
(12) Reuniones de las partes interesadas	N/D	Reuniones de las partes interesadas durante el proceso de planificación

*1 5ta sesión del GTT, revisión operacional de JICA de las Directrices para las consideraciones sociales y ambientales

*2 Guía para la Evaluación Estratégica Ambiental de Planes y Programas de Desarrollo)

Fuente: Equipo de Estudio de JICA

3) Directrices de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)

Los procedimientos y las directrices para preparar una evaluación de impacto ambiental están estipulados en la Ley ambiental, artículos 28 y 29 y la resolución de los procedimientos para estas evaluaciones, establecidos en 1999 (Resolución 77/99, revisada en 2009 como Resolución 132). El proceso general y el procedimiento para obtener una licencia ambiental se muestran a continuación en la Tabla 2.3.14.

Tabla 2.3.14 Procedimiento para la EIA

No.	Procedimiento
a)	El dueño del proyecto prepara el Informe resumen del proyecto (Tarea Técnica) y el Informe de examen técnico (Estudio técnico) incluyendo los aspectos ambientales y lo somete al Instituto Nacional de Planificación Física (IPF)* con delegaciones en cada provincia
b)	El IPF considera el permiso del uso del terreno y la necesidad de la EIA, basado en el Informe resumen del proyecto y el Informe de examen técnico
<i>(No se requiere EIA)</i>	
c-1)	El dueño del proyecto aclara los aspectos planteados sobre la Solicitud de licencia ambiental, el Informe resumen del proyecto y el Informe del examen técnico al IPF
c-2)	El IPF consulta sobre el proyecto a los ministerios pertinentes incluyendo al CITMA. Si se solicita, el dueño del proyecto envía los documentos revisados al IPF
c-3)	El IPF solicita un análisis al Centro de inspección y control ambiental (CICA) después de revisar los documentos reenviados
c-4)	El CICA analiza los documentos y si es necesario le informa los comentarios al dueño del proyecto
c-5)	El dueño del proyecto adquiere la licencia ambiental y envía los documentos revisados incluidas las respuestas a los comentarios de CICA
<i>(Se requiere EIA)</i>	
d-1)	El dueño del proyecto implementa la EIA, para aclarar las cuestiones ambientales descritas en el informe del examen técnico
d-2)	El dueño del proyecto implementa la EIA a través de un sub-contrato si es necesario
d-3)	El dueño del proyecto lleva a cabo el proceso desde c-1) hasta c-5) incluida la entrega del informe de la EIA

Fuente: Equipo de Estudio de JICA

*En 2022 se convirtió en el INOTU (Instituto Nacional para el Ordenamiento Territorial y Urbanismo)

4) Normas ambientales

Las leyes y normas que regulan los principales elementos ambientales para los proyectos del sector del transporte en Cuba que requieren consideración, se basan en la Ley del Medio Ambiente de 1997:

- Normas de efluentes para las aguas marinas y costeras (Norma Cubana 521)
- Normas de efluentes para las aguas superficiales y el alcantarillado (Norma Cubana 27)
- Norma de emisión (NC 39)
- Norma de calidad del aire (NC 1020)
- Norma de calidad del agua (NC 827)
- Norma de mediciones (NC 900)
- Norma de eliminación, tratamiento y recogida de los desperdicios (NC 133, 134, 135)

5) Adquisición de terrenos y reubicación

No hay leyes específicas ni regulaciones relacionadas con la adquisición del terreno y la reubicación. El Capítulo 2 Artículo 8 de la Ley 33 “Ley de protección ambiental y uso racional de los recursos naturales” y la ley 81 “Ley ambiental” mencionan que la adquisición del terreno y la reubicación debieran ser realizados de forma adecuada. En términos de adquisición de terreno, la Ley 300 “Ley sobre el uso del terreno nacional” estipula la regulación relacionada con el uso del terreno.

(2) Políticas, estrategias y planes pertinentes

Cuba tiene un amplio rango de políticas y estrategias para promover la protección del medio ambiente, el uso sostenible de los recursos naturales y el desarrollo sostenible. La Tabla 2.3.15 relaciona los principales acuerdos internacionales y las políticas nacionales concernientes a los aspectos sociales y ambientales relacionadas con el sector del transporte.

Tabla 2.3.15 Principales políticas, estrategias y planes nacionales e internacionales

Nivel	Políticas y planes
Internacional	<ul style="list-style-type: none"> • UNFCCC Acuerdo del clima, París, 2015 • Convenio sobre la diversidad biológica de las NU • Objetivos de desarrollo sostenible de las NU
Nacional	<ul style="list-style-type: none"> • 7mo Congreso del PCC 2017 • Plan nacional de desarrollo económico y social 2016-2030 • Lineamientos para la política económica y social 2016-2021 • Plan especial para la infraestructura del transporte (ENOT) 2013-2014 • Estrategia ambiental nacional (EAN) 2016-2020 • Plan de acción de las áreas protegidas (SNAP) 2014-2020 • Plan del gobierno cubano para enfrentar el cambio climático (Tarea Vida 2017)

Fuente: Equipo de Estudio de JICA

1) Conceptualización del modelo de desarrollo económico y social de Cuba

El modelo de desarrollo económico y social de Cuba establece las principales características de la política social de la nación. Se da prioridad a elevar la calidad de vida de todos los segmentos de la población, con énfasis en la seguridad alimentaria y energética, el acceso a la educación, la salud, el agua potable, el transporte público, la vivienda, la cultura, la informatización, el deporte y la recreación, los servicios comunitarios y el bienestar social.

2) Plan de desarrollo económico y social nacional

El Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social 2030 prevé seis ejes estratégicos para impulsar el desarrollo: i) Gobierno, institucionalidad y macroeconomía; ii) Transformación productiva e inserción internacional; iii) Infraestructura; iv) Ciencia, tecnología e innovación; v) Recursos naturales y medio ambiente; y vi) Desarrollo humano, equidad y justicia social. Las ideas principales de los ejes v) y vi) se describen a continuación.

- v) Recursos naturales y medio ambiente** promueve el cumplimiento del mandato constitucional de garantizar un ambiente sano y equilibrado; y alcanzar los objetivos del PNDES-2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible.
- vi) Desarrollo humano, equidad y justicia social** destaca la necesidad de prestar especial atención al envejecimiento de la población y a los grupos vulnerables para asegurar su inclusión en los ámbitos económico, político y social. También aborda la disparidad regional en el acceso a servicios y oportunidades mediante la promoción del desarrollo territorial e inclusivo.

Fuente: Plan nacional de desarrollo económico y social 2030

3) Estrategia ambiental nacional 2016-2020

La estrategia ambiental nacional 2016-2020 (EAN: Estrategia Ambiental Nacional) es el documento guía de la política medioambiental cubana que establece los principios en los cuales se basan las acciones nacionales en este sentido. Las direcciones estratégicas son: 1) Administración racional de los recursos naturales 2) Mejoramiento de la calidad ambiental, 3) Confrontación del cambio climático y 4) Perfeccionamiento de los instrumentos políticos y de administración ambiental. Además, varios programas y planes de acción se han establecido para la implementación de la EAN como se muestra a continuación.

- Programa nacional para el mejoramiento y conservación de los suelos
- Programa hidráulico nacional 2015-2020
- Programa forestal nacional
- Programa nacional de diversidad biológica 2016-2020
- Sistema nacional de áreas protegidas 2014-2020
- Programa para erradicar las fuentes contaminantes que afectan las fuentes de suministro de agua 2014-2020
- Programa para combatir la contaminación de bahías
- Comisión de higiene sanitaria y calidad del programa ambiental
- Programa para eliminar las sustancias que dañan la capa de ozono
- Programa nacional para el desarrollo de la energía renovable
- Directivas para el enfrentamiento al cambio climático 2016-2020
- Programa nacional para combatir la desertificación y la sequía
- Programa de recuperación de playas
- Planes de acción para los productos químicos y desechos de alto impacto
- Programa de educación ambiental nacional 2016-2020

Fuente: Estrategia Ambiental Nacional 2016-20

Los principales problemas ambientales identificados en la Estrategia Ambiental Nacional se muestran en la Tabla 2.3.16. Los problemas relacionados con la planificación del transporte, en particular, incluyen la reducción de la cubierta forestal, la pérdida de diversidad, la contaminación ambiental y el problema emergente del impacto del cambio climático.

Tabla 2.3.16 Problemas ambientales identificados en la Estrategia Ambiental Nacional

2007-2010	2011-2015	2016-2020
<ul style="list-style-type: none"> • Degradación del suelo • Reducción de la cubierta forestal • Contaminación ambiental • Pérdida de biodiversidad • Escasez de agua 	<ul style="list-style-type: none"> • Degradación del suelo • Reducción de la cubierta forestal • Contaminación ambiental (gestión de residuos, contaminación del aire, ruido, productos químicos, etc.) • Pérdida de biodiversidad • Escasez de agua, calidad del agua, acceso limitado al agua • Impacto del cambio climático 	<ul style="list-style-type: none"> • Degradación del suelo • Reducción de la cubierta forestal • Contaminación ambiental • Pérdida de biodiversidad y deterioro del ecosistema • Escasez de agua, calidad del agua, acceso limitado al agua • Impacto del cambio climático • Deterioro de las condiciones sanitarias e higiénicas en los asentamientos humanos

Fuente: Documentos de la Estrategia Ambiental Nacional

4) Estrategia ambiental del MITRANS 2016-2020

Basado en la EAN, cada ministerio elabora una estrategia ambiental. La estrategia ambiental 2016-2020 de MITRANS propuso medidas de prevención, eliminación o minimización para mejorar la protección del medio ambiente y promover el uso racional de los recursos naturales, al tiempo que se alcanzarían las metas de desarrollo sostenible del transporte en Cuba. Los siguientes principios sustentan la estrategia:

1. Contribuir al desarrollo económico y social sobre bases sostenibles
2. Reconocer el derecho ciudadano a un ambiente sano, donde el mejoramiento de la calidad de vida de la población constituya el centro del quehacer ambiental nacional
3. Aprovechar los mecanismos financieros que apoyen el enfrentamiento de los principales problemas ambientales
4. Participación activa de todos los actores sociales a nivel central y local, basada en la acción coordinada, la cooperación y la corresponsabilidad
5. Impulsar la ciencia y la tecnología para contribuir a la solución de los principales problemas ambientales
6. Aumentar la conciencia ambiental, con énfasis en la educación, capacitación y acciones ambientales
7. Sostener el trabajo ambiental basado en la discusión, cooperación y coordinación intersectorial
8. Considerar la territorialidad y la descentralización, como ejes de la gestión ambiental nacional
9. Aplicar el enfoque ecosistémico
10. Desarrollar una política ambiental internacional adecuada, buscando niveles adecuados de cooperación y coordinación

Fuente: Estrategia ambiental de MITRANS 2016-2020

5) Plan del gobierno de Cuba para enfrentar el cambio climático (Tarea Vida 2017)

La “Tarea Vida” es el programa más ambicioso del país para combatir el cambio climático. Incluye cinco acciones estratégicas y once tareas dirigidas a estimular medidas preventivas en áreas vulnerables. Identifica 15 zonas prioritarias como áreas propensas a inundaciones (enumeradas a continuación), abogando por la reurbanización de los asentamientos para reducir el impacto del aumento del nivel del mar, además de la adaptación de las prácticas agrícolas para la seguridad alimentaria. Las tareas también incluyen la implementación y el seguimiento de las medidas de mitigación y adaptación al cambio climático de las políticas y planes sectoriales, incluidas las energías renovables, la eficiencia energética, la planificación territorial y urbana y el transporte.

- Las zonas del sur de Artemisa y Mayabeque
- Línea costera de La Habana
- Bahía de La Habana
- Zona Especial de Desarrollo del Mariel
- Varadero y su corredor turístico
- Centros turísticos de Villa Clara
- El centro turístico del norte de Ciego de Ávila
- Líneas de costa norte y sur de Ciego de Ávila
- El centro turístico de Camagüey y la línea de costa norte
- Línea de costa norte de Holguín
- Bahía de Santiago de Cuba
- Ciudades costeras amenazadas por la elevación del nivel del mar.: Cienfuegos, Manzanillo, Moa, Niquero y Baracoa

- Asentamientos costeros que se espera que estén permanentemente inundados entre el 2050 y el 2100 localizados en las provincias de Sancti Spíritus, Camagüey, Pinar del Río y Villa Clara
- Playas arenosas enfrentadas a una severa erosión que pudieran desaparecer si son impactadas por un evento climático extremo, así como otras playas de interés turístico y recreacional localizadas en las provincias de Camagüey, Pinar del Río, Granma, Holguín, Las Tunas y la Isla de la Juventud
- Áreas costeras desprotegidas de cara a la intrusión salina localizadas en las provincias de Pinar del Río, Matanzas, Granma, Camagüey, Cienfuegos y Sancti Spíritus

Fuente: Tarea Vida 2017

6) Programa de MITRANS para la Tarea Vida

Con la coordinación del CITMA, cada ministerio ha preparado programas para la “Tarea Vida”. Los programas de MITRANS del 2021 al 2030 incluyen la sustitución del 45 % del transporte automotor por vehículos eléctricos y el desarrollo de vías ferroviarias modernas, la adquisición de ferrobuses y aeronaves con mejor eficiencia energética para reducir el uso de combustibles fósiles. También incluye un plan para un marco regulatorio/sistema de monitoreo de las emisiones de GEI producidas por los sectores del transporte.⁸

7) Política de energía renovable

La capacidad actual de energía renovable de Cuba es de solo 225 MW, muy pequeña, en comparación con la generación eléctrica con la utilización de derivados del petróleo. Sin embargo, el gobierno se ha fijado el objetivo de producir el 24% de la energía del país en el 2030⁹ a partir de fuentes renovables. Las propuestas para lograr este objetivo son: 755 MW de centrales eléctricas alimentadas con biomasa; 700 MW de parques solares fotovoltaicos; 633 MW de energía eólica; y 56 MW de generación minihidráulica¹⁰. Aunque no existen estrategias específicas en el sector del transporte, los proyectos prioritarios del PMTN incluyen estudios de hidrógeno y potencial solar en el sector ferroviario.

8) Objetivos de Desarrollo Sostenible

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) son el programa de la ONU para un futuro más sostenible para todos. Cuba ha tenido un buen desempeño en su cumplimiento, ocupando el puesto 49 de 165 países en 2021. Mientras que Cuba ocupa un lugar destacado en objetivos como ODS 4-Educación, ODS 5-Igualdad de género, ODS 7-Energía, ODS 8-Empleó digno y ODS 13-Acción por el clima, se requiere un progreso más rápido en los objetivos que incluyen el ODS 9- Industrialización, ODS 14-Vida submarina, ODS 15-Vida en ecosistemas terrestres y ODS 16-Paz y justicia. Entre los subcriterios relacionados con la planificación del transporte, las áreas protegidas y la biodiversidad y la satisfacción con el transporte público se identificaron los siguientes como los principales desafíos: (ODS 15-Vida de ecosistemas terrestres) (ODS 11-Ciudades sostenibles).

⁸ Programas de la “Tarea Vida” en MITRANS para el periodo 2021-2030

⁹ Plan de Desarrollo Socioeconómico Nacional para 2030

¹⁰ Revista digital “Power”, diciembre 1, 2020, “Desarrollo proyectado de fuentes renovables en Cuba” (<https://www.powermag.com/projected-development-of-renewables-in-cuba/>)



Los ODS y los criterios que requieren perfeccionamiento son:

- ODS 9: Innovación e infraestructura de la industria (% de uso de Internet y dispositivos móviles, gasto en I+D)
- ODS 14: Vida bajo el agua (agua limpia, pesca)
- ODS 15: Vida de ecosistemas terrestres (especies de la lista roja, cambio en áreas protegidas),
- ODS 16: Paz, Justicia e Instituciones Sólidas (homicidios, libertad de prensa)
- ODS 11: Ciudades y Comunidades Sostenibles (satisfacción con el transporte público)

Nota: el rojo requiere un progreso rápido, seguido del naranja, amarillo y verde

Fuente: Informe de índices de ODS 2021

En 2021, Cuba preparó su primer Informe Nacional Voluntario sobre el progreso de los ODS, enumerando el progreso e identificando áreas de mejora. Las áreas de atención esenciales identificadas en el sector del transporte incluyen el uso de energía renovable (ODS 7), la expansión de la inversión en la modernización de la infraestructura básica (ODS 9), el enfoque en el transporte público y la garantía de la logística en las zonas rurales y montañosas (ODS 11), y menos emisiones de carbono procedente del transporte terrestre (ODS 13).

(3) Instituciones pertinentes

1) Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA)

El CITMA fue creado en 1994 (Ley 147), con el precepto de proponer y evaluar las estrategias y políticas científicas y tecnológicas, en correspondencia con el desarrollo económico y social del país.

2) Agencia de Medio Ambiente (AMA)

AMA es una organización del CITMA que implementa programas/proyectos de investigación científica y participa en la elaboración de políticas y estrategias ambientales, así como en la creación de documentos legales relacionados con el medio ambiente.

3) Oficina de Regulación Ambiental, Seguridad y Nuclear (ORASEN)

ORASEN era anteriormente conocido como el Centro de Inspección y Control Ambiental (CICA) establecido en 2002 por el CITMA (Resolución No. 6/02) y ahora cuenta con cuatro centros: 1) Centro de Inspección y Control Ambiental (CICA); 2) Centro Nacional de Seguridad Biológica (CSB); 3) Centro Nacional de Seguridad Nuclear (CNSN); 4) Centro Ejecutivo de la Autoridad Nacional para la Prohibición de Armas Químicas (CEANPAQ). Su tarea principal es proponer regulaciones, otorgar licencias y permisos y realizar inspecciones. Además, CICA es el punto focal para EAEs y EIAs.

4) Centro de Investigación y Manejo Ambiental del Transporte (Cimab)

Cimab fue establecido en 2012 por el MITRANS (Resolución 986/12), como organismo responsable de todo el sector del transporte con la fusión de tres centros de investigación: 1) Centro de Ingeniería y Gestión Ambiental de Bahías y Costas (Cimab); 2) Centro de Investigación y Desarrollo del Transporte (CETRA), 3) Centro de Ingeniería del Transporte de Oriente (CIT). Las funciones y responsabilidades de las organizaciones mencionadas anteriormente se resumen a continuación.

Tabla 2.3.17 Funciones & responsabilidades de organizaciones conexas

Organización	Funciones & responsabilidades
CITMA	<ul style="list-style-type: none"> • Proponer/evaluar estrategias/políticas científicas y tecnológicas, en correspondencia con el desarrollo económico y social de Cuba
AMA (del CITMA)	<ul style="list-style-type: none"> • Conducir programas y proyectos de investigación científica • Participar en la preparación de políticas/estrategias ambientales, además de crear documentos legales relacionados con el medio ambiente
ORASEN* (afiliada al CITMA)	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo del proceso de evaluación de impacto ambiental • Otorgamiento de licencias, permisos y autorizaciones y realización de inspecciones • Responsable de la inspección ambiental
Cimab (MITRANS)	<ul style="list-style-type: none"> • Responsable de todas las investigaciones ambientales relacionadas con el sector del transporte • Realiza EIA relacionados con proyectos de desarrollo del sector del transporte

*Anteriormente CICA

Fuente: Equipo de Estudio de JICA

2.3.9 Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) en Cuba

La importancia de la consideración ambiental y social está reconocida en la Constitución y en las políticas previas en Cuba. Por ejemplo, en el 7º Congreso del PCC, el gobierno anunció que "La sostenibilidad en los sectores económico, social y ambiental está asociada a un desarrollo que asegure: la prosperidad con justicia y equidad social, en armonía con el medio ambiente, el uso racional y la preservación de los recursos naturales, así como el cuidado y enriquecimiento del patrimonio de la nación."

La consideración ambiental y social se ha practicado como una Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) basada en la Ley 81. Sin embargo, la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) no es un requisito legal a partir de 2021.

Existe una "Guía de EAE para Planes y Programas de Desarrollo" (Guía de EAE) preparada por el CITMA, pero no se ha aplicado a los planes maestros en Cuba. Por lo tanto, para este plan maestro de transporte nacional (PMNT), la EAE se llevará a cabo refiriéndose a la práctica internacional y a la Guía de EAE.

(1) Posicionamiento de la EAE en el PM

La EAE es una herramienta para incorporar los principios de sostenibilidad en el proceso de elaboración de una política, un programa y un plan, proporcionando oportunidades para que los planificadores y los responsables de la toma de decisiones consideren las direcciones de desarrollo más adecuadas, teniendo en cuenta las implicaciones ambientales y sociales en el proceso.

Para garantizar que el plan maestro de transporte incorpore los aspectos medioambientales y de sostenibilidad, la EAE se sitúa como punto de referencia para cada área de planificación, tal y como se muestra en la Figura 2.3.12.



Fuente: Equipo de Estudio de JICA

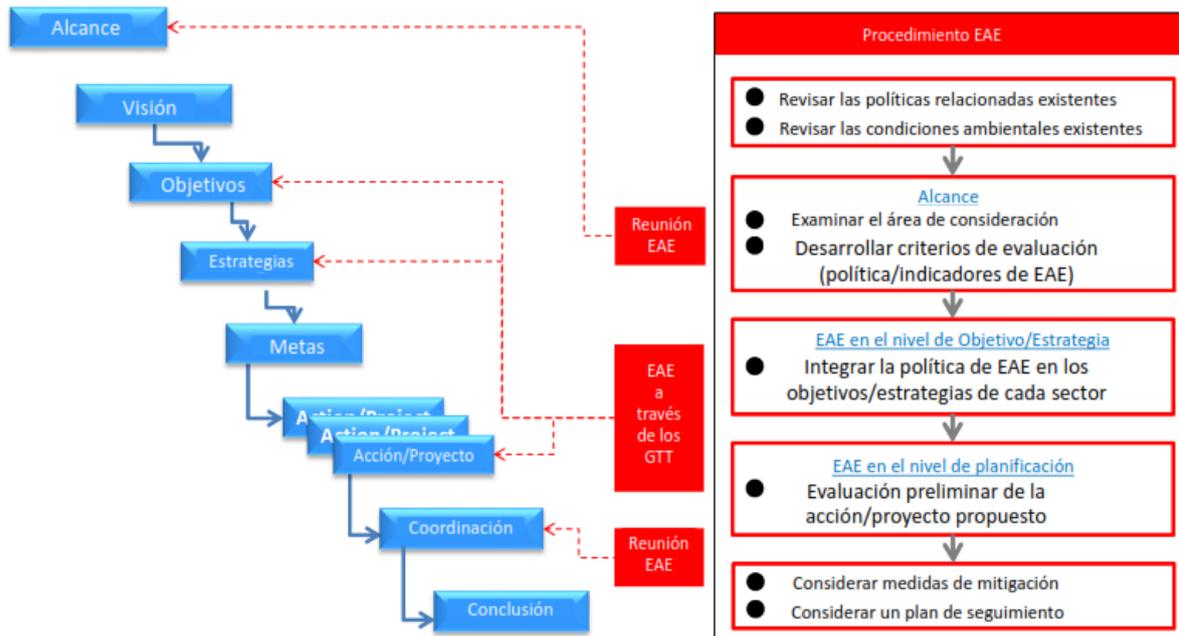
Figura 2.3.12 Posicionamiento de la EAE

(2) Procedimientos de la EAE

Los procedimientos de EAE para el plan maestro de transporte constan de cuatro etapas principales, como se muestra a continuación: estudio del alcance, EAE en el nivel de política y de plan, y recomendaciones.

- 1) Estudio del alcance:
 - Revisar las políticas directrices para confirmar las direcciones clave del PMTN
 - Revisar las condiciones existentes para identificar las áreas esenciales de consideración para el PMTN
 - Desarrollar políticas, estrategias y herramientas basadas en las áreas esenciales identificadas.
- 2) SEA en el nivel de política:
 - Integrar las Políticas de la EAE al proceso de desarrollo de las políticas y estrategias correspondientes al sector de transporte
- 3) EAE en el nivel de plan:
 - Realizar una evaluación preliminar de los proyectos propuestos utilizando los indicadores y herramientas de la EAE
 - Considerar medidas de mitigación cuando sea necesario
- 4) Recomendaciones:
 - Hacer recomendaciones para el PMNT desde la perspectiva de la EAE

La interacción e integración del proceso de planificación de la EAE y el PMTN se muestran en la Figura 2.3.13.



Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 2.3.13 Procedimiento de la EAE y proceso de planificación del PMTN

(3) Participación de las partes interesadas

La participación de las partes interesadas es un proceso importante en la realización de una EAE. El objetivo principal es incorporar las opiniones y comentarios de las partes interesadas en el proceso de planificación. Entendiendo que el PM involucra varios aspectos, las partes interesadas de la EAE incluyen no sólo a los expertos ambientales y sociales de la C/P, sino también de diferentes sectores como los GTT, los miembros del CCC y otras organizaciones locales.

El método y el cronograma de participación de las partes interesadas, en el proceso de EAE son como se indica a continuación.

- 1) Trabajo de alcance
 - Se identifican los puntos esenciales del alcance de conjunto con la C/P y los GTT
- 2) EAE en el nivel de los Objetivos/Estrategias
 - Las políticas de EAE se incorporaron a los objetivos de los subsectores durante las sesiones de trabajo de los GTT.
- 3) EAE en el nivel de plan
 - Evaluación rápida de los proyectos en cada subsector durante las sesiones de trabajo de los GTT.
- 4) Recomendación
 - El resultado de la EAE se comparte con las partes interesadas pertinentes, incluidos la C/P, el CITMA, el IPF y otros, para solicitar sus opiniones antes de la finalización del Plan Maestro.

(4) Alcance

Las áreas esenciales identificadas para la EAE se organizaron a partir de los aspectos económicos, ambientales y sociales que se enumeran a continuación. Además, el impacto de la COVID-19 también se debatió en las sesiones de trabajo de los GTT.

1) Políticas directrices

A partir de la revisión de las Políticas directrices y de los compromisos internacionales, se destacan las siguientes como direcciones clave para el plan maestro de transporte.

- La gestión racional de los recursos naturales está vinculada al desarrollo económico y social sostenible, que es importante para las generaciones presentes y futuras.
- Garantizar el derecho y el acceso al trabajo, la salud, la educación y el ocio es esencial para mejorar la calidad de vida de todas las personas. En concreto, la consideración del acceso a las instalaciones y servicios sociales es un aspecto importante de la planificación del transporte.
- Los esfuerzos de adaptación al cambio climático son fundamentales en las zonas costeras. Deben construirse infraestructuras y sistemas operativos resistentes a las catástrofes como parte de la planificación del transporte. Asimismo, el desarrollo de las zonas residenciales debe tener en cuenta el riesgo potencial de catástrofes. El desarrollo a gran escala requiere prestar atención al posible cambio de uso del suelo que afecta a las zonas agrícolas para la seguridad alimentaria.
- Es necesario reforzar un sistema logístico integrado, el punto de conexión de los servicios de entrada, almacenamiento y distribución.

2) Cuestiones esenciales

A partir de la revisión de la situación existente y de los problemas actuales relacionados con el sector del transporte, se identificaron las siguientes cuestiones esenciales desde el punto de vista económico, medioambiental y social.

Cuestiones económicas

- La modernización de la infraestructura, las instalaciones y los servicios del sector del transporte son fundamentales para atraer inversiones a Cuba.
- El mejoramiento de la gestión del combustible es una de las principales preocupaciones. La optimización del tráfico y del funcionamiento del transporte mediante la coordinación, es fundamental para el ahorro y la gestión del uso del combustible.
- La sustitución de las importaciones es también una decisión importante para el desarrollo económico. Es necesario reforzar la cadena de suministro entre el lugar de producción y los puntos de exportación, incluidos los sistemas de logística y almacenamiento.
- Los sistemas logísticos eficientes entre las provincias y dentro de ellas, también son importantes para garantizar la distribución equitativa de los productos médicos y de primera necesidad (consideración COVID-19).

Cuestiones ambientales

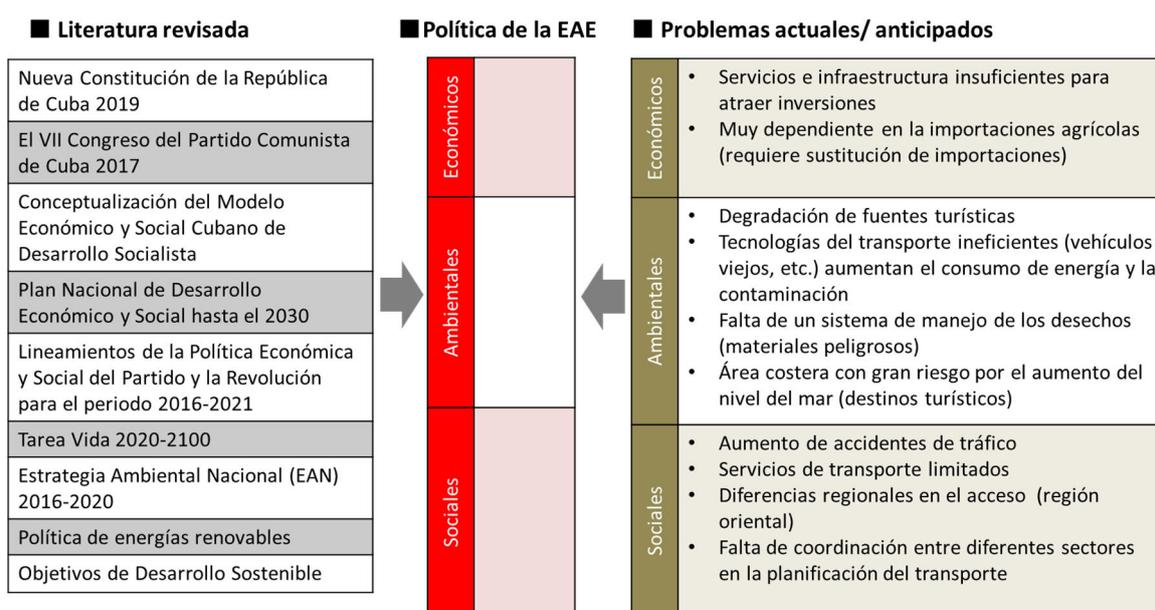
- La pérdida de biodiversidad y de recursos costeros a causa del desarrollo de infraestructuras físicas amenaza el ecosistema natural y degrada los recursos turísticos.

- La zona costera también presenta un alto riesgo de catástrofes naturales. En concreto, el riesgo de huracanes en ambas costas, junto con el impacto de la subida del nivel del mar, son significativos en la mayoría de las costas de Cuba.
- Las tecnologías de transporte ineficientes y los vehículos envejecidos aumentan el consumo de combustible y la contaminación del aire. La degradación de la calidad del agua es también una preocupación en los puertos existentes, que debe ser abordada en el proceso de planificación. El sistema de gestión de residuos, especialmente de los materiales peligrosos, no está debidamente desarrollado.

Cuestiones sociales

- El aumento de los accidentes relacionados con el transporte es una preocupación significativa. El uso excesivo de vehículos de segunda mano, los vehículos renovados y las infraestructuras de transporte mal mantenidas son factores clave que tienen como resultado los accidentes del tránsito.
- En cuanto al transporte interprovincial, la conectividad y la accesibilidad son más deficientes en la región centro-oriental debido a que no existe Autopista. Tampoco existen redes de transporte en las zonas remotas y montañosas.
- En cuanto al transporte intermunicipal, la capacidad de transporte actual y el nivel de servicio no satisfacen las necesidades de la población.
- Hay que garantizar la igualdad de acceso al empleo y a los servicios sociales. Además, la reciente pandemia pone de manifiesto la importancia de los servicios de transporte de emergencia a los hospitales (consideración COVID-19).

El proceso de organización de las áreas esenciales de consideración y las políticas de EAE se ilustran en la Figura 2.3.14 a continuación.

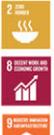


Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 2.3.14 Alcance de la EAE en el PM

(5) Políticas de la EAE

A partir de las seis áreas esenciales se formularon doce políticas de EAE desde perspectivas sociales, ambientales y económicas. Las mismas se utilizaron en la EAE en el nivel de las políticas para guiar la preparación de las políticas y la estrategia del transporte. Están en consonancia con los ODS y tienen como objetivo contribuir al cumplimiento de las metas que se presentan a continuación:

Económicas	<ul style="list-style-type: none"> • Invertir en servicios e infraestructura de transporte con costos eficaces y eficientes para promover sectores industriales estratégicos, incluidos la agricultura, el turismo y la ZEE. • Desarrollar servicios e infraestructuras de transporte que promuevan la producción de productos de mayor valor añadido, incluido el Sistema de almacenamiento y logística. 	
Ambientales	<ul style="list-style-type: none"> • Continuar protegiendo y preservando los recursos naturales existentes • Aplicar medidas eficaces de conservación de las fuentes turísticas • Adaptar la fuerza de energía apropiada para la operación del transporte, dígame energía renovable, VE o nueva refinería • Reducir el riesgo de la salud minimizando la contaminación del sector del transporte (aire, agua y desechos) • Desarrollar y mantener infraestructuras del transporte resistentes a los cambios climáticos especialmente en áreas con riesgo de inundación por el aumento del nivel del mar 	
Sociales	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar la seguridad de los usuarios y operarios del transporte mejorando las normas de seguridad y el uso de la tecnología (COVID-19) • Asegurar el acceso igualitario al empleo y los servicios sociales para todos los grupos sociales, incluidos los grupos vulnerables • Mejorar la cobertura del servicio de transporte de urgencia especialmente a hospitales terciarios (COVID-19) • Aumentar la conciencia sobre el medio ambiente y la seguridad mediante la educación y entrenamientos (COVID-19) • Fortalecer la capacidad operacional y de planificación del transporte sostenible 	

Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 2.3.15 Políticas de EAE para el nivel de las políticas

(6) Indicadores de EAE

Los indicadores de EAE evaluaron los impactos potenciales de los proyectos/acciones propuestos, a nivel de plan. Por tanto, los indicadores de SEA deben representar las ideas principales de las políticas de EAE y deben ser medibles con los datos y la información disponibles. Por esta razón, se seleccionaron 11 indicadores de EAE como se muestra en la Figura 2.3.16.

■ Política de EAE		■ Indicador de EAE	
Económica		<ul style="list-style-type: none"> • Eficiencia • Velocidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Operación eficiente • Efectividad del costo de los servicios de transporte (ton-km) • Velocidad del transporte mejorada (km/h)
	Medioambiental		<ul style="list-style-type: none"> • Área sensible
		<ul style="list-style-type: none"> • Emisión de CO2 	<ul style="list-style-type: none"> • Emisión de CO2 (ton)
		<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación del agua 	<ul style="list-style-type: none"> • Calidad del agua
		<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación del suelo 	<ul style="list-style-type: none"> • Calidad del suelo
Social		<ul style="list-style-type: none"> • Seguridad 	<ul style="list-style-type: none"> • Accidentes del tránsito
		<ul style="list-style-type: none"> • Accesibilidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Acceso igualitario entre las regiones • Acceso mejorado a los servicios sociales
		<ul style="list-style-type: none"> • Posibilidad de uso 	<ul style="list-style-type: none"> • Transporte fácil y cómodo • Niveles de servicios de transporte mejorados
		<ul style="list-style-type: none"> • Economía local 	<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar la economía local
		<ul style="list-style-type: none"> • Construcción de capacidades 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitaciones

Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 2.3.16 Indicadores de EAE para la EAE a nivel de plan

2.3.10 Desarrollo de mapas de idoneidad

(1) Utilización del SIG para la EAE

El análisis de idoneidad basado en el SIG es una herramienta beneficiosa en las actividades de EAE, ya que aborda aspectos socioecológicos y de riesgo de desastre espacial numéricamente y recomiendan corredores idóneos donde se pueden ubicar los proyectos de infraestructura de transporte propuestos, mitigando los impactos sociales y ambientales negativos.

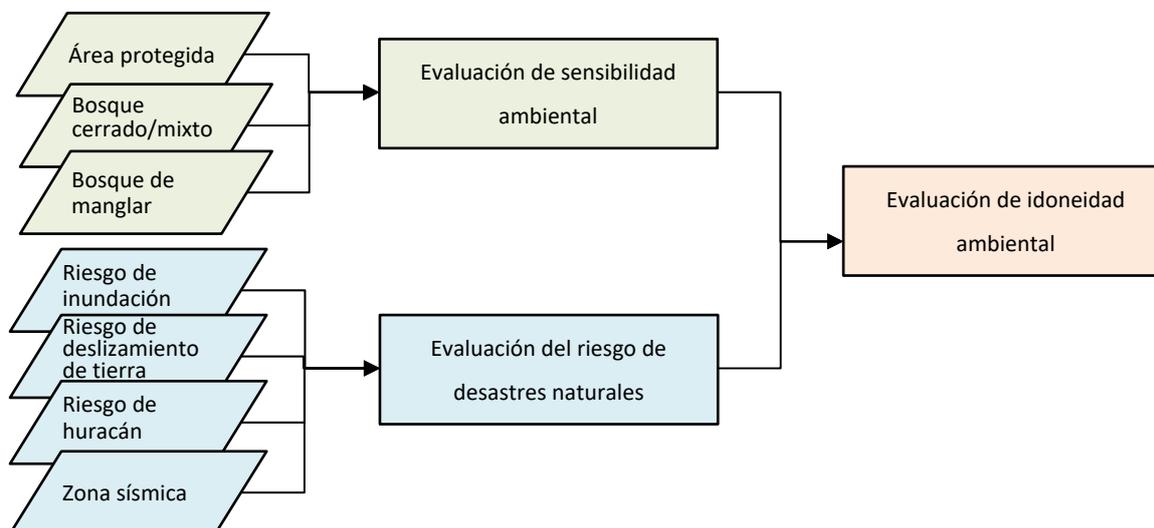
Los elementos socioecológicos de alto valor como humedales, manglares, bosques densos y áreas protegidas deben ser preservados. A su vez el grado de posibles impactos negativos, producto de desastres naturales y condiciones geográficas y climáticas como inundaciones, deslizamientos y huracanes deben evaluarse numéricamente. La evaluación consolidada de aspectos socioecológicos y de desastres/condiciones naturales puede utilizarse para evaluar y priorizar los proyectos propuestos de infraestructura del transporte.

En el proceso de EAE, se utiliza el SIG para las siguientes actividades:

- 1) Para el análisis del alcance: el SIG crea “mapas de idoneidad” a partir de datos económicos, sociales, geográficos y naturales. Estos muestran las áreas que pueden utilizarse para la construcción de infraestructura del transporte con menores riesgos e impactos adversos.
- 2) Para la evaluación: ayuda a analizar el impacto del proyecto propuesto, utilizando mapas de idoneidad a partir de aspectos de riesgo y socioambientales.

(2) Metodología para la evaluación de la idoneidad ambiental

La idoneidad ambiental se evaluó a partir de los riesgos de desastres naturales y de sensibilidad ambiental, utilizando el Análisis Espacial Multicriterio (AEM), método utilizado para integrar información geográfica mediante un sistema de puntuación para visualizar los datos agregados. Los pasos para la evaluación de la idoneidad ambiental se muestran en la Figura 2.3.17 a continuación.



Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 2.3.17 Pasos para la evaluación de idoneidad ambiental para la EAE

(3) Evaluación de la sensibilidad ambiental

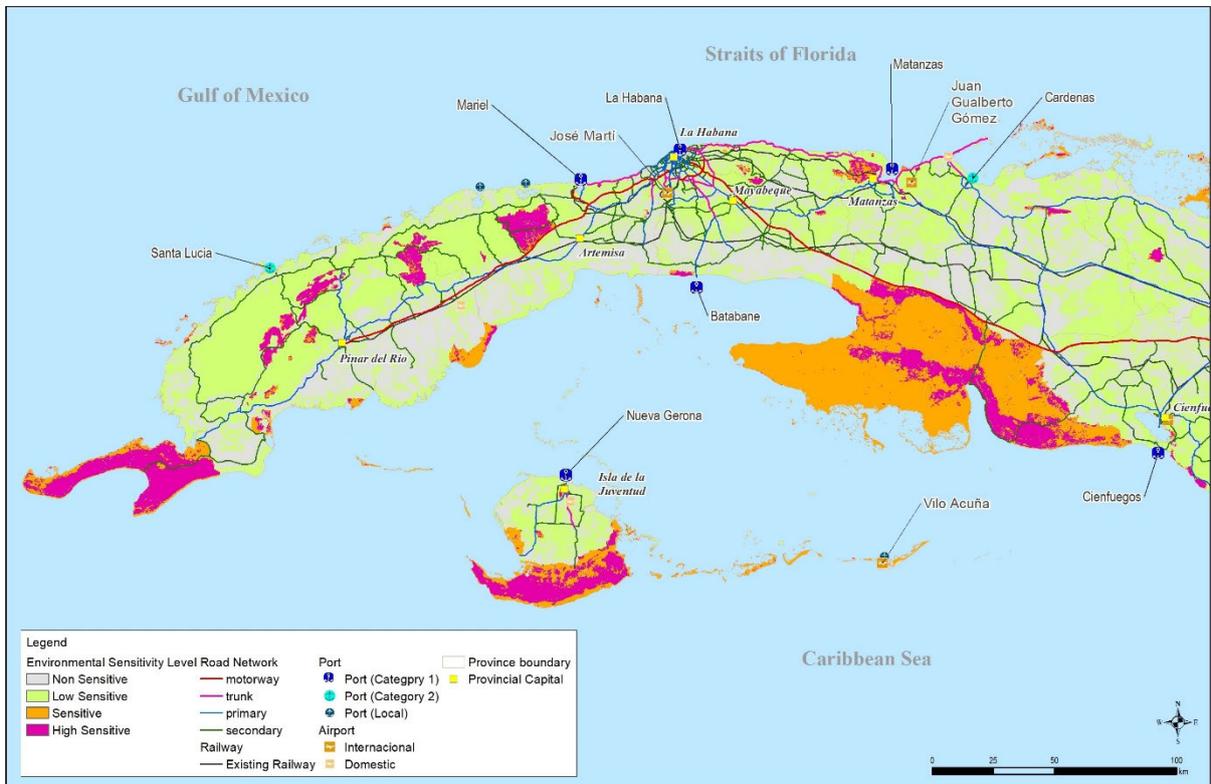
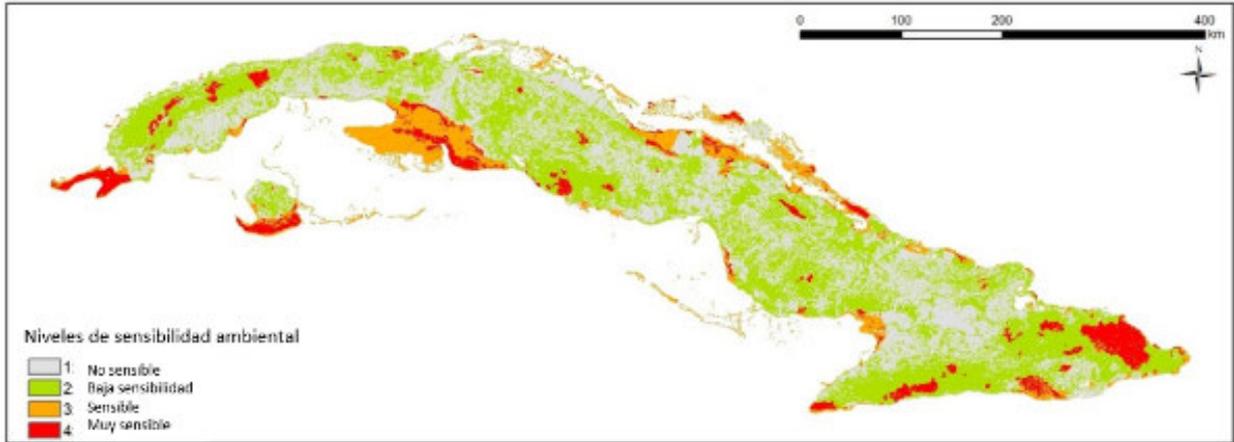
Primeramente la sensibilidad ambiental se evaluó en función de la cobertura del suelo, los manglares y las áreas protegidas. La Tabla 2.3.18 muestra el Sistema de puntuación para el análisis de sensibilidad ambiental y se muestran los resultados en la Figura 2.3.18.

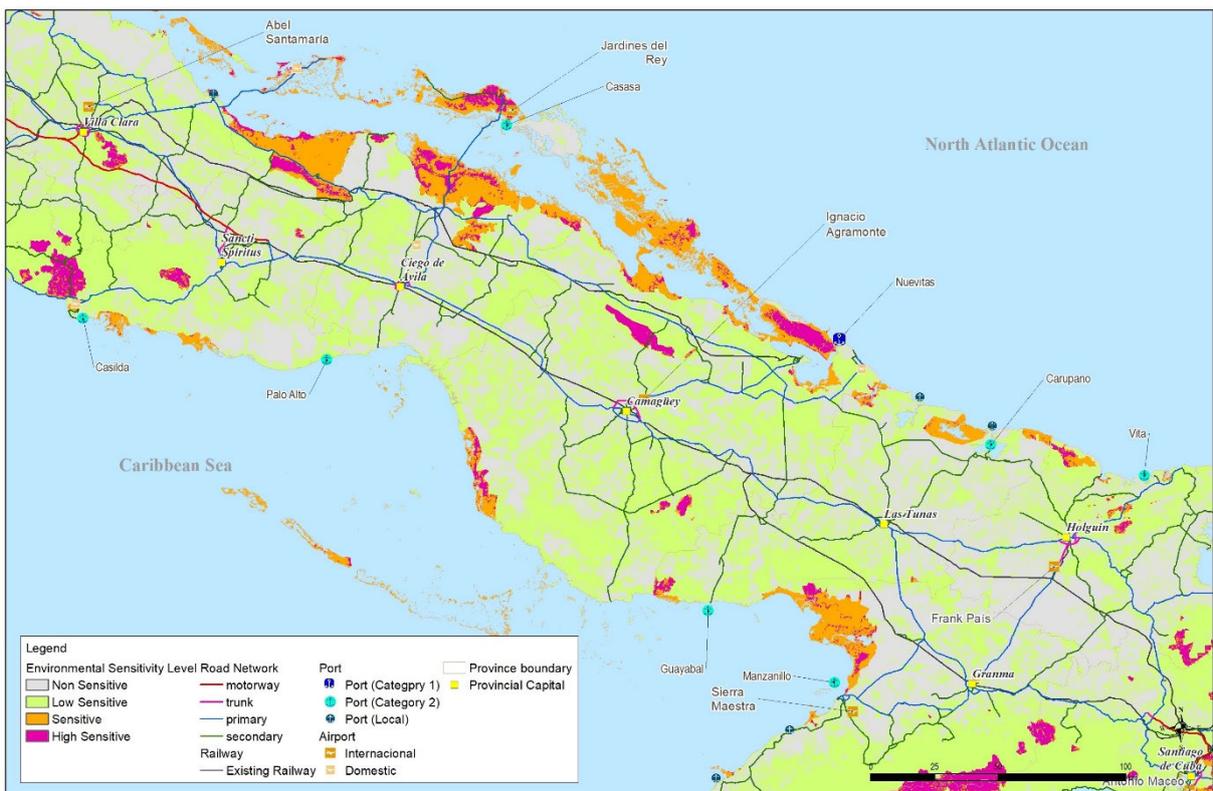
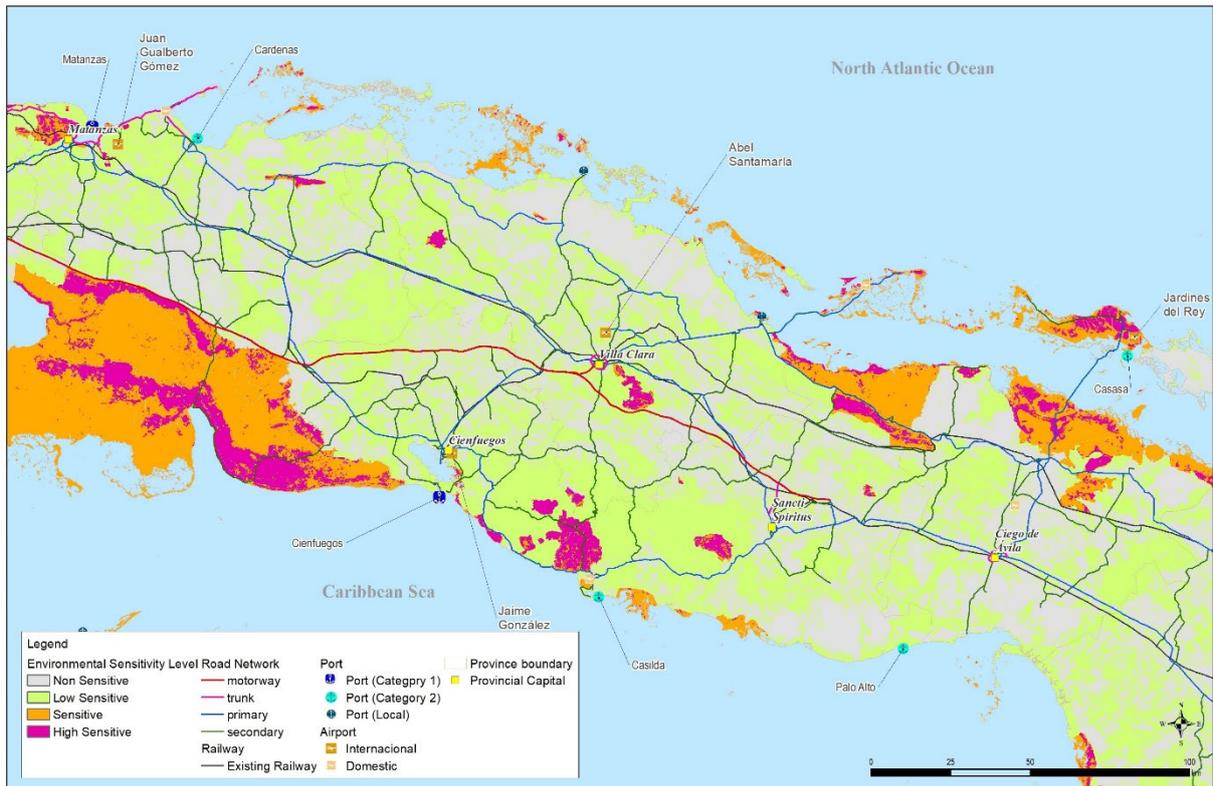
Tabla 2.3.18 Sistema de puntuación de evaluación de sensibilidad ambiental

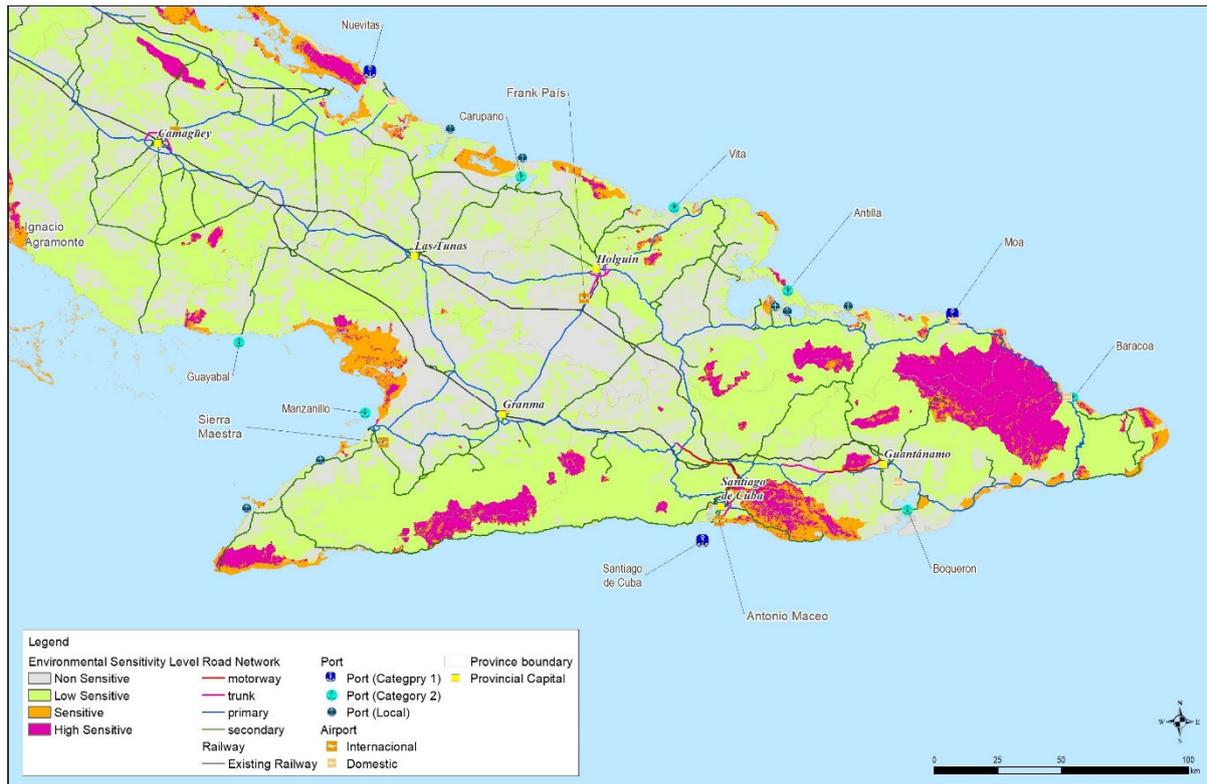
Componente	Puntuación				Peso	Observaciones
	0 (bajo)	1	2	3 (alto)		
Áreas protegidas	-	-	-	Yes	2	Todas las áreas protegidas tienen alta prioridad
Bosque cubierto	Otros	Bosque abierto *1	Bosque cerrado*2	-	1	Basado en la cobertura terrestre de EAE 2015
Manglar	-	-	-	Yes	1	

Nota: *1) Bosque abierto = copas de los árboles > 70% / *2) Bosque cerrado = árboles de la capa superior 15 – 70%

Fuente: Equipo de Estudio de JICA







Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 2.3.18 Niveles de sensibilidad ambiental

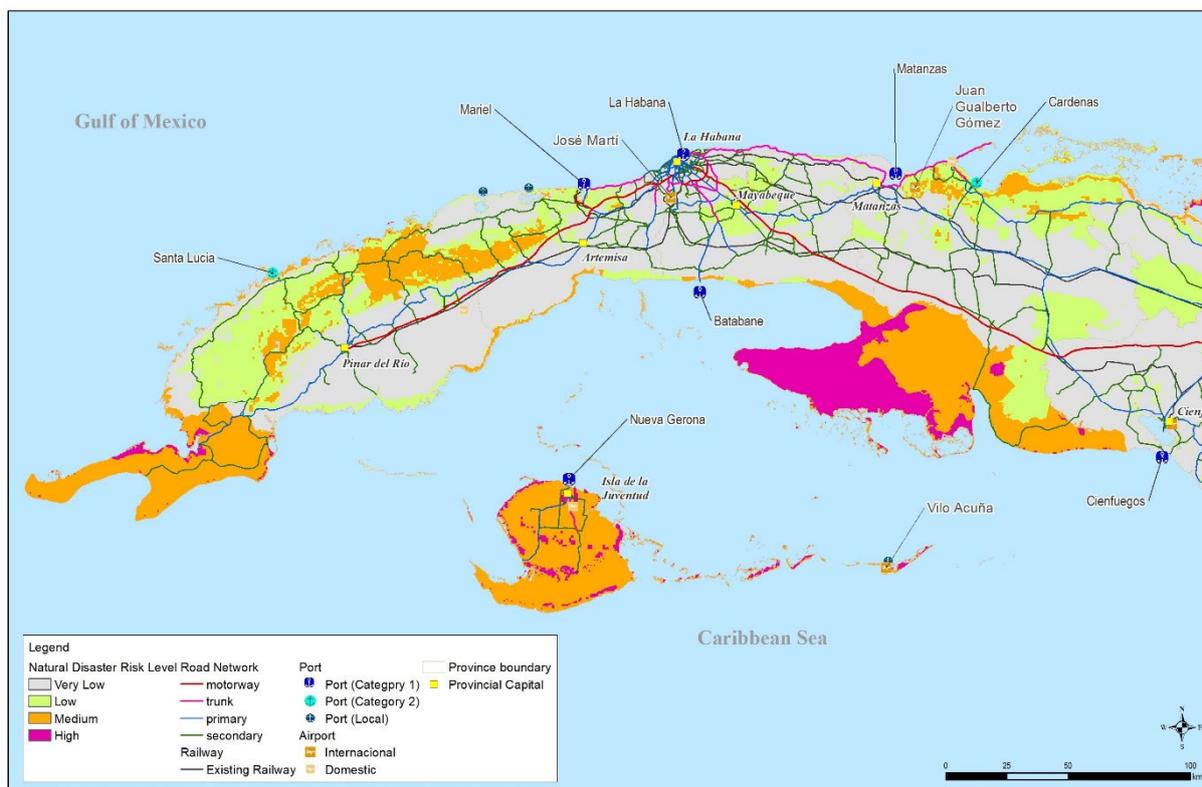
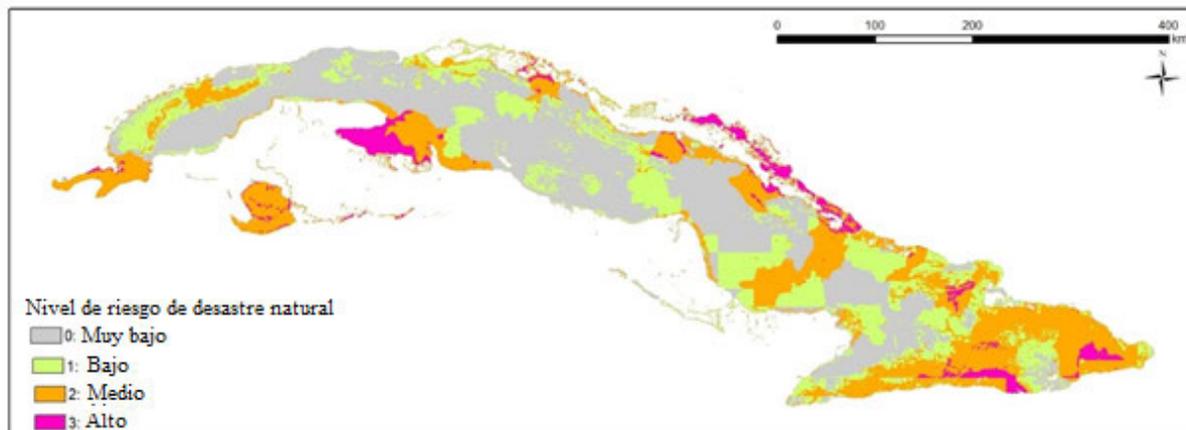
(4) Evaluación de riesgo de desastres naturales

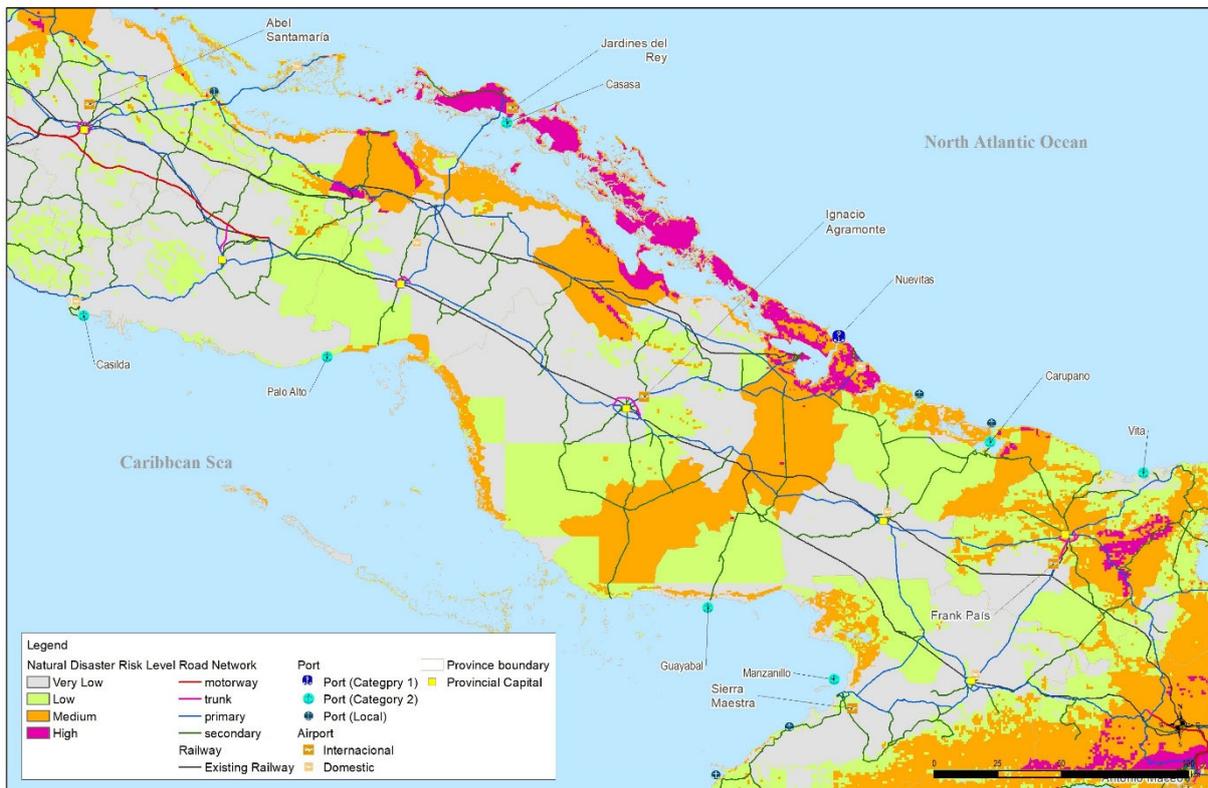
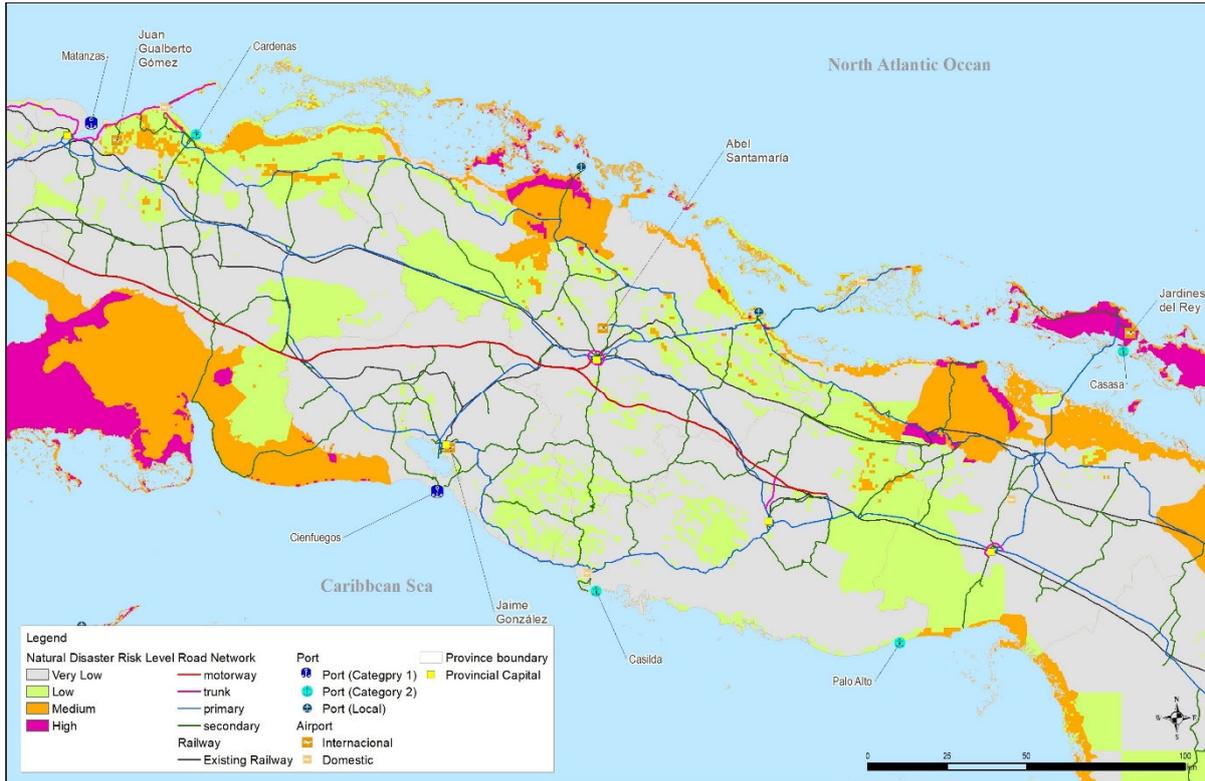
En segundo lugar se evaluó el riesgo de desastre natural basado en riesgo de inundación, susceptibilidad de deslizamiento de tierra, intensidad de los huracanes y peligros sísmicos. El sistema de puntuación para riesgos de desastres naturales se muestra en la Tabla 2.3.19 y el resultado se observa en la Figura 2.3.19.

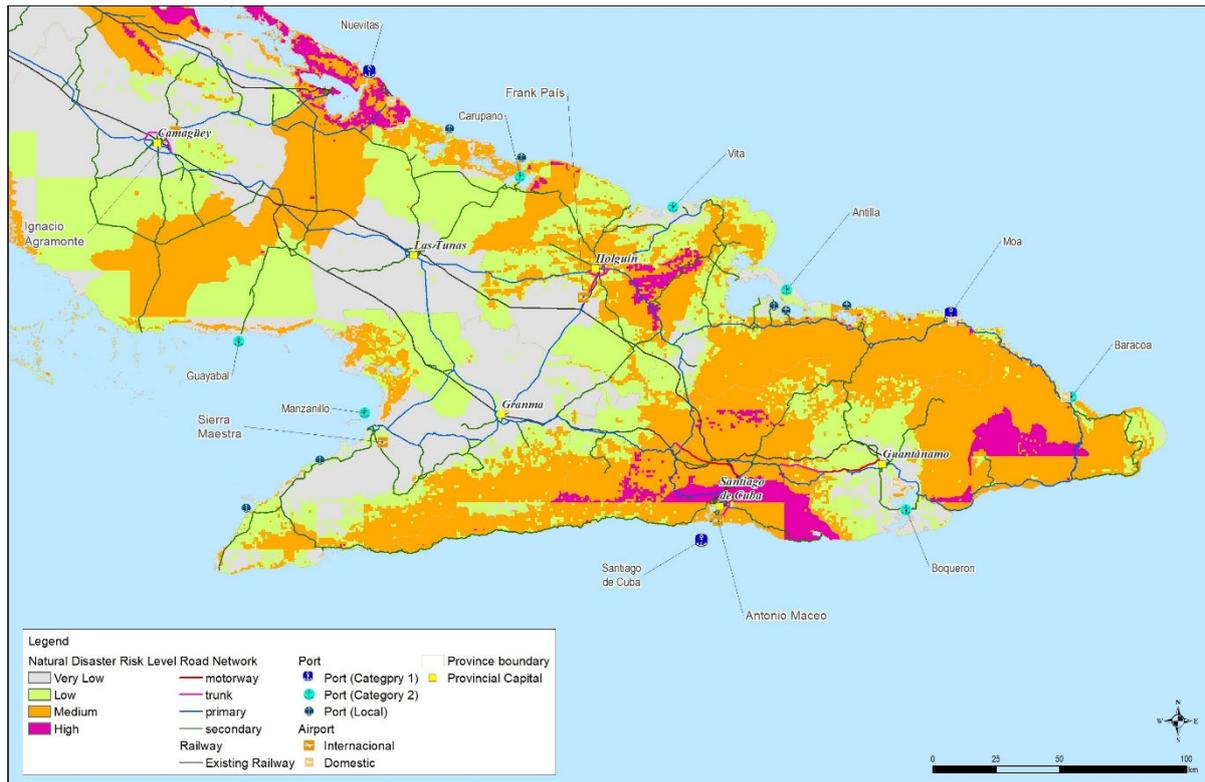
Tabla 2.3.19 Sistema de puntuación para la evaluación del riesgo de desastres naturales

Componentes	Puntuación				Peso	Observaciones
	0 (bajo)	1	2	3 (alto)		
Riesgo de inundaciones	-		-	Riesgo alto	1	
Susceptibilidad a deslizamiento de tierras	1	2	3	Más de 4	1	De la revisión de literatura
Intensidad de huracanes pasados	$X < 4$	$4 \leq X < 9$	$9 \leq X < 14$	$14 \leq X$	2	De la revisión de literatura
Peligro sísmico (PGA, g)	< 0.92	$0.92 < X < 1.8$	$1.8 < X < 3.4$	$3.4 < X < 6.5$	1	De la revisión de literatura

Fuente: Equipo de Estudio de JICA







Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 2.3.19 Niveles de riesgo de desastres naturales

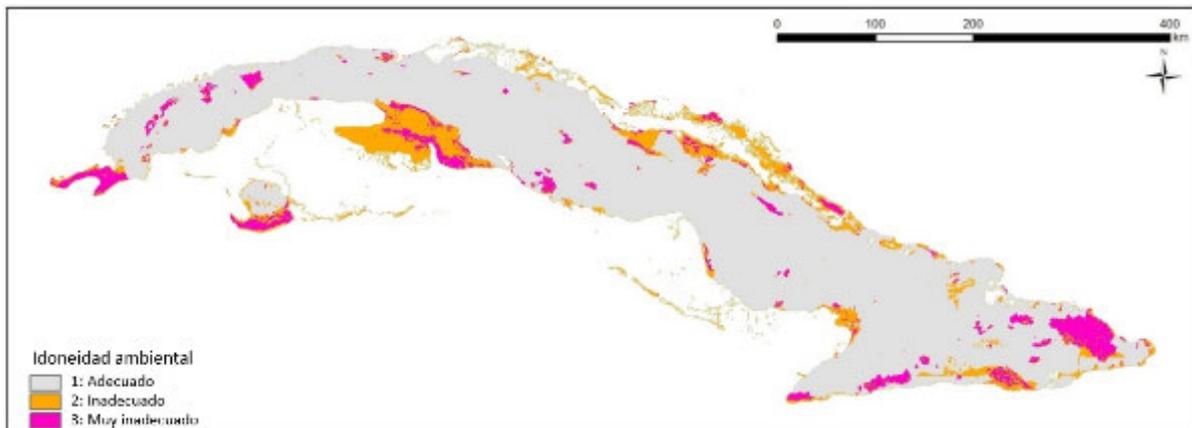
(5) Evaluación de idoneidad ambiental

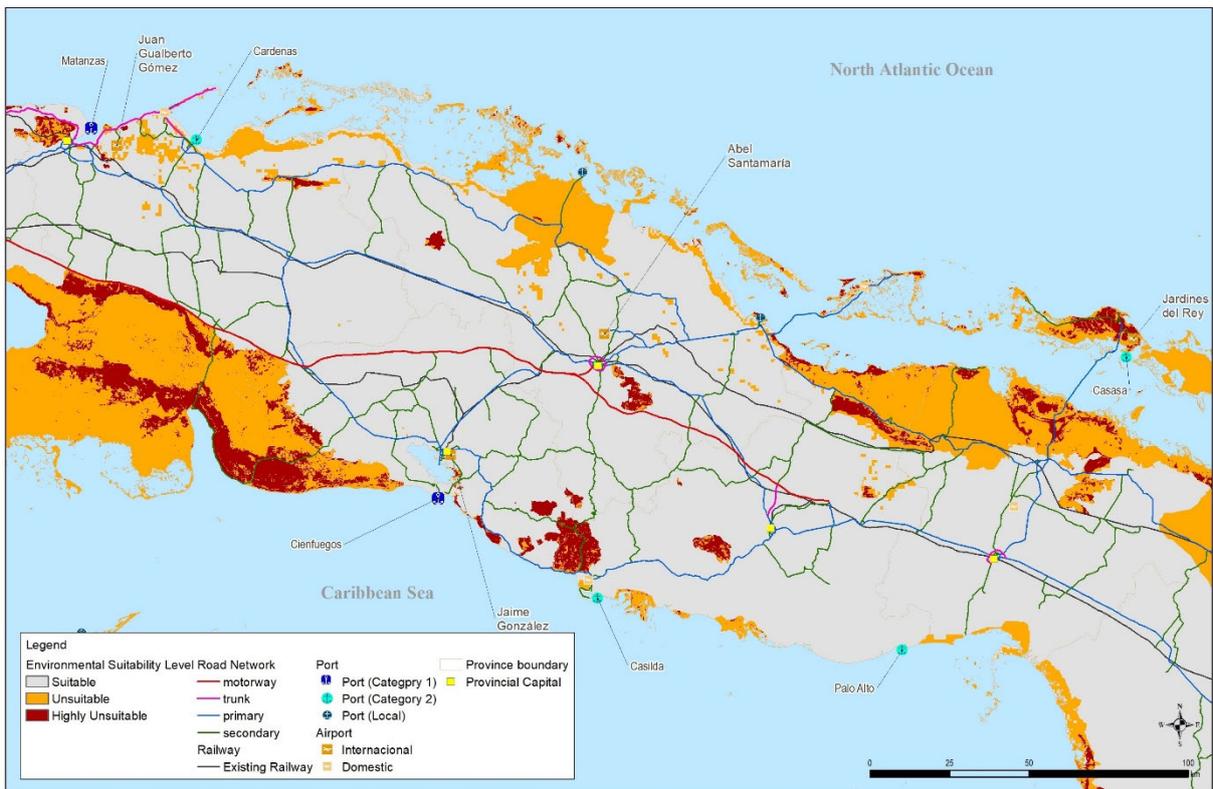
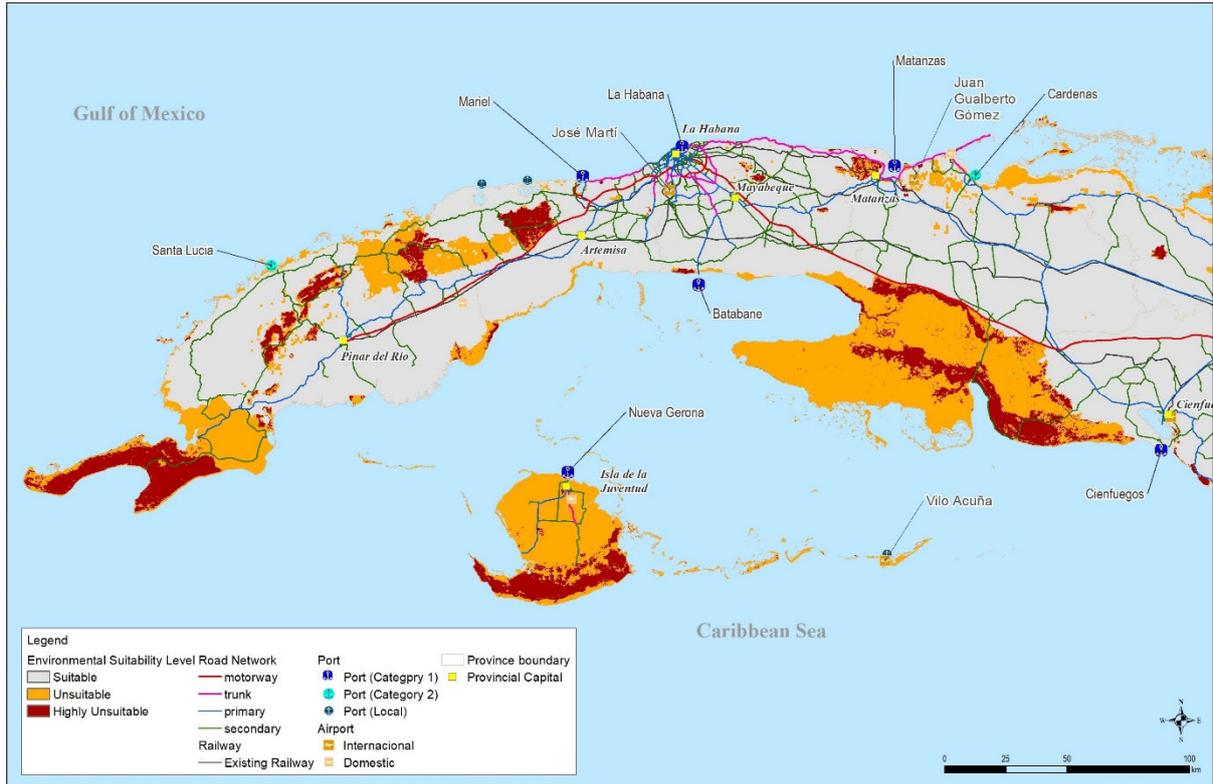
Por último la información de sensibilidad ambiental y riesgo de desastres naturales se integraron para crear mapas de idoneidad ambiental para la evaluación. Al superponer cuatro niveles de riesgo de desastres naturales con cuatro niveles de sensibilidad ambiental, todo el país se clasificó en 16 combinaciones, como se observa en la Tabla 2.3.20 y luego se reclasificó en tres niveles de idoneidad ambiental, como se muestra en la Figura 2.3.20.

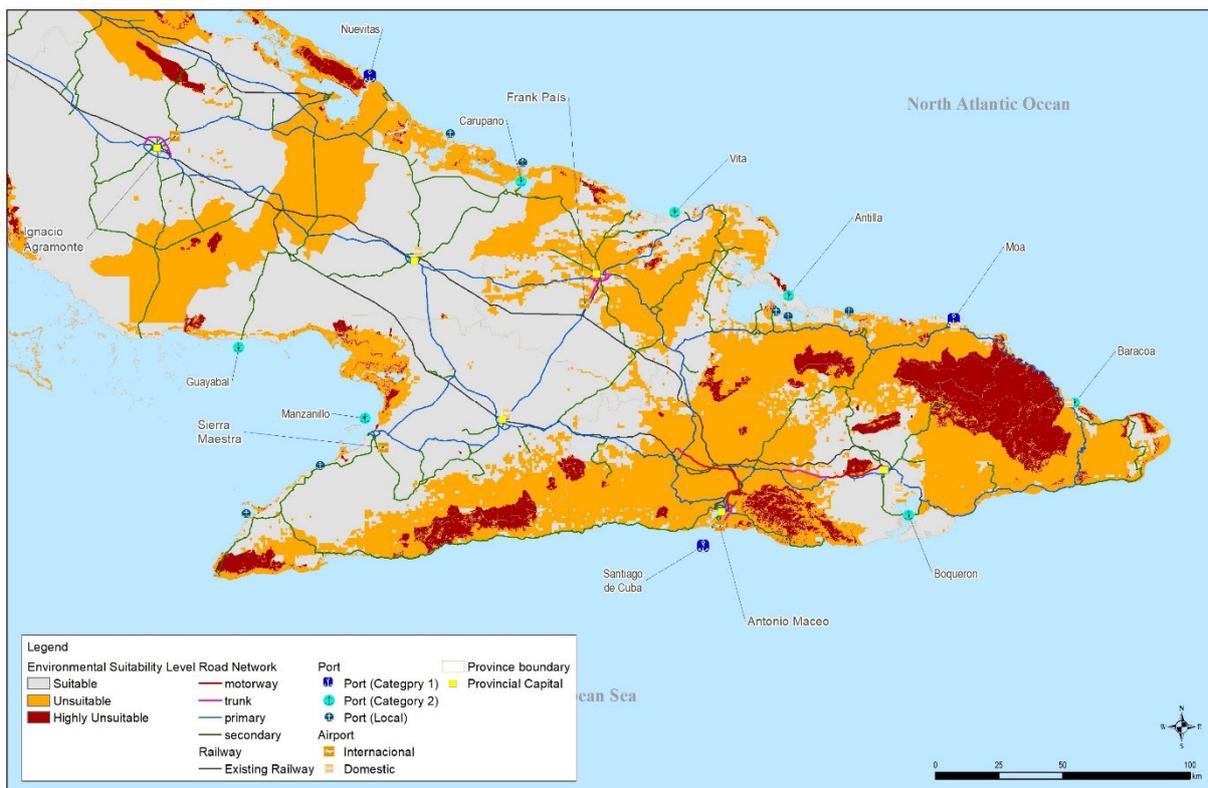
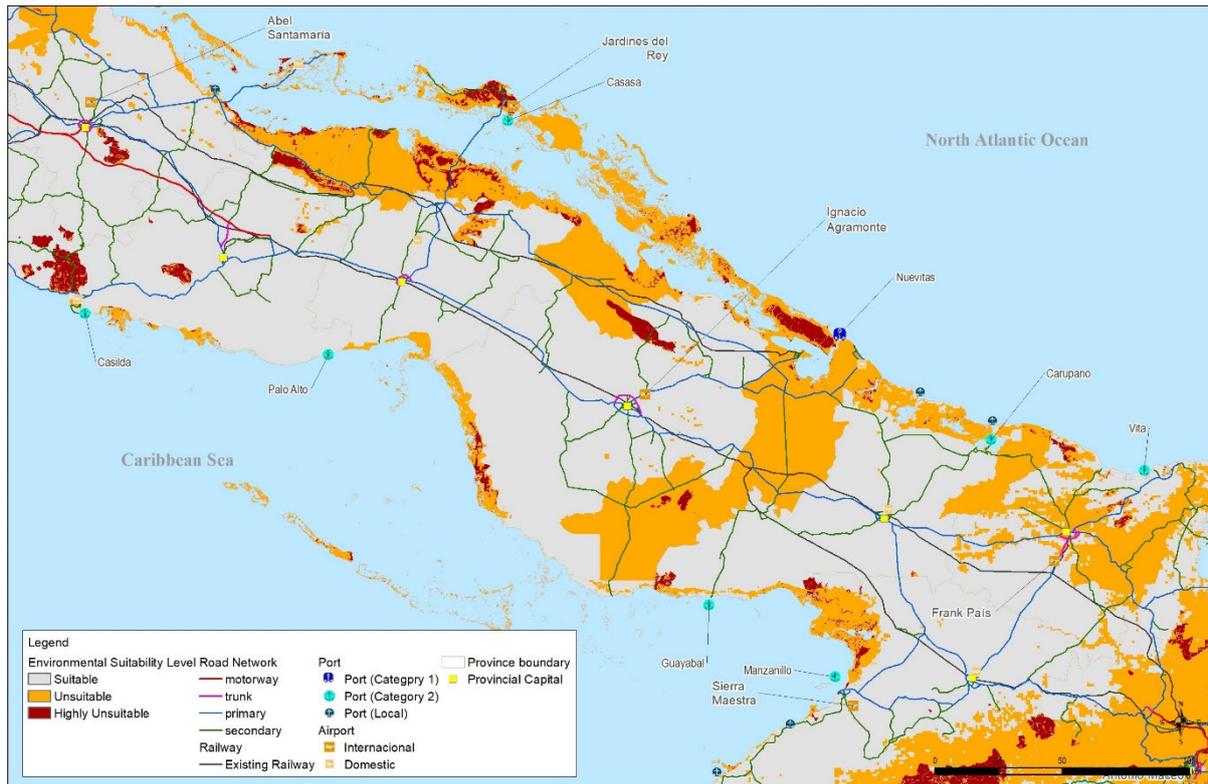
Tabla 2.3.20 Tabla de reclasificación de idoneidad ambiental

Nivel de idoneidad ambiental	Nivel de sensibilidad ambiental	Nivel de riesgo de desastre natural
Adecuado	No-sensible	Muy bajo
Adecuado	No-sensible	Bajo
Adecuado	No-sensible	Medio
Inadecuado	No-sensible	Alto
Adecuado	Baja sensibilidad	Muy bajo
Adecuado	Baja sensibilidad	Bajo
Adecuado	Baja sensibilidad	Medio
Inadecuado	Baja sensibilidad	Alto
Inadecuado	Sensible	Muy bajo
Inadecuado	Sensible	Bajo
Inadecuado	Sensible	Medio
Inadecuado	Sensible	Alto
Altamente inadecuado	Muy sensible	Muy bajo
Altamente inadecuado	Muy sensible	Bajo
Altamente inadecuado	Muy sensible	Medio
Altamente inadecuado	Muy sensible	Alto

Fuente: Equipo de Estudio de JICA







Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 2.3.20 Resultados de la evaluación de la idoneidad ambiental

2.4 Marco de desarrollo espacial

2.4.1 Esquema Nacional de Ordenamiento Territorial (ENOT)

El plan de desarrollo espacial en Cuba es el "Esquema Nacional de Ordenamiento Territorial" (ENOT) que gestiona la planificación espacial y de uso del suelo para todo el país. El ENOT se elabora con el objetivo de implementar el Modelo¹¹ derivado de los Lineamientos¹². El ENOT es preparado por el Instituto Nacional de Ordenamiento Territorial y Urbanismo (INOTU), así como por los ministerios pertinentes que tienen cada uno la responsabilidad de sus respectivos sectores. Para el sector del transporte, el MITRANS contribuye a la preparación de documentos, datos y análisis como aportes necesarios para el ENOT, que luego es integrado con los demás sectores en un plan nacional de desarrollo espacial que crea el INOTU.

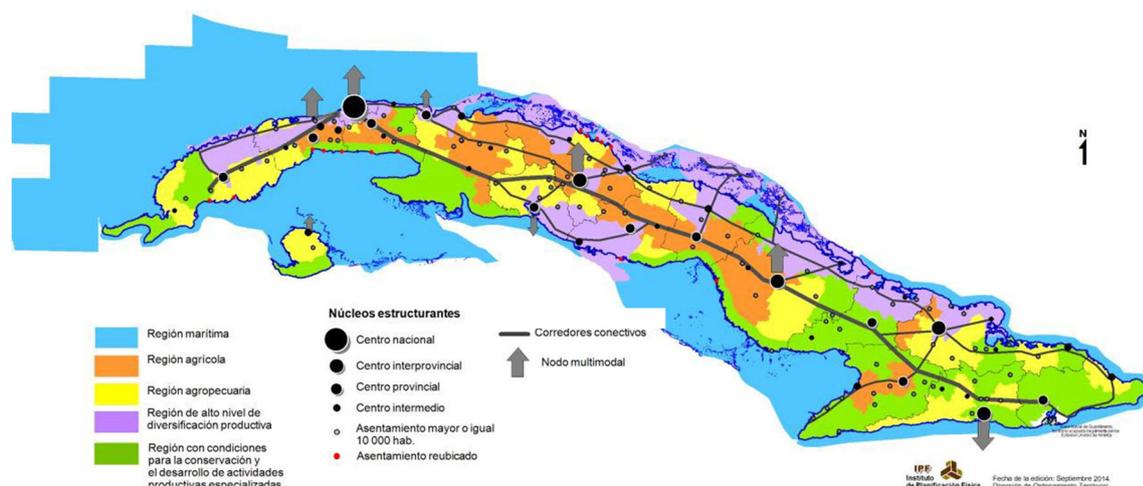
El ENOT se prepara en base a las tres etapas siguientes:

- Etapa preparatoria: Consiste en la revisión de los datos e información existentes, así como una evaluación basada en los Lineamientos.
- Etapa de planificación: Se compone de dos fases; "Fase de información espacial¹³", y "Fase de diagnóstico espacial". En el sector del transporte, estos trabajos se realizan siguiendo siete (7) ejes: 1) infraestructura vial, 2) transporte ferroviario, 3) transporte marítimo, 4) infraestructura de transporte automotriz, 5) transporte de cargas, 6) transporte de pasajeros y 7) aviación civil. Al final de estas dos fases, se elaboran escenarios de desarrollo y políticas espaciales. En el último ENOT, se examinaron tres escenarios – tendencia, contrastado y deseado – a través de talleres organizados sobre la base de cinco (5) aspectos; económico, social, ambiental, político institucional, y variable externa; a partir de estos se determinaron veinte (20) políticas espaciales.
- Etapa de gestión: Basado en los escenarios y políticas, el "Modelo Físico Espacial del País al 2030" se concluye con una propuesta de programas y subprogramas de desarrollo siguiendo las políticas espaciales elaboradas en la etapa de planificación. Después de las aprobaciones correspondientes, estos programas y subprogramas propuestos deberán ser implementados en correspondencia con los planes de inversión.

¹¹ Conceptualización del Modelo cubano de desarrollo económico y social

¹² Lineamiento para la Política Económica y Social

¹³ Lineamiento para la Política Económica y Social



Fuente: INOTU

Figura 2.4.1 Regiones en el modelo de uso del suelo, ENOT 2030

Como muestra la Figura 2.4.1, el modelo de uso del suelo consta de cinco regiones, teniendo en cuenta las potencialidades, distribución económica, asentamiento e infraestructuras.

Tabla 2.4.1 Regiones en el modelo de uso del suelo ENOT 2030

Categoría	Descripción
Región marítima	Esta categoría incluye la Zona Económica Exclusiva. Se espera un desarrollo equilibrado de la industria turística, la minería de gas y petróleo, la pesca y la protección de los recursos naturales.
Región de alta productividad	Se espera que la región aporte productos diversificados a través del turismo y la industria manufacturera. La región incluye a Mariel, La Habana, Cienfuegos, Trinidad, Varadero, y la parte norte de Pinar del Río hasta Holguín a través de la Cayería Norte.
Región agrícola	Zona con la mejor disponibilidad de suelo y agua para la agricultura, por lo que se destaca para la producción agroindustrial.
Región agropecuaria	La región también es principalmente agrícola y ganadera, y se centra en la autosuficiencia alimentaria.
Región de baja productividad	El área está ocupada principalmente por zonas protegidas, forestales y montañosas, así como por zonas ambientalmente vulnerables como Viñales, Ciénaga de Zapata y las montañas del oriente de Cuba.

Fuente: Estudio para la regulación territorial de las infraestructuras de transporte ENOT-MITRANS 2013-14

El uso general del suelo en el ENOT debe reflejarse en el "Esquema Provincial de Ordenamiento Territorial" (EPOT¹⁴) como un nivel inferior del plan espacial.

El último ENOT fue aprobado por el Consejo de Ministros a finales de 2018. Sin embargo, los detalles del plan no han sido publicados aún (junio de 2019).

2.4.2 Sector del transporte en el ENOT

Se ha revisado el "Estudio para el Ordenamiento Territorial de la Infraestructura de Transporte ENOT-MITRANS 2013-14" y el resumen del ENOT publicado en febrero de 2019, el cual fue elaborado como

¹⁴ "Esquemas Provinciales de Ordenamiento Territorial"

aporte del sector del transporte para el desarrollo del ENOT.

Se considera que los siguientes, son desarrollos importantes y motores económicos para lograr los objetivos generales del ENOT, que deben ser considerados en la formulación del plan maestro de transporte.

- Formación de la Zona Especial de Desarrollo Mariel
- Consolidación y desarrollo de la industria del petróleo (gas) en la región occidental del país
- Desarrollo industrial, principalmente en las cinco provincias siguientes: Artemisa, Mayabeque, Matanzas, Ciego de Ávila y Camagüey, así como las ciudades de Matanzas y Cienfuegos, en la región norte de Holguín, y en el norte de Pinar del Río
- Consolidación de los puntos turísticos existentes en el país, y desarrollo de nuevas capacidades en Varadero y la Cayería Norte desde Villa Clara a Camagüey como turismo de sol y playa
- Consolidación y desarrollo de centros productivos correspondientes a la actividad agrícola
- Formación de programas asociados al desarrollo; la caña de azúcar, los derivados de la industria azucarera, la industria alimentaria, y la industria pesquera
- Desarrollo de la actividad hidráulica
- Programas de desarrollo de materiales para la construcción
- Desarrollo de la política de vivienda y distribución de la población en respuesta a las necesidades del desarrollo económico

Junto con las políticas espaciales, el MITRANS propuso 32 programas y 59 subprogramas en el sector del transporte. Como se muestra en la siguiente Tabla 2.4.2, algunos programas y subprogramas indican áreas prioritarias. Estos subprogramas tienen un horizonte temporal de implementación, generalmente tres años objetivo; 2020, 2025 y 2030. Estos programas y subprogramas deben ser bien examinados y reflejados en el plan maestro según sea necesario.

Tabla 2.4.2 Lista de proyectos propuestos para el ENOT preparados por el MITRANS (2019)

No.	Programa	Subprograma	Área prioritaria	Organismo	Período
1	Conservación y mejoramiento del suelo	Desarrollo del transporte agrícola no motorizado	Llanuras de Cienfuegos, el norte de Villa Clara y Sancti Spiritus, la parte central de la península Camagüey-Holguín, la meseta de Nipe, y la llanura central al norte de Oriente	MINAG MITRANS	2015-2020
		Desarrollo del transporte especializado para el ganado	<i>No se especifica</i>	MINAG MITRANS	2015-2020
2	Programa forestal	Reforestación de las franjas de autopistas, carreteras y vías férreas, así como de los árboles y los jardines de las zonas urbanas.	<i>No se especifica</i>	MINAG MITRANS	2015-2030
		Mejorar el transporte de cargas en zonas rurales montañosas de difícil acceso.	<i>No se especifica</i>	MITRANS	2015-2030

No.	Programa	Subprograma	Área prioritaria	Organismo	Período
3	Programa de gas-petróleo	Obtención de gas metano para los medios de transporte de automóviles.	Corredor La Habana-Matanzas	MINEM MITRANS	2015-2025
4	Programa de consolidación urbana	Rediseñar y ubicar las instalaciones técnicas y los servicios de transporte en la capital del país, las principales ciudades (centros interprovinciales y provinciales) y los centros intermedios (centros intermunicipales)	Centros provinciales, interprovinciales, e intermunicipales	MITRANS IPF, INV	2014-2025
5	Programa de desarrollo de Mariel	Desarrollo de los sistemas de transporte interno de la Zona Especial de Desarrollo del Mariel	Zona Especial de Desarrollo Mariel	DIP Mariel MITRANS	2014-2025
6	Desarrollo de zonas especiales en el programa de uso turístico preferente	Desarrollo de los sistemas de transporte interno de las Zonas Especiales para uso turístico	Guanahacabibes, La Habana, Varadero, sabana Camagüey, norte de Holguín y costa sur (corredor Cienfuegos-Trinidad)	MINTUR CITMA MITRANS	2015-2030
7	Industrialización de los productos agrícolas	Desarrollo de sistemas de transporte de mercancías para productos agrícolas y sus industrias procesadoras	Artemisa, Mayabeque, Matanzas, Ciego de Ávila y Camagüey	MINAL MINDUS MINAG MITRANS	2015-2025
8	Programa del arroz	Desarrollo de sistemas de transporte de carga de los polos dedicados al arroz y su procesamiento.	Pinar del Río, sur de Sancti Spíritus y Camagüey y Granma	MINAG MITRANS	2015-2025
9	Programa de azúcar	Sustitución y modernización de los vehículos para el transporte de carga en el sector del azúcar	<i>No se especifica</i>	MITRANS AZCUBA	2015-2030
10	Programa forestal	Modernización, incremento y atención técnica a los vehículos madereros	Pinar del Río	MINAG MITRANS	2016-2020
11	Programa de producciones pesqueras	Promover el transporte de carga general y especializada para la acuicultura	Pinar del Río, Villa Clara, Sancti Spíritus, Camagüey, Granma y Santiago de Cuba	MINAL MITRANS	2015-2025
12	Desarrollo del transporte fluvial, lacustre, auxiliar y marítimo relacionado	Promover el desarrollo integral de los puertos pesqueros y los buques especializados	<i>No se especifica</i>	MINAL MITRANS	2015-2025
		Construcción naval y reparaciones	<i>No se especifica</i>	MITRANS MINAL MINTUR	2015-2030
13	Conservación del patrimonio cultural y natural	Sustitución y modernización de la flota de vehículos automotores ligeros y ómnibus, destinados al transporte de turistas, sus servicios auxiliares y conexos	Sitios del Patrimonio Mundial en Pinar del Río, La Habana, Cienfuegos, Sancti Spiritus, Camagüey, Holguín, Granma, Santiago de Cuba y Guantánamo	MINTUR MITRANS	2015-2020

No.	Programa	Subprograma	Área prioritaria	Organismo	Período
14	Desarrollo de la industria náutica	Desarrollo de infraestructuras portuarias	Guanahacabibes	MINTUR MITRANS	2016-2030
15	Desarrollo del transporte, servicios marítimos fluviales lacustres, auxiliares y conectados	Establecimiento y/o ampliación de la base logística con atención a los cruceros y transbordadores	Puertos de La Habana, Cárdenas, Cienfuegos, Nuevitas, Antilla, Santiago de Cuba y Casilda	MINTUR MITRANS	2015-2020
16	Creación de una infraestructura para la introducción gradual de combustibles sostenibles	Asimilación de combustibles, alternativas en el transporte automotor, ferroviario, marítimo y aéreo	<i>No se especifica</i>	MINEM MITRANS	2016-2020
17	Sistema ferroviario nacional	Construcción de nuevos tramos de ferrocarril en las zonas de desarrollo del país	Los diez principales corredores	MITRANS	2015-2025
		Eliminación de no menos del 10% de los pasos a nivel en los principales ferrocarriles del país		MITRANS	2016-2030
		Modernización de los principales ferrocarriles del país		MITRANS	2016-2025
		Finalización de los pasos elevados de la Línea Central en el tramo Habana - Santa Clara		MITRANS	2015-2020
		Establecimiento de sistemas de protección para los pasos a nivel		MITRANS	2015-2030
18	Modernización y ampliación de la infraestructura logística de los principales nodos multimodales del país	Establecimiento y consolidación de la infraestructura logística de un nodo multimodal en Mariel	Nodos multimodales: Mariel	MITRANS	2015-2025
		Desarrollo de los nodos multimodales principales y secundarios	Principales nodos multimodales: La Habana, Santa Clara, Camagüey y Santiago de Cuba	MITRANS	2015-2030
		Creación de la base informativa del Plan Logístico Nacional		MITRANS	2016-2020
		Reorganización y desarrollo de las instalaciones existentes para el aseguramiento técnico integral del transporte automotor	Nodos secundarios: Pinar del Río, Artemisa, San José de las Lajas, Matanzas, Jovellanos, Cienfuegos, Sancti Spiritus, Ciego de Ávila, Nuevitas, Las Tunas, Holguín, Bayamo, Alto Cedro y Guantánamo	MITRANS	2015-2020
		Asimilación de nuevos servicios de remolque, revisión, mantenimiento y reparación de transportes y equipos		MITRANS	2015-2025
19	Desarrollo del transporte fluvial, lacustre, auxiliar y marítimo relacionado	Desarrollo del cabotaje	<i>No se especifica</i>	MITRANS	2015-2030
		Rehabilitación de puertos	<i>No se especifica</i>	MITRANS	2015-2030

No.	Programa	Subprograma	Área prioritaria	Organismo	Período
20	Desarrollo de infraestructuras aeroportuarias	Modernización y ampliación de los servicios aeroportuarios del país	Diez aeropuertos internacionales	MITRANS	2015-2030
		Reestructuración de las rutas nacionales y de los flujos de pasajeros y mercancías		MITRANS	2016-2025
21	Programa de mejora urbana (atención a la tercera edad y al tratamiento del cáncer e instalaciones culturales)	Aumento, sustitución y modernización de la flota de vehículos de motor ligeros y ómnibus, destinados al transporte de pasajeros	<i>No se especifica</i>	MITRANS	2015-2020
		Aumentar la accesibilidad de las personas con algún tipo de limitación y/o discapacidad a los servicios de transporte	<i>No se especifica</i>	MITRANS	2015-2025
22	Programa actual de asentamientos con potencial de crecimiento	Creación de infraestructuras de transporte en zonas con potencial de crecimiento	<i>No se especifica</i>	MITRANS	2016-2030
		Creación de infraestructuras de transporte en consonancia con las migraciones inducidas	Ciego de Ávila, Camagüey y Cienfuegos	MITRANS	2016-2030
		Creación de infraestructuras de transporte en lugares donde se produce un desarrollo de importancia nacional, especialmente en la región con un alto nivel de diversificación productiva	<i>No se especifica</i>	MITRANS	2015-2025
23	Desarrollo de La Habana	Desarrollo del transporte en la capital	La Habana	MITRANS, IPF, MEP, DPT	2015-2030
24	Desarrollo integral de los municipios del país	Desarrollo del transporte en los centros interprovinciales	Santiago de Cuba, Santa Clara, Camagüey y Holguín	MITRANS, IPF, MEP, DPT	2016-2030
25	Programa de mejoramiento urbano	Desarrollo del transporte en los centros interprovinciales	Guanajay, San Antonio de los Baños, Cárdenas, Caibarién, Trinidad, Morón, Nuevitas, Moa, Manzanillo, Baracoa y Nueva Gerona	MITRANS, IPF, MEP, DPT	2016-2030
26	Programa de consolidación urbana	Desarrollo del transporte en 14 centros intermedios deficientes	Sandino, San Cristóbal, Güines, Santa Cruz del Norte, Colón, Jagüey Grande, Sagüa la Grande, Jatibonico, Florida, Puerto Padre, Banes, Mayarí, Palma Soriano y Contramaestre; y promover otros siete asentamientos para reforzar esta función territorial: Consolación del Sur (Pinar del Río), Bauta (Artemisa), Jovellanos (Matanzas), Guáimaro (Camagüey), Colombia (Las Tunas), Niquero (Granma) y San Antonio del Sur (Guantánamo)	MITRANS, IPF, MEP, DPT	2016-2030
		Desarrollo del cabotaje		MITRANS	2015-2030

No.	Programa	Subprograma	Área prioritaria	Organismo	Período
27	Desarrollo de servicios de transporte público de pasajeros intermunicipales y municipales	Aplicación de los resultados del proyecto Birán	Subcentros municipales	MITRANS	2015-2030
		Consolidación de los servicios de proximidad de pasajeros por parte de los ómnibus y el ferrocarril		MITRANS	2015-2025
		Establecimiento de nuevos sistemas de transporte de pasajeros en zonas montañosas		MITRANS	2016-2025
		Diseño de nuevos sistemas de transporte de pasajeros en la zona central y oriental		MITRANS	2016-2025
		Modernización de la red de servicios auxiliares y conexos		MITRANS	2016-2025
28	Programa de desarrollo del sistema de carreteras	Reconstrucción y ampliación de la autopista nacional hasta Ciego de Ávila	Autopista Nacional hasta Ciego de Ávila	MITRANS	2016-2020
		Construcción de los tramos i no terminados de la autopista nacional	Autopista nacional	MITRANS	2016-2025
		Creación de una vía rápida de continuidad: Camagüey - Santiago de Cuba	Camagüey - Santiago de Cuba	MITRANS	2020-2030
		Mejorar el estado técnico de la red de carreteras con prioridad en las regiones agrícolas y ganaderas, y con menos condiciones para la diversificación productiva	<i>No se especifica</i>	MITRANS	2015-2030
		Recuperación y modernización de carreteras en zonas montañosas	<i>No se especifica</i>	MITRANS	2015-2025
		Mejoramiento de los parámetros técnicos de las carreteras de las regiones central y oriental del país	<i>No se especifica</i>	MITRANS	2016-2025
		Recuperación de la red de carreteras de los centros urbanos	<i>No se especifica</i>	MITRANS	2015-2030
29	Desarrollo del transporte fluvial, lacustre, auxiliar y marítimo relacionado	Subprograma integral de transporte marítimo de pasajeros	Mar y ríos en Artemisa, La Habana, Mayabeque, Villa Clara, Cienfuegos, Las Tunas, Holguín, Granma, Santiago de Cuba, Guantánamo e Isla de la Juventud	MITRANS	2016-2030
30	Programa de adaptación al cambio climático	Creación de infraestructuras y servicios de transporte en los asentamientos de Villa Clara y otras zonas reubicadas	La costa sur de Artemisa y Mayabeque, y en la costa norte de Villa Clara	MITRANS IPF	2016-2025

No.	Programa	Subprograma	Área prioritaria	Organismo	Período
31	Enfrentar la contaminación ambiental y hacer énfasis en la descontaminación de las bahías	Control y eliminación de las fuentes contaminantes del transporte	<i>No se especifica</i>	MITRANS CITMA	2015-2030
32	Mejora del uso del suelo y de la planificación urbana	Desarrollo de un sistema de información para las infraestructuras de transporte	<i>No se especifica</i>	MITRANS IPF	2015-2025

Fuente: Equipo de Estudio de JICA basado en el ENOT

2.5 Marco institucional y regulatorio

2.5.1 Sistema legal

Como norma jurídica superior, la Constitución de 2019 sugiere la dirección del desarrollo del sector del transporte. La legislación principal para el sector del transporte es emitida por la Asamblea Nacional del Poder Popular (ANPP), el Consejo de Estado o el Consejo de Ministros. La Ley de Inversión Extranjera afirma la promoción y protección de la inversión extranjera en el sector del transporte.

(1) Constitución

La Constitución de 2019 declara que Cuba seguirá siendo un estado socialista guiado por el marxismo-leninismo; también afirma que se guía bajo los principios sugeridos por José Martí y Fidel Castro. Las reformas constitucionales materializadas en la nueva constitución son parte del intento por modernizar el gobierno cubano.

La Constitución de 2019 reconoce varias formas de propiedad, incluyendo la "socialista", la "cooperativa", la "no estatal" y la "mixta". La propiedad socialista se refiere a la propiedad del Estado en nombre del pueblo e incluye la mayoría de las empresas e industrias. La propiedad cooperativa es de propiedad colectiva de los miembros. A la propiedad no estatal se le reconoce la titularidad de los individuos, incluidos los ciudadanos cubanos o las empresas extranjeras, y se le delega un papel complementario en la economía. Entre otras reformas constitucionales se encuentran:

1. Restitución de los cargos de Presidente y Primer Ministro de Cuba, como cargos separados del Presidente del Consejo de Estado;
2. Traslado de la jefatura del Consejo de Estado al presidente de la ANPP;
3. Incorporación del cargo de Gobernador al Jefe del gobierno de una provincia;
4. Creación de un requisito para que los Gobernadores y Vicegobernadores provinciales nombrados por el Presidente sean ratificados por las Asambleas Municipales del Poder Popular;
5. Reconocimiento del cambio climático y la amenaza que representa;
6. Creación de un límite de mandatos de dos períodos consecutivos impuestos a los cargos de alto nivel;
7. Ampliación de los mandatos de los delegados de las circunscripciones municipales a cinco años; y
8. Prohibición de la discriminación por razón de sexo, raza, origen étnico, orientación sexual, o discapacidad.

(2) Fuentes del derecho

La ANPP está facultada para dictar leyes. El Consejo de Estado está facultado para promulgar decretos-leyes entre las sesiones de la ANPP. El Consejo de Ministros emite decretos para aplicar las leyes y los decretos-leyes. Las leyes, decretos-leyes y decretos son de carácter general y de alcance nacional. Existen una serie de instrumentos normativos que los órganos estatales cubanos utilizan con fines administrativos. Los órganos de gobierno nacionales, provinciales y municipales en Cuba tienen la facultad constitucional de regular la organización y el funcionamiento de las áreas de su competencia jurisdiccional. Los instrumentos normativos utilizados para este fin incluyen acuerdos, reglamentos, resoluciones, instrucciones, órdenes y circulares.

Todas las leyes y disposiciones pertinentes deben publicarse en la Gaceta Oficial: esto incluye las resoluciones y reglamentos de interés general; los decretos ley del Consejo de Estado; los decretos, resoluciones y reglamentos del Consejo de Ministros; las leyes de la ANPP; y las instrucciones, resoluciones y acuerdos del Consejo de Gobierno del Tribunal Supremo Popular. Las leyes entran en vigor en la fecha que determinan las propias leyes cuando se divulgan/publican en la Gaceta Oficial.

(3) Legislación para el transporte

Las principales leyes y decretos ley relativos al transporte terrestre, marítimo y aéreo de pasajeros y de carga son:

1. Decreto-Ley No. 168 de 1996 sobre la concesión de licencias de explotación del transporte
2. Ley No. 109 de 2010 sobre el código de seguridad vial
3. Decreto-Ley No. 348 de 2017 sobre los ferrocarriles
4. Decreto-Ley No. 230 de 2002 sobre los puertos
5. Decreto-Ley No. 115 de 2013 sobre la navegación marítima, fluvial, y lacustre
6. Decreto-Ley No. 255 de 2007 sobre la aviación civil
7. Ley No. 1218 de 1968 sobre los vuelos por encima del territorio nacional

(4) Legislación sobre las inversiones extranjeras

El marco jurídico principal que rige las inversiones extranjeras en Cuba está establecido en la Ley de Inversión Extranjera (Ley No. 118 de 2014). Esta ley sustituye y deroga la anterior Ley No. 77 de 1995 sobre la inversión extranjera. Además, las normas detalladas aplicables a las operaciones de las medidas de inversión extranjera están contenidas en la legislación de aplicación general que trata de asuntos como el trabajo, la construcción, los seguros, la banca y otros, así como en el Código Civil cubano y el Código de Comercio. Las normas tributarias generales se establecen en la Ley No. 113 de 2012 sobre el sistema tributario.

La Ley de Inversión Extranjera establece la protección esencial de las inversiones y otras normas generales relevantes para los inversores extranjeros, entre ellas:

- Las inversiones extranjeras gozarán de protección y seguridad y no podrán ser expropiadas, salvo que tal acción se ejecute por razones de interés público o social, de acuerdo con la Constitución, los tratados internacionales suscritos por Cuba y la legislación vigente, con la debida compensación por su valor comercial establecida de mutuo acuerdo.

- El Estado garantizará la libre transferencia al exterior, en moneda libremente convertible, libre de impuestos o cualquier otra tasa, de los dividendos o beneficios obtenidos por el inversionista extranjero.
- El inversionista extranjero podrá vender o transferir sus derechos al Estado, a las partes de la asociación económica, o a un tercero, siempre que sea previamente autorizado por el gobierno.
- La inversión extranjera estará sujeta al régimen fiscal especial establecido en la Ley hasta que venza el plazo de este régimen fiscal especial.

La Ley de Inversión Extranjera clasifica las inversiones extranjeras en los dos tipos siguientes:

- Inversiones directas: en las que el inversor extranjero participa como accionista en un determinado proyecto, participando así activamente en la gestión del mismo.
- Inversiones indirectas (financieras): cuando el inversor extranjero invierte en acciones u otros valores u obligaciones, ya sean públicos o privados, sin contribuir activamente a la gestión del proyecto.

Esta ley reconoce tres principales modalidades para la inversión extranjera en Cuba:

1. Empresa Mixta (EM):

La EM es el tipo más común de empresa para la inversión extranjera en Cuba. Representa una compañía abierta en Cuba con el mínimo de un socio local y al menos un inversionista extranjero. Una EM tiene una responsabilidad limitada y acciones registradas. La gerencia de las EMs la supervisa por lo general una junta directiva, conformada por miembros designados por cada accionista de acuerdo con el contrato. Usualmente, es posible aprobar que ciertas posiciones en los más altos niveles directivos las ocupen los administradores extranjeros asignados por el inversionista extranjero. Una EM puede establecer oficinas, representaciones, oficinas ramales, y filiales tanto en Cuba como en el extranjero, y participar en entidades fuera del país.

2. Contrato de Asociación Económica Internacional (CAEI):

De acuerdo con la Ley de Inversión Extranjera, el segundo tipo más común de empresa que puede establecerse en Cuba es una AEI, el cual representa una sociedad no incorporada que se funda mediante un contrato entre dos o más socios cubanos e inversionistas extranjeros. Una AEI establece las metas mutuas y los derechos y obligaciones particulares de todas las partes con respecto a las actividades comunes que se pueden llevar a cabo, sin embargo, no se establece un cuerpo legal separado, con cada socio que seguirá actuando en su nombre. Una AEI incluye el contrato de riesgo para la exploración de recursos naturales no renovables, construcción, producción agrícola, hotelería, producción o servicios de gestión, y el contrato para la provisión de servicios profesionales.

3. Empresa de propiedad totalmente extranjera:

En una empresa de propiedad totalmente extranjera, el inversionista extranjero administra la empresa por sí mismo y es responsable de todas las obligaciones que debe hacer cumplir según la regulación gubernamental que autoriza las actividades de la empresa. Una empresa de propiedad totalmente extranjera se puede establecer en forma de (i) una persona actuando a su

nombre, (ii) una sociedad anónima incorporada bajo la legislación cubana que pertenece por entero a un inversionista extranjero, o (iii) una oficina ramal de un negocio extranjero.

Todos los sectores de la economía cubana están abiertos a la inversión extranjera bajo la Ley de Inversión Extranjera, excepto (i) salud, (ii) educación, y (iii) las fuerzas armadas. La ley define once (11) sectores prioritarios para la inversión extranjera:

1. Transporte
2. Construcción
3. Agricultura y sector forestal
4. Industria alimentaria
5. Energía y minas
6. Industria azucarera
7. Industrias química, eléctrica, y ligera
8. Industria farmacéutica
9. Comercio mayorista
10. Salud (en relación con la exportación de servicios y turismo de salud)
11. Turismo

La Zona Especial de Desarrollo Mariel está ubicada al oeste de La Habana y constituye un espacio en el territorio nacional que no está restringido por los límites aduaneros, y en el que se aplican políticas y regímenes especiales para promover el comercio exterior y las inversiones. La inversión extranjera a ser establecida en la zona es regulada por el Decreto-Ley No. 313 de 2013.

Tanto la Ley de Inversión Extranjera (Ley No. 118 de 2014) como la Ley de la Zona Especial de Desarrollo del Mariel (Decreto Ley No. 313 de 2013) contienen normas particulares aplicables a la tributación de las rentas cubanas obtenidas por los inversores extranjeros, como los siguientes impuestos:

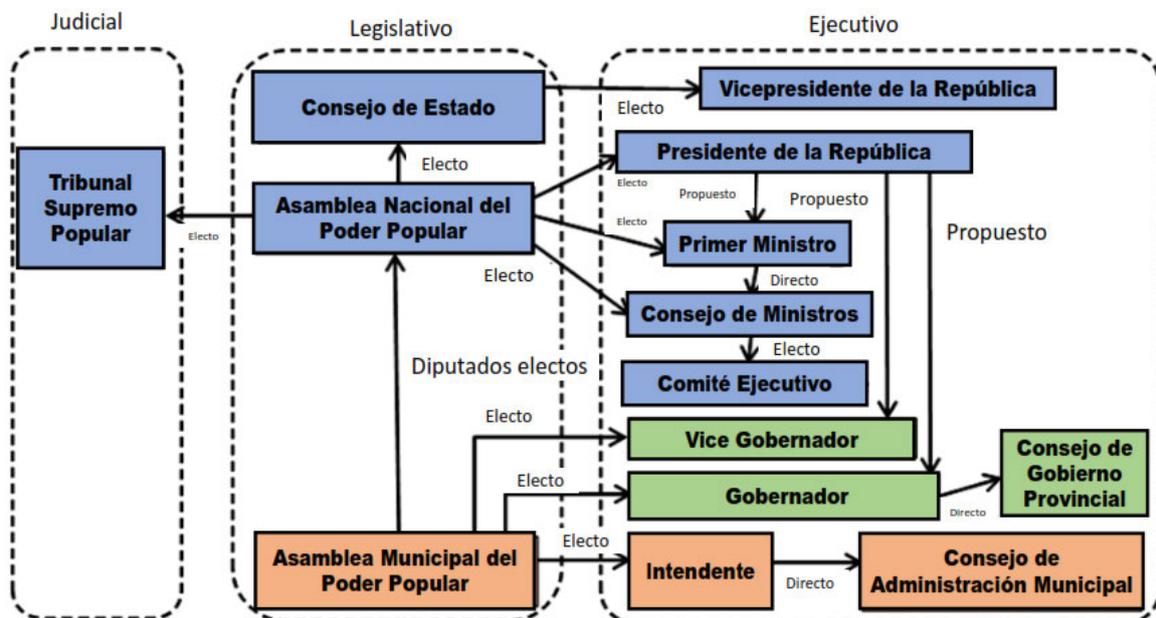
1. Impuesto de sociedades
2. Impuesto sobre las nóminas
3. Cotización a la seguridad social
4. Derechos de aduana
5. Impuesto sobre los servicios
6. Impuesto sobre las mercancías al por mayor
7. Contribución territorial al desarrollo local
8. Impuesto sobre el uso y aprovechamiento forestal y de la fauna silvestre
9. Impuesto sobre el transporte terrestre
10. Impuesto sobre los documentos
11. Impuesto sobre las retenciones
12. Impuesto sobre la renta de las personas físicas

2.5.2 Marco institucional

(1) Estructura gubernamental

La Constitución de 2019 puso en práctica cambios en las estructuras de gobierno en el nivel estatal y local, como la creación del Presidente de la República, el Vicepresidente y el Primer Ministro. Esos nuevos cargos se cubrieron mediante elecciones en 2019 de acuerdo con la Ley Electoral (Ley No. 127 de 2019). La Figura 2.5.1 muestra la nueva estructura gubernamental.

Antes de octubre de 2019, el Gobierno de Cuba estaba dividido en tres órganos esenciales: la Asamblea Nacional del Poder Popular (ANPP), el Consejo de Estado y el Consejo de Ministros. Después de octubre de 2019, el Consejo de Estado forma parte de la ANPP, y el Presidente, el Vicepresidente y el Secretario son las mismas personas para ambos órganos. Además, el Presidente de la República y el Primer Ministro son cargos clave que se definen de nuevo en la Constitución de 2019.



Fuente: Equipo de Estudio de JICA, basado en la información compilada en febrero de 2020

Figura 2.5.1 Estructura gubernamental en Cuba

1) Asamblea Nacional del Poder Popular (ANPP)

La ANPP es el órgano supremo del poder del Estado y controla el poder constituyente y legislativo, además de estar dotada de la capacidad de elegir los componentes de las autoridades ejecutivas, legislativas y judiciales, y los de los órganos complementarios. La ANPP está compuesta por representantes elegidos mediante el voto de los electores, en proporción y según el procedimiento determinado por la ley. Una parte determinada de los diputados es designada directamente por la ANPP, en función de los intereses del Estado. Las funciones asignadas a la ANPP son:

1. Llegar a consensos o acuerdos en cuanto a reformas constitucionales
2. Emintir una interpretación general y obligatoria de la Constitución y las leyes
3. Aprobar, modificar, o derogar las leyes y someterlas, en casos necesarios, a la consulta previa del pueblo

4. Adoptar acuerdos en correspondencia con las leyes vigentes y velar y controlar su cumplimiento
5. Velar por la constitucionalidad de las leyes
6. Ratificar decretos con fuerza de ley y los acuerdos del Consejo de Estado
7. Revocar los decretos con fuerza de ley, los decretos presidenciales, los decretos, acuerdos, y disposiciones generales que contradigan la Constitución o las leyes
8. Revocar los acuerdos o dictámenes de las Asambleas Municipales del Poder Popular (AMPP) que violen la Constitución, las leyes, los decretos con fuerza de ley, los decretos presidenciales, decretos y demás disposiciones
9. Debatar y aprobar los objetivos y métodos generales de los planes anuales, así como los planes de desarrollo social y económico del país a corto, mediano y largo plazo
10. Aprobar los principios del sistema de gestión del desarrollo económico y social
11. Debatar y aprobar el presupuesto del Estado y velar por su cumplimiento
12. Organizar los sistemas monetario, financiero, y fiscal
13. Establecer, modificar, o suprimir impuestos
14. Aprobar los lineamientos generales de las relaciones internas y externas de la nación
15. Declarar la guerra, a propuesta del Presidente de la República
16. Establecer y modificar la división político-administrativa; aprobar los regímenes de subordinación administrativa, los sistemas especiales de regulación de los municipios u otras demarcaciones territoriales, así como las circunscripciones administrativas
17. Nombrar comisiones permanentes o temporales y grupos parlamentarios amigos
18. Ejercer los más altos niveles de supervisión sobre los órganos del Estado
19. Conocer y evaluar los informes y análisis de los sistemas empresariales del Estado
20. Conocer, evaluar, y adoptar decisiones sobre los informes de rendición de cuentas que le presente el Consejo de Estado, el Presidente de la República, el Primer Ministro, el Consejo de Ministros, el Tribunal Supremo Popular, el Fiscal General de la República, el Contralor General de la República, y los organismos de la Administración Central del Estado, así como de los gobiernos provinciales.
21. Crear o suprimir los organismos de la Administración Central del Estado o disponer cualquier otra modalidad de organización
22. Conceder la amnistía
23. Disponer la convocatoria de referendos o plebiscitos
24. Acordar su reglamento y el del Consejo de Estado

Como se indica en la noveno punto, **el Plan Maestro de Transporte Nacional debiera ser revisado y aprobado por la ANPP**, tras la presentación del informe final al Consejo de Ministros.

2) Consejo de Estado

El Consejo de Estado es el máximo órgano de decisión del Estado que actúa en representación de la ANPP entre sus sesiones ordinarias. El Consejo de Estado está compuesto por el Presidente, el Vicepresidente, el Secretario de la ANPP y otros miembros. Los miembros del Consejo de Ministros no pueden ser miembros del Consejo de Estado. Las competencias del Consejo de Estado son, entre otras, las siguientes:

1. Garantizar la aplicación de la Constitución y las leyes
2. Dar una interpretación general y obligatoria, en los casos necesarios, para las leyes vigentes
3. Dictar decretos-ley con fuerza de ley, y acuerdos
4. Disponer la celebración de sesiones extraordinarias de la ANPP
5. Acordar la fecha de las elecciones y convocar la renovación periódica de la ANPP y las AMPP
6. Analizar las propuestas legales sometidas a la consideración de la ANPP
7. Ordenar la ejecución de los acuerdos de la ANPP
8. Suspender los decretos presidenciales, decretos, acuerdos, y demás disposiciones que contradigan la Constitución y las leyes
9. Suspender los acuerdos y decretos de las AMPP que no se ajusten a la Constitución o a las leyes
10. Revocar o modificar los acuerdos y demás órdenes de los gobernadores o gobiernos provinciales que contradigan la Constitución y las leyes
11. Elegir, designar, suspender, revocar, o sustituir, entre los períodos de sesiones de la ANPP, a las personas que puedan ocupar los cargos que a la ANPP le corresponda decidir, con excepción del Presidente y Vicepresidente de la República, el Presidente, Vicepresidente, y Secretario de la ANPP, los miembros del Consejo de Estado y el Primer Ministro
12. Asumir, a propuesta del Presidente de la República, la autoridad para declarar la guerra
13. Dar instrucciones de carácter general a los tribunales a través del Consejo de Gobierno del Tribunal Supremo Popular
14. Crear comisiones legislativas
15. Ratificar y renunciar a los tratados internacionales
16. Designar y eliminar, a propuesta del Presidente de la República, a los jefes de las misiones diplomáticas de Cuba en otros estados
17. Ejercer la vigilancia y supervisión de los órganos del Estado
18. Crear o eliminar los organismos de la Administración Central del Estado o disponer cualquier otro medio organizativo durante los períodos que transcurran entre las sesiones de la ANPP
19. Aprobar las modalidades de la inversión extranjera
20. Examinar y aprobar, entre períodos de la ANPP, los ajustes que sean necesarios para realizar las previsiones presupuestarias del Estado
21. Coordinar y garantizar las actividades de los representantes y de las comisiones de trabajo permanentes o temporales de la ANPP

3) Consejo de Ministros

El Consejo de Ministros es el máximo órgano ejecutivo y administrativo, integrado por el Primer Ministro, los Viceministros primeros, los Ministros, el Secretario y otros miembros. Entre ellos se encuentran los ministros y presidentes de los veintidós (22) ministerios de Cuba y de cuatro (4) importantes organismos, como se muestra en la siguiente Tabla 2.5.1.

Tabla 2.5.1 Miembros del Consejo de Ministros

1. Ministerio de Educación
2. Ministerio de Finanzas y Precios
3. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social
4. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente
5. Ministerio de las Fuerzas Armadas Revolucionarias
6. Ministerio del Interior
7. Ministerio de Relaciones Exteriores
8. Ministerio de la Construcción
9. Ministerio del Transporte
10. Ministerio de Comercio Exterior
11. Ministerio del Turismo
12. Ministerio de la Agricultura
13. Ministerio de Industrias
14. Ministerio de Educación Superior
15. Ministerio de la Industria Alimentaria
16. Ministerio de Comercio Interior
17. Ministerio de Economía y Planificación
18. Ministerio de Salud Pública
19. Ministerio de Energía y Minas
20. Ministerio de Comunicaciones
21. Ministerio de Cultura
22. Ministerio de Justicia
23. Banco Central de Cuba
24. Instituto Cubano de Radio y Televisión
25. Instituto Nacional de Deportes, Educación Física, y Recreación
26. Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos

Fuente: Equipo de Estudio de JICA

El Comité Ejecutivo está compuesto por el Primer Ministro, los Viceprimeros Ministros, el Secretario y otros miembros del Consejo de Ministros. El Comité Ejecutivo toma decisiones sobre las cuestiones enviadas al Consejo de Ministros durante los periodos que transcurren entre sus sesiones. Las funciones asignadas al Consejo de Ministros son, entre otras, las siguientes:

1. Cumplir y hacer cumplir la Constitución y las leyes
2. Organizar y dirigir la ejecución de las actividades políticas, económicas, culturales, científicas, sociales, y de defensa acordadas por la ANPP
3. Proponer las metas y objetivos generales para el desarrollo de los planes de desarrollo social y económico del Estado a corto, mediano, y largo plazo y una vez aprobados por la ANPP, organizar, dirigir, y controlar su ejecución
4. Aprobar y someter a la ratificación del Consejo de Estado los tratados internacionales
5. Dirigir y controlar las relaciones comerciales con el exterior, así como las inversiones extranjeras
6. Preparar el presupuesto del Estado y, una vez aprobados por la ANPP, asegurar su ejecución

7. Implementar y exigir el cumplimiento de los objetivos aprobados para fortalecer los sistemas monetario, financiero, y fiscal
8. Preparar propuestas legislativas y someterlas a la consideración de la ANPP o del Consejo de Estado
9. Velar por la defensa nacional, el mantenimiento de la seguridad y el orden internos, y la protección de los derechos ciudadanos, y salvaguardar las vidas y los bienes en caso de desastre
10. Dirigir la administración del Estado, unificar, coordinar, y supervisar la actividad de los organismos de la administración central del Estado, las entidades nacionales, y las administraciones locales
11. Evaluar y adoptar decisiones en relación con los informes proporcionados por los gobiernos provinciales
12. Crear, modificar, o eliminar las entidades subordinadas o designadas del Consejo de Ministros
13. Orientar y controlar la gestión de los gobernadores provinciales
14. Aprobar o autorizar las formas adecuadas de inversión extranjera
15. Ejecutar las leyes y acuerdos de la ANPP, así como los decretos-ley del Consejo de Estado, los decretos del Consejo de Ministros, decretos presidenciales, y, en casos necesarios, reglamentarlos
16. Emitir decretos y acuerdos con fundamento y en cumplimiento de las leyes vigentes y controlar su aplicación
17. Proponer al Consejo de Estado la suspensión de los acuerdos de la ANPP que contravengan la ley y demás políticas vigentes o que afecten los intereses de otras comunidades o el interés general del país
18. Suspender acuerdos y demás políticas de los consejos de las administraciones municipales que no se ajusten a la Constitución, u otras leyes, o cuando afecten los intereses de otras localidades o el interés general del país e informar al Consejo de Estado o la ANPP
19. Revocar las políticas emitidas por los gobernadores provinciales cuando contravengan la Constitución, u otras leyes, o las que afecten los intereses de otras localidades o los intereses generales del país
20. Revocar las políticas de los jefes de organismos de la Administración Central del Estado cuando contravengan las normas superiores que están obligados a cumplir
21. Crear las comisiones que se consideren necesarias para facilitar el cumplimiento de las tareas que se le asignen
22. Designar o sustituir a los jefes y funcionarios
23. Someter sus estatutos a la aprobación de la ANPP o el Consejo de Estado

El Equipo de Estudio de JICA señala, como se indica en la tercera función anterior, que el Plan Maestro de Transporte Nacional debe ser propuesto por el Consejo de Ministros a la ANPP; también es deber del Consejo de Ministros organizar, dirigir y supervisar su ejecución.

4) Presidente de la República

El Presidente de la República es el jefe de Estado, es elegido por la ANPP de entre sus representantes, rinde cuentas a la ANPP y es responsable de la gestión de la misma. Las funciones del Presidente de la República son, entre otras, las siguientes:

1. Cumplir y hacer respetar la Constitución y las leyes
2. Representar al Estado y dirigir su política general
3. Dirigir en los asuntos relacionados con la política exterior, relaciones con otros estados, y con respecto a la defensa y seguridad de la nación
4. Firmar las leyes emitidas por la ANPP, y disponer su publicación en la Gazeta Oficial
5. Presentar a la ANPP, previa elección por este órgano, a los miembros del Consejo de Ministros
6. Proponer a la ANPP o al Consejo de Estado, la designación, suspensión, revocación, o sustitución de las personas que ocupen los cargos de Primer Ministro, Presidente del Tribunal Supremo Popular, Fiscal General de la República, Contralor General de la República, Presidente del Consejo Nacional Electoral, y los miembros del Consejo de Ministros
7. Proponer a los delegados correspondientes de las AMPP la elección o revocación de los gobernadores y vicegobernadores provinciales
8. Conocer, evaluar, y adoptar decisiones sobre los informes presentados por el Primer Ministro, documentar su gestión, así como los del Consejo de Ministros, o los del Comité Ejecutivo
9. Ejercer las funciones de Comandante en Jefe de las Fuerzas Armadas y determinar su organización general
10. Presidir el Consejo de Defensa Nacional y proponer a la ANPP o al Consejo de Estado, la declaración de guerra
11. Ordenar la movilización general cuando la defensa del país lo requiera, así como declarar el estado de emergencia o de situación de catástrofe; para esto debe rendir cuentas de su decisión a la ANPP o al Consejo de Estado, en caso de que no puedan ser convocados, se aplicarán los recursos legales pertinentes
12. Promover en rango y función a los altos funcionarios dentro de la jerarquía de las instituciones militares de la nación así como ordenar el cese de sus funciones
13. Decidir sobre el otorgamiento de la ciudadanía cubana, aceptar las renunciaciones, y dictar órdenes sobre la pérdida de la ciudadanía cubana
14. Proponer la suspensión, modificación, o revocación de las órdenes y acuerdos de los órganos del Estado que contradigan la Constitución o las leyes, o que afecten los intereses generales de la nación
15. Emitir decretos presidenciales y otras órdenes
16. Crear comisiones o grupos temporales de trabajo para la realización de proyectos específicos
17. Proponer al Consejo de Estado la designación o eliminación de los jefes de las misiones diplomáticas de Cuba en otros Estados, órganos u organizaciones internacionales
18. Conceder o retirar el rango de embajador de Cuba
19. Conceder condecoraciones y títulos honoríficos
20. Conceder o denegar el beneplácito a los jefes de misiones diplomáticas de otros estados
21. Recibir las credenciales de los jefes de misiones extranjeras. El Vicepresidente podrá asumir esta función en circunstancias excepcionales
22. Conceder indultos y solicitar concesiones de amnistía a la ANPP
23. Participar por derecho propio en las reuniones del Consejo de Estado y convocarlas
24. Presidir las reuniones del Consejo de Ministros o del Comité Ejecutivo

5) Primer Ministro

El Primer Ministro es el jefe del gobierno de Cuba y es designado por la ANPP, a propuesta del Presidente de la República. El Primer Ministro es responsable ante la ANPP y ante el Presidente de la República, a quien debe dar cuenta e informar de sus actividades, las del Consejo de Ministros o las de su Comité Ejecutivo. Las funciones que corresponden al Primer Ministro son:

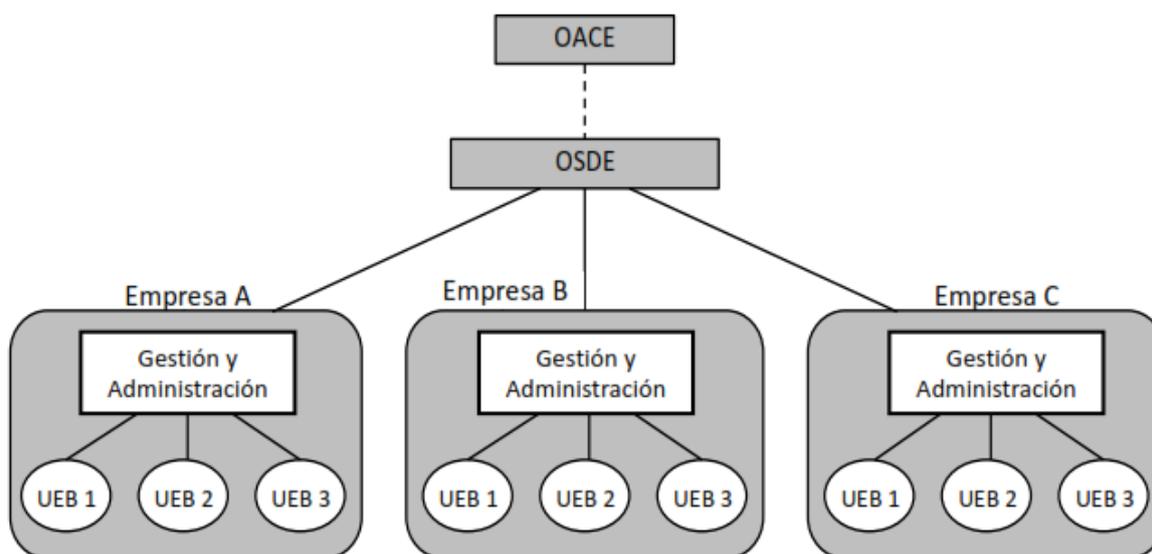
1. Cumplir y hacer respetar la Constitución y las leyes
2. Representar al Gobierno de la República
3. Convocar y dirigir las sesiones del Consejo de Ministros o su Comité Ejecutivo
4. Atender y vigilar el cumplimiento de las actividades de los organismos de la administración central del Estado, las entidades nacionales, o de las administraciones locales
5. Asumir temporalmente y en circunstancias excepcionales, la dirección de cualquiera de los organismos de la administración central del Estado
6. Notificar al Presidente de la República cuando los organismos correspondientes estén interesados en sustituir a los miembros del Consejo de Ministros y, en cada caso, proponer la correspondiente sustitución
7. Supervisar la labor de los titulares de los organismos de la Administración Central del Estado
8. Impartir instrucciones a los gobernadores provinciales y velar por su cumplimiento
9. Adoptar, en circunstancias excepcionales, decisiones relativas a los asuntos ejecutivo-administrativos de la competencia del Consejo de Ministros, cuando el carácter urgente de la situación o el asunto a resolver lo requieran, previa información a este órgano o a su Comité Ejecutivo de la decisión
10. Designar o sustituir a los dirigentes o funcionarios
11. Firmar las disposiciones legales adoptadas por el Consejo de Ministros o por su Comité Ejecutivo y darlas a conocer mediante su publicación en la Gazeta Oficial
12. Crear comisiones o grupos de trabajo temporales para la realización de proyectos concretos

(2) Sistema de empresas estatales

La política cubana de Perfeccionamiento Empresarial es un proceso continuo de mejora de la gestión interna de las empresas estatales, cuyo objetivo es alcanzar un alto rendimiento en la producción de bienes o la prestación de servicios, con un concepto básico que es la autosustentación, en la que una empresa estatal cubre sus gastos con sus ingresos, a la vez que obtiene beneficios gracias a una mayor eficiencia y eficacia. Para lograrlo, se otorga a la empresa poderes autónomos para establecer políticas y tomar decisiones. La historia del “perfeccionamiento empresarial” se remonta a los años 90, cuando se probó en un número limitado de empresas estatales como experimento. Con resultados satisfactorios, posteriormente se legalizó y se extendió al sistema empresarial estatal, de forma mucho más amplia. Las últimas legislaciones son el Decreto-Ley N° 334 de 2017, el Decreto 334, el Decreto 335 y el Decreto 336, en los que se redefinen los órganos fundamentales y el sistema de gestión aplicado en este Perfeccionamiento Empresarial.

La Figura 2.5.2 muestra la estructura básica del sistema de empresas estatales vinculada a su órgano superior. En la parte inferior, hay empresas estatales; dentro de cada empresa, hay Unidades

Empresariales de Base (UEB). Cada empresa tiene también una esfera no UEB, la mayoría de las cuales son secciones de gestión y administración. Finalmente existe una Organización Superior de Dirección Empresarial (OSDE) para agrupar varias empresas. Las OSDEs son atendidas por un ministerio encargado del sector, que es un Organismo de la Administración Central del Estado (OACE), y a la vez, están subordinadas al Consejo de Ministros.



Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 2.5.2 Vínculo en el sistema de empresas estatales

1) Organización Superior de Dirección Empresarial (OSDE)

Las OSDEs (Organización Superior de Dirección Empresarial) se crean a partir de la necesidad de separar las funciones estatales de las empresariales en el sistema de empresas del país. Bajo una OSDE, múltiples empresas estatales con similitudes tecnológicas y productivas se agrupan, integran y se someten a un sistema de gestión integrado. Entre las razones para crear una OSDE se encuentra la de que permite a las empresas que la integran tener mayor fuerza para entrar en el mercado, conectarse productivamente y obtener mejores estrategias de desarrollo. Así, las OSDEs deben coordinar los asuntos interministeriales y transmitir adecuadamente las demandas y políticas estatales a las empresas a las que están integradas.

Una OSDE tiene personalidad jurídica independiente, y sus gastos se financian con las contribuciones recaudadas de las empresas que las integran. Hay dos modalidades en las que una OSDE puede tener integradas sus empresas. Una es la de "Grupo", bajo la cual se afilian empresas con diferentes estructuras tecnológicas, de producción, de servicios y de comercialización. La otra es "Unión", donde se afilian empresas con alta interrelación y dependencia entre sí. Según la Estadística Nacional de octubre de 2019, existen 75 OSDEs por sectores, de las cuales cuatro son atendidas por el MITRANS, que son GEA, GEMAR, UFC y CACSA. De esas cuatro, sólo la UFC (Unión de Ferrocarriles de Cuba) es una OSDE de tipo "Unión" del sector de transporte.

2) Empresa

La empresa es una entidad estatal con disposición jurídica, equilibrio financiero independiente y gestión económica, financiera, organizativa y contractual autónoma. Una empresa se crea para la gestión técnica, económica y comercial de la producción de bienes y servicios. Según la Estadística Nacional de octubre de 2019, existen 2 011 empresas intersectoriales, de las cuales 87 son atendidas, a través de sus OSDEs, por el MITRANS.

3) Unidad Empresarial de Base (UEB)

La Unidad Empresarial de Base (UEB) es un segmento o división interna que puede ser creada por la empresa o por la OSDE. Una UEB está destinada a organizar y realizar procesos de producción de bienes y servicios; no tiene su disposición jurídica pero se le otorga relativa independencia, estando aún subordinada al director general de la empresa. La línea de negocio de una UEB debe ser consistente con la asumida por la empresa o la OSDE, por lo que puede ser una unidad básica, fábrica, división, sucursal, equipo de gestión de proyectos, brigada u otros tipos de entidad productiva o de servicios.

4) Órgano de la Administración Central del Estado (OACE)

Los Órganos de la Administración Central del Estado (OACE) son 26, que a su vez son miembros del Consejo de Ministros. En el contexto del sistema de empresas del estado, la OACE se explica como una autoridad competente que supervisa a las OSDEs cuya actividad se inscribe en su ámbito homólogo. Este papel de autoridad competente sobre las OSDEs también puede ser asumido por el Consejo de Ministros, al que las OSDEs están subordinadas.

(3) Ministerio de Transporte

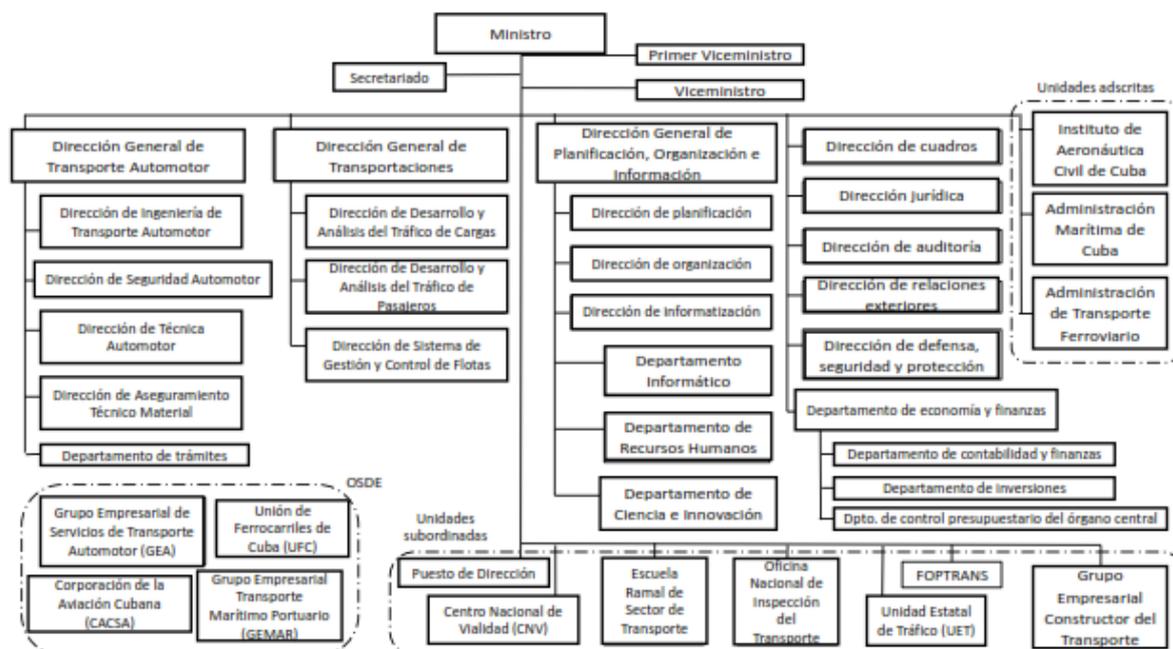
El Ministerio del Transporte (MITRANS) fue creado en 1961 bajo la Ley No 960 como organismo que ejecuta las funciones gubernamentales en la esfera del transporte. La misión de MITRANS es dirigir, ejecutar y monitorear las políticas gubernamentales y del estado relacionadas con los servicios de transporte terrestre, aéreo, marítimo, lacustre y fluvial, la infraestructura y servicios conexos. Entre sus funciones específicas se encuentran:

1. Dirigir la política de desarrollo y la prestación de servicios de transporte terrestre, aéreo, marítimo, lacustre y fluvial, así como los servicios conexos
2. Establecer y aprobar las reglas y planes que fomenten la participación y utilización de los diferentes sistemas y medios de transporte en el tráfico
3. Establecer regulaciones y normas técnicas para la adquisición, mantenimiento, reparación parcial o capital, modificaciones técnicas, fabricación, explotación, control, y baja de los medios de transporte y demás equipos de los diferentes servicios de transporte
4. Ejercer la autoridad aeronáutica, marítima, fluvial y lacustre, y regular la actividad vial, y el transporte automotor y ferroviario
5. Otorgar, limitar, modificar, suspender o cancelar las licencias, permisos, y certificados de aptitud, para la prestación de cualquier servicio de transporte y los servicios auxiliares y conexos, por el sector estatal y no estatal de la economía

6. Regular y controlar las normas y condiciones de seguridad de los transportes terrestres, aéreos, marítimos, fluviales y lacustres, de la navegación civil marítima y aérea; expedir los certificados correspondientes y dictar medidas de seguridad; participar o disponer de la operación de búsqueda y salvamento
7. Regular el funcionamiento de las comisiones de investigación a los efectos de la seguridad ferroviaria, de los accidentes marítimos o aéreos
8. Aplicar y controlar el uso de los sistemas de comunicación, posicionamiento global, y señalización para la infraestructura, así como el uso del espectro radioeléctrico en las bandas asignadas a la aviación civil y a la navegación marítima
9. Regular y controlar los servicios de navegación civil marítima y aérea, así como el funcionamiento o explotación de las actividades técnicas y servicios de los puertos, aeropuertos, estaciones, terminales, centros de carga y descarga y demás instalaciones de transporte
10. Regular y controlar la planificación, proyección, construcción, mantenimiento, rehabilitación, y conservación de las carreteras, las franjas de localización, los ferrocarriles y las franjas del derecho de paso y desarrollo, los puertos, aeropuertos, y sus zonas de seguridad o vecinas a estos
11. Establecer y controlar normas y condiciones técnicas de los servicios de transportación de cargas y pasajeros, así como las regulaciones sobre el desarrollo, la inversión, y la logística de las instalaciones e infraestructuras de transporte
12. Ejercer la inspección y el control estatal en materia de transporte; e imponer contravenciones, sanciones, y penas a los transportistas u operadores que infrinjan las normativas
13. Establecer la clasificación de las rutas terrestres, puertos, aeródromos, aeropuertos, rutas marítimas, vías aéreas, y otras instalaciones de transporte; expedir, modificar o cancelar la autorización y certificación de funcionamiento de puertos y marinas, aeródromos, aeropuertos, estaciones, terminales, centros de carga y descarga, y otras instalaciones de transporte
14. Controlar y ejecutar el proceso de inscripción o actualización de los bienes, derechos, licencias, y permisos que se encuentran inscritos en los registros, y expedir las certificaciones correspondientes
15. Regular la participación de las diferentes aerolíneas nacionales y extranjeras en el transporte aéreo cubano
16. Dirigir, regular y controlar el tráfico aéreo civil

En el 2020, el MITRANS se encontraba en la fase final de reorganización para un mejoramiento funcional y estructural. El objetivo de la reorganización es lograr una mayor eficiencia en su gestión con una estructura más racional, compacta y flexible a través de una mejor distribución de funciones entre sus unidades organizativas. La última reorganización se puso en marcha en 2017, en la que un cambio significativo fue que la autoridad competente (subordinación) de las cuatro OSDEs pasó del MITRANS al Consejo de Ministros. Uno de los motivos de este cambio fue dar a esas OSDEs una vía más directa y eficiente cuando se ocupan de cuestiones interministeriales. Al poner a esas OSDEs bajo la subordinación al Consejo de Ministros, las mismas pueden saltarse legítimamente los controles ministeriales en ciertas cuestiones que implican a otros ministerios distintos del MITRANS. Sin embargo, el Ministro del Transporte sigue "atendiendo" a las OSDEs supervisando, orientando y

coordinando sus actividades. Actividades como la auditoría, la defensa, la seguridad, la protección y la reserva del Estado, son dirigidas excepcionalmente por diferentes direcciones o departamentos del MITRANS. La última estructura organizativa del MITRANS, en el momento de redactar este informe se representa en la Figura 2.5.3.



Fuente: Equipo de Estudio de JICA, basado en información de MITRANS (2019)

Figura 2.5.3 Organigrama del Ministerio de Transporte

La organización del MITRANS (2019) se divide a grandes rasgos en cuatro esferas, que son: (i) órgano central, (ii) unidades adscritas, (iii) unidades subordinadas y (iv) OSDEs. El número de unidades adscritas es de tres (3), que regulan los sectores portuario, ferroviario y aéreo, respectivamente. El número de OSDEs es de cuatro (4), que agrupan los sectores del transporte automotor, marítimo portuario, ferroviario y aéreo, respectivamente. Cabe señalar que la OSDE del sector de carreteras no tiene una unidad adscrita porque el transporte de carga y de pasajeros por carretera es relativamente más activo que los sectores marítimo, aéreo y ferroviario. El MITRANS sigue controlando el sector de carreteras a través de su órgano central y sus unidades subordinadas, en lugar de tener una unidad adscrita que supervise el sector.

1) Órgano Central

Bajo el órgano central, varias unidades desempeñan funciones principales y auxiliares para dirigir el sector del transporte, es decir, el establecimiento de la política, y la aplicación y el seguimiento de las actividades de transporte en términos de transporte terrestre, marítimo, fluvial, lacustre y aéreo, incluyendo su infraestructura y servicios relacionados. La Tabla 2.5.2 a continuación resume las funciones del Órgano Central.

Tabla 2.5.2 Funciones del Ministerio del Transporte

Nombre de la Unidad / Posición	Función
Ministro	Dirigir el ministerio
Viceministro primero	Sustituir al ministro
Viceministro	Asistir al ministro; cada uno de los viceministros se encarga de un área o sector diferente
Dirección General de Transporte Automotor (DGTA)	Encargado de todas las actividades técnicas correspondientes a la explotación de los vehículos, la infraestructura automovilística, los talleres, las piezas de repuesto, etc.
Dirección de Ingeniería de Transporte Automotor	Encargarse de la infraestructura automotriz
Dirección de Seguridad Automotor	Encargarse de las cuestiones de seguridad del transporte
Dirección Técnica Automotor	Encargarse de las cuestiones técnicas del transporte
Dirección de Aseguramiento Técnico Material	Encargarse de las cuestiones de los talleres y piezas
Departamento de Trámites	Expedir permisos de transporte especiales para los altos cargos
Dirección General de Transportaciones	Coordinar el transporte de carga y de pasajeros
Dirección de Desarrollo y Análisis del Tráfico de Cargas	Analizar y supervisar el tráfico de carga en el nivel nacional a partir de la base de datos del balance de cargas
Dirección de Desarrollo y Análisis del Tráfico de Pasajeros	Analizar y supervisar el tráfico de pasajeros en el nivel nacional; planificar la logística del transporte de pasajeros en eventos nacionales
División del Sistema de Control y Gestión de Flotas	Analizar y supervisar el movimiento de los camiones
Dirección General de Planificación, Organización e Información	Gestiona las seis unidades que se listan a continuación
Dirección de Planificación	Se encarga de la planificación
Dirección de Organización	Se encarga de la organización
Dirección de Información	Se encarga de la información
Departamento de Ciencias de la Computación	Se encarga de la aplicación de las ciencias de la computación
Departamento de Recursos humanos	Se encarga del personal y las cuestiones de capacitación
Departamento de Ciencia e Innovación	Se encarga de las cuestiones de investigación y desarrollo en el sector del transporte
Dirección de Cuadros	Unidad que se ocupa de las cuestiones relativas a los cuadros
Dirección Jurídica	Unidad que se ocupa de las cuestiones jurídicas
Dirección de Auditoría	Unidad que se ocupa de las auditorías
Dirección de Relaciones Internacionales	Unidad que se ocupa de los asuntos exteriores
Dirección de Defensa, Seguridad y Protección	Unidad que se ocupa de cuestiones de defensa, seguridad y protección
Dirección de Economía y Finanzas	Unidad que gestiona las tres unidades siguientes
Departamento de Contabilidad y Finanzas	Unidad que se ocupa de las cuestiones contables
Departamento de Inversiones	Unidad que se ocupa de las cuestiones de inversión
Departamento de Control Presupuestario del Órgano Central	Unidad que se ocupa de las cuestiones de control presupuestario

Fuente: MITRANS

2) Unidades adscritas

Las unidades adscritas funcionan, como parte del MITRANS, regulando los sectores aéreo, marítimo portuario, y ferroviario y atendiendo a cada OSDE correspondiente. La Tabla 2.5.3 a continuación resume las funciones de las unidades adscritas, en el momento de redactar este informe.

Tabla 2.5.3 Funciones de las unidades adscritas al Ministerio de Transporte

Nombre de la Unidad	Función
Administración Marítima de Cuba (AMC)	Atender y controlar parcialmente el sector marítimo; atender a GEMAR. El Puerto Mariel en la Zona Especial de desarrollo está fuera de las funciones de la AMC y dentro de las de GAESA
Administración del Transporte Ferroviario (ATF)	Atender y controlar parcialmente el sector ferroviario; atender a la UFC
Instituto de la Aeronáutica Civil de Cuba (IACC)	Atender y controlar parcialmente el sector de la aviación; atender a CACSA

Fuente: MITRANS

3) Unidades subordinadas

Las unidades subordinadas apoyan el trabajo del órgano central y de las unidades adscritas, aunque algunas de las unidades subordinadas funcionan prácticamente como un órgano central o una unidad adscrita. La Tabla 2.5.4 resume las funciones de las unidades subordinadas.

Tabla 2.5.4 Funciones de las unidades subordinadas del Ministerio de Transporte

Nombre de la unidad	Función
Centro Nacional de Vialidad (CNV)	Es responsable de la planificación (preparación del presupuesto) y el mantenimiento de las carreteras nacionales en Cuba. Las sucursales locales del CNV que pertenecen a los gobiernos provinciales se denominan Centros Provinciales de Vialidad (CPV) y mantienen las carreteras nacionales dentro de cada provincia. Hay 15 CPV, uno en cada provincia y 1 CPV en la Isla de la Juventud.
Oficina Nacional de Inspección del Transporte	Inspeccionar el cumplimiento de la política de transporte, las normas técnicas y los reglamentos en todos los sectores del transporte
Unidad Estatal de Tráfico (UET)	Inspeccionar el funcionamiento del vehículo (carga, vehículo, conductor) en todo el país; expedir la licencia de funcionamiento del vehículo.
Puesto de Dirección	Encargarse de los problemas del personal directivo
Escuela Ramal del Sector del Transporte	Escuela para el personal de MITRANS y de las empresas estatales
FOPTRANS	Entidad de formación para los profesionales del sector del transporte

Fuente: MITRANS

4) OSDE

Las funciones de las cuatro (4) OSDEs atendidas por el Ministro del Transporte se resumen en la Tabla 2.5.5. La subordinación de esas OSDEs fue transferida del MITRANS al Consejo de Ministros en 2017. Uno de los motivos de este cambio fue dar a esas OSDE una vía más directa y eficiente a la hora de tratar cuestiones interministeriales. Al poner esas OSDEs bajo la competencia del Consejo de Ministros, pueden eludir los controles legítimamente ministeriales en ciertas cuestiones que implican a otros

ministerios además del MITRANS, aunque este organismo, sin embargo, sigue "atendiendo" a las OSDEs orientando y controlando sus asuntos. Cabe destacar que sólo la Unión Ferroviaria de Cuba (UFC) es una OSDE de tipo "Unión", que agrupa a empresas con alta interrelación y dependencia entre sí.

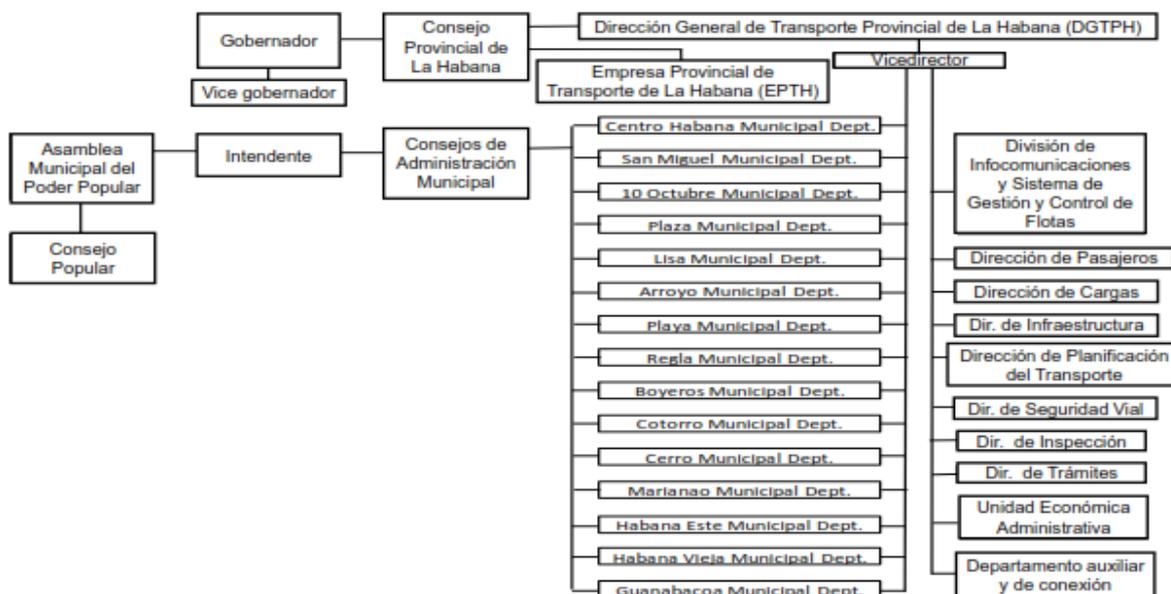
Tabla 2.5.5 Funciones de las OSDEs atendidas por el Ministerio de Transporte

Nombre de la OSDE	Función
Grupo Empresarial de Servicio de Transporte Automotor (GEA)	Grupo integrado por 19 empresas de transporte de carga y pasajeros.
Grupo Empresarial de Transporte Marítimo Portuario (GEMAR)	Grupo integrado por 27 empresas relacionadas con el negocio portuario/marítimo que gestiona todos los puertos de Cuba excepto el puerto del Mariel
Corporación de la Aviación Civil (CACSA)	Grupo integrado por 14 empresas de aviación que gestionan la aeronáutica y los aeropuertos en general
Unión de Ferrocarriles de Cuba (UFC)	Grupo integrado por nueve empresas ferroviarias dedicadas a la explotación, rehabilitación, mantenimiento y reparación

Fuente: MITRANS

(4) Gobierno local

El gobierno central supervisa directamente a los gobiernos provinciales y municipales a través de una red jerárquica. La Figura 2.5.4 muestra el vínculo organizativo de los gobiernos locales y las autoridades de transporte en la provincia de La Habana.



Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 2.5.4 Gobiernos locales y autoridades de transporte en La Habana

Los Gobernadores y Vicegobernadores son propuestos por el Presidente de la República y aprobados por las Asambleas Municipales del Poder Popular (AMPP). Un gobernador dirige el funcionamiento administrativo en la provincia.

La Asamblea Municipal del Poder Popular (AMPP) es el órgano superior del municipio compuesto por

delegados electos. Entre sus principales funciones están (i) aprobar y controlar el plan económico, el presupuesto y el plan de desarrollo integral del municipio, (ii) aprobar el plan de ordenamiento del territorio, y (iii) vigilar su cumplimiento.

El vicepresidente es elegido por la AMPP a propuesta del Presidente de ésta.

El Consejo de Administración Municipal (CAM) es un órgano designado por la AMPP (a la que el CAM está subordinado). Está presidido por el intendente y ejerce funciones administrativas.

Otro nivel inferior de la AMPP es el Consejo Popular. En el caso de la provincia de La Habana, cada municipio tiene de tres (3) a diez (10) Consejos Populares, que suman alrededor de cien.

En esta provincia, el Gobierno Provincial cuenta con la Dirección General de Transporte Provincial de La Habana (DGTPH) para los servicios de transporte, la cual está bajo la supervisión directa de este gobierno. En la estructura administrativa cubana, un departamento dentro de cada Consejo Provincial también es supervisado por su ministerio homólogo en el nivel estatal. Por lo tanto, el MITRANS también se considera la autoridad supervisora de la DGTPH en el nivel estatal. La DGTPH supervisa un departamento de transporte en cada municipio, que forma parte del ala administrativa de cada CAM.

La Empresa Provincial de Transporte de La Habana (EPTH) es una empresa adscrita al Gobierno Provincial de La Habana y es un proveedor de servicios de transporte de pasajeros por carretera.

Al igual que la provincia de La Habana, otras provincias tienen también una Empresa Provincial de Transporte (EPT) como empresa subordinada. Estas EPTs prestan servicios esenciales de transporte intermunicipal de ómnibus y de carga. Sin embargo, no todas las provincias cuentan con la correspondiente Dirección Provincial de Transporte (DPT) que supervisa directamente la planificación, el control y la gestión; sólo las provincias de Mayabeque, Artemisa, Santiago de Cuba y Guantánamo tienen una DPT. En las provincias que no tienen DPT, la función de planificación y control del transporte está incluida en las EPTs.

(5) Cooperativa

Hasta 2013, las únicas cooperativas autorizadas eran las agrícolas. Mediante el Decreto-Ley No. 305 de 2012, el Consejo de Ministros comenzó a aprobar la creación experimental de cooperativas en otros sectores de producción y servicios, incluido el transporte. La modalidad de cooperativa que el sector del transporte puede emplear actualmente es la Cooperativa No Agropecuaria (CNoA).

La CNoA es una organización con fines económicos y sociales, constituida voluntariamente sobre la base de la aportación de bienes y derechos. La CNoA tiene personalidad jurídica y se basa en el trabajo de sus socios (tres (3) como mínimo), cuyo objetivo general es la producción de bienes y la prestación de servicios. En 2020, un total de doce (12) CNoAs operaban en el sector del transporte (Tabla 2.5.6). La mayoría de estas CNoAs se crearon bajo la iniciativa de autoridades estatales como el MITRANS, el MICONS y los Gobiernos Provinciales.

Tabla 2.5.6 Cooperativas no agropecuarias atendidas por el MITRANS

Nombre	Descripción del servicio	Iniciativa
Taxi Ruter 1	Servicio de taxi colectivo para los ciudadanos residentes en La Habana	MITRANS
Taxi Ruter 2	Servicio de taxi colectivo para los ciudadanos residentes en La Habana	MITRANS
SERVIPAS	Transporte de pasajeros y servicios auxiliares, mantenimiento y reparación de vehículos, servicios de parqueo	MITRANS
Servicios automotrices	Mantenimiento y reparación de vehículos, incluida la fabricación, reparación y venta de piezas, aditamentos y accesorios, trabajos de chapistería, pintura, fregado, tapicería, revestimiento de vehículos, asistencia en carretera	Privado
Artemisa	Transporte urbano, interurbano y rural en ómnibus de tamaño medio en once municipios de la provincia de Artemisa. Mantenimiento y reparación de vehículos como mecánica, tornería, electricidad, fregado, engrase, chapistería, fabricación, reparación y montaje de tubos de escape.	Consejo Provincial de Artemisa
Reconstructora de vehículos	Mantenimiento y reparación de vehículos. Reconstrucción total o parcial de vehículos. Servicios de transporte de vehículos mediante remolques	Consejo Provincial de La Habana
La Cubana	Servicio de limpieza de equipos automotores	Consejo Provincial de La Habana
La Complaciente	Reparación y revisión de la dirección, engrase, cerraduras y cristalería del automóvil, electricidad y mecánica general, instalación de equipos de audio, servicios de limpieza y reparación de radiadores.	Consejo Provincial de La Habana
Novedades	Limpieza, engrase, reparación de cámaras y neumáticos, servicios de aire a ciclos y equipos automotores, equilibrado de neumáticos, reparación y revisión de dirección, cerrajería y cristalería del automóvil, electricidad y mecánica general, instalación de equipos de audio, mecánica electrónica y reconstrucción de bobinas de audio. Limpieza y reparación de radiadores. Servicios de parqueo.	Consejo Provincial de La Habana
Júpiter	Engrase, reparación de cámaras y neumáticos, servicios de aire a ciclos y equipos automotores, balanceo de neumáticos, reparación y revisión de dirección, cerrajería y cristalería automotriz, electricidad y mecánica general, instalación de equipos de audio, mecánica electrónica y reconstrucción de bobinas de audio. Limpieza y reparación de radiadores. Servicios de parqueo.	Consejo Provincial de La Habana
El Carruaje	Transporte de turistas en coche de caballos	Oficina del Historiador de La Habana
AUTOCHAPT	Mantenimiento y reparación de vehículos, chapistería, pintura, tapicería	MITRANS

Fuente: MITRANS

2.5.3 Actores del sector del transporte

Esta sección ofrece una visión general del sector del transporte en Cuba mediante la información de los participantes en este sector, como el nombre, los tipos de organización, el área de participación, la función y la interrelación. Posteriormente, se describen los principales actores y sus funciones.

Los actores del sector del transporte se resumen en la Tabla 2.5.7. Las funciones de estos se resumen en la Tabla 2.5.8. El tamaño de la plantilla y la composición de los mismos, se muestran en la Tabla 2.5.9.

Tabla 2.5.7 Principales actores en el sector del transporte

Área	Empresa/Organismo	OSDE	Autoridad competente	Órgano rector
Planificación de las carreteras	CNV, CPV	No aplica	No aplica	MITRANS, MININT, MICONS, CGP
Construcción de carreteras	ECOING (Contratista)	GECONS	MICONS	
Mantenimiento a carreteras	EMAVIC (Contratista)	No aplica	Consejo Provincial	
Ferrocarril	EFOC, EFC, EFCE, EFO	UFC	Consejo de Ministros	ATF
	ECOING (Construcción)	GECONS	MICONS	
Aeropuertos	ECASA	CACSA	Consejo de Ministros	IACC
	ECOING (Construcción)	GECONS	MICONS	
Aviación	ECA, Aerovaradero	CACSA	Consejo de Ministros	
	Aerogaviota	GAE	MINFAR	
Puertos	SEPOC, SEPC, SEPCE, SEPO, SEPMPD	GEMAR	Consejo de Ministros	AMC, MININT, MINFAR
	TC Mariel	GAE	MINFAR	
	ECOING (Construcción)	GECONS	MICONS	
Marítimo	ENC, Pilotos de Cuba, Transcargo	GEMAR	Consejo de Ministros	AMC
Transporte de cargas por carretera	ETAC, ENOC, EMCARGA	GEA	Consejo de Ministros	UET/MTRANS
	TRANZMEC	AZCUBA	Consejo de Ministros	
	ENCOMED	BioCubaFarma	Consejo de Ministros	
	Empresa de Materiales de la Construcción	GECONS, GEICON	MICONS	
	LABIOFAM, etc.	GAF, GAG, GEAF, GEEF, GEGAN, GELMA, LABIOFAM, TABACUBA, ACOPIO	MINAG	
	Empresa procesadora de soya, etc.	GEIA, CORALSA, Cubaron	MINAL	
	EMPA	GCPIB, GEMPA	MINCIN	
	ENCOMIL, CAMACHO, PROQUIMIA	GEIQ, GEMPIL, GESIME	MINDUS	
	Empresa Nacional de Abastecimiento	GEMINED	MINED	
	CUVENPETROL, etc.	CUPET, GEOMINSAL, CUBANiquel, UNE	MINEM	
	TRD-CARIBE, CIMEX, AUSA	GAE	MINFAR	
	PROVARI	No aplica	MININT	
	ENSUME	GEASP	MINSAO	
	Empresa de Logística PALCO	PALCO SERVITUR	MINTUR	
	Aguas de La Habana	No aplica	INRH	
	EPT	No aplica	Consejo Provincial	
Transporte de pasajeros (por carretera)	EPTH, EPT	No aplica	Consejo Provincial	
	ETT, ETE	GEA	Consejo de Ministros	
	EON, Viazul/ EON, Taxis Cuba, CUBATAXI	GEA	Consejo de Ministros	
	Cooperativa Taxi Ruteo 1&2	No aplica	No aplica	
	Taxis y ómnibus privados	No aplica	No aplica	
	Transtur	GETTT	MINTUR	
	Transgaviota	GAE	MINFAR	

Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Tabla 2.5.8 Funciones por sector de transporte

	Operación	Mantenimiento (excl. gran escala)	Planificación y control del presupuesto	Construcción
Carretera	<ul style="list-style-type: none"> • Carreteras de interés nacional: CNV/CPV • Carreteras de interés provincial: DPSC/CAP 	<ul style="list-style-type: none"> • Operadores, Contratistas como EMAVIC 	<ul style="list-style-type: none"> • Carreteras de interés nacional: CPV → CNV → MEP • Carreteras de interés provincial: DPSC/CAP → MEP 	<ul style="list-style-type: none"> • MICONS, empresas supervisadas como por ejemplo las ECOING
Ferrocarril	<ul style="list-style-type: none"> • EFOC, EFC, EFCE, EFO 	<ul style="list-style-type: none"> • Material rodante: operadores, contratistas • Superestructura: SOLCAR • Infraestructura: MICONS 	<ul style="list-style-type: none"> • EFs → UFC → ATF → Consejo de Gobierno → MEP 	<ul style="list-style-type: none"> • MICONS, empresas supervisadas como por ejemplo las ECOINGs y las afiliadas a la UFC como por ejemplo SOLCAR
Aviación	<ul style="list-style-type: none"> • Aeropuerto: empresas afiliadas a CACSA como ECASA, Aerovaradero, etc. • Aerolíneas: Cubana de Aviación, Aerogaviota 	<ul style="list-style-type: none"> • Empresas afiliadas a CACSA 	<ul style="list-style-type: none"> • Empresas afiliadas a CACSA como por ejemplo ECASA, etc. → CACSA → Consejo de gobierno → IACC → MEP 	<ul style="list-style-type: none"> • MICONS, empresas supervisadas como por ejemplo ECOINGs y las afiliadas a CACSA.
Marítimo	<ul style="list-style-type: none"> • Puerto: SEPOC, SERPO, ESPCE, ESPC, ESPMPD, Puerto Mariel • Cargas: ENC • Pasajeros: Prácticos de Cuba 	<ul style="list-style-type: none"> • Operadores 	<ul style="list-style-type: none"> • [SEPs, Prácticos de Cuba, ENC] → GEMAR → Consejo de Gobierno → AMC → MEP 	<ul style="list-style-type: none"> • MICONS, empresas supervisadas como por ejemplo ECOINGs y las afiliadas a GEMAR
Transporte automotor, cargas	<ul style="list-style-type: none"> • ETAG, ENOC, EPT, EMCARGA, TRANZMEC 	<ul style="list-style-type: none"> • Operadores, Contratistas como Motocentro/GEA 	<ul style="list-style-type: none"> • [ENOC, EMCARGA, ETAG] → GEA → MEP • EPT → DGTA/MITRANS → MEP 	No aplica
Transporte automotor, pasajeros	<ul style="list-style-type: none"> • EON, Taxis Cuba, CUBATAXI, EFOC, EFC, EFCE, EFO, ETE, ETT, Taxi Rutero, Transgaviota, Transtur, EPT, EPTH 	<ul style="list-style-type: none"> • Operadores, Contratistas 	<ul style="list-style-type: none"> • [EON, Taxis Cuba, CUBATAXI, etc.] → GEA → Consejo de Gobierno → MEP • [Transtur, Transgaviota] → GAE → Consejo de Gobierno → MEP • EPTH → DGTPH → DGTA → MITRANS → MEP • EPT → (DPT →) DGTA/MITRANS → MEP 	No aplica

Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Tabla 2.5.9 Plantilla y composición de los actores del sector del transporte

OSDE / empresa	Plantilla (Empleados reales)					
	TOTAL	Directivos	Calificados	Admin.	Servicio	Operador
GEMAR	107	20	63	0	14	10
Empresa de Servicios Portuarios de Occidente (SEPOC)	1.351	10	174	34	153	980
Empresa de Servicios Portuarios del Centro	640	15	101	16	61	447
Empresa de Servicios Portuarios del Centro Este	701	31	165	6	102	397
Empresa de Servicios Portuarios del Oriente (SERPO)	803	14	176	30	85	498
Empresa de Servicios Portuarios Manuel Porto Dapena	156	8	32	4	36	76
Empresa de Navegación Caribe (ENC)	780	17	155	2	356	250
Empresa Astilleros del Caribe (ASTICAR)	426	17	76	0	26	307
Astillero Roberto Nodarse	132	6	19	0	6	101
Empresa de Astilleros del Oriente (ASTOR)	431	10	103	0	76	242
Empresa Nacional de Astilleros (ENA)	316	8	36	3	39	230
SERVITALLY	423	10	231	5	174	3
Empresa Empleadora Portuaria (AGEMPORT)	17	3	10	2	0	2
Prácticos de Puertos de la República de Cuba	372	18	121	0	87	146
SUMARPO	133	11	72	0	31	19
Consignataria Mambisa	200	14	129	3	21	33
Habana Inmuebles (HINES)	291	14	18	4	174	81
Agencia General de Seguridad y Protección (AGESP)	6.367	110	630	0	5.568	59
Empresa de Servicios y Mantenimientos (SERVIMANT)	152	8	45	0	13	86
SELECMAR	42	5	35	0	1	1
REGISTRO CUBANO BUQUES	126	10	109	0	4	3
Empresa Transitaria de Cargas (TRANSCARGO)	168	12	116	7	11	22
Centro de Investigación y Manejo Ambiental del Transporte (Cimab)	150	18	120	0	4	8
Caribbean Drydock Company (CDC)	752	28	119	2	91	512
Consultores Marítimos (COMAR)	15	4	9	0	1	1
Thunder Container Leasing and Repair	16	4	10	0	1	1
Empresa de Corretaje de Combustible (PETROMAR)	7	1	4	0	2	0
Total grupo GEMAR	15.074	426	2.878	118	7.137	4.515
GEA	135	14	99	0	11	11
ENOC	1.313	21	461	2	122	707
EMCARGA	2.758	32	772	3	248	1.703
ETE	5.599	29	1.253	28	905	3.384
ETAG	629	11	190	6	42	380
ETT	4.482	25	906	19	363	3.169
EON	4.837	28	699	102	1.213	2.795
CUBATAXI	6.035	26	886	47	887	4.189
TAXISCUBA	502	32	333	0	17	120
Servicios MCV	303	17	129	0	3	154
MOTORCENTRO	821	15	228	1	107	470
ERTA	265	9	233	0	9	14
Viajero	840	13	193	24	597	13
AXESS	325	26	161	0	98	40
Sistrans	173	13	122	0	25	13
GCOM	132	11	112	0	2	7
TRAMOS	3	1	2	0	0	0
TransProy	261	11	195	0	8	47
PubliCentro	82	5	40	0	3	34
Total grupo GEA	29.495	339	7.014	232	4.660	17.250
UFC	227	19	167	0	23	18
Empresa Ferrocarriles Occidente (EFOC)	4.261	46	763	57	901	2.494
Empresa Ferrocarriles del Centro (EFC)	4.103	31	721	31	996	2.324
Empresa Ferrocarriles del Centro Este (EFCE)	5.067	30	939	47	1.044	3.007
Empresa Ferrocarriles Oriente (EFO)	5.130	39	914	36	1.017	3.124
SOLCAR	386	12	118	0	71	185
EIIF	321	16	66	2	31	206
Sumifer	129	7	35	0	52	35
Total grupo UFC	19.624	200	3.723	173	4.135	11.393

CACSA	172	34	136	1	0	1
Empresa de Servicios a la Aviación Civil (SERVAC)	407	14	143	10	116	124
Empresa Cubana de Aviación	1.403	138	747	23	407	88
Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeroportuarios (ECASA)	5.471	191	1.199	118	1.634	2.329
Empresa Nacional de Servicios Aéreos (ENSA)	636	42	422	1	39	132
Empresa Cubacatering	1.871	71	423	48	753	576
Empresa Aviaimport	137	16	85	0	12	24
Empresa Aeroaradero	517	29	229	26	43	190
Empresa Contratista de Obras para la Aviación (CCOA)	77	8	56	0	4	9
Empresa de Seguridad y Protección a la Aviación Civil (ESPAC)	2.868	44	676	6	2.114	28
Empresa Comercial Take Off	248	7	195	1	36	9
Empresa Hispano Cubana de Mantenimiento de Aeronaves IBECA	52	1	47	0	0	4
Empresa Logística de Carga Aérea (ELCA)	17	1	8	0	1	7
Grupo Aeronáutico de Mantenimiento (GAM)	40	1	33	0	2	4
Empresa Cubana de Navegación Aérea (ECNA)	798	19	706	1	22	50
Total grupo CACSA	14.714	616	5.105	235	5.183	3.575
GECONS / MICONs						
ECOING 25	2.067	65	406	49	218	1.329
ECOING 5	555	18	104	0	76	357
ECOING 17	660	11	191	1	129	328
ECOING 24	850	35	176	3	93	543
Total ECOING	4.132	129	877	53	516	2.557
Total general (GEMAR+GEA+UFC+CACSA+ECOING)	83.039	1.710	19.597	811	21.631	39.290

NOTA: Las empresas que integran la OSDE GECONS, no son del sector del transporte, sino del MICONs, pero participan en la construcción y mantenimiento de infraestructuras de transporte

Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Los principales actores del sector indicados anteriormente se dividen en general en cinco grupos, que son GEMAR (marítimo), GEA (transporte automotor), UFC (ferrocarril), CACSA (aviación) y ECOING (infraestructuras de transporte). Las categorías de personal también son cinco, que son dirección, calificado, administrativo, servicio y operario.

La categoría "Gestión" incluye a los trabajadores que planifican, organizan, coordinan o dirigen actividades de organismos, asociaciones, empresas, unidades, direcciones, departamentos o secciones, bajo su responsabilidad y dentro de las competencias recibidas. Por ejemplo, ministros, presidentes, vicepresidentes, directores, jefes de departamento, jefes de sección y administradores.

La categoría "Calificado" incluye a los trabajadores con título y conocimientos profesionales que aplican métodos científicos a problemas tecnológicos agrícolas, industriales, económicos y sociales. Estos trabajadores se dedican a tareas técnicas relacionadas con la investigación, el desarrollo y la práctica científica, o realizan actividades educativas o jurídicas que requieren una formación profesional adquirida en universidades, instituciones de enseñanza técnica o establecimientos similares, en Cuba o en el extranjero. Ejemplos de esta categoría son los médicos, ingenieros, economistas, sociólogos, abogados, profesores y enfermeros.

La categoría "Administrativo" incluye a los trabajadores que, bajo la supervisión de un superior, participan directa o indirectamente en la gestión de cualquier entidad estatal. Por ejemplo, secretarios, mecanógrafos, oficinistas y auxiliares de oficina.

La categoría "Servicio" incluye a los trabajadores que, de forma regular y continua, satisfacen necesidades personales y sociales. Los ejemplos incluyen mensajeros, carteros, barberos, peluqueros y personal gastronómico.

La categoría "Operario" incluye a los trabajadores que, directa o indirectamente, a través de medios de producción, modifican, transforman o cambian el estado y/o el lugar del objeto de trabajo y del producto acabado. Algunos ejemplos son los torneros, albañiles, mecánicos y carpinteros.

La Tabla 2.5.10 muestra el tamaño y la composición de la mano de obra de cada sector del transporte.

Tabla 2.5.10 Resumen de la plantilla y composición del sector de transporte y de las empresas constructoras de la infraestructura del transporte

Empresa	TOTAL	Dirección	Calificado	Admin.	Servicio	Operario	Composición de la categoría de la plantilla (total 100%)
Grupo GEMAR	15,074	3%	19%	1%	47%	30%	
Grupo GEA	29,495	1%	24%	1%	16%	58%	
Grupo UFC	19,624	1%	19%	1%	21%	58%	
Grupo CACSA	14,714	4%	35%	2%	35%	24%	
ECOINGs	4,132	3%	21%	1%	12%	62%	
Transporte total	83,039	2%	24%	1%	26%	47%	
Todos los sectores	4,482,700	6%	25%	7%	18%	44%	

Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Cada grupo de empresas no se compone necesariamente de empresas homogéneas. Por ejemplo, AGESP, la mayor empresa del grupo GEMAR por el número de empleados, proporciona guardias de seguridad a muchas empresas de otras OSDEs atendidas por el MITRANS. A pesar de esta inclusión de empresas disímiles, podemos deducir algunas tendencias de los datos resumidos:

- Dado que el subsector de la aviación se ha desarrollado más recientemente que los subsectores de transporte automotor y ferroviario, es posible que se requieran más conocimientos técnicos en general. Esto se refleja en la mayor proporción de personal calificado del grupo CACSA (35%) y en la menor proporción de personal operario (24%) en comparación con los demás subsectores.
- GEA, UFC y ECOING (empresas que no son del sector MITRANS, pero participan en la construcción y mantenimiento de infraestructuras del transporte) muestran una composición relativamente similar, que es del 1 al 3% para la dirección, del 19 al 24% para el personal calificado, del 1% para la administración, del 12 al 21% para el servicio y del 58 al 62% para el operario.
- El porcentaje de servicio en GEMAR (47%) es notablemente alto, posiblemente debido a la peculiar clasificación de puestos de trabajo en el sector marítimo.
- El elevado porcentaje de operarios en ECOING (62%) puede representar las características del sector de la construcción, en el que un gran número de trabajadores son atendidos por un número limitado de personal calificado, como los ingenieros civiles.

(1) Carreteras

1) Explotación y mantenimiento

a) Carreteras de interés nacional

El Centro Nacional de Vialidad (CNV), unidad subordinada al MITRANS, es responsable de la explotación y mantenimiento (E&M) de las carreteras de interés nacional. El mantenimiento incluye

la rehabilitación a pequeña escala. El CNV supervisa los Centros Provinciales de Vialidad (CPVs), a los que se encomienda la operación y mantenimiento de las carreteras nacionales en la provincia. El mantenimiento se contrata a empresas provinciales como la Empresa de Mantenimiento Vial y Construcciones (EMAVIC).

b) Carreteras de interés provincial

Las Direcciones Provinciales de Servicios Comunales (DPSC) son responsables de la operación y mantenimiento de las carreteras provinciales. El mantenimiento se contrata a empresas constructoras del sector del MICONS, como las ECOINGs.

2) Construcción

a) Carreteras de interés nacional

La construcción y la rehabilitación a gran escala son realizadas por empresas públicas como las ECOINGs, cuya OSDE es GECONS.

b) Carreteras de interés provincial

La construcción y la rehabilitación a gran escala se contratan a empresas públicas como las ECOINGs, cuya OSDE es GECONS.

3) Planificación y control

a) Carreteras de interés nacional

La planificación presupuestaria anual, las solicitudes al MEP y el seguimiento de los resultados son realizados por el CNV tras recopilar la información preparada por los CPVs.

b) Carreteras de interés provincial

La planificación presupuestaria anual, las solicitudes al MEP y el seguimiento de los resultados son realizados por los gobiernos provinciales.

(2) Transportación de pasajeros por carretera

1) Explotación y mantenimiento

a) Nivel nacional

La Dirección General de Transporte Automotor, que pertenece al MITRANS, es la responsable de la administración automotriz en Cuba, incluyendo vehículos particulares, ómnibus, taxis y camiones. El Grupo de Transporte Automotor (GEA) es la OSDE correspondiente que atiende la operación, mantenimiento, reparación y otras actividades relativas al transporte automotor. En Cuba existen tres (3) entidades para el servicio de ómnibus interprovinciales. La Empresa Nacional de Ómnibus (EON), que presta servicios regulares de ómnibus interprovinciales para cubanos (ómnibus EON) y extranjeros (ómnibus Viazul), Transtur y Transgaviota, operadores de ómnibus de los sectores del MINTUR y del MINFAR respectivamente, que prestan diferentes servicios de ómnibus turísticos para los visitantes internacionales.

b) Nivel provincial

El Gobierno Provincial es responsable de la administración de cada provincia. La planificación del transporte de pasajeros en cada provincia también está a cargo del Gobierno Provincial, excepto en la provincia de La Habana, donde la Dirección General de Transporte Provincial de La Habana (DGTPH) es responsable de la planificación del transporte en esta provincia.

La Empresa Provincial de Transporte (EPT) es un proveedor de servicios fundamentalmente para los ómnibus dentro de cada provincia. A partir de febrero de 2020, las provincias de Mayabeque, Artemisa, Santiago de Cuba y Guantánamo cuentan cada una con una Dirección Provincial de Transporte (DPT). La responsabilidad general de una DPT es planificar, controlar y gestionar el transporte intraprovincial como organización superior directa de la EPT y las entidades relacionadas. En La Habana, la DGTPH no sólo planifica, controla y gestiona el transporte intraprovincial, sino que también invierte en el desarrollo de infraestructuras, incluyendo carreteras, transporte público y vehículos de carga. Se espera que todas las provincias tengan su DPT en un futuro próximo.

La UET, unidad subordinada al MITRANS, se encarga de la administración del transporte automotor, como el registro de vehículos y el control diario. Además del transporte por ómnibus, se prestan servicios de taxi y otros servicios de transporte de pasajeros, como se muestra en la Tabla 2.5.11.

Tabla 2.5.11 Clasificación de los servicios provinciales de transporte de pasajeros por carretera

Tipo de servicio	Cobertura del servicio	Moneda	Órgano ejecutor	Órgano regulador	
Interurbano (intermunicipal)	Servicios de ómnibus de corta distancia para enlazar entre capitales municipales (menos de 200 km/viaje)	CUP	EPT	DGTPH (La Habana), DPT (Provincias más importantes)	
Servicio rural	Servicios de ómnibus rurales para unir las ciudades con las zonas rurales o entre ellas				
Servicio suburbano	Servicios de ómnibus para conectar las ciudades con los pueblos pequeños				
Servicio urbano	Servicios de ómnibus urbanos en las capitales de provincia y algunos grandes municipios				
Transportación de trabajadores	Servicio de transporte para los trabajadores hacia/desde los lugares de trabajo				ETT (Transmetro)
Servicio de ómnibus escolares	Servicio de transporte de escolares o alumnos y profesores hacia/desde centros educativos especiales				ETE
Taxi (Piquera)	Servicios de taxi para las actividades sociales cubanas en CUP				CUBATAXI
Taxi rutero	Servicios complementarios de microbús/ómnibus/taxi en los grandes municipios para los ciudadanos cubanos en CUP	Cooperativas 1&2, CUBATAXI,			
Taxis libre	Los servicios de taxi son básicamente para los visitantes en CUC (antes del 2021)	CUP	Taxis Cuba		
Taxis privados	Servicios de taxis privados con autorización de funcionamiento (incluidos los vehículos motorizados y también los de tracción animal)	CUP	Conductores privados/ propietarios	UET, MITRANS	

Fuente: NRMT 69-2003, MITRANS, y Cimab editado por el Equipo de Estudio de JICA

2) Planificación y control

El plan anual económico de las empresas consiste en las actividades planificadas, el presupuesto y los activos necesarios, para implementar las actividades de cada una. La preparación de este plan comienza en enero en cada una de las empresas que integran GEA, que recibe dichos planes de las empresas, los examina y recopila y los presenta a la Junta de Gobierno. El Consejo de Gobierno está compuesto por: (i) el Viceministro de Transporte, (ii) el Director General de GEA, (iii) un especialista del MEP, (iv) un especialista del MINDUS, (v) un especialista del MFP, y (vi) un especialista del Banco Central de Cuba. La Junta de Gobierno examina el plan y especifica si hay asuntos que corregir. Posteriormente, el plan económico de la OSDE GEA en su conjunto pasa al MEP para su aprobación. El proceso de examen en el MEP termina en noviembre, y luego la ANPP determina finalmente en diciembre si debe aprobarse tal como está preparado, o con algún descuento.

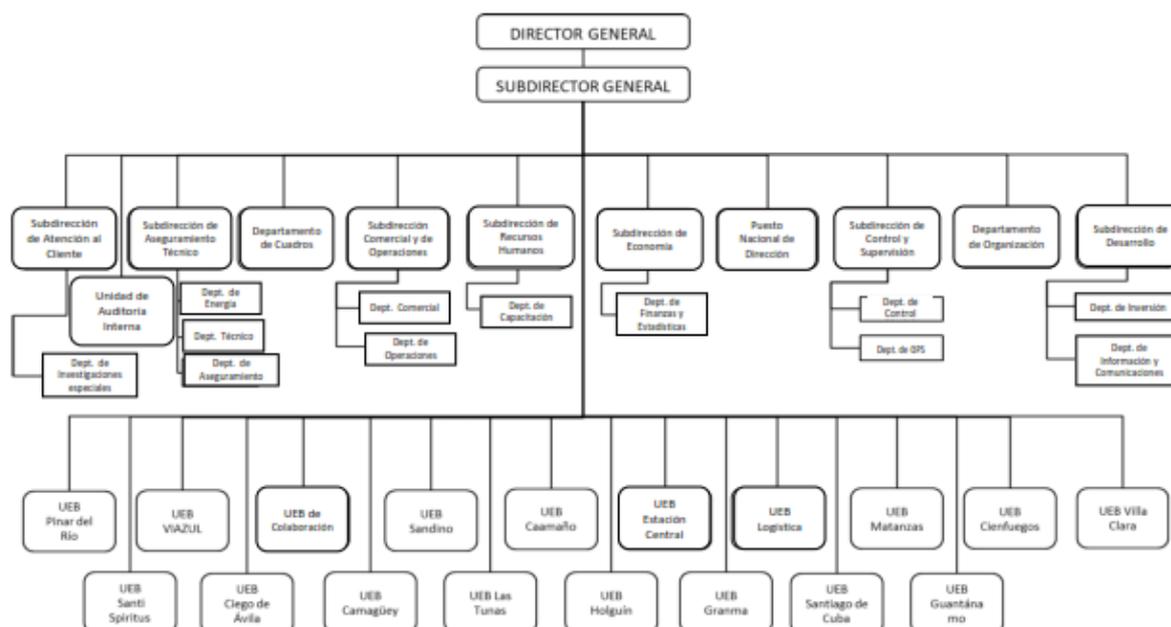
El seguimiento de la ejecución del plan técnico económico y del rendimiento de las operaciones en el nivel de GEA se realiza con la participación del Consejo de Administración de GEA y de la Junta de Gobierno. Cada mes, el Consejo de Administración examina el historial de rendimiento de las operaciones. Cada tres meses, el Consejo de Administración junto con la Junta de Gobierno comprueba el registro; el informe de comprobación se envía al MEP cada tres meses. Tanto en las comprobaciones mensuales como en las trimestrales, se examina el rendimiento de las operaciones y se discuten las medidas correctoras.

3) Principal proveedor de servicios

a) EON

La EON establece el plan anual de funcionamiento e inversión basándose en el análisis de tendencias. Una vez que el plan anual es aprobado por el MEP, se asigna el presupuesto y el combustible necesarios. Transtur y Transgaviota también establecen un plan anual basado en el análisis de tendencias y el plan de desarrollo hotelero; el MEP revisa y aprueba este plan. Además, la demanda turística la ofrecen las agencias de viajes atendidas por el MINTUR y el MINFAR, respectivamente. Por lo tanto, EON, Transtur y Transgaviota deben planificar y operar rutas de ómnibus eficientes para satisfacer la demanda de pasajeros en la medida de lo posible.

La Figura 2.5.5 ilustra la estructura organizativa de la EON. La operación del transporte de ómnibus interprovinciales propiamente dicho se subdivide de forma independiente en dieciocho (18) UEBs, según su provincia y sus funciones determinadas. Por ejemplo, la UEB Pinar del Río trabaja en el servicio de ómnibus EON para la provincia de Pinar del Río, mientras que la UEB Viazul opera el servicio Viazul principalmente para los visitantes extranjeros.



Fuente: EON

Figura 2.5.5 Estructura organizativa de la EON (2019)

Como se resume en la Tabla 2.5.12, la EON contaba en el 2019 con 4 468 trabajadores, cifra que se recogió en febrero de ese año. Dada la amplitud de los servicios de EON para contribuir al desarrollo del transporte nacional, los recursos humanos de la Oficina Principal se limitan a 128 trabajadores.

Tabla 2.5.12 Recursos humanos de la EON en 2019

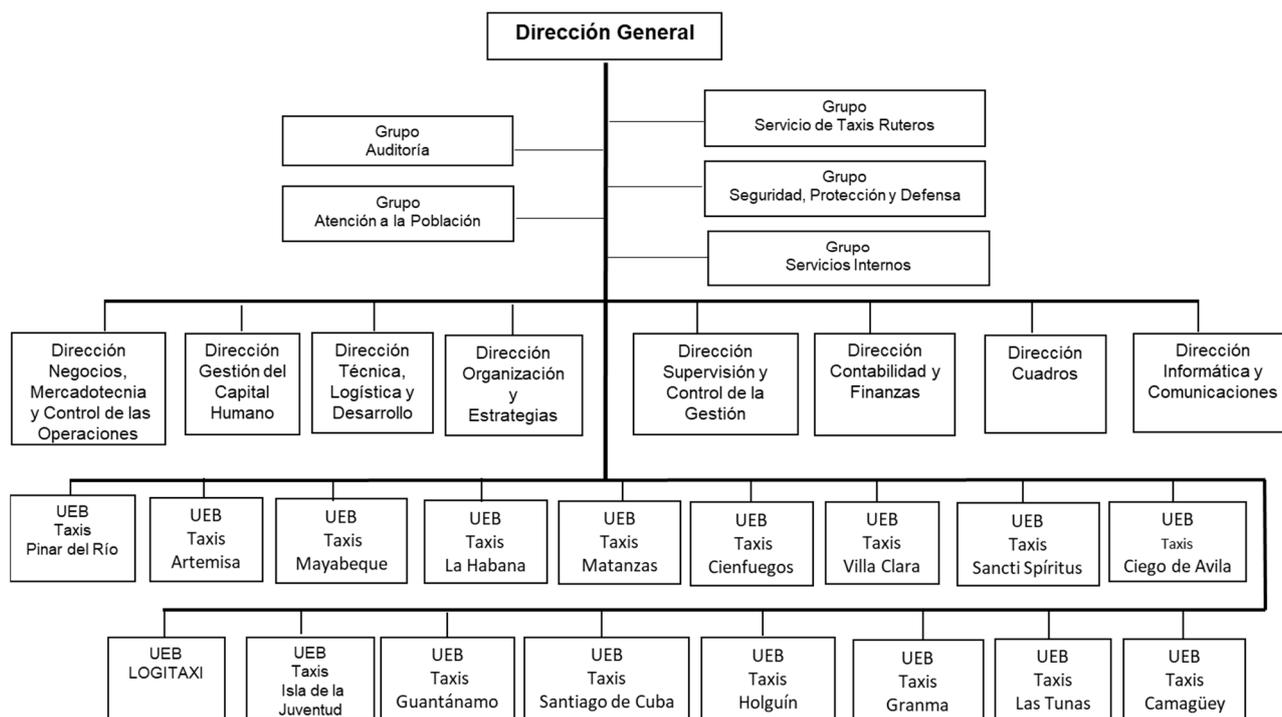
No.	UEB	No. de trabajadores	No.	UEB	No. de trabajadores
1	Casa matriz	128	11	Holguín	257
2	Pinar del Río	207	12	Santiago de Cuba	256
3	Matanzas	101	13	Guantánamo	220
4	Viazul	403	14	Estación central	290
5	Sandino	395	15	Camagüey	257
6	Camaño	204	16	Granma	268
7	Santa Clara	265	17	Colaboradores	234
8	Cienfuegos	256	18	Las Tunas	224
9	Sancti Spiritus	305	TOTAL		4 468
10	Ciego De Ávila	198			

Nota: Cantidad de trabajadores en febrero de 2019

Fuente: EON

b) CUBATAXI

CUBATAXI es una empresa de servicio de taxi para los ciudadanos cubanos, en CUP. La Figura 2.5.6 ilustra su estructura en el 2019.



Fuente: CUBATAXI

Figura 2.5.6 Estructura organizativa de CUBATAXI

La plantilla de CUBATAXI era de 5 700 trabajadores en 2019, de los cuales unos 4 000 se dedicaban a las operaciones (Tabla 2.5.13). CUBATAXI también ofrece servicios de mantenimiento de vehículos privados.

Tabla 2.5.13 Recursos humanos de CUBATAXI en 2019

Categoría	Cantidad de trabajadores
Gerencia	25
Técnicos	791
Administrativos	46
Servicios	781
Operarios	4 027
Total	5 670

Fuente: Cimab y CUBATAXI

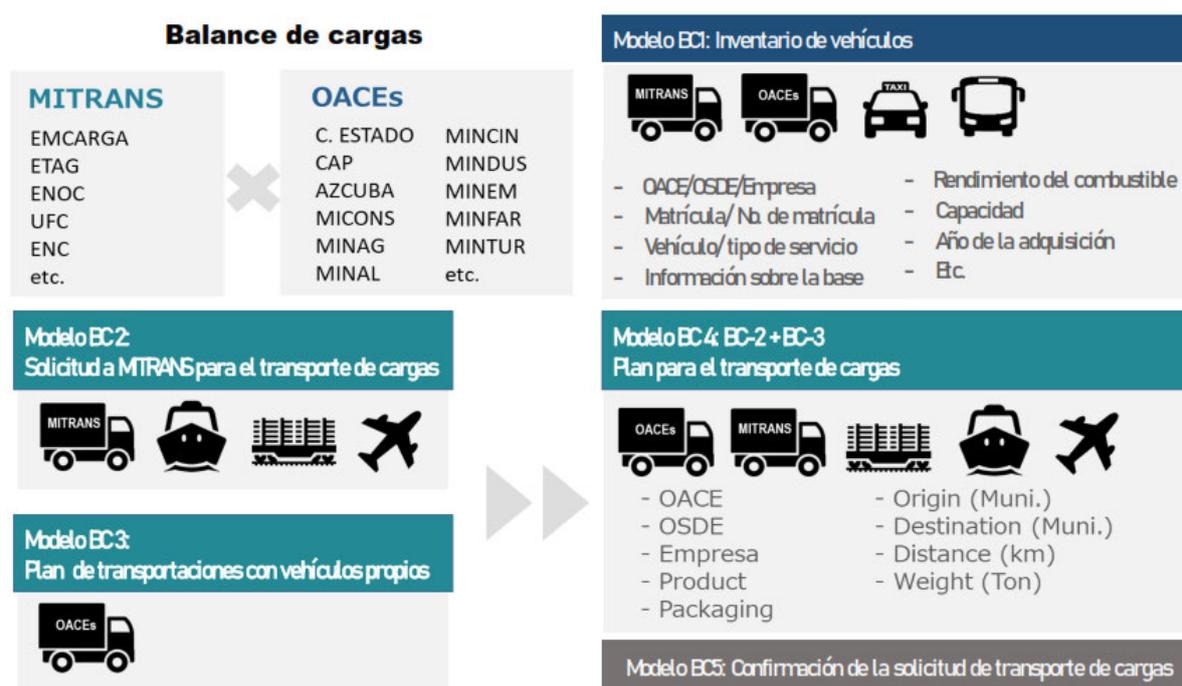
(3) Transporte automotor de cargas

1) Planificación y funcionamiento en el nivel nacional

En el 2019, existían 388 empresas integrando diferentes OSDEs, que prestaban servicios de transporte de carga en Cuba. Entre ellas, EMCARGA, ETAG, ENOC, UFC y ENC son los principales proveedores de estos servicios en el sector del MITRANS. Además de estas empresas transportistas atendidas por el MITRANS, hay propietarios de cargas bajo la atención de otros ministerios que poseen vehículos y transportan sus cargas, como AZCUBA, MINAG, MINAL, MINDUS, MINEM y MINFAR.

Cuba estableció un sistema único de asignación de transporte de cargas entre una variedad de OACEs en todo el país a través del "Balance de Cargas" (BC), como se ilustra en la Figura 2.5.7. El MITRANS celebra una serie de reuniones anuales sobre la distribución de la carga para coordinar la demanda y la oferta previstas en el transporte de mercancías entre las OACEs. Las OSDEs deben presentar su plan de transporte de carga con modelos unificados a la Dirección de Transporte de Carga del MITRANS. Los modelos del BC consisten en los siguientes siete (7) modelos:

- Modelo BC 1 (BC-1): Inventario de vehículos;
- Modelo BC 2 (BC-2): Demanda del transporte de cargas (Transporte de cargas por MITRANS);
- Modelo BC 3 (BC-3): Plan de operaciones con vehículos propios;
- Modelo BC 4 (BC-4): Plan de transporte de cargas (información sobre origen y destino); y
- Modelo BC 5 (BC-5): Confirmación de la orden de transporte de carga por parte de los proveedores de servicios.
- Modelo BC 6 (BC-6): Resumen del grupo de entidades involucradas en las actividades del balance de cargas; y
- Modelo BC-R: Informe resumen del transporte de cargas (actividades de transporte realizadas y planificadas)



Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 2.5.7 Sistema de "Balance de cargas"

El BC-1 registra la información del inventario de los vehículos de transporte de pasajeros y de cargas propiedad de todas las entidades en Cuba. Como se indica en la Tabla 2.5.14, este inventario contiene una variedad de información sobre los vehículos propios y sus licencias de operación, como OACE, OSDE, Empresa, números de licencia y placa, tipos de vehículos y servicios, depósito, eficiencia de combustible registrada, capacidad, etc.

Tabla 2.5.14 Contenidos fundamentales del BC-1

Categoría	Contenidos
Propietario	<ul style="list-style-type: none"> - Provincia / Municipio - OACE / OSDE - Empresa - Dirección
Vehículo	<ul style="list-style-type: none"> - No. de matrícula - Situación de la matrícula - Tipo de vehículo - Tipo de servicio - Marca / Modelo - Capacidad (personas, toneladas) - Tipo de combustible - Rendimiento del combustible (Índice de consumo de combustible, ICC) - Año de adquisición - No. de base y dirección - Alcance del servicio (nacional, provincial, municipal) - Fecha de emisión, fecha de caducidad
Licencia (LOT)	<ul style="list-style-type: none"> - No. de licencia - Estado de la licencia - Tipo de licencia - Tipo de servicio de licencia - Alcance del servicio de licencia (Nacional, provincial, municipal) - Fecha solicitada, fecha aprobada, fecha de expiración, etc.

Fuente: Modelo 1 Balance de Cargas (BC-1)

Las OSDEs presentan su plan de transporte de cargas, (recopilado a través de las empresas que las integran) individualmente para solicitar al MITRANS el transporte de sus mercancías mediante el BC-2 y para transportarlas con sus vehículos de carga mediante el BC-3. El MITRANS asigna la demanda de transporte de carga que aún no ha sido contratada, presentada por las OSDEs a través del BC-2 a los proveedores de servicios de carga del sector del MITRANS, considerando el tipo de carga, las mercancías y la distancia de transporte. La combinación de BC-2 y BC-3 se registra como el BC-4, que tiene la información básica de cada plan de transporte de carga, incluyendo información como OACE, OSDE, Empresa, producto, tipo de embalaje de la carga, origen y destino, distancia de viaje y peso de la carga, como se indica en la Tabla 2.5.15. El presupuesto y el combustible requeridos son proporcionados a cada entidad después de la aprobación del MEP, bajo el consentimiento de la Dirección de Transporte de Carga del MITRANS. El BC también controla y analiza el cumplimiento del plan del último período.

Tabla 2.5.15 Contenidos fundamentales del BC-4

Categoría	Contenidos
Propietario	<ul style="list-style-type: none">- Provincia / Municipio- OACE / OSDE- Empresa
Carga	<ul style="list-style-type: none">- Producto- Embalaje
Viaje	<ul style="list-style-type: none">- Origen (Municipio)- Destino (Municipio)- Distancia (km)- Peso (Ton)

Fuente: Modelo de Balance de Cargas (BC-4)

2) Planificación y funcionamiento en el nivel provincial

El Gobierno Provincial es responsable de la administración de cada provincia, así como de la planificación del transporte de mercancías en cada provincia, excepto en la provincia de La Habana, donde la Dirección General de Transporte Provincial de La Habana (DGTPH) es la responsable de la planificación del transporte.

La Empresa Provincial de Transporte (EPT) es la responsable del servicio de transporte provincial de mercancías, el que se establece sobre la base del "Balance de Cargas". Al igual que el transporte de pasajeros, la DPT y la DGTPH son responsables de la planificación, el control y la gestión del transporte de carga. La UET se encarga del registro y el control diario, principalmente de los camiones.

(4) Ferrocarril

1) Planificación

El servicio ferroviario de pasajeros y de cargas lo presta la UFC. La dirección de la UFC decide el plan de operaciones de trenes de pasajeros para los trenes nacionales, mientras que el itinerario de los trenes de pasajeros regionales e interregionales es decidido por cada empresa ferroviaria regional. En principio, el itinerario se revisa cada cinco años. Sin embargo, el horario utilizado a partir de 2019 es el mismo que existe desde el 2012. El itinerario se establece según el estimado del volumen de pasajeros en los próximos años, y el estimado del volumen de transporte se basa en los resultados de los últimos años.

El plan de operación de los trenes de carga lo planifica la UFC en función de la demanda de los propietarios de de carga. Este se presenta al MITRANS con el presupuesto y el combustible necesarios, para su aprobación.

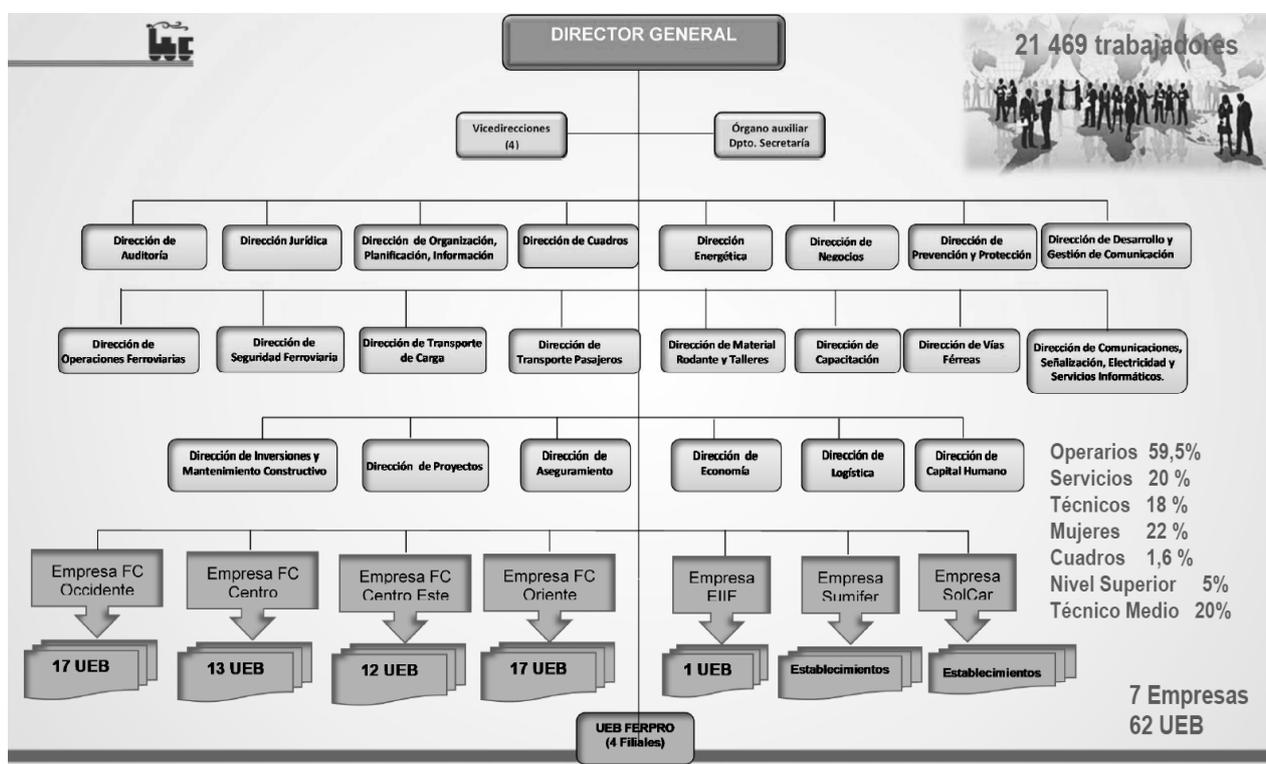
a) Unión de Ferrocarriles de Cuba (UFC)

El organigrama detallado de UFC se muestra en la Figura 2.5.8. En 2019, en total había 21 469 trabajadores en esta OSDE. La red ferroviaria que pertenece a la UFC es operada por 6 empresas que la integran (en 2021, se crearon 2 nuevas empresas de transporte: FERROAZUCAR en operaciones relacionadas con los centrales azucareros y FERROMAR S.A, una sociedad mercantil para las transportaciones de la Zona Especial de Desarrollo de Mariel). Estas 6 empresas son las siguientes:

- (1) Empresa Ferrocarriles de Occidente (EFOC);
- (2) Empresa Ferrocarriles del Centro (EFC);
- (3) Empresa Ferrocarriles Centro Este (EFCE); y
- (4) Empresa Ferrocarriles de Oriente (EFO).
- (5) FERROAZUCAR
- (6) FERROMAR S.A.

Además de las empresas regionales de explotación ferroviaria, la UFC tiene las siguientes tres empresas:

- (1) SOLCAR: soldadura de rieles
- (2) EIIF: fábrica de traviesas
- (3) Sumifer: proveedor de piezas



Fuente: UFC

Figura 2.5.8 Organigrama de la UFC

b) Empresas de explotación ferroviaria de la UFC

Cada empresa de explotación regional tiene la misma función en términos de explotación y mantenimiento ferroviario para cada región.

c) SOLCAR (Empresa Constructora de Vías Férreas: ECVF)

SOLCAR se creó en 1982 como organización de construcción y mantenimiento de vías a nivel nacional. Las principales obras de SOLCAR son:

- (1) Construcción de nuevas vías;
- (2) Soldadura de carriles largos de 300 m;

- (3) Mantenimiento de vías con maquinaria pesada;
- (4) Inspección de las condiciones de las vías férreas;
- (5) Inspección de las condiciones de los puentes.

El número de trabajadores de SOLCAR es de 350 (2019) personas integradas en ocho equipos, siendo los principales:

- (1) Soldadura de rieles en el taller;
- (2) Soldadura de rieles in situ;
- (3) Construcción de vías férreas y algunas piezas para puentes;
- (4) Sustitución de rieles;
- (5) Trabajos de mantenimiento de electricidad;
- (6) Trabajos de mantenimiento de mecánica.

SOLCAR es responsable de los trabajos de sustitución de la vía de carril largo, suministrando el carril, la traviesa y el sistema de fijación, mientras que la UEB se encarga de los trabajos de sustitución de la traviesa y del sistema de fijación.

d) EIIF

La EIIF se creó en 1983 para producir el sistema de fijación de traviesas de hormigón y carriles. La antigua máquina productora de traviesas se fabricó en la Unión Soviética en 2009, y se introdujo una nueva máquina procedente de Italia, principalmente para producir traviesas; la máquina antigua está en operaciones en la actualidad y se utiliza para desarrollar un nuevo tipo de traviesas.

La nueva línea de producción de traviesas está mecanizada pero no automatizada; todos los controles deben ser realizados por un técnico bien capacitado. La capacidad de producción es de 1 millón de traviesas al año, pero los resultados de los últimos años son de unas 300 000 traviesas anuales; la causa es la falta de suministro de áridos gruesos, áridos finos y cemento. La falta de cemento afecta en la baja calidad de las traviesas; la fuerza y la resistencia de estas a la intemperie son insuficientes.

La EIIF tiene su cantera de áridos gruesos y finos, pero el sistema de producción es antiguo y deteriorado y funciona de forma insuficiente.

(5) Aviación

1) Explotación

La entidad superior del sector aeroportuario y del transporte aéreo en Cuba es el Instituto de Aeronáutica Civil de Cuba (IACC) subordinado al Ministerio de Transporte (MITRANS), que es el organismo supervisor del sector del transporte. En el marco de la Ley 1218 sobre el transporte en general, se establece el Decreto-Ley 255 como legislación relacionada con la aviación civil, existiendo un decreto que establece las disposiciones con mayor detalle. Además, en virtud de dicha legislación, el IACC establece reglamentos y manuales relacionados que cumplen con las normas de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI). Existen regulaciones establecidas por el IACC con la denominación de Regulaciones Aeronáuticas Cubanas, y manuales establecidos por el IACC con la denominación de Manuales Aeronáuticos Cubanos.

Con la reorganización del MITRANS en 2015, todos los departamentos/direcciones que estaban bajo la competencia del IACC, pasaron a la gestión integral de CACSA, nueva OSDE (Organización Superior de Dirección Empresarial). Como resultado, CACSA actualmente controla y dirige varios aspectos de las empresas que la integran, 11 en total y 3 asociaciones económicas internacionales y es atendida por el Ministerio del Transporte. Entre estas empresas, se encuentran la Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeronáuticos (ECASA), Cubana de Aviación (ECA: aerolínea oficial de Cuba), Aerovaradero (la empresa que opera la carga aérea), y tres (3) empresas mixtas con capital extranjero.

CACSA es responsable de satisfacer las demandas de transportación aérea de carga y pasajeros, contando con aeropuertos sostenibles y una infraestructura aeroportuaria que garantiza la vigilancia y la soberanía del espacio aéreo de Cuba, así como asegura la demanda de la actividad agrícola, la cual contribuye al programa alimentario del país.

Las empresas y asociaciones económicas internacionales que integran CACSA (2022) son las siguientes:

Empresa Cubana de Aeropuertos y Servicios Aeroportuarios (ECASA S.A.), encargada de brindar los servicios de asistencia en tierra a aeronaves y pasajeros para los 10 aeropuertos internacionales de Cuba. (no proporciona el servicio de control del tráfico aéreo), **Empresa de Navegación Aérea, (ECNA S.A.)**, encargada de brindar los servicios de tránsito aéreo, meteorológicos, de telecomunicaciones, comunicaciones e información aeronáutica, **Cubana de Aviación S.A.**, fundada en 1929 brinda el servicio de transportación de pasajeros, carga y correo de forma regular y no regular. Cuenta con las más variadas posibilidades para conexiones domésticas e internacionales y conexiones interlineales. Otra aerolínea, Aerogaviota, que opera con afiliación militar, presta servicios limitados en cinco rutas nacionales y cinco rutas internacionales, **Aerovaradero S.A.**, es la encargada del desarrollo de la actividad de carga aérea nacional e internacional, **Cubacatering S.A.**, que brinda los servicios de catering aéreo y servicios gastronómicos en todas las instalaciones aeroportuarias del país, **ESPAC S.A.**, encargada de la seguridad y protección en las instalaciones aeroportuarias, **Comercial Takeoff S.A.**, es la que atiende la representación de líneas aéreas y firmas comerciales extranjeras, **Aviaimport S.A.**, presta servicios de contratación, importación y comercialización de las mercancías necesarias para el sistema de la aviación, **CCOAS.A.**, brinda servicios de consultoría, asesoría técnica en la preparación y ejecución de inversiones en el sistema de la Aviación Civil, **ENSA S.A.**, encargada de brindar servicios de dispersión de productos químicos y biológicos, patrullaje y extinción de incendios forestales y **SERVAC S.A.**, que brinda servicios a las empresas de la aviación cubana. Las 3 empresas mixtas son; **Empresa Hispano Cubana de Mantenimiento de Aeronaves (IBECA)**, que se encarga del mantenimiento en línea de las aeronaves, **ELCA (Empresa Logística de Carga Aérea)**, que es una empresa de carga dedicada al desarrollo de La Habana como punto de tránsito de mercancías y **GAM Technic, (grupo Aeronáutico de mantenimiento)**, que presta servicios de mantenimiento técnico mayor a aeronaves mercancías.

El transporte aéreo de pasajeros en Cuba está a cargo de dos (2) compañías aéreas: Cubana de Aviación (Cubana) y Aerogaviota, esta última gestionada por el MINFAR con un número limitado de vuelos. Cubana tiene una cuota de mercado de aproximadamente el 90%, y en 2015 atendió a unos 1,2 millones

de pasajeros. Actualmente, Cubana opera vuelos a once (11) destinos nacionales, así como internacionales. Mientras tanto, en los cuatro (4) aeropuertos de Ciego de Ávila, Trinidad, Cayo Santa María y Santa Clara, Aerogaviota es el único operador y también ha establecido cinco (5) rutas internacionales a la República Dominicana.

2) Planificación y control

La preparación del plan técnico económico a nivel de CACSA es un proceso anual que comienza en enero en cada una de las empresas que la integran. CACSA, como OSDE, recibe las propuestas de planes de dichas empresas, los examina y recopila, y los presenta al Consejo de Gobierno, compuesto por: (i) el Viceministro de Transporte, (ii) el Director General de CACSA, (iii) un especialista del MEP, (iv) un especialista del MINCEX, y (v) un especialista del MFP. El Consejo de Gobierno examina los planes y especifica si hay asuntos que corregir. Posteriormente, el plan general de CACSA pasa al MEP para su aprobación. El proceso de examen en el MEP finaliza en noviembre y, finalmente, la ANPP determina en diciembre si debe aprobarse tal y como está elaborado o con alguna modificación.

El seguimiento de la ejecución del plan y del funcionamiento en el nivel de CACSA se realiza con la participación del Consejo de Administración de CACSA y del Consejo de Gobierno. Cada mes, el Consejo de Administración examina el historial de rendimiento de las operaciones. Cada tres meses, el Consejo de Administración, junto con el Consejo de Gobierno, comprueba el cumplimiento; el informe de comprobación se envía al MEP cada tres meses. Tanto en las comprobaciones mensuales como en las trimestrales, se examina el rendimiento de las operaciones y se discuten las medidas correctivas.

3) Recursos humanos del grupo CACSA

Como se observa en la Tabla 2.5.16, el número total real de empleados de CACSA en diciembre de 2018, incluyendo las once empresas que integran el grupo, era de unos 15 103, de los cuales hay: 805 directivos, 4 823 técnicos, 231 administrativos, 3 446 operarios, 4 465 personal de la sección de servicios y 1 333 personal fijo contratado y de alta temporada.

Tabla 2.5.16 Composición de los trabajadores de CACSA

Categoría ocupacional	Aprobado	Permanente	Contratado	Total	%
	(1)	(2)	(3)	(2 + 3) = 4	(1/2)
Operario	3 969	3,446	226	3 672	87
Servicios	5 551	4,465	758	5 223	80
Administrativos	254	231	6	237	91
Técnicos	5 653	4,823	343	5 166	85
Nivel administrativo	849	757	0	757	89
Nivel directivo	52	47	0	47	90
Nivel ejecutivo	1	1	0	1	100
TOTAL	16 329	13 770	1 333	15 103	84

Fuente: CACSA

El nivel educativo alcanzado por este personal es: 3 844 graduados universitarios, 3 976 graduados universitarios de 2 años, 4.917 graduados universitarios técnicos de 2 años y 2 256 graduados universitarios técnicos. Las cifras detalladas del nivel de educación se muestran en la Tabla 2.5.17.

Tabla 2.5.17 Composición del nivel educativo de los empleados de CACSA

Nivel educativo	Permanente	Contrata	Total	%
Universitario	3 571	273	3 844	25
Técnico	3 573	403	3 976	26
Técnico Medio	4 536	381	4 917	33
9no grado	1 982	274	2 256	15
6to grado	108	2	110	1
Total	13 770	1 333	15 103	100

Fuente: CACSA

El detalle de la plantilla por empresas del Grupo CACSA se muestra en la Tabla 2.5.18.

Tabla 2.5.18 Composición de los empleados de las empresas que integran la OSDE CACSA

Categoría ocupacional	Aprobado (1)	Permanente (2)	Contrata	Total	% (2)/(1)
CACSA	188	177	1	178	94
SERVAC	411	363	30	393	88
ECA (Cubana airlines)	1 685	1 458	40	1 498	87
ECASA	6 095	5 345	332	5 677	88
ENSA	705	607	52	659	86
CUBACATERING	1 976	1 777	76	1 853	90
AVIAIMPORT	156	119	5	124	76
AEROVARADERO	498	445	28	473	89
CCOA	80	73	6	79	91
ESPAC	3 349	2 379	658	3 037	71
TAKE OFF	270	255	6	261	94
MIXED	118	103	4	107	87
ECNA	798	669	95	764	84
TOTAL	16 329	13 770	1 333	15 103	84

Fuente: CACSA

La composición étnica del personal de CACSA se muestra en la Tabla 2.5.19.

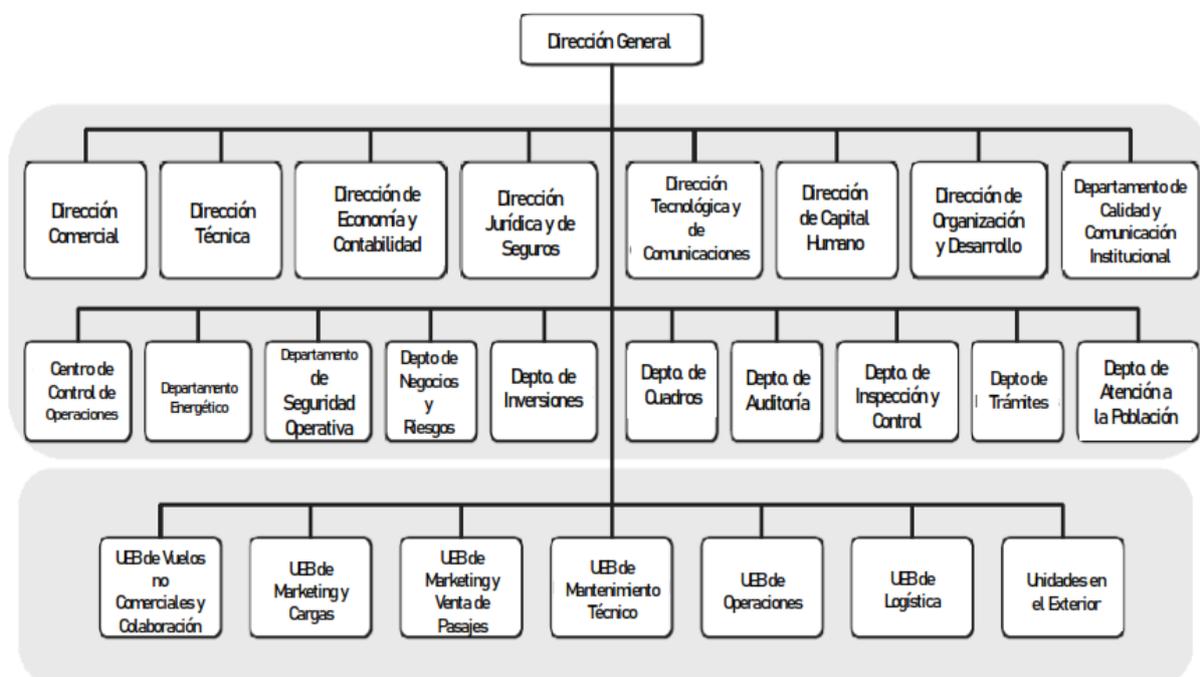
Tabla 2.5.19 Composición étnica de los trabajadores de CACSA

Rango etario	Composición étnica			Sexo		%
	B	N	M	M	F	
Hasta 35	2 824	753	970	2 807	1 740	30
De 36 a 40	1 268	319	567	1 164	990	14
De 41 a 55	3 461	873	1 151	3 142	2 343	36
De 56 a 60	903	375	474	1 312	440	12
Más de 60	680	218	267	987	178	8
Total	9 136	2 538	3 429	9 412	5 691	100
%	60	17	23	62	38	

Fuente: CACSA

Como parte de la mano de obra empleada, hay 83 licenciados en formación, de los cuales 42 son técnicos de nivel medio superior y 41 licenciados universitarios.

ECA o Cubana de Aviación (IATA: CU) se fundó en 1929 y es la aerolínea oficial de Cuba, cuyos vuelos se iniciaron a principios de 1930. En 1932, Pan American World Airways se hizo cargo de la aerolínea hasta 1945, cuando empresarios cubanos adquirieron la mayoría de las acciones de la compañía. Posteriormente, el gobierno cubano asumió el control de Cubana en 1959 y desde entonces ha operado como empresa estatal bajo la matriz Corporación Cubana de Aviación. El número de empleados de la aerolínea Cubana era de 1 814 (2019). El organigrama de la empresa se muestra en la Figura 2.5.9.



Fuente: CACSA

Figura 2.5.9 Organigrama de Cubana de Aviación

(6) Marítimo

1) Operación

El sector marítimo cubano está a cargo de GEMAR, una de las cuatro OSDEs atendidas por el MITRANS, que supervisa 26 empresas estatales que cubren los servicios marítimos portuarios, astilleros, practicaje y servicios de remolque, la agencia de consignación de buques, la contratación de mano de obra, etc. Las empresas que integran GEMAR se presentan en la Tabla 2.5.20.

Tabla 2.5.20 Empresas que integran GEMAR

Área	Nombre de la empresa
Relacionadas con los puertos y las bahías	Alquiler y reparación de contenedores Thunder
	Empresa Transitaria de Cargas (TRANSCARGO)
	Empresa de Servicios y Mantenimientos (SERVIMANT)
	Consultores Marítimos (COMAR)
	Prácticos de Puertos de la República de Cuba
	Empresa de Navegación Caribe (ENC)
	Consignataria Mambisa
Empleadora	Empresa Empleadora Portuaria (AGEMPORT)
Astilleros y muelles	Compañía de Diques del Caribe (CDC)
	Empresa de Astilleros del Oriente (ASTOR)
	Astillero Roberto Nodarse
	Empresa Astilleros del Caribe (ASTICAR)
	Empresa Nacional de Astilleros (ENA)
Servicios portuarios	Empresa de Servicios Portuarios Manuel Porto Dapena
	Empresa de Servicios Portuarios del Oriente (SERPO)
	Empresa de Servicios Portuarios del Centro Este
	Empresa de Servicios Portuarios del Centro
	Empresa de Servicios Portuarios de Occidente (SEPOC)
Otros	Empresa de Corretaje de Combustible (PETROMAR)
	Habana Inmuebles (HINES)
	Centro de Investigación y Manejo Ambiental del Transporte (Cimab)
	Agencia General de Seguridad y Protección (AGESP)
	SERVITALLY
	SUMARPO
	SELECMAR
	PETROMAR

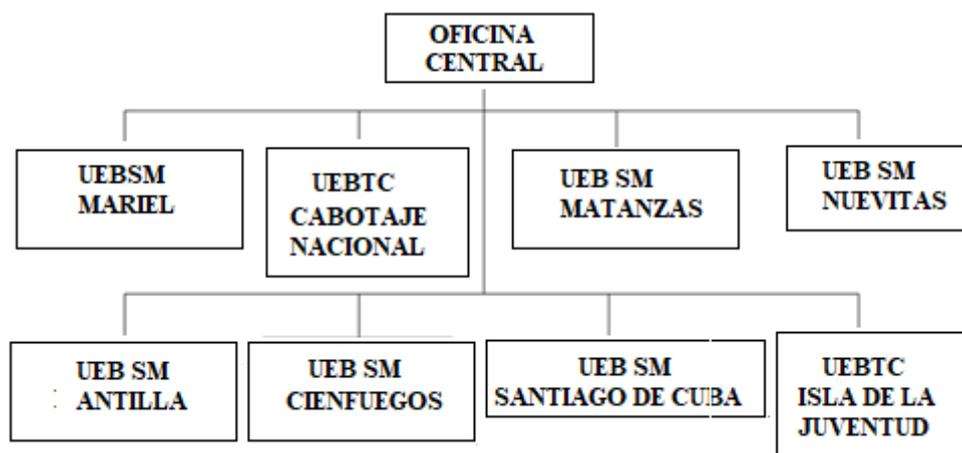
Fuente: GEMAR

2) Principal proveedor de servicios

a) Empresa de Navegación Caribe (ENC)

La Empresa de Navegación del Caribe (ENC) es una empresa naviera que contaba (2019) con más de 80 buques, incluidos remolcadores y barcasas, y tiene como actividades principales el transporte de

carga general y líquida. ENC tiene 83 buques en total: 19 buques de carga líquida, 18 buques de carga seca, 10 remolcadores de cabotaje, 30 remolcadores de maniobra y 6 buques auxiliares. Existen ocho sucursales de la ENC además de la oficina central, como se muestra en la Figura 2.5.10.



Fuente: Cimab y ENC

Figura 2.5.10 Organigrama de la ENC

b) Prácticos de Cuba

Prácticos de Cuba, empresa que integra GEMAR, presta el servicio de practicaaje y de pasajeros marítimos en Cuba. La empresa cuenta con 471 empleados (2019), como se muestra en la Tabla 2.5.21.

Tabla 2.5.21 Recursos humanos de Prácticos de Cuba en 2019

No.	Categoría	Número de trabajadores
1	Operación	141
2	Técnicos	111
3	Servicios	81
4	Administrativos	1
5	Especialistas	113
6	Junta Directiva	2
7	Junta Ejecutiva	22

Fuente: Prácticos de Cuba

2.6 Marco financiero – Financiación externa

El incumplimiento del pago de la deuda por parte del Gobierno cubano supuso una tensión en el comercio exterior y se ha producido un movimiento positivo en la deuda externa de Cuba. En noviembre de 2013, México eximió el pago de 487 millones de dólares de la deuda cubana del 70% y acordó con Cuba que esta pagaría el 30% restante en 10 años. En 2014, Rusia eximió a Cuba del pago del 90% de sus 35 000 millones de dólares de deuda cubana, incluida la acumulada durante la era soviética. En octubre de 2015, Uruguay emitió un boletín oficial de la Ley No. 19.344 que eximía a Cuba del pago de 31,5 millones de USD y de los intereses devengados. El 12 de diciembre de 2015, catorce de los

principales países¹⁵ acreedores que representan al Club de París acordaron la reestructuración de la deuda por primera vez desde el impago de Cuba en 1986. El importe total de la deuda se fijó en aproximadamente 11 000 millones de dólares, y Cuba aceptó devolver 2 600 millones de dólares en 18 años, quedando el resto exento de pago. Tras el acuerdo del Club de París, se han emprendido medidas para remediar la deuda a mediano y largo plazo mediante negociaciones bilaterales.

Las medidas de alivio de la deuda de Japón se anunciaron el 19 de septiembre de 2016, en base a las conclusiones alcanzadas en la Reunión de Grandes Acreedores del Club de París:

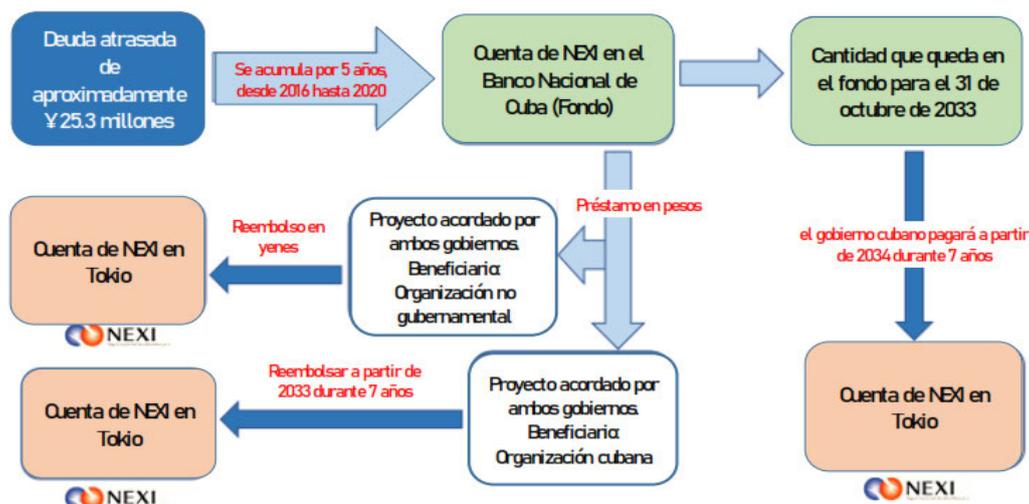
- 1) Los intereses de demora de aproximadamente 119 700 millones de yenes se van eliminando progresivamente a lo largo de los 18 años que van de 2016 a 2033 a reserva de los pagos diferidos de la deuda, etc.
- 2) Del principal y de los intereses contractuales iniciales, que ascienden a unos 61 500 millones de yenes, unos 36,2 millones se pagarán a NEXI (Nippon Export and Investment Insurance) de 2016 a 2033 como atrasos de la deuda morosa. El tipo de interés diferido es del 1,5% anual.
- 3) Aproximadamente 25 300 millones de yenes como deuda atrasada se acumularán como fondo de la siguiente manera¹⁶:
 - a) Abrir un “fondo” en el Banco Nacional de Cuba y acumular fondos por 5 años de 2016 a 2020 (la cantidad depositada en el fondo se gasta en proyectos de desarrollo en Cuba según lo acordado entre los dos países; quienes lo utilicen, pagarán a NEXI una cantidad equivalente al importe de los gastos del fondo).
 - b) Si el importe depositado en el fondo no se paga en su totalidad antes del 31 de octubre de 2033, el gobierno cubano pagará el importe restante del fondo a NEXI en 2034 a 7 años.

El fondo se utiliza para pagar los costos locales cuando las empresas japonesas inviertan en Cuba. Se convierte en CUP cuando se retira. La empresa japonesa que utiliza el fondo paga la misma cantidad al Seguro Comercial Japonés (NEXI) en yenes. Hay tres formas posibles de utilizar el fondo:

- i) utilización del capital pagado en pesos cuando una empresa japonesa invierte en una empresa operativa cubana;
- ii) utilización de fondos empresariales denominados en pesos para empresas japonesas que operan en Cuba; y
- iii) uso para el pago del costo local en pesos, relacionado con lo que la empresa cubana encargó a Japón.

¹⁵ Australia, Austria, Bélgica, Canadá, Dinamarca, Finlandia, Francia, Italia, Japón, Países Bajos, España, Suecia, Suiza y Reino Unido

¹⁶ JETRO presentación sobre “La situación política y económica de Cuba y las oportunidades de inversión”, abril de 2017



Fuente: Equipo de Estudio de JICA en base a la presentación de NEXI

Figura 2.6.1 Nuevo esquema de fondos acordado por ambos gobiernos

Si se implementa este sistema de fondos, a partir de mayo de 2019, se han acumulado 15 mil millones de yenes como fondo en la cuenta denominada NEXI en el Banco Nacional de Cuba; las empresas que estén interesadas en hacer negocios en Cuba pueden utilizarlo. Sin embargo, a primera vista, este esquema es problemático: el prestatario debe solicitar préstamos en CUP y devolverlo en el equivalente en JPY y, por lo tanto, está totalmente expuesto al riesgo cambiario. La creación del fondo para la eliminación de la deuda en mora es un paso adelante, pero se puede mejorar el esquema del fondo, teniendo en cuenta la conveniencia del prestatario. España, Francia e Italia también han creado fondos con esquemas similares, siendo las empresas privadas las que los utilizan, y se espera que en el futuro se realicen mejoras a través de los estudios de los fondos de estos tres países.

En consulta con el Banco de Desarrollo de América Latina, el 2 de septiembre de 2016 se firmó un acuerdo sobre la futura financiación de Cuba y la financiación a Cuba¹⁷. Si un país se une a una institución neoliberal como el FMI o el Banco Mundial, el país tiene que recibir recomendaciones para las políticas económicas, las que requieren altos costos sociales. A menudo se dice que Cuba necesita financiación de los organismos internacionales, pero no existe un marco para el tipo de financiación deseable. Habría que identificar un fondo o fondos aplicables necesarios para el crecimiento y que puedan contribuir funcionalmente.

En 2016 se realizaron modificaciones al Convenio Constitutivo del Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE) para fortalecer las relaciones y la integración regional entre Centroamérica y el Caribe. La Asamblea de Gobernadores aceptó la incorporación de la República de Cuba en abril de 2017, y el 11 de julio de 2018 completó el proceso para su incorporación en cumplimiento de las disposiciones reglamentarias, lo que convirtió oficialmente a Cuba en miembro no regional del Banco. El BCIE es el primer organismo multilateral de la región que recibe a Cuba como uno de sus miembros. Esta incorporación permitirá nuevas oportunidades de integración con los países

¹⁷ <https://www.caf.com/en/currently/news/2016/09/caf-and-cuba-sign-first-agreement-of-understanding-to-establish-a-joint-working-agenda/>

de la región del Caribe y Centroamérica. Esto también fortalecerá las oportunidades comerciales entre Cuba y los países miembros de dicho Banco.¹⁸

2.7 Oportunidades de inversión

La Cartera de Oportunidades de Inversión Extranjera (Cartera), que enumera y describe los proyectos de inversión que el Gobierno cubano considera prometedores, se basa en la Ley de Inversión Extranjera. La publica anualmente el Centro para la Promoción del Comercio Exterior y la Inversión Extranjera (ProCuba, agencia de promoción de inversiones bajo los auspicios del MINCEX), el Ministerio del Comercio Exterior y la Inversión Extranjera (MINCEX) y la Cámara de Comercio de la República de Cuba (CCRC). En la última cartera (2019) figuran 525 oportunidades de inversión prometedoras, y de ellas, 45 son proyectos en la Zona de Desarrollo del Mariel. El número de inversiones ha ido aumentando anualmente, y de forma significativa, respecto a las 456 del año anterior. Incluso los proyectos que no figuran en la Cartera son también objeto de aprobación. La Ley de Inversión Extranjera y las políticas sectoriales definen las áreas en las que no se permite la inversión extranjera (véase la Tabla 2.7.1). Aunque no se especifica como un campo en el que no se permite la inversión extranjera, según el MINCEX, la industria de la alimentación es un campo sensible, porque sirve como empleo del sector privado.

Tabla 2.7.1 Sectores en los que no se permite la inversión extranjera

Ley de Inversión extranjera	Salud pública, educación, militar, defensa, seguridad del estado, propiedad de los ciudadanos, área que afecte a la sostenibilidad medioambiental
Política sectorial	Agricultura, silvicultura, sector alimentario <ul style="list-style-type: none">• Cultivo e industrialización de la langosta Sector del turismo <ul style="list-style-type: none">• Delfinarios Telecomunicaciones, servicios postales <ul style="list-style-type: none">• Explotación y prestación de servicios de telecomunicaciones• Este campo no permite el 100% de inversión de capital extranjero

Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Según el Gobierno cubano, los proyectos que figuran en la cartera son aquellos para los que Cuba ya ha realizado estudios de factibilidad. El contenido del proyecto, el tipo y el monto de la inversión, y en el caso de una empresa mixta o un acuerdo de asociación económica internacional, se enumeran para cada proyecto, los nombres y la información de contacto de las empresas estatales que serán socios por la parte cubana.

La Ley de Inversión Extranjera define tres modos (modalidades) de inversión, que están permitidos para las inversiones extranjeras. En cuanto a la inversión directa por tipo de inversión, la mayoría son empresas mixtas. Los hoteles en los que participan varias empresas extranjeras se basan en acuerdos de asociación económica internacional. Ha habido casos en los que se ha aprobado el 100% de capital extranjero al invertir en la Zona de Desarrollo del Mariel.

Además, la cartera anual de oportunidades de inversión creada por ProCuba, incluye una lista de oportunidades de inversión en la Zona de Desarrollo Mariel, con 45 temas industriales de interés y

¹⁸ Sitio Web BCIE: <https://www.bcie.org/paises-socios/extrarregionales/cuba/>

políticas por sector. La lista incluye información sobre cada proyecto (descripción, modalidad de inversión, socio cubano, monto estimado de inversión, ubicación, perspectiva de mercado, resultado esperado, información de contacto), y la política industrial y el plan de desarrollo de cada sector. El número total de proyectos que se pretende lograr es de 525, y el requerimiento de inversión es de 10 700 millones de dólares. La Tabla 2.7.2 muestra el desglose de la cartera de oportunidades. De ella se obtiene la siguiente información:

- El sector agroalimentario cuenta constantemente con un número considerable de proyectos, por su importancia;
- Los sectores del turismo y el petróleo muestran un gran incremento, lo que significa una necesidad urgente; y
- Los sectores de la salud, farmacéutico, de transporte, y de seguros (finanzas) tienen una cantidad relativamente pequeña. Aunque estos sectores son prioritarios en el Plan de Desarrollo Económico y Social hasta 2030, se consideran planes sectoriales estatales o de baja factibilidad.

En las entrevistas con las partes interesadas en el momento de la encuesta, hubo algunos casos en los que la política industrial y los planes de desarrollo de Cuba se consideraron como parte de esta cartera de oportunidades de inversión. Por otra parte, como están predefinidas las empresas cubanas en la lista de proyectos, los inversores no pueden seleccionar a sus socios. Como resultado, faltan opciones e información para que los inversores consideren una inversión, y hay margen de mejora.

Tabla 2.7.2 Cantidad de proyectos en la cartera

Sector	2018-2019	2017-2018	2016-2017
Agroalimentación	108	104	75
Industria azucarera	7	7	13
Industrial	48	33	8
Turismo	187	152	114
Energía renovable	12	13	23
Minería	14	10	13
Petróleo	105	78	87
Transporte	5	8	10
Logística	2	1	
Farmacéutico y Biotecnológico	7	15	2
Sanitario	2	2	3
Construcción	14	14	9
Empresarial	4	4	6
Audiovisual	2	3	3
Hidráulico	6	7	5
Cultural	2	2	
Inmobiliario		1	
Seguros		2	
Sub Total	525	456	371
Zona de Desarrollo Especial Mariel	45	50	24

Fuente: Cartera de Oportunidades para la Inversión Extranjera 2018-19

Los proyectos de la cartera están distribuidos por todo el país, pero esta distribución es desigual en cada provincia (Tabla 2.7.3).

Tabla 2.7.3 Distribución territorial de los proyectos en la Cartera de Oportunidades

Provincia	Cantidad de proyectos
Pinar del Río	20
Artemisa	64
La Habana	85
Mayabeque	15
Matanzas	35
Villa Clara	12
Cienfuegos	20
Sancti Spíritus	19
Ciego de Ávila	22
Camagüey	30
Las Tunas	11
Holguín	35
Granma	13
Santiago de Cuba	23
Guantánamo	7
Isla de la Juventud	4
Sin provincia identificada	112
Total	527

Fuente: Equipo de Estudio de JICA, según la Cartera de Oportunidades 2018-2019, ProCuba

Capítulo 3 Pronóstico de la demanda

3.1 Enfoque

La Figura 3.1.1 muestra las entradas y resultados fundamentales del pronóstico de demanda de tráfico. Se utilizan como entradas principales la proyección futura de la población, el número de turistas extranjeros (visitantes) y el crecimiento del PIB. Utilizando la información de entrada, el modelo de pronóstico de demanda se elaboró de forma separada para tres (3) categorías: i) Pasajeros cubanos, ii) Pasajeros no residentes y iii) Transporte de carga, considerando el sistema de tarifas y el segmento de mercado en Cuba. Se debe notar que, en el momento de la elaboración del modelo para los cubanos no residentes (visitantes), se utilizó el CUC. Considerando que, a partir de enero de 2021, se eliminó la dualidad monetaria, unificándose ambas monedas en el CUP, este modelo necesita ser actualizado utilizando esta moneda; sin embargo, esto pudiera requerir de un estudio adicional (el comportamiento de la transportación de visitantes en las condiciones del nuevo sistema de precios).

3.1.1 Pasajeros

La futura generación de viajes de los residentes cubanos se estimó en base a la población proyectada por la ONEI. Los estimados para los no residentes (turistas y visitantes) se basan en el análisis de la tendencia del pronóstico de pasajeros internacionales.

Se consideraron tres casos para determinar la unidad de la tasa de generación de viajes para residentes cubanos:

- Caso 1: Tasa de viajes actual (resultado de la encuesta OD)
- Caso 2: Tasa de viajes de preferencia declarada (Resultado de la encuesta de preferencia declarada)
- Caso 3: Tasa de viajes con anterioridad a la desaparición de la Unión Soviética

Ya que la generación de viajes actual se estimó en las condiciones de oferta limitada imperantes en 2019 (disponibilidad limitada de capacidad de transportación, por lo que la demanda podía superar la oferta), ello indica que la generación de viajes resultante fue menor que la deseada. Considerando esta situación, se realizó una encuesta de preferencias declaradas para conocer la generación de viajes deseada por los ciudadanos cubanos (caso 2). El caso 3 se consideró suponiendo que el nivel de generación de viajes retome el nivel de 1986 antes de la desaparición de la Unión Soviética (1,45 veces el volumen de pasajeros por ómnibus de 2017).

No se encontraron diferencias significativas entre los casos 1 y 2. Por lo tanto, incluso bajo las condiciones de capacidad limitada de transportación, los viajes resultantes coinciden casi en su totalidad con el caso de la preferencia declarada. En relación con el registro histórico del volumen de pasajeros por ómnibus, el caso 3 fue considerado, pero no usado en el pronóstico de la demanda, pues se tuvo en cuenta que las personas pueden usar otros modos de transporte, como vehículos compartidos. En resumen, se utilizó en el modelo la tasa de viajes del caso 1.

3.1.2 Carga

Utilizando el BC-4 y otras estadísticas, se desarrollaron las matrices de carga OD para 23 productos por separado.

Para el pronóstico de la demanda del caso base, se utilizaron los patrones OD existentes en la elaboración de las matrices OD de las cargas futuras (método Frater). Para las tasas de generación de viajes de carga se prepararon dos escenarios de crecimiento económico, que son: i) escenario de crecimiento probable y ii) escenario de crecimiento restringido, reflejando las dificultades en el comercio internacional.



Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 3.1.1 Datos de entrada y resultados del pronóstico de la demanda

3.2 Metodología

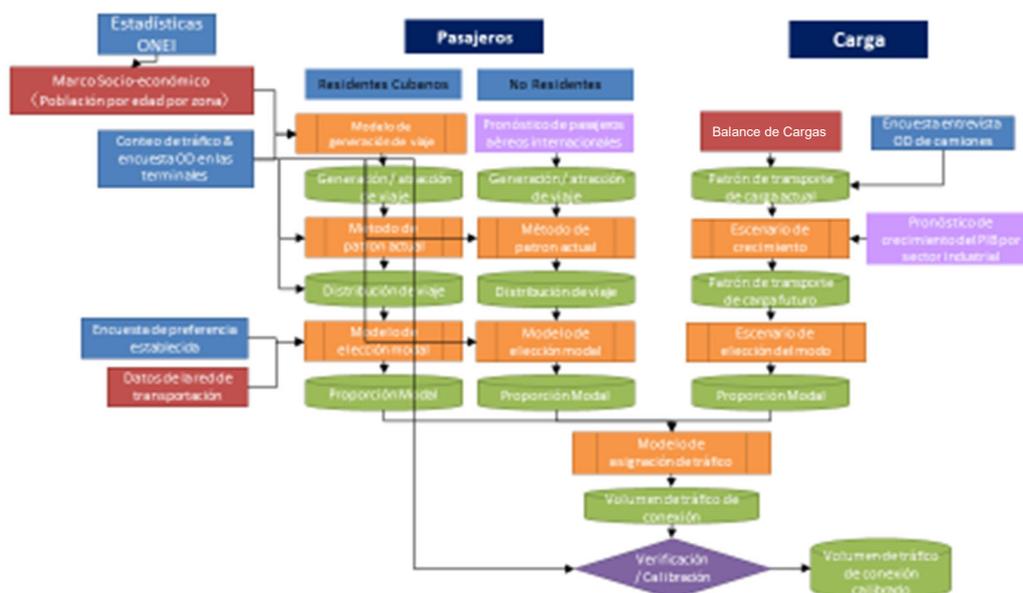
3.2.1 Horizontes de planificación

Dado que el estudio de tráfico se llevó a cabo en 2019 y se utilizaron los datos del BC-4 del año 2018 para elaborar las matrices OD de las cargas, se ha fijado el 2019 como año base para la modelación del transporte. El año 2030 se establece como el año objetivo final, como se sugiere en los documentos directrices de política y el año 2025 se establece como el horizonte de planificación a mediano plazo. Los pronósticos de la demanda se elaboraron para tres horizontes de planificación:

- Año base: 2019
- Horizonte de planificación a mediano plazo: 2025
- Horizonte de planificación a largo plazo: 2030

3.2.2 Proceso del pronóstico de la demanda

La Figura 3.2.1 muestra un diagrama de flujo general para el pronóstico de la demanda. Para la demanda de pasajeros se empleó un método convencional de modelación (modelación de transporte estratégico) en cuatro etapas. Se estimaron por separado los patrones de movimiento y tráfico de pasajeros residentes cubanos y no residentes. La demanda de carga se pronosticó sobre la base del movimiento de carga actual conjuntamente con un pronóstico de la tasa de crecimiento del PIB para cada sector industrial.



Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 3.2.1 Flujo del pronóstico de demanda

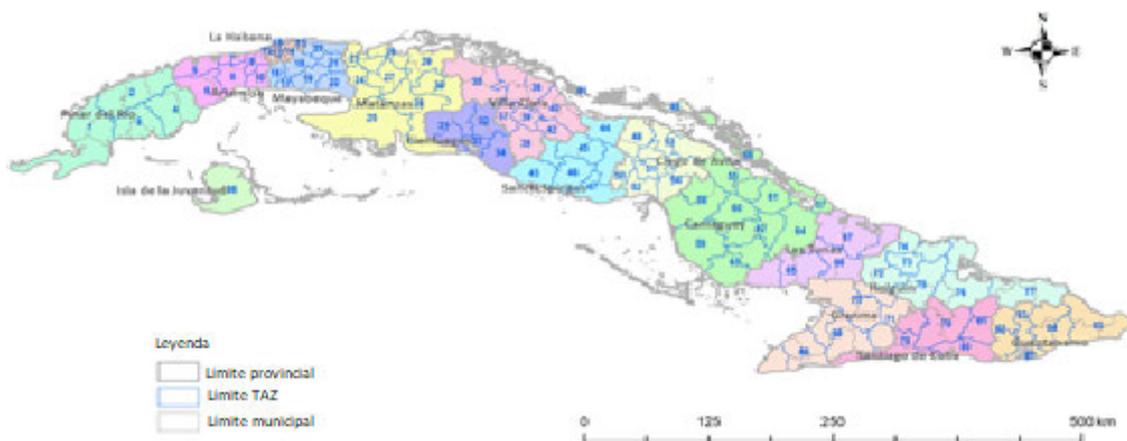
3.2.3 Zona de Análisis de Tráfico

Para crear un esquema de Zonas de Análisis de Tráfico (ZAT) a lo largo de las quince provincias, el municipio especial (Isla de la Juventud) y sus 169 municipios, se tuvieron en cuenta los datos socio-económicos disponibles, la red de transportación y los datos de tráfico existentes. El resultado son 87 zonas de análisis de tráfico como se muestra en la Figura 3.2.2. Además, son tratados como zonas de generación especiales siete aeropuertos, siete puertos y la ZED Mariel, como se muestra en la Tabla 3.2.1

Tabla 3.2.1 Zonas especiales

Zona Especial	ZAT	Zona Especial	ZAT
Aeropuerto de Camagüey	88	Puerto de La Habana	95
Aeropuerto de Cayo Largo del Sur	89	Puerto de Cienfuegos	96
Aeropuerto de La Habana	90	Puerto de Santiago	97
Aeropuerto de Holguín	91	Puerto de Matanzas	98
Aeropuerto de Santa Clara	92	Puerto de Nuevitas	99
Aeropuerto de Santiago de Cuba	93	Puerto de Mariel	100
Aeropuerto de Varadero	94	Puerto de Moa	101
		ZED Mariel	102

Fuente: Equipo de Estudio de JICA

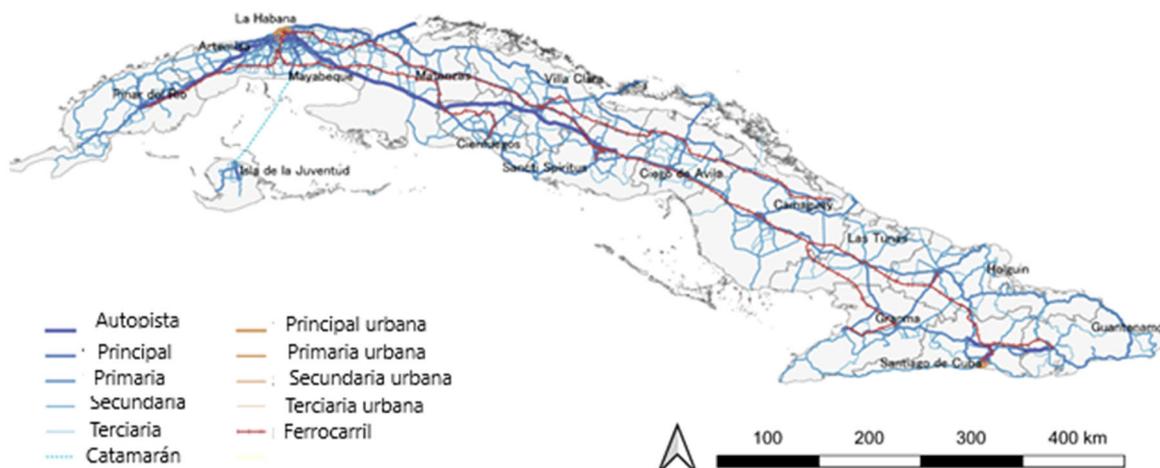


Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 3.2.2 Zonas de Análisis de Tráfico

3.2.4 Red de transportación

La Figura 3.2.3 muestra la red de transportación terrestre que se utiliza en el proceso de asignación de tráfico. La red de carreteras consiste en autopistas, vías principales, primarias, secundarias y terciarias. La capacidad y la velocidad de flujo libre de cada categoría de vía se definen como se muestra en la Tabla 3.2.2.



Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 3.2.3 Red de Transportación

Tabla 3.2.2 Atributos de conexión de la red de transportación

Categoría	Capacidad diaria PCU/carril	Velocidad km/h
Autopista	27,600	100
Principal	16,140	100
Primaria	16,140	80
Secundaria	16,140	70
Terciaria	16,140	60
Catamarán	-	30

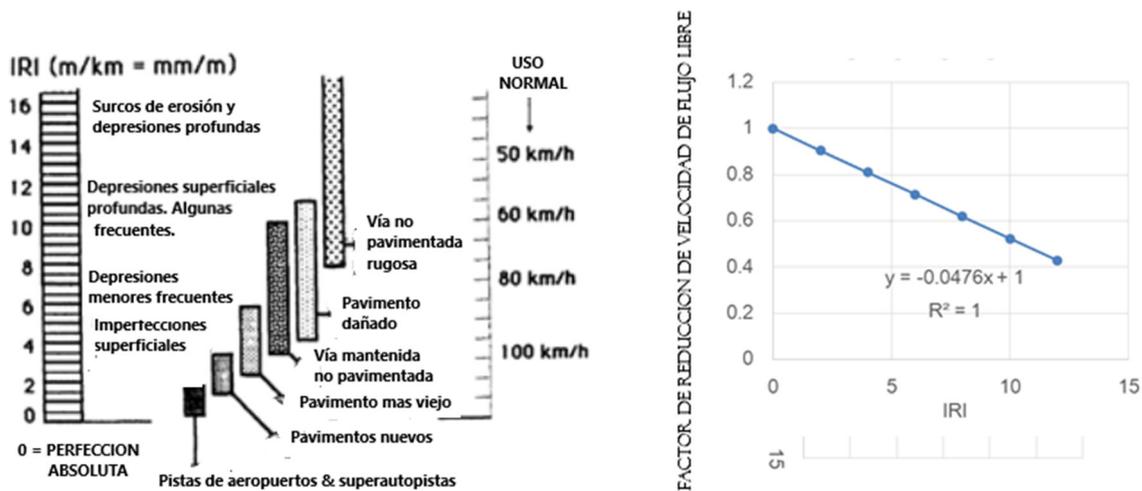
Categoría	Capacidad diaria PCU/carril	Velocidad km/h
Urbana principal	27,600	100
Urbana primaria	12,120	70
Urbana secundaria	12,120	60
Urbana terciaria	12,120	50
Ferrocarril	-	35

Fuente: Equipo de Estudio de JICA

3.2.5 Factores de reducción de la velocidad

(1) Rugosidad de la superficie de la carretera

La velocidad de flujo libre del tráfico de la vía se ve afectada por la rugosidad de la superficie de la carretera. Basándose en los "Lineamientos para realizar y calibrar las mediciones de rugosidad de la carretera", la relación entre el IRI y la reducción de la velocidad se define como se muestra en la Figura 3.2.4. La velocidad de flujo libre de cada sección de la vía se calcula como la velocidad que aparece en la Figura 3.2.4, multiplicada por el factor de reducción del IRI. En el estudio, la información del IRI se recopiló a partir del estudio de campo realizado en el 2019 en los principales tramos de vía. Se aplicó el promedio de IRI de cada clase de vía donde las conexiones no tenían un IRI observado.



Fuente: Lineamientos para realizar y calibrar las mediciones de la rugosidad de la vía, Equipo de Estudio de JICA

Figura 3.2.4 Relación entre el IRI y la reducción de velocidad

(2) Función de la demora del volumen

Además del IRI, la congestión del tráfico tiene un impacto en la velocidad de conducción. La ecuación del Buró de Normas de Vías Públicas (BPR por sus siglas en inglés) se aplica en este estudio como la función de demora del volumen. La ecuación del BPR es la siguiente:

$$S = \frac{S_f}{1 + \alpha \left(\frac{V}{C}\right)^\beta}$$

Donde:

S = velocidad media prevista

S_f = velocidad de flujo libre

V = volumen de tráfico

C = capacidad práctica

α = 0.15 (parámetro)

β = 4 (parámetro)

3.2.6 Factor PCU y ocupación promedio

La Tabla 3.2.3 muestra los doce (12) tipos de vehículos que se consideraron en este estudio. La Unidad de Auto de Pasajeros (PCU por sus siglas en inglés) se define en base al Manual de Capacidad de la Autopista. La ocupación promedio se calcula basado en la investigación de campo en este estudio.

Tabla 3.2.3 Factor PCU y ocupación promedio

ID	Tipo de vehículo	PCU	Ocupación promedio
1	Motocicleta/Triciclo	0.3	1.49
2	Auto/Jeep	1	3.04
3	Panel de pasajeros	1	4.61
4	Microbús	1.6	15.57
5	Ómnibus grande	2	34.52
6	Camión-ómnibus/Semi-ómnibus	2	30.97
7	Camioneta/Camión de tres ruedas	1	2.45
8	Panel	1	2.36
9	Camión ligero	2	2.21
10	Camión pesado	2	1.9
11	Conjunto articulado (Cuña y semiremolque)	2	1.79
12	Otros	1	1.95

Fuente: Equipo de Estudio de JICA

3.2.7 Red de tráfico

Como parte de este modelo de pronóstico de la demanda, se desarrolló una red de tráfico interprovincial computarizada compuesta por ómnibus interurbanos, ferrocarriles, aerolíneas y servicios de catamaranes. Dado el doble estrato del servicio de transporte en Cuba, los atributos de la red se establecieron para los cubanos residentes y no residentes por separado. Cabe señalar que esta red de tráfico no considera en este modelo los servicios urbanos e interurbanos dentro de una provincia, los que son prestados en este modelo, principalmente por las EPTs. En el conjunto de datos de esta red se establecieron los atributos clave para cada línea de tráfico:

- Ruta
- Paradas
- Frecuencia del servicio
- Sistema de tarifas
- Capacidad de pasajeros

En la Tabla 3.2.4 se muestra un resumen de la configuración de la red de tráfico, la que está preparada en base al calendario real, el comportamiento operacional actual y el sistema de tarifas (2019).

Tabla 3.2.4 Configuración de la red de tráfico

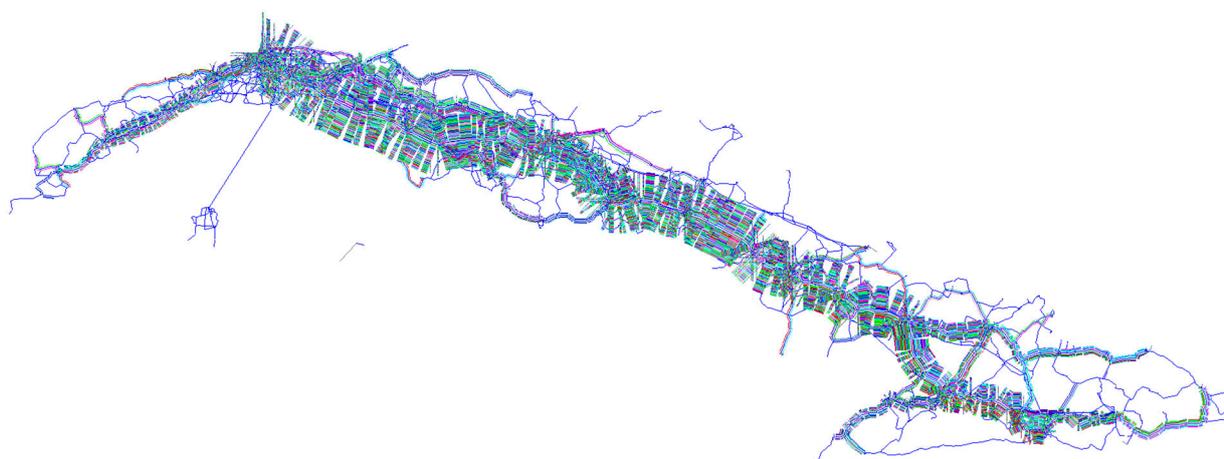
ID	Modo	Velocidad	Tarifa	
			Residentes	No residentes
1	Auto	Velocidad vinculada a la vía	1.70 CUP / km	0.55 CUC / km
2	Ómnibus	Velocidad vinculada a la vía * 0,9	0.1945 CUP / km	0.0559 CUC / km
3	Ferrocarril	35 km/h	0.0359 CUP / km	0.0359 CUC / km
4	Catamarán	30 km/h	51 CUP (Batabanó- Nueva Gerona)	51 CUC (Batabanó- Nueva Gerona)
5	Aéreo	600 km/h	51 CUP (Habana – Nueva Gerona)	51 CUC (Habana – Nueva Gerona)
			65 CUP (Habana – Cayo Largo)	65 CUC (Habana – Cayo Largo)
			188 CUP (Habana – Holguín)	188 CUC (Habana – Holguín)
			220 CUP (Habana – Stgo. de Cuba)	220 CUC (Habana – Stgo. de Cuba)
			228 CUP (Habana – Guantánamo)	228 CUC (Habana – Guantánamo)

Fuente: EEJ (2019)

(1) Red de ómnibus

La red de tráfico de ómnibus se elaboró para residentes y no residentes de forma separada, basándose en sus componentes de servicio diferenciados en términos de ruta, ómnibus utilizado, sistema tarifario, calidad del servicio, etc.

En primer lugar, el conjunto de datos de las líneas de ómnibus para los residentes cubanos se creó sobre la base de los servicios de ómnibus interprovinciales existentes (2019) prestados por la Eⁿ N, MITRANS, como se muestra en la Figura 3.2.5. Dado el papel fundamental de los camiones como relleno de la brecha entre la demanda y la oferta de viajes interprovinciales, se asumieron adicionalmente una cierta cantidad de los servicios prestados por esos camiones, en los mismos corredores que los de la Eⁿ N, dependiendo de la demanda estimada de viajes para el transporte por ómnibus.



Nota: Cada color muestra cada una de las líneas de tráfico interprovinciales, por dirección
Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 3.2.5 Líneas de tráfico por ómnibus para cubanos residentes

El conjunto de datos de las líneas de ómnibus para no residentes se preparó en base a las actuales rutas de servicio de Viazul, de la EON, como se muestra en la Figura 3.2.6. Cabe señalar que debido a la no disponibilidad de datos de los servicios turísticos prestados por Transtur, MINTUR y Transgaviota, MINFAR, se consideraron adicionalmente ciertas variaciones de las rutas de ómnibus, asumiendo los servicios de ómnibus de turismo a los principales destinos turísticos a los que Viazul no presta sus extensiones de servicio, como Cayo Santa María, Cayo Coco y Cayo Cruz.

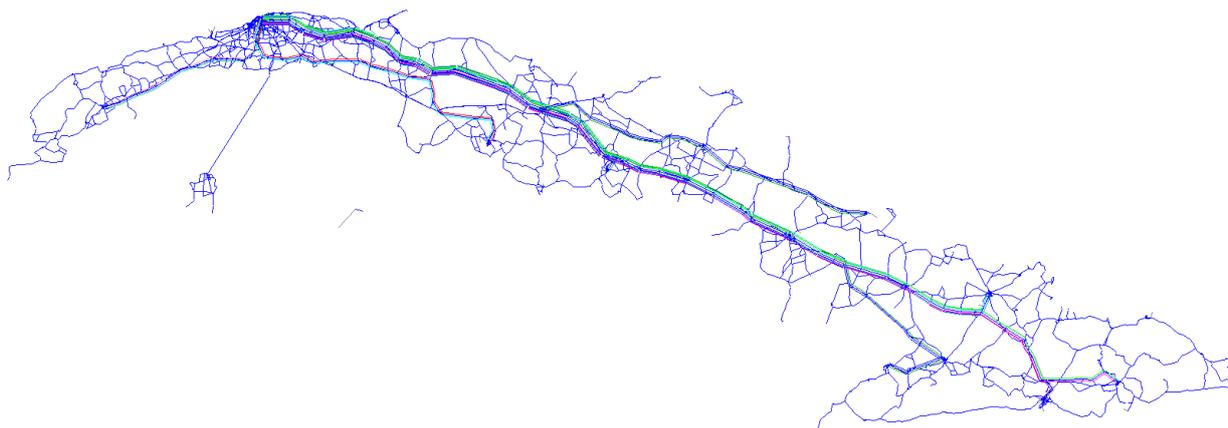


Nota: Cada color muestra cada una de las líneas de tráfico interprovinciales por dirección
Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 3.2.6 Líneas de tráfico de ómnibus para no residentes

(2) Red ferroviaria

El conjunto de datos de la red ferroviaria de pasajeros fue desarrollada tanto para cubanos como para no residentes, basado en información sobre el servicio ferroviario interprovincial suministrado por la UFC, como se muestra en la Figura 3.2.7.

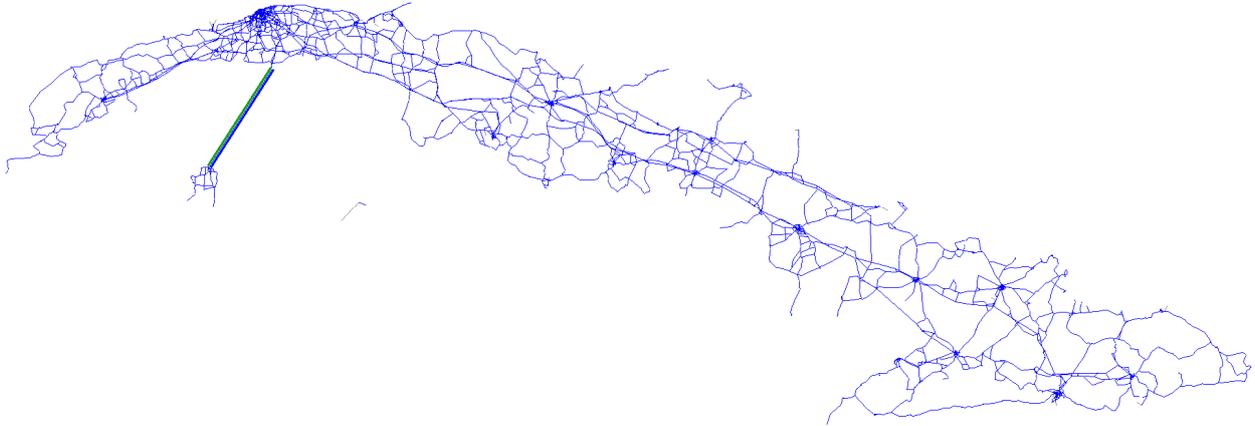


Nota: Cada color muestra cada una de las líneas de tráfico interprovinciales por dirección
Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 3.2.7 Líneas de tráfico del ferrocarril

(3) Red de catamaranes

El conjunto de datos del servicio de catamaranes entre Batabanó y Nueva Gerona se elaboró dada la información sobre este servicio proporcionada por Prácticos de Cuba, como se ilustra en la Figura 3.2.8.

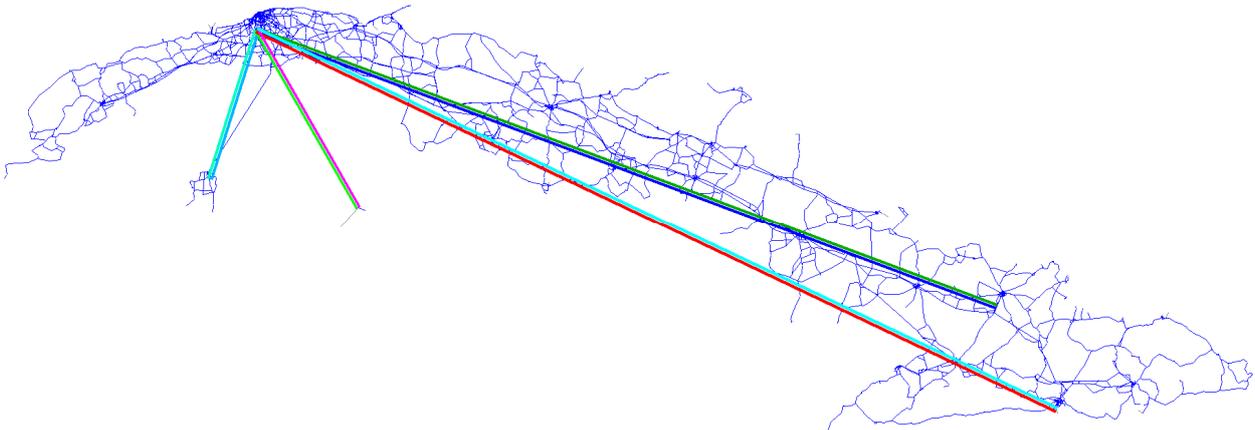


Nota: Cada color muestra cada una de las líneas de tráfico interprovinciales por dirección
Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 3.2.8 Líneas de tráfico de catamaranes

(4) Servicios aéreos

La red de líneas de tráfico aéreo se desarrolló radialmente desde La Habana basado en la información del servicio de líneas aéreas suministrada por Cubana de Aviación, CACSA, MITRANS, como se ilustra en la Figura 3.2.9.



Nota: Cada color muestra cada una de las líneas de tráfico interprovinciales, por dirección.
Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 3.2.9 Líneas de tráfico aéreo

3.3 Tendencias socio-económicas

3.3.1 Tendencias demográficas

- Según pronósticos de la ONEI, la población futura por provincia de Cuba, se incrementará ligeramente de **11.21 millones en el 2018 a 11.31 millones en el 2025**, seguido por un decrecimiento después del 2025 y alcanzando **11.28 millones en el 2030**.
- Considerando la futura población por provincia proyectada por la ONEI y la población por municipio existente en el 2018, se estima la futura población por ZAT.

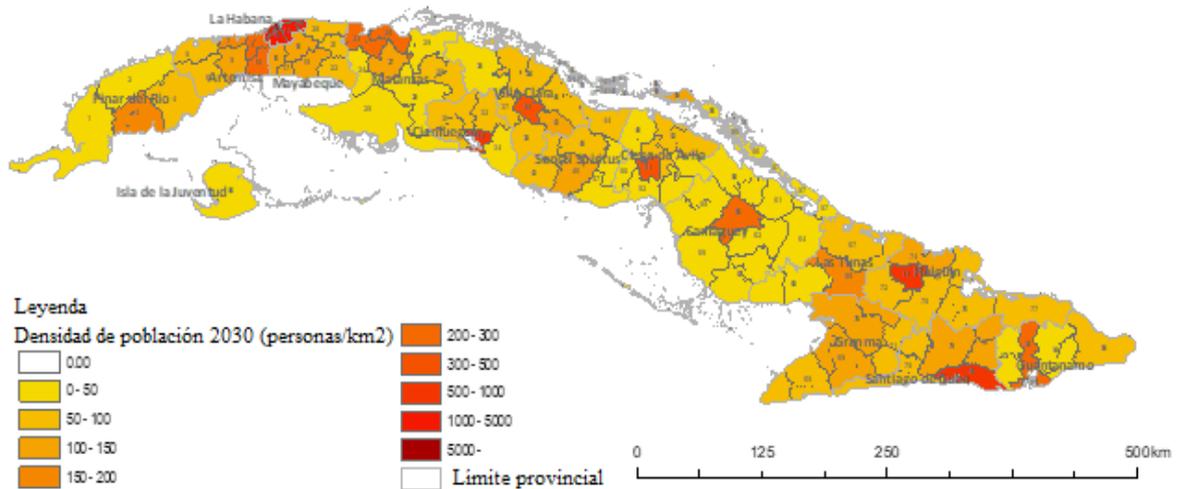
Tabla 3.3.1 Población pronosticada por provincia

Unidad: Miles de personas

Provincia	2018	2020	2025	2030
Pinar del Río	586	587	586	583
La Habana	2,131	2,129	2,130	2,107
Matanzas	715	725	738	743
Artemisa	511	519	532	539
Mayabeque	383	385	389	388
Isla de la Juventud	84	84	84	83
Cienfuegos	407	417	422	425
Sancti Spiritus	466	469	470	469
Villa Clara	781	778	769	755
Ciego de Ávila	435	441	448	452
Camagüey	767	760	751	741
Las Tunas	535	543	546	547
Granma	824	839	841	842
Santiago de Cuba	1,049	1,053	1,052	1,052
Holguín	1,027	1,036	1,036	1,035
Guantánamo	509	515	517	519
Total	11,210	11,281	11,310	11,280
AAGR ¹	-	0.3%	0.1%	-0.1%

Fuente: ONEI

¹ AAGR: Annual Average Growth Ratio (Tasa de Crecimiento Promedio Anual)



Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 3.3.1 Densidad de población pronosticada por zona de análisis de tráfico en el 2030

3.3.2 Tendencias económicas

El Equipo de Estudio de JICA, estima el PIB para el sector industrial en base a la tendencia actual como se muestra en la Tabla 3.3.2.

Para los sectores relacionados con el turismo se prepararon dos (2) escenarios.

- Escenario 1, sigue la tendencia de crecimiento actual (AAGR=6.8%)
- Escenario 2, se basa en un escenario menos optimista (AAGR=4.5%)

Tabla 3.3.2 Pronóstico del PIB para el sector industrial

	<i>Esc. 1: Tendencia actual</i>			<i>Esc. 2: Continuación de pérdidas del turismo</i>		
	Turismo		6.8%	Turismo		4.5%
	Otros		2.2%	otros		2.2%
	2019	2025	2030	2019	2025	2030
PIB	58,948	72,512	87,135	58,621	69,331	79,945
Agricultura, ganadería y forestal	2,185	2,495	2,788	2,185	2,495	2,788
Pesca	63	72	81	63	72	81
Minas y canteras	275	314	351	275	314	351
Industria azucarera	161	183	205	161	183	205
Industrias manufactureras (excepto la industria del azúcar)	6,684	7,635	8,529	6,684	7,635	8,529
Suministro de electricidad, gas y agua	806	920	1,028	806	920	1,028
Construcción	4,492	6,666	9,262	4,395	5,724	7,133
Comercio; reparación de efectos personales	11,012	12,578	14,051	11,012	12,578	14,051
Hoteles y restaurantes	4,189	6,216	8,637	4,098	5,337	6,651
Transportación, almacenaje y comunicaciones	6,486	9,625	13,374	6,346	8,265	10,299
Intermediación financiera	1,480	1,691	1,889	1,480	1,691	1,889
Servicios comerciales, actividades de bienes y raíces, alquileres	2,044	2,334	2,608	2,044	2,334	2,608
Administración pública, defensa; seguridad social	2,054	2,346	2,621	2,054	2,346	2,621
Ciencia e innovación tecnológica	275	314	351	275	314	351
Educación	3,406	3,890	4,345	3,406	3,890	4,345
Salud pública y asistencia social	10,004	11,426	12,765	10,004	11,426	12,765
Cultura y deporte	2,000	2,284	2,552	2,000	2,284	2,552
Otras actividades de servicios comunales, asociaciones, personal.	853	974	1,088	853	974	1,088
Derechos de importación	480	548	612	480	548	612

(1997 Precio constante, millones de pesos)

Fuente: Equipo de Estudio de JICA

3.4 Pronóstico de demanda de pasajeros

3.4.1 Residentes cubanos

(1) Generación de viaje

Como se muestra en la Tabla 3.4.1, se utilizaron variables ficticias en el modelo de generación de viajes para reflejar las características regionales (espaciales) en las tasas de generación de viajes de los residentes cubanos. Para el modelo de generación de viajes, la población zonal se utiliza como variable explicativa en la siguiente ecuación². Comparando otras ZATs, la tasa de volumen de viajes de la población en el área³ del centro de La Habana, el área⁴ del sur de La Habana, Santa Clara, Camagüey y Santiago de Cuba es bastante alta. Por lo tanto, se aplicaron variables ficticias para reflejar tales diferencias. Se asumió que los valores de atracción de viajes, fueran los mismos que los de generación de viajes.

$$G_i = 0.0035133 * Pop_i + 3396.346 * dum_1 + 1443.921 * dum_2$$

donde

G_i : Generación de viaje futura en la zona i

POP_i : Población futura en la zona i

dum_1 : Variable ficticia en el área central de La Habana

dum_2 : Variable ficticia en el área sur de La Habana, Santa Clara, Camagüey y Santiago de Cuba

Tabla 3.4.1 Generación de viaje/modelo de atracción

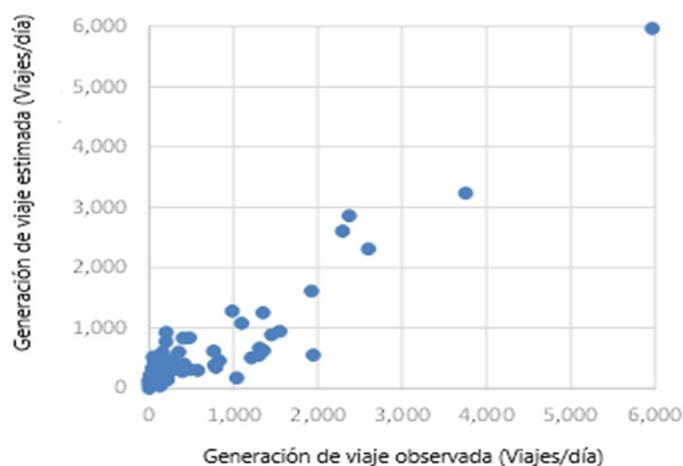
Variables	Modelo de Generación	
	Coficiente	Valor-t
Población	0.0035133	12.75
Variable ficticia 1	3396.346	8.04
Variable ficticia 2	1444.391	7.11
Coficiente de correlación ajustado	0.88	
Número de muestras	87	

Fuente: Equipo de Estudio de JICA

² La generación total de viajes se estimó para todos los propósitos de viaje, ya que los indicadores económicos por zona no estaban disponibles

³ La Habana Vieja, Plaza de la Revolución, Centro Habana, Regla, Diez de Octubre y Cerro

⁴ Boyeros y Arroyo Naranjo



Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 3.4.1 Comparación entre viajes estimados y viajes observados

Tabla 3.4.2 Generación futura de viaje (2020 – 2030)

Unidad: viajes/día

Prov	Provincia	2020	2025	2030
21	Pinar del Río	2,061	2,057	2,048
22	Artemisa	1,825	1,868	1,894
23	La Habana	12,320	12,323	12,242
24	Mayabeque	1,354	1,366	1,365
25	Matanzas	2,546	2,592	2,610
26	Villa Clara	4,179	4,145	4,095
27	Cienfuegos	1,463	1,484	1,493
28	Sancti Spiritus	1,647	1,651	1,647
29	Ciego de Ávila	1,550	1,574	1,588
30	Camagüey	4,114	4,083	4,046
31	Las Tunas	1,908	1,919	1,921
32	Holguín	3,641	3,638	3,635
33	Granma	2,948	2,954	2,957
34	Santiago de Cuba	5,142	5,141	5,142
35	Guantánamo	1,811	1,816	1,825
40	Isla de la Juventud	296	295	293
	Total	48,805	48,907	48,801

Fuente: Equipo de Estudio de JICA

(2) Distribución de viaje

La distribución de viaje de la persona por viaje interzonal se estima por el método Frater, como se muestra en la siguiente fórmula:

$$T_{ij} = t_{ij} \cdot \frac{G_i \cdot A_j}{g_i \cdot a_j} \cdot \frac{1}{2} \left(\frac{g_i}{\sum_j t_{ij} \cdot A_j / a_j} + \frac{a_j}{\sum_i t_{ij} \cdot G_i / g_i} \right)$$

donde,

- T_{ij} : Distribución de viaje futuro de la zona i a la j
- G_i : Producción de viaje futuro de la zona i
- A_j : Atracción de viaje futuro a la zona j
- t_{ij} : Distribución de viaje actual de la zona i a la j
- g_i : Producción de viaje actual a la zona i
- a_j : Atracción de viaje actual a la zona j

(3) División modal

El modelo de división modal para los residentes cubanos se diseñó para simular la elección del modo de transporte de los mismos para los viajes y el reparto modal se estimó con modelos de generación y distribución de viajes. Este modelo se elaboró utilizando el conjunto de datos obtenidos en la encuesta de OD de pasajeros cubanos, en la que se pedía a los encuestados que respondieran sus preferencias reveladas (RP por sus siglas en inglés) sobre las opciones reales de viaje, como el origen, destino, propósito del viaje y la elección del modo. Debe notarse que este modelo se elaboró antes de la política nacional de unificación monetaria, la cual eliminó el CUC en enero de 2021 y el ajuste integral de salarios y precios. Esta política se adoptó con la introducción de la tasa de cambio unificada entre las monedas y los incrementos simultáneos en los niveles de salario promedio y las normas de tarifas para los servicios de transporte urbano e interprovincial. En la siguiente estimación se asume que esta política nacional no traería cambios significativos en la sensibilidad del precio para los cubanos residentes para cada elección del modo de transporte. La división modal de cada par de OD se estimó en base a la siguiente fórmula, que representa la función de probabilidad del modelo logit multinomial usando una función de utilidad para cada una de las cinco opciones modales: auto, ómnibus, ferrocarril, catamarán y aéreo, como se indica en la Tabla 3.4.3.

$$P_n(i) = \frac{e^{v_{in}}}{\sum_{j=1}^J e^{v_{jn}}}$$

donde,

- P_{in} : Probabilidad de escoger el modo de transporte i en un conjunto de elección n
- V_{jn} : Función de utilidad del modo de transporte j en un conjunto de elección n
- i, j : Modo de transporte para cubanos residentes

Tabla 3.4.3 Lista de elección del modo de transporte

No.	Elección del modo de transporte
1	Auto
2	Ómnibus
3	Ferroviario
4	Catamarán
5	Aéreo

Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Los parámetros estimados se enumeran en la Tabla 3.4.4 utilizando las funciones de utilidad que se muestran en la Tabla 3.4.4. Las variables explicativas de las funciones de utilidad que representan la impedancia de viaje, las cuales consisten en el tiempo y el costo del viaje, se estimaron en base a un par de origen y destino ZAT por modo de transporte utilizando el modelo de pronóstico de la demanda. Cabe señalar que, para perfeccionar el modelo, se excluyen de esta estimación las muestras que cumplen una o más condiciones determinadas de exclusión, como los viajes internos de la provincia de La Habana, los viajes interzonales y las muestras que viajan con una elección de modo no disponible.

El resultado indica que los cubanos prefieren una modalidad más barata y rápida. Sin embargo, las constantes específicas alternativas tienden a variar dependiendo de la elección modal, principalmente debido a restricciones externas como la capacidad de pasajeros y el sistema de reservaciones. Además, si bien la elección del transporte aéreo demuestra una proporción menor, sería una opción más preferible hacia/desde La Habana debido a la rápida red de servicios en el Aeropuerto José Martí de La Habana.

Tabla 3.4.4 Resultado de la estimación de los parámetros para el modelo de elección modal para cubanos residentes

Nombre	Valor	Err. Std.	Prueba-t	Valor-p	Notas
ASC_AUTO	0	Fijo			Constante específica alternativa para la elección "AUTO"
ASC_ÓMNIBUS	2.64	0.118	22.4	< 0.01	Constante específica alternativa para la elección "ÓMNIBUS"
ASC_FERROVIARIO	2.24	0.181	12.4	< 0.01	Constante específica alternativa para la elección "FERROVIARIO"
ASC_CATAMARÁN	3.4	0.163	20.9	< 0.01	Constante específica alternativa para la elección "CATAMARÁN"
ASC_AÉREO	-1.4	0.199	-7.02	< 0.01	Constante específica alternativa para la elección "AÉREO"
B_COSTO	-3.2	0.32	-9.99	< 0.01	Parámetro del costo del viaje (CUP en miles)
B_LHA_AÉREO	0.859	0.162	5.32	< 0.01	Parámetro de variable binaria (ficticia) de pasajeros aéreos, saliendo de/o llegando a la provincia La Habana
B_TIEMPO	-1.44	0.102	-14.1	< 0.01	Parámetro del logaritmo natural del tiempo de viaje (minutos)

Nota: Estimado por Python Biogeme usando el conjunto de datos de las encuestas de entrevistas OD a los pasajeros. Las muestras que cumplen ciertas condiciones de exclusión se discriminan de esta estimación.

Fuente: Equipo de Estudio de JICA.

Tabla 3.4.5 Listado de alternativas y función de utilidad para el modelo de elección modal para cubanos residentes

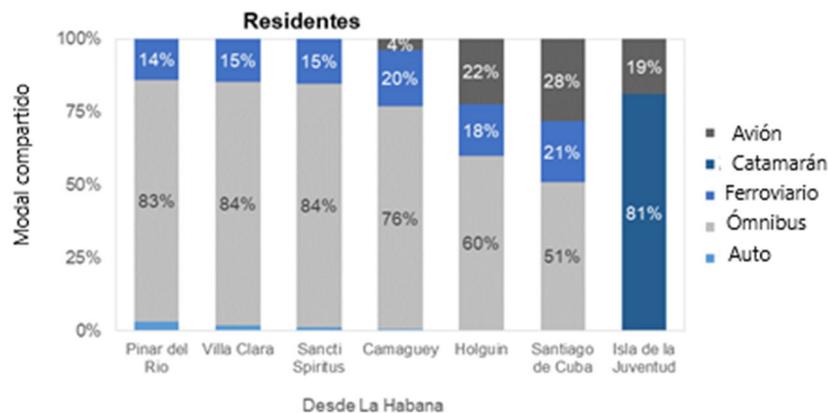
Elección Modal	Especificación
AUTO	$ASC_CAR + B_TIME * CAR_TIME_LN + B_COST * CAR_COST_SCALE$
ÓMNIBUS	$ASC_BUS + B_TIME * BUS_TIME_LN + B_COST * BUS_COST_SCALE + B_LHA_BUS * LHA$
FERROVIARIO	$ASC_RAIL + B_TIME * RAIL_TIME_LN + B_COST * RAIL_COST_SCALE$
CATAMARÁN	$ASC_FERRY + B_TIME * FERRY_TIME_LN + B_COST * FERRY_COST_SCALE$
AÉREO	$ASC_AIR + B_TIME * AIR_TIME_LN + B_COST * AIR_COST_SCALE + B_LHA_AIR * LHA$

Fuente: Equipo de Estudio de JICA

La proporción modal estimada representa una fuerte dependencia de los residentes cubanos del transporte por ómnibus para los viajes interprovinciales a lo largo del país, como se ilustra en la Figura 3.4.2. En particular, las proporciones modales del transporte por ómnibus para los viajes de corta y media distancia, en una distancia aproximada de 600 km, son sistemáticamente superiores al 75%. Esta estimación revela la importancia del transporte por ómnibus como un servicio de transporte fundamental para los residentes cubanos en todo el país. Por el contrario, la proporción del transporte en auto para los residentes es bastante limitada y no tiene relaciones significativas con las distancias de viaje.

El transporte aéreo representa una proporción significativa de los viajes de larga distancia, como los viajes entre La Habana y Santiago de Cuba. En consecuencia, la proporción del transporte por ómnibus desciende al 51% entre estas capitales de provincia debido a la contribución del transporte aéreo y del ferrocarril, que representan el 28% y el 21% respectivamente. El transporte ferroviario muestra una proporción ligeramente superior para los viajes de larga distancia, mientras que es relativamente bajo en comparación con el transporte aéreo y por ómnibus.

Para los viajes entre La Habana y la Isla de la Juventud, el transporte por catamarán es un modo predominante con un 81% en comparación con el 19% del transporte aéreo. Cabe señalar que ambos modos de transporte se enfrentan a un servicio considerablemente degradado, lo que afecta el equilibrio de la proporción modal.



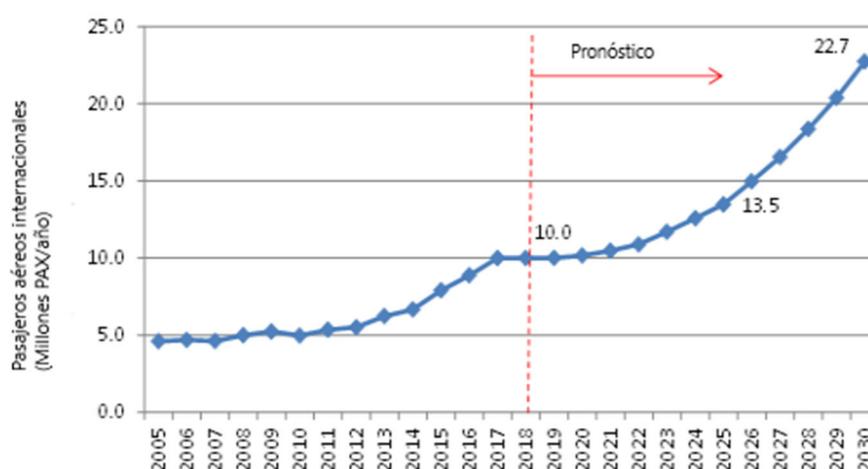
Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 3.4.2 Proporción modal estimada de residentes cubanos

3.4.2 No residentes

(1) Pronóstico de pasajeros internacionales

Teniendo en cuenta la tendencia de años anteriores y la disminución del tráfico debido a la escasez temporal de la flota de Cuba, se pronostica que la demanda futura de pasajeros aéreos sea la que se muestra en la Figura 3.4.3. Se estima que el número total de estos pasajeros aumentará de 10 millones en 2018 a 13,5 millones en 2025 y a 22,7 millones en 2030.



Fuente: Equipo de Estudio de JICA; los detalles se muestran en el Informe Parcial 1

Figura 3.4.3 Pronóstico de pasajeros aéreos internacionales

Tabla 3.4.6 Resumen del pronóstico de pasajeros aéreos internacionales

Elemento	Unidad	2008	2018	2025	2030
Pasajeros internacionales	Millones PAX/año	5.0	10.0	13.5	22.7
AAGR	%	-	7.2%	4.4%	11.0%

Fuente: Equipo de Estudio de JICA; los detalles se muestran en el Informe Parcial 1

Tabla 3.4.7 Resumen del pronóstico de pasajeros aéreos internacionales por los aeropuertos fundamentales

Unidad: Millones de pasajeros / año

Año	HAB	VRA	SNU	HOG	CCC	SCU	Otros	Total
2018	5.9	1.5	0.8	0.7	0.5	0.2	0.3	10.0
2025	7.5	2.0	1.0	0.9	0.7	0.9	0.5	13.5
2030	12.5	2.4	2.6	1.8	1.5	1.2	0.8	22.7

Fuente: Equipo de Estudio de JICA; los detalles se muestran en el Informe Parcial 1

(2) Distribución de viaje

La distribución de viaje de las personas no residentes por viaje interzonal, se estima por el método Frater, igual que para los cubanos residentes.

$$T_{ij} = t_{ij} \cdot \frac{G_i \cdot A_j}{g_i \cdot a_j} \cdot \frac{1}{2} \left(\frac{g_i}{\sum_j t_{ij} \cdot A_j / a_j} + \frac{a_j}{\sum_i t_{ij} \cdot G_i / g_i} \right)$$

Donde,

- T_{ij} : Distribución de viaje futuro de la zona i a la j
- G_i : Producción de viaje futuro en la zona i
- A_j : Atracción de viaje futuro en la zona j
- t_{ij} : Distribución de viaje actual de la zona i a la j
- g_i : Producción de viaje actual en la zona i
- a_j : Atracción de viaje actual en la zona j

(3) División Modal

El modelo de división modal para los no residentes se diseñó para estimar la elección del modo de transporte de los mismos. Se elaboró de forma similar al de los cubanos residentes, utilizando el conjunto de datos de los no residentes de la encuesta de OD de pasajeros. Debe notarse que este modelo se confeccionó antes de la política nacional de unificación monetaria que eliminó el CUC en enero de 2021 y el ajuste integral de salarios y precios. Esta política se adoptó con la introducción de la tasa de cambio unificada entre las dos monedas y los incrementos simultáneos en las normas de tarifas para los servicios de transporte urbano e interprovincial. Aquí se asume que esta reforma política no traería cambios significativos en la sensibilidad del precio de los viajeros no residentes para cada elección del modo de transporte en la siguiente estimación. La división modal para cada viaje se estimó en base a la siguiente fórmula, usando una función de utilidad para cada una de las cuatro opciones modales: auto, ómnibus, ferrocarril y aéreo, como se indica en la Tabla 3.4.8.

$$P_n(i) = \frac{e^{v_{in}}}{\sum_{j=1}^4 e^{v_{jn}}}$$

donde,

- P_n : Probabilidad de escoger el modo de transporte i en un conjunto de elecciones n
- V_{jn} : Función de utilidad del modo de transporte f en un conjunto de elecciones n
- i, j : Modo de transporte para los no residentes

Tabla 3.4.8 Lista de elección del modo de transporte

No.	Elección del modo de transporte
1	Auto
2	Ómnibus
3	Ferrocarril
4	Aéreo

Fuente: Equipo de Estudio de JICA

La estimación de los parámetros se enumera en la Tabla 3.4.9, utilizando las funciones de utilidad que se muestran en la Tabla 3.4.10. Para el procedimiento de exclusión de la muestra se aplicaron los mismos criterios que en el modelo para los residentes cubanos. El resultado indica una vez más que los no residentes prefieren las opciones modales más baratas y rápidas, mientras que otras constantes específicas tienden a variar en función de la elección modal, principalmente debido a limitaciones externas como la capacidad de pasajeros y los sistemas de reserva. Además, el hecho de que la mayoría de los no residentes sean turistas inclina la elección modal hacia el ómnibus, dado que estos suelen ser el único modo disponible.

Tabla 3.4.9 Resultado de la estimación de parámetros para el modelo de elección modal para no residentes (2019)

Nombre	Valor	Err-Std	t-prueba	p-valor	Notas
ASC_AUTO	0	Fijo			Constante específica alternativa para la elección "AUTO"
ASC_ÓMNIBUS	0	Fijo			Constante específica alternativa para la elección "ÓMNIBUS"
ASC_FERROVIARIO	-4.98	0.506	-9.84	< 0.01	Constante específica alternativa para la elección "FERROVIARIO"
ASC_AÉREO	0	Fijo			Constante específica alternativa para la elección "AÉREO"
B_COSTO	-0.495	0.0609	-8.13	< 0.01	Parámetro del logaritmo natural del costo del viaje (CUC) por Auto, Ómnibus y Ferroviario
B_DIST. ÓMNIBUS	-0.144	0.0298	-4.83	< 0.01	Parámetro del logaritmo natural de la distancia del viaje (km) por ómnibus
B_LHA_AUTO	1.47	0.17	8.6	< 0.01	Parámetro de variable binaria (ficticia) de pasajeros por auto, saliendo de o llegando a la provincia La Habana
B_TIEMPO_AUTO	-3.62	0.653	-5.54	< 0.01	Parámetro del tiempo del viaje por auto (minutos en miles)
B_OMNIBUS_TURISMO	1.5	0.166	9.04	< 0.01	Parámetro de variable binaria (ficticia) de viajes de turismo/propósitos de viajes por ómnibus

Nota: Estimado por Python Biogeme usando el conjunto de datos de la encuesta de entrevista OD de los pasajeros. Las muestras que cumplen ciertas condiciones de exclusión se discriminan de esta valoración.

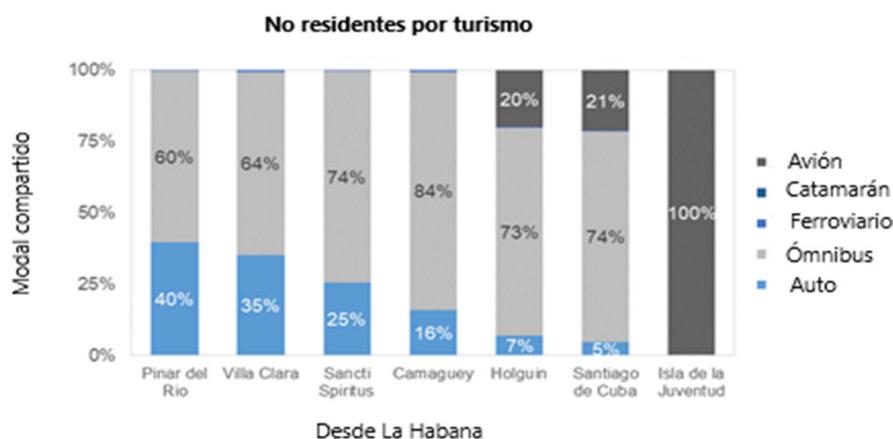
Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Tabla 3.4.10 Lista de alternativas y funciones de utilidad para el modelo de elección modal para no residentes

Elección modal	Especificación
AUTO	$ASC_CAR + B_COST * CAR_COST_LOG + B_TIME_CAR * CAR_TIME_S + B_LHA_CAR * LHA$
ÓMNIBUS	$ASC_BUS + B_COST * BUS_COST_LOG + B_TOURISM_BUS * TOURISM + B_DIST_BUS * BUS_DIST_LOG$
FERROCARRIL	$ASC_RAIL + B_COST * RAIL_COST_LOG$
AÉREO	$ASC_AIR + B_COST * AIR_COST_LOG$

Fuente: Equipo de Estudio de JICA

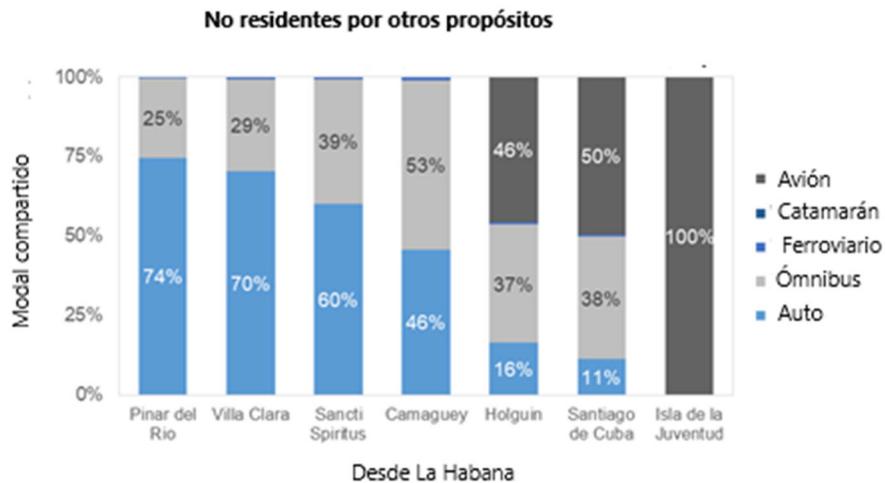
En la misma línea de la proporción modal de los residentes cubanos, la proporción estimada representa una fuerte dependencia de los no residentes en el transporte por ómnibus para los viajes interprovinciales con fines de turismo, como se muestra en la Figura 3.4.4. Como ya se ha mencionado, la disponibilidad de servicios de ómnibus turísticos como Transtur y Transgaviota podría contribuir a estas elevadas proporciones, que representan más del 60%, sin depender de las distancias de viaje. Incluso para los viajes de larga distancia, el transporte por ómnibus demuestra su fortaleza para captar una alta proporción con un 73% desde La Habana a Holguín y a Santiago de Cuba (74%). Si bien los no residentes podrían mantener un ingreso relativamente mayor para gastarlo en actividades turísticas, la proporción del transporte aéreo es bastante reducida, probablemente debido al servicio limitado que prestan las líneas aéreas a los turistas.



Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 3.4.4 Proporción modal estimada de no residentes con fines turísticos

Sin embargo, la proporción del transporte en automóvil es mucho mayor que la de los residentes, especialmente para los viajes de corta distancia, de aproximadamente 300 km, tales como los viajes de La Habana a Pinar del Río con un 40% y a Villa Clara con un 35%. La proporción modal del transporte en auto tiende a ser aún más excepcional en los viajes con otros fines, como se ilustra en la Figura 3.4.5 especialmente en los viajes a Pinar del Río con el 74% y a Villa Clara con el 70%. Asimismo, el transporte aéreo tiene una alta proporción en los viajes de larga distancia, seguido del transporte por ómnibus, tales como los viajes a Holguín con el 46% y a Santiago de Cuba con el 50%.



Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 3.4.5 Proporción modal estimada de no residentes para otros propósitos

3.5 Pronóstico de la demanda de carga

3.5.1 Escenario de crecimiento del volumen de carga

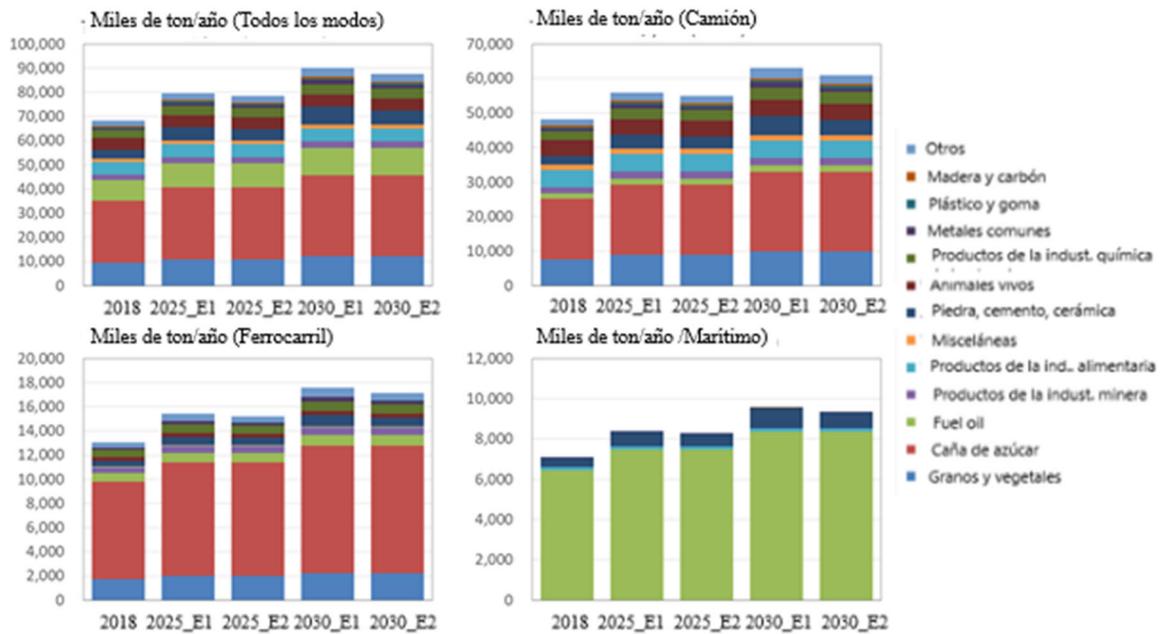
En la Tabla 3.5.1 se muestra la tasa de crecimiento aplicada del volumen de carga por tipo de producto para los años 2020, 2025 y 2030. Se aplicaron tres tasas de crecimiento diferentes basadas en la proyección del crecimiento de la población, el crecimiento general del PIB y el crecimiento del PIB en el turismo, estimados en este proyecto.

Tabla 3.5.1 Escenario de crecimiento del volumen de carga

Código HS	Nombre corto de la carga	Marco	2020		2025		2030	
			Esc. 1	Esc. 2	Esc. 1	Esc. 2	Esc. 1	Esc. 2
1	Ganadería	Población	1.01		1.01		1.01	
2	Granos y vegetales	General	1.04		1.16		1.30	
3	Aceite animal o vegetal	Población	1.01		1.01		1.01	
4	Productos de la industria alimentaria	Población	1.01		1.01		1.01	
5	Productos de la industria mineral	General	1.04		1.16		1.30	
6	Productos de la industria química	General	1.04		1.16		1.30	
7	Plástico y goma	General	1.04		1.16		1.30	
8	Productos de piel y cuero	Población	1.01		1.01		1.01	
9	Madera y carbón vegetal	General	1.04		1.16		1.30	
10	Papel y pulpa	General	1.04		1.16		1.30	
11	Textiles	Población	1.01		1.01		1.01	
12	Calzado, sombreros	Población	1.01		1.01		1.01	
13	Piedra, cemento, cerámica y cristal.	Tourism	1.14	1.09	1.58	1.36	2.20	1.70
14	Metales preciosos, joyería	Población	1.01		1.01		1.01	
15	Metales comunes	Turismo	1.14	1.09	1.58	1.36	2.20	1.70
16	Máquinas, equipos y piezas.	Turismo	1.14	1.09	1.58	1.36	2.20	1.70
17	Material de transporte	Turismo	1.14	1.09	1.58	1.36	2.20	1.70
18	Equipos de precisión	Población	1.01		1.01		1.01	
19	Armamento	General	1.04		1.16		1.30	
20	Misceláneas	Población	1.01		1.01		1.01	
21	Arte y antigüedades	General	1.04		1.16		1.30	
22	Fuel Oil	General	1.04		1.16		1.30	
23	Caña de azúcar	General	1.04		1.16		1.30	

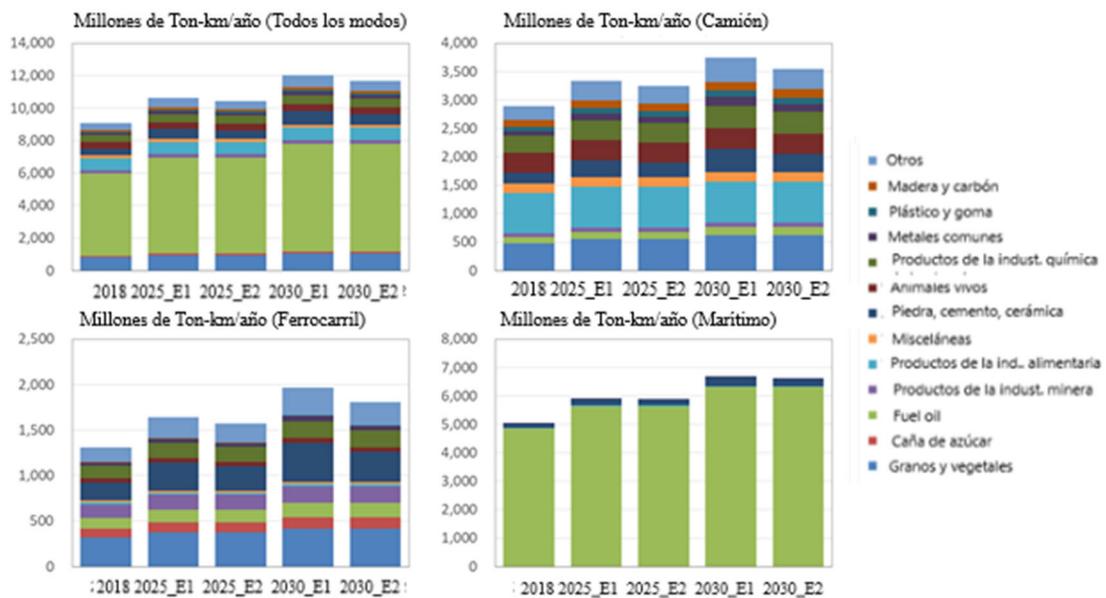
Fuente: Equipo de Estudio de JICA

La Figura 3.5.1 y la Figura 3.5.2 muestran el volumen futuro de carga y su distancia por escenario, modo y tipo de mercancía. Como escenario base, se asumió que la futura proporción modal del transporte de carga es la misma de la situación actual (2019) para cada mercancía. Se estima que en el 2030 en el Escenario 1, el volumen total de carga aumentará a 90 millones de toneladas/año, y se supone que unos 60 millones de toneladas de ese total, se transportarán en camión.



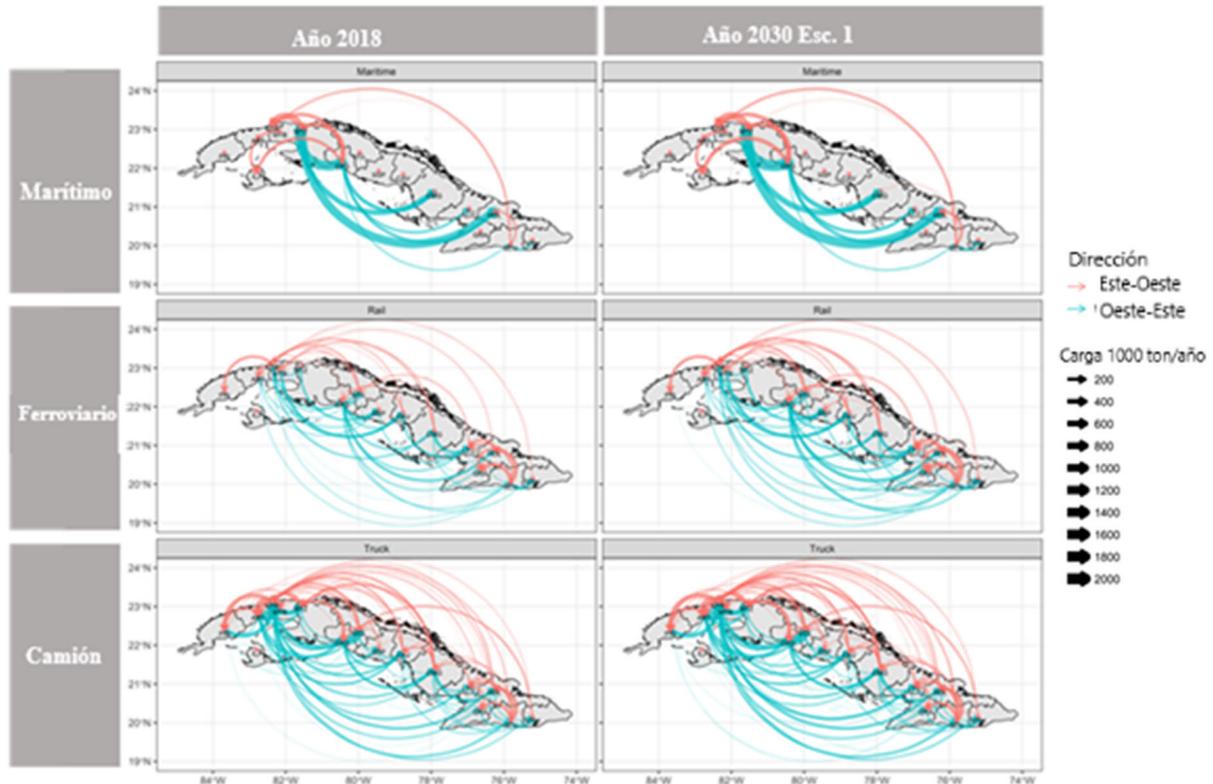
Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 3.5.1 Volumen futuro de carga por modo (1,000 tons/año)



Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 3.5.2 Distancia del volumen de carga (Tráfico) futuro por modo (millones-ton km/año)



Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 3.5.3 Volumen futuro de transporte de carga por modo

3.5.2 Conversión de tonelada camión OD a vehículo camión OD

Después de elaborar la "Tonelada OD" de la futura carga por camiones, fue necesario convertirla en "Vehículo OD" para la asignación del tráfico en la red de carreteras. Esta conversión se realizó utilizando la siguiente ecuación, empleando como parámetros el volumen promedio de carga y la composición del tipo de camión.

$$V_{i,j,o,d} = \frac{W_{i,o,d} C_{i,j}}{L_i}$$

Donde:

$V_{i,j,o,d}$: Número de vehículos transportando mercancías i desde O hasta D por tipo de camión j incluyendo camiones vacíos

$W_{i,o,d}$: Volumen de mercancías i transportándose desde O hasta D por camión

$C_{i,j}$ = Composición del tipo de camión j para la transportación de mercancías i

L_i = Volumen de carga promedio de mercancías i

La Figura 3.5.3 muestra los parámetros aplicados ($C_{i,j}$ y L_i). Estos valores se calcularon en base a los resultados de la encuesta de la entrevista de OD de los camiones. Como se muestra en la Tabla 3.5.2, el volumen de carga promedio varía según el tipo de producto, debido a la diferencia en su densidad y la composición del tipo de camión para cada producto.

Tabla 3.5.2 Composición y carga promedio por tipo de camión por producto

Código HS	Nombre corto del producto	Carga promedio (ton)	Tipo de camión		
			7, 8 Camioneta Panel Van	9 Camión (2 ejes)	10 11 Camión Remolque (3+ ejes)
1	Ganadería	8.6	0%	22%	78%
2	Granos y vegetales	4.1	9%	57%	33%
3	Aceite animal o vegetal	7.7	14%	34%	52%
4	Productos de la Ind. alimentaria	7.7	14%	34%	52%
5	Productos de la Ind. mineral	10.9	30%	7%	63%
6	Productos de la Ind. química	7.1	16%	29%	55%
7	Plástico y Goma	6	28%	37%	35%
8	Productos de piel y cuero	1	0%	70%	30%
9	Madera y carbón	3.7	45%	22%	34%
10	Papel y pulpa	2.4	46%	16%	37%
11	Textiles	2.4	46%	16%	37%
12	Calzado y sombreros	3.1	19%	36%	44%
13	Piedra, cemento, cerámica y cristal	8.8	0%	26%	74%
14	Metales preciosos, joyas	3.1	19%	36%	44%
15	Metales comunes	6.7	7%	17%	76%
16	Máquinas. Eo. eléctricos y piezas	4	34%	15%	52%
17	Material de transporte	5.8	0%	21%	79%
18	Equipos de precisión	3.1	19%	36%	44%
19	Armas	4	34%	15%	52%
20	Artículos de misceláneas	3.1	19%	36%	44%
21	Arte y antigüedades	3.1	19%	36%	44%
22	Fuel.oil	10.9	30%	7%	63%
23	Caña de azúcar	4.1	9%	57%	33%

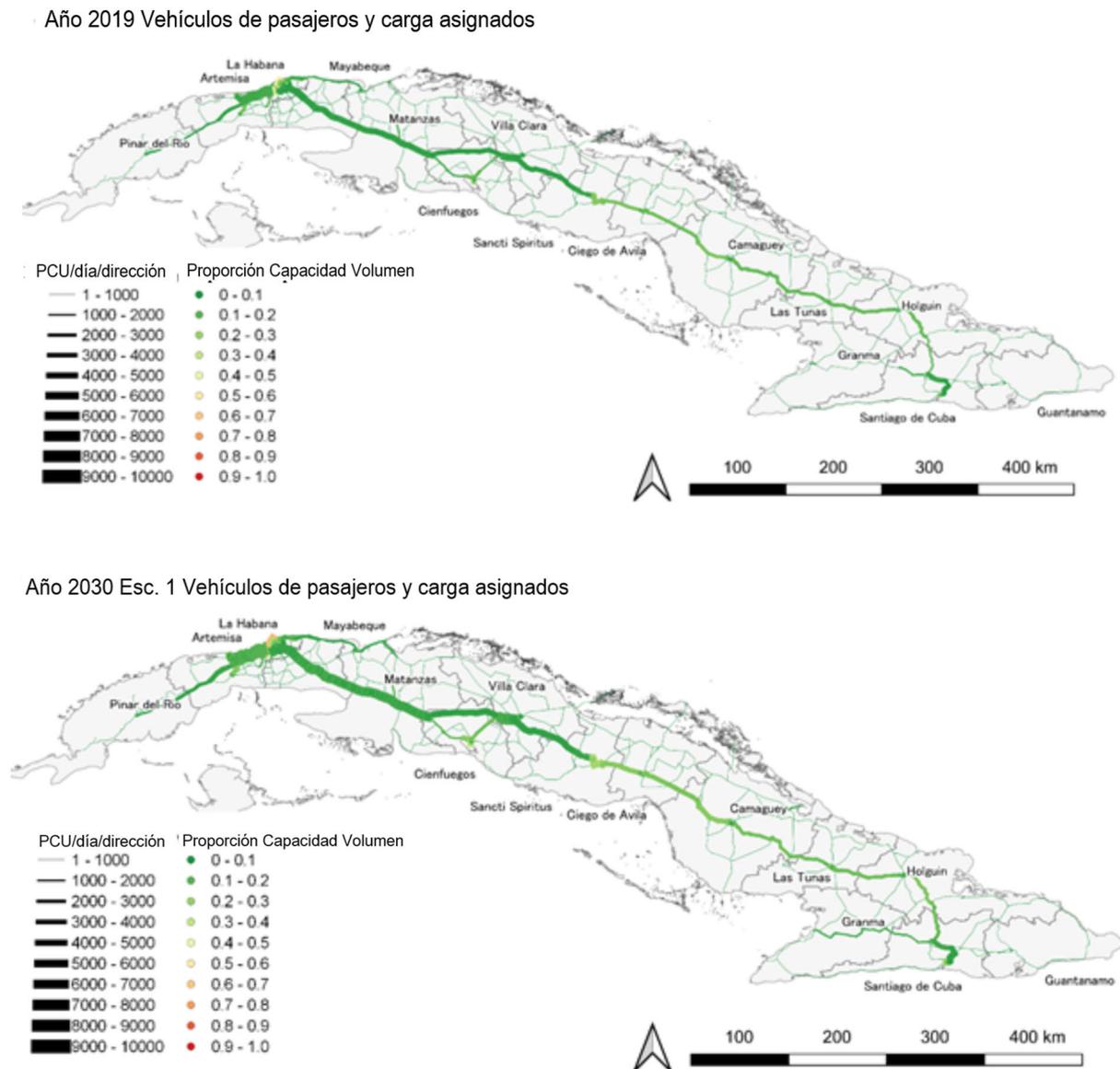
Nota: Después de la expansión, excluyendo los camiones vacíos

Fuente: Equipo de Estudio de JICA

3.6 Resultados de la asignación de la red

3.6.1 Asignación del tráfico de la vía

La Figura 3.6.1 muestra los resultados de la asignación de tráfico en la red de carreteras. Se observa un volumen de tráfico comparativamente grande a lo largo de la Autopista y los tramos de carretera cercanos a La Habana. En comparación con el 2019, el volumen de tráfico aumentará ligeramente en el Escenario 1 del 2030. En lo que respecta a los niveles de congestión, no se estima que haya una congestión severa ni siquiera en el 2030. La proporción volumen/capacidad (V/C) es inferior a 0,5 en la mayoría de los tramos. La sección entre Sancti Spíritus y Camagüey muestra una proporción V/C ligeramente más alta porque la Autopista termina en Sancti Spíritus.



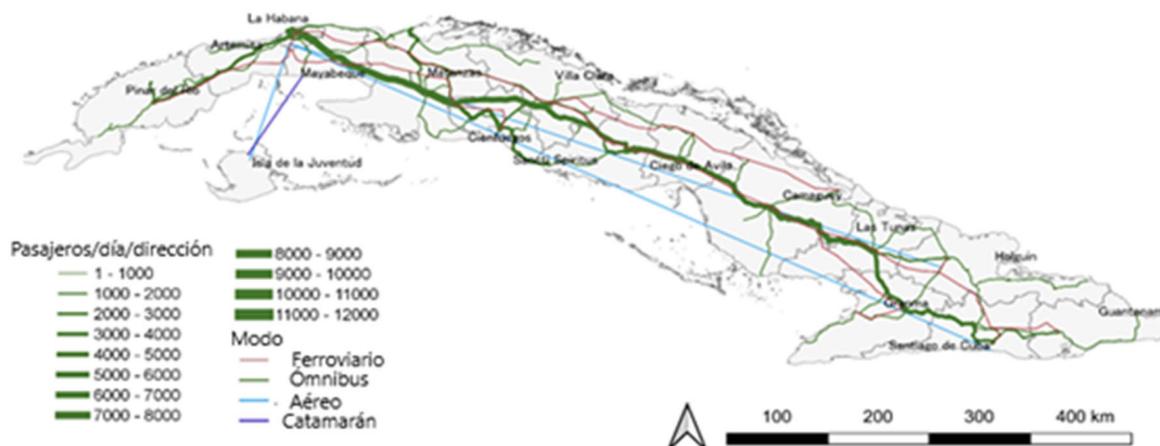
Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 3.6.1 Resultado de la asignación del tráfico de la vía en el año 2019 y en el Escenario 1 del año 2030 (PCU/día/dirección)

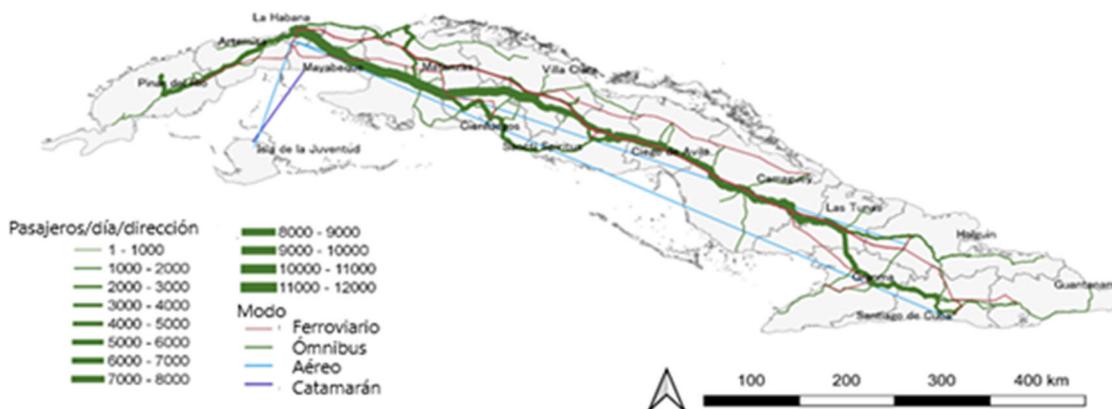
3.6.2 Asignación de pasajeros en el transporte público

La Figura 3.6.2 muestra los resultados de la asignación de pasajeros para los usuarios del transporte público. Se muestra que el ómnibus desempeña un papel importante en el transporte de corta y larga distancia. Sobre la base de las suposiciones actuales, el número de pasajeros por ómnibus y ferrocarril aumentará ligeramente en los principales tramos.

Año 2019 pasajeros asignados



Año 2030 Esc. 1 Pasajeros asignados

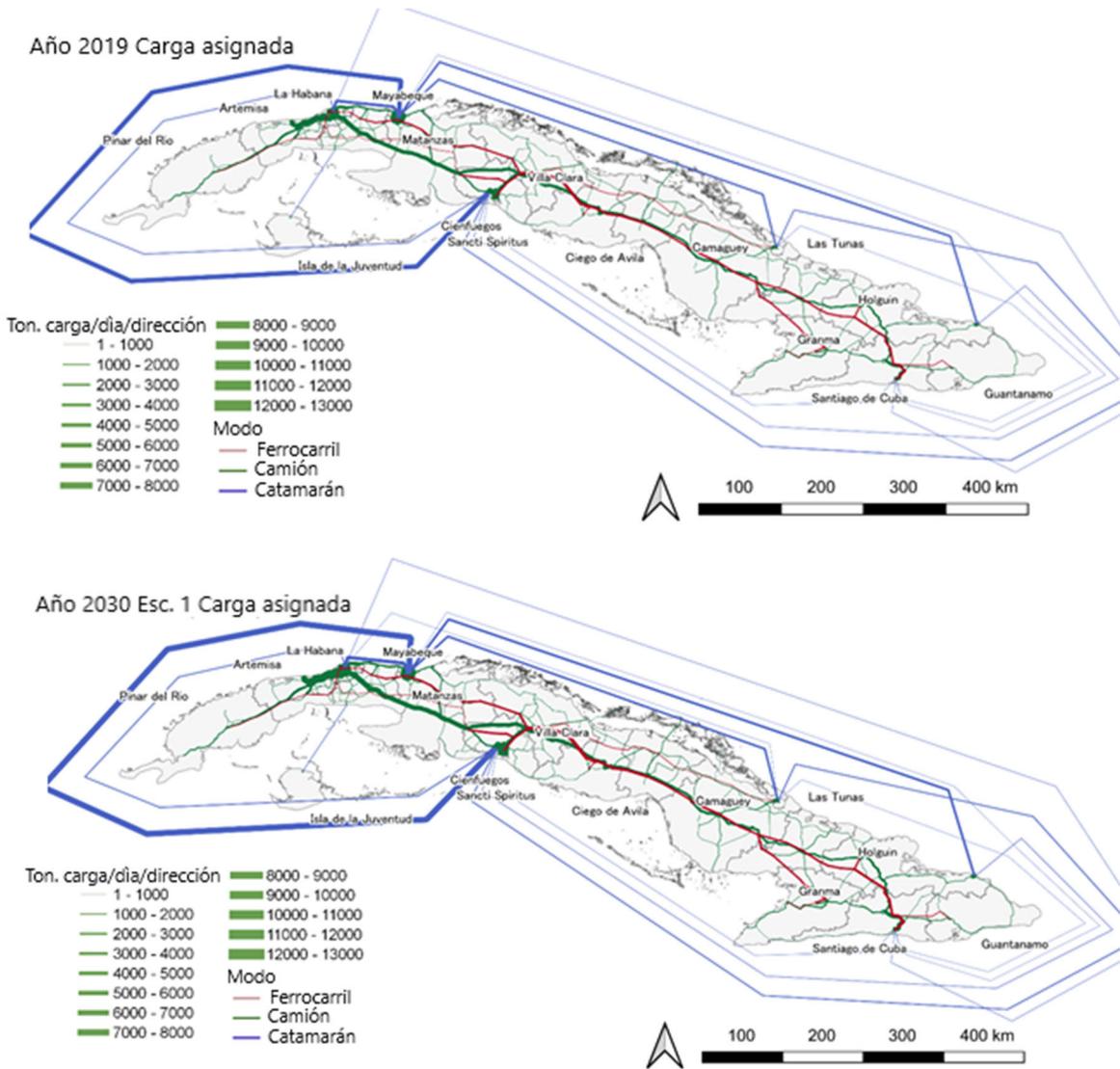


Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 3.6.2 Resultados de la asignación de pasajeros en el año 2019 y en el Escenario 1 del año 2030 (pasajeros/día/dirección)

3.6.3 Asignación de carga

La Figura 3.6.3 muestra los resultados de la asignación de carga en la red por modo de transporte. En la región occidental la transportación por camión es significativa. En las regiones central y oriental, el ferrocarril también juega un importante papel en el transporte de carga a medianas y largas distancias. En el mapa que se presenta a continuación se puede observar el crecimiento del volumen de carga en el Escenario 1 del año 2030.



Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 3.6.3 Resultado de la asignación de carga en el 2019 y en el Escenario 1 del año 2030 (ton/día/dirección)

Capítulo 4 Cuestiones de planificación

4.1 Cuestiones de planificación intersectorial del transporte

4.1.1 Inversiones selectivas y focalizadas

Los retos del transporte y las condiciones socioeconómicas y de infraestructura que se prevén hasta el 2030 en Cuba, pueden resumirse como sigue:

- Si no se realizan inversiones sustanciales de capital, muchas infraestructuras e instalaciones de transporte seguirán deteriorándose y se enfrentarán a dificultades financieras y técnicas para reparar/renovar esas infraestructuras deterioradas. En consecuencia, el nivel de seguridad y de servicios en el sector del transporte disminuirá.
- El turismo, la fuente fundamental para la obtención de divisas, puede sufrir un impacto negativo debido a una pandemia que se mantenga en el tiempo.
- Las sanciones económicas en curso pueden enfrentar dificultades en la movilización de fondos no sólo para el sector del transporte, sino también para el desarrollo de otros sectores industriales.
- Debido a la escasez de reservas de divisas, el estado puede enfrentar falta de energía eléctrica y combustibles.
- Debido al envejecimiento de la sociedad, se prevé una escasez de personal altamente calificado en el sector del transporte.
- Es posible que el poder adquisitivo de los cubanos no mejore significativamente de aquí al 2030.

Teniendo en cuenta estas limitaciones potenciales y en el marco de una política apegada a los principios del socialismo, al tiempo que se adoptan algunas medidas de la economía de mercado, es necesario considerar lo que se puede lograr mediante la formulación del Plan Maestro de Transporte Nacional con el horizonte de planificación 2030.

En principio, el periodo hasta 2030 se define como un periodo de preparación para el futuro crecimiento, y se pueden considerar las siguientes direcciones estratégicas comunes:

- i. Inversión intensiva y selectiva en la infraestructura y la renovación del equipamiento, que estimulará la adquisición de divisas y reducirá los costos de mantenimiento de la infraestructura, las instalaciones y los equipos envejecidos/deteriorados.
- ii. Mejoramiento de la crítica infraestructura de transporte para satisfacer las necesidades humanas básicas de los cubanos.
- iii. Abandono de las infraestructuras de transporte obsoletas (donde sea apropiado).

- iv. Incremento de la eficiencia de la infraestructura y equipos existentes, mediante el uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) como parte del esfuerzo de transformación digital del país.
- v. Una transportación limpia para proteger y mejorar los recursos turísticos y reducir la sujeción del carbono.

En este contexto, se analizan las siguientes directrices de planificación del transporte:

- Establecimiento de una red de transporte que contribuya a la adquisición de divisas, como carreteras de alto nivel a los destinos turísticos.
- Sistemas y servicios de transporte que apoyen a las industrias de exportación, como los productos médicos y los productos agrícolas de alto valor.
- Un sistema que pueda transportar de forma económica y eficiente los bienes (importados y nacionales) a cualquier lugar del país.

Entre los principales destinos turísticos se encuentran La Habana, Varadero, Pinar del Río, Santiago de Cuba, los balnearios del noreste y sitios Patrimonio Mundial como Trinidad. Para apoyar y promover el desarrollo centrado en el turismo, es vital conectar los aeropuertos, hoteles y destinos turísticos con una red de transportación bien diseñada, que cumpla con los estándares internacionales.

Los patrones de origen y destino (OD) de viaje de los turistas internacionales, que se obtuvieron del estudio de campo en 2019, muestran que los visitantes se concentran en el oeste de las provincias de La Habana y Pinar del Río y en el este de la provincia de Sancti Spíritus; sin embargo, no muchos turistas visitan centros en el este como Santiago de Cuba, debido a que el viaje nacional es un inconveniente: la autopista termina en Sancti Spíritus y los vuelos entre La Habana y Santiago de Cuba no son frecuentes.

Considerando tales factores, las inversiones estratégicas que pueden impulsar el turismo pueden incluir:

- Finalización y mejora de la Autopista (con instalaciones de iluminación, pavimento de calidad, áreas de descanso, etc.);
- Reparación y mejora de los pedraplenes a los balnearios de los cayos del norte de la isla;
- Mejora de la línea del ferrocarril eléctrico de Hershey/renovación del material rodante;
- Promoción del uso por parte de los turistas de los ferrocarriles (con un sistema de reserva de pasajes más accesible, catering en los trenes, etc.);
- Mejora de las principales estaciones de ferrocarril (incluyendo el uso mixto de las instalaciones de la estación, con quioscos, etc.);
- Revitalización de los tranvías como atracción turística en La Habana y Santiago de Cuba;
- Mejoras en los aeropuertos internacionales (aumento de la capacidad, desarrollo de negocios relacionados, etc.);
- Renovación de aeronaves;
- Renovación de buques (compra, alquiler o construcción) para el transporte marítimo de cabotaje y transbordadores a la Isla de la Juventud;
- Reacondicionamiento del puerto de La Habana enfocado al turismo, incluida la construcción de una terminal de cruceros; y
- Más y mejores ómnibus y taxis turísticos.

Las inversiones estratégicas en el transporte con el apoyo potencial a las industrias de exportación, incluyen el mejoramiento de los vínculos de transportación con la Zona Especial de Desarrollo del Mariel, entre los lugares de producción agrícola/pesquera, (tabaco, caña de azúcar, mango, langosta, etc.) y sus fábricas de procesamiento o a los lugares de consumo (como marisco fresco para los hoteles turísticos). En este sentido, las inversiones estratégicas posibles pueden incluir:

- Construcción de una terminal de graneles en el puerto de Mariel
- Construcción de instalaciones de almacenamiento de productos agrícolas/pesqueros cerca de los puertos o aeropuertos para su exportación
- Mejora del transporte de carga por ferrocarril

Para la distribución eficiente de las mercancías importadas por todo el país,

- Las redes de carreteras y ferroviarias hacia/desde los puertos de Mariel en el oeste y Santiago de Cuba en el este, son vitales.
- Modernización y mejora de los centros de recepción, almacenamiento y entrega de cargas en cada provincia, incluidas las instalaciones de almacenamiento de alimentos congelados (carne, pescado, etc.) y de granos
- Modernización de las terminales de importación de petróleo y aumento de la capacidad de los tanqueros para los productos a transportar por cabotaje.

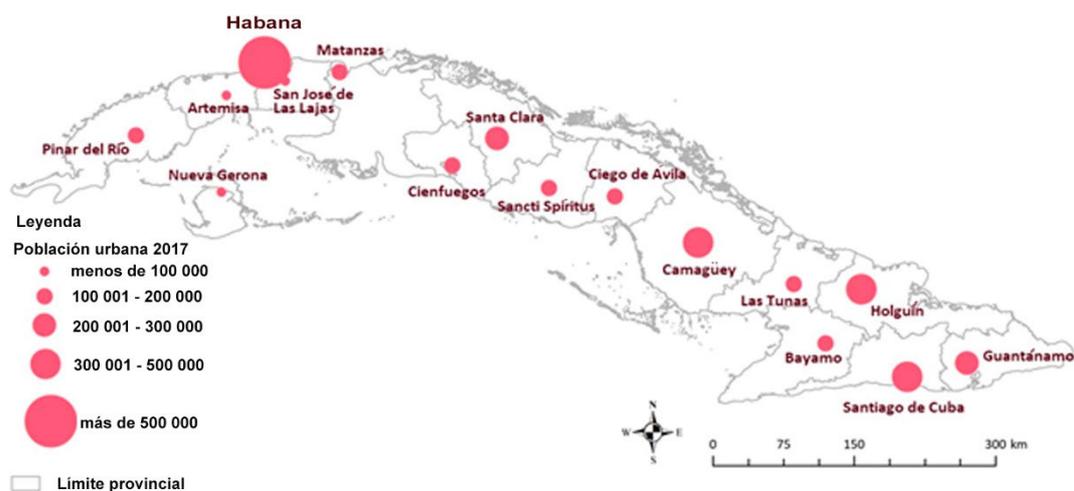
4.1.2 Red de transporte sólida y eficiente

(1) Ciudad capital y centros provinciales

En la Figura 4.1.1 se muestra la población de la ciudad capital y de los centros provinciales¹. La provincia de La Habana, con mas de 2 millones de habitantes, es la mayor ciudad de Cuba. Los mayores centros que le siguen son Santiago de Cuba, Holguín y Camagüey.

Como se muestra en la Tabla 4.1.1 las funciones de servicio disponibles destacan las características de los principales centros. En base a la población y las instalaciones disponibles, los centros pueden clasificarse en cuatro niveles, desde los centros primarios hasta los de cuarto nivel. La Habana, es el centro primario y tiene la función de capital y gran variedad de servicios. Como centros secundarios, podrían identificarse tres ciudades: Santa Clara, Camagüey y Santiago de Cuba, las cuales tienen una población relativamente mayor y una variedad de funciones de servicios. Según la ENOT, estas tres ciudades también se consideran "ciudades principales". Otras ciudades se clasifican como centros terciarios, excepto Nueva Gerona, considerada como un centro de cuarto nivel, debido a su ubicación geográfica.

¹ La fuente es los datos de población de la ONEI



Fuente: EEJ basado en datos de “Población en 2017” de la ONEI

Figura 4.1.1 Cantidad de habitantes por centro de servicio en 2017

Tabla 4.1.1 Resumen de la función de los centros de servicio

Centros principales	Población en 2017	Hospital	Universidad	Aeropuerto Int'l*	Estación ferroviaria	Terminal ómnibus	Terminal de carga	Clase
Pinar del Río	156,643	3	0	0	1	1	1	III
Artemisa	59,983	0	0	0	1	0	1	III
Habana**	2,129,553	44	4	1	21	3	1	I
San José de Las Lajas	52,264	3	0	0	1	0	0	III
Matanzas	148,799	0	0	1	4	1	1	III
Santa Clara	224,522	12	2	1	2	1	1	II
Cienfuegos	166,152	3	0	1	1	1	1	III
Sancti Spiritus	119,584	5	0	0	1	1	1	III
Ciego de Ávila	130,782	6	1	0	1	1	1	III
Camagüey	310,942	5	0	1	2	1	1	II
Las Tunas	180,788	1	0	0	1	1	1	III
Holguín	302,731	3	0	1	1	1	1	III
Bayamo	171,289	3	0	0	1	1	1	III
Santiago de Cuba	454,906	13	3	1	1	1	1	II
Guantánamo	218,706	2	0	0	2	1	1	III
Nueva Gerona	68,908	1	0	0	0	0	0	IV

Nota: * Aeropuerto Int'l significa aeropuerto internacional

** La población de La Habana se considera como la provincia completa

Fuente: La información de Hospital y Universidad es de OpenStreetMap, el resto de Cimab

(2) Red jerárquica

Se sugiere la necesidad de formar una red jerárquica, en base a los diferentes niveles de los centros. En base al centro jerárquico, la red nacional existente también se clasifica en cuatro niveles, como se muestra en la Tabla 4.1.2 y la Figura 4.1.2. La red entre La Habana y Santiago de Cuba es el vínculo más importante que conecta los centros de servicio

Tabla 4.1.2 Red clasificada

Red	Centro de servicio conectado	Ruta
Conexión primaria	Clase I y Clase II	<ul style="list-style-type: none"> • Habana – Santa Clara – Camagüey – Santiago de Cuba
Conexión secundaria	Clase I y Clase III	<ul style="list-style-type: none"> • Habana – Artemisa – Pinar del Río • Habana – Matanzas
Conexión terciaria	Clase II y Clase III	<ul style="list-style-type: none"> • Santa Clara – Cienfuegos • Las Tunas - Holguín • Santiago de Cuba – Guantánamo
Conexión de cuarto nivel	Clase I y Clase IV	<ul style="list-style-type: none"> • Habana – Nueva Gerona (vía puerto de Batabanó)

Fuente: EEJ



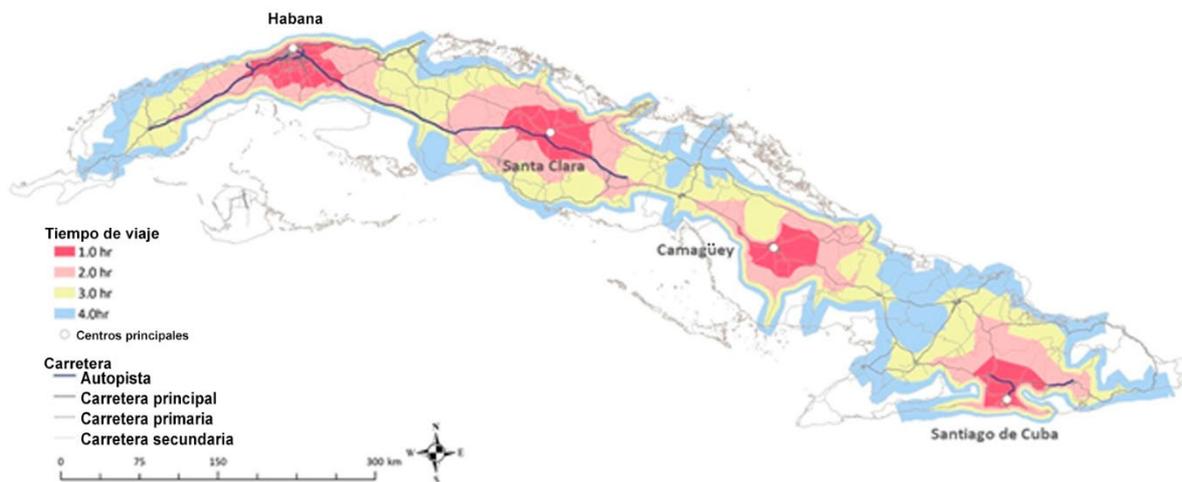
Fuente: EEJ

Figura 4.1.2 Red clasificada (existente)

En la Figura 4.1.3 se muestra la cobertura del servicio (áreas) por carreteras desde los centros primarios y secundarios, la cual se calcula en función del tiempo de viaje utilizando la red² de carreteras actual. En la figura, las zonas de color azul y blanco muestran una mala accesibilidad a estos centros. Por ejemplo, en las áreas entre Camagüey y Santiago de Cuba, en la actualidad se tarda unas cuatro horas en llegar a los centros secundarios en auto.

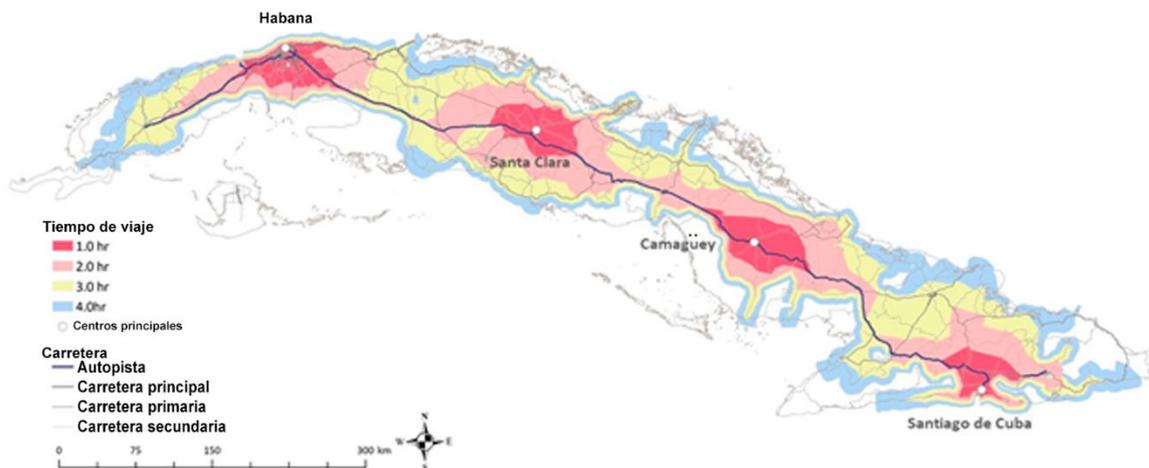
La terminación de la Autopista contribuirá a la mejora de la accesibilidad en la zona oriental, como se muestra en la Figura 4.1.4. La red de transporte entre La Habana y Santiago de Cuba está clasificada como una conexión primaria y es la red más importante para apoyar la vida de los ciudadanos en Cuba. En este sentido, la finalización de la autopista es vista como uno de los proyectos de mayor importancia estratégica.

² Como los valores están basados en la red de carreteras, la Isla de la Juventud se excluye de los cálculos



Fuente: EEJ

Figura 4.1.3 Tiempo de viaje desde los centros de servicio fundamentales en las condiciones existentes de la red



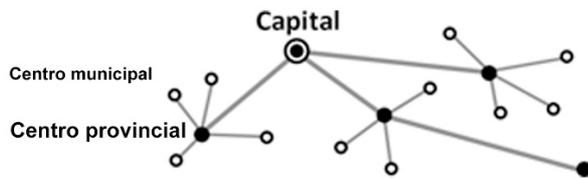
Fuente: EEJ

Figura 4.1.4 Tiempo de viaje desde los principales centros de servicio al terminar la Autopista

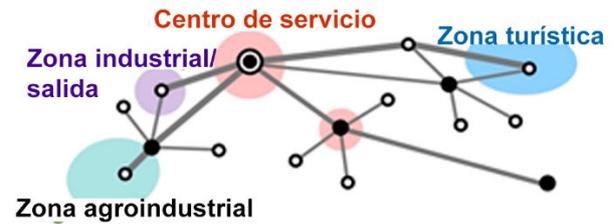
(3) Estructura de la red

La red de transporte actual en Cuba es esencialmente una estructura de nodos y radios, teniendo a las capitales nacional y provinciales como nodos y conectando los centros municipales por carreteras como radios. Además de esto, la distribución espacial de los principales destinos turísticos, las áreas industriales potenciales y las principales puertas de entrada internacionales deben ser consideradas como parte de los nodos importantes de la red, que debieran estar estratégicamente conectados por modos de transporte apropiados.

Sistema existente de nodos y radios



Sistema existente más red estratégica



Fuente: EEJ

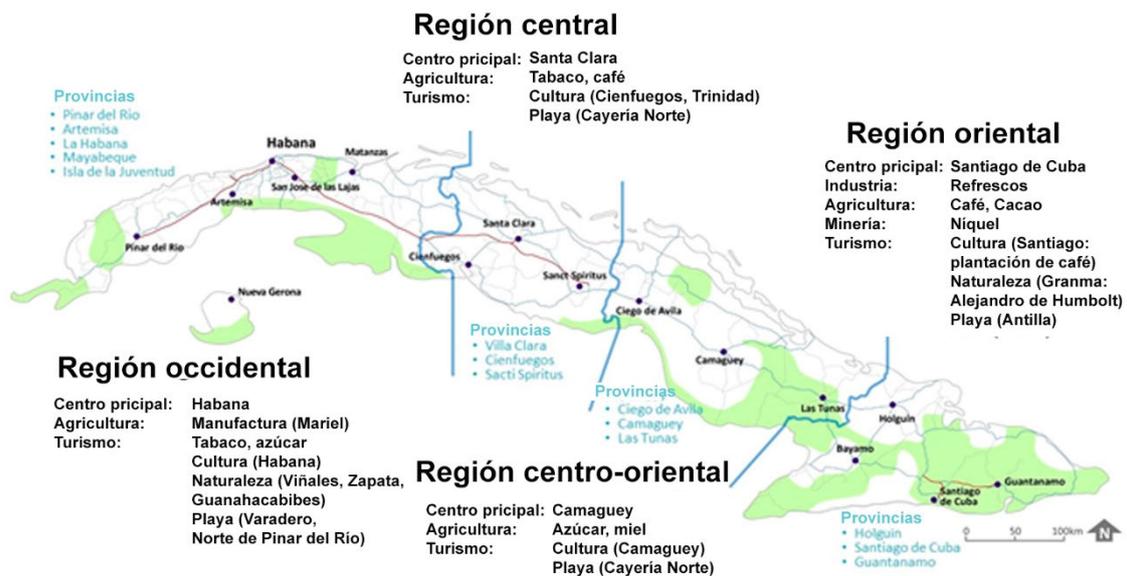
Figura 4.1.5 Estructura conceptual de la red

(4) Enfoque de desarrollo regional

El actual sistema de planificación espacial en Cuba sigue una jerarquía administrativa, es decir, la ENOT como plan nacional y la EPOT como planes provinciales, pero entre la ENOT y la EPOT no existe un sistema de planificación consolidado que abarque múltiples provincias.

Dado que el movimiento de los turistas internacionales, los productos agrícolas y minerales y la distribución de diversos productos básicos en general, están más allá de los límites provinciales, vale la pena considerar un plan de desarrollo de la red de transporte desde el punto de vista del desarrollo regional integrado.

Considerando la distribución espacial de los centros y las puertas de entrada, Cuba puede dividirse en cuatro regiones: la occidental, la central, la centro-oriental y la oriental, que constan de tres a cinco provincias cada una. Cada región tiene un centro primario o secundario y una puerta de entrada importante, como un aeropuerto y/o un puerto marítimo. Las principales características de las regiones se explican en la Figura 4.1.6.



Fuente: Equipo de Estudio de JICA

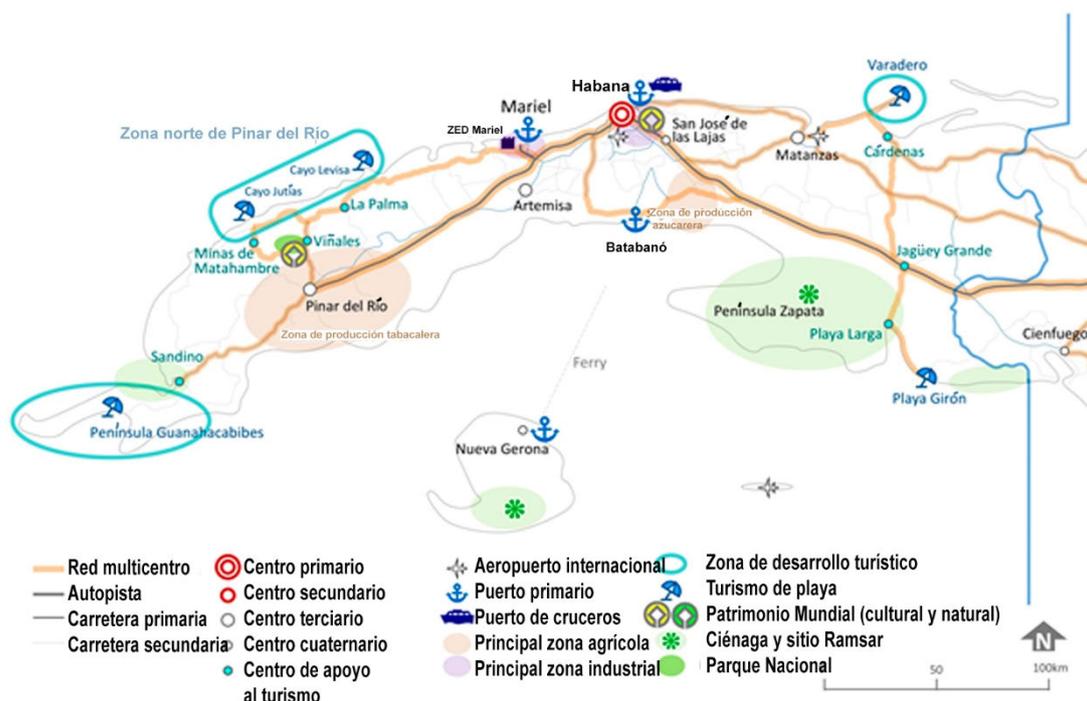
Figura 4.1.6 Características por región

1) Región occidental

La región occidental está constituida por cuatro (4) provincias y un municipio especial: La Habana, Artemisa, Matanzas, Pinar del Río e Isla de la Juventud. La Habana es el principal centro regional, así como la puerta de entrada internacional tanto de pasajeros como de carga. Además, otros tres (3) puertos marítimos se encuentran en esta región: Mariel, Batabanó y Nueva Gerona. En particular, el puerto de Mariel es reconocido como un puerto de entrada internacional.

Las principales actividades económicas de esta región son la manufactura, el turismo y la agricultura. La Habana tiene una variedad de industrias, manufacturas, turismo y agroindustrias como el ron y el cigarro. La ZED Mariel se ha convertido en la mayor zona industrial de Cuba y se espera que atraiga inversiones extranjeras. El turismo, especialmente los complejos de playas, también se espera que crezcan en esta región continuando el desarrollo exitoso de Varadero. La zona norte de la provincia de Pinar del Río y la Península de Guanahacabibes se desarrollarán en un futuro próximo. Para apoyar estos desarrollos turísticos, las ciudades vecinas deberán acoger a los empleados del turismo, como Cárdenas, La Palma, Minas de Matahambre y Sandino. Como lugares de turismo cultural, La Habana y Viñales siguen atrayendo también a los turistas internacionales. En el sur de la provincia de Matanzas también hay pequeños destinos turísticos como Playa Girón, el cual atrae a los turistas en una excursión de un día desde Varadero. En la agricultura, la mayor producción en Pinar del Río es el tabaco.

En la Figura 4.1.7 se muestra la red de transporte centrada en el plan maestro, en base a las áreas de desarrollo potencial.



Fuente: Equipo de Estudio de JICA

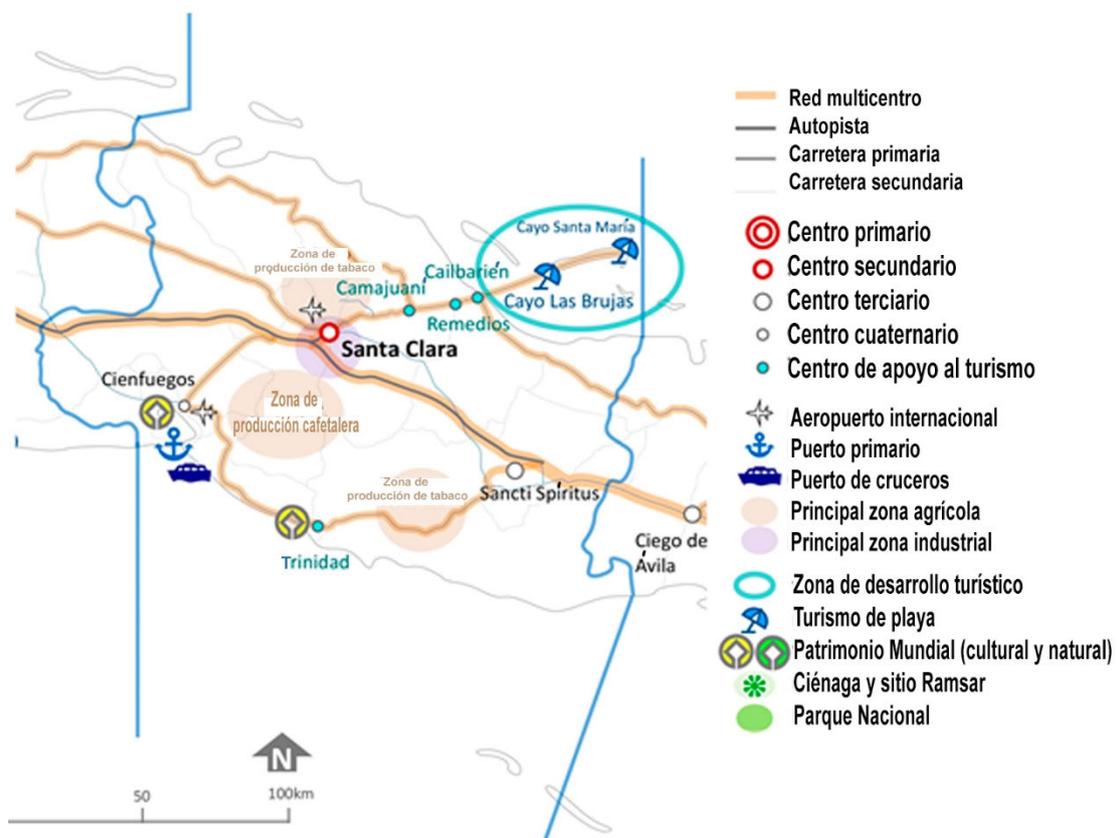
Figura 4.1.7 Red de transporte para áreas potenciales en la región occidental

2) Región central

La región central está formada por tres (3) provincias: Villa Clara, Cienfuegos y Sancti Spíritus. Santa Clara, centro provincial de Villa Clara, es un centro de servicios secundario y también un centro regional. Santa Clara y Cienfuegos son puertas de entrada regionales, El puerto de Cienfuegos recibe cruceros.

Las principales actividades económicas de esta región son la agricultura, la agroindustria y el turismo. Los turistas internacionales visitan sitios del patrimonio mundial de la UNESCO en Cienfuegos y Trinidad, en la parte sur de la región. Cayo Las Brujas y Cayo Santa María están planificados para el turismo de playa. Las ciudades de apoyo que podrían acoger a los trabajadores del turismo son Caibarién, Remedios y Camajuani. En cuanto a la agricultura, en esta región se produce tabaco y café, aunque los volúmenes son relativamente bajos. Por el momento, la industria del tabaco parece estar activa en Santa Clara.

El plan enfocado en la red de transporte se muestra en la Figura 4.1.8 en base a las áreas de desarrollo potencial.



Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 4.1.8 Red de transporte para áreas potenciales en la región central

3) Región centro-oriental

La región centro oriental está formada por tres (3) provincias: Ciego de Ávila, Camagüey y Las Tunas. Camagüey es un centro de servicios secundario y centro regional. Como puertas de entrada regionales,

hay dos (2) aeropuertos internacionales, Camagüey y Cayo Coco y un (1) puerto primario en Nuevitas. Los turistas de los balnearios de Cayo Coco suelen volar directamente a este cayo desde otros países.

Las principales actividades económicas de esta región son el turismo y la agricultura. En particular, los desarrollos turísticos de gran envergadura en los cayos del norte están destinados a estimular considerablemente la economía de esta región y de toda Cuba. En total, están planificadas 33 400 habitaciones hoteleras en esta zona. Las ciudades de la zona norte que necesitarán hospedar una población creciente de trabajadores, incluyen a Chambas, Morón, Bolivia, Esmeralda, Cubitas y Nuevitas. Desde una perspectiva medioambiental, dado que los humedales, incluidos los sitios protegidos Ramsar, cubren las zonas costeras del norte, cualquier desarrollo de infraestructuras necesita proteger estas zonas. Además, Camagüey tiene un sitio patrimonio cultural mundial. En cuanto a la agricultura, en esta región se producen grandes volúmenes de azúcar y miel.

El plan enfocado en la red de transporte se muestra en la Figura 4.1.9 en base a las áreas de desarrollo potencial.



Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 4.1.9 Red de transporte para áreas potenciales en la región centro-oriental

4) Región oriental

La región oriental está formada por cuatro provincias: Holguín, Granma, Santiago de Cuba y Guantánamo. Santiago de Cuba es un centro de servicios secundario y regional y es la segunda puerta de entrada internacional, con un aeropuerto internacional y un puerto marítimo. Otros dos aeropuertos internacionales están en Holguín y Bayamo, y un puerto marítimo primario más está en Moa.

Las principales actividades económicas de esta región son la industria, la minería, el turismo y la agricultura. En cuanto a la manufactura, en Holguín se encuentran grandes fábricas de bebidas y en Santiago de Cuba hay agroindustrias como la del ron y la del cigarro. Cerca de Moa se encuentran las minas de níquel. En cuanto al turismo, la región oriental cuenta con una variedad de recursos turísticos

como el turismo de playa y sitios naturales del patrimonio mundial y parques nacionales como el Alejandro de Humboldt y el Desembarco del Granma. También se han proclamado sitios del patrimonio mundial cultural en Santiago de Cuba. El desarrollo del turismo de playa está planificado en los alrededores de Antilla. En cuanto a la agricultura, esta región produce azúcar, miel, café y cacao. En la Figura 4.1.10 se muestra el plan enfocado en la red de transporte en base a las áreas de desarrollo potencial



Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 4.1.10 Red de transporte para áreas potenciales en la región oriental

4.1.3 Transporte para turistas internacionales y empleados del sector del turismo

(1) Transporte turístico

Los principales destinos para turistas internacionales son los sitios naturales y culturales del patrimonio mundial³ y los complejos de playa. Existen dos tipos de puertas de entrada principales para los turistas: los aeropuertos internacionales y los puertos de cruceros. Cuba tiene 10 aeropuertos internacionales, ocho en la isla principal y dos en otros cayos. La Habana, Cienfuegos y Santiago de Cuba son las puertas de entrada para los cruceros.

La Figura 4.1.11 muestra los tiempos de viaje simulados desde las principales puertas de entrada internacionales utilizando la red de carreteras existente en la isla principal. Aquí se muestra que la mayoría de los destinos turísticos, incluidos los sitios de desarrollo futuro, no se pueden alcanzar desde una puerta de entrada principal en auto en menos de dos horas. En particular, esto indica que los sitios

³ Registrado por UNESCO como Sitio de Patrimonio Mundial

de desarrollo turístico en las provincias de Pinar del Río y Camagüey necesitan un mejor acceso desde las principales puertas de entrada.



Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 4.1.11 Tiempo de viaje desde los principales aeropuertos hasta lugares turísticos

(2) Transporte para trabajadores del sector del turismo

La Tabla 4.1.3 muestra las zonas de desarrollo turístico y el número de habitaciones hoteleras planificadas para el 2030. La Habana, Varadero y la Cayería Norte tendrán la mayor cantidad de las 55 300 habitaciones adicionales planificadas. La cantidad de empleados de la industria hotelera requerida para el 2030 (excluyendo a los trabajadores de la construcción) puede ser estimada en 69,300, multiplicando el número de habitaciones planificadas (55,300) por la cantidad promedio de trabajadores por habitación hotelera (1.25⁴). Si todo ese personal trae consigo a sus familiares (el tamaño promedio de los hogares cubanos es de 3.1 personas⁵), se necesitarían instalar en los alrededores a 214,800 personas adicionales.

⁴ Source: Japan Ryokan and Hotel Association

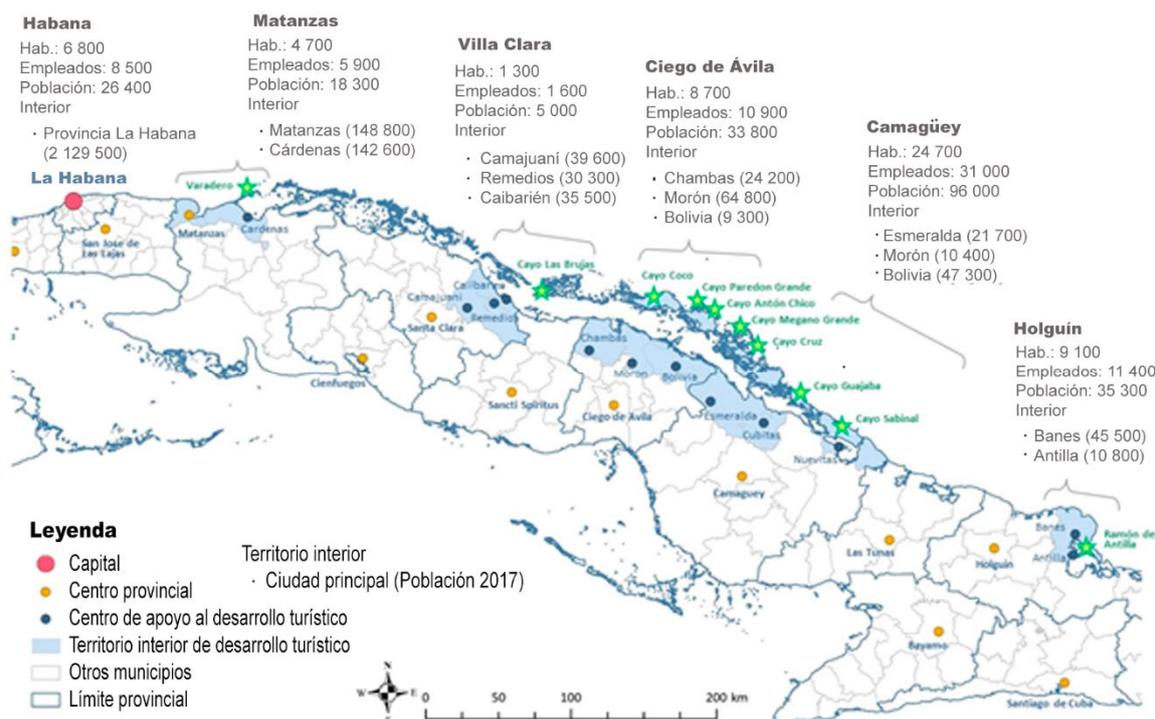
⁵ Source: 2018 United Nations data

Tabla 4.1.3 Área de desarrollo turístico, habitaciones hoteleras planificadas y estimados de trabajadores para los hoteles

Provincia	Área de desarrollo	Habitaciones hoteleras planificadas 2019-2030	Estimado de trabajadores requeridos para los hoteles	Crecimiento de la población estimado	Crecimiento total de la población por provincia
Habana	Habana	6 800	8 500	26 400	26 400
Matanzas	Varadero	4 700	5 900	18 300	18 300
Villa Clara	Cayo Las Brujas	1 300	1 600	5 000	5 000
Ciego de Ávila	Cayo Coco	5 300	6 600	20 500	33 800
	Cayo Paredón Grande	2 600	3 300	10 200	
	Cayo Antón Chico	800	1 000	3 100	
Camagüey	Cayo Cruz	10 600	13 300	41 200	96 000
	Cayo Sabinal	12 800	16 000	49 600	
	Cayo Mégano Grande	300	400	1 200	
	Cayo Guajaba	1 000	1 300	4 000	
Holguín	Ramón de Antilla	9 100	11 400	35 300	35 300
Total		55 300	69 300	214 800	214 800

Fuente: EEJ basado en datos de Cimab de habitaciones hoteleras planificadas

En el plan anterior los lugares, excluyendo La Habana, están situados en cayos programados para el desarrollo de playas en las que no se permite vivir a los empleados. Por lo tanto, ellos y sus familiares deben establecerse en el interior del país. Matanzas y Cárdenas, cerca de Varadero, son ciudades de tamaño relativamente grande y podrían acoger a los nuevos pobladores. Por otro lado, las localidades algo cercanas a la Cayería Norte son relativamente pequeñas, para alojar a los nuevos trabajadores de los hoteles y a sus familias; será necesario el desarrollo de viviendas e infraestructuras. En particular, los desarrollos hoteleros en las provincias de Camagüey y Holguín podrían suponer grandes cambios demográficos, con una población estimada entre 1,5 y 2,2 veces superior a la actual en las proximidades de los emplazamientos. Además, estas localidades cercanas necesitarán conexión con los principales centros para acceder a los servicios públicos.



Fuente: EEJ basado en datos de Cimab de habitaciones hoteleras planificadas y datos de población de la ONEI

Figura 4.1.12 Desarrollo turístico en La Habana, Varadero, la cayería norte y Antilla

Se ha preparado otro plan de desarrollo turístico para la provincia de Pinar del Río, centrado en la costa norte y en la Península de Guanahacabibes, pero en el momento de redactar este informe no estaba disponible públicamente la información detallada. Estas zonas también requerirán un incremento de la población para la mano de obra.

Según la proyección de población de la ONEI (ver la Tabla 4.1.4), la población total de Cuba disminuirá después de 2025 y la población de adultos mayores aumentará rápidamente. En 2030, la población económicamente activa será inferior al 55% del total, mientras que los mayores de 60 años serán el 30%. En tales circunstancias, el aseguramiento de la mano de obra necesaria en las localidades rurales puede ser un reto considerable dada la tendencia de la urbanización en Cuba. Según las discusiones con el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, la mano de obra requerida podría obtenerse de las provincias vecinas. Esto implica que la red de transporte de la fuerza de trabajo debe estar planificada, no sólo dentro de cada provincia, sino también para los desplazamientos interprovinciales hacia las zonas de desarrollo turístico a gran escala.

Tabla 4.1.4 Proyección de la población por la ONEI

	2010	2015	2020	2025	2030
Población total	11,241,161	11,220,354	11,280,651	11,309,665	11,288,750
Tasa de crecimiento % p.a.		-0.04%	0.11%	0.05%	-0.04%
Población económicamente activa	7,298,165	7,266,343	7,005,284	6,525,677	6,141,080
Proporción %	64.9%	64.8%	62.1%	57.7%	54.4%
Tasa de crecimiento % p.a.		-0.09%	-0.73%	-1.41%	-1.21%

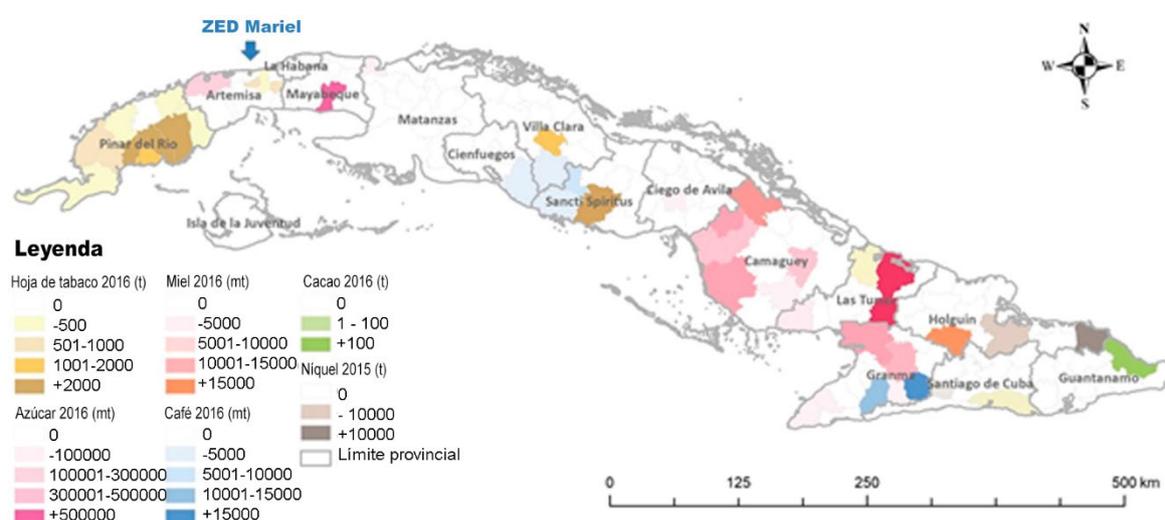
Nota: Se considera la población económicamente activa entre 15 y 59 años de edad

Fuente: EEJ basado en datos del "Anuario Estadístico de Cuba 2017" de la ONEI

4.1.4 Transporte de carga

(1) Distribución territorial de las principales áreas de producción minera y agrícola

Determinados productos agrícolas y minerales se consideran como industrias estratégicas para un mayor desarrollo en Cuba. Los productos agrícolas para el consumo interno, son ampliamente producidos, mientras que los productos de exportación se producen en zonas designadas. El tabaco se produce principalmente en la región occidental; la caña de azúcar y la miel se concentran en la región central; el café, el cacao y el níquel se producen en la región oriental. La Figura 4.1.13 muestra un mapa consolidado de las zonas potenciales de agricultura y minerales. Estas agrupaciones industriales indican áreas económicamente importantes que requieren redes de transporte y servicios eficientes. La ZED de Mariel y el puerto, debería también ser una prioridad y contar con redes de transporte y servicios mejoradas.

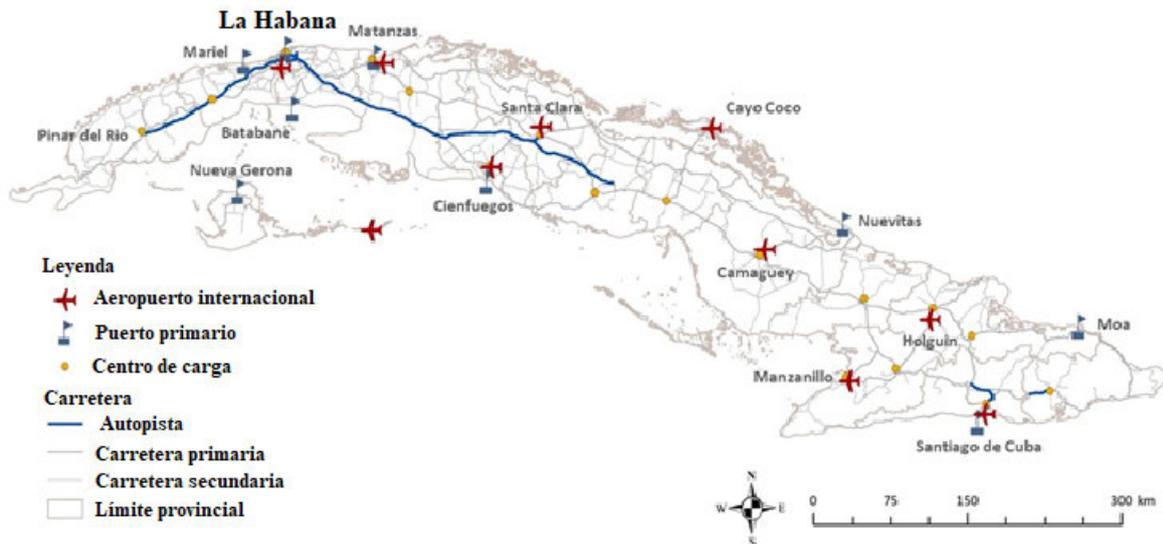


Fuente: EEJ basado en datos del “Anuario Estadístico de la Oficina Nacional de la ONEI 2016”

Figura 4.1.13 Volumen de producción de las principales agroindustrias y minerales por municipio

(2) Puertas de entrada logísticas

Las principales puertas de entrada logísticas que facilitan el comercio internacional en Cuba incluyen 10 aeropuertos internacionales y nueve puertos marítimos primarios. También se han desarrollado centros de carga y descarga en cada provincia para la entrega y recogida de mercancías. Estos puntos logísticos deben estar conectados de forma conveniente. En la Figura 4.1.14 se muestra la ubicación de estos puntos.



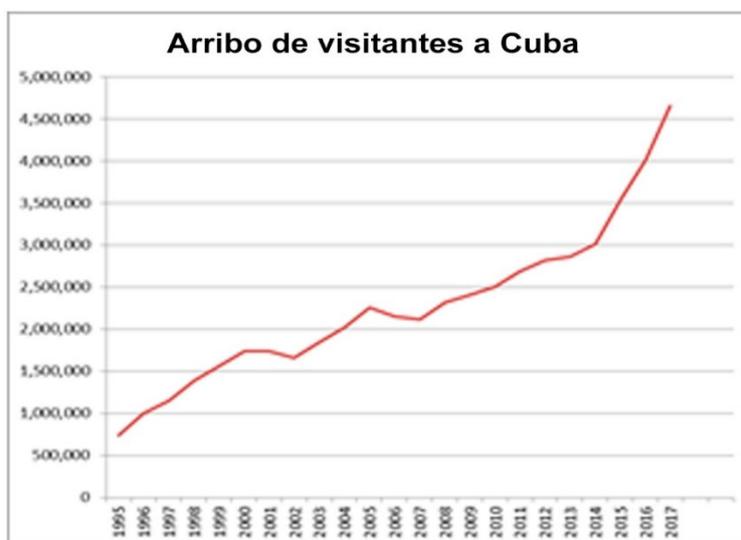
Fuente: EEJ basado en datos de Cimab

Figura 4.1.14 Principales puertas de entrada logísticas en Cuba

4.1.5 Turismo

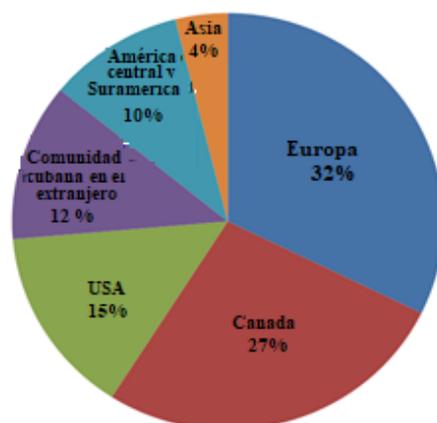
Como el turismo es un eslabón esencial para la adquisición de divisas se espera que el sector del transporte desempeñe un papel vital para apoyar esta industria y las actividades económicas relacionadas.

El número de llegadas de visitantes a Cuba en 2017 aumentó alrededor del 16% con respecto al año anterior. En el 2018 hubo 4 700 000 llegadas de visitantes, y en el 2019 estaba pronosticado llegar a 5 000 000.



Fuente: 1995-2012: Organización Mundial del Turismo, Anuario Estadístico de Turismo, Compendio de estadísticas del turismo y archivos, 2013-2017: Anuario Estadístico de Cuba 2017 Turismo, Edición 2018 ONEI

Figura 4.1.15 Arribo de visitantes a Cuba (unidad: turistas)



Fuente: Anuario Estadístico de Cuba 2017 Turismo, Edición 2018 ONEI

Figura 4.1.16 Turistas internacionales por país de origen

La llegada de visitantes a Cuba en 2017 por país de origen fue de un 59% de Canadá y países europeos, un 15% de Estados Unidos, un 12% de la comunidad cubana residente en el extranjero, un 10% de países latinoamericanos y un 4% de países asiáticos. Una comparación de las llegadas de visitantes del 2016 y 2017 muestra que los turistas estadounidenses aumentaron en un 217% y que las sanciones estadounidenses contra Cuba han tenido un impacto significativo en la industria turística cubana. Recientemente, se ha informado de que el número de llegadas de visitantes procedentes de Rusia también ha aumentado. Viajes Cuba (OSDE atendido por el MINTUR) aspira a recibir 10.000.000 de turistas en 2030.

En 2018, la mitad de los 4.700.000 visitantes llegaron a Cuba a través del Aeropuerto Internacional José Martí de La Habana. Los visitantes canadienses y europeos son más propensos a entrar por el aeropuerto más cercano a la zona turística del norte de Cuba. Los recursos turísticos de cada provincia se muestran en la Tabla 4.1.5.

Tabla 4.1.5 Relación de los recursos turísticos en Cuba

ID	Provincia	Recursos turísticos	Categoría	Puerta de entrada (aeropuerto)
0	Pinar del Río	Valle de Viñales	Patrimonio de la Humanidad	Aeropuerto Internacional José Martí
1	Pinar del Río	Cayo Levisa	Playa	
2	Pinar del Río	María la Gorda	Buceo	
3	Pinar del Río	Centro de Pinar del Río	Ciudad	
4	Pinar del Río	Punta Colorada	Cultura	
5	Pinar del Río	San Diego de los Baños	Salud	
6	Pinar del Río	Cayo Jutías	Playa	Aeropuerto Internacional José Martí
7	Artemisa	Soroa	Naturaleza	
8	Artemisa	Las Terrazas	Cultura	
9	Artemisa	San Antonio de los Baños	Ciudad	
10	Artemisa	Pan de Guajaibón	Naturaleza	
11	Artemisa	Sierra del Rosario	Naturaleza	
12	Artemisa	Playa El Salado	Playa	
13	Artemisa	Artemisa	Ciudad	

ID	Provincia	Recursos turísticos	Categoría	Puerta de entrada (aeropuerto)	
14	La Habana	Parque Almendares	Parque	Aeropuerto Internacional José Martí	
15	La Habana	Habana Vieja	Ciudad		
16	La Habana	Plaza de La Revolución y Cementerio de Colón	Cultura		
17	La Habana	Cojímar	Cultura		
18	La Habana	Parque Lenin y Jardín Botánico Nacional	Parque Nacional		
19	La Habana	Tren eléctrico Hershey	Cultura		
20	La Habana	Playas del Este	Playa		
21	La Habana	Fortaleza de San Carlos de la Cabaña	Cultura		
22	La Habana	Cabaret Tropicana	Cultura		
23	La Habana	El Templete	Patrimonio de la Humanidad		
24	La Habana	Catedral	Patrimonio de la Humanidad		
25	La Habana	Marina Hemingway	Marina		
26	La Habana	Casa Fuster	Cultura		
27	La Habana	Cabaret Parisiën	Cultura		
28	La Habana	Kcho Estudio Romerillo Laboratorio para El Arte	Cultura		
29	La Habana	Callejón de Hamel	Cultura		
30	La Habana	Museo del Ron	Histórico		
31	Mayabeque	Playa Jibacoa	Playa		Aeropuerto Internacional José Martí
32	Mayabeque	Parque Escaleras de Jaruco	Parque Nacional		
33	Mayabeque	San José	Ciudad		
34	Matanzas	Matanzas	Ciudad	Aeropuerto Internacional Juan Gualberto Gómez	
35	Matanzas	Varadero	Playa		
36	Matanzas	Ciénaga de Zapata	Cultura		
37	Matanzas	Playa Girón y Museo Girón	Playa, Buceo		
38	Villa Clara	Santa Clara	Ciudad	Aeropuerto Abel Santamaría	
39	Villa Clara	Caibariën	Ciudad	Aeropuerto Cayo Las Brujas	
40	Villa Clara	Cayo Santa María	Playa		
41	Villa Clara	Cayo Las Brujas	Playa		
42	Villa Clara	Remedios	Cultura		
43	Villa Clara	Corralillo	Ciudad	Aeropuerto Abel Santamaría	
44	Villa Clara	Manicaragua	Ciudad		
45	Villa Clara	Isabela de Sagua	Ciudad		
46	Villa Clara	Campo de Golf Caibariën-Remedios	Cultura	Aeropuerto Cayo Las Brujas	
47	Cienfuegos	Centro histórico urbano de la ciudad de Cienfuegos	Patrimonio de la Humanidad	Aeropuerto Jaime González	
48	Cienfuegos	Rancho Luna	Playa, Buceo		
49	Cienfuegos	El Nicho	Naturaleza		
50	Cienfuegos	La Milpa Golf	Cultura		
51	Cienfuegos	Playa Ingles Golf	Cultura		

ID	Provincia	Recursos turísticos	Categoría	Puerta de entrada (aeropuerto)
52	Sancti Spíritus	Ciudad de Sancti Spíritus	Ciudad	Aeropuerto Alberto Delgado
53	Sancti Spíritus	Centro Histórico de Trinidad	Patrimonio de la Humanidad	
54	Ciego de Ávila	Cayo Coco	Playa	Aeropuerto Jardines del Rey
55	Ciego de Ávila	Cayo Guillermo	Playa	
56	Ciego de Ávila	Cayo Paredón Grande	Playa	
57	Ciego de Ávila	Ciudad de Ciego de Ávila	Ciudad	
58	Ciego de Ávila	Cayo Antón Chico	Playa	
59	Ciego de Ávila	Laguna de la Leche	Naturaleza	
60	Ciego de Ávila	Morón	Ciudad	
61	Ciego de Ávila	Florencia	Cultura	
62	Camagüey	Jardines de la Reina Archipiélago	Buceo	Aeropuerto Alberto Delgado
63	Camagüey	Centro histórico urbano de la ciudad de Camagüey	Patrimonio de la Humanidad	Aeropuerto Internacional Ignacio Agramonte
64	Camagüey	Playa Santa Lucía	Playa	
65	Camagüey	Cayo Sabinal	Playa	Aeropuerto Jardines del Rey
66	Camagüey	Cayo Guajaba	Playa	
67	Camagüey	Cayo Romano	Playa	
68	Camagüey	Nuevitas	Ciudad	Aeropuerto Internacional Ignacio Agramonte
69	Camagüey	Cayo Cruz	Playa	Aeropuerto Jardines del Rey
70	Las Tunas	Ciudad de Las Tunas	Ciudad	Aeropuerto Hermanos Amejeiras
71	Las Tunas	Puerto Padre	Ciudad	
72	Las Tunas	Punta Covarrubias	Playa	
73	Holguín	Parque Nacional Alejandro de Humbolt	Patrimonio de la Humanidad	Aeropuerto Orestes Acosta
74	Holguín	Pinares de Mayarí	Naturaleza	Aeropuerto Frank País
75	Holguín	Gibara	Ciudad	
76	Holguín	Guardalavaca	Playa	
77	Holguín	El Ramón	Playa	
78	Holguín	Ciudad de Holguín	Ciudad	
79	Holguín	Antilla	Bajada de cruceros	
80	Granma	Marea del Portillo	Naturaleza	Aeropuerto Sierra Maestra
81	Granma	Santo Domingo (Comandancia de la Plata)	Histórico	
82	Granma	Ciudad de Bayamo	Ciudad	
83	Granma	Manzanillo	Ciudad	
84	Granma	El Macío	Naturaleza	
85	Granma	Punta Hicacos	Naturaleza	
86	Granma	Cabo Cruz	Naturaleza	
87	Granma	Río Cauto	Naturaleza	

ID	Provincia	Recursos turísticos	Categoría	Puerta de entrada (aeropuerto)
88	Santiago de Cuba	Gran Piedra	Patrimonio de la Humanidad	Aeropuerto Internacional Antonio Maceo
89	Santiago de Cuba	El Cobre	Cultura	
90	Santiago de Cuba	Ciudad de Santiago de Cuba	Ciudad	
91	Santiago de Cuba	Pico Turquino	Naturaleza	
92	Guantánamo	Carretera de La Farola, una de las siete maravillas de la construcción	Cultura	Aeropuerto Gustavo Rizo
93	Isla de la Juventud	Nueva Gerona	Ciudad	Aeropuerto Rafael Cabrera
94	Isla de la Juventud	Finca el Abra	Naturaleza	Aeropuerto Rafael Cabrera
95	Isla de la Juventud	Presidio Modelo	Histórico	
96	Isla de la Juventud	Cueva Punta del Este	Naturaleza	
97	Isla de la Juventud	Punta Francés	Buceo	
98	Isla de la Juventud	Cayo Largo del Sur	Playa	Aeropuerto Vilo Acuña

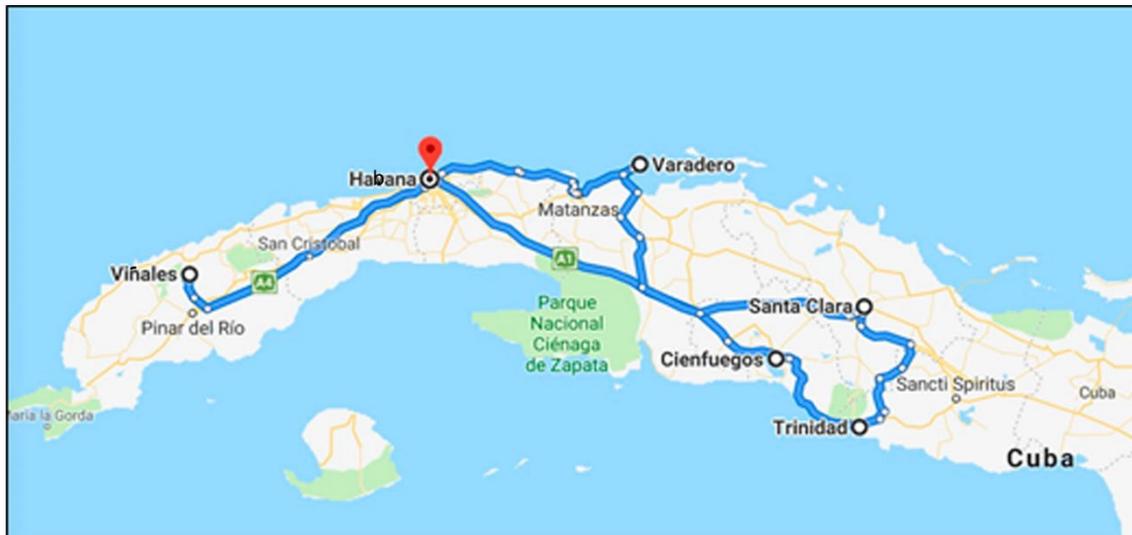
Fuente: Cimab



Figura 4.1.17 Accesos y recursos turísticos

Fuente: EEJ añadió información basado en un mapa de Infotur

Las principales rutas turísticas de interés desde La Habana y Varadero se muestran en la Figura 4.1.18. Más de la mitad de los turistas internacionales visitan estos destinos turísticos.



Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 4.1.18 Principales rutas de interés en Cuba

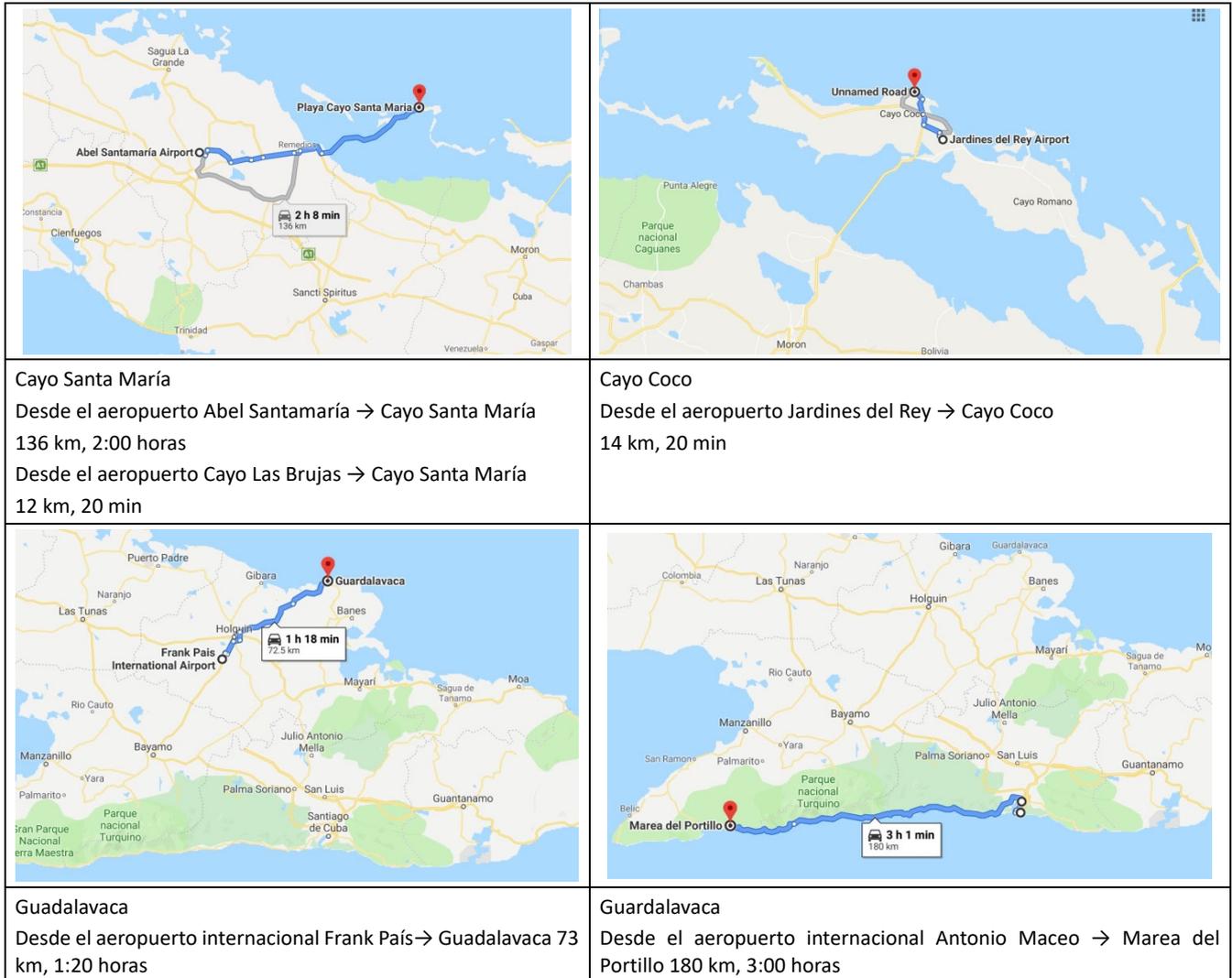
En la Tabla 4.1.6 se muestran las distancias y tiempos de viaje entre sitios turísticos

Tabla 4.1.6 Distancias y tiempos de viaje en las principales rutas de interés

Ruta	Distancia	Tiempo de viaje (Hora)
Habana → Viñales	183 km	2:30
Habana → Varadero	145 km	2:00
Habana → Cienfuegos	233 km	2:40
Cienfuegos → Trinidad	83 km	1:20
Trinidad → Santa Clara	120 km	2:00
Santa Clara → Varadero	232 km	3:00

Fuente: Equipo de Estudio de JICA

En la Figura 4.1.19 se muestran otras rutas turísticas desde el aeropuerto internacional hacia los principales complejos de playa.



Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 4.1.19 Principales rutas de acceso a complejos de playa en Cuba

(1) Plan de desarrollo hotelero

Para solucionar la escasez de alojamientos por el rápido aumento de la llegada de visitantes desde 2015, el gobierno elaboró un plan de desarrollo hotelero, que tiene la intención de añadir 58 000 habitaciones al inventario existente de 73 000 habitaciones para tener 134 500 habitaciones para 2030. Además, aunque se ha anunciado un plan de desarrollo de alojamientos para el "Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social para 2030", la situación actual es que no se han logrado las inversiones requeridas. Al mismo tiempo, junto con el aumento de los alojamientos, será necesario desarrollar un sistema de acogida de turistas. Concretamente, hay que considerar el desarrollo de la infraestructura turística, de conjunto con la atención a los empleados de los hoteles, mejorando el sistema de transporte de los trabajadores del turismo, la calidad del servicio de mantenimiento, etc.

Tabla 4.1.7 Inventario de alojamientos (habitaciones) en Cuba en 2017

Instalaciones	Habitaciones
Hotel 5 estrellas	23,285
Hotel 4 estrellas	23,430
Hotel 3 estrellas	7,043
Hotel 2 estrellas	4,346
Hotel 1 estrella	381
Aparthotel	1,640
Moteles	509
Hostales	110
Villas	595
Otras instalaciones	12,199
Total	73,538

Fuente: Anuario Estadístico de Cuba 2017 Turismo, Edición 2018, ONEI

PLAN DE DESARROLLO HOTELERO HASTA 2030



Fuente: Cimab

Figura 4.1.20 Plan nacional de desarrollo hotelero para 2030

Los planes de desarrollo del turismo en cada provincia para el 2030 también incluyen nuevos planes de alojamientos y avanzan hacia la eliminación de la escasez de alojamientos a nivel nacional.

El grupo GAVIOTA del sector del MINFAR tiene previsto desarrollar 57 000 habitaciones de alojamiento adicionales para 2031, en particular, centrándose en el desarrollo turístico de la zona hotelera en las zonas de balnearios de la región norte de Villa Clara, Ciego de Ávila y Camagüey, que constituye alrededor del 70% (unas 40 000 habitaciones). La zona de Las Tunas pretende desarrollar un hotel todo incluido con IED.

Tabla 4.1.8 Plan de desarrollo hotelero para 2030 por el grupo GAVIOTA

No.	Provincia/Province	Región/Region	Crecimiento Habitacional y Apertura de Instalaciones de Servicios/Hotel Room Growth and Opening of Services Facilities													TOTAL (Room)		
			2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030		2031	
	La Habana	Centro Tradicional	378	412	181	422	214	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,607
	La Habana	Miramar	0	0	0	1,039	400	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,539
	La Habana	Plaza de la Revolución	0	0	0	0	0	0	0	800	0	0	0	0	0	0	0	800
	La Habana	Vedado	0	0	0	600	1,846	0	800	0	0	0	0	0	0	0	0	3,246
1	La Habana	Total	378	412	181	2,061	2,460	100	800	800	0	7,192						
2	Matanzas	Varadero	0	200	537	567	1,044	500	0	450	396	1,009	0	0	0	0	0	4,703
	Villa Clara	Cayo Las Brujas	979	632	621	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,232
	Villa Clara	Cayo Santa María	804	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	804
3	Villa Clara	Total	1,783	632	621	0	3,036											
	Ciego de Ávila	Cayo Coco	0	0	0	0	0	700	2,800	1,225	595	0	0	0	0	0	0	5,320
	Ciego de Ávila	Cayo Guillermo	218															218
	Ciego de Ávila	Cayo Paredón Grande	594	1,196	610	800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,200
	Ciego de Ávila	Cayo Antón Chico			800													800
4	Ciego de Ávila	Total	812	1,196	1,410	800	0	700	2,800	1,225	595	0	0	0	0	0	0	9,538
	Camagüey	Cayo Cruz	606	450	450	121	2,130	1,100	600	1,045	1,530	1,226	187	626	1,176	550	11,797	
	Camagüey	Cayo Sabinal	0	0	0	0	0	395	910	1,030	720	2,065	4,140	1,125	2,400	0	12,785	
	Camagüey	Cayo Mégano Grande						250										250
	Camagüey	Cayo Romano	0	0	0	0	0	1,100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,100
	Camagüey	Cayo Guajábara									1,000							1,000
5	Camagüey	Total	606	450	450	121	2,130	2,845	1,510	2,075	3,250	3,291	4,327	1,751	3,576	550	26,932	
	Holguín	Pesquero	640															640
	Holguín	Ramón de Antilla	0	0	860	1,330	0	700	700	1,350	700	480	1,400	900	700	200	9,320	
6	Holguín	Total	640	0	860	1,330	0	700	700	1,350	700	480	1,400	900	700	200	9,960	
	Grand Total		4,219	2,690	3,522	4,312	4,590	4,345	5,810	5,450	4,545	3,771	5,727	2,651	4,276	750	56,658	

Fuente: Proyección para la transportación de trabajadores del turismo en el período 2019-2031. CRECIMIENTO HABITACIONAL GRUPO GAVIOTA (2018.10.24)

(2) Plan de desarrollo turístico en la región norte

Aunque el Plan Maestro de Turismo del MINTUR no ha sido confirmado, existe un Plan de Desarrollo Turístico para cada provincia hasta el 2030, con la zona de la cayería norte como área de desarrollo prioritaria.



Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 4.1.21 Ubicación del área de la cayería norte

Los complejos de playas del norte están solo parcialmente desarrollados, y cada provincia planifica el desarrollo turístico de los balnearios para el 2030, como se indica en la Tabla 4.1.9.

Tabla 4.1.9 Desarrollo de la zona de la cayería norte

Provincia	Cayo	No. de hab. en 2018	No. de hab. en 2030
Villa Clara	Cayo Santa María	11,626	13,000
Ciego de Ávila	Cayo Coco	6,890	12,873
	Cayo Guillermo	1,514	3,201
	Cayo Paredón Grande	0	2,590
	Antón Chico	0	800
Camagüey	Cayo Cruz	546	12,217
	Cayo Sabinal	0	12,000
	Cayo Romano	0	1,085
	Cayo Guajaba	0	1,000

Fuente: Delegación de cada provincia

Cayo Santa María es la entrada a Jardines del Rey y el Ministerio de Transporte considera que el mantenimiento de la carretera de acceso es una cuestión urgente, ya que esta zona está destinada a ser un destino turístico priorizado en el Plan Maestro solamente superado por Varadero. La costa norte (desde Cayo Santa María hasta la Península El Ramón, en Holguín) y Jardines del Rey son de alta

prioridad para el desarrollo del turismo, pero las infraestructuras, incluidas las vías de acceso, resultaron gravemente dañadas por el huracán Irma en septiembre de 2017. El aeropuerto internacional de Cayo Coco (Jardines del Rey) también resultó dañado y el puerto del lado sur aún no ha reanudado sus operaciones. El pedraplén que conecta la isla principal con el cayo, construido hace 30 años, necesita continuas reparaciones y no tiene barandas de seguridad – lo que significa que los vehículos en ocasiones han caído al mar. Por lo tanto se necesitan medidas de seguridad urgentes.



Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 4.1.22 Pedraplén a Cayo Santa María

El estado de las carreteras se ha empeorado por el tránsito de camiones pesados transportando materiales de construcción para los nuevos hoteles del área. En el plan de desarrollo de la infraestructura del turismo el mantenimiento de las carreteras está señalado con una alta prioridad.

(3) Provincia Pinar del Río

Hay planes para el desarrollo de instalaciones de golf a gran escala con Punta Colorada S. A., (empresa mixta con intereses españoles, cuya finalización está prevista para el año 2050) en una zona situada alrededor de Mantua y Sandino, en el lado oeste de la provincia de Pinar del Río. El proceso de aprobación por el INOTU y otros ministerios competentes está en la fase final. El plan de desarrollo prevé 1 600 unidades inmobiliarias, condominios, villas y bungalows, una marina con unos 300 atraques 2 campos de golf y 3 hoteles con un total de 1 250 habitaciones , todo ello a ejecutar en 7 años



Fuente: Punta Colorada S.A.

Figura 4.1.23 Plan de desarrollo de Pinar del Río

El antiguo aeródromo del ejército, situado en Sandino, al oeste de Pinar del Río, actualmente no tiene capacidades para pasajeros y se utiliza para el entrenamiento de pilotos, pero está previsto como aeropuerto para la entrada del turismo, aunque el estado de la carretera de acceso de 45 km de Pinar del Río a Sandino es deficiente y necesita mejoras.

El Valle de Viñales, declarado por la UNESCO Paisaje Patrimonio de la Humanidad en 1999, es famoso por su ecoturismo, el senderismo, el montañismo, la equitación, el ciclismo, el canopy y otras atracciones turísticas. Hay planes para aumentar el número de alojamientos en 200 habitaciones en los alrededores de Viñales para 2030. Sin embargo, la carretera de Pinar de Río a Viñales necesita mejoras, ya que es demasiado estrecha para los ómnibus turísticos.



Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 4.1.24 Carretera de Pinar de Río a Viñales

(4) Provincia La Habana

En la provincia de La Habana, que intenta recibir unos 2,5 millones de turistas al año, con 12 000 habitaciones hoteleras, llegó a un punto crítico en 2017 por la escasez de instalaciones de alojamiento. Se han planificado nuevos hoteles con 2,800 habitaciones, pero los planes de desarrollo se han retrasado debido a los huracanes y la escasez de petróleo. Además, hay 15 000 habitaciones en casas particulares (residencias privadas) en La Habana, de las cuales 9 500 se alquilan para extranjeros. El número de habitaciones tenía previsto un incremento de 1 600 en 2021.

(5) Provincia Matanzas

Varadero, (con 52 hoteles y 22 000 habitaciones) está a dos horas en auto de La Habana. Si se acorta este tiempo de viaje, se espera que los turistas de estancia en Varadero visiten La Habana y Viñales. La tasa de ocupación de habitaciones de Varadero en 2018 fue del 92% durante la temporada alta y del 41% en la temporada baja. Hay planes para añadir 30 000 habitaciones para 2030.

La zona de la Ciénaga de Zapata está situada al sur de la provincia de Matanzas y es el lugar de los hechos de Playa Girón de 1961. Ahora designada como parque nacional, es una atracción para el ecoturismo; los cocodrilos habitan los humedales. Playa Girón también es famosa como lugar de buceo. Sin embargo, las vías de acceso de Varadero a la Ciénaga de Zapata son estrechas y el viaje tarda unas dos horas y media, por lo que es necesario mejorar la capacidad y la seguridad de la carretera.

(6) Provincia Cienfuegos

Está planificada una empresa mixta entre Cuba Golf y una firma española para el desarrollo de un complejo de golf de 369 hectáreas en Playa Inglés con dos campos de 18 hoyos, un hotel 5 estrellas con 280 habitaciones y planes adicionales para un total de 1 770 habitaciones incluyendo hoteles, villas y apartamentos. En La Milpa, en los alrededores de la playa Rancho Luna, hay planes para un complejo de golf, con un hotel 5 estrellas con 355 habitaciones y apartamentos con 1 045 habitaciones.

La ciudad vecina de Trinidad (provincia de Sancti Spíritus) también es un importante destino turístico; los turistas que visitan Cienfuegos suelen visitar Trinidad. De Cienfuegos a Trinidad, hay una carretera con un escenario costero de 70 km (Circuito Sur), que resulta demasiado estrecha para los ómnibus turísticos y es necesario ampliarla.



Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 4.1.25 Carreteras en la provincia de Cienfuegos

(7) Provincia Villa Clara

La zona de los cayos de Villa Clara, famosa como lugar de buceo está sin desarrollar, con la excepción de una marina en el noroeste de la provincia, por lo que hay planes para desarrollar complejos hoteleros en el futuro. El estado de las carreteras de Isabela de Sagua a Elguea es deficiente y necesita mejoras. En Manicaragua, situada al sur de Villa Clara, hay planes para desarrollar el ecoturismo (camping, pesca, senderismo, etc.) alrededor del Lago Hanabanilla. Está planificado desarrollar un total de 11 campos de golf en dos ubicaciones en Santa Clara (seis campos) y Caibarién (cinco campos).

(8) Provincia Ciego de Ávila

Además de los complejos turísticos existentes en el norte de la provincia, la zona virgen de la cayería incluye Cayo Paredón Grande y Antón Chico. Además la cayería sur (Jardines de la Reina) es también un popular destino turístico.

Jardines de la Reina, al que se accede por barco desde el puerto de Júcaro, es famoso por la pesca y el buceo. Desafortunadamente no hay alojamientos (hoteles), por lo que quienes lo visitan se alojan en barcos. En cuanto al acceso desde tierra firme, el estado de la carretera desde el centro de Ciego de Ávila hasta el puerto de Júcaro (90 km) es deficiente y necesita mejoras.

(9) Provincia Camagüey

En la zona de la cayería norte aún por desarrollar, se han planificado numerosos proyectos hoteleros: en Cayo Sabinal quince hoteles de 5 estrellas (12 000 habitaciones); en Cayo Romano construir 1 085 habitaciones y en Cayo Guajaba 1 000 habitaciones, además de una zona virgen en Cayo Cruz. En la bahía de Nuevitas, 72 km al noreste de la ciudad de Camagüey, está planificada una terminal de cruceros.

(10) Provincia Holguín

En la zona de Guardalavaca, está previsto ampliar el hotel Brisas Guardavaca, establecer un nuevo centro cultural (Palmares) y desarrollar un nuevo hotel y un nuevo campo de golf. Las carreteras de acceso a la provincia vecina de Bayamo y Santiago de Cuba son por lo tanto, importantes para el desarrollo turístico.

El Ramón tiene previsto desarrollar un complejo de golf a gran escala que incluye tres campos, una marina y alojamientos. Antilla es una pequeña ciudad costera que se fundó como terminal ferroviaria, con un pequeño puerto. Los materiales de construcción para el desarrollo turístico (para El Ramón) pueden transportarse desde el puerto por ferrocarril. Cuando se inauguren las instalaciones del complejo, el puerto pudiera operar cruceros y los turistas pudieran viajar al complejo de golf en tren.

(11) Provincia Granma

En las proximidades de Cabo Cruz, en el extremo occidental de Granma, se encuentra el Parque Nacional Desembarco del Granma (Patrimonio Natural de la Humanidad en 1999) para practicar el senderismo y la exploración de cuevas. Como la carretera de acceso al parque está en mal estado, las mejoras de las vías serán fundamentales. Santo Domingo es un destino opcional para una excursión de un día, con el Parque Nacional Turquino ofreciendo el senderismo en el bosque. Además, está el sitio de la comandancia utilizada por Fidel Castro durante la revolución. Existe un plan de desarrollo del turismo de naturaleza para la Villa Santo Domingo, pero el estado de la carretera de acceso desde Yara es deficiente y necesita mejoras.

La carretera de 162 km de Niquero a Marea del Portillo fue impactada por un huracán, y el estado de la misma es muy pobre. y en algunas partes sólo es accesible con vehículos 4x4.

El río Cauto cuenta con muchos recursos naturales, como manglares, aves silvestres, caimanes y peces y está programado desarrollar el ecoturismo en la zona. También hay planes para desarrollar atracciones como paseos en botes y canoas.



Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 4.1.26 Provincia Granma

(12) Provincia Santiago de Cuba

La carretera de acceso a Granma fue severamente dañada por un huracán y se encuentra en un estado muy malo, por lo que es urgente reparar la vía. Sin embargo, el paisaje por este tramo de carretera es admirable.

4.1.6 Mejoras en la infraestructura del turismo

1) Transportación turística

La transportación turística en Cuba se limita principalmente a ómnibus y taxis. Los turistas viajan o en ómnibus incluidos en el paquete turístico; o en los ómnibus públicos interurbanos de Viazul; o en Conectando Cuba que viaja entre los principales hoteles operados por Viajes Cubanacan. Además, también es posible desplazarse en taxi nacional, autos clásicos taxi, o alquiler de autos.

Los vuelos nacionales operan entre las principales ciudades, pero los retrasos y cancelaciones son tan frecuentes que las agencias turísticas no incluyen el transporte aéreo nacional en sus itinerarios, centrándose en el transporte terrestre.

Con el aumento del turismo, la congestión del tráfico debido a los ómnibus turísticos y los taxis, junto con la obstrucción del paisaje por el estacionamiento ilegal, se han convertido en un problema en La Habana, especialmente en su histórica Habana Vieja. Este problema debe resolverse cuanto antes.

En las zonas rurales hay muchos destinos turísticos atractivos, pero el mantenimiento de las carreteras, incluida la reparación de los puentes, se ha retrasado. No se dispone de un acceso rápido, seguro y cómodo como el que demandan los turistas. Para lograr esto, la planificación de la infraestructuras de transporte debe acoplarse con el plan maestro de turismo.

2) Infraestructura de información

En diciembre de 2018, Cuba lanzó los servicios de internet móvil 3G. Las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) facilitan la obtención, el intercambio, la transmisión, el almacenamiento, el análisis y el uso de la información en tiempo real, así como la mejora de la comodidad y la posibilidad de realizar actividades sociales eficaces y eficientes. En el caso del turismo, se espera un cambio significativo mediante el uso de las TIC. En los países de turismo desarrollados,

hay puntos 4G y Wi-Fi gratuitos ampliamente disponibles y es fácil obtener información turística con un smartphone. En un futuro próximo, será necesario promover el uso de las TIC para el turismo en Cuba como parte del desarrollo de un entorno que pueda acoger a más visitantes extranjeros. Para mejorar la experiencia del visitante, aumentar la repetición de los mismos y mejorar la reputación de Cuba como un destino turístico, se recomiendan las siguientes aplicaciones de las TIC:

- Proporcionar puntos de Wi-Fi gratuitos en espacios públicos como aeropuertos, terminales de ómnibus, restaurantes, hoteles, etc.
- Facilitar el acceso a internet de los turistas extranjeros
- Desarrollar un entorno multilingüe de reserva y pago en línea para los hoteles, transportaciones, etc.
- Suministro de aplicaciones para teléfonos inteligentes: guía turística, navegación, interpretación de voz, búsqueda de restaurantes multilingües, apoyo al comportamiento de evacuación en caso de catástrofes naturales, etc.
- Utilización de dispositivos de las TIC, como equipos tipo tablet: navegación en los vehículos y mapa de carreteras multilingüe, servicio de interpretación por videoteléfono, etc.

4.1.7 Industria manufacturera

El 23 de febrero de 1961 se creó el Ministerio de Industrias y se confió al comandante Ernesto Che Guevara la responsabilidad de su dirección.⁶ El ministerio es la Administración Central del Estado responsable de proponer, aprobar, dirigir y controlar la aplicación de las políticas y estrategias de desarrollo industrial, como la sideromecánica, la química, el reciclaje, la textil, la confección y los accesorios, la imprenta, el envase, el mobiliario, la cerámica ornamental, etc. El MINDUS atiende cuatro OSDEs como se muestra en la Tabla 4.1.10.

Tabla 4.1.10 OSDEs atendidos por el MINDUS

OSDE	
GEIQ	Grupo Empresarial de la Industria Química
GEMPIL	Grupo Empresarial de la Industria Ligera
GESIME	Grupo Empresarial de la Industria Sideromecánica
GELECT	Grupo Empresarial de la Industria Electrónica

Fuente: EEJ

El GEIQ constituye un sector con alta incidencia en el incremento del valor añadido de los productos y en el desarrollo de otras actividades industriales, entre las que se incluyen el caucho, gases industriales y medicinales, cloro, sosa cáustica y sus derivados, papel, cartón y su transformación, vidrio, fertilizantes, ácido sulfúrico y plaguicidas para desarrollar las producciones químicas, priorizando la industria transformadora de plásticos, la producción de cloro, sal, fertilizantes y neumáticos. Los fertilizantes son importantes en el sector agrícola y tienen un gran volumen de transacciones. La mayor fábrica se encuentra en Cienfuegos. En 2019 estaba prevista la apertura de una nueva fábrica de cloro

⁶ Sitio web del MINDUS <https://www.mindus.gob.cu/en/node/21>

en La Habana y otra nueva fábrica de vidrio en la ZED de Mariel en 2021. Aunque la seguridad se considera prioritaria, la deficiente infraestructura de los equipos de transporte lo impide.

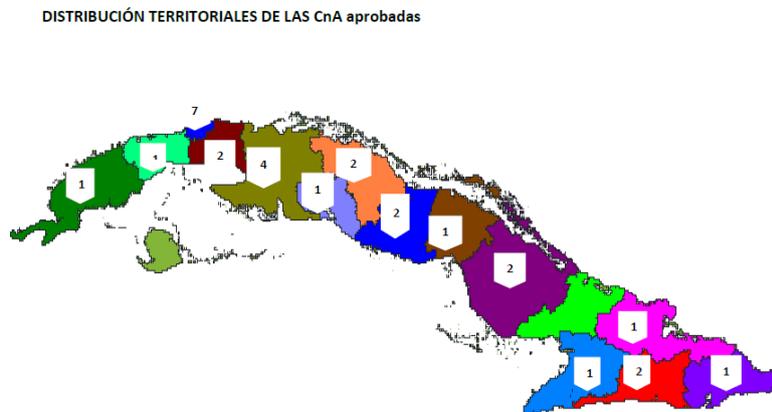
Teniendo en cuenta que la industria ligera es la encargada de diseñar productos de primera necesidad para la vida de los ciudadanos, puede considerarse como una de las de mayor impacto en la población. GEMPIL abarca las siguientes actividades industriales: sacos y sogas, fósforos y velas, curtidos y pieles, talabartería, calzado, textiles, pinturas y barnices, artículos de tocador y cosméticos, productos higiénico-sanitarios, industria del deporte, muebles, poligrafía, espuma de poliuretano y colchones, transformación de plásticos y cerámica. GEMPIL como OSDE está integrada por 33 empresas, ocho de las cuales son empresas mixtas con capital extranjero, y no poseen transporte ni equipos propios. Su función es la de supervisar, gestionar y controlar las empresas que la integran. En esta OSDE, hay empresas que poseen sus propios vehículos de transporte como ENCOMIL, CAMACHO y PROQUIMIA.

GESIME constituye el pilar para el desarrollo de otras industrias y de la economía del país, básicamente, para la fabricación de bienes de capital, bienes de consumo, productos intermedios, reparaciones y mantenimiento. Este sector comprende 21 actividades industriales agrupadas en fabricación de estructuras metálicas: estructuras, productos metálicos, paneles, servicios metálicos y carpintería metálica. También, la fabricación y montaje de equipos: agrícolas, de construcción; plantas industriales; ascensores; equipos médicos, así como la fabricación de equipos de transporte: fabricación, servicios automotrices; ferrocarril, servicios de reparación y mantenimiento: máquinas herramienta, calderas; montacargas. En cuanto a los seguros de la industria: oleohidráulicos; elementos de fijación; refractarios; cables; balanzas de baño; contenedores metálicos. En los servicios de apoyo a la industria: fundición y forja, tratamiento térmico, tratamiento de superficies, moldes y matrices. En la estructura de consumo de combustible, la actividad más importante es el transporte de carga, que representa el 56% del consumo total del transportista, lo que requiere la ejecución de un conjunto de acciones para garantizar su ahorro, entre las que se encuentran: medidas organizativas de carácter interno y el trabajo conjunto con las empresas especializadas del sector del MITRANS.

4.1.8 Cooperativas no agropecuarias atendidas por el MINDUS

Las Cooperativas No Agropecuarias (CNoA) son organizaciones con fines económicos y sociales constituidas voluntariamente, basadas en la contribución de bienes y derechos, y se sustentan en el trabajo de sus socios, cuyo objetivo general es el siguiente: las actividades de las CNoA aprobadas por el Consejo de Ministros en el experimento, corresponden a actividades autorizadas en el Trabajo por Cuenta Propia y de Políticas aprobadas por el MINDUS que inciden en el experimento.

Provincia/ OSDE	Cantidad
Piñar del Río	1
Isla de la Juventud	-
Artemisa	1
Mayabeque	2
La Habana	7
Matanzas	4
Cienfuegos	1
Villa Clara	2
Santi Espíritus	2
Ciego de Ávila	1
Camagüey	2
Las Tunas	-
Holguín	1
Granma	1
Santiago de Cuba	2
Guantánamo	1
Total	28



Fuente: MINDUS

Figura 4.1.27 Distribución territorial de las CNoAs aprobadas (2019)

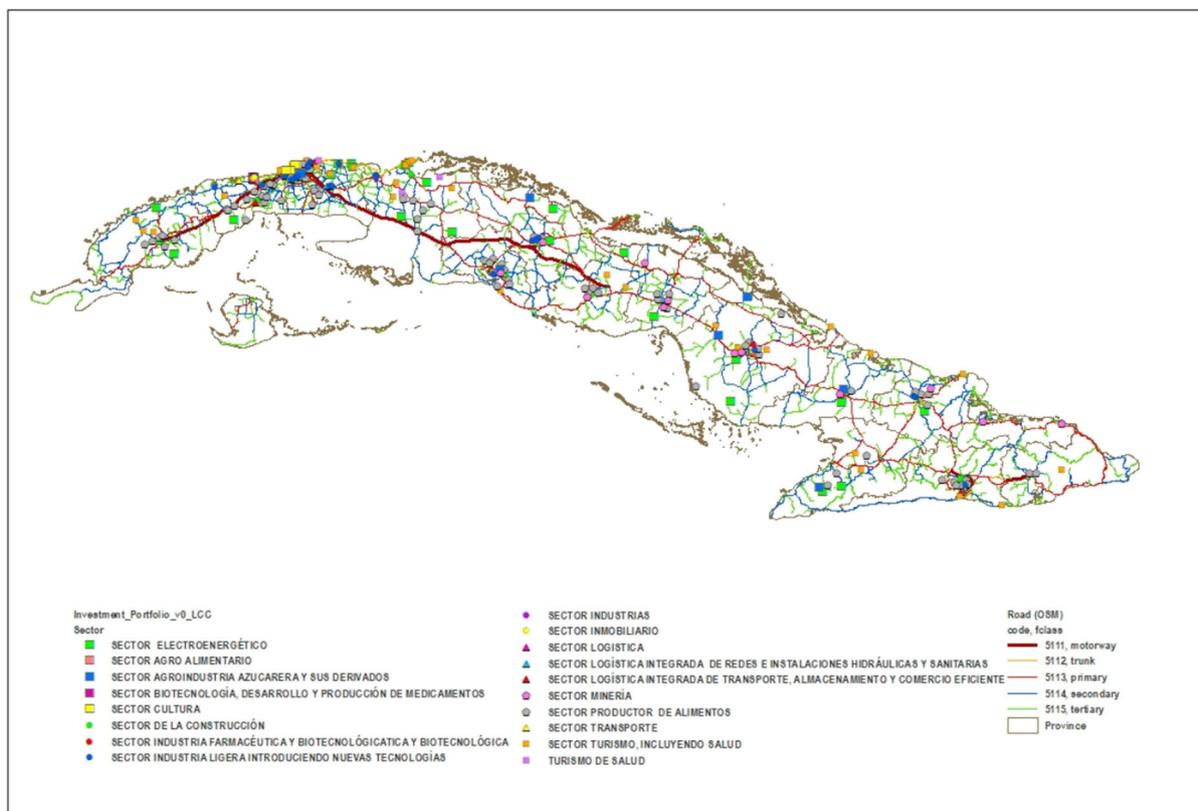
4.1.9 Salud y servicios médicos

Como Cuba es una sociedad donde todos los ciudadanos reciben educación y atención médica gratuita, el sistema de cuidado médico regional se ha desarrollado con un gran número de trabajadores del sector la salud. Además de un alto estándar de la atención, la profesión médica de Cuba se caracteriza por su posición económica fuerte en las industrias biotecnológicas y farmacéuticas. Sin embargo, el deterioro del sistema de transporte público en las últimas décadas ha contribuido al empeoramiento del sistema sanitario.

4.1.10 Proyectos estratégicos

Las ubicaciones de los proyectos de inversión potenciales especificados en la "Cartera de Inversiones 2018" se representan en la Figura 4.1.28 con las infraestructuras de transporte. De los 527 proyectos en total, se identifican 192 proyectos con las ubicaciones y el volumen de inversión (4 358,18 millones de USD), mientras que no se determina el volumen/valor de la producción ni los detalles de los proyectos.

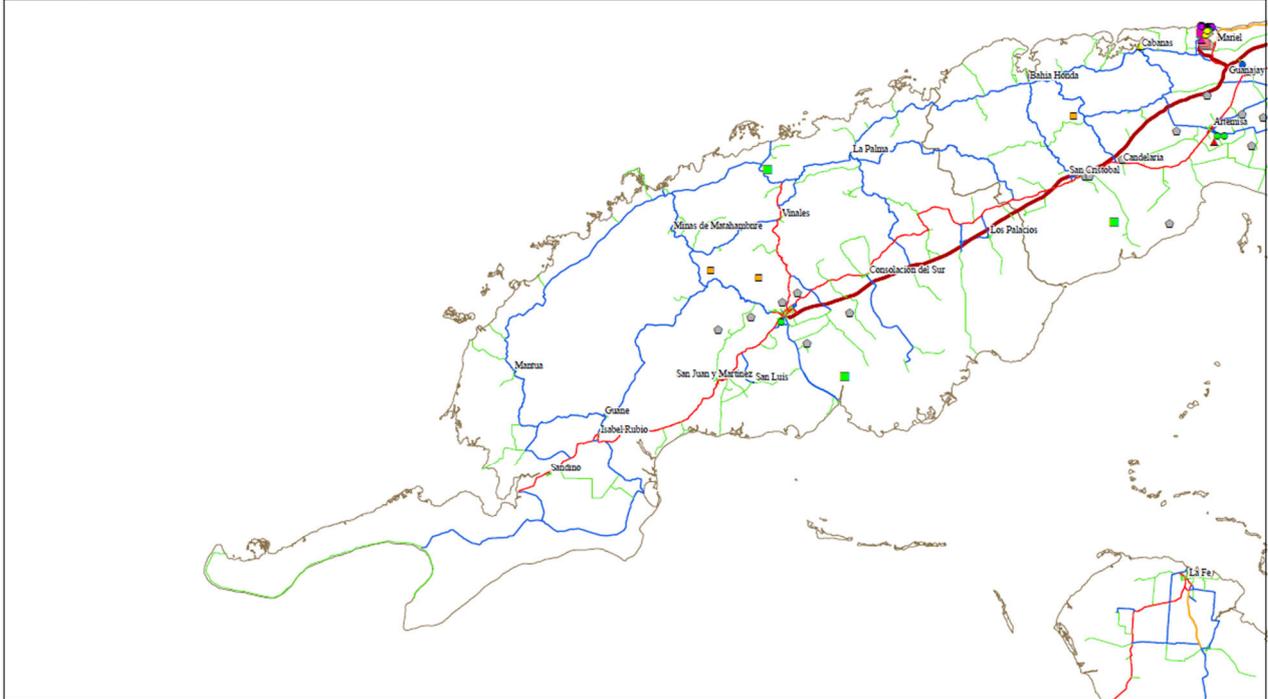
El análisis de la conexión entre las zonas de concentración de inversiones y las principales infraestructuras de transporte será uno de los factores a priorizar en la planificación. Las siguientes imágenes muestran la ubicación de las inversiones propuestas que figuran en la cartera de ProCuba 2018. Se espera que la red y los servicios de transporte apoyen estas inversiones planificadas.



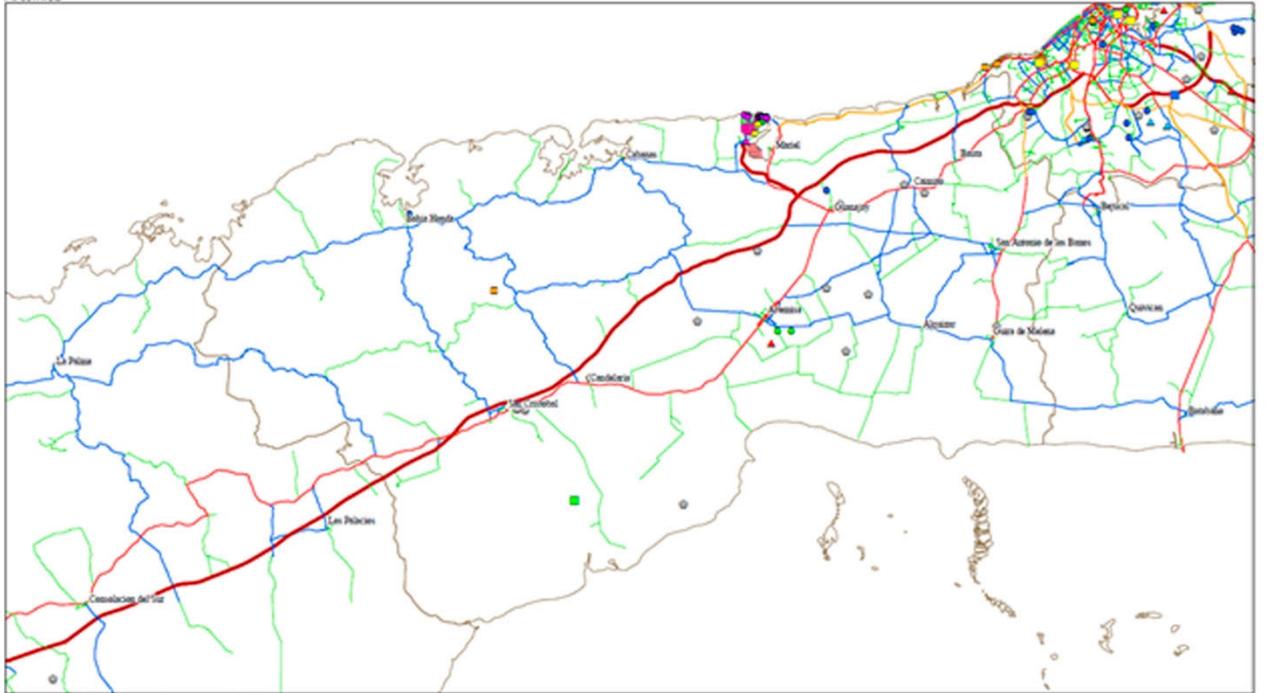
Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 4.1.28 Cartera de inversiones 2018 e infraestructura de transporte en Cuba

Pinar del Río



Artemisa

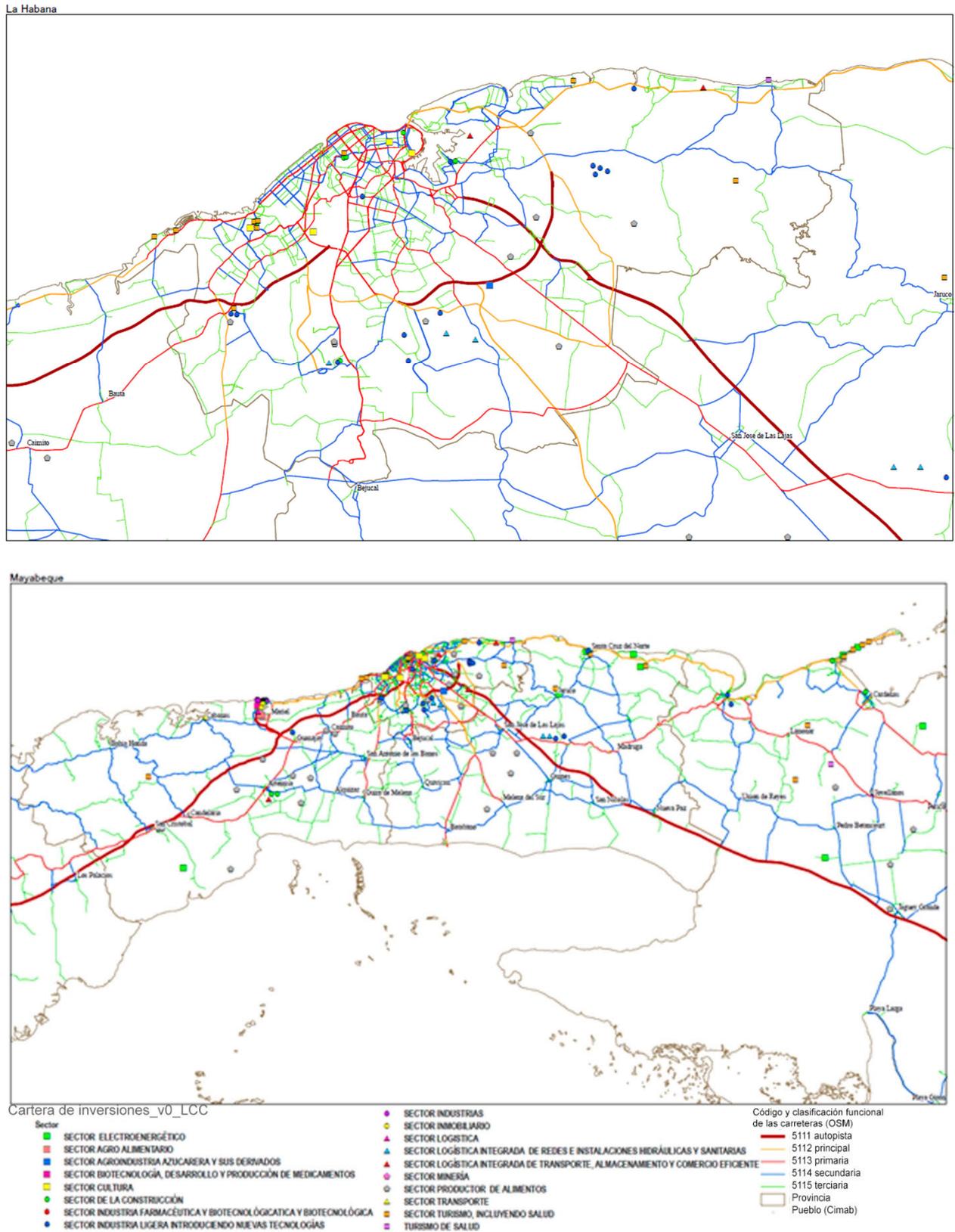


Cartera de inversiones_v0_LCC



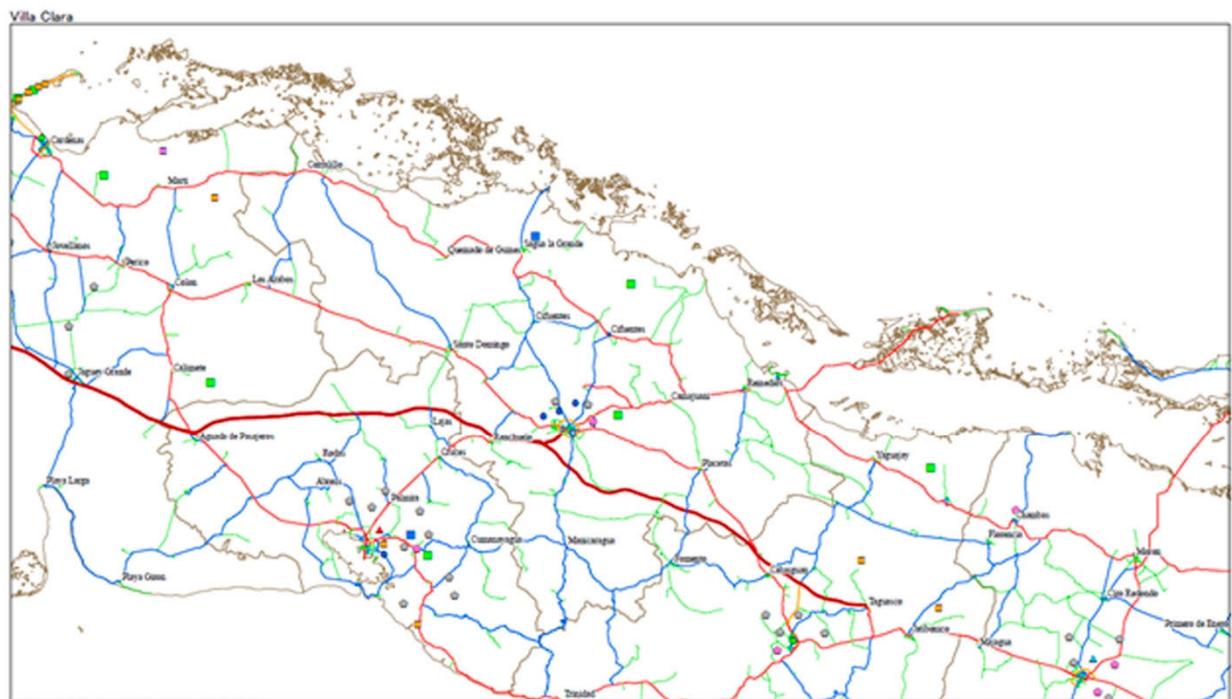
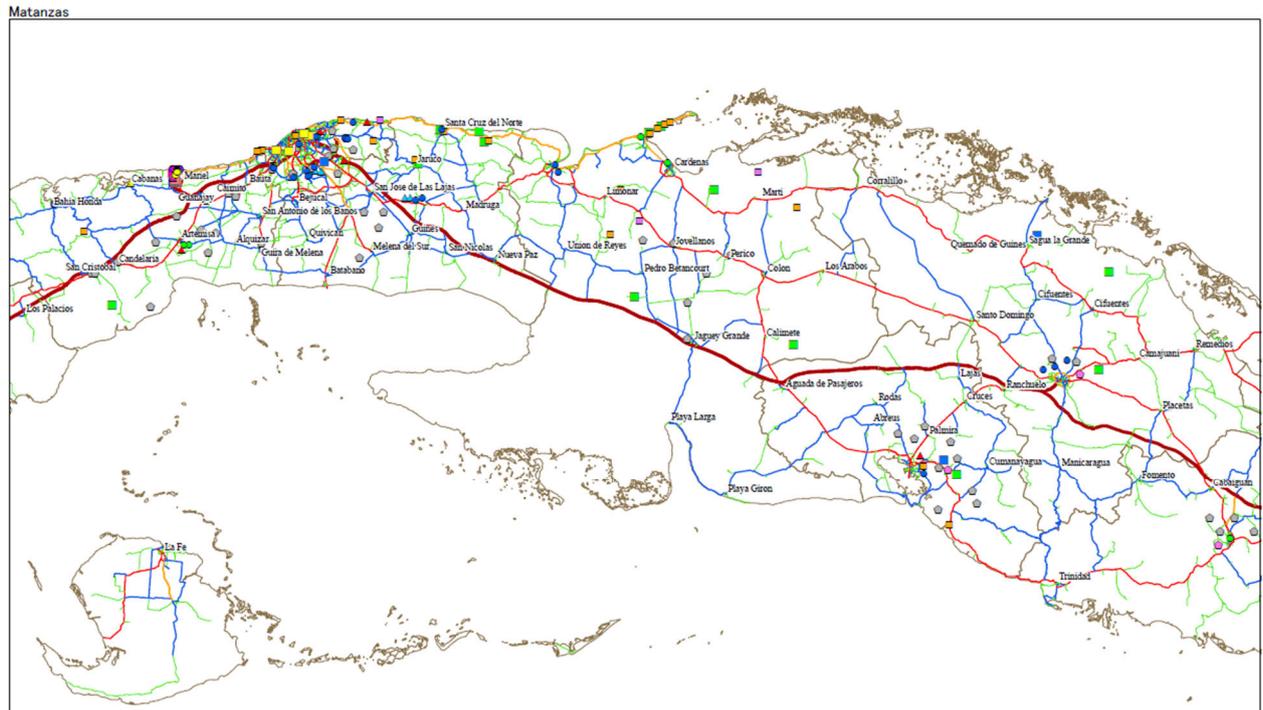
Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 4.1.29 Cartera de Inversiones (Provincias Pinar del Río y Artemisa)



Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 4.1.30 Cartera de Inversiones (Provincias La Habana y Mayabeque)

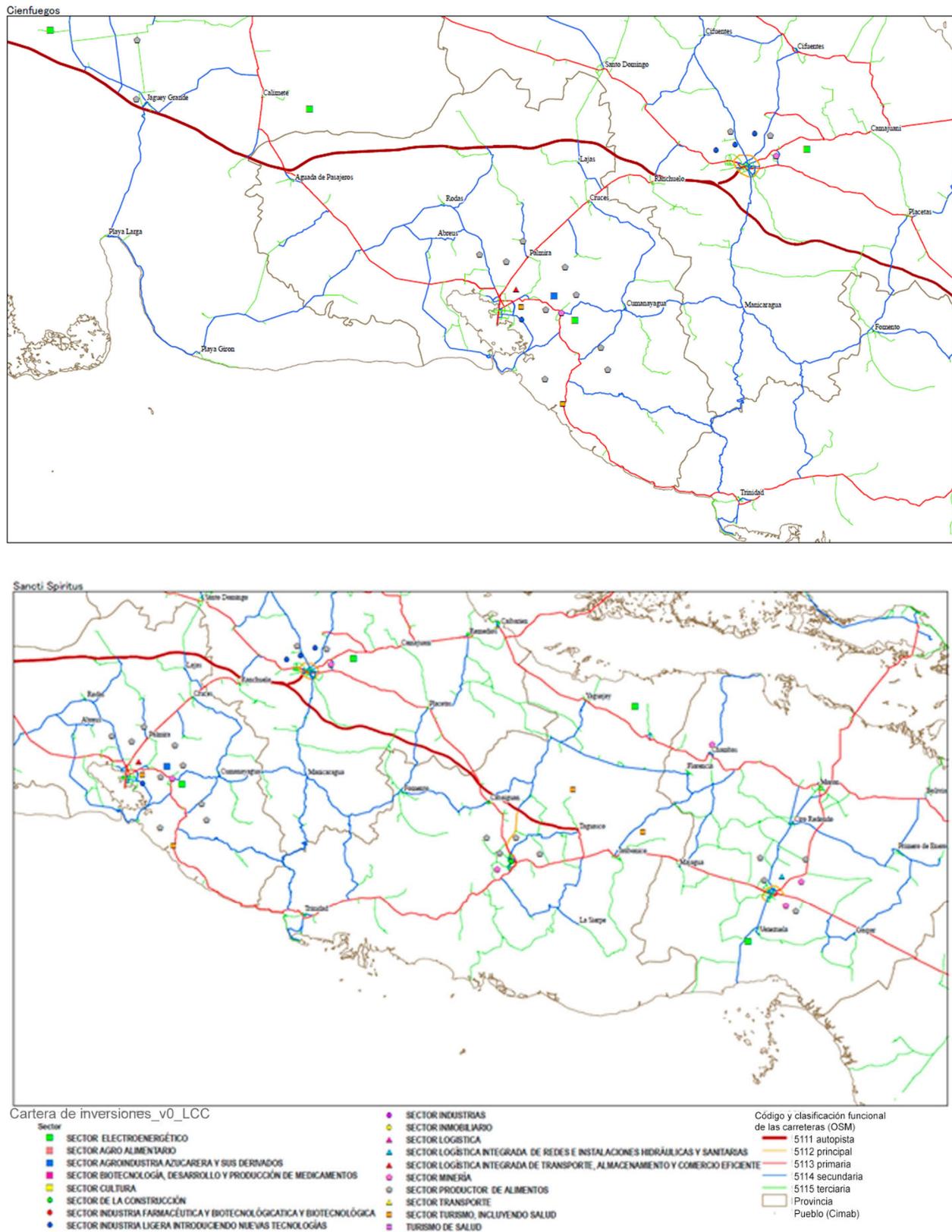


Cartera de inversiones_v0_LCC

- | | | |
|---|---|--|
| <p>Sector</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ SECTOR ELECTROENERGÉTICO ■ SECTOR AGRO ALIMENTARIO ■ SECTOR AGROINDUSTRIA AZUCARERA Y SUS DERIVADOS ■ SECTOR BIOTECNOLOGÍA, DESARROLLO Y PRODUCCIÓN DE MEDICAMENTOS ■ SECTOR CULTURA ■ SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN ■ SECTOR INDUSTRIA FARMACÉUTICA Y BIOTECNOLÓGICA Y BIOTECNOLÓGICA ■ SECTOR INDUSTRIA LIGERA INTRODUCIENDO NUEVAS TECNOLOGÍAS | <ul style="list-style-type: none"> ● SECTOR INDUSTRIAS ● SECTOR INMOBILIARIO ▲ SECTOR LOGÍSTICA ▲ SECTOR LOGÍSTICA INTEGRADA DE REDES E INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y SANITARIAS ▲ SECTOR LOGÍSTICA INTEGRADA DE TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y COMERCIO EFICIENTE ● SECTOR MINERÍA ● SECTOR PRODUCTOR DE ALIMENTOS ● SECTOR TRANSPORTE ● SECTOR TURISMO, INCLUYENDO SALUD ● TURISMO DE SALUD | <p>Código y clasificación funcional de las carreteras (OSM)</p> <ul style="list-style-type: none"> — 5111 autopista — 5112 principal — 5113 primaria — 5114 secundaria — 5115 terciaria □ Provincia □ Pueblo (Cimab) |
|---|---|--|

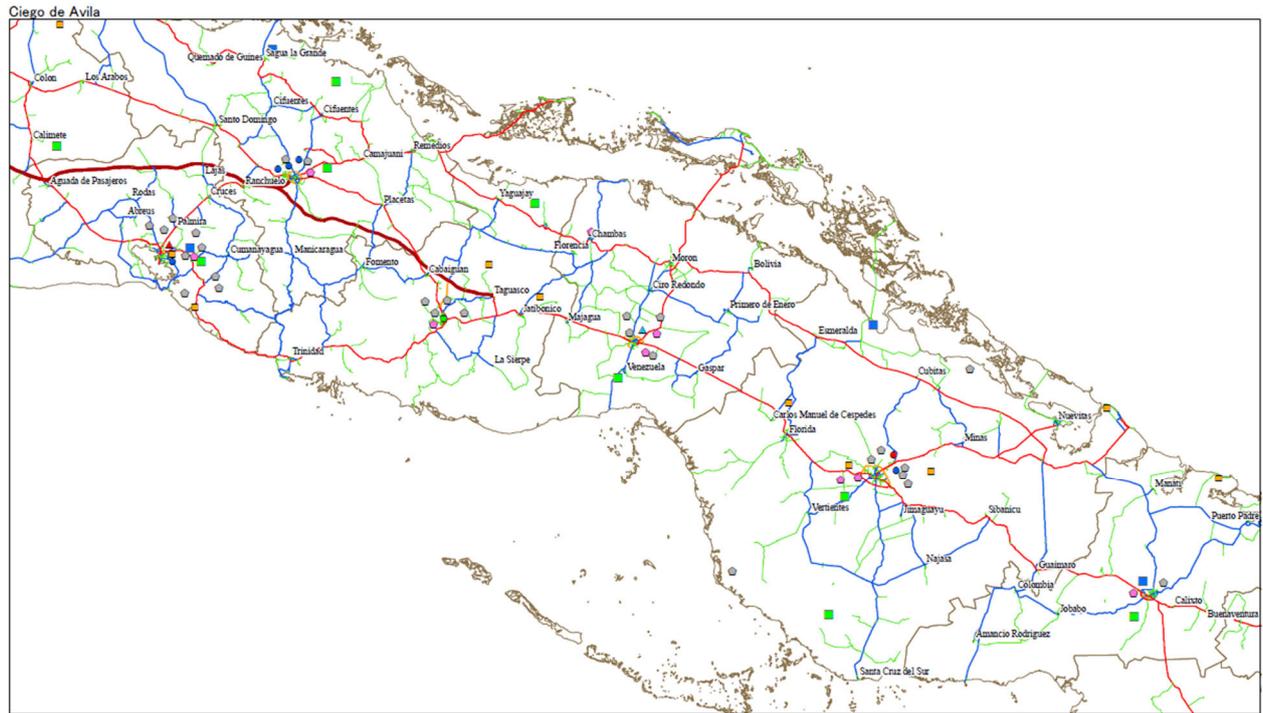
Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 4.1.31 Cartera de Inversiones (Provincias Matanzas y Villa Clara)



Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 4.1.32 Cartera de Inversiones (Provincias Cienfuegos y Sancti Spiritus)

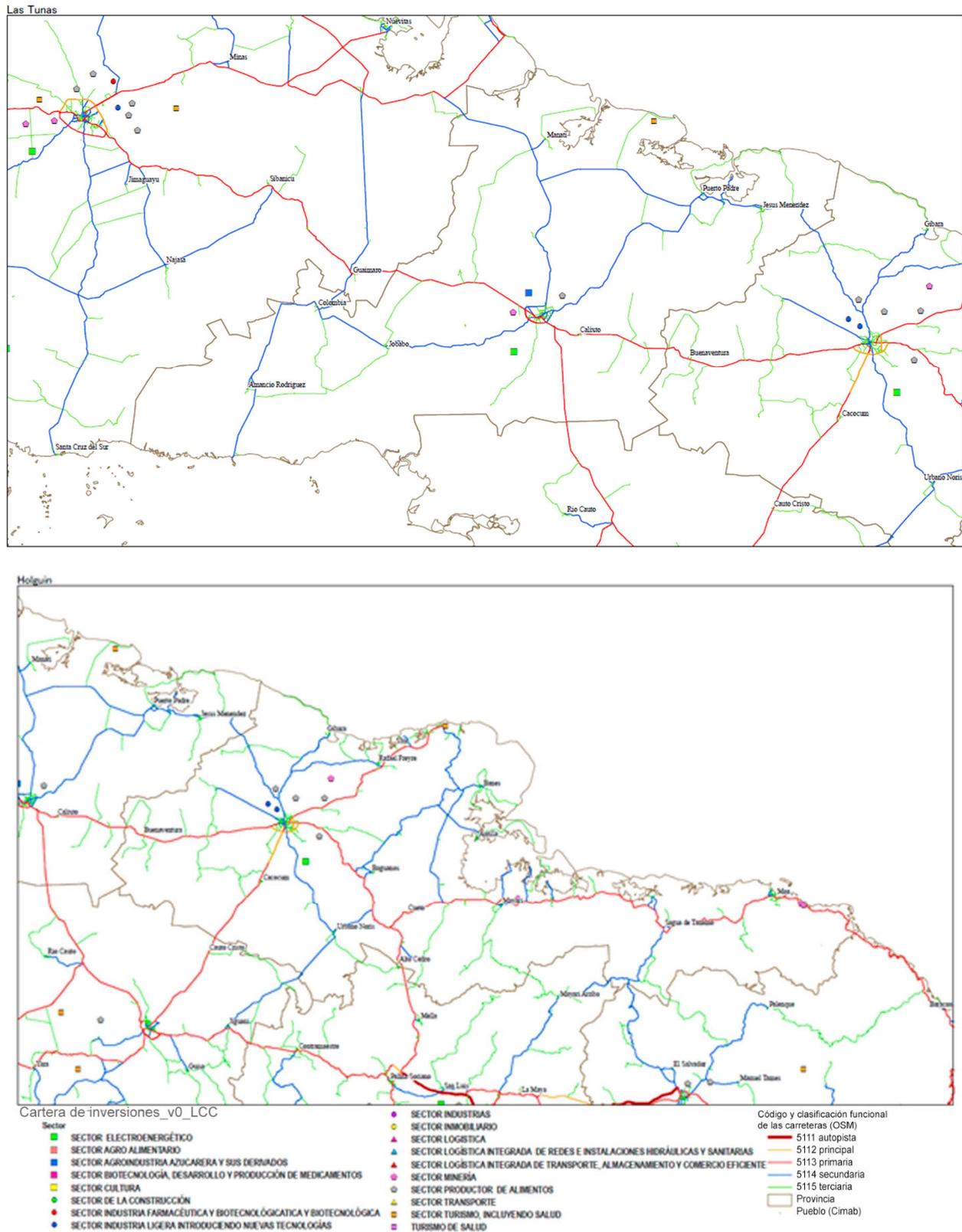


Cartera de inversiones_v0_LCC

- | | | |
|---|---|--|
| <p>Sector</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ SECTOR ELECTROENERGÉTICO ■ SECTOR AGRO ALIMENTARIO ■ SECTOR AGROINDUSTRIA AZUCARERA Y SUS DERIVADOS ■ SECTOR BIOTECNOLOGÍA, DESARROLLO Y PRODUCCIÓN DE MEDICAMENTOS ■ SECTOR CULTURA ■ SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN ■ SECTOR INDUSTRIA FARMACÉUTICA Y BIOTECNOLÓGICA Y BIOTECNOLÓGICA ■ SECTOR INDUSTRIA LIGERA INTRODUCIENDO NUEVAS TECNOLOGÍAS | <ul style="list-style-type: none"> ● SECTOR INDUSTRIAS ● SECTOR INMOBILIARIO ● SECTOR LOGÍSTICA ▲ SECTOR LOGÍSTICA INTEGRADA DE REDES E INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y SANITARIAS ▲ SECTOR LOGÍSTICA INTEGRADA DE TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y COMERCIO EFICIENTE ● SECTOR MINERÍA ● SECTOR PRODUCTOR DE ALIMENTOS ● SECTOR TRANSPORTE ● SECTOR TURISMO, INCLUYENDO SALUD ● TURISMO DE SALUD | <p>Código y clasificación funcional de las carreteras (OSM)</p> <ul style="list-style-type: none"> — 5111 autopista — 5112 principal — 5113 primaria — 5114 secundaria — 5115 terciaria □ Provincia ○ Pueblo (Cimab) |
|---|---|--|

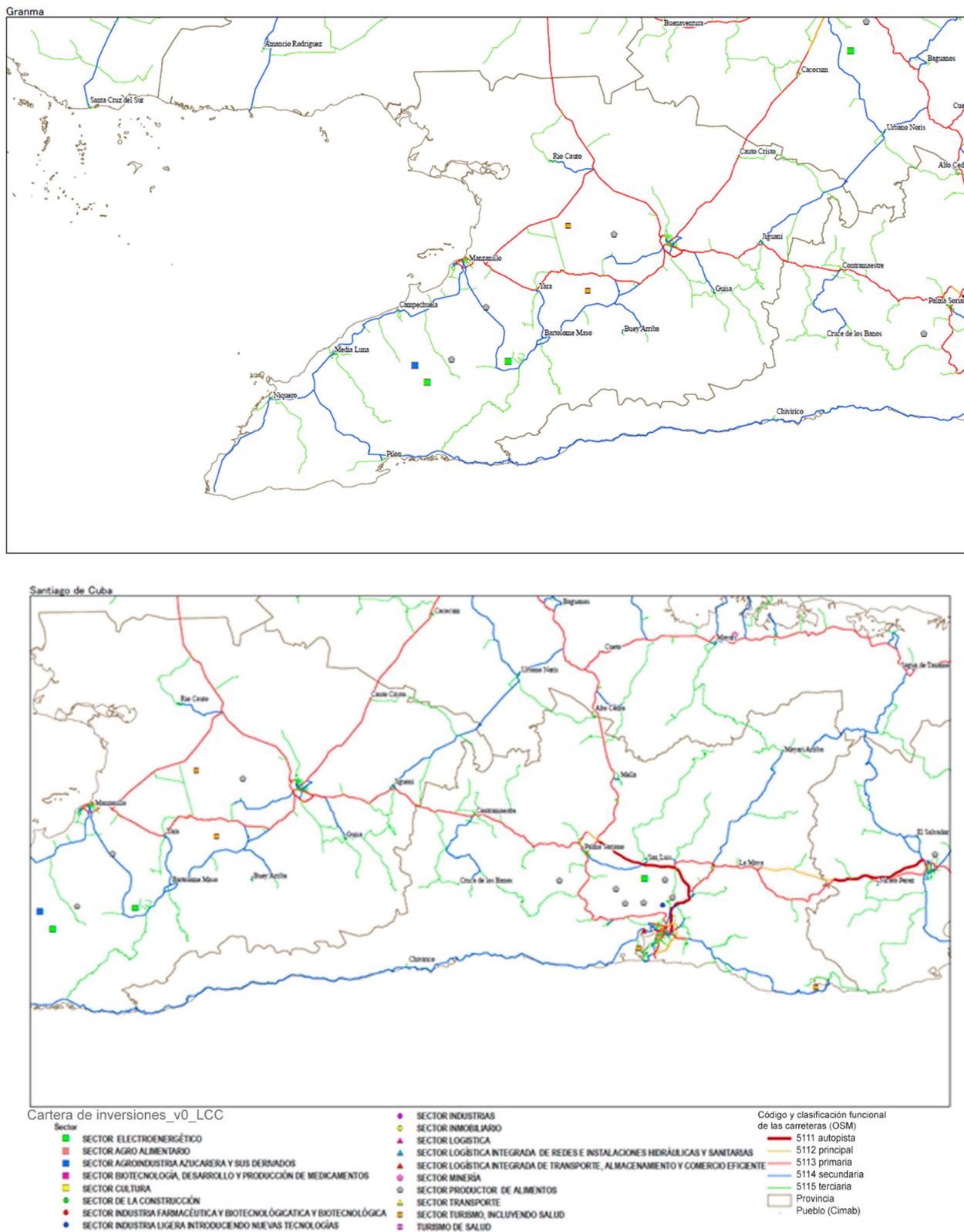
Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 4.1.33 Cartera de Inversiones (Provincias Ciego de Ávila y Camagüey)



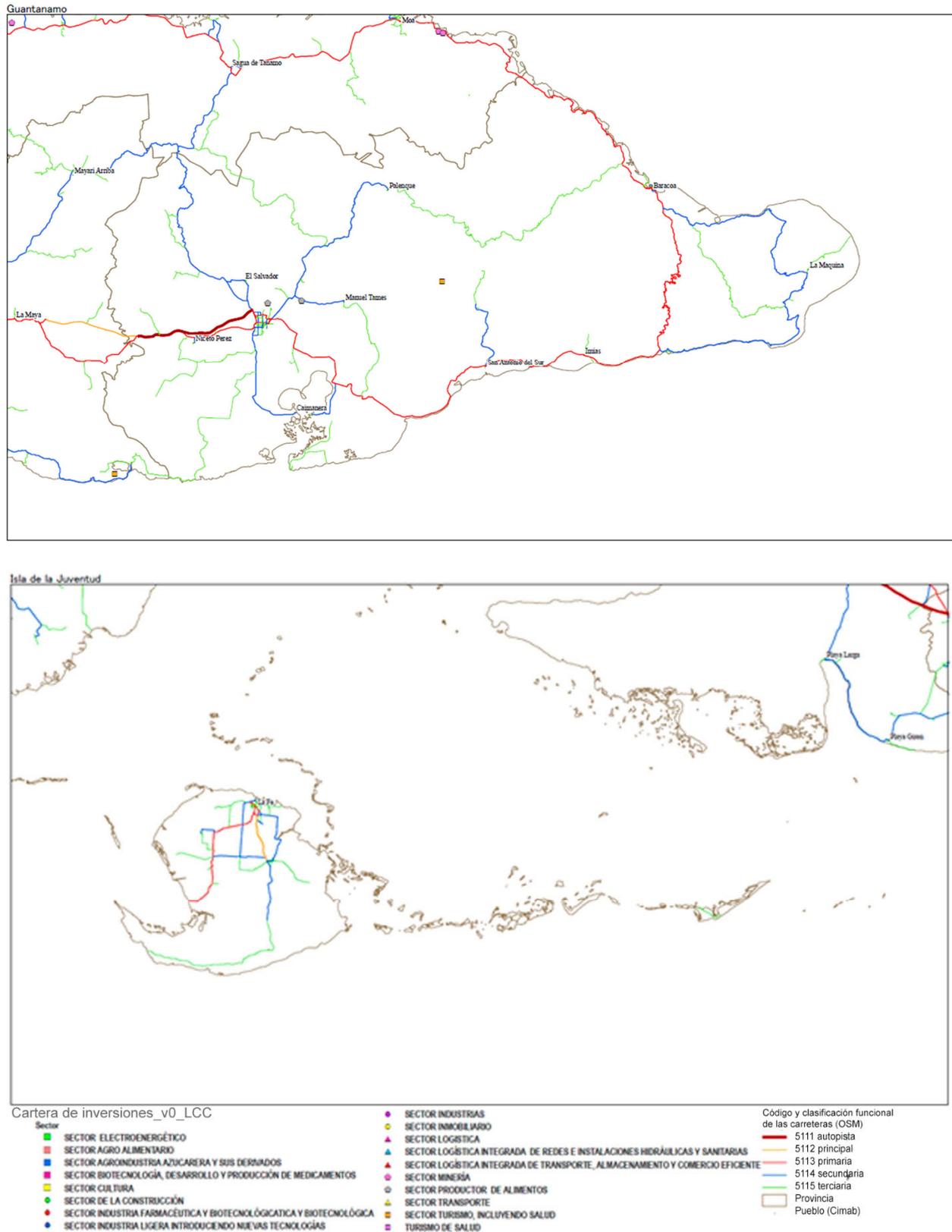
Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 4.1.34 Cartera de Inversiones (Provincias Las Tunas y Holguín)



Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 4.1.35 Cartera de Inversiones (Provincias Granma y Santiago de Cuba)



Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 4.1.36 Cartera de Inversiones (Provincia Guantánamo y municipio especial Isla de la Juventud)

4.1.11 Cartera de inversiones y las 16 áreas esenciales

"Cuba: Cartera de Oportunidades para la Inversión Extranjera 2019-2020" publicado por ProCuba, entidad del sector del MINCEX, enumeró 460 proyectos en diversos sectores, de los cuales 47 están ubicados en la Zona Especial de Desarrollo Mariel. La Tabla 4.1.11 resume los proyectos de inversión clasificados en las 16 áreas esenciales con proyectos principales. La cartera de inversiones incluye cuatro proyectos culturales, dos proyectos audiovisuales y un proyecto inmobiliario no incluido en la Estrategia. Se espera que el sector del transporte contribuya a la actualización de las inversiones previstas.

Tabla 4.1.11 Cartera de inversiones y las 16 áreas esenciales

Sector	No. de proyectos	Proyectos principales
1. Producción de alimentos	81	- Producción y comercialización de chocolate de fino aroma - Aumento del potencial de producción de la cría de camarones
2. Agroindustria azucarera	5	- Operación de los ingenios azucareros con energía bioeléctrica - Modernización de la fábrica de calderas
3. Turismo	116	- Construcción e inauguración de hoteles de alto estándar en la zona turística de La Habana - Red de eco-alojamiento para el turismo de naturaleza
4. Servicios profesionales	0	
5. Salud	4	- Servicio de calidad de vida - Reparación y reingeniería de la fábrica de dispositivos médicos
6. Farmacéutica, biotecnología	6	- Creación de instalaciones para la producción de productos citostáticos - Producción de cefalosporina inyectable y penicilina oral
7. Telecomunicaciones	3	- Centro de llamadas - Centro de servicios de tecnologías de la información
8. Construcción	14	- Modernización de los sistemas de ingeniería para la construcción e instalación. - Servicios de transporte de grandes pesos y manipulación de cargas
9. Energía	139	- Contratos de producción compartida y exploración de petróleo a riesgo en bloques en aguas costeras en el territorio nacional - Plantas bioeléctricas
10. Logística integrada de transporte	8	- Explotación y gestión de los astilleros de Casablanca - Operación logística 3PL para la gestión de cadenas de suministro de alimentos refrigerados
11. Logística integrada de redes e instalaciones hidráulicas y sanitarias	4	- Modernizar el taller nacional de reparación de los equipos de bombeo del sistema de recursos hidráulicos - Gestionar la producción de tuberías lisas o corrugadas
12. Industria manufacturera	32	- Producción y venta de calzado, conductores eléctricos, baterías, etc. - Sistema integrado de tratamiento de residuos sólidos urbanos
13. Comercio interior	4	
14. Comercio exterior	0	
15. Sistema financiero	0	
16. Política de empleo y salario, protección y seguridad social	0	
Zona Especial de Desarrollo Mariel	47	- Proyectos trascendentales industriales (servicios logísticos, biotecnología, industria farmacéutica y fabricación avanzada)
Otros	7	- Cultura: construcción de un estudio de grabación - Audiovisual: informática y producción audiovisual educativa
Total	460	

Fuente: Cartera de Inversiones 2019-2020

4.1.12 Cuestiones comunes de planificación en el sector del transporte

Las cuestiones de planificación del transporte se abordaron desde el punto de vista de seis (6) áreas esenciales, que son; 1) Planificación y coordinación (administración de la planificación); 2) Desarrollo de las infraestructuras de transporte; 3) Medio ambiente, seguridad y protección; 4) Servicios de transporte y desarrollo industrial; 5) Tarifas del transporte y asignación de recursos, y 6) Desarrollo institucional y regulatorio.

En la Tabla 4.1.12 se resumen las cuestiones intersectoriales identificadas a través de los debates del GTT. Estas cuestiones deben ser abordadas y los objetivos correspondientes deben ser identificados con el horizonte de planificación 2030.

Tabla 4.1.12 Cuestiones de planificación intersectorial de transporte

Áreas esenciales	Cuestiones de planificación que deben tratarse
1. Planificación y coordinación	<ul style="list-style-type: none"> • Establecimiento de estadísticas de tráfico y transporte bien organizadas, sistema de recopilación de datos y bases de datos. En este sentido, es necesario acelerar la transformación digital. • Integración y coordinación de los planes estratégicos de transporte y las iniciativas de desarrollo espacial (ENOT, EMOT, ZDM de Mariel, zonas costeras/cayos del norte, etc.). • Integración de los planes estratégicos de transporte y las oportunidades de inversión empresarial (cartera de inversiones). • Coordinación de las actividades de planificación entre los planes de infraestructura del transporte (Plan GEMAR 2030, Plan UFC 2028, Plan CACSA 2030) para lograr mejores efectos y resultados sinérgicos. • Priorización de la inversión en el transporte, basada en un análisis cuantitativo (pronóstico de la demanda, análisis costo-beneficio, etc.).
2. Desarrollo de la infraestructura del transporte	<ul style="list-style-type: none"> • Mejora/reemplazo urgente de las infraestructuras de transporte seriamente dañadas/deterioradas para mantener un transporte seguro y favorecer la vida cotidiana de los cubanos. • Establecimiento de una red de transporte (de servicios) que contribuya a la obtención de divisas, como carreteras de alto nivel a los destinos turísticos. • Infraestructura de transporte para respaldar las industrias de exportación, como los productos médicos y los productos agrícolas de alto valor. • Aumentar (recuperar) la capacidad de transporte y almacenamiento y mejorar la eficiencia de todos los subsectores del transporte, debido al deterioro de la infraestructura existente y al envejecimiento de las instalaciones y equipos. • Es necesario un uso eficaz y eficiente de los activos de transporte existentes - "máxima utilización de los activos existentes" utilizando las TIC y otras tecnologías avanzadas.
3. Medio ambiente, seguridad, y protección	<ul style="list-style-type: none"> • Al introducir la EAE y los ODS, es necesario fortalecer las consideraciones sociales y medioambientales en el proceso de planificación y diseño de la infraestructura de transporte. • Es necesario mejorar las normas de seguridad y los mecanismos para su cumplimiento, especialmente las normas de seguridad de las autopistas. • El uso de tecnologías de transporte ineficientes/obsoletas (vehículos antiguos, etc.) en el sector del transporte incrementa el sobreconsumo de energía. • Es necesario estimular el uso de energías renovables. • Es necesario mejorar los servicios de transporte de emergencia (ambulancia) para que abarquen todo el país.
4. Servicio de transporte y desarrollo industrial	<ul style="list-style-type: none"> • Perfeccionamiento de la coordinación (intermodalidad) y transferencia fluida entre los diferentes modos y servicios de transporte para aumentar la eficiencia de los viajes y la transferencia modal. • Adaptando el sistema actual de "balance de cargas" a un sistema moderno, se pueden mejorar los servicios de transporte de carga. Una de las posibles soluciones es mejorar la capacidad de transporte de carga de las OSDEs atendidas por el MITRANS. Otra solución es introducir los operadores logísticos (3PL) con el sector no estatal. • Considerar la introducción del "principio de competencia" entre los proveedores de servicios de transporte. • Considerar la inversión extranjera directa (IED) o la empresa mixta en el sector logístico.

Áreas esenciales	Cuestiones de planificación que deben tratarse
5. Tarifas de transporte y asignación de recursos	<ul style="list-style-type: none"> • Asegurar el uso eficiente, la mejora y el mantenimiento de los activos de transporte existentes antes de comprometer nuevas inversiones de importancia. • La recuperación de costos/utilidades de las inversiones en el sector del transporte puede verse agravado por el escaso número de usuarios/volumen de carga, especialmente en las zonas rurales: se debe considerar cuidadosamente el "equilibrio entre la eficiencia de las inversiones y la equidad". • Puede ser considerada la introducción de un sistema de precios basado en la calidad de los servicios (nivel de servicio: LOS) y las necesidades (demanda). • No se entienden suficientemente los impactos de las inversiones en transporte en el desarrollo espacial (aumento del valor del terreno), incluido el uso de las infraestructuras de transporte para aumentar el atractivo para los inversionistas.
6. Desarrollo institucional y regulatorio	<ul style="list-style-type: none"> • Las funciones de los OACEs en el suministro, gestión y mantenimiento de la infraestructura y los servicios de transporte deben precisarse: una clara función de "regulador". • Las funciones de las OSDEs en el suministro, gestión y mantenimiento de la infraestructura y los servicios de transporte deben precisarse: una clara función de "gestor". • Las funciones de las empresas en el suministro, la gestión y el mantenimiento de las infraestructuras y los servicios de transporte deben precisarse: función de "proveedor de servicios". • Es necesario actualizar los marcos legislativos y reglamentarios para el suministro y la explotación de la infraestructura de transporte (producción de servicios) - introducción de la APP, etc. - mayores oportunidades para la participación del sector privado en la prestación de infraestructuras y servicios de transporte. • Debe ser considerada la previsible escasez (envejecimiento) de recursos humanos - instituir programas de formación a largo plazo en la planificación, gestión y operación del sector del transporte para mejorar las capacidades de los recursos humanos.

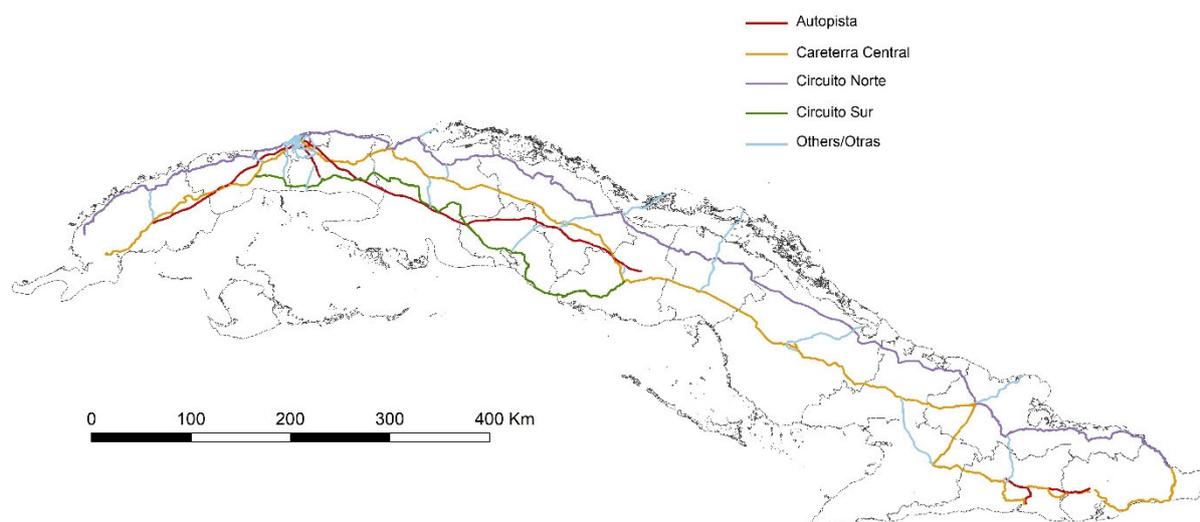
Fuente: GTT y Equipo de Estudio de JICA

4.2 Sector de carreteras y puentes

4.2.1 Estado actual de las carreteras

Cuba ha establecido normas y regulaciones de diseño de carreteras, en base a normas establecidas por la Asociación Americana de Autopistas y Oficiales de Transportación del Estado (AASHTO, por sus siglas en inglés). Este antecedente no constituye un problema específico, sin embargo, un gran número de carreteras y puentes fueron construidos sobre la base de antiguas especificaciones, sin cumplir con los requisitos de composición del ancho de la carretera ni de su sección transversal. Además, el mantenimiento insuficiente debido a la falta de maquinarias de construcción, junto con las severas condiciones meteorológicas, como huracanes, lluvias torrenciales y sequías, han provocado el deterioro de las carreteras en todo el país.

En el año 2019 se realizó por el Cimab y el CNV un estudio sobre el estado de la superficie de las carreteras, en las 4 autopistas fundamentales, que son, la *Autopista Nacional*, la *Carretera Central*, el *Circuito Norte*, y el *Circuito Sur*, así como también las carreteras urbanas principales en La Habana y otros enlaces fundamentales, como se muestra en la Figura 4.2.1 a continuación:



Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 4.2.1 Principales vías para el estudio del estado de las carreteras

El estudio sobre el estado de las carreteras estableció los valores de cada tramo de la vía que fueron calificados como "bueno" ($IRI^* \leq 4$), "regulares" ($4 < IRI \leq 8$) y "malos" ($IRI > 8$) y los resultados fueron separados por provincias, como se muestra en la Tabla 4.2.1. En general, el 61% se clasifica como "regular", seguido de "bueno" con un 32%, y "malo" con un 7%. La mayoría de los resultados de carreteras "malas" se encontraron en las provincias orientales, como Camagüey, Granma, Santiago de Cuba y Guantánamo.

*IRI: Índice de Rugosidad Internacional

Tabla 4.2.1 Resultado por provincia del estudio del estado de las carreteras

Provincia	Largo (km)	Estado de la vía					
		Bueno		Regular		Malo	
		(km)	%	(km)	%	(km)	%
Pinar Del Río	214.7	37.3	17.4	173.7	80.9	3.7	1.7
Artemisa	182.5	110.4	60.5	72.1	39.5	0.0	0.0
La Habana	67.7	45.6	67.4	22.0	32.6	0.0	0.0
Mayabeque	128.2	71.2	55.5	56.5	44.1	0.5	0.4
Matanzas	218.1	86.0	39.4	122.3	56.1	9.8	4.5
Villa Clara	285.7	63.5	22.2	202.3	70.8	19.8	6.9
Cienfuegos	227.4	65.4	28.8	162.0	71.2	0.0	0.0
Sancti Spíritus	145.6	17.1	11.7	128.5	88.3	0.0	0.0
Ciego de Ávila	117.2	7.8	6.7	98.7	84.2	10.7	9.1
Camagüey	238.3	44.6	18.7	128.9	54.1	64.7	27.2
Las Tunas	61.1	21.7	35.6	36.8	60.2	2.6	4.2
Holguín	238.5	158.0	66.2	75.1	31.5	5.4	2.3
Granma	79.5	2.2	2.8	68.1	85.6	9.2	11.6
Santiago de Cuba	117.4	7.3	6.2	81.1	69.0	29.1	24.7
Guantánamo	72.5	29.4	40.6	29.3	40.4	13.8	19.0
Total	2394.3	767.5	32.1	1457.5	60.9	169.3	7.1

Fuente: Equipo de Estudio de JICA

(1) Autopistas

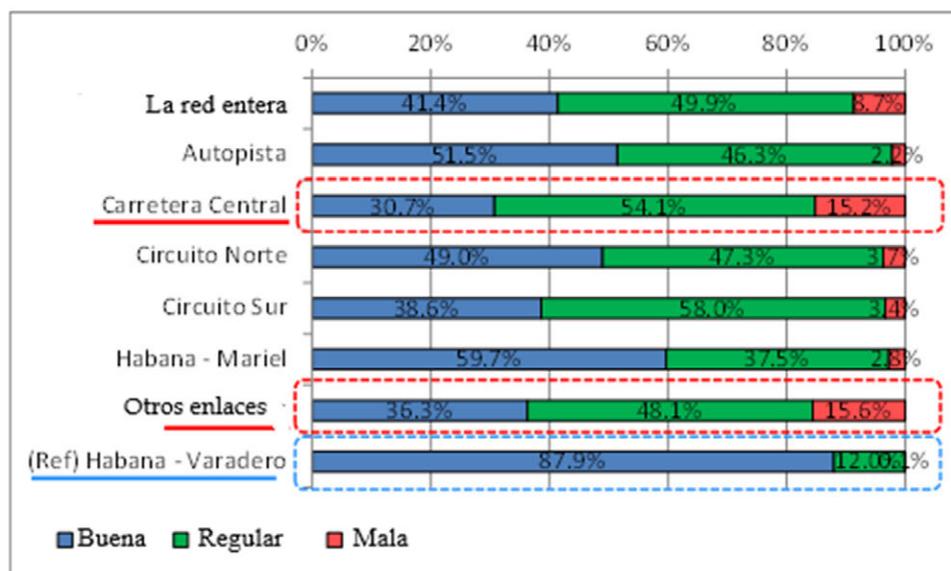
Las autopistas del país incluyen: la autopista entre Pinar del Río y La Habana (4-8 carriles, 148 km), y las autopistas este-oeste que conectan La Habana-Sancti Spíritus (Taguasco), y Santiago de Cuba-Guantánamo (6 carriles, excluyendo un tramo de 33 km con sólo 3 carriles sin uno medio), totalizando 400 km. Las calzadas de las autopistas generalmente constan de tres carriles para cada sentido; sin embargo, en algunos tramos el estado de la superficie de las vías es tan malo que sólo son transitables uno o dos carriles.

Las dos autopistas mencionadas no están conectadas en la provincia de La Habana, dejando un tramo de 3 km sin construir. Además, aún no se han construido los intercambios y los separadores de nivel, como se muestra en la Figura 4.2.15; por consiguiente, en muchos tramos, los ciclistas y los peatones se adentran en la autopista. Hay una falta adicional de instalaciones para la conducción nocturna, como iluminación y reflectores, lo que provoca graves problemas de seguridad vial. El trabajo de revisión y reparación de estos problemas y la construcción completa de la autopista hasta Santiago de Cuba serán un gran proyecto a realizar a mediano y largo plazo.

(2) Arterias principales

La red de carreteras en Cuba ha sido relativamente desarrollada en términos de densidad vial, considerando la población y otros factores. Además de las autopistas, se reconocen tres arterias principales como parte de la red vial fundamental del país, que son: "Carretera Central", "Circuito Norte" y "Circuito Sur", que conectan esencialmente el país en dirección este-oeste, pasando por las principales ciudades y pueblos.

La vía arterial más importante de la red nacional de carreteras es la carretera central, que se construyó hace más de 85 años con dos carriles (uno en cada sentido). Debido a su estrechez, el paso de vehículos es bastante peligroso en muchos tramos por el mal estado de la superficie, especialmente en los puentes. Las condiciones de la carretera y su mantenimiento varían en cada provincia, pero alrededor del 15% de su extensión están en mal estado (Figura 4.2.2); según el estudio sobre el estado de la superficie de las carreteras la *carretera central* tiene el peor estado de todas las vías arteriales principales de Cuba, además de tener problemas de seguridad para el tránsito nocturno, debido a la falta de instalaciones, como iluminación, delineadores y dispositivos reflectores.



Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 4.2.2 Estado de la superficie de las vías arteriales principales

(3) Estado de los puentes

En la actualidad hay unos 4 000 puentes en Cuba, la mayoría de los cuales fueron construidos durante la primera mitad del siglo XX, por lo que están desgastados y necesitan ser reparados o reconstruidos. Según el Cimab, la información sobre el estado y la ubicación de los puentes es recopilada por el CNV; pero los datos que incluyen el tipo de puente, la longitud y el estado es gestionada por los CPV. Un resumen de los estados de los puentes por provincia se muestra en la Tabla 4.2.2, donde un total de 134 puentes en Cuba están en malas condiciones y necesitan ser reparados o reconstruidos. Desde el punto de vista regional, las provincias de Pinar del Río y Guantánamo tienen más de 30 puentes en mal estado.

Tabla 4.2.2 Estado de los puentes por provincia

Provincia	No. de puentes	Estado de los puentes					
		Bueno		Regular		Malo	
			%		%		%
Pinar Del Río	472	368	78.0	71	15.0	33	7.0
Artemisa	246	225	91.5	21	8.5	0	0.0
La Habana	54	44	81.5	7	13.0	3	5.6
Mayabeque	123	94	76.4	27	22.0	2	1.6
Matanzas	236	215	91.1	19	8.1	2	0.8
Villa Clara	404	345	85.4	51	12.6	8	2.0
Cienfuegos	165	140	84.8	18	10.9	7	4.2
Sancti Spíritus	501	493	98.4	7	1.4	1	0.2
Ciego de Ávila	363	319	87.9	38	10.5	6	1.7
Camagüey	321	287	89.4	19	5.9	15	4.7
Las Tunas	196	183	93.4	10	5.1	3	1.5
Holguín	258	240	93.0	15	5.8	3	1.2
Granma	200	169	84.5	21	10.5	10	5.0
Santiago de Cuba	278	230	82.7	40	14.4	8	2.9
Guantánamo	241	155	64.3	54	22.4	32	13.3
Isla de la Juventud	61	51	83.6	9	14.8	1	1.6
Total	4,119	3,558	86.4	427	10.4	134	3.3

Fuente: Datos de Cimab

Para medir el estado actual de estos puentes, el equipo de estudio realizó una inspección, de acuerdo con el "Manual de inspección de puentes" publicado en 2014 por el Ministerio de la Tierra, Infraestructura, Transporte y Turismo de Japón (MLIT por sus siglas en inglés). El trabajo de inspección de los puentes se realizó mediante comprobación visual. Se realizaron mediciones del ancho de las grietas y pruebas de martilleo. Basado en los resultados de la inspección in situ, los puentes se categorizaron como se muestra en la Tabla 4.2.3.

Tabla 4.2.3 Definición y categorías de daño para la inspección "in situ" de los puentes

Categoría de daño		Definición
I	Buen estado	No hay interferencia en la función del puente
II	Etapas de mantenimiento preventivo	No hay interferencia en la función del puente, pero se recomienda contramedida desde el punto de vista de mantenimiento preventivo.
III	Etapas de contramedidas rápidas	Posibilidad de interferencia en la función del puente, recomendar contramedida rápida.
IV	Etapas de contramedidas de emergencia	Alta posibilidad de interferencia en la función del puente; recomendar contramedida de emergencia.

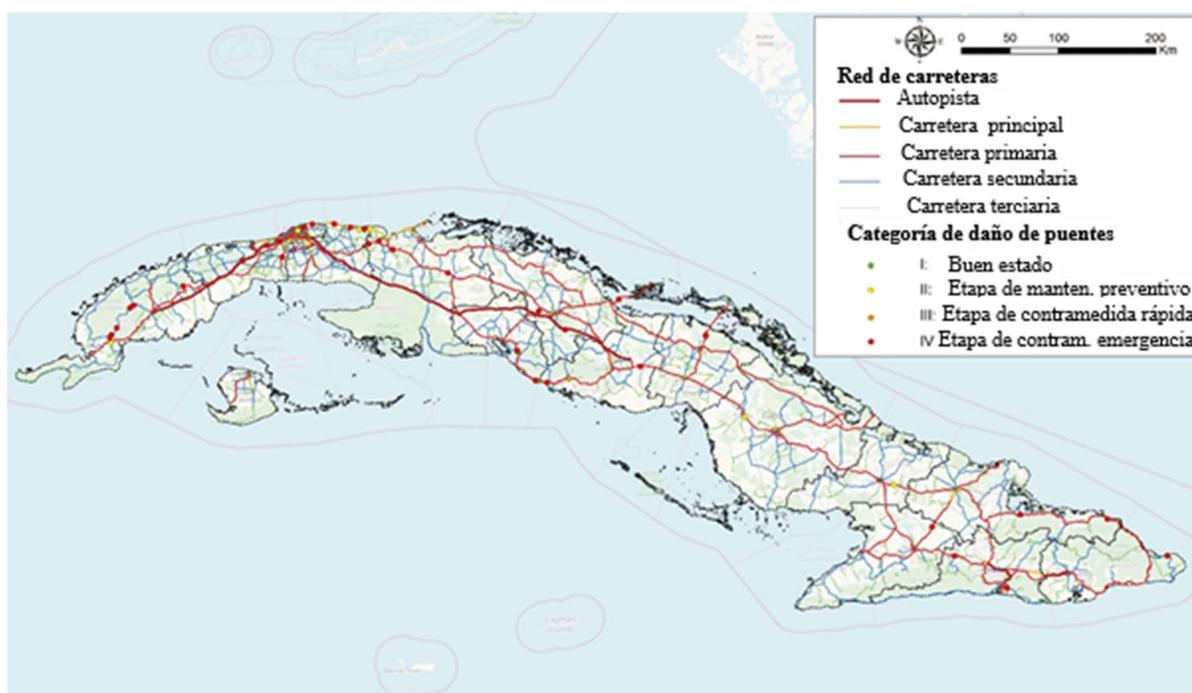
Fuente: "Manual de Inspección de Puente" publicado por el MLIT en 2014

Para su inspección, los puentes se seleccionaron en función de su importancia para la red vial a lo largo de cuatro carreteras principales : *Autopista, Carretera Central, Circuito Norte, y Circuito Sur*. Además, se seleccionaron otros puentes a petición de los CPVs. Los que fueron inspeccionados se resumen por provincias en la Tabla 4.2.4.

Tabla 4.2.4 Puentes inspeccionados por provincia

Provincia	No. de puentes	Provincia	No. de puentes
Pinar del Río	7	Ciego de Ávila	1
Artemisa	4	Camagüey	1
La Habana	4	Las Tunas	1
Mayabeque	4	Holguín	2
Matanzas	4	Granma	1
Villa Clara	3	Santiago de Cuba	2
Cienfuegos	4	Guantánamo	1
Sancti Spiritus	3	Total	42

Fuente: Equipo de Estudio de JICA



Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 4.2.3 Ubicación de los puentes inspeccionados y categorías de daños

Los resultados de la inspección en base a la categoría y la longitud del puente, se resumen en la Tabla 4.2.5 y la categoría de daños de cada uno se mapea en la Figura 4.2.3 a continuación. Se confirmó que la mayoría de los puentes inspeccionados están definidos como Categoría de daño IV, lo cual requiere una contramedida de emergencia.

Tabla 4.2.5 Categoría de daño y longitud de los puentes

Long. del puente	Categoría de daño				Total
	I	II	III	IV	
~ 15		1		1	2
~ 30		1		1	2
~ 50				8	8
~ 100		2		11	13
~ 150	1	1		4	6
~ 200				3	3
~ 300	1			3	4
Más de 300		1	1	2	4
Total	2	6	1	33	42

Fuente: Equipo de Estudio de JICA

(4) Tráfico por carretera e IRI

Los últimos datos sobre el volumen de tráfico de las carreteras en Cuba se recogieron a través de encuestas de conteo de tráfico realizadas en 2005 y 2006 y finalizadas en 2009. Dado que estos volúmenes de tráfico observados eran más integrales que los de una encuesta realizada en 2019, todos los datos de Tráfico Diario Promedio Anual, TDPA (AADT, por sus siglas en inglés) de las carreteras principales en 2005/2006 se han actualizado por región, utilizando los factores de ajuste en todas las 44 ubicaciones de la encuesta en 2019, como se muestra en la Figura 4.2.7.

Según esta encuesta, el volumen de tráfico en la provincia de La Habana es notable. Otros corredores con significativo volumen de tráfico incluyen la Vía Blanca, en el corredor norte que conecta La Habana, Matanzas y Varadero, la Carretera Central y el corredor que conecta Cienfuegos, Santa Clara y Caibarién. Aunque se prevé que el volumen de tráfico se incremente gradualmente, no se han observado tramos altamente congestionados a nivel nacional. Por lo tanto, los temas de seguridad vial causados por el deterioro de las carreteras y los puentes es un tema prioritario a tratar.

Los resultados de la encuesta sobre el estado de las carreteras muestran diferencias en el IRI (es decir, "bueno", "regular" o "malo") no sólo por vías arteriales principales, sino también por regiones. Para profundizar en el análisis, en este estudio el "tramo" se define como la vía desde una intersección principal hasta la siguiente intersección principal en cada carretera arterial principal objetivo, y los tramos se numeran desde La Habana hacia el exterior, ya sea hacia el este o hacia el oeste.

IRI / promedio	Sección																							Total		
	Ruta :	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		23	
A1	2.6	2.8	3.6	3.8	3.4	4.0	4.6	5.5	3.8	4.3	3.9	6.4	6.9	4.6												4.4
CC	5.5	5.4	3.8	4.0	4.0	4.9	5.3	5.8	6.6	6.4	4.8	5.9	5.0	6.7	7.0	4.0	6.9	4.8	6.9	7.0	5.2	6.3	5.2	6.0		
CC-O	3.3	2.5	3.1	4.2	4.2																				3.8	
CN	4.7	3.0	3.0	3.7	4.7	3.5	4.8	4.2	4.5	4.0	5.4														4.3	
CN-O	4.1	5.6	7.2	6.8																				5.5		
CS	4.5	3.8	5.5	4.6	5.2	4.9	4.3	4.7																	4.7	

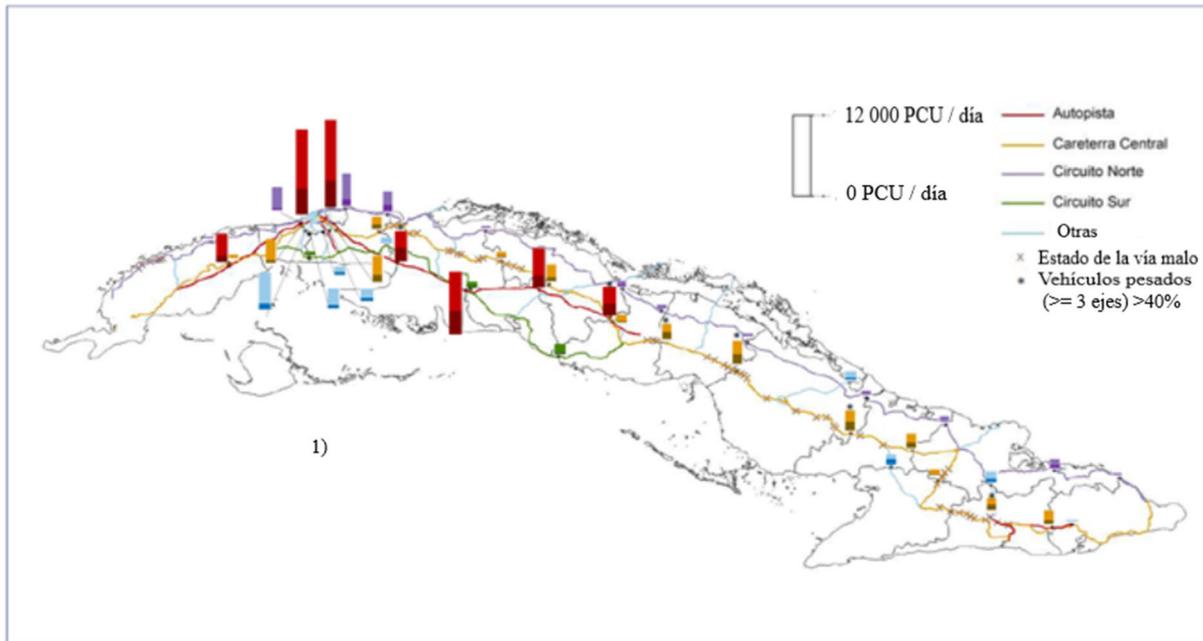
Nota: A1: Autopista (La Habana - Sancti Spiritus, Santiago de Cuba - Guantánamo),
 CC: Carretera Central (desde La Habana hacia el este),
 CC-O: Carretera Central (desde La Habana, hacia el oeste),
 CN: Circuito Norte (desde La Habana hacia el este),
 CN-O: Circuito Norte (desde La Habana hacia el oeste),
 CS: Circuito Sur

Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 4.2.4 IRI promedio por tramos en las vías arteriales principales

Los promedios del IRI por tramo en las arterias principales se muestran en la Figura 4.2.4. Los tramos con números más bajos están más cerca de La Habana. En la carretera central, que es la arteria más importante de la red nacional, los tramos 14 ~ 20 ("A" en la figura) y 9 ~ 10 ("C" en la figura) tenían condiciones relativamente malas. Los primeros son tramos entre la provincia de Sancti Spiritus y Santiago de Cuba (excluyendo las ciudades de Camagüey, Holguín y Bayamo y sus alrededores) en los que no existe una autopista en dirección paralela. Los últimos son tramos en la parte occidental de la provincia de Matanzas hacia Santa Clara.

En la autopista, los tramos 12 ~ 13 ("B" en la figura) están calificados como malos en el centro de la provincia de Santiago de Cuba, entre Palma Soriano y Dos Caminos. En el Circuito Norte, desde La Habana hacia el oeste, los tramos 3 ~ 4 ("D" en la figura), es decir, el lado noroeste en la provincia de Pinar del Río, tienen un mal estado de la superficie de la vía. Esos tramos de vía en mal estado se indican en la red de carreteras conjuntamente con los volúmenes de tráfico, Unidad de Auto de Pasajeros, (PCU por sus siglas en inglés) por día, en las ubicaciones de la encuesta de conteo del tráfico, como se muestra en la Figura 4.2.5. Las proporciones de vehículos pesados con 3 o más ejes también están indicados en colores más oscuros en las barras y se marcan los lugares donde las proporciones de vehículos pesados son superiores al 40 % (en PCU), las que son especialmente elevadas en las principales vías arteriales, como la autopista y la carretera central. Los tramos de la vía en mal estado en la carretera central, en la mitad oriental de Cuba pueden haber sido causados en parte por estas elevadas proporciones de vehículos pesados.



Nota: Los colores más oscuros en las barras indican vehículos pesados.
Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 4.2.5 Tramos con volumen de tráfico, con superficie de la vía en mal estado

4.2.2 Cuestiones de las vías

(1) Región occidental

La longitud total de las carreteras de la provincia de La Habana (población: unos 2,1 millones, superficie: 728,6 km²), es de unos 3 368 km, de los cuales aproximadamente el 20 % son carreteras nacionales y provinciales. El estado general de las carreteras es relativamente bueno, como se muestra en la Tabla 4.2.1. Sin embargo, las condiciones de otras carreteras no son buenas, y alrededor del 30 % de las 160 arterias principales de La Habana necesitan mejoras.

La Carretera Central, que conecta La Habana con la provincia de Pinar del Río en el oeste de Cuba, tiene un tramo en el que está paralela a la autopista; Hay tres puentes de cerchas bastante antiguos en este tramo. Además, hay dos puentes antiguos que deben ser sustituidos en el tramo al oeste de Isabel Rubio.

El Valle de Viñales es un área priorizada para el desarrollo del turismo. Sin embargo, en el Circuito Norte, en el lado noroccidental de la provincia de Pinar del Río, el estado de la vía es malo, lo que dificulta el acceso a Cayo Jutías, del cual se dice que es una de las mejores playas de Cuba. Si las carreteras estuvieran en mejor estado, sería posible realizar una excursión de un día a estas áreas desde La Habana.

(2) Región central

La Vía Blanca es la principal arteria y es parte del Circuito Norte que se construyó en la década de 1950 como una importante autopista nacional y una vía turística de La Habana a Varadero, que es un destino turístico esencial. La superficie de la carretera es relativamente buena, pero los puentes son antiguos y requieren una reparación considerable.

La Vía Blanca también es una carretera industrial, por lo que hay varios problemas relacionados con el volumen de vehículos pesados, como los camiones. También existe un conflicto entre los camiones pesados y los ómnibus/taxis turísticos, lo que da lugar a cuestiones de seguridad. Pero el mayor problema, es que las carreteras de la ciudad de Matanzas están sufriendo un grave deterioro. Para resolver esto, está planificado el desarrollo de una circunvalación de Matanzas para los camiones, pero como el área está encerrada entre las montañas y el mar esto puede ser un gran reto.

Dos proyectos claves en la provincia de Matanzas (y en la ciudad de Matanzas) son la construcción del tramo no terminado del viaducto (carretera costera con un tramo de vía elevado) y la separación del tráfico para el turismo y las cargas mediante la construcción de la circunvalación norte de Matanzas, que incluye dos nuevos puentes que conectarán directamente la Vía Blanca y la Carretera Central. Además, otro reto es mejorar la circulación diaria de 25 000 empleados del turismo hacia/desde Varadero.

Con respecto al desarrollo a corto plazo en la provincia de Villa Clara se debe considerar la rehabilitación de 44 puentes de hormigón pretensado en el pedraplén de Cayo Santa María. Varios puentes han sido rehabilitados en la superestructura, pero también se requieren trabajos en los cimientos. El pedraplén es una carretera de peaje, y se cobran 20 CUP por motos y vehículos ligeros (más 5 CUP en caso de llevar remolque), y 40 CUP por camión y ómnibus (más 10 CUP en caso de llevar remolque). Los ingresos del peaje van al tesoro nacional. El volumen de tráfico diario del pedraplén es de unos 500 vehículos que pagan el peaje con propósitos turísticos. Sin embargo, los vehículos de construcción y los ómnibus de los empleados también pasan por los puentes, lo que plantea una preocupación sobre la durabilidad del pedraplén.

Otro proyecto es la ampliación de la carretera entre el aeropuerto de Santa Clara y Caibarién, de dos a cuatro carriles. El proyecto de 55,5 km incluye cuatro tramos, de los cuales sólo se ha completado la construcción del tramo de 10,3 km Aeropuerto-Salamina (10,3 km). Es importante acelerar la terminación de la carretera porque es una ruta turística esencial.

Además, la carretera nacional que une Santa Clara y Cienfuegos es un corredor norte-sur fundamental. La pronta finalización de las obras de mejoramiento es vista como vital para el desarrollo turístico e industrial.

(3) Región centro-oriental

Mientras que el mejoramiento de la Carretera Central y el Circuito Norte, ambas arterias importantes tiene una alta prioridad, la ampliación de la autopista hasta la provincia de Sancti Spiritus ha estado paralizada durante mucho tiempo por motivos económicos. El mejoramiento de las carreteras de acceso de la autopista a la ciudad turística de Trinidad es también una prioridad.

Camagüey, la cuarta ciudad más grande de Cuba, está situada en la carretera central. Debido al gran volumen de tráfico de paso, los accidentes del tránsito ocurren con gran frecuencia. La mejora de la accesibilidad desde la Carretera Central a los complejos turísticos de la costa norte de las provincias de Camagüey y Las Tunas es otra prioridad esencial.

(4) Región oriental

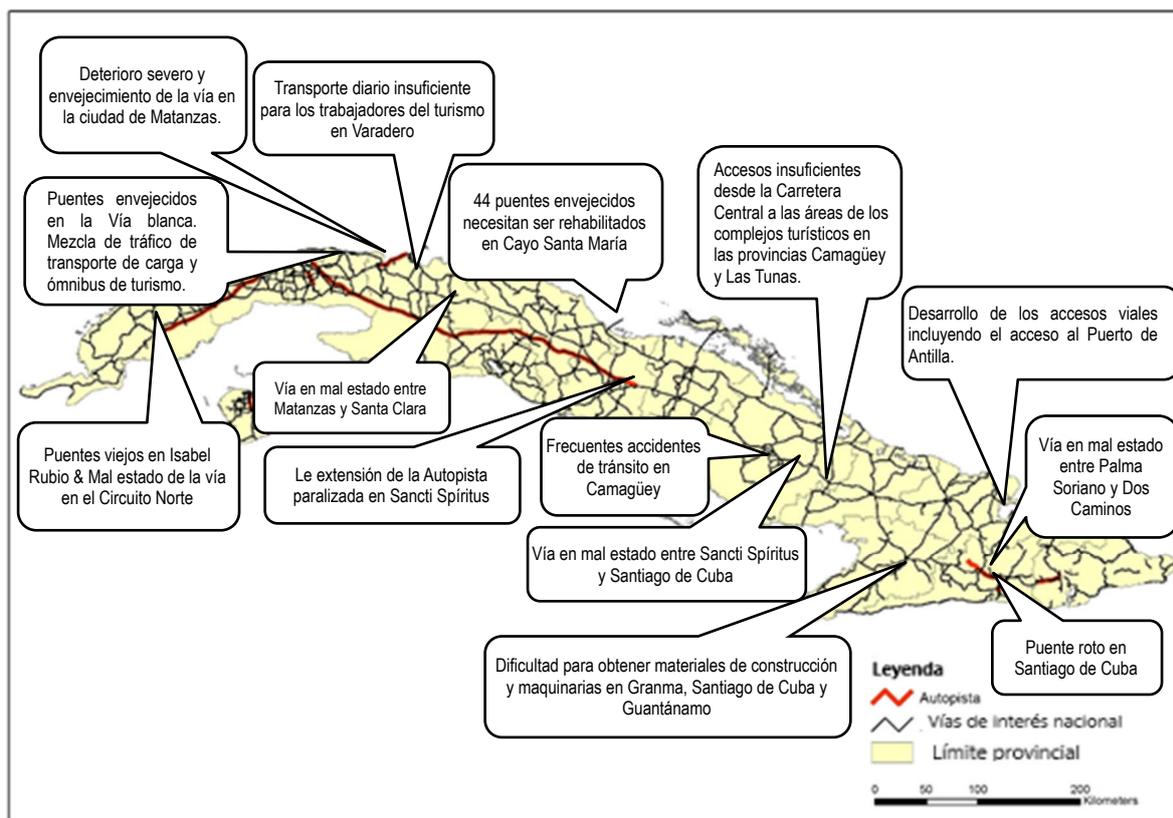
En la región oriental de Cuba (Las Tunas, Holguín, Granma, Santiago de Cuba y Guantánamo), como se indica en la Tabla 4.2.1, las proporciones de carreteras con condiciones malas o regulares son muy altas en comparación con la media nacional. En Granma, Santiago de Cuba y Guantánamo, más del 10 % de las carreteras están calificadas como malas. Esto puede ser, en parte por la dificultad de conseguir materiales de construcción en esta región y a la falta de maquinaria de construcción. Además, muchas áreas son propensas a inundarse. Sin embargo, la región oriental tiene una población de casi 4 millones de habitantes, mas de un tercio de la población cubana, y se considera una región económicamente muy importante para los sectores de la minería y el turismo. Por ello, los gobiernos centrales, tanto el MITRANS como el MICONS, están comprometidos para mejorar el estado de las carreteras en esta región.

Los puentes de la provincia de Santiago de Cuba que necesitan ser reparados urgentemente se encuentran en la carretera costera a Granma. Como esta arteria de 147 km (una ruta turística esencial) está propensa a desastres naturales, hay un plan para construir dos túneles (de 860 m y 540 m de longitud) para evitar peligros como la caída de rocas, pero las obras no se han ejecutado.

En la región oriental hay 958 puentes y algunos de ellos son de hierro. El puente del río San Juan, en la circunvalción de Santiago de Cuba está roto. El puente Macario, en la Carretera Central, en la provincia de Santiago de Cuba, es muy antiguo, con las normas de la extinta Unión Soviética, con un límite de altura de sólo 4 metros, por lo que la parte inferior del puente tiende a dañarse con frecuencia, cuando pasan camiones cargados con contenedores “High cube” (9 pies seis pulgadas de alto).

La provincia de Holguín, cuya capital provincial es la tercera ciudad más grande del país, tiene industrias importantes, como la minería de hierro y níquel y la fabricación de maquinaria agrícola. Además, la costa norte es una zona turística. Para impulsar la economía provincial es necesario mejorar el acceso por carretera al puerto de Antilla.

El siguiente mapa muestra un panorama regional de los aspectos del transporte por carretera en Cuba.



Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 4.2.6 Panorama regional del transporte por carretera en Cuba

4.2.3 Cuestiones de planificación del sector de carreteras y puentes

En una serie de reuniones del GTT-3, se discutieron cuestiones de planificación del sector de carreteras y puentes desde la perspectiva de las seis áreas esenciales; 1) Planificación y coordinación; 2) Desarrollo de la infraestructura del transporte; 3) Medio ambiente, seguridad y protección; 4) Servicios de transporte y desarrollo industrial; 5) Tarifas de transporte y asignación de recursos; y 6) Desarrollo regulatorio e institucional. Estas se resumen en la Tabla 4.2.6.

Tabla 4.2.6 Cuestiones de planificación en el sector de carreteras y puentes

Áreas esenciales	Cuestiones de planificación que deben tratarse
1. Planificación y coordinación	• Falta de estadísticas y datos de tráfico y transporte bien organizados
	• Necesidad de un estudio cuantitativo del estado de las carreteras y los puentes para su mantenimiento y gestión
	• Necesidad de una planificación coordinada entre las instituciones relacionadas con las infraestructuras de transporte a nivel nacional
	• Es necesario reforzar la integración del plan estratégico de transporte (este plan director) y las iniciativas de desarrollo espacial (ENOT, zona económica especial de Mariel, zona costera/islas del norte, etc.)
	• Es necesario reforzar la integración del plan estratégico de transporte (este plan director) y las oportunidades de inversión empresarial (cartera de inversiones)
	• Necesidad de una red de carreteras y puentes resiliente a las catástrofes naturales
	• Priorización de las inversiones en transporte basada en un análisis cuantitativo (análisis costo-beneficio, etc.)

Áreas esenciales	Cuestiones de planificación que deben tratarse
2. Desarrollo de la infraestructura del transporte	<ul style="list-style-type: none"> • Muchas carreteras y puentes que se construyeron basándose en especificaciones antiguas sin cumplir los requisitos de anchura y composición de la sección transversal. • Es muy necesario mejorar urgentemente las infraestructuras de transporte gravemente dañadas o deterioradas • Escasez de los equipos de construcción existentes e instalaciones inadecuadas que carecen de capacidad y eficiencia • Es necesario un uso eficaz y eficiente de los activos de transporte existentes - "utilización máxima de los activos existentes" • Escasez de instalaciones de seguridad para la conducción nocturna • Cruces a nivel en la autopista • Mejora de la conectividad entre los centros de actividad/crecimiento/turismo y las entradas de acceso internacionales • Utilización de las TIC
3. Medio ambiente, seguridad y protección	<ul style="list-style-type: none"> • Es necesario revisar las normas de seguridad y los mecanismos de aplicación, especialmente las normas de seguridad en las carreteras • El uso de tecnologías de transporte ineficientes (vehículos envejecidos, etc.) en el sector del transporte incrementa el consumo de energía • Es necesario mejorar los servicios de transporte de emergencia (ambulancias) para cubrir todo el país • Al introducir la idea de la EAE y los ODS, es necesario reforzar las consideraciones sociales y medioambientales en el proceso de planificación y diseño de las infraestructuras de transporte • Información a la población sobre las medidas contra la pandemia de COVID-19.
4. Servicio de transporte y desarrollo industrial	<ul style="list-style-type: none"> • Mejora de las oportunidades de negocio relacionadas con las carreteras y establecimiento de estaciones de parada y descanso (Michi-no Eki) • Desarrollo de la capacidad del CNV y de la Empresa Constructora de Obras de Ingeniería (ECOING) mediante programas de formación técnica en el sector de carreteras y puentes
5. Tarifas de transporte y asignación de recursos	<ul style="list-style-type: none"> • Introducción del "Principio de Pago Beneficioso" en el uso de carreteras y puentes y aplicación del "Precio Asequible" para mantener la accesibilidad del transporte • Garantizar la financiación necesaria en el presupuesto anual para los proyectos urgentes
6. Desarrollo institucional y regulatorio	<ul style="list-style-type: none"> • Es necesario aclarar las funciones del Estado, las provincias y las empresas en el suministro, la gestión y el mantenimiento de las infraestructuras y los servicios de carreteras y puentes para seguir desarrollando las capacidades • Hay que tener en cuenta la previsible escasez (envejecimiento) de recursos humanos - instituir programas de formación a largo plazo en planificación, gestión y operaciones del sector del transporte para mejorar las capacidades de los recursos humanos • Es necesario actualizar los marcos legislativos y regulatorios para el suministro y la explotación de las infraestructuras de transporte (producción de servicios): introducción de la alianza público-privada, etc. - mejorar las oportunidades de participación del sector privado en el suministro de infraestructuras y servicios de transporte.

Fuente: Equipo de Estudio de JICA



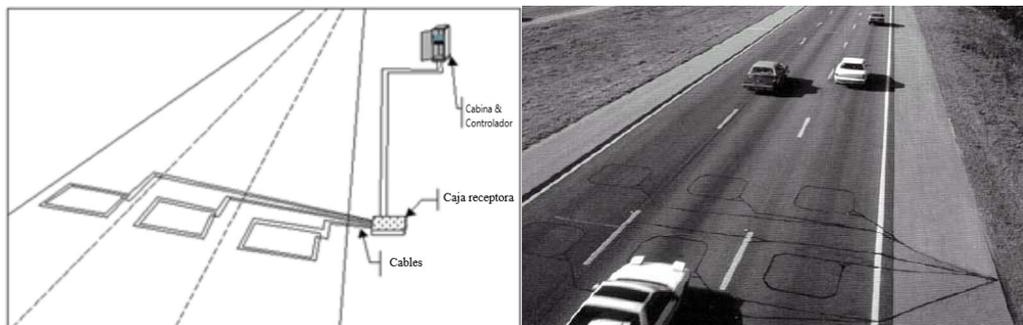
Fuente: EEJ Obtenida de BumpRecorder



Fuente: EEJ obtenida de Cámara Papago on Player

Figura 4.2.8 Medición del IRI usando imágenes de video con coordenadas

Por otra parte, el conteo de tráfico también podría realizarse de forma semiautomática mediante contadores de tráfico automáticos que se colocan en las carreteras; un método de bajo costo que se está utilizando ahora en muchos países. Según la Guía de Monitoreo del Tráfico de la Administración Federal de Autopistas de EE.UU. (2015), el costo más bajo para las mediciones automáticas de tráfico es un sistema con circuitos cerrados inductivos (Figura 4.2.9) con varias fortalezas, como son: la precisión de los datos de conteo en comparación con otras técnicas comunmente utilizadas, tecnología fácil de entender, que proporciona parámetros básicos de tráfico (volumen, velocidad, paso e intervalo), un incentivo para las inclemencias del tiempo, etc.⁷ Alternativamente, las cámaras CCTV o IP existentes montadas en los principales tramos de carretera, si las hay, también podrían utilizarse para el conteo manual o automático del tráfico. Los datos de tráfico también deberían recogerse e incorporarse regularmente para asignar un presupuesto más eficiente y eficaz para el mantenimiento de las carreteras y puentes.



Fuente: https://ops.fhwa.dot.gov/freewaymgmt/publications/frwy_mgmt_handbook/chapter15_01.htm

Figura 4.2.9 Ejemplo de aplicación del circuito cerrado inductivo

- Necesidad de planificación coordinada entre las instituciones relacionadas con las infraestructuras de transporte a nivel nacional
- La integración del plan estratégico de transporte (este plan maestro) y las iniciativas de desarrollo espacial (ENOT, Zona Económica Especial de Mariel, zona costera/cayos del norte, etc.) requieren fortalecimiento.

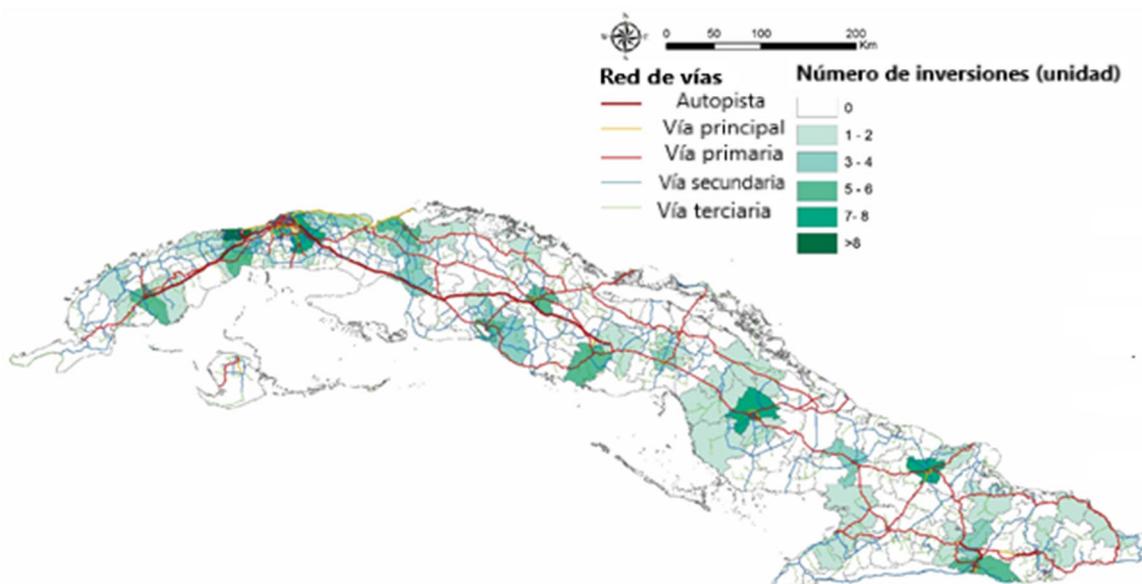
⁷ <https://metrocount.com/products/roadpod-vehicle-tube-classifier/>

Para la planificación, el desarrollo y el mantenimiento, el Centro Nacional de Vialidad (CNV), unidad subordinada al MITRANS, es la organización que administra las carreteras de interés nacional. Su función está definida por la Ley de Seguridad Vial (No. 109, 2010), y está a cargo de los planes de desarrollo, mantenimiento e inversión de las carreteras en todo el país. Dado que casi no hay ingresos por peaje, se posiciona como una organización bajo el control directo del Ministro del MITRANS. Cada provincia tiene un Centro Provincial de Vialidad (CPV) como una oficina ramal del CNV, que gestiona las carreteras nacionales en la provincia, incluida la autopista.

Además, la planificación vial debe estar estrechamente relacionada con el "Esquema Nacional de Ordenamiento Territorial" (ENOT) que gestiona la planificación espacial y de uso del suelo para todo el país. Para la planificación vial, este estudio debe considerar las ideas esenciales de la Zona Especial de Desarrollo de Mariel y Varadero y los cayos del norte, desde Villa Clara hasta Camagüey, como turismo de sol y playa, los cuales se consideran importantes motores de desarrollo y económicos para lograr los objetivos generales del ENOT.

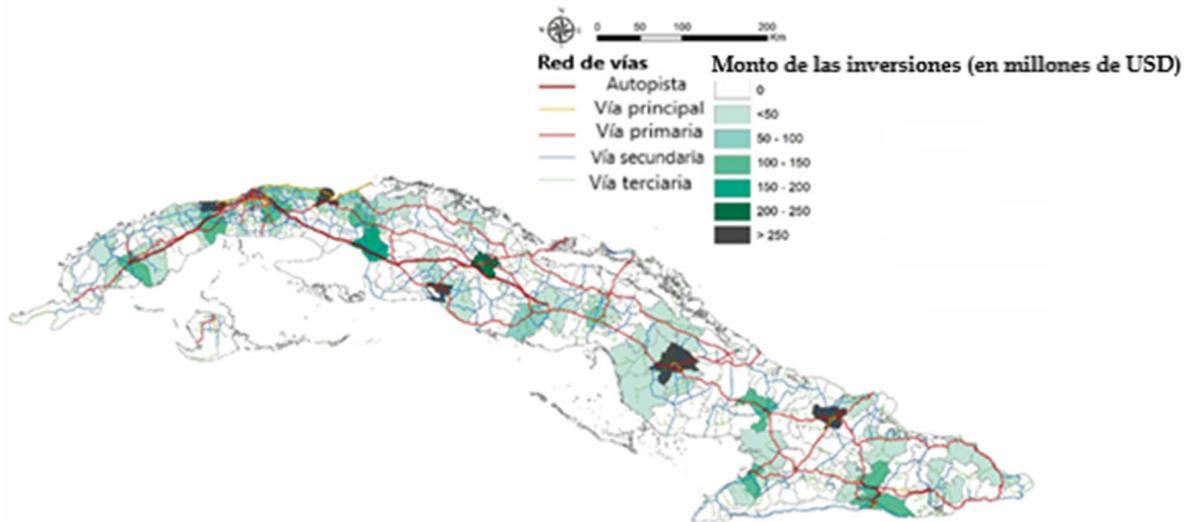
- Es necesario fortalecer la integración del plan estratégico de transporte (este plan maestro) y las oportunidades de inversión empresarial (cartera de inversiones)

En base a las carteras de inversión recopiladas, en la Figura 4.2.10 y la Figura 4.2.11, se presentan respectivamente el número y monto de las inversiones por municipio. El municipio de Mariel tiene, por mucho, el mayor número de inversiones, con un total de 19, mientras que La Habana, como provincia, tiene un total de 44 inversiones. Además del Puerto de Mariel y la región capitalina de La Habana, se observa una alta concentración de inversiones en cuanto al número y al monto total en los municipios de Pinar del Río, Matanzas, Cienfuegos, Santa Clara, Camagüey, Holguín y Santiago de Cuba. Esto también implica que la red de carreteras que conecta esos municipios es altamente importante para realizar las inversiones. Entre otras, la autopista, toda la carretera central y parte del circuito norte y el circuito sur necesitarían apoyar esas inversiones.



Fuente: Equipo de Estudio de JICA, basado en datos de Cimab

Figura 4.2.10 Número de inversiones por municipio



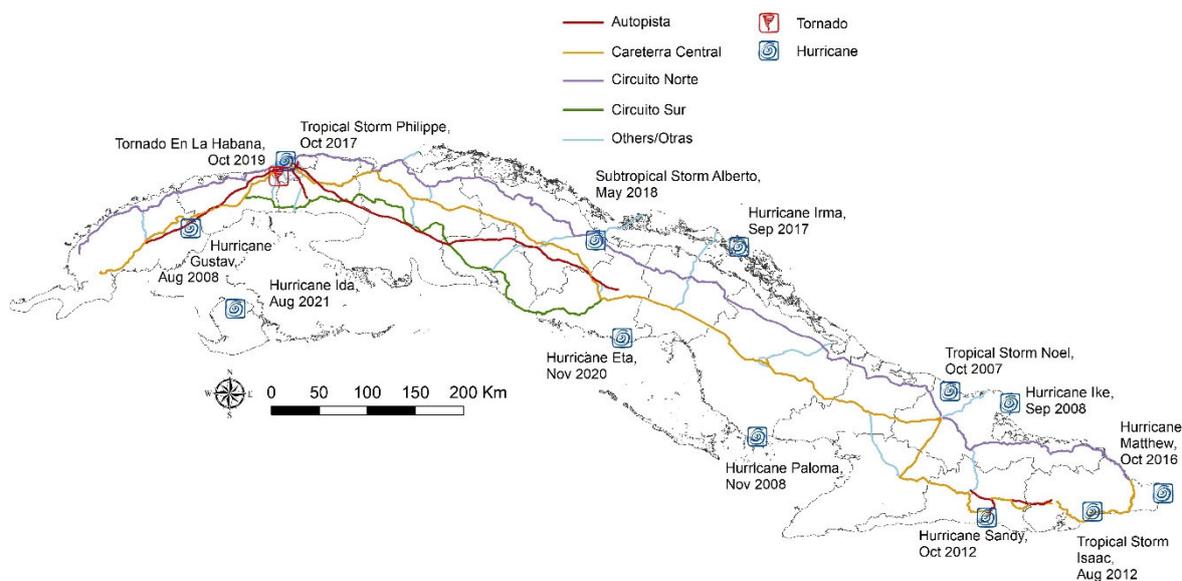
Fuente: Equipo de Estudio de JICA, basado en datos de Cimab

Figura 4.2.11 Monto de las inversiones por municipio

- Necesidad de una red de carreteras y puentes resiliente a los desastres naturales

Los 400 km de autopistas del país incluyen la autopista entre Pinar del Río y La Habana (4-8 carriles, 148 km), la autopista La Habana-Taguasco (354 km), y la de Santiago de Cuba-Guantánamo (6 carriles, excluyendo un tramo de 33 km con sólo 3 carriles, sin el intermedio). Sin embargo, el tramo desde Taguasco hasta Santiago de Cuba todavía no se ha construido y debería llevarse a cabo a mediano o largo plazo, la finalización de la autopista hasta Santiago de Cuba para garantizar la movilidad por todo el país, de este a oeste a altas velocidades.

Mientras tanto, el mantenimiento insuficiente debido a la falta de maquinaria de construcción junto con las severas condiciones meteorológicas como huracanes, lluvias torrenciales y sequías, mostradas en la Figura 4.2.12 que han provocado el deterioro de las carreteras en todo el país. Por ello, se necesitan urgentemente carreteras y puentes resilientes a esas catástrofes naturales en todas las arterias fundamentales.



Fuente: Equipo de Estudio de JICA, basado en datos de Cimab

Figura 4.2.12 Red de carreteras en Cuba y desastres naturales recientes desde 2007

- Priorizar las inversiones en transporte en base a un análisis cuantitativo (análisis costo-beneficio, etc.)

Los análisis económicos y financieros son dos tipos de análisis costo-beneficio que suelen utilizarse para evaluar la factibilidad de un proyecto de inversión en transporte. El análisis económico pretende calcular el beneficio nacional que se espera que el proyecto debe generar. El análisis financiero, por su parte, calcula el probable retorno de la inversión de los ingresos por los peajes. En el caso de un proyecto de carreteras sin peaje, sólo se realiza un análisis económico para examinar la viabilidad del proyecto.

En el caso de un proyecto de carretera hay varios resultados directos típicos:

- Ahorro en el costo del tiempo de viaje (CTV) y en el costo de la explotación del vehículo, (CEV) (ahorro de tiempo al utilizar la carretera por la descongestión).
- Ahorro en gastos de capital y operacionales,
- Reducción de los accidentes de tránsito, y
- Reducción de la contaminación

El análisis económico usualmente considera los beneficios directos del ahorro en el CTV (tanto del vehículo privado como del transporte público) y en el CEV. El ahorro del costo del tiempo de viaje se calcula a partir del tiempo total de viaje ahorrado por el proyecto, multiplicado por el valor del tiempo, (VOT, por sus siglas en inglés) para cada tipo de vehículo o persona.

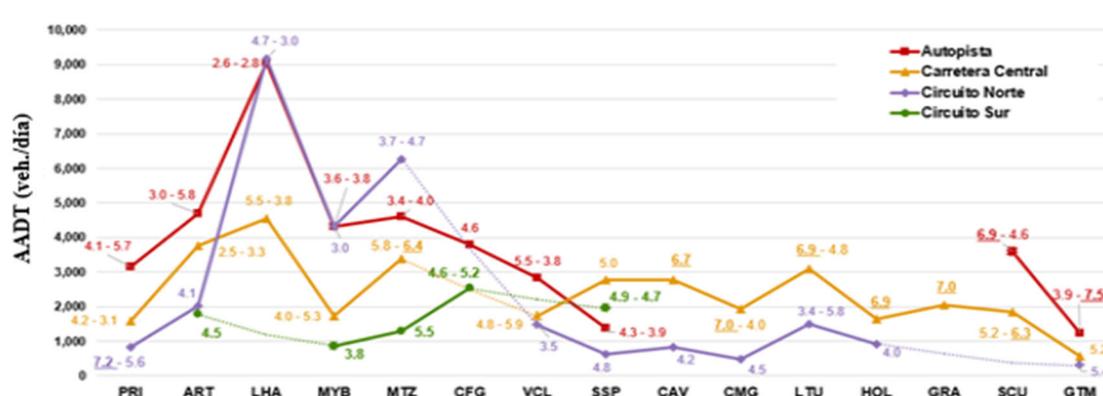
Sin embargo, para Cuba, este VOT aún no ha sido estimado adecuadamente. Por ejemplo, el VOT por persona podría estimarse en 290 - 510 CUP por hora como única vía del modelo de pronóstico de la demanda realizado por el Equipo de Estudio; pero hay una enorme diferencia con la tasa salarial promedio de los cubanos, 6.3 CUP por hora, que puede calcularse por el salario promedio mensual publicado de 879 CUP dividido por 190.6⁸ (horas promedio de trabajo mensuales).

⁸ Definido en la Ley No.49, diciembre 28, 1984., Gaceta Oficial No. 2, febrero 23, 1985., Código de Trabajo

(2) Desarrollo de la infraestructura del transporte

- Muchas carreteras y puentes construidos con antiguas especificaciones no cumplen con los requisitos contemporáneos de composición del ancho y de la sección transversal de la carretera.
- La infraestructura del transporte fue seriamente dañada y deteriorada

La Figura 4.2.13 resume los resultados del estudio sobre el estado de la superficie de las carreteras (IRI promedio) y los volúmenes de tráfico (AADT) de la autopista y las tres carreteras nacionales. En general, en el corredor central (Carretera Central) y las autopistas, en el oriente de Cuba, hay muchos tramos de carretera con un estado de la superficie malo. Esto puede ser debido al alto volumen de tráfico, pero el mal estado de puentes y carreteras es también el caso de otras vías principales. El estado de las carreteras, especialmente las vías arteriales necesitan mejorarse tan rápido como sea posible.



Nota: Los números en los puntos indican valores de IRI promedio. Los valores por encima de 6.0 están subrayados, lo que implica que hay muchos tramos con condiciones malas de la vía.

Fuente: Equipo de Estudio de JICA.

Figura 4.2.13 AADT e IRI promedio en la autopista y las principales arterias por provincia

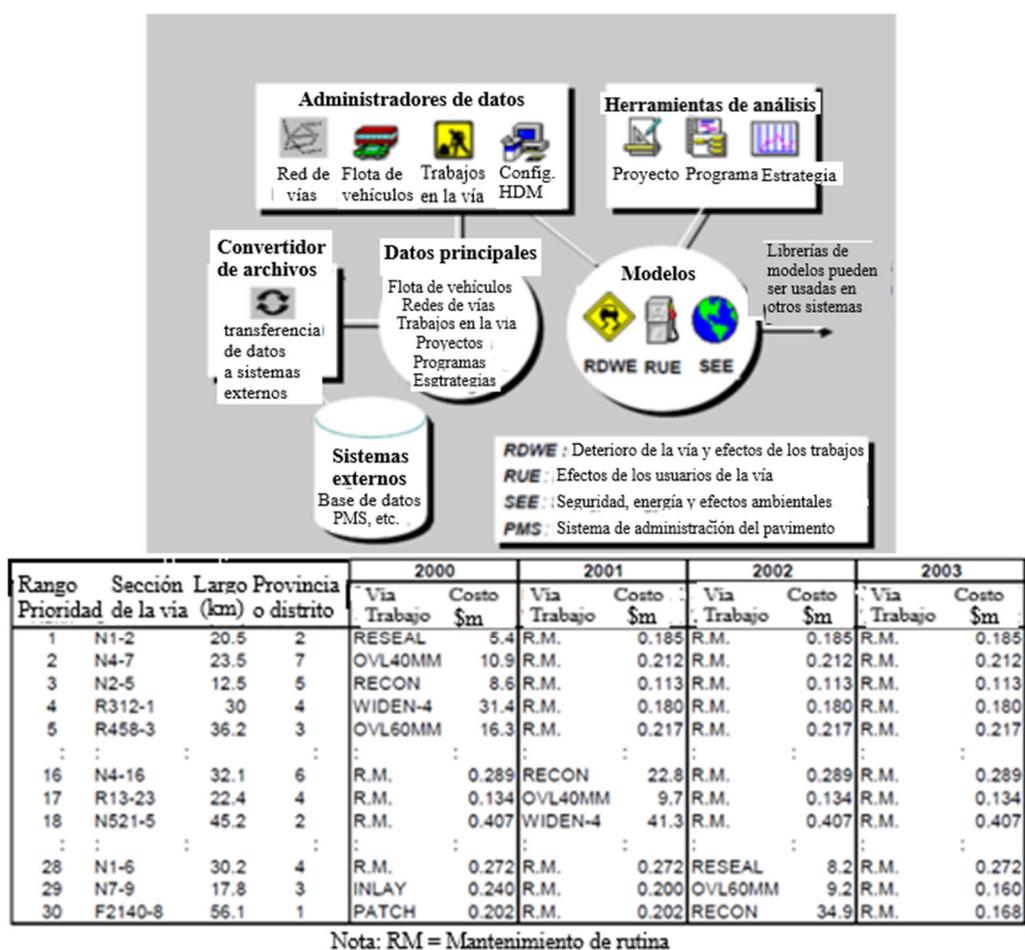
- Escasez de equipos de construcción e instalaciones inadecuadas que carecen de capacidad y eficiencia
- Necesidad del uso eficaz y eficiente de los activos de transporte existentes: "máxima utilización de los activos existentes".

Aunque está bien reconocida la importancia de mantener la red vial, la rehabilitación de las carreteras no avanza por falta de presupuesto. En la actualidad, existen pocas máquinas fresadoras de asfalto en condiciones de ser utilizadas en Cuba; En el año 2016 habían solamente cuatro máquinas de este tipo, de las cuales solo una estaba en condiciones de ser utilizada. El MICONS necesitaría un total de nueve grupos de equipos de construcción de carreteras, incluyendo fresadoras de asfalto, camiones y otras máquinas para todo el país. Por lo tanto, es esencial equipar a las empresas de mantenimiento de carreteras con las máquinas necesarias. Además, el CNV del MITRANS, que supervisa la gestión y el mantenimiento rutinario de las vías arteriales, necesita equipamiento de mantenimiento de carreteras, tales como vehículos para medir el estado de la superficie de las vías.

El deterioro será más grave en el futuro si no hay mejoramiento o mantenimiento periódico debido a falta de presupuesto. Bajo las actuales limitaciones con el presupuesto para el mantenimiento, los sistemas de gestión de los activos juegan un papel muy importante. Esta gestión de los activos es una

técnica innovadora que apoya la asignación eficiente de los activos materiales, recursos humanos y presupuestos para la infraestructura de carreteras y puentes, usando una base de datos electrónica en vez de documentos escritos. En un proyecto piloto, tres provincias – La Habana, Granma y Holguín – han adoptado este sistema para guiarse en la toma de decisiones para la inversión en las carreteras.

El HDM-4 (ver la Figura 4.2.14) es un sistema de gestión de activos para el mejoramiento y el mantenimiento de carreteras que fue desarrollado por el Banco Mundial. Comienza con digitalizar el conocimiento y los datos analógicos, para crear una base de datos que permite simular el posible deterioro de la carretera y escenarios de restauración para varias alternativas. El programa trata de asignar eficientemente los recursos de capital humanos y financieros en base a un determinado estándar de mantenimiento y gestión de carreteras y busca apoyar la toma de decisiones que se consideran óptimas desde un punto de vista social. Este programa tiene tres modos de análisis: análisis de la estrategia de la red de carreteras, análisis del plan de ejecución y análisis de la estrategia empresarial. De hecho, es un instrumento muy eficaz para establecer un sistema de gestión de activos que puede apoyar la formulación de planes básicos, planes de implementación y planes de gestión de proyectos relacionados con el proceso de gestión de carreteras.



Fuente: Panorama del HDM-4 Volumen 1.0

Figura 4.2.14 Estructura general y muestra del programa de análisis HDM-4

- Escasez de instalaciones de seguridad para la conducción nocturna
- Intersecciones a nivel en la autopista

La autopista no dispone de medidas para impedir la indebida circulación y se interseca a nivel (sin semáforos) con las vías públicas. En la actualidad, debido al escaso volumen de tráfico, pueden verse peatones y bicicletas cruzando y entrando en las autopistas (véase la Figura 4.2.15). Además, hay muy pocas luces, reflectores u otras instalaciones que ayuden a la conducción nocturna, lo que hace que ésta sea insegura. Sin embargo, los tramos de carretera cercanos a centros poblacionales tienen volúmenes de tráfico relativamente altos, y en esos lugares se necesitan pasos elevados u otras instalaciones, para que los peatones puedan cruzar la vía.



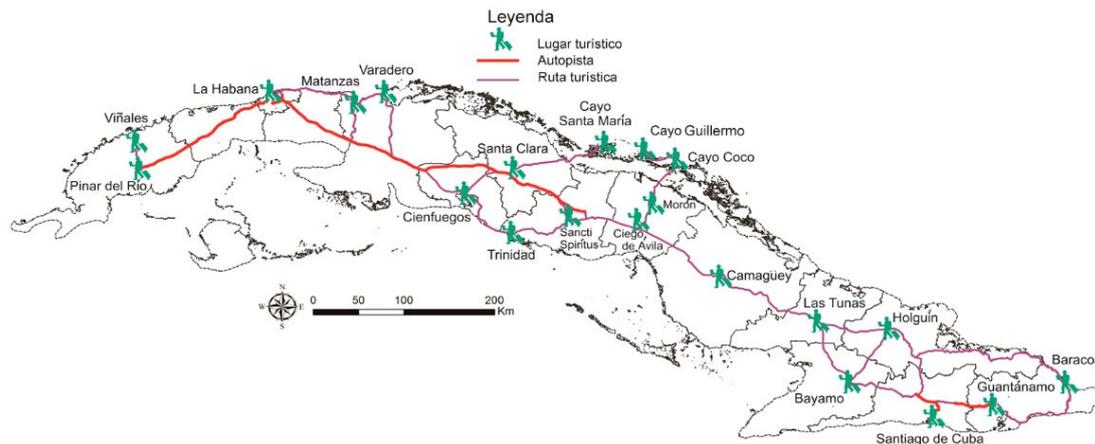
Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 4.2.15 Intersecciones a nivel en la Autopista

- Mejora de la conectividad entre los centros de actividad/crecimiento/turismo y los puntos de entrada internacionales

La terminación de la autopista hasta Santiago de Cuba será un proyecto fundamental a mediano-largo plazo. Durante este tiempo, se espera que se incremente el volumen de tráfico en la carretera central; por otra parte, resulta difícil físicamente ampliar la carretera a cuatro carriles desde los actuales dos carriles. Dadas estas restricciones la terminación de la autopista es altamente necesaria para apoyar el desarrollo económico y el turismo en todo el país. Para convertir la autopista existente en una autopista de nivel mundial y terminar los tramos faltantes, se deben superar los obstáculos, que incluyen la falta de maquinarias de construcción, la infraestructura obsoleta de las plantas de asfalto y las limitadas producciones de asfalto.

Los miembros del GTT-3 también consideran que la mejora de la conectividad de los complejos turísticos es una prioridad para el mejoramiento y el desarrollo de carreteras y puentes. Además de la autopista existente, la red de carreteras que resulta importante para la conectividad del turismo, se muestra en la Figura 4.2.16.

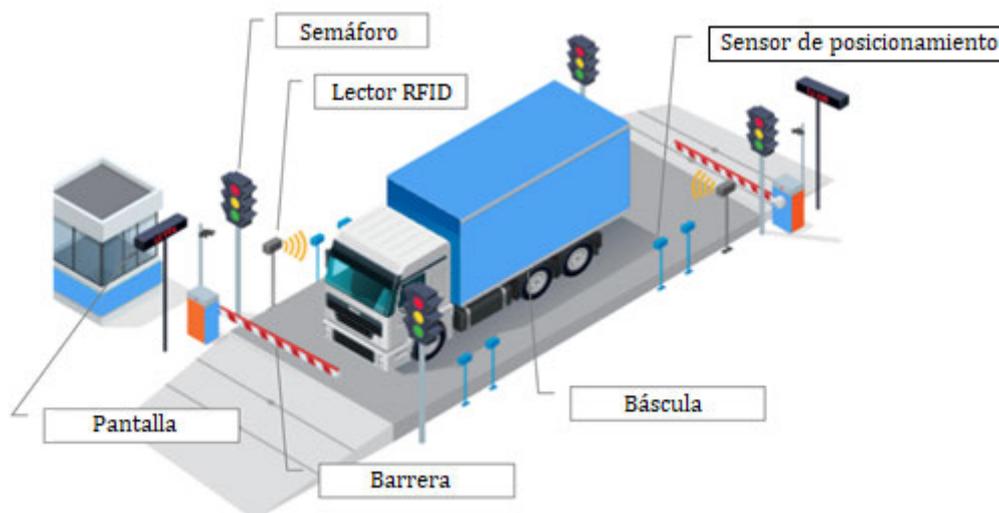


Fuente: Equipo de Estudio de JICA, basado en información de <https://viazul.wetransp.com/destinations>

Figura 4.2.16 Red de carreteras que conecta los lugares turísticos fundamentales

- Utilización de las TIC

En el sector de carreteras, se recomienda la utilización de la RFID (identificador de radiofrecuencia) como parte del sistema de transporte inteligente (ITS por sus siglas en inglés), para el peaje electrónico de las carreteras y también para el monitoreo de los camiones pesados y el pesaje en movimiento (o puente-báscula automatizado, como se muestra en la Figura 4.2.17) para controlar las sobrecargas en las carreteras. Las RFID podrían también ser utilizadas en el sector ferroviario para el monitoreo de las operaciones de los trenes y para el mantenimiento y la gestión de la infraestructura ferroviaria.



Fuente: http://www.imagicsolution.com/Unattended_Weighbridge_System.php

Figura 4.2.17 Ejemplo de báscula automática

(3) Medio ambiente, seguridad y protección

- Las normas de seguridad y los mecanismos de aplicación, especialmente las normas de seguridad de las carreteras, necesitan ser revisadas

Las tendencias en accidentes del tránsito, muertes y lesiones en Cuba y los que involucran a los peatones se presentan en la Figura 4.2.18 y la Figura 4.2.19. Si bien en general los fallecimientos y heridos en los

últimos años ha ido decreciendo, los fallecimientos y heridos con relación a peatones ha disminuido notablemente desde 2011. Según la Comisión Nacional de Seguridad Vial del MITRANS, esta tendencia ha sido el resultado de las siguientes medidas adoptadas por la Comisión:

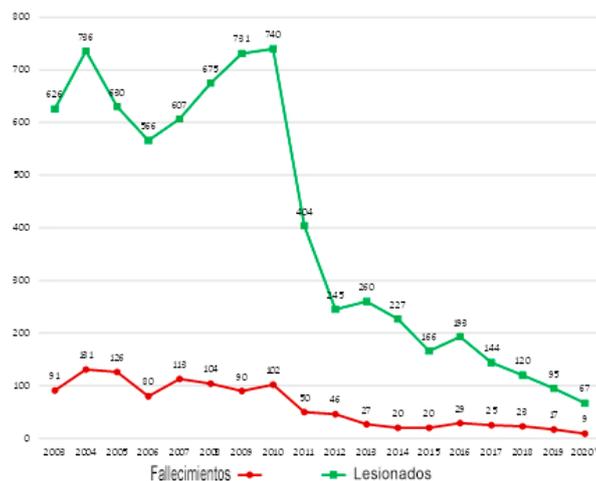
- Disminución de la velocidad permitida en los perímetros urbanos,
- Mejora de la señalización en zonas muy afectadas por los accidentes de peatones,
- Ampliación / ensanchamiento de los separadores en las vías de doble carril,
- Aumento de los tiempos de los semáforos en verde para peatones (principalmente para ayudar a las personas discapacitadas), y
- Aumento de las actividades de información y divulgación a diferentes niveles en todo el país, por ejemplo, en los lugares donde se han producido varios accidentes de tránsito debido a la mala visibilidad.



*La información del año 2020, no se ha completado

Fuente: Cimab, ONEI

Figura 4.2.18 Tendencia en los accidentes del tránsito, fallecimientos y lesiones



*La información del año 2020, no se ha terminado aún

Fuente: Cimab, ONEI

Figura 4.2.19 Cantidad de fallecimientos y lesiones en accidentes con participación de peatones

Las medidas de seguridad vial para los peatones son muy importantes y deben seguir aplicándose. Estos problemas de seguridad vial se deben en parte a la insuficiencia de las instalaciones auxiliares de la carretera como el alumbrado, los guardacarriles, los delineadores, las señales de seguridad, etc., las que pueden incrementarse con una inversión mínima.

Las superficies dañadas de las carreteras existentes tienen que ser reparadas para garantizar velocidades seguras. Asimismo, en el tramo de la autopista de 33 km en el que sólo hay 3 carriles para el tráfico en dirección este que se utilizan para ambos sentidos sin un carril intermedio común para ambos sentidos es necesario construir otro carril en el actual derecho de vía.

- El uso de tecnologías de transporte ineficientes (vehículos envejecidos , etc.) en el sector del transporte incrementa el consumo de energía.
- Es necesario mejorar los servicios de transporte de emergencia (ambulancias) en todo el país.

Aunque estas cuestiones no estén directamente relacionadas con el sector de carreteras y puentes, en el transporte de mercancías, por ejemplo, los suministros necesarios (depositados en grandes almacenes en las capitales provinciales), como alimentos, materiales de enseñanza y medicamentos, llamados Canasta Básica, son transportados a cada comunidad por la Empresa Provincial de Transporte (EPT) de cada provincia. La empresa es la responsable del mantenimiento de los camiones, los cuales fueron asignados por el gobierno central, pero la mayoría de ellos están muy envejecidos y deteriorados. Además, existe el riesgo de que se produzcan accidentes graves. Cada EPT posee un camión de 0,5 toneladas o un camión pesado de 6 a 10 toneladas, lo que no es eficiente para repartir a 300 o más comunidades en cada provincia. Por lo tanto, es necesario renovar el sistema de distribución provincial introduciendo una nueva variedad de tipos de vehículos, como camiones refrigerados, contenedores, cisternas y camiones con ascensor y plataformas elevadoras.

- Al introducir los conceptos de las EAE y los ODS, es necesario fortalecer las consideraciones sociales y medioambientales en el proceso de planificación y diseño de las infraestructuras de transporte.

El gobierno de Cuba se preocupa por los aspectos medioambientales y sociales. Las medidas ambientales deben caracterizar a todas las nuevas políticas sociales y económicas. El medio ambiente debe ser protegido, preservado y recuperado. La política ambiental se aplicará a la nueva prospección económica y social. Según la nueva Constitución del 2019, la política ambiental es un punto central ampliamente apoyado por el pueblo. Siguiendo la política gubernamental, la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) debe ser incluida en el proceso de planificación estratégica del transporte, de acuerdo con la Guía de EAE para Planes y Programas de Desarrollo.

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) son el programa de la ONU para un futuro más sostenible para todos. Cuba ha tenido un buen desempeño en el cumplimiento de las metas de los ODS, ocupando el puesto 42 de 156 países en 2018. Mientras que los objetivos relacionados con el ODS 3-Salud, el ODS 4-Educación y el ODS 5-Igualdad de Género muestran calificaciones más altas para Cuba, los objetivos del ODS 9-Industrialización, el ODS 14-Vida bajo el agua y el ODS 15-Vida en la tierra requieren un progreso más rápido. Además, entre los subcriterios, las emisiones de CO2 procedentes de

la combustión de petróleo, (ODS 7-Energía asequible y limpia) y la satisfacción con el transporte público (ODS 11-Ciudades sostenibles) también requieren mejoras⁹ adicionales.

- Información a la población sobre las medidas contra la pandemia de COVID-19

El Ministerio de Transporte (MITRANS), como autoridad responsable de las medidas contra la COVID-19 en el sector del transporte, se encarga de gestionar la transportación pública y sus usuarios dentro de la ciudad, entre municipios y en sus alrededores. Durante los episodios de la pandemia, los ciudadanos que utilizan el transporte público, están obligados a llevar mascarillas y se ha reducido la capacidad de pasajeros. Se exigió a los operadores de transporte que rociaran desinfectantes con regularidad para evitar infecciones virales en sus vehículos. Mientras tanto, para apoyar la continuación de la industria del turismo, el gobierno está proporcionando un servicio colectivo de ómnibus interprovinciales para los pasajeros, especialmente para los que han reservado alojamiento en instalaciones turísticas. En la actualidad, el gobierno evalúa periódicamente las medidas y revisa las regulaciones en función de la situación de la epidemia. Las medidas del Ministerio de Transporte contra la COVID-19 son eficaces y con la cooperación del público, deben seguir aplicándose y mejorándose según sea necesario.

(4) Servicio de transporte y desarrollo industrial

Las cuestiones relacionadas con el transporte por ómnibus y por camión se tratan por separado en las reuniones del GTT-1 sobre planificación del transporte.

- Mejora de las oportunidades de negocio relacionadas con la carretera y establecimiento de estaciones de descanso (Michi-no-Eki).

En las carreteras arteriales en Cuba, hay escasas instalaciones de descanso y estaciones de servicios. Para remediar esto, se propone la adopción de un concepto desarrollado en Japón: el “michi-no-eki.” En la red de carreteras de Japón, estas instalaciones de servicios y descanso al lado de la vía están integradas con las funciones de desarrollo regional. Estas tienen tres funciones fundamentales: proporcionar un descanso para los usuarios de la vía, transmitir información a los usuarios de la vía y a los residentes locales e incrementar la cooperación regional entre los residentes locales con una estación michi-no-eki como centro (Figura 4.2.20).

⁹ Proyecto para la Formulación del Plan Maestro de Transporte Nacional en la República de Cuba, Informe Parcial 1, Sección 3.2



Fuente: MLIT, traducido por Equipo de Estudio de JICA

Figura 4.2.20 Concepto de desarrollo a lo largo de las carreteras– Michi-no-Eki

Para la versión cubana del Michi-no-Eki, se recomienda incluir no sólo las funciones antes mencionadas, sino también los servicios relacionados con los mantenimientos, los centros de inspección de vehículos, las terminales de transporte, los centros logísticos para consolidar los productos agrícolas, los servicios postales, las funciones de distribución, etc., creando así "nuevas" oportunidades de negocio. De este modo, los Michi-no-Eki cubanos se convertirán en instalaciones esenciales que deberán colocarse sistemáticamente en determinados intervalos, dependiendo de la escala.

- Desarrollo de la capacidad del CNV y de las Empresas Constructoras de Obras de Ingeniería (ECOINGs) mediante programas de formación técnica en el sector de carreteras y puentes

La red de carreteras en Cuba se ha desarrollado relativamente bien, con una alta densidad de autopistas. Como tal, el enfoque está dirigido al mantenimiento y gestión, más que en nuevas construcciones. Sin embargo, el trabajo regular de mantenimiento de carreteras se hace difícil, debido al déficit de presupuesto, falta de equipos de construcción y materiales y otros factores. Adicionalmente, como la inspección de las carreteras y los puentes se realiza de forma visual y no se cuantifican objetivamente, es difícil asignar los presupuestos para mantenimientos y reparaciones de forma eficaz y eficiente.

Como las reparaciones de puentes y carreteras a gran escala, se llevan a cabo por las ECOINGs, en base a los planes del CNV, es importante mejorar primero la capacidad técnica de estas dos organizaciones.

(5) Tarifas de transporte y asignación de recursos

- Introducción del "Principio de pago beneficioso" por el uso de carreteras y puentes y aplicación de "Precios Asequibles" para mantener la accesibilidad del transporte.
- Garantizar la financiación necesaria en el presupuesto anual para los proyectos urgentes

Los pedraplenes y autopistas a las islas turísticas (Cayo Santa María, Cayo Coco, etc.) podrían utilizarse como carreteras de peaje, ya que el acceso está controlado, aunque no completamente. Como se mencionó anteriormente, con la escasez de recursos financieros para el mantenimiento de carreteras y puentes, es natural pensar que el peaje compensará la falta de esos recursos. De hecho, países de todo el

mundo, incluidos Canadá y Sudáfrica, están adoptando cada vez más el cobro de peajes como fuente de fondos para la construcción, mantenimiento y gestión de carreteras.

En Cuba, puede que no sea posible el esperado cobro de peaje debido a la falta de mano de obra y a las malas condiciones meteorológicas, además del bajo volumen de tráfico para su comienzo. Por otra parte, si todos los vehículos están equipados con etiquetas RFID, al igual que todos los vehículos están equipados con placas de registro (comunmente conocidas como chapas), puede ser posible introducir un sistema de cobro de peaje electrónico. De este modo se solucionaría la escasez de personal debida al envejecimiento de la mano de obra, se ahorrarían costos laborales y se garantizaría el cobro de las tarifas. Esta medida debiera considerarse, ya que generaría ingresos estables a largo plazo, aunque requeriría de algunos costos iniciales.

(6) Desarrollo institucional y regulatorio

- Es necesario aclarar las funciones del Estado, las provincias y las empresas en el suministro, la gestión y el mantenimiento de las infraestructuras y los servicios de carreteras y puentes para seguir desarrollando las capacidades.
- Debe considerarse la previsible escasez de recursos humanos debido al envejecimiento, por lo que se deben instituir programas de formación a largo plazo en materia de planificación, gestión y operaciones del sector del transporte para mejorar las capacidades de los recursos humanos.

El CNV es la organización de más alto nivel para el desarrollo de infraestructuras de carreteras y puentes y la planificación de su mantenimiento, asistido por los CPVs, que son organizaciones a nivel de provincia, responsables de la inspección y los trabajos de reparaciones menores en las carreteras nacionales y provinciales en su área correspondiente; el Cimab es responsable de los estudios relacionados con la planificación de carreteras y puentes; y las ECOINGs (del sector del MICONs), son responsables de las reparaciones a gran escala. Es necesario que el personal de estas organizaciones adquiera conocimientos técnicos modernos y habilidades para el mantenimiento de carreteras y puentes, así como para acumular experiencia práctica en la inspección de esta infraestructura. Los programas de formación técnica, etc. de las instituciones de cooperación internacional deberían utilizarse con este fin.

- Es necesario actualizar los marcos legislativos y regulatorios para el suministro y la explotación de las infraestructuras de transporte (producción de servicios) para introducir las alianzas público-privadas, etc. – y aumentar el alcance para la participación del sector privado en el suministro de infraestructuras y servicios de transporte.

Una de las cuestiones prioritarias en el "área de planificación y coordinación" es garantizar la consistencia y coordinación con el ENOT y la cartera de inversiones, en el desarrollo del Plan Maestro Estratégico de Transporte. Aunque se espera que los inversores nacionales y extranjeros inviertan en los proyectos que aparecen en la cartera de inversiones, también existe la posibilidad de que empresas extranjeras participen en el desarrollo, rehabilitación, mantenimiento y gestión de carreteras con peaje como proyectos rentables. Igualmente, las empresas extranjeras pudieran establecer negocios en el desarrollo del sistema RFID mencionado anteriormente, en los sistemas de cobro electrónico de peajes y en el arrendamiento de equipos de construcción de carreteras. Para cumplir estas expectativas, es necesario establecer un marco legal e institucional en proyectos relacionados con carreteras y puentes,

para la participación del sector privado, incluidas compañías e inversores extranjeros,.

Al aplicar la RFID a la gestión de carreteras, será necesario tomar medidas de seguridad para evitar la violación de la privacidad y la adquisición y uso no autorizados de información personal, así como revisar las leyes relacionadas con el transporte por carretera

4.3 Sector del transporte de pasajeros por carretera

4.3.1 Descripción del sector del transporte de pasajeros por carretera en Cuba

Los ómnibus son el principal medio de transportación para los ciudadanos cubanos y también desempeñan un papel importante como medio de transporte para los turistas extranjeros. Hay que tener en cuenta que en Cuba existen servicios de ómnibus separados para nacionales y extranjeros, incluso después de la unificación monetaria.

El servicio de ómnibus nacionales tiene una estructura jerárquica según el alcance y el tipo. En particular, el servicio interurbano desempeña un papel importante en la conexión de las capitales de provincia y las ciudades dentro de la provincia, con La Habana como el nodo principal. Este servicio opera según horarios y rutas aprobadas por el MITRANS. El servicio interurbano consta de los dos siguientes segmentos principales.

Servicio Interurbano (Servicio Interprovincial) que consiste en el servicio de larga distancia (más de 300 km) desde La Habana a otras capitales de provincia y el servicio de media distancia (menos de 300 km) principalmente entre capitales de provincia, ambos operados por la Empresa de Ómnibus Nacionales (EON) entidad que integra la OSDE GEA

Servicio Interurbano (Servicio Intermunicipal) que consiste en transportaciones de corta distancia (menos de 200 km) que conectan los municipios y es operado por las Empresas Provinciales de Transporte (EPTs). Este servicio intermunicipal dentro de las provincias, sirve como rutas de alimentación para el servicio interprovincial operado por la EON.

Tabla 4.3.1 Clasificación de los servicios de transporte de pasajeros por ómnibus

No.	Tipo de servicio	Cobertura de servicio	Operador	Administración
1	Interurbano (Inter-provincial)	<ul style="list-style-type: none"> Servicio de ómnibus de larga distancia, desde la Habana, hacia capitales provinciales (Mas de 300 km/viaje) Servicio de ómnibus de media distancia para conectar capitales provinciales (Menos de 300 km/viaje) 	EON	MITRANS UET, MITRANS
2	Interurbano (Inter-municipal)	<ul style="list-style-type: none"> Servicios de ómnibus de corta distancia conectando centros municipales (Menos de 200 km/viaje) 	EPT	DGTPH (Habana) DPT (principales provincias) UET, MITRANS
3	Servicio rural	<ul style="list-style-type: none"> Servicios de ómnibus rurales conectando ciudades con áreas rurales o entre éstas últimas. 		
4	Servicio suburbano	<ul style="list-style-type: none"> Servicios de ómnibus conectando ciudades con pequeños pueblos. 		
5	Servicio urbano	<ul style="list-style-type: none"> Servicios de ómnibus urbanos en las capitales provinciales y en algunos grandes municipios. 		

Fuente: NRMT 69-2003, MITRANS y Cimab editado por EEJ.

Adicionalmente, se han creado servicios de transporte con fines específicos, como la transportación de funcionarios y escolares (estudiantes y profesores), servicios de taxi con un funcionamiento relativamente flexible y servicios turísticos para visitantes (ver la Tabla 4.3.2). Básicamente, estos servicios de transporte de pasajeros por carretera están bajo la jurisdicción del MITRANS. Sin embargo, para los servicios turísticos, no sólo la EON, cuya UEB Viazul, presta servicio de ómnibus interurbanos

para turistas, sino también la empresa Transtur, del sector del MINTUR (Ministerio de Turismo) y Transgaviota del sector del MINFAR (Ministerio de las Fuerzas Armadas Revolucionarias) operan ómnibus turísticos.

Tabla 4.3.2 Clasificación de otros servicios de transporte de pasajeros por carretera

No.	Tipo de servicio	Cobertura de servicio	Moneda	Entidad operadora	Entidad de regulación
1	Transporte de trabajadores	<ul style="list-style-type: none"> Servicio de transporte para trabajadores hacia/desde las ubicaciones de los centros de trabajo. 	CUP	ETT (Transmetro)	DGTPH (Habana)
2	Servicio escolares	<ul style="list-style-type: none"> Servicio de transporte para escolares o estudiantes y maestros hacia/desde los centros educacionales. 	CUP	ETE	DPT (Principales provincias) UET, MITRANS
3	Taxi (Piquera)	<ul style="list-style-type: none"> Servicios de taxi básicamente para las actividades sociales de los cubanos 	CUP	Cuba Taxi	DGTPH (Habana) DPT (Principales provincias) UET, MITRANS
4	Taxi rutero	<ul style="list-style-type: none"> Servicios de ómnibus/microbus suplementarios para ciudadanos cubanos en los grandes municipios 	CUP	Cooperativa 1&2, Cuba Taxi, Taxis Cuba	
5	Taxis libres	<ul style="list-style-type: none"> Servicios de Taxi básicamente para los turistas 	CUP	Taxis Cuba	
6	Taxis privados	<ul style="list-style-type: none"> Servicios de taxis privados con autorización para operar (incluyendo vehículos motorizados y también coches de caballos) 	CUP	Operadores privados	
7	Servicio al turismo	<ul style="list-style-type: none"> Servicio de ómnibus de mediana/larga distancia, básicamente para turistas (Viazul) Servicio de ómnibus turístico para visitantes (Transtur / Transgaviota) 	Divisa extranjera desde el exterior y en MLC en Cuba	Viazul (EON) Transtur (MINTUR) Transgaviota (MINFAR)	UET, MITRANS MINTUR MINFAR

Fuente: NRMT 69-2003, MITRANS y Cimab editado por Equipo de Estudio de JICA

(1) Instalaciones y equipos existentes

1) Terminales de ómnibus interprovinciales

En el momento de desarrollar este estudio, la EON operaba un total de 18 terminales de ómnibus interprovinciales en las capitales de provincia de Cuba (excluida la Isla de la Juventud) y en algunas ciudades importantes. Sin embargo, los ómnibus interprovinciales que prestan servicio directo a otras ciudades provinciales que no tienen terminales con estos servicios, los mismos, pueden, de vez en cuando, transferirse a terminales operadas por las EPTs, en base a contratos con la EON.

En La Habana existen dos terminales de ómnibus interprovinciales: la central, la mayor terminal de Cuba y la de Villanueva, una terminal temporal. En el pasado, la Estación Viazul se estableció como la terminal dedicada a Viazul en La Habana, pero en abril de 2019, sus funciones se integraron en la Estación Central y se construyeron nuevas instalaciones, como salas de espera dedicadas a Viazul. Está previsto que Villanueva también se integre a la Terminal Central en el futuro y que el resto de las ubicaciones de las terminales de ómnibus de La Habana también se agrupen en la central.

2) Ómnibus

En febrero de 2019, la EON contaba con una flota de 846 ómnibus para el servicio interprovincial, compuesta por vehículos adquiridos a Yutong (Zhengzhou Yutong Group Co., Ltd.) en China, tras la sustitución de la flota, llevada a cabo entre 2005 y 2018. El precio de adquisición de los vehículos ha ido aumentando cada año, lo que puede afectar a la futura adquisición de los mismos.

En esa fecha (2019), el coeficiente de utilización del parque de EON era solo del 61% (516 vehículos). Esta situación tiende a variar por UEB, particularmente en Santa Clara, Ciego de Ávila y Santiago de Cuba, donde el mismo está por debajo del 50%. Las principales razones de este bajo coeficiente son el gran número de vehículos que están pasados de reparación y la común escasez de piezas de repuesto, lo que también ha provocado que los plazos de reparación de sean más largos.

(2) Sistema existente de mantenimiento y operaciones

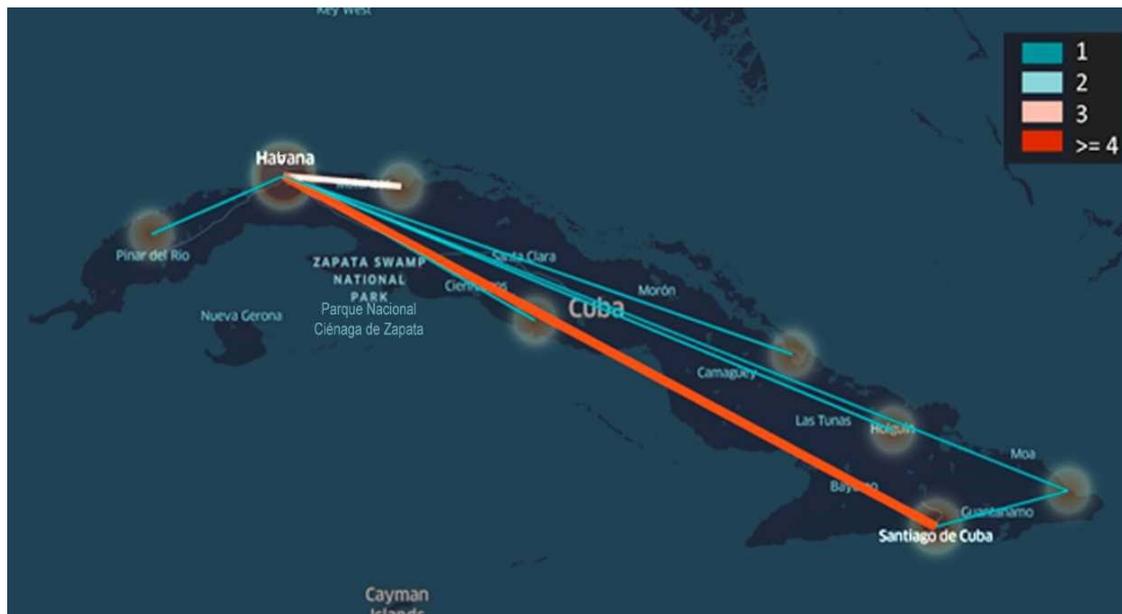
1) Rutas y frecuencia de servicio

La Figura 4.3.1 muestra las rutas y frecuencias del servicio de la EON (para cubanos), que se caracteriza por operar un servicio directo radial desde La Habana hacia las ciudades provinciales (todas las provincias excepto la Isla de la Juventud). Una de las razones para la prestación de este servicio directo de larga distancia es la disminución del nivel de operaciones en las EPTs, que sirven como ruta de alimentación dentro de la provincia (conectando la capital provincial con los municipios dentro de la provincia).



Unidad: Número promedio anual de servicios diarios de ómnibus por cada par de provincias de origen/destino
Fuente: Mapbox, OpenStreetMap tomado el 31 de mayo de 2019 y EON editado por el Equipo de Estudio de JICA

Figura 4.3.1 Frecuencia de servicio de la EON por pares de origen/destino en 2019



Unidad: Número promedio anual de servicios diarios de ómnibus por cada par de provincias de origen/destino
Fuente: Mapbox, OpenStreetMap tomado el 31 de mayo de 2019 y EON editado por el Equipo de Estudio de JICA

Figura 4.3.2 Frecuencia de servicio de Viazul por pares de origen/destino en 2019

Por otro lado, en el caso de Viazul, que es para viajeros y visitantes, como se muestra en la Figura 4.3.2, proporciona un servicio directo desde La Habana a los principales centros turísticos dentro de un rango de viaje de un día, como Viñales y Varadero, así como a ciudades turísticas más distantes como Trinidad, Holguín y Santiago de Cuba.

2) Reservaciones y venta de pasajes

El sistema de reservaciones y venta de pasajes del transporte interprovincial estaba siendo objeto de una reforma organizativa en el 2019. En reemplazo de la EON, Viajeros, otra de las empresas que integra GEA, ahora oferta una serie de servicios a los ciudadanos cubanos, como reservaciones, venta de pasajes y el cobro de los mismos para los ómnibus interprovinciales, ferrocarriles y catamaranes y gestión de las reservaciones de las listas de espera.

Los ciudadanos cubanos ahora tienen tres opciones para la reservación de los ómnibus de la EON: reserva general, 72 horas y última hora. La venta de pasajes de reserva general comienza 90 días antes de la salida. Si no hay asientos disponibles, los pasajeros se anotan en una lista de espera. Se reservan catorce pasajes en cada salida, de forma preferencial para trabajadores de empresas, discapacitados, pacientes de hospitales, etc.,. Estos son denominados asientos de "72 horas". Si no hay solicitudes por parte de los grupos con preferencia, estos 14 asientos se venden en cada terminal de ómnibus. La venta de los asientos cancelados o los todavía disponibles comienza para los pasajeros en la lista de espera dos horas antes de cada salida. Este sistema de reservación en cada salida se denomina "Última Hora". A los pasajeros en lista de espera se les sugiere que deben acudir a un mostrador designado de la terminal de origen para confirmar la compra de los pasajes en el momento de la salida.

La UEB Viazul brinda todos sus servicios, que incluyen las reservas, la venta de pasajes y el cobro de los mismos. No existe un servicio priorizado como el de 72 Horas, pero es posible hacer reservaciones online hasta 7 días antes de la salida.

3) Mantenimiento de los vehículos

La EON tiene 15 bases de ómnibus (UEBs) con funciones de taller por todo el país,. En general, cada UEB es responsable del mantenimiento de su flota asignada, a excepción de las piezas relacionadas con el motor, que se subcontratan a Motorcentro, empresa que integra GEA.

Cada 200 km o más se realiza una simple inspección de los vehículos, con ajustes técnicos, en la base asignada o en la UEB más cercana, o en algún taller en la terminal. Si es una terminal de ómnibus, de la EPT, la EON solicita una inspección simple y el fregado de los vehículos. Para trayectos de menos de 200 kilómetros, la inspección se lleva a cabo en la terminal más cercana.

4.3.2 Proyectos en curso

1) Mejora de la infraestructura

La EON se ha centrado principalmente en la reparación y renovación de sus terminales de ómnibus, comenzando en el 2015 con la construcción de una terminal adyacente a la estación de ferrocarriles de Santiago de Cuba, seguida de la construcción de terminales de ómnibus y garajes en Holguín, en 2017 y Sancti Spiritus en 2019. En ese mismo año, estaba prevista la modernización de la terminal y el garaje en Las Tunas, seguido de Bayamo, Santa Clara, Matanzas y Pinar del Río.

2) Adquisición de ómnibus

Con respecto a la adquisición de ómnibus, el "Plan 2015-2021" fue aprobado por el MEP (Ministerio de Economía y Planificación), que incluía adquirir 764 vehículos nuevos. Sin embargo, a partir de febrero de 2019, se ha pospuesto la adquisición de 424 vehículos incluidos en ese Plan, así como otras reposiciones de vehículos después de 2021, las que están pendientes de la aprobación del MEP.

4.3.3 Aspectos de planificación en el sector del transporte de pasajeros por carretera

1) Transporte interprovincial de pasajeros para los cubanos

Los siguientes son algunos de los retos del transporte por ómnibus interprovinciales para la población cubana.

- Mejora de la utilización de la flota de ómnibus: Uno de los mayores problemas que enfrentan la EON y las EPTs es la baja utilización de la flota debido a la falta de piezas de repuesto. Se dice que más de 1.000 vehículos estaban en funcionamiento antes de que se introdujera la flota Yutong. La adquisición estable de vehículos y la disponibilidad de piezas de repuesto para aumentar su utilización, son cuestiones urgentes.
- Fortalecimiento del sistema jerárquico de transporte: Como se mencionó anteriormente, la naturaleza jerárquica de la transportación por ómnibus en Cuba es una característica del sistema de transporte del país. Sin embargo, la calidad y cantidad de estos servicios, especialmente en las EPTs, han ido disminuyendo y el papel de la EON como servicio alimentador no se ha cumplido plenamente. Se debe mejorar la conveniencia general de todos los sistemas de transporte, incluidos el ferroviario y el aéreo, para los viajes interprovinciales, mediante la realización de un sistema estable con una estructura de nodo y destinos.

- Mejora del sistema de reservas y emisión de boletos: Con el sistema de reservas de Ultima Hora, los pasajeros en lista de espera no pueden comprobar el estado de sus boletos hasta justo antes de cada salida y deben esperar en la terminal de ómnibus con su equipaje. Es conveniente establecer un sistema de notificación de boletos por SMS y un sistema de reservas por Internet.
- Fortalecimiento del control adecuado de los operadores privados. Los vehículos interprovinciales (camiones) operados por privados desempeñan un papel determinado en la compensación de la escasa oferta de transporte por ómnibus operado por la EON y otras empresas estatales y este papel es indispensable, especialmente en el oriente de Cuba, Sin embargo, estas operaciones por el sector privado, presentan problemas de seguridad, como el envejecimiento de los vehículos y la mayoría de sus rutas compiten con las de EON/EPT. Por lo tanto, es conveniente que el MITRANS refuerce un control adecuado (sistema de aprobación de rutas, sistema unificado de tarifas, gestión del mantenimiento de los vehículos, etc.).

2) Tráfico interprovincial de pasajeros para visitantes

Para el transporte interprovincial por ómnibus para visitantes (principalmente extranjeros) deberían abordarse las siguientes cuestiones

- Integración de los servicios de Viazul y EON. Existe un plan para integrar la operación de Viazul con el servicio cubano, actualmente separados, que se limita a las principales ciudades y destinos turísticos. Esta integración mejoraría enormemente la accesibilidad a las ciudades regionales a las que actualmente no llega Viazul.
- Mejora del sistema de reservas y venta de boletos. Actualmente, el sistema de reservas por Internet de Viazul está limitado a 7 días antes de la salida de cada viaje y el número de agentes que gestionan dichos boletos es limitado. Es necesario seguir mejorando el sistema general de reservas.
- Proporcionar servicios de conexión confiables. Actualmente, el transporte de alimentación desde cada terminal de ómnibus, se limita básicamente a los taxis. Es conveniente ofrecer servicios directos al aeropuerto y a los principales hoteles; servicios de transporte en microbuses y otros vehículos pequeños, y cooperación con el Ministerio de Turismo, que presta servicios similares.
- Introducción de servicios avanzados. Actualmente, Viazul sólo ofrece una clase de servicio. Es necesario introducir un servicio avanzado con mayor comodidad en el interior de los vehículos y en las instalaciones de espera del ómnibus, para atender a una clientela más amplia de visitantes, que son principalmente turistas.

La Tabla 4.3.3 resume los problemas identificados en base a la comprensión de las condiciones existentes de la operación de los ómnibus y el mantenimiento de instalaciones y vehículos.

Tabla 4.3.3 Cuestiones que deben tratarse en el sector de transporte de pasajeros por carretera

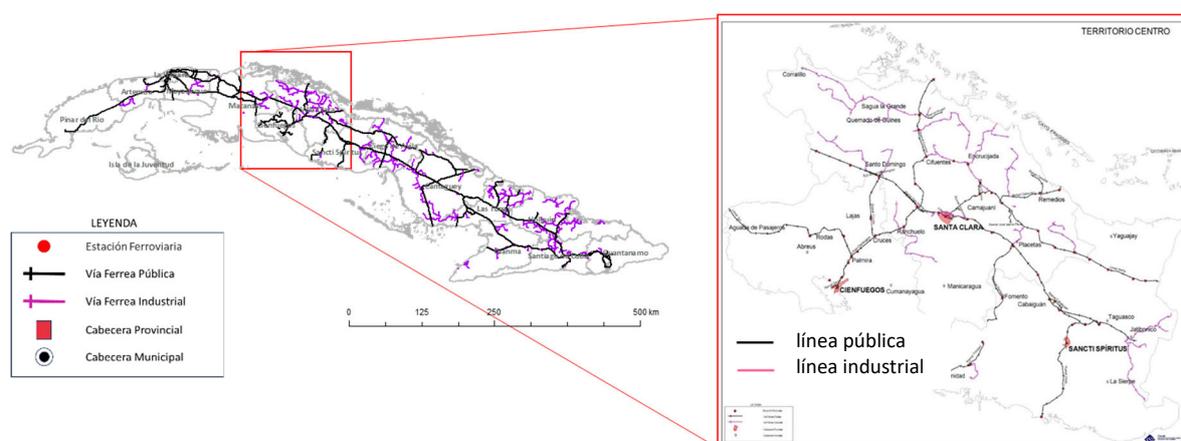
Área esencial	Cuestiones que deben tratarse
1. Planificación y coordinación	1. Mejora de la capacidad del servicio de ómnibus que contribuya a facilitar la movilidad de los turistas extranjeros. Compartir el papel/funciones de los servicios de ómnibus de la EON, Transtur y Transgaviota
	2. Fortalecimiento de la sostenibilidad y la capacidad de los servicios de ómnibus interprovinciales que contribuyan a la solidaridad entre las ciudades.
	3. Fortalecimiento de la sostenibilidad y la capacidad de transportación del servicio de ómnibus, especialmente para la población de las ciudades.
	4. Realización de redes de transporte urbano / multimodal interprovinciales.
2. Desarrollo de la infraestructura de transporte	5. Sustitución/adquisición de ómnibus para servicios interprovinciales y en las ciudades.
	6. Mejora de las instalaciones de las terminales de ómnibus/los salones de espera y optimización del suministro de información
	7. Fortalecimiento del sistema de mantenimiento y gestión de los ómnibus (incluida la adquisición de piezas de repuesto)
3. Medio ambiente, seguridad y protección	8. Mejora de la seguridad y protección de los ómnibus urbanos y de los servicios de ómnibus interprovinciales
	9. Fortalecimiento de las medidas contra las enfermedades infecciosas
4. Servicio de transporte y desarrollo industrial	10. Mejora del sistema de reservación y venta de pasajes de los ómnibus interprovinciales
	11. Mejora de la comodidad de los viajes mediante la atención en las áreas de servicio interprovinciales
	12. Fortalecimiento de la industria nacional de fabricación de ómnibus (Ómnibus Diana)
5. Tarifas de transporte y asignación de recursos	13. Diversificación de las ganancias mediante la ampliación de los servicios de ómnibus
	14. Prestación de servicios de calidad para los turistas extranjeros y consideración de un sistema de pasajes flexible
6. Desarrollo institucional y regulatorio	15. Utilización eficaz y gestión pública adecuada de los proveedores de servicios de transporte privado (empresas de camiones, ómnibus/taxis).

Fuente: Equipo de Estudio de JICA

4.4 Cuestiones de planificación del sector de transporte ferroviario

4.4.1 Red ferroviaria

La red ferroviaria de Cuba cubre 8 194,6 km de distancia (según información de febrero de 2019) como se muestra en la Figura 4.4.1. Los activos ferroviarios están bajo la jurisdicción de la ATF y los servicios de transporte ferroviario son prestados principalmente por seis empresas de operaciones ferroviarias que integran la OSDE UFC (*Unión de Ferrocarriles de Cuba*), que son: EFOC (*Empresa de Ferrocarriles de Occidente*), EFC (*Empresa de Ferrocarriles Centro*), EFCE (*Empresa de Ferrocarriles Centro Este*), EFO (*Empresa Ferrocarriles Oriente*) y dos empresas que se crearon en 2021, FERROAZUCAR (operaciones relacionadas con los centrales azucareros) y FERROMAR S.A. (Sociedad mercantil ferroviaria para las transportaciones de la Zona Especial de Desarrollo de Mariel).



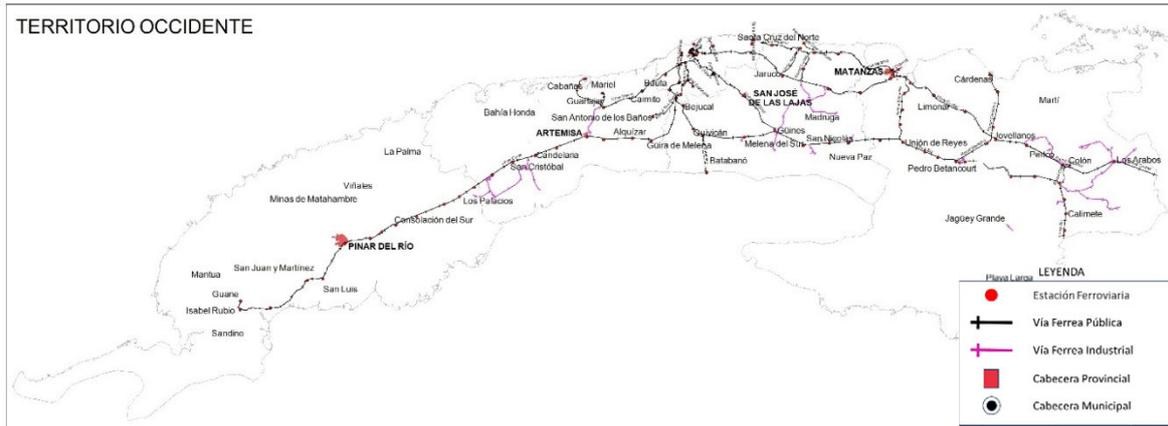
Fuente: Cimab

Figura 4.4.1 Red ferroviaria de Cuba

Las líneas del ferrocarril se dividen en dos categorías: pública e industrial. La línea industrial, de cerca de 3 200 km, que solía estar bajo la jurisdicción del antiguo Ministerio de la Industria Azucarera (MINAZ), ahora bajo la atención de la UFC, se dedica al transporte de caña de azúcar y al transporte local de las comunidades. La mayoría de las líneas industriales se desarrollan como líneas secundarias dentro de una provincia, como se muestra en la Figura 4.4.1.

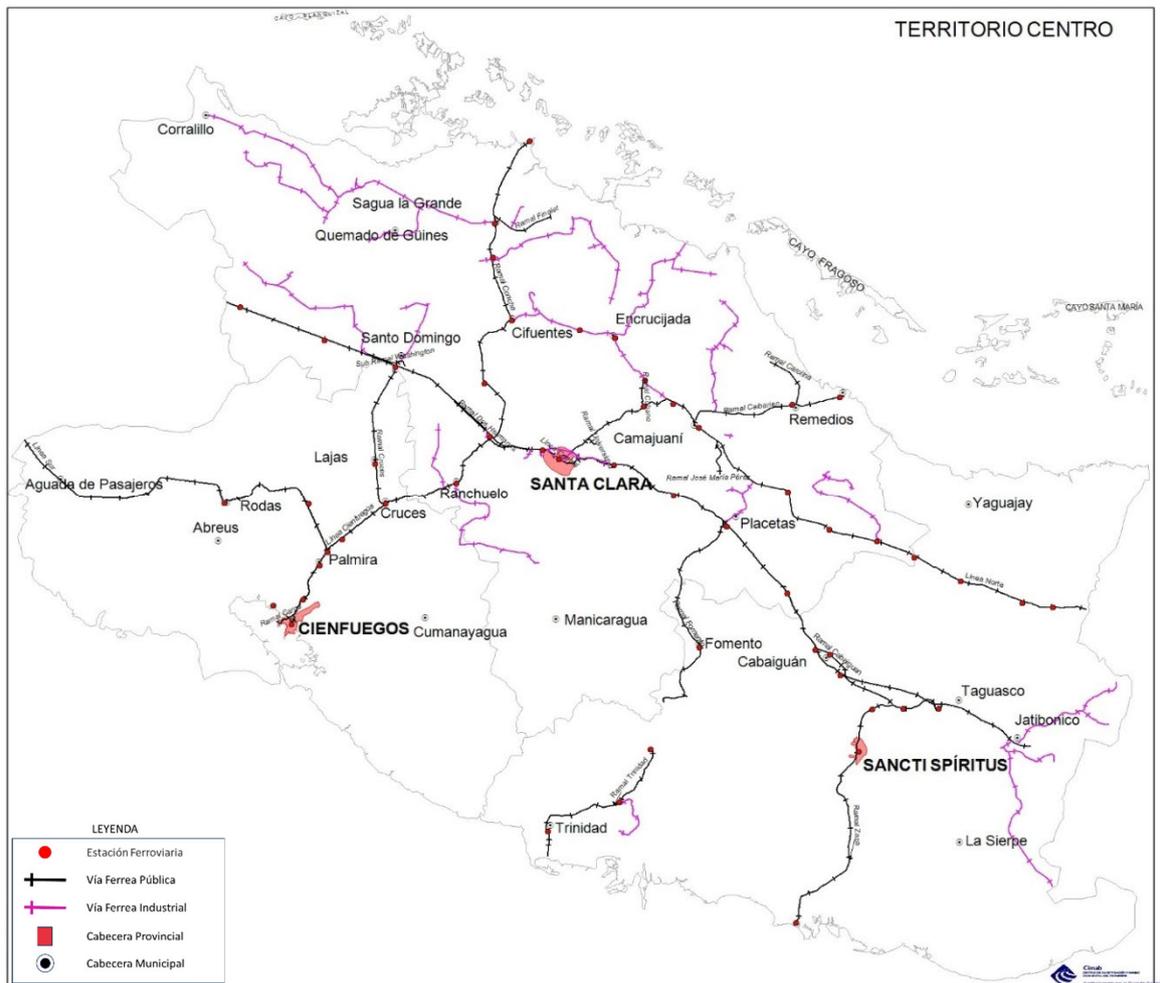
Desde el punto de vista de la importancia económica y social, las líneas ferroviarias se clasifican en las categorías I a la IV, como se indica en la Tabla 4.4.1 (Clasificación de las líneas ferroviarias definida en la norma NC 249:2003 Transporte Ferroviario). Como red ferroviaria vertebral del país, la línea central se designa como línea ferroviaria de Categoría I, con una extensión de 835,5 km.

El trayecto entre La Habana y Santiago de Cuba duraba casi 18 horas antes de julio de 2019, cuando comenzaron a operar nuevos coches construidos en China, (con y sin aire acondicionado y del tipo cafetería). Con posterioridad, la velocidad y la frecuencia de operación se incrementaron y según el itinerario ferroviario en 2020, las horas de viaje de La Habana a Santiago de Cuba es de unas 16 horas para los 854 km de viaje, con una velocidad media de unos 53 km/h. Para aumentar aún más la velocidad de operación de los trenes será necesario mejorar la vía existente y el sistema de operación y control ferroviario, con nuevas locomotoras de alta potencia.



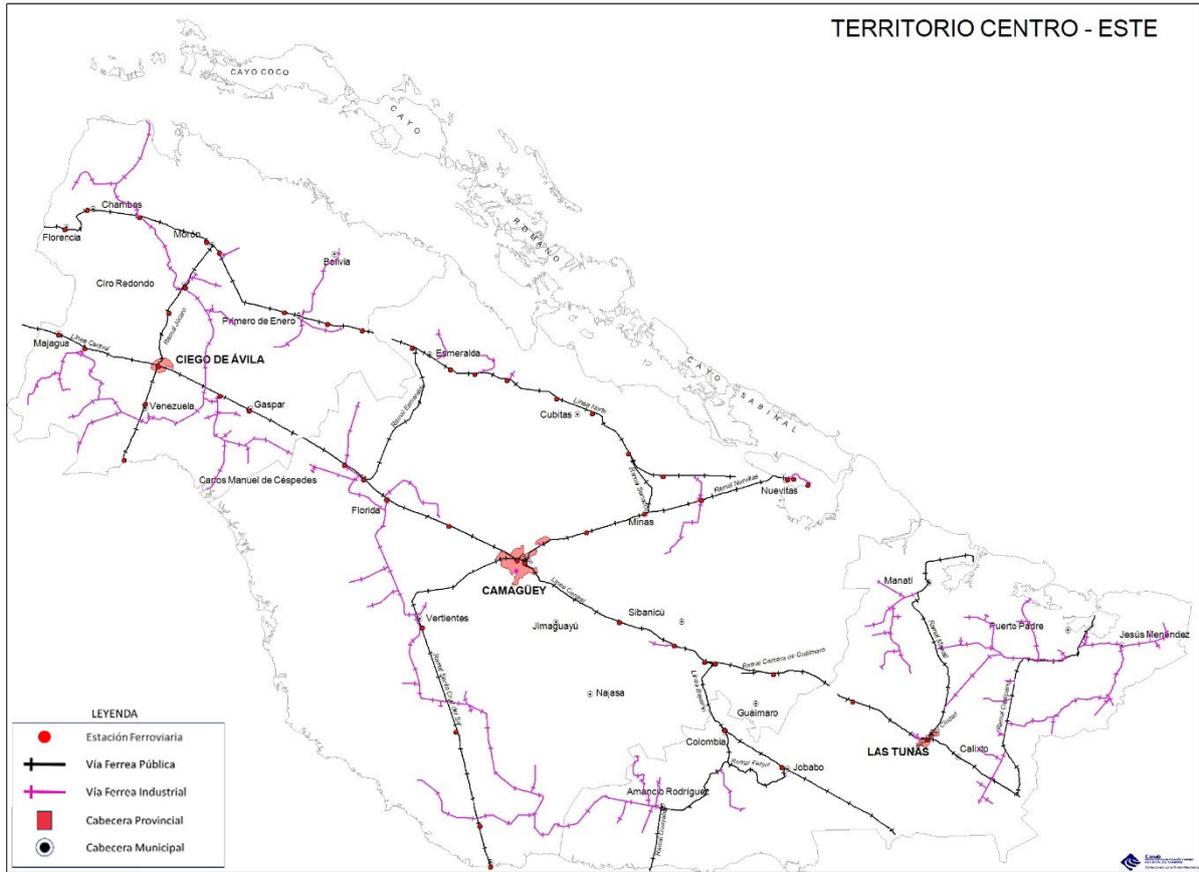
Fuente: Cimab

Figura 4.4.2 Red ferroviaria cubana (Ferrocarril occidental)



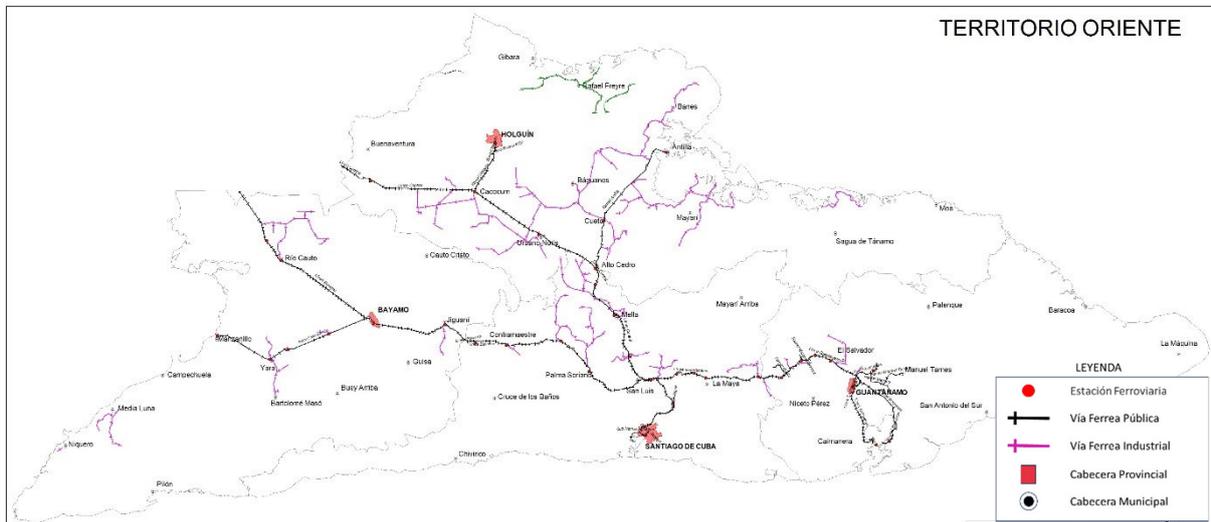
Fuente: Cimab

Figura 4.4.3 Red ferroviaria cubana (Ferrocarril central)



Fuente: Cimab

Figura 4.4.4 Red ferroviaria nacional (Ferrocarril centro este)



Fuente: Cimab

Figura 4.4.5 Red ferroviaria nacional (Ferrocarril oriental)

Tabla 4.4.1 Categorías de las líneas ferroviarias

Categoría	Parámetros			
	Importancia económica y social de las líneas	Máxima velocidad trenes km / h	Tráfico anual neto mill ton- km	Trenes / día
I	Principales líneas ferroviarias de 1 435 mm de ancho de importancia nacional. Línea principal que conecta otras líneas o ramales.	> 100	> 5	> 20
II	Principales líneas ferroviarias de 1 435 mm de ancho de importancia regional y vías alternativas.	100	> 3 - 5	> 10
III	Vías secundarias de cualquier ancho, de importancia regional o local, por las que pueden circular varios tipos de trenes de carga y/o pasajeros.	80	1-3	Hasta 10
IV	Vías secundarias de cualquier ancho, de importancia local, así como líneas de conexión entre estaciones.	60	<1	Hasta 10

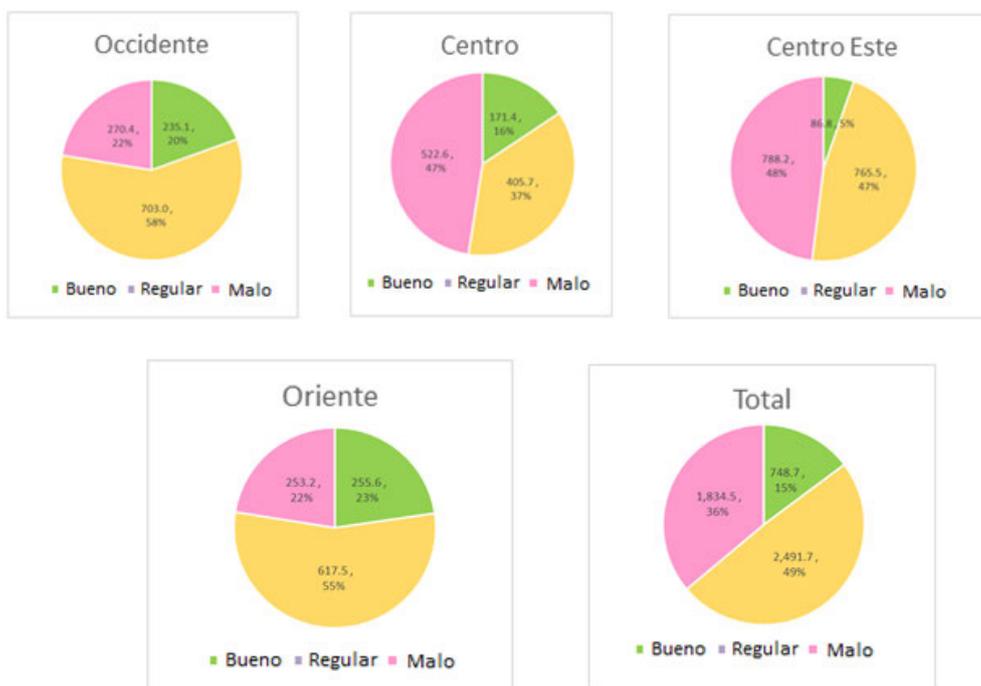
Fuente: NC 249:2003/UFC

4.4.2 Estado de las vías

(1) Condiciones generales

El estado de las vías existentes fue evaluado por la UFC y clasificado en tres condiciones; "bueno", "regular" y "malo", como se muestra en la Figura 4.4.6 (líneas públicas) y en la Figura 4.4.7 (líneas industriales). En cuanto a las líneas públicas, el 15% se clasifica en estado "bueno", el 49% en "regular" y el 36% en "malo".

El estado de las vías varía según las regiones. En las regiones central y centro-este, son relativamente malas, (47% para la región central y 48% para la región centro-este). Las condiciones de las regiones occidental y oriental son mejores que las de otras, con el 22% en mal estado en ambas regiones. A partir de estas estadísticas generales, debe darse prioridad a la rehabilitación de las condiciones de las vías en las regiones central y centro-este para aumentar la eficiencia de la operación ferroviaria.

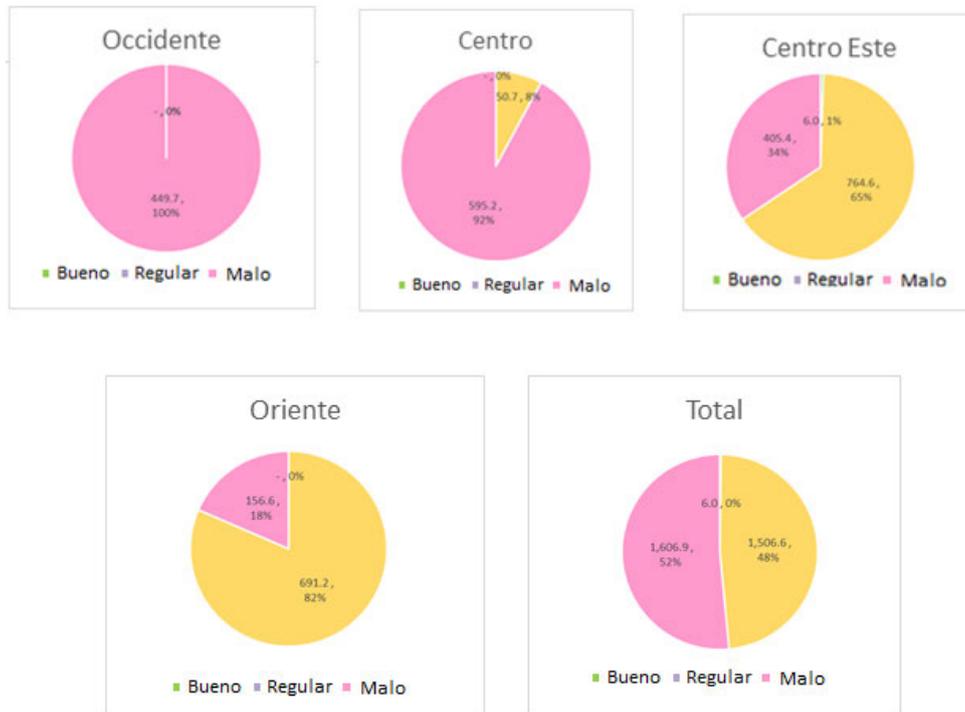


Fuente: UFC

Figura 4.4.6 Estado de las vías (km, líneas públicas)

El equipo de estudio de JICA realizó una inspección visual de la vía férrea de la línea central desde la estación central de La Habana hasta Matanzas. En este tramo, se utiliza el carril largo soldado P50 y traviesas de PC con sistema de fijación tipo J2 y los balastos están bien proporcionados y mantenidos. Sin embargo, en la mayor parte del tramo se encontró el defecto de carril doblado y combado (múltiples deformaciones térmicas provocadas por el sol). Se recomienda comprobar periódicamente el estado de los carriles y encontrar las causas de estos problemas.

En las líneas industriales, casi no hay vías en "buen" estado, como se muestra en la Figura 4.4.7. Las condiciones en las regiones del oeste y centro son uniformemente malas. Las condiciones de las regiones este y centro-este son relativamente mejores, pero igualmente hay pocas vías en buen estado. Las líneas industriales se utilizan para el transporte de caña de azúcar durante el período de zafra y también se utilizan para el transporte local. En este sentido, está en marcha la adquisición de ferrobuses para el proyecto Birán. Teniendo en cuenta la importancia del transporte local de la comunidad, se puede considerar una inversión especial para rehabilitar las líneas industriales.



Fuente: UFC

Figura 4.4.7 Estado de las vías (km, líneas industriales)



Vía de la Línea Central



Vía de la Línea Mariel

Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 4.4.8 Vías de las líneas central y Mariel

(2) Riel

En Cuba se han utilizado muchos tipos de rieles, como se muestra en la Tabla 4.4.2, lo que podría ser un obstáculo para realizar un mantenimiento eficiente de los mismos. Los adquiridos recientemente, fueron importados de Rusia, siguiendo las normas GOST de ese país.

Tabla 4.4.2 Dimensiones de los rieles

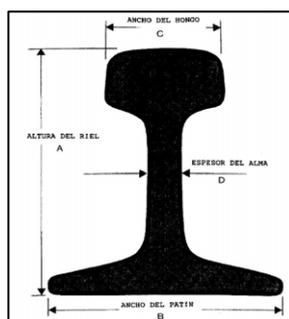
Indica-dor	Uni-dad	P50	P43	P38	115	100	85	80	75	70	65	60	55
Peso (p)	kg/m	51.63	44.65	38.42	56.85	49.90	42.25	39.70	37.30	34.80	32.32	29.75	27.25
Altura (H)	Mm	152	140	135	168.3	152.2	131.8	127	122.2	117.5	112.7	108	103.1
Ancho del hongo (c)	Mm	72	70	68	69.1	68.3	65.1	63.5	62.7	61.9	35.7	34.9	57.2
Ancho del patín (B)	Mm	132	114	114	139.7	136.5	131.8	127	122.2	117.5	112.7	108	103.1
Espesor del alma (d)	Mm	16	14.5	13	15.9	14.3	14.3	13.9	13.5	13.1	12.7	12.3	11.9
I (momento vertical)	cm ⁴	2018	1489	1223	2738	2044	1272	1113	960	835	709.5	613.5	509
W (Módulo de sección)	cm ³	286	217	180.3	361	292	216.5	182	164	149.2	126.2	114.7	100
S (área total)	cm ²	65.9	57	49.1	72.6	64.2	53.8	50.6	47.65	44.45	41.2	38	34.75
B/H		0.868	0.814	0.844	0.833	0.901	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.00	1.00
I/p		39.08	33.35	31.81	48.16	40.96	30.11	28.04	25.74	23.99	21.95	20.62	18.68

Nota: Libras por yarda (lb/y) \times 0.496 = kilogramos por metro (kg/m) y kg/m/2,016 = lb/d

Ejemplo: Carril 100 lb/yard/2.016 = 49.60 kg/m, lo que significa un peso equivalente en el P-50 pero no en su perfil de composición química.

Fuente: Manual de mantenimiento de las vías férreas de la UFC

La UFC se ha esforzado en mejorar las condiciones de las vías sustituyendo los rieles existentes por rieles largos soldados, para eliminar las juntas entre rieles de las vía categoría I (Línea central). Estos rieles, utilizados en esta línea son fundamentalmente del tipo P50. Cuando se colocan estos rieles, se realizan los trabajos del riel largo soldado (CLS) y al mismo tiempo se renuevan las traviesas y los sistemas de fijación. Como la longitud del CLS está limitada a 300 m, aún no se ha aplicado el riel continuo soldado (CCS).



Nota: A: altura del riel; B: ancho del patín; C: ancho del hongo;
D: espesor del alma

Fuente: Manual de mantenimiento de las vías férreas de la UFC

Figura 4.4.9 Sección transversal del riel

Los trabajos de soldadura del riel son realizados principalmente por SOLCAR en su taller, que está situado cerca de la estación de Placetas en la línea central. Estas soldaduras se realizan de forma mecanizada, con máquinas importadas de Rusia y Ucrania; se cuenta con dos máquinas de este tipo, una instalada en 1985 y la otra en 2008. La mas antigua no ha funcionado últimamente por falta de piezas de repuesto. Esta empresa utiliza el método de soldadura de resistencia eléctrica a tope (flash-butt en inglés). Su capacidad de soldadura es de 50 km al año.



Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 4.4.10 Línea de soldadura de rieles

El estado de los rieles nuevos almacenados es bueno, como se muestra en la Figura 4.4.11. Sin embargo, las condiciones del almacenamiento de los usados para su reutilización no es tan buena.

Los trabajos de transporte e instalación de CLS también los realiza SOLCAR. Los rieles soldados de 300 m de longitud se transportan en vagones especiales, como se muestra en la Figura 4.4.12. utilizando un conjunto de 24 vagones plataforma y un vagón de descarga de rieles y para ello disponen de 2 conjuntos de trenes y 3 locomotoras.



Rieles nuevos almacenados



Almacen de rieles reciclados

Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 4.4.11 Almacén de rieles

SOLCAR tiene otras maquinarias pesadas para apoyar las obras en la vía férrea, que son:

- Máquina bateadora: 4
- Regulador de balasto: 5
- Limpiador de balasto: 1 (fuera de servicio desde feb. 2019)
- Máquina limpiadora para superficie de talud: 2
- Máquina limpiadora de zanjas: 3
- Excavadora: 4
- Montacargas: 1
- Detector ultrasónico de desperfectos en la vía: 1

Se debe resaltar que SOLCAR no tiene coche de inspección de la vía férrea.



Máquina para descargar rieles largos



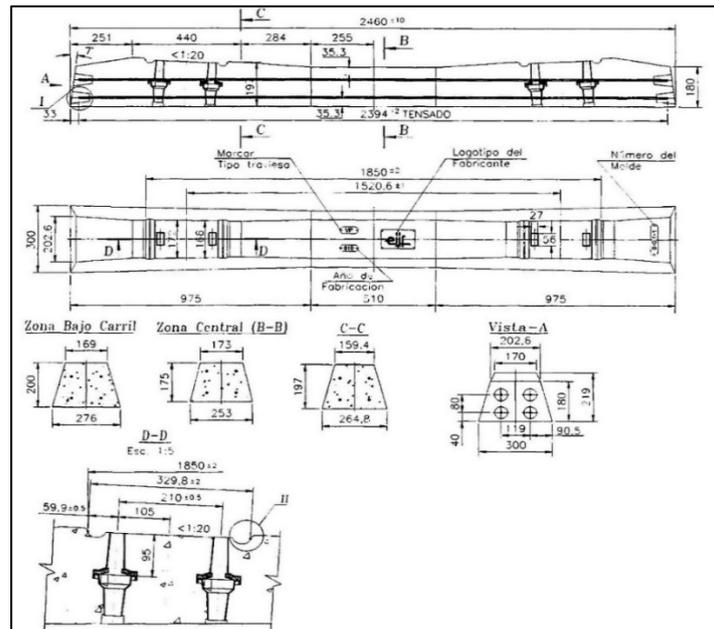
Vagones para rieles largos

Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 4.4.12 Vagón especial y máquina para descarga de rieles largos

(3) Traviesa

Las traviesas usadas se diseñan y producen en la Empresa Industrial de Instalaciones Fijas (EIIIF). La Figura 4.4.13 muestra el diseño de la traviesa de concreto.



Fuente: EIIF/UFC

Figura 4.4.13 Travesa de concreto



Molde de travesa de concreto con barra de tensión antes del hormigonado



Fuente: Equipo de Estudio de JICA y Cimab en EIIF

Figura 4.4.14 Instalación de producción de travessas

El nivel actual de producción de travessas, puede no ser suficiente para mantener las vías actuales en las condiciones requeridas. El suministro estable de travessas es una de las estrategias priorizadas para mejorar el sector ferroviario.

Para la sujeción del riel, se utiliza un perno en forma de T, que se inserta en el orificio rectangular y se gira 90 grados; de esta manera, el borde T del perno se fija a la traviesa y se tensa para asegurar el sistema de fijación.

Es necesario un control adecuado de los trabajos de tensión en el apriete de los pernos, para mantener el estado de la vía correctamente. Sin embargo, los equipos de trabajo de mantenimiento de vías de EIFF no disponen de herramientas de control de torque, por lo que es probable que aprieten demasiado los pernos para que no se aflojen, (o que no los aprieten lo requerido, que también puede ocasionar problemas de seguridad) lo que puede conducir al deterioro del sistema de fijación como se muestra en la Figura 4.4.15.

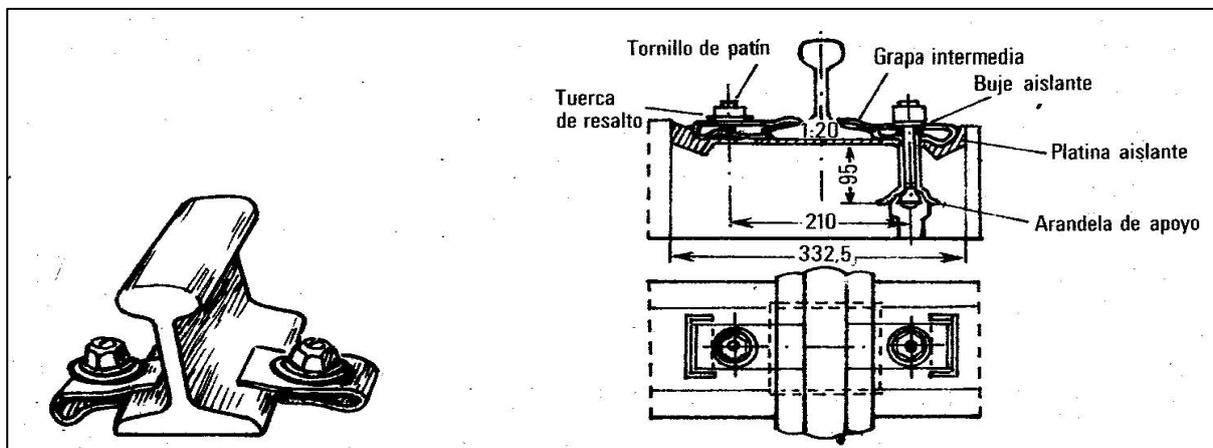


Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 4.4.15 Sistema de fijación roto

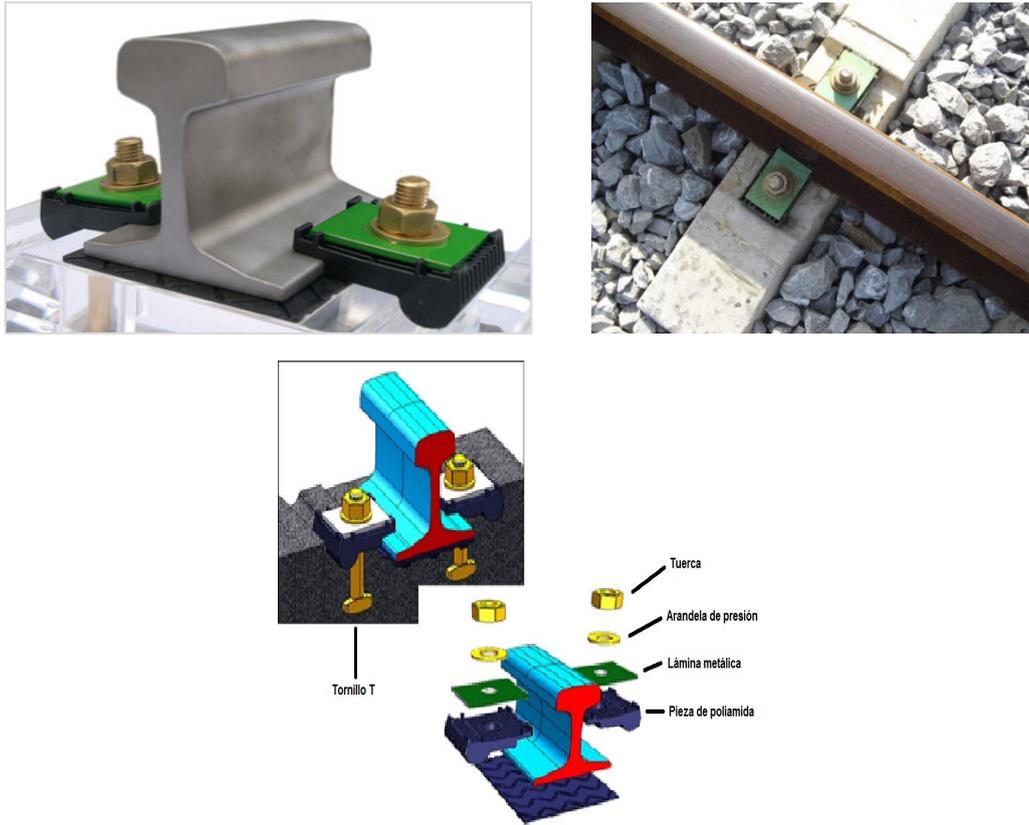
(4) Sistema de fijación

El sistema de fijación tipo RN, utilizado ampliamente en los ferrocarriles cubanos, presentó muchos problemas. Por este motivo, la UFC lo ha estado cambiando por el tipo J2, actualmente utilizado en todas las construcciones nuevas y de reemplazo; recientemente se utilizó en la construcción de la línea de Mariel y en las mejoras de la vía en la línea central. Este sistema es una tecnología española; la línea de producción fue importada desde ese país.



Fuente: Cimab

Figura 4.4.16 Sistema de fijación tipo RN



Fuente: Cimab

Figura 4.4.17 Sistema de fijación tipo J2

(5) Balasto

El balasto en Cuba sigue las especificaciones de la norma NC197:2004, que se clasifica en los tipos 1, 2 y 3. El tipo 1 se utiliza en vías férreas de categoría I, el tipo 2 en las de categorías II y III, y el tipo 3 en la de categoría IV. La calidad del balasto se muestra en la Tabla 4.4.3 y la Tabla 4.4.4.

La Tabla 4.4.5 muestra una relación de las principales canteras con su nombre, ubicación, tipo de piedra y resistencia a la compresión.

El balasto de la línea del Mariel se suministró desde la cantera del Cargadero La Molina y la línea de acceso a la cantera está conectada a la línea de Mariel en la estación de La Molina.

Tabla 4.4.3 Balasto de 19.1 a 38.1 mm

Indicadores de calidad	Unidad de medida	Tipos de balasto		
		1	2	3
Fuerza de compresión mínima (seca)	Mpa (Kgf/cm ²)	80 (800)	60 (600)	40 (400)
Resistencia de compresión mínima (saturada)	Mpa (Kgf/cm ²)	70-80 (700-800)	50-60 (500-600)	35-40 (350-400)
Granulometría. Criba (mm)	% que pasa			
50,8		100	100	100
38,1		85 a 100	85 a 100	85 a 100
25,4		20 a 60	20 a 60	20 a 60
19,1		0 a 25	0 a 25	0 a 25
9,52	0 a 8	0 a 8	0 a 8	
Partículas alargadas y planas		20 a 25	15 a 20	15 a 20
Abrasión		20 a 25	28 a 35	28 a 35
Terrones de arcilla		0,25 (máx.)	0,25 (máx.)	0,25 (máx.)
Molturabilidad		15	15 a 19	15 a 25
% que pasa a través de la criba 0,074 (No.200)		1,0 (máx.)	1,0 (máx.)	1,0 (máx.)

Fuente: NC 197:2004/UFC

Tabla 4.4.4 Balasto de 38.1 a 63.5 mm

Indicadores de calidad	Unidad de medida	Tipos de balasto		
		1	2	3
Fuerza de compresión mínima (seca)	Mpa (Kgf/cm ²)	8 (800)	6 (600)	40 (400)
Resistencia de compresión mínima (saturada)	Mpa (Kgf/cm ²)	70-80 (700-800)	50-60 (500-600)	35-40 (350-400)
Granulometría. Criba (mm)	% que pasa			
76.2		95 a 100	95 a 100	95 a 100
63.5		85 a 100	85 a 100	85 a 100
50.8		50 a 80	50 a 80	50 a 80
38.1		0 a 25	0 a 25	0 a 25
19.1		0 a 8	0 a 8	0 a 8
0,149	0 a 1	0 a 1.5	0 a 1	
Partículas alargadas y planas	%	20 a 25	15 a 20	15 a 25
Abrasión	%	20 a 25	28 a 35	28 a 35
Terrones de arcilla	%	0.25 (máx.)	0.25 (máx.)	0.25 (máx.)
Molturabilidad	%	15	15 a 19	15 a 25
% que pasa a través de la criba 0.074 (No.200)	%	1.0 (máx.)	1.0 (máx.)	1.0 (máx.)

Fuente: NC 197:2004/UFC

Tabla 4.4.5 Relación de canteras

	Nombre del sitio	Nombre de la cantera	Grupo	Resistencia a la compresión Kgf / cm ²
Pinar del Río	Peña	Reynaldo Mora	Caliza silificada	510-644
Pinar del Río	La Reforma	Elpidio Berovides	Caliza	560-600
La Habana	La Molina	La Molina*	Caliza	650
Matanzas	Coliseo	Antonio Máceo	Caliza Dolomita	490-510
Matanzas	Alacranes	5 de diciembre *	Caliza dolomita Calcárea	400-800
Matanzas		La montaña**		hasta 600
Cienfuegos	Arriete	Santiago Ramirez	Ig Pórfido igneos andesíticos	700-1000
Villa Clara	El Purio	Mariano Pérez	Caliza	770-820
Ciego de Ávila	Jicotea	José San Mateo	Porfiro Dacito Ígneo andesítico	1360
Ciego de Ávila		Las 19 **		hasta 600
Camagüey	Guáimaro	Palo Seco ***	Basáltico andesita igneas Porfiro	1100-1960
Camagüey	Sierra de Cubitas	Viet Nam Heroico	Caliza	440-700
Camagüey	La Múlata	Luis A. Turcios Lima *	Basalto Ígneo	1100-1800
Camagüey	Flor de Mayo	Jesús Suarez Gavol	Ígneo	1100
Camagüey		The Saint**		hasta 600
Las Tunas	Cañada Honda	José Rodríguez	Caliza	400-600
Las Tunas		The vines**		hasta 600
Granma	El Cocoa	Ramón Viamontes	Caliza	530-750
Santiago de Cuba	Los Guaos	Los Guaos	Porfido igneos andesíticos	650-1200
Santiago de Cuba		Julio Antonio Mella		hasta 500

* Cantera no activada

** Cantera de AZCUBA

*** Cantera del MITRANS

Fuente: NC197:2004/UFC

4.4.3 Estructuras civiles

(1) Puentes

En Cuba existen un total de 2,527 puentes ferroviarios, de ellos, aproximadamente 1,408 son de acero, 1,087 de concreto y 17 de madera. El 40% del total se encuentra en regular o mal estado, principalmente en las líneas industriales.



Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 4.4.18 Puentes deteriorados

(2) Corte y terraplén

Los trabajos de construcción y mantenimiento de las estructuras civiles, (incluidos los puentes, menos el balasto de la vía), se realizan por empresas del sector del Ministerio de la Construcción (MICONS). Los requerimientos técnicos de diseño de las obras civiles, como los terraplenes y los cortes, se establecen según la norma NC 1237:2018. Las empresas que la integran la UFC realizan la limpieza de cortes y taludes de las zanjas y los terraplenes.

4.4.4 Sistemas de seguridad

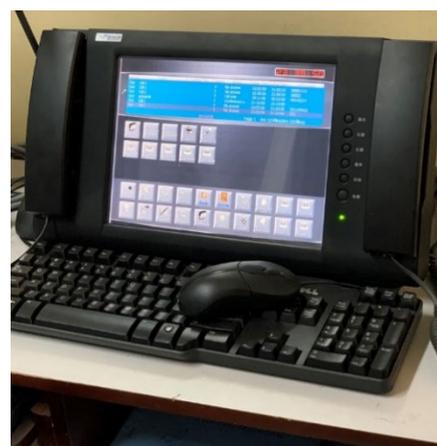
(1) Sistema de señales y telecomunicaciones

1) Sistema de telecomunicaciones

La comunicación entre el despachador, el conductor de la locomotora y el operador de trenes de la estación es por radio VHF (comunicación analógica).



Sistema existente



Sistema nuevo: GSM-R

Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 4.4.19 Sistema radial para la operación de trenes en las estaciones de ferrocarril

Está prevista la instalación de un nuevo sistema de telecomunicaciones GSM-R en la red ferroviaria cubana, que consiste en cables de fibra óptica para las telecomunicaciones de la línea principal para

conectar las estaciones base GSM-R con las correspondientes estaciones de radio GSM-R. El equipo terminal (radio) se instala en locomotoras, estaciones y oficinas de despacho de operación de trenes.

La primera fase de este proyecto debería haber finalizado en 2019, seguido de la instalación por fases en el resto de las líneas ferroviarias

(2) Sistema de bloqueo

El sistema de bloqueo en los ferrocarriles cubanos, es un sistema suplementario que utiliza planillas de papel como testimonio. Se utilizan varios tipos de planillas con este fin, dos de ellas se muestran en la Figura 4.4.20. En estas planillas se muestra información sobre la operación ferroviaria, por ejemplo, el estado de la vía o los tramos de operación con baja velocidad. Los operadores de trenes de la estación emiten esta información tras la confirmación mediante la radio, de que el bloqueo está libre y entregan esta planilla al maquinista utilizando el dispositivo en forma de Y (horqueta) que se muestra en la Figura 4.4.20. Con esta planilla en la mano (orden de vía), el conductor puede continuar el tren hasta la siguiente estación.

Planilla en blanco

Planilla llena



Dispositivo en forma de "Y" (horqueta)

Fuente: Equipo de Estudio de JICA en la estación de Placetas

Figura 4.4.20 Prueba testimonial en papel

(3) Sistema de señalización

En el tramo desde Enlace del Gas (a 2,4 km de la estación central de La Habana) hasta Piedra (a 341,7 km), se han instalado sistemas (centralización) de control de agujas y señales en 22 estaciones; se utilizan cambiavías eléctricos de 160 V, señales de luz y circuitos de carrileras. Todos los equipos son importados de Rusia y se emplean relés electromagnéticos para controlarlos.

Se utilizan dos tipos de sistemas de control: ZTs-12 y BMRTs-13. El ZTs-12 se usa para estaciones de pequeña escala con menos de 15 conexiones y el BMRTs-13 para estaciones grandes con más de 15 conexiones. Las consolas de control se instalan en cada estación y la formación de la ruta y las señales en la estación se controlan a través de estas consolas.

Las 22 estaciones equipadas con este sistema se enumeran en la Tabla 4.4.6. En la Figura 4.4.21 se muestra el típico buró de un despachador.

Tabla 4.4.6 Sistema de señalización instalado en 22 estaciones de la línea central

ESTACIONES	UBICACIÓN (kilómetro)	SISTEMA INSTALADO
Enlace del Gas	2,4	BMRTs-13
Cambute	8,1	BMRTs-13
Campo Florido	26,6	ZTs-12
Jaruco	43,1	ZTs-12
Aguacate	62,0	ZTs-12
Mocha	75,8	ZTs-12
Matanzas	89,2	BMRTs-13
Limonar	109,3	ZTs-12
Coliseo	123,7	ZTs-12
Jovellanos	140,7	BMRTs-13
Quintana	153,4	ZTs-12
Colón	169,8	BMRTs-13
Los Arabos	192,1	ZTs-12
Cascajal	212,0	ZTs-12
Cervecería	229,0	ZTs-12
Santo Domingo	242,8	BMRTs-13
Esperanza	264,6	ZTs-12
Santa Clara (Patio Occidental)	278,3	
Cenizas	289,0	ZTs-12
Falcón	301,8	ZTs-12
Calabazas	329,9	ZTs-12
Piedra	341,7	ZTs-12

Fuente: Datos e informaciones del sistema ferroviario solicitados por JICA/UFC



Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 4.4.21 Buró del despachador en la estación de sistema de señales

Para regular/controlar el movimiento de los trenes en la sección de vía férrea entre dos estaciones vecinas se utiliza un sistema operativo de Bloqueo Semiautomático (BSA) (Ver la Tabla 4.4.6).

No se utilizan señales a lo largo de las secciones de la vía y no se utiliza ninguna señal a bordo. El procedimiento de este bloqueo es el siguiente: los operadores de las estaciones se envían unos a otros por teléfono el consentimiento de la señal, la señal de bloqueo de la sección de vía y la señal de llegada de todo el tren a la posición establecida y todas estas señales son intercambiadas en diferentes direcciones entre las estaciones con señales eléctricas de 55 o 110 voltios CD. Este sistema está instalado desde la estación Cambute en La Habana, hasta Esperanza en Villa Clara, así como también en los tramos Cenizas-Falcón y Calabazas-Piedra, en las provincias de Villa Clara y Sancti-Spíritus, respectivamente. La longitud total en funcionamiento del BSA es de 233,4 km. Este sistema no incluye la Parada Automática del Tren (PAT).

(4) Sistema de protección de pasos a nivel

Muchos pasos a nivel de la red ferroviaria no están protegidos y sólo hay señales de advertencia que indican la necesidad de detener el paso de los vehículos. Existen 2 065 pasos a nivel en la red ferroviaria actual en todo el país y sólo 92, que representan el 4,4% del total, están protegidos, 64 de ellos en la línea central.

La mayoría de los sistemas de protección actuales son de fabricación soviética, mientras que algunos son españoles y polacos. Se han instalados diferentes tipos de sistemas de protección de pasos a nivel, entre ellos:

- Lumínico-sonoro (automático)
- Lumínico-sonoro (manual); y
- Lumínico-sonoro con barreras manuales

En la actualidad, se encuentran en proceso de instalación 74 sistemas modernos de protección de pasos a nivel electrónicos de fabricación española a lo largo de la línea central.

La norma de diseño de los pasos a nivel se encuentra en la NC 196:

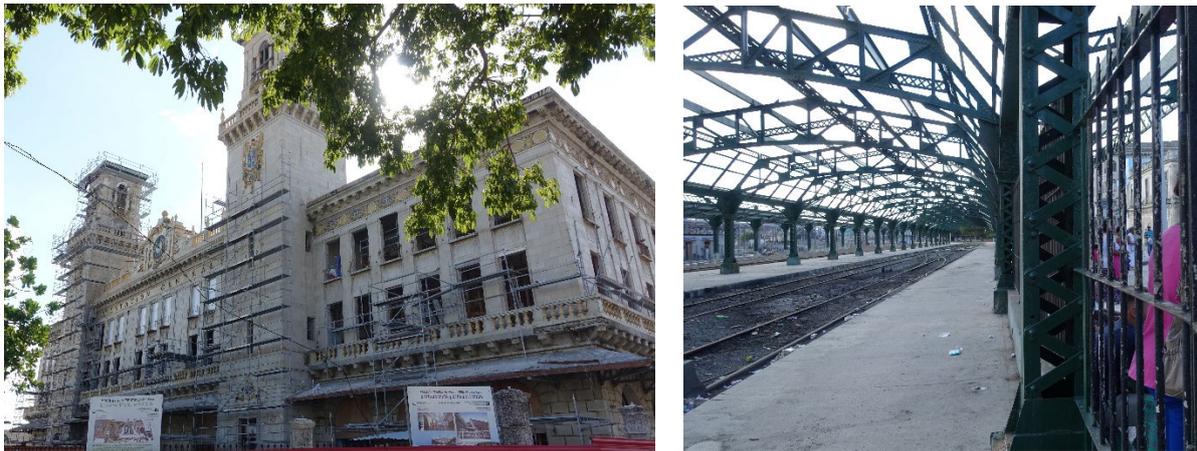
- NC 196-1:2004; Parte 1: Diseño geométrico
- NC 196-2:2004; Parte 2: Requisitos de visibilidad en los pasos a nivel ferrocarril-autopista
- NC 196-3:2006; Parte 3: Clasificación y selección del sistema de protección de pasos a nivel ferrocarril-autopista
- NC 196-4:2009; Parte 4: Requisitos de instalación de los sistemas de protección de pasos a nivel y cálculo de la sección de aproximación
- NC 196-5:2003; Parte 5: Indicaciones de pintura para los dispositivos de protección de pasos a nivel de autopistas-vías de ferrocarril

4.4.5 Estaciones

(1) Estación Central de La Habana

La estación central de La Habana, situada en el centro histórico de La Habana, cercana al puerto fue inaugurada en 1912 y es la estación terminal de las líneas central y occidente,. La estación cubre unas 25 ha y dispone de varias instalaciones ferroviarias, de un Centro de Carga y Descarga (CCD) y de la estación La Coubre, así como de otras instalaciones.

En el momento de la redacción de este informe, esta estación se encontraba en proceso de renovación, cuyas obras incluyen la reparación del edificio de la estación central y otras instalaciones para telecomunicaciones y suministro de energía eléctrica y agua. El CCD se reubicará en una nueva zona. También se incluyen el desarrollo de la plaza de la estación y el parqueo, que se espera que proporcionen una mejor intermodalidad entre los usuarios del ferrocarril y del transporte automotor. Durante la realización de estos trabajos, la estación se ha mantenido cerrada y los trenes terminan en la estación La Coubre próxima a la estación central.



Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 4.4.22 Estación central de La Habana en renovación.



Estación existente

Renovación planificada de la estación (etapa final)

Fuente: UFC

Figura 4.4.23 Estación central de La Habana

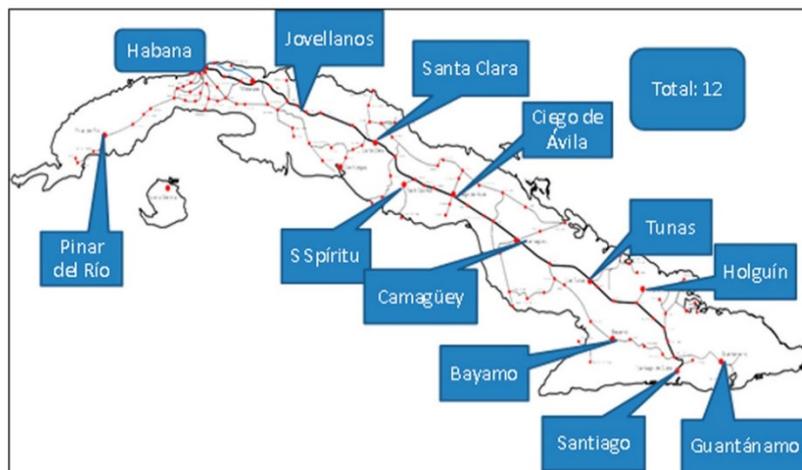
(2) CCD (Centro de Carga y Descarga)

La Tabla 4.4.7 muestra la lista de los 12 CCD existentes en el país, por provincia y empresa ferroviaria. La carga/descarga de las mercancías generales se realiza principalmente en estos centros, mientras que la caña de azúcar se manipula en las estaciones de los centrales azucareros en las líneas ferroviarias industriales.

Tabla 4.4.7 Relación y subordinación de los CCDs

No.	CCD	Provincia	Empresa Regional	UEBs (FC. territoriales)
1	Pinar del Río	Pinar del Río	Ferrocarriles de Occidente	Pinar del Río
2	Estación Central Carga	La Habana		Habana
3	Jovellanos	Matanzas		Matanzas
4	Santa Clara	Villa Clara	Ferrocarriles del Centro	Villa Clara
5	Sancti Spiritus	S. Spiritus		Sancti Spiritus
6	Ciego de Ávila	Ciego de Ávila	Ferrocarriles de Centro Oriente	Ciego de Ávila
7	Camagüey	Camagüey		Camagüey
8	Las Tunas	Las Tunas		Las Tunas
9	Holguín	Holguín	Ferrocarriles de Oriente	Holguín
10	Bayamo	Granma		Granma
11	Santiago de Cuba	Santiago de Cuba		Santiago de Cuba
12	Guantánamo	Guantánamo		Guantánamo

Fuente: Determinación de las necesidades de mecanización en los centros de carga y descarga del ferrocarril/Cetra



Fuente: UFC

Figura 4.4.24 Ubicación de los CCDs

1) CCD La Habana

El CCD de La Habana, ubicado junto a la estación central, es una UEB subordinada a la EFOC. Sin embargo, la estación de carga de La Habana es Bustamante, a unos 2 km del CCD. Las casillas que llegan a Bustamante son trasladadas al CCD de la estación central por la locomotora perteneciente a este centro; luego el tren de contenedores es transferido al CCD ~ renal.

En el CCD de La Habana se utilizan 11 vías ferroviarias para la carga y descarga de mercancías, dos de ellas situadas en el almacén. Una de las vías del almacén es utilizada exclusivamente por la EMP~ (Empresa Mayorista Provincial de ~ limentos) del sector del MINCIN. Las principales cargas que se manipulan en este centro son; sal, azúcar, arroz y fertilizantes. Los principales clientes son Tecnoazúcar, ~ CEN, empresas del sector del MINCIN (para alimentos básicos) y la empresa MIO (soya).

La información sobre la llegada de los trenes de carga se comunica al CCD con 24 horas de antelación. Un tren de carga suele estar compuesto por 10 a 12 vagones. En el centro se operan un total de 1 400 ~ 1 600 toneladas de carga por día, con una capacidad de manipulación de 600 toneladas para la descarga y 1 200 toneladas para la carga, por parte de las 8 brigadas existentes, que cuenta con 16 trabajadores cada una.

La carga y descarga se realiza directamente entre los vagones y los camiones, sin utilizar las áreas de almacenaje. Cuando se retrasa la llegada de un camión, las cargas que llegan se mantienen en el vagón.

2) CCD Santa Clara

Este CCD tiene dos vías ramificadas desde la estación de Santa Clara, una para trenes de contenedores y otra para casillas. Existe otra vía para el silo de cemento junto al CCD, que no pertenece al mismo. La longitud efectiva de la línea de contenedores es de unos 450 m, y de unos 300 m la línea de casillas.

Este CCD dispone de un reach stacker que pertenece a la Empresa Nacional de Operaciones de Contenedores, (ENOC) Transcontenedores y la manipulación del contenedor se hace directamente del tren al camión. Este CCD no tiene espacio para almacenar contenedores ni cargas generales.

Cuando el tren llega al CCD, se le informa a los clientes y estos hacen los arreglos para que un camión recoja y transporte su carga. Las cargas generales, (en las casillas) son descargadas en los camiones por el personal del CCD, que tiene una plantilla de 27 obreros, divididos en dos turnos de trabajo.



Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 4.4.25 CCD Santa Clara

4.4.6 Material rodante

En el 2021, la UFC contaba con 539 locomotoras, 13 468 vagones de carga, 99 coches motores y 235 coches de pasajeros, todos ellos con mantenimientos realizados por 7 talleres principales y un total de 108 talleres de diferentes tamaños. En la Tabla 4.4.8 se muestran las características generales de las locomotoras y en la Tabla 4.4.9 el inventario de talleres.

El principal problema del material rodante es su bajo índice de disponibilidad técnica, causado por la falta de piezas de repuesto. Al mismo tiempo, hay demasiados tipos de locomotoras adquiridas de diferentes fabricantes y en distintas épocas. Muchas de ellas, son tan antiguas que sus piezas de repuesto ya no están disponibles. La baja capacidad de los talleres es otro problema importante, que se debe principalmente que tienen máquinas-herramientas anticuadas para reparar el material rodante y fabricar

las piezas de repuesto. Se debe destacar que las locomotoras importadas recientemente de China tienen una disponibilidad técnica de alrededor del 40%, principalmente debido a la dificultad de conseguir piezas de repuesto.

Tabla 4.4.8 Características generales de las locomotoras

LOCOMOTORA	U/M	MLW	DF7G-C	C-30-7	GM-1200	TGM-KT	TEM-4	TEM-2
1. LOCOMOTORA INV.								
1.1 País de Fabricación		Canadá	CHINA	EE.UU	EE.UU	URSS	URSS	URSS
1.2 Modelo		MX-624	DF7G-C	C-30	GMD	TGM-8K	TEM-4	TEM-2
1.3 Potencia	H.P	2600	2466,5	3000	1200	800	1000	1030
1.4 Disposición de rueda motriz	A.A.R	CO-CO	CO-CO	CO-CO	CO-CO	BO-BO	CO-CO	CO-CO
1.5 Peso	T	112	123	105	100	78	120	116
1.6 Carga del eje	TON	19	20,5	24	20,4	19	20	19,3
1.7 Ensamblaje de engranaje		79 / 24	60 / 16	79 / 24	15/62		75 / 17	75 / 17
1.8 Velocidad máxima	Km/h	135	120	105	102	60	60	57
1.9 Velocidad mínima constante	Km/h	14,8	18	19	11,9	6	9	9
1.10 Radio mínimo de curva	M	64	80	83	63	60	80	80
2. DIMENSIONES								
2.1 Altura máxima	M	4,21	4,77	4,72	4,65	4,5	4,66	4,44
2.2 Ancho máximo	M	3,07	3,30	3,13	3,12	3,2	3,08	3,12
2.3 Largo entre enganche	M	16,58	18,80	20,50	16,76	14,29	17,28	17,28
LOCOMOTORA	U/M	TEM-15	DF7K-C	TGM-4	TGM-6D	TGM-8	TU-7E	G.M-900
1. LOCOMOTORA INV.								
1.1 País de Fabricación		URSS	CHINA	URSS	URSS	URSS	URSS	EE.UU
1.2 Modelo		TEM-15	DF7K-C	TGM-4K	TGM-6D	TGM-8K	TU-7E	GM-900
1.3 Potencia	H.P	1030	1400	700	900	800	400	900
1.4 Disposición de rueda motriz	A.A.R	CO-CO	BO-BO	BO-BO	BO-BO	BO-BO	BO-BO	BO-BO
1.5 Peso	TON	116	76	68	78	78	45,5	72
1.6 Carga del eje	TON	19,3	19	17	19	19	6	18
1.7 Ensamblaje de engranaje		75 / 17	60 / 16					60 / 16
1.8 Velocidad máxima	Km/h	57	90	60	90	60	60	124
1.9 Velocidad mínima constante	Km/h	9	13	6	15	6	6	13
1.10 Radio de curva mínimo	M	80	80	60	60	60	60	58,82
2. DIMENSIONES								
2.1 Altura máxima	M	4,44	46,80	4,42	4,5	4,5	3,55	3,25
2.2 Ancho máximo	M	3,12	3,14	3,13	3,2	3,2	2,45	2,79
2.3 Largo entre enganche	M	17,28	14,10	12,55	14,29	14,29	9,4	13,11

Fuente: UFC

Tabla 4.4.9 Cantidad de material rodante y talleres

Indicador	Total
Taller	
para locomotora	1
para vagón	4
Equipo especial	1
Mixto	22
Inspección	78
Locomotoras	
Diesel eléctricas	195
Diesel hidráulicas	354
Eléctricas	2
Locomotoras a vapor	11
Coche de pasajeros	
Coche motor	99
Coche de pasajeros para servicio nacional	3
Vagón de carga	
Casilla	1 100
Vagón plataforma para contenedores	672
Vagón Tanque para combustible	718
Vagón Tanque para cemento	288
Vagón volqueta	165
Vagón abierto para arena	187
Vagón Tolva	168
Vagón Tanque para alcohol	51
Vagón Tanque para mieles	349
Vagón para azúcar	881
Vagones de producción	4 106

Fuente: UFC

4.4.7 Talleres

Hay 108 talleres para trabajos de reparación, de los cuales 3, están clasificados como taller principal para trabajos de reparación capital, 21 como taller principal para trabajos de reparación general y media y 79 como taller secundario para reparaciones ligeras y revisiones. Los talleres principales son:

- 1) Taller de Ciénaga (UEB): La Habana; para locomotoras,
- 2) Taller de Luyanó (UEB): La Habana; para coche de pasajeros,
- 3) Taller de Camagüey (UEB)

A continuación se muestra una lista de los principales talleres para trabajos de reparación.

- 1) Taller Pinar del Río (Pinar del Río)
- 2) Taller 30 de noviembre (Artemisa)
- 3) Taller Camilo Cienfuegos (Mayabeque)

- 4) Taller Ferroviario Mariel, Angosta (Artemisa)
- 5) Taller Sergio González, Colón (Matanzas)
- 6) Taller Matanzas (Matanzas)
- 7) Taller Cruces (Cienfuegos)
- 8) Taller Cienfuegos (Cienfuegos)
- 9) Taller Héctor Rodríguez, Sitiecito (Villa Clara)
- 10) Taller Ciro Redondo (Santa Clara)
- 11) Taller Melanio Hernández, Tuinicú (S. Spíritus)
- 12) Taller Ciro Redondo, Pina (Ciego de Ávila)
- 13) Taller Morón (Ciego de Ávila)
- 14) Taller A. Guiteras (Las Tunas)
- 15) Taller Grito de Yara (Granma)
- 16) Taller Jesús Suárez Gayol, Banes (Holguín)
- 17) Taller Antilla (Holguín)
- 18) Taller Julio A. Mella (Santiago de Cuba)
- 19) Taller Santiago de Cuba (Santiago de Cuba)
- 20) Taller Guantánamo (Guantánamo)
- 21) Taller Vanguardia Proletaria (Guantánamo)

Los talleres tienen varios tipos de maquinarias, la mayoría de las cuales, están obsoletas o deterioradas y no están en condiciones operativas. En los talleres hay un total de 1 613 máquinas-herramienta, de las cuales 683 están en funcionamiento, pero 613 no funcionan por problemas técnicos y/o falta de piezas de repuesto para su reparación; mientras que 317 funcionan, pero de forma limitada. En la Tabla 4.4.10 se muestran detalles acerca del estado de estas maquinarias.

Tabla 4.4.10 Cantidad y calidad del equipamiento de taller

Equipo y cantidad	Operativo	No funciona	Baja calidad
Equipos de corte: 504	35.9%	36.9%	27.9%
Equipos de conformación: 177	37.3%	32.8%	27.9%
Equipos de izaje: 498	37.4%	47.6%	15.1%
Equipos de soldadura: 225	59.6%	30.2%	10.2%
Compresores: 118	67.8%	22.0%	10.2%
Equipos para trabajar la madera: 91	39.6%	41.8%	18.9%

Fuente: UFC

4.4.8 Sistema de tarifas

(1) Tarifa de pasajeros

La Tabla 4.4.11, la Tabla 4.4.12 y la Tabla 4.4.13 muestran las tarifas para pasajeros de los servicios ferroviarios locales y nacionales. Las tarifas se basan en la distancia de viaje y se fijan en un nivel razonable y asequible. Por ejemplo, en el momento de redactar este informe, el viaje de larga distancia de 835,5 km entre la estación central de La Habana y Santiago de Cuba costaba 30 CUP. Se debe señalar que estas tarifas fueron actualizadas a partir de la unificación monetaria en enero de 2021.

Tabla 4.4.11 Tarifa para pasajeros en trenes nacionales

TREN 03-04: HABANA-SANTIAGO DE CUBA. SERVICIO REGULAR. PRIMERA CLASE. LINEA CENTRAL																		
		MINISTERIO DE TRANSPORTE UNION DE FERROCARRILES DE CUBA TARIFA OFICIAL DE PASAJE PARA LA TRANSPORTACION DE PASAJEROS POR FERROCARRIL ESTACION CENTRAL DE FERROCARRIL - EGIDO Y ARSENAL - LA HABANA																
		ORIGEN		DESTINOS														
ESTACIONES	COD.	B	KMS.	E.C.	JRO	MTZ	SCL	GYS	CAV	FLO	CMG	LTU	CCM	SGM	ACE	JAM	CMB	SGO
ESTACION CENTRAL	1	A	0.0	E.C.	RESOLUCION: DCP-193-94													
JARUCO	4	A	43.1	2.00	JRO	46.1	235.2	305.2	383.5	449.6	485.3	600.4	672.7	697.3	718.0	736.1	763.0	792.4
MATANZAS	8	A	89.2	2.00	2.00	MTZ	189.1	259.1	337.4	403.5	439.2	554.3	626.6	651.2	671.9	690.0	716.9	746.3
SANTA CLARA	209	A	278.3	5.00	4.00	3.50	SCL	70.0	148.3	214.4	250.1	365.2	437.5	462.1	482.8	500.9	527.8	557.2
GUAYOS	217	A	348.3	6.00	5.50	4.50	2.00	GYS	78.3	144.4	180.1	295.2	367.5	392.1	412.8	430.9	457.8	487.2
CIEGO DE AVILA	402	A	426.6	7.50	7.00	6.00	2.50	2.00	CAV	66.1	101.8	216.9	289.2	313.8	334.5	352.6	379.5	408.9
FLORIDA	411	A	492.7	8.50	7.50	7.00	4.00	2.50	2.00	FLO	35.7	150.8	223.1	247.7	268.4	286.5	313.4	342.8
CAMAGUEY	417	A	528.4	9.50	8.50	8.00	4.50	3.00	2.00	2.00	CMG	115.1	187.4	651.2	232.7	250.8	277.7	307.1
LAS TUNAS	428	A	643.5	11.50	11.00	10.00	6.50	5.00	4.00	2.50	2.00	LTU	72.3	96.9	117.6	135.7	162.6	192.0
CACOCUM	608	A	715.8	13.00	12.00	11.00	7.50	6.50	5.00	4.00	3.00	2.00	CCM	24.6	45.3	63.4	90.3	119.7
SAN GERMAN	614	A	740.4	26.50	25.00	23.50	16.50	14.00	11.50	9.00	7.50	3.50	2.00	SGM	20.7	38.8	65.7	95.1
ALTO CEDRO	620	A	761.1	27.50	26.00	24.00	17.50	15.00	12.00	10.00	8.50	4.00	2.00	2.00	ACE	18.1	45.0	74.4
J. A. MELLA	622	A	779.2	28.00	26.50	25.00	18.00	15.50	12.50	10.50	9.00	5.00	2.00	2.00	2.00	JAM	26.9	56.3
COMBINADO	625	A	806.1	29.00	27.50	26.00	19.00	16.50	13.50	11.50	10.00	6.00	3.00	2.50	2.00	2.00	CMB	29.4
SANTIAGO DE CUBA	630	A	835.5	30.00	28.50	27.00	20.00	17.50	14.50	12.50	11.00	7.00	4.50	3.50	2.00	2.00	2.00	SGO
		M		15.00	14.00	13.50	10.00	8.50	7.00	6.00	5.50	3.50	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00

Fuente: UFC

Tabla 4.4.12 Tarifa para pasajeros en un tren local

TREN : HABANA - LOS PALOS. SERVICIO INTERURBANO SEGUNDA CLASE CORTA DISTANCIA													
		MINISTERIO DE TRANSPORTE UNION DE FERROCARRILES DE CUBA TARIFA OFICIAL DE PASAJE PARA LA TRANSPORTACION DE PASAJEROS POR FERROCARRIL ESTACION CENTRAL DE FERROCARRIL - EGIDO Y ARSENAL - LA HABANA											
		ORIGEN		DESTINOS									
ESTACIONES	COD.	B	KMS.	EC	LUY	COT	SJO	GUI	SNL	VEG	PAL		
ESTACION CENTRAL	1	A	0.0	EC	RESOLUCION: DCP-193-94								
LUYANO	120	A	3.4	0.40	LUY	14.9	30.2	49.8	62.7	73.0	80.7		
COTORRO	128	A	18.3	0.45	0.45	COT	15.3	34.9	47.8	58.1	65.8		
SAN JOSE	129	A	33.6	1.05	0.95	0.45	SJO	19.6	32.5	42.8	50.5		
GUINES	98	A	53.2	1.65	1.55	1.10	0.60	GUI	12.9	23.2	30.9		
SAN NICOLAS	100	A	66.1	2.05	1.95	1.50	1.00	0.40	SNL	10.3	18.0		
VEGAS	102	A	76.4	2.35	2.25	1.80	1.35	0.70	0.40	VEG	7.7		
LOS PALOS	104	A	84.1	2.60	2.50	2.05	1.55	0.95	0.55	0.40	PAL		
		M		1.30	1.25	1.05	0.80	0.50	0.40	0.40			

Fuente: UFC

Tabla 4.4.13 Tarifa para pasajeros en la línea de Mariel

 TREN : HABANA - MARIEL SERVICIO INTERURBANO SEGUNDA CLASE MEDIA Y CORTA DISTANCIA MINISTERIO DE TRANSPORTE UNION DE FERROCARRILES DE CUBA TARIFA OFICIAL DE PASAJE ESTACION CENTRAL DE FERROCARRIL - EGIDO Y ARSENAL - LA HABANA																			
D E S T I N O S											TARIFA: 0.031								
ORIGEN	COD.	B	EST.	19 DE NOV.	CIENAGA	C. DEP.	ALMEND.	ALMEND.	TOLEDO	222	EL CANO	AUTOPIST.	P. BRAVA	BAUTA	CAIMITO	GUANAJ.	ANGOSTA	TCM	
19 DE NOVIEMBRE		A	KMS.	1.1	2.0	2.9	5.6	11.3	14.3	14.4	18.5	20.2	24.6	30.4	37.3	46.4	65.0	67.7	
		M		19 DE NOV.	0.9	1.8	4.5	0.0	7.5	7.6	11.7	13.4	17.8	23.6	30.5	39.6	58.2	60.9	
		M		0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	
CIENAGA		A	2.0	0.40	CIENAGA	0.9	3.6	0.0	6.6	6.7	10.8	12.5	16.9	22.7	29.6	38.7	57.3	60.0	
		M		0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	
		M		0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	
C. DEPORTIVA		A	2.9	0.40	0.40	C. DEP.	2.7	0.0	5.7	5.8	9.9	11.6	16.0	21.8	28.7	37.8	56.4	59.1	
		M		0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	
		M		0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	
ALMENDARES		A	5.6	0.40	0.40	0.40	ALMEND.	0.0	3.0	3.1	7.2	8.9	13.3	19.1	26.0	35.1	53.7	56.4	
		M		0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	
		M		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
ALMENDARES		A	11.3	0.00	0.00	0.00	0.00	ALMEND.	3.0	3.1	7.2	8.9	13.3	19.1	26.0	35.1	53.7	56.4	
		M		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
		M		0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	
TOLEDO		A	14.3	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	TOLEDO	0.1	4.2	5.9	10.3	16.1	23.0	32.1	50.7	53.4	
		M		0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40		
		M		0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40		
222		A	14.4	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	222	4.1	5.8	10.2	16.0	22.9	32.0	50.6	53.3	
		M		0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40		
		M		0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40		
EL CANO		A	18.5	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	EL CANO	1.7	6.1	11.9	18.8	27.9	46.5	49.2	
		M		0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40		
		M		0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40		
AUTOPISTA		A	20.2	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	AUTOPIST.	4.4	10.2	17.1	26.2	44.8	47.5	
		M		0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40		
		M		0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40		
P. BRAVA		A	24.6	0.55	0.50	0.50	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	P. BRAVA	5.8	12.7	21.8	40.4	43.1
		M		0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40		
		M		0.75	0.70	0.70	0.60	0.60	0.50	0.50	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40		
BAUTA		A	30.4	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	BAUTA	6.9	16.0	34.6	37.3
		M		0.95	0.90	0.90	0.80	0.80	0.70	0.70	0.60	0.55	0.40	0.40	0.40	0.40			
		M		0.45	0.45	0.45	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40			
CAIMITO		A	37.3	1.25	1.20	1.15	1.10	1.10	1.00	1.00	0.85	0.80	0.70	0.50	0.40	CAIMITO	9.1	27.7	30.4
		M		0.65	0.60	0.60	0.55	0.55	0.50	0.50	0.45	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40			
		M		0.45	0.45	0.45	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40			
GUANAJAY		A	46.4	1.80	1.80	1.75	1.65	1.65	1.55	1.55	1.45	1.40	1.25	1.05	0.85	0.60	GUANAJAY	18.6	21.3
		M		0.90	0.90	0.85	0.80	0.80	0.80	0.80	0.75	0.70	0.65	0.55	0.45	0.40	0.40		
		M		1.90	1.85	1.85	1.75	1.75	1.65	1.65	1.55	1.45	1.35	1.15	0.95	0.65	0.40		
ANGOSTA		A	65.0	1.90	1.85	1.85	1.75	1.75	1.65	1.65	1.55	1.45	1.35	1.15	0.95	0.65	0.40	ANGOSTA	2.70
		M		0.95	0.95	0.95	0.85	0.85	0.85	0.85	0.80	0.80	0.75	0.70	0.60	0.50	0.40	0.40	
		M		1.90	1.85	1.85	1.75	1.75	1.65	1.65	1.55	1.45	1.35	1.15	0.95	0.65	0.40	0.40	
TCM		A	67.7	0.95	0.95	0.95	0.85	0.85	0.85	0.85	0.80	0.80	0.75	0.70	0.60	0.50	0.40	0.40	TCM
		M		0.95	0.95	0.95	0.85	0.85	0.85	0.85	0.80	0.80	0.75	0.70	0.60	0.50	0.40	0.40	
		M		0.95	0.95	0.95	0.85	0.85	0.85	0.85	0.80	0.80	0.75	0.70	0.60	0.50	0.40	0.40	

Las paradas entre Estaciones (f), apeaderos se aplica la tarifa de la estación posterior según la circulación del tren.
Cuando un viajero no adquiriera su boleto en estaciones o cobradores asignados a expedir boletines en apeaderos, pagaran el 100% de recargo del importe de la tarifa a bordo del tren.

Beatriz López Salgado
Directora Económica
Emp. Ferroc. Occidente

Dpto Comercial
Emp. Ferroc. Occidente

Roberto Pérez Pérez
Director Comercial
Emp. Ferroc. Occidente

Fuente: UFC

(2) Tarifa de carga

La Tabla 4.4.14 y la Figura 4.4.26 muestran las tarifas de carga para la caña de azúcar y la carga general, respectivamente. La de la caña de azúcar se establece sobre una base lineal (precio unitario por kilómetro), mientras que las tarifas desde la estación central de La Habana oscilan entre 67 km (Santa Cruz) y 881 km (Guantánamo); se utilizan diferentes tarifas según los tipos de carga. Igualmente, se debe señalar que esta estructura tarifaria se actualizó con la unificación monetaria.

Tabla 4.4.14 Tarifa de transportación de la caña de azúcar

MINISTERIO DE FINANZAS Y PRECIOS													
Ministra													
Resolución No. 477/2012													
Anexo No. 1													
Página 1/1													
TARIFAS MAXIMAS EN PESOS CUBANOS (CUP) PARA EL SERVICIOS DE TRANSPORTACION DE CAÑA DE AZUCAR POR FERROCARRIL													
KM	TARIFA	KM	TARIFA	KM	TARIFA	KM	TARIFA	KM	TARIFA	KM	TARIFA	KM	TARIFA
1 a 10	2.00	40	8.01	70	14.01	100	20.01	130	26.02	160	32.02	190	38.03
11	2.20	41	8.21	71	14.21	101	20.21	131	26.22	161	32.22	191	38.23
12	2.40	42	8.41	72	14.41	102	20.41	132	26.42	162	32.42	192	38.43
13	2.60	43	8.61	73	14.61	103	20.62	133	26.62	163	32.62	193	38.63
14	2.80	44	8.81	74	14.81	104	20.82	134	26.82	164	32.82	194	38.83
15	3.00	45	9.01	75	15.01	105	21.02	135	27.02	165	33.02	195	39.03
16	3.20	46	9.21	76	15.21	106	21.22	136	27.22	166	33.22	196	39.23
17	3.40	47	9.41	77	15.41	107	21.42	137	27.42	167	33.42	197	39.43
18	3.60	48	9.61	78	15.61	108	21.62	138	27.62	168	33.62	198	39.63
19	3.80	49	9.81	79	15.81	109	21.82	139	27.82	169	33.82	199	39.83
20	4.00	50	10.01	80	16.01	110	22.02	140	28.02	170	34.02	200	40.03
21	4.20	51	10.21	81	16.21	111	22.22	141	28.22	171	34.23		
22	4.40	52	10.41	82	16.41	112	22.42	142	28.42	172	34.43		
23	4.60	53	10.61	83	16.61	113	22.62	143	28.62	173	34.63		
24	4.80	54	10.81	84	16.81	114	22.82	144	28.82	174	34.83		
25	5.00	55	11.01	85	17.01	115	23.02	145	29.02	175	35.03		
26	5.20	56	11.21	86	17.21	116	23.22	146	29.22	176	35.23		
27	5.40	57	11.41	87	17.41	117	23.42	147	29.42	177	35.43		
28	5.60	58	11.61	88	17.61	118	23.62	148	29.62	178	35.63		
29	5.80	59	11.81	89	17.81	119	23.82	149	29.82	179	35.83		
30	6.00	60	12.01	90	18.01	120	24.02	150	30.02	180	36.03		
31	6.20	61	12.21	91	18.21	121	24.22	151	30.22	181	36.23		
32	6.40	62	12.41	92	18.41	122	24.42	152	30.42	182	36.43		
33	6.60	63	12.61	93	18.61	123	24.62	153	30.62	183	36.63		
34	6.80	64	12.81	94	18.81	124	24.82	154	30.82	184	36.83		
35	7.01	65	13.01	95	19.01	125	25.02	155	31.02	185	37.03		
36	7.21	66	13.21	96	19.21	126	25.22	156	31.22	186	37.23		
37	7.41	67	13.41	97	19.41	127	25.42	157	31.42	187	37.43		
38	7.61	68	13.61	98	19.61	128	25.62	158	31.62	188	37.63		
39	7.81	69	13.81	99	19.81	129	25.82	159	31.82	189	37.83		

\$ 0,20

Base de Cálculo para la determinación de los Ingresos por la Transportación de Caña por Ferrocarril (Copia Fiel del Original) TARIFA POR KILOMETRO

Fuente: UFC

2017

Origen: Estación Central

DESTINO	Km	Carga General en Casillas	Fertilizantes en Casillas y Otros	Otras Cargas	Yeso, Chatarra, Góndolas y Otros.
Santa Cruz	67	9.34	8.81	8.14	9.09
Artemisa	77	10.17	9.59	8.81	9.90
San Cristóbal	109	12.81	12.08	10.93	12.49
Matanzas	117	13.47	12.70	11.46	13.14
Cárdenas	167	17.61	16.59	14.78	17.19
Los Palacios	134	14.88	14.02	12.59	14.52
Jovellanos	144	15.71	14.80	13.25	15.33
Pinar del Rio	186	19.18	18.07	16.04	18.73
Isabel Rubio	240	23.64	22.27	19.63	23.10
Villa Clara (Santa Clara)	276	26.61	25.07	22.02	26.02
Cienfuegos (Cienfuegos)	285	27.35	25.77	22.61	26.74
Santi Spiritus (Santiago)	377	34.96	32.92	28.72	34.19
Ciego de Ávila (Ciego de Ávila)	427	39.04	36.81	32.04	38.24
Camagüey	531	47.68	44.90	38.94	46.66
Nuevita	602	53.55	50.42	43.66	52.41
Las Tunas	640	56.69	53.38	46.18	55.49
Laminados	642	56.85	53.53	46.31	55.65
Bayamo	721	63.38	59.68	51.56	62.04
Holguín	732	64.29	60.53	52.29	62.94
Manzanillo	764	66.93	63.02	54.41	65.53
Santiago de Cuba	835	72.80	68.54	59.13	71.27
Guantánamo	881	76.60	72.12	62.18	75.00
Central Panorama Camagüey	575	51.32	48.32	41.87	50.22
Florida	506	45.61	42.96	37.29	44.64

Fuente: Equipo de Estudio de JICA en la estación central de La Habana

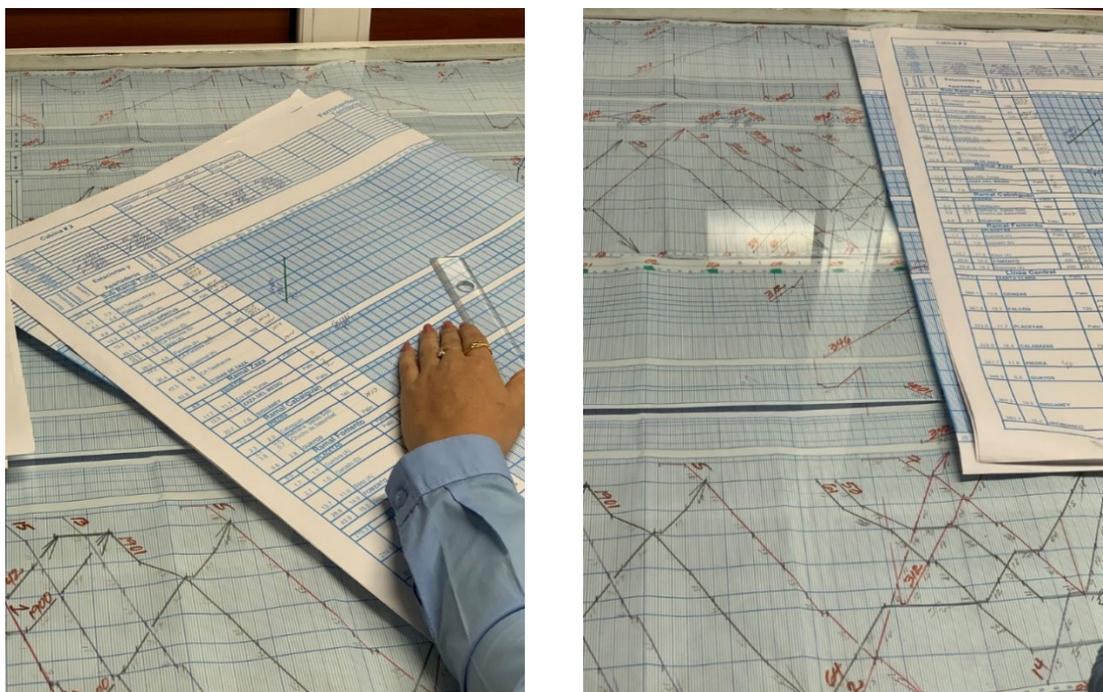
Figura 4.4.26 Tarifa de carga (2017) desde la estación central de La Habana

4.4.9 Operación ferroviaria

(1) Sistema de operación de trenes

En febrero de 2019 la operación de los trenes se basaba en el itinerario del año 2012. Los trenes son controlados por el despachador en el centro de despacho de cada empresa ferroviaria regional.

Este control, se realiza en 2 minutos, mediante el gráfico de trenes. El tiempo de operación se traza en un gráfico de trenes siguiendo el itinerario y el tiempo de operación real es trazado por un despachador en un gráfico en otro papel para comparar los dos. Esto proporciona la información necesaria al conductor de la locomotora para operar el tren y al despachador para ajustar el tiempo de operación. Para los trenes nacionales e interregionales, el despachador también informa de los datos de operación del tren a un despachador de la región siguiente.



Fuente: EEJ en la oficina de despacho en la estación de Santa Clara

Figura 4.4.27 Gráfico de trenes del despachador

Se ha instalado un nuevo sistema de localización de trenes basado en GPS en 393 locomotoras. Este sistema es útil para identificar la ubicación de los trenes y esta información puede ser utilizada por un despachador para las operaciones del tren. Se debe tener en cuenta que este sistema de GPS, solo se utiliza para la identificación de la ubicación, pero no como parte del sistema de señalización.

(2) Diagrama de operación ferroviaria

Existen tres tipos de servicios ferroviarios de pasajeros:

1. Tren nacional de La Habana a Santiago de Cuba en la línea central
2. Trenes locales que operan dentro de las líneas regionales
3. Trenes inter-regionales, que operan cruzando la frontera regional

El itinerario de operación de los trenes es fijado por la oficina central de la UFC. Como se dijo anteriormente el itinerario en vigor en febrero de 2019 era el de 2012, el cual se actualiza en función de la demanda de transporte estimada en los próximos cinco años (análisis basado en la tendencia utilizando los datos de los últimos años).

El transporte de pasajeros en 2018 fue aproximadamente el 48% del de 2012 debido a la disminución de las operaciones de los trenes (no por falta de demanda).

En la Tabla 4.4.15 se muestra el número de trenes en las estaciones principales de la línea central en los itinerarios de 1999 y 2012, donde se puede apreciar que la cantidad existente en el itinerario de 2012 es aproximadamente el 70% de la de 1999.

Tabla 4.4.15 Cantidad de trenes en 1999 y 2012

EF	Estación	Km	Itinerario de 1999			Itinerario de 2012			Comparación
			Pasajero	Carga	Total	Pasajero	Carga	Total	2012/1999
EFOC	Est. Central Habana	0.0	8	0	8	6		6	75%
	Enlace Gas	2.4	12	6	18	7	4	11	61%
	Matanzas	89.1	11	3	14	6	3	9	64%
	Colón	169.8	10	2	12	8	3	11	92%
	Los Arabos	192.1	9	2	11	5	3	8	73%
EFC	Cascajal	212.6	9	2	11	5	2	7	64%
	Santa Clara	278.3	10	2	12	5	2	7	58%
	Guayos	348.4	10	3	13	6	5	11	85%
	Jatibonico	383.7	8	3	11	4	5	9	82%
EFCE	Guayacanes	408.3	9	3	12	5	4	9	75%
	Ciego de Ávila	426.6	12	4	16	7	4	11	69%
	Céspedes	485.0	10	3	13	6	2	8	62%
	Camagüey	528.4	10	3	13	10	2	12	92%
	Siboney	559.1	8	3	11	6	3	9	82%
	Las Tunas	643.5	12	2	14	5	2	7	50%
	Omaja	669.1	7	2	9	4	2	6	67%
EFO	MIR	682.4	7	2	9	4	2	6	67%
	Cacocum	715.8	7	3	10	6	1	7	70%
	Alto Cedro	761.1	7	4	11	5	1	6	55%
	Combinado	806.1	9	5	14	7	3	10	71%
	Santiago de Cuba	835.5	9	5	14	6	3	9	64%
	Promedio								70%

Fuente: Itinerario de 1999 y de 2012 de la UFC

La Tabla 4.4.16 muestra el itinerario de la estación central de La Habana a Santiago de Cuba en 1999 y 2012. Algunos de estos trenes no operan en la actualidad debido a la falta de locomotoras y coches. La operación más rápida se observa en el itinerario de 2012, es decir, 14:40 horas desde la estación central de La Habana a Santiago de Cuba, pero en el itinerario temporal para febrero/marzo de 2019 el tiempo de viaje era de unas 18 horas.

Tabla 4.4.16 Tiempo de viaje por la línea central desde La Habana hasta Santiago de Cuba

Estación	Central de La Habana	Santiago de Cuba		Estación	Central de La Habana	Santiago de Cuba	
Km	0	835.5		Km	0	835.5	
1999							
No.	Salida		Tiempo	No.	Llegada		Tiempo
23	5:45	20:35	14:50	14	7:10	17:00	14:10
19	10:40	22:30	11:50	12	11:10	21:35	13:35
13	16:40	6:40	14:00	24	19:55	5:05	14:50
11	19:30	9:10	13:40	20	20:50	8:55	11:55
	0:00						
	Promedio (hh:mm)		13:35		Promedio (hh:mm)		13:37
	Velocidad promedio (km/h)		61.5		Velocidad promedio (km/h)		61.4
2012							
No.	Salida		Tiempo	No.	Llegada		Tiempo
1	18:27	9:12	14:45	2	10:57	20:17	14:40
3	16:00	8:05	16:05	4	15:41	23:15	16:26
	Promedio (hh:mm)		15:25		Promedio (hh:mm)		15:33
	Velocidad promedio (km/h)		54.2		Velocidad promedio (km/h)		53.7
	Tiempo promedio 1999/2012 (%)		88%		Tiempo promedio 1999/2012 (%)		93%
	Velocidad promedio 1999/2012 (%)		113%		Velocidad promedio 1999/2012 (%)		114%

Fuente: Itinerario de 1999 y de 2012 de la UFC

(3) Desempeño de la operación ferroviaria

La Tabla 4.4.17 muestra algunos indicadores de operación seleccionados del transporte ferroviario de pasajeros, que como se puede observar, es cada vez menor, excepto en los indicadores de puntualidad (tiempo de salida y llegada).

Tabla 4.4.17 Indicadores de desempeño del transporte ferroviario de pasajeros

Item	Unit	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Distancia de viaje promedio de pasajeros	km	128.7	116.0	97.0	93.0	93.0	85.0	86.0	83.0	79.0	79.7	105.0	101.0
Tiempo de trabajo diario de la locomotora	h	13.2	18.0	13.2	12.5	9.6	12.5	11.5	11.1	9.0	12.9	12.7	11.4
Recorrido promedio diario de la locomotora	km	270.0	267.1	257.2	287.2	289.3	266.4	241.5	234.2	258.9	251.3	262.6	250.2
Velocidad comercial promedio de la locomotora	km/h	31.4	28.6	27.0	29.4	29.5	27.3	27.0	27.0	28.9	23.4	25.3	23.6
Salidas en tiempo de la programación de trenes	%	86.3	91.0	90.0	90.8	91.5	91.2	88.5	84.0	93.0	85.5	87.5	81.0
Llegadas en tiempo de la programación de trenes	%	81.1	84.8	80.0	85.6	87.7	95.6	84.9	73.0	88.0	81.3	82.8	76.0

Fuente: Anuario estadístico de Cuba 2017, Capítulo 13: Transporte/ONEI

La Tabla 4.4.18 muestra algunos indicadores de desempeño seleccionados del transporte ferroviario de carga. Al igual que la operación del tren de pasajeros, el desempeño de los trenes de carga ha ido disminuyendo, especialmente la operación de locomotoras.

Tabla 4.4.18 Indicadores de operación del transporte ferroviario de carga para uso público

Indicador	UM	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Coefficiente de disponibilidad técnica del parque de vagones	%	70.6	72.0	65.8	66.9	67.4	66.7	66.8	69.0	71.0	69.0	70.5	79.7
Distancia promedio por tonelada transportada	km	251.1	267.0	240.0	232.0	103.6	83.3	97.0	229.5	224.1	209.6	232.3	226.2
Tiempo de trabajo diario de las locomotoras diésel	h	14.5	13.0	13.2	14.0	12.5	12.5	13.4	11.1	11.5	13.9	12.7	12.7
Recorrido diario promedio de una locomotora diésel	km	273.6	257.1	257.2	287.2	264.8	262.7	262.5	245.5	224.8	272.3	262.6	248.7
Operación diaria promedio de una locomotora diésel	Mtkmb	286.2	261.5	277.5	288.4	297.9	261.6	272.5	221.5	203.3	205.4	231.5	215.8
Peso bruto promedio de un tren (incluyendo la locomotora)	t	1,093.9	1,113.9	1,152.7	1,055.6	1,155.2	1,036.2	1,042.8	931.2	903.7	852.0	884.7	935.6
Promedio de vagones por tren	OR	23	23	25	22	24	21	21	21	19	20	19	20
Velocidad comercial promedio	h	18.9	19.8	19.5	20.6	21.2	21.0	21.0	20.2	19.5	19.6	25.3	19.6
Carga estática por vagón	t	40.3	44.4	49.0	48.5	51.9	47.3	48.2	44.1	46.9	59.4	42.1	44.1
Período de rotación de un vagón en servicio	días	10.3	9.2	12.3	7.6	10.4	10.1	10.3	10.2	10.1	15.0	12.9	12.2
Coefficiente de utilización de los vagones en servicio	%	68.0	68.0	81.0	82.2	72.0	67.0	66.0	60.0	61.0	93.0	81.0	84.6

Fuente: Anuario estadístico de Cuba 2017, capítulo 13: Transporte/ONEI

4.4.10 Línea de Hershey

La línea de Hershey, entre Casablanca y Matanzas, con ramales a Jaruco, Playas del Este y Bainoa, es la única línea eléctrica de la red ferroviaria cubana y cuenta con 46 estaciones, en una longitud total de 112,0 km, de los cuales 90,6 corresponden a la línea principal de Casablanca a Matanzas. En 1994, por esta línea se transportaron dos millones de pasajeros. En aquel momento circulaban tres trenes diarios entre Casa Blanca y Matanzas y 16 de Jaruco a Hershey. En el año 2020 se transportaron 72,0 mil pasajeros.



Fuente: UFC

Figura 4.4.28 Red de la línea Hershey

Los trabajos de operación y mantenimiento de la línea Hershey se realizan por dos UEB subordinadas a la EFOC. Una se encarga del transporte de pasajeros y carga y del mantenimiento de la instalación eléctrica y la otra del mantenimiento de las vías y los puentes. Los trabajos de mantenimiento del material rodante se realizan en el taller ubicado cerca de la estación de Hershey.

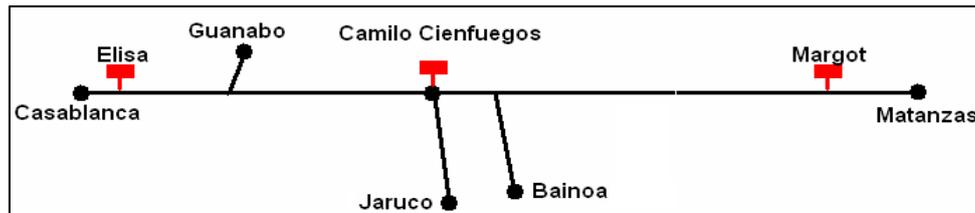
La línea se construyó originalmente para el transporte de caña y azúcar entre los ingenios azucareros y los puertos de La Habana y Matanzas, partiendo de la operación con locomotoras de vapor en 1915 hasta 1922, en que la línea se electrificó. En la provincia de Mayabeque hubo hasta hace poco, tres centrales azucareros, donde tanto los trabajadores como el azúcar producida en los mismos era transportada por esta línea. Ocho locomotoras diésel de fabricación rusa y 250 vagones de carga, transportaban la caña de azúcar a los centrales y el azúcar al puerto de Matanzas. Habían dos centrales pequeños para los que se transportaba la caña de azúcar por una distancia corta, con tres locomotoras diésel-eléctricas de fabricación rusa. El principal central azucarero, Hershey se cerró en 2003 y se reorganizó la operación de trenes de la línea, que desde 2010 es operada por la UEB, subordinada a la EFOC.

La Línea Hershey fue electrificada en 1922 a 1.200 V/DC con 3 subestaciones, las que se encuentran en Elisa (9,6 km), Hershey (Camilo Cienfuegos, 44,9 km) y Margot (82,0 km) (ver la Figura 4.4.28 y la Tabla 4.4.19).

Tabla 4.4.19 Relación de subestaciones eléctricas

Subestación	Línea	Kilómetro	Potencia (KW)	Voltaje de entrada / frecuencia CA (KV)	Voltaje de salida CD (KV)
Elisa	Hershey	9.6	1500	33.0 / 60 Hz	1.2
Hershey	Hershey	44.9	2000	33.0 / 60 Hz	1.2
Margot	Hershey	82.0	1500	33.0 / 60 Hz	1.2

Fuente: UFC



Fuente: Datos e informaciones del sistema eléctrico ferroviario solicitado por JICA/UFC

Figura 4.4.29 Línea de Hershey y subestaciones eléctricas



Fuente: Datos e informaciones del sistema de electrificación ferroviaria solicitados por JICA/UFC

Figura 4.4.30 Estación de Hershey y tren eléctrico

La altura del trolley es de 6 m desde el nivel del riel de la vía férrea, la cual es más alta, en comparación con otras líneas que son de alrededor de 5,0 a 5,4 m. La vía típica de línea electrificada de la Línea Hershey se muestra en la Figura 4.4.30.



Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 4.4.31 Sección típica de la línea de Hershey

La potencia de los coches más recientes llegados de Cataluña, España, es de 720 kw. Estos tienen un grave problema y es que no hay repuestos disponibles, pues ya no se fabrican.

Las características técnicas del sistema eléctrico son las siguientes:

- La línea de contacto no compensada (catenaria) está formada por postes de madera que soportan el cable de cobre estriado y endurecido (trolley)
- El cable del trolley tiene una sección transversal de 107-110 mm²
- La guía del cable es de 7 alambres trenzados de acero galvanizado, de 9,6 mm de diámetro
- El cable de alimentación es de 37 alambres trenzados de aluminio (795 MCM)
- Distancia entre los postes: 45 m
- Número de suspensiones entre postes: 10
- Altura máxima sobre la corona del carril: 6,87 m
- Altura mínima sobre la corona del carril: 6,09 m
- Tipo de tren: Unidad de 2 o 3 coches con tracción
- Distancia aproximada entre las subestaciones eléctricas: 36 km

La subestación de Elisa y el tramo entre Casablanca y Guanabo, están fuera de servicio, debido a la afectación de la subestación y de la catenaria. Todas las subestaciones y la catenaria, tienen muchos años de operación y obsolescencia tecnológica, sin un mantenimiento apropiado, por lo que se han deteriorado y no hay posibilidades de suministro de piezas de repuesto para repararlas.

Desde que la línea fue dañada por el huracán Irma en el 2017, no ha sido aún reparada. Según la investigación realizada en el lugar por el equipo de estudio, la vía no está dañada y no hay problemas técnicos para la operación del tren, pero el sistema eléctrico necesita ser rehabilitado. Las líneas de alimentación de 400 mm² y los cables de contacto no se pueden producir en Cuba y dicho material no se ha importado. Sin embargo, algunos trenes se han mantenido funcionando entre Guanabo y Hershey por unos 20 km y otros están operando actualmente con vagones tanque con productos de petróleo desde Matanzas a la Refinería de La Habana. La línea Hershey está conectada con la línea central en la estación de Jaruco.

La línea Hershey tiene muchas curvas cerradas, siendo el tramo más pronunciado de 120 m de radio, lo que limita la velocidad del tren. También se observa que se utilizan traviesas de madera y que la sustitución de estas traviesas, por nuevas de hormigón se hace difícil debido a su costo. El balasto procede de Mena, pero en la actualidad no se suministra.

Se utilizan postes de madera de diez metros como soporte de la línea de trolley. En la actualidad, el suministro de postes de madera no es suficiente y no es posible reemplazarlos con postes de acero. La otra alternativa que sería la utilización de postes de acero no es posible, porque esto requeriría materiales importados.

Aunque la Línea Hershey se enfrenta a muchos y variados problemas, se espera que se revitalice en su totalidad como una atracción turística, así como medio de transporte para la comunidad local.

4.4.11 Capacidad para trabajos de mantenimiento

(1) Material rodante

Los diversos trabajos de mantenimiento para el material rodante (locomotoras, vagones, equipos, etc.) se realizan en 106 talleres; algunos de ellos son especializados para tipos específicos de mantenimiento.

Existen dos tipos de trabajos de mantenimiento, los periódicos y los de reparación. En los periódicos, algunas piezas fundamentales del material rodante, especialmente de las locomotoras, se renuevan periódicamente antes de que se produzcan averías. Sin embargo, en Cuba estas piezas se renuevan después de las averías, debido a la escasez que hay. Además, son muchos los problemas para realizar los trabajos de mantenimiento adecuados, como:

- Máquinas y herramientas obsoletas y deterioradas
- Muchas máquinas y herramientas fuera de servicio, sin piezas de repuesto para repararlas
- Número limitado de técnicos/trabajadores experimentados para operar las máquinas
- Número limitado de técnicos/trabajadores experimentados para reparar el material rodante
- Escasez de piezas de repuesto para el material rodante
- Demasiados tipos diferentes de material rodante que dificultan un trabajo de reparación eficiente

La UFC ha iniciado un proyecto de modernización de los talleres con el apoyo financiero de Rusia. El taller de reparación de locomotoras de Ciénaga se modernizará con el apoyo técnico de la compañía rusa SNARA.

(2) Vías

La responsabilidad del mantenimiento de la vía recae sobre la UFC, la cual es contratada por la ATF para su mantenimiento y reparación. Cuando se necesitan trabajos de mayor envergadura vinculados con puentes y movimiento de tierra, se contratan empresas especializadas.

Hay dos tipos de trabajos de mantenimiento de la vía, que son: 1) el mantenimiento de la vía a gran escala utilizando maquinaria pesada, y 2) las brigadas (equipos) de mantenimiento de la vía a pequeña escala, utilizando maquinarias y herramientas más pequeñas.

Los trabajos de mantenimiento de la vía a gran escala (renovación del carril largo con traviesas y sistema de fijación) son ejecutados por SOLCAR, utilizando equipos como bateadoras, reguladores y limpiadores de balasto. SOLCAR encuentra los defectos de los carriles mediante detectores ultrasónicos, pero no inspecciona las irregularidades de la vía.

El mantenimiento de la vía a pequeña escala lo llevan a cabo brigadas de mantenimiento de las UEBs subordinadas a las empresas ferroviarias, que utilizan pequeñas máquinas y herramientas. Hay 424 brigadas y cada una suele tener entre diez y quince trabajadores y equipos de cinco a ocho hombres para los trabajos a pequeña escala. El número promedio de trabajadores por km es de unos 0,6 a 0,7 (excluyendo las líneas industriales). Cada brigada está equipada con pequeñas herramientas manuales y un medidor de ancho de vía.

La Tabla 4.4.20 muestra la estructura organizativa de los trabajos de mantenimiento de vías.

Tabla 4.4.20 Estructura organizacional del mantenimiento de la vía ferroviaria

Territorios	Unidad de vías y puentes	Distritos	Brigadas para el mantenimiento de la vía	Brigadas para el mantenimiento de puentes
Oeste	5	24	102	5
Centro	3	23	88	1
Centro-Oriente	3	29	132	4
Oriente	4	23	102	4
Total	15	99	424	14

Fuente: Esquema organizativo del mantenimiento a las vías férreas cubanas/UFC

En el 2021 se implementó una nueva estructura para el mantenimiento y reparación de las vías férreas mediante la cual todas las unidades de vías se subordinaron a la Empresa Constructora de vías férreas SOLCAR.

Los manuales de mantenimiento de la vía y de las subestructuras, como los puentes, son elaborados por la UFC y la ATF. Los conocimientos técnicos necesarios y las normas y métodos de trabajo de mantenimiento de la vía están bien documentados en estos dos manuales. La Tabla 4.4.21 muestra una lista de los equipos y máquinas utilizados en las instalaciones de la UFC, incluyendo SOLCAR y EIIF.

Tabla 4.4.21 Inventario del equipamiento de la UFC, total nacional

Tipo de equipo	Cantidad	Observaciones
Autocarril TD 5 M	532	241 parados; 100 en proceso de baja y 141 por falta de piezas de repuesto.
Autodresina DGKU 5	9	
Autodresina DKM 540	8	3 paralizados por piezas de repuesto y 4 propuestos a baja
Grúa ferroviaria KDE 25 T	20	6 grúas paralizadas por piezas de repuesto y 2 en proceso de baja.
Grúa ferroviaria KDE 16 T	2	1 en proceso de baja
Grúa ferroviaria KTs 266 T 32	7	
Multi cargador KGTN Geismar	14	4 paralizados por piezas de repuesto
Cortadora de malezas Tamper KTBC	4	1 propuesta a baja
Cambiadora de traviesas MRT- 2 Geismar	2	Las 2 paralizadas por piezas de repuesto
Regulador de balasto SSP 203 Plasser	3	
Regulador de balasto PBR - 400 Plasser	2	
Calzadora alineadora 08-16 Plasser	2	
Calzadora doble (dos travesaños) 08-32 Plasser	3	1 paralizado por piezas de repuesto
Desguarnecedora de balasto RM 80 Plasser	1	
Soldadora de rieles APT - 500 Plasser	1	
Minicalzadora BRM8 AC Geismar	1	Paralizada por piezas de repuesto
Calzadora ligera BLH - 20 Geismar	4	2 paralizadas por piezas de repuesto
Cargador frontal Volvo L 220 F	5	1 paralizado por piezas de repuesto
Cargador frontal HYUNDAI hl-750 C	1	
Motoniveladora DZ 122 A	5	2 altas consumidoras de aceite; necesitan nuevos motores.
Motoniveladora DZ 143	11	
Motoniveladora Tiangong PY160 G	3	2 paralizadas por piezas de repuesto

Tipo de equipo	Cantidad	Observaciones
Compactador vibratorio AMMANN ASC 150	1	
Carretilla barrenadora ROC 203	3	
Compresor Atlas Copco Xas 186	3	
Compresor PR 10	1	
Compresor Betico	1	
Martillo hincapilotes Delman	4	
Tractor Yumz 6	36	13 paralizados por problemas de motor; necesitan reemplazarlos.
Tractor MTZ 80	2	
Grúa industrial Relief Horst Brown 75 T	2	
Grúa Takraf EDK - 500 80 T	3	
Grúa retroexcavadora con cubeta de arrastre	2	
Cargador de materiales 4073	4	
Retroexcavadora Yumz 6KM	9	
Bulldozer T - 140	14	3 paralizados por piezas de repuesto
Bulldozer C- January 00	2	Los 2 paralizados por piezas de repuesto
Bulldozer Dressta TD 15 M	3	
Bulldozer Dressta TD 25 M	3	1 paralizado por piezas de repuesto
Camión de volteo Belaz 7540 B	5	
Grúa sobre neumáticos E 302	1	
Vagón de acero FL M-1 Cuba	7	
Carahatas Cuba	3	
Grúa tractor Yumz 6 M	13	4 paradas por problemas con el motor y 1 propuesta a baja

Fuente: Esquema organizativo del mantenimiento a las vías férreas cubanas /UFC

En cuanto a los trabajos de mantenimiento de las vías, uno de los principales problemas es la inspección inexacta del estado de éstas, debido a la escasez de equipos de medición. Sin embargo, la línea central parece estar en buenas condiciones en la mayoría de los tramos. Cuando el equipo de estudio de JICA inspeccionó esta línea utilizando un autocarril de 4 ruedas, sólo se observaron pequeños golpes causados por irregularidades horizontales en algunos tramos a lo largo del riel, pero casi ninguna irregularidad vertical.



Fuente: UFC

Figura 4.4.32 Medidor de ancho de vía y de peralte usado por la UFC

4.4.12 Recursos humanos

La plantilla total de la UFC era, en febrero del 2019, de 21 469 trabajadores. En la Tabla 4.4.22 se muestra información acerca de la proporción del personal por categoría ocupacional, nivel educacional y género. Debiera estudiarse cuanto antes, el desarrollo de estos recursos humanos (DRH).

Tabla 4.4.22 Trabajadores de la UFC por categoría

Categoría	Relación del total (%)
Operador	59.5 %
Servicio	20%
Técnico	18%
Mujeres	22%
Ejecutivo	1.6%
Nivel superior	5%
Técnico de nivel medio	20%
Directivos	22 personas

Fuente: UFC

4.4.13 Proyectos en curso

(1) Proyectos financiados por el Estado

1) Línea Mariel

La construcción de la línea del Mariel, de 53.5 km, de doble vía desde la estación de Almendares hasta el puerto del Mariel, comenzó en 2016 y comenzó a operar en 2017. Se ha utilizado temporalmente el sistema de radio VHF “trunking”, que es una tecnología de comunicaciones interurbanas, pero en el futuro está previsto la instalación del sistema GSM-R.

El costo de construcción de la línea fue cubierto por el presupuesto del proyecto del puerto de Mariel. En febrero de 2019, siete trenes con contenedores y dos trenes de vagones tanques operaban entre el puerto de Mariel y el área suburbana de La Habana.

2) CCD 222

La UFC tiene un plan para construir el CCD 222 cerca de la estación de El Cano, ya que solo existe una terminal para trenes de carga en La Habana, la de Bustamante.. Además, hay dos CCD uno para carga general y el otro para contenedores, unidos por ramales desde la estación de Bustamante, siendo el plan de la UFC la integración de las funciones de estos CCD en La Habana.

(2) Proyectos con apoyo de Rusia

Se propusieron varios proyectos para ser apoyados financieramente por el gobierno ruso. Se están implementando varios proyectos con los créditos de organizaciones financieras rusas y en base al Acuerdo del 2013 entre Rusia y Cuba sobre la deuda por los créditos concedidos, que incluyen; 1) la adquisición de material rodante, 2) la renovación de talleres, y 3) la mejora y renovación de la infraestructura. Este último no se ha iniciado.

1) Material rodante

El programa de adquisición y reparación de material rodante es el siguiente:

Tabla 4.4.23 Plan de adquisición de coches de pasajeros

Categoría	Total
Tren local	68
Coche motor diésel	28

Fuente: UFC

Tabla 4.4.24 Plan de adquisición de vagones de carga

Categoría	Total
Vagón cerrado (casilla)	463
Vagón plataforma regular	201
Vagón plataforma para contenedores	20
Vagón de volteo	111
Vagón silo para cemento	130
Vagón tolva para azúcar	330
TOTAL	1,255

Fuente: UFC

Tabla 4.4.25 Plan de adquisición de locomotoras

Tipo	Total
Locomotora de alta potencia	28
Locomotora de mediana potencia	53
Locomotora de pequeña potencia	15
Total	96

Fuente: UFC

La Tabla 4.4.26 muestra la cantidad de reparaciones de equipos ferroviarios que fueron planificadas a ejecutarse.

Tabla 4.4.26 Plan de reparación de material rodante

Equipo	2018	2019	2020	2021	2022	2018-2022
Locomotora	30	27	27	27	12	123
Vagón de carga	587	625	625	510	510	2 857
Coche de pasajeros	25	23	22	20	20	110
Coche motor diésel	3	5	5	5	5	23
TOTAL	645	680	679	562	547	3 113

Fuente: UFC

2) Renovación de talleres

La UFC tiene un plan de reparación del equipamiento y de los talleres ferroviarios, para mantener el material rodante en buen estado. Se prevé la renovación de 56 talleres, incluidos los talleres principales Ciénaga, Luyanó, Camagüey y Sagua.

3) Infraestructura ferroviaria

Existe un proyecto de renovación y modernización en curso, con ayuda de Rusia. El principal objetivo de este proyecto es:

1. Aumentar la seguridad operacional de los trenes
2. Aumentar la capacidad de las vías ferroviarias (red) y del transporte de cargas
3. Aumentar la velocidad máxima de operación a 120 km/h
4. Elaborar un plan de desarrollo estratégico en el sector ferroviario en base a las prioridades
5. Aumentar el nivel de calificación de los trabajadores de la UFC

En la Figura 4.4.33 se muestran las principales líneas ferroviarias objetivo del proyecto (1 078.4 km en total), el cual no se ha iniciado todavía.

El componente del proyecto incluye:

- Reconstrucción de 1 078 km de las principales líneas ferroviarias y 357 estructuras
- Instalación de nuevos sistemas de señalización en las estaciones y en los pasos a nivel, así como la modernización de los sistemas de señalización existentes en la línea central (La Habana - Santiago de Cuba)
- Construcción del Centro Principal de Control de Tráfico
- Suministro de maquinaria, materiales y equipos de construcción y de vía
- Preparación del Plan Maestro de desarrollo de la red ferroviaria cubana
- Capacitación del personal ferroviario cubano



Sección	Longitud
Línea central	835 km
Línea sur y nudo de La Habana	166 km
Línea Cienfuegos y zona industrial	77.4 km

Fuente: UFC

Figura 4.4.33 Ubicación de los proyectos de infraestructura

Se espera que con la finalización del proyecto, en algunos tramos aumente la velocidad de los trenes hasta 120 km/h, incrementar 1,7 veces la capacidad de transporte de carga y 3 veces la capacidad de transporte de pasajeros. El costo estimado del proyecto es de 1 900 millones de euros. Dado que el "Plan Maestro" está incluido en este paquete de proyectos, será necesario coordinar con los trabajos de planificación de RZD International.

Tabla 4.4.27 Renovación de 1 078.4 km de vía

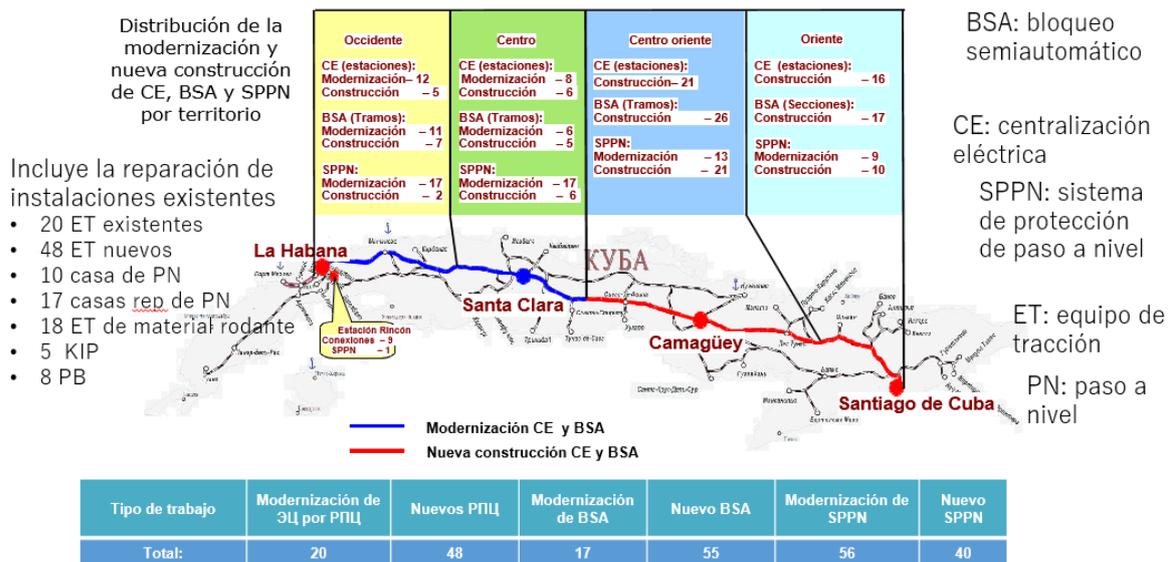
Sección	Longitud
Renovación capital	282 km
Mantenimiento integral	417.4 km
Mantenimiento mecanizado	466.8 km
Ensamblaje de carril largo soldado (CLS)	480.2 km
Sustitución y reparación de desvíos	718 unidades
Reparación de pasos a nivel	355 unidades
Construcción de 1 336 km de cercas lineales	

Fuente: UFC

En detalles, los proyectos incluyen varios componentes:

1. Oficina de la dirección central para la gestión del transporte ferroviario (COF)
2. Maquinarias y equipos especializados para la construcción y el mantenimiento de las vías: limpiadores de balasto, equipos para la alineación y nivelación de las vías y desvíos, esmeriladoras de carriles, grúas, plataformas especiales y CLS, reguladores de balasto, tolvas de balasto y equipos de diagnóstico.

3. Recuperación y reparación de la línea de soldadura de rieles en la empresa SOLCAR
4. Suministro de equipos para la EIIF (fábrica de traviesas)
5. Montaje de una línea adicional para la producción de balasto, incluyendo los suministros y el montaje de los equipos
6. Prestación de servicios de forma profesional y formación del personal de atención al cliente;
 - a. Estudiantes en Rusia en 6 especialidades: 1) operación, 2) material rodante, 3) ventas, 4) automática y telemecánica, 5) vías férreas y 6) ingeniero mecánico en equipos ferroviarios
 - b. Personal de la UFC que participa en el curso de formación
 - c. Cuadros y especialistas de la UFC que participan en el curso de formación
7. Construir un taller para el mantenimiento técnico y la reparación de la maquinaria ferroviaria y otras piezas
8. Implantación de un sistema de vigilancia y control del estado de la infraestructura de la vía, con el suministro necesario de maquinarias y equipos
9. Diseño del plan general para el desarrollo del ferrocarril de Cuba
10. Implementar la vigilancia, control y reparación del material rodante (suministro de unidades de vigilancia y medición)



Fuente: UFC

Figura 4.4.34 Ubicación de los proyectos

(3) Proyectos con apoyo de otros países

1) Apoyo de Francia

En febrero de 2019 estaba en fase de pre-investigación un proyecto de modernización de los talleres de Luyanó y Camagüey, que tiene como objetivo la renovación de los edificios y la adquisición de maquinarias y herramientas. También está previsto que la empresa francesa SNCF preste servicios técnicos de apoyo, para dar el mantenimiento del material rodante.

2) Apoyo de China

De China se adquirirán mediante créditos, 240 vagones de pasajeros (70 de primera clase con aire acondicionado (72 plazas) y 130 de segunda clase (72 plazas), 20 vagones portaequipajes/generadores y 20 vagones buffet (56 plazas). Los vagones, de 26,1 m de longitud, están diseñados para circular a 120 km/h y se utilizarán en servicios de larga distancia, lo que permitirá a Ferrocarriles de Cuba pasar de una salida cada cuatro días a servicios más frecuentes. El primer lote de 80 coches de un total de 240 llegó a La Habana en 2019.



Fuente: UFC

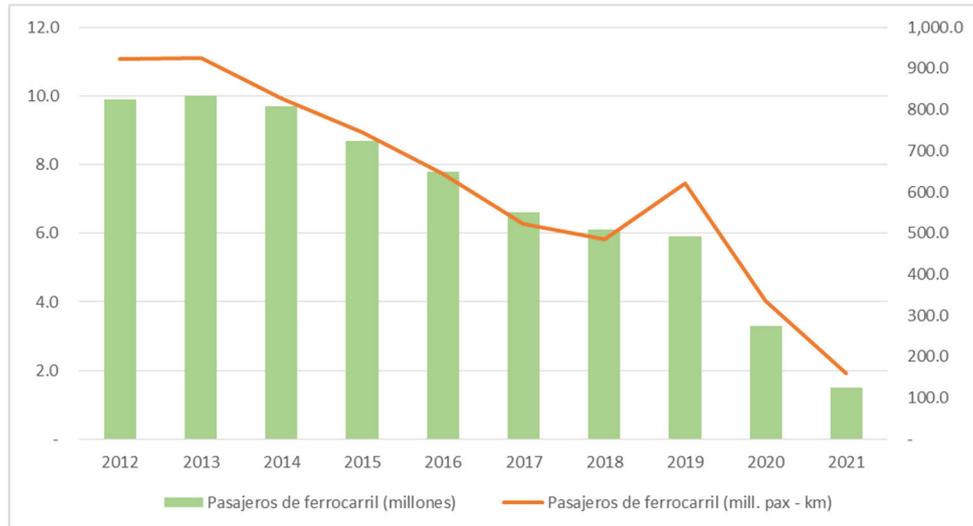
Figura 4.4.35 Trenes de pasajeros de China

4.4.14 Volúmenes de transportaciones ferroviarias en la actualidad

(1) Transporte de pasajeros

La Figura 4.4.36 muestra la evolución temporal de los pasajeros ferroviarios (millones de pasajeros al año) y del tráfico de pasajeros (millones de pasajeros-km al año) de 2012 a 2021.

La proporción del ferrocarril en el total de pasajeros disminuyó del 0,6% (2012) al 0,2% (2021). La proporción del ferrocarril en el total de pasajeros-km también disminuyó del 9,7% (2012) al 6,2% (2021).



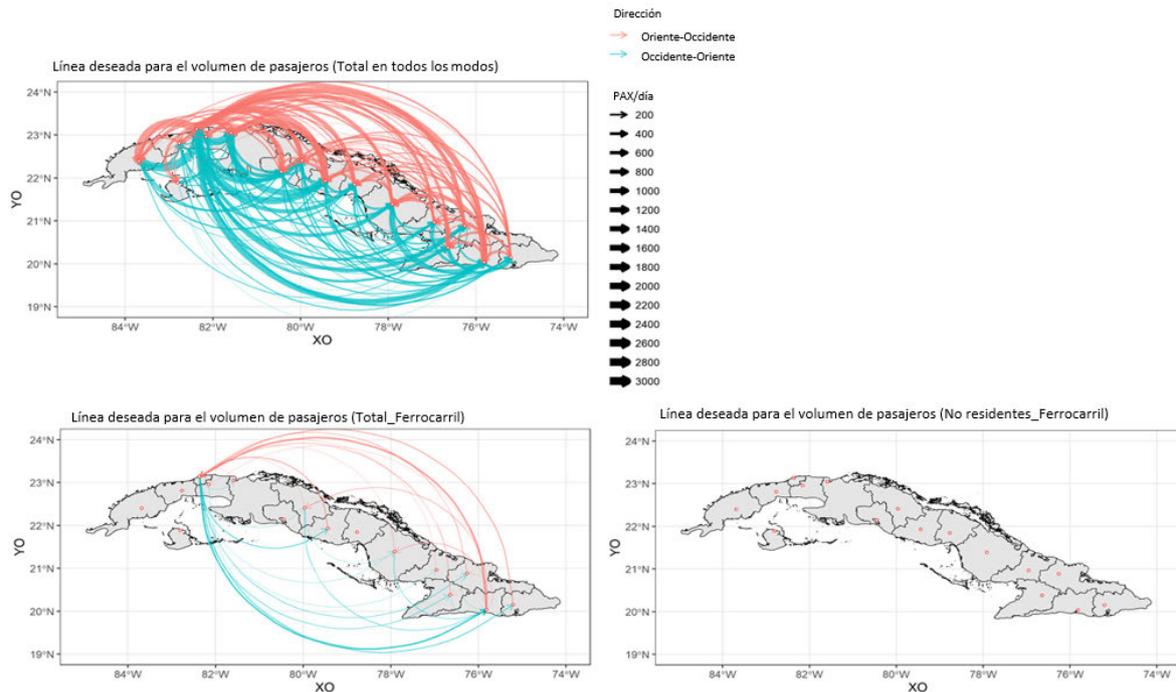
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Pasajeros de ferrocarril (millones)	9.9	10.0	9.7	8.7	7.8	6.6	6.1	5.9	3.3	1.5
Porcentaje respecto al total	0.6%	0.6%	0.5%	0.5%	0.4%	0.3%	0.3%	0.3%	0.3%	0.2%
Pasajeros de ferrocarril (mill. pax - km)	922.3	925.8	827.9	746.4	643.9	521.8	485.8	621.9	334.9	160.1
Porcentaje respecto al total	9.7%	8.8%	7.7%	6.2%	5.4%	4.6%	4.7%	6.6%	9.0%	6.2%

Fuente: ONEI

Figura 4.4.36 Pasajeros (izquierda) y tráfico de pasajeros (derecha)

La Figura 4.4.37 muestra el volumen diario direccional de pasajeros interprovinciales en 2018. Estas cifras informan que:

- El volumen de pasajeros por ferrocarril es bastante pequeño en comparación con el total de pasajeros.
- El número de pasajeros por ferrocarril de larga distancia (entre La Habana y Santiago de Cuba) es relativamente grande, utilizando la línea central, seguido por el volumen de pasajeros del tramo La Habana - Sancti Spíritus y del tramo Santiago de Cuba - Santa Clara.
- Casi no hay usuarios del ferrocarril no residentes.



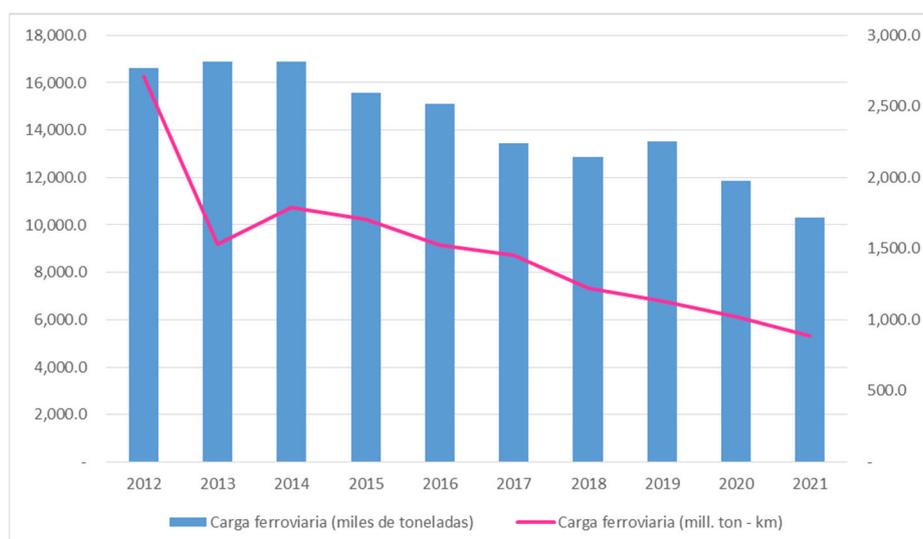
Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 4.4.37 Volumen y dirección del transporte interprovincial de pasajeros

(2) Carga

La Figura 4.4.38 muestra el cambio en la serie temporal del volumen total de carga transportada y el volumen de carga por ferrocarril (miles de toneladas al año), y el tráfico de carga (millones de toneladas-km) de 2012 a 2021.

La cantidad real de carga transportada por ferrocarril ha ido disminuyendo desde 2014 hasta la fecha. Además, la proporción del ferrocarril en el volumen total de carga transportada disminuyó del 27,8% en 2012 al 18,9% en 2020, pero aumentó ligeramente hasta el 20,4% en 2021.

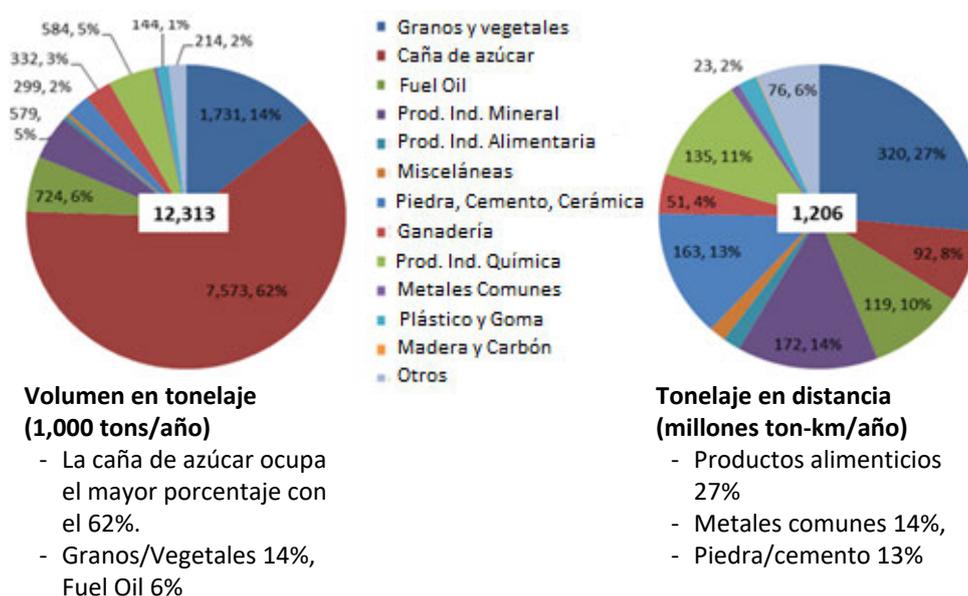


	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Carga ferroviaria (miles de toneladas)	16,617.2	16,879.4	16,892.8	15,566.2	15,119.0	13,449.3	12,856.2	13,525.6	11,840.0	10,292.4
Porcentaje respecto al total	27.8%	25.2%	25.9%	24.5%	23.8%	20.4%	20.2%	19.8%	18.9%	20.4%
Carga ferroviaria (mill. ton - km)	2,714.4	1,533.7	1,786.6	1,704.0	1,522.3	1,455.5	1,221.5	1,131.9	1,019.9	883.5
Porcentaje respecto al total	30.3%	20.4%	21.7%	19.5%	17.9%	16.9%	14.8%	16.2%	14.3%	21.2%

Fuente: ONEI

Figura 4.4.38 Volumen de carga (,000 ton, izq.) y tráfico de carga (millón ton-km, derecha)

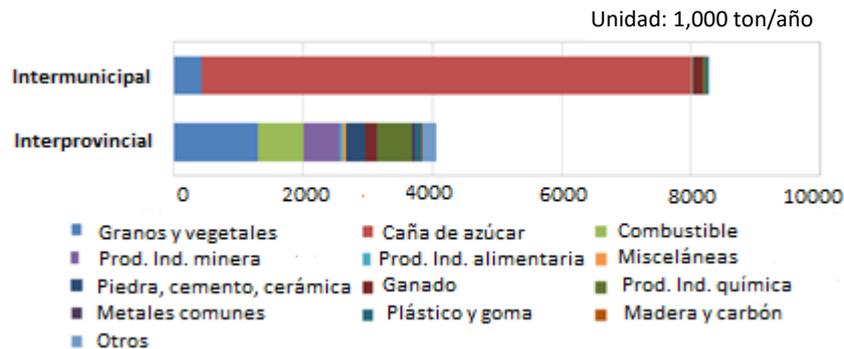
La Figura 4.4.39 muestra el volumen de cargas y el tráfico de carga en 2018.



Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 4.4.39 Volumen de carga (,000 ton, izq.) y tráfico de carga (millón ton-km, derecha) en 2018

El volumen total de carga ferroviaria se redujo a 12,3 millones de toneladas en 2018. La participación porcentual de la caña de azúcar del total de la carga ferroviaria en términos de peso es del 62%, alcanzando alrededor de 7,5 millones de toneladas, seguido de los cereales/vegetales, 1,7 millones de toneladas (14%), y el fuel oil, 0,7 millones de toneladas (6%).

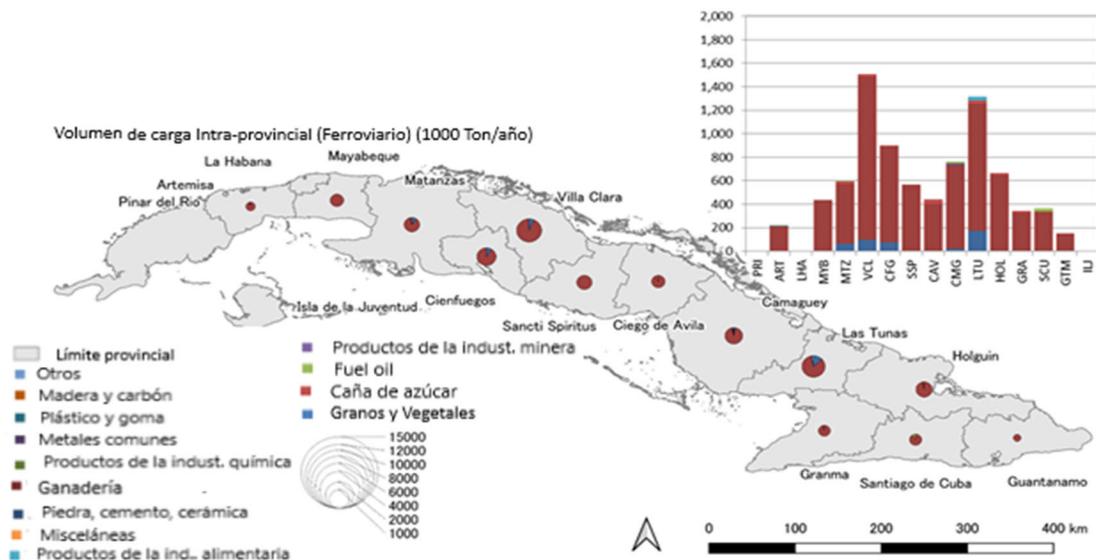


Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 4.4.40 Volumen de cargas (,000 ton, izq) por movimiento interprovincial e intermunicipal en 2018

Si se analiza el transporte de carga intermunicipal considerando el peso, la caña de azúcar representa el 92%, transportada, en su mayoría por las líneas industriales de corta distancia.

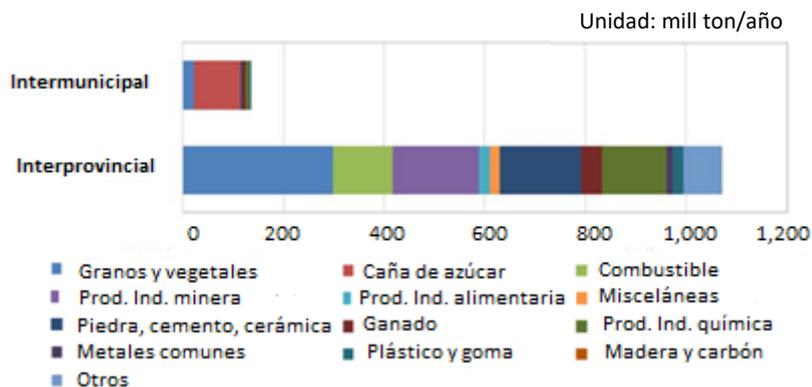
La Figura 4.4.41 muestra la generación de carga ferroviaria intermunicipal por provincia. Villa Clara y Las Tunas son las principales generadoras de transportaciones de caña, seguidas de Cienfuegos, Camagüey, Holguín y Matanzas. No hay necesidades de transporte de caña en La Habana y Pinar de Río.



Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 4.4.41 Generación intermunicipal de cargas ferroviarias por provincia

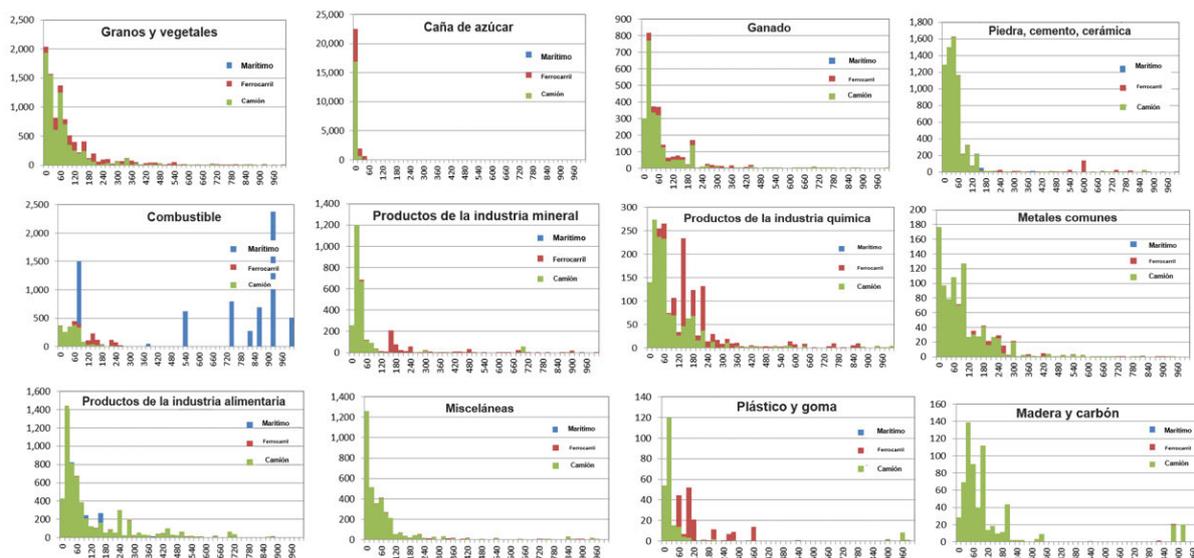
Varias mercancías se transportan cruzando las fronteras provinciales. De acuerdo con el peso, los cereales/vegetales tienen el 32%, seguidos del fuel oil con el 18%.



Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 4.4.42 Tráfico de carga (millón ton-km) en 2018

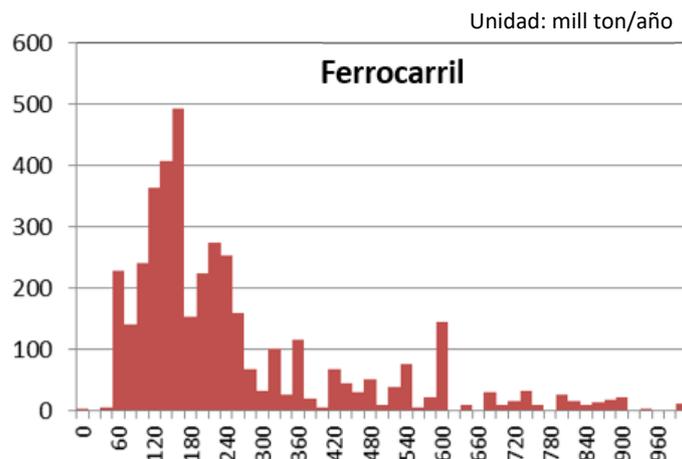
El tráfico de carga, también se redujo en 2018 a 1,200 millones de toneladas-km. El porcentaje de cereales/vegetales fue del 27% (320 millones, seguido de metales comunes 14%, piedra/cemento 13%, productos químicos 11% y fuel oil 10%.



Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 4.4.43 Distancia de transporte por tipo de mercancía (se combinan los movimientos intra e interprovinciales) (miles de toneladas) en 2018

La Figura 4.4.43 muestra la distribución de la distancia de viaje por tipo de mercancía. El 80% del transporte de carga por ferrocarril se realizó a menos de 180 km en 2018. Se observa que la mayoría del transporte de carga de corta distancia (menos de 60 km) fue de caña de azúcar.

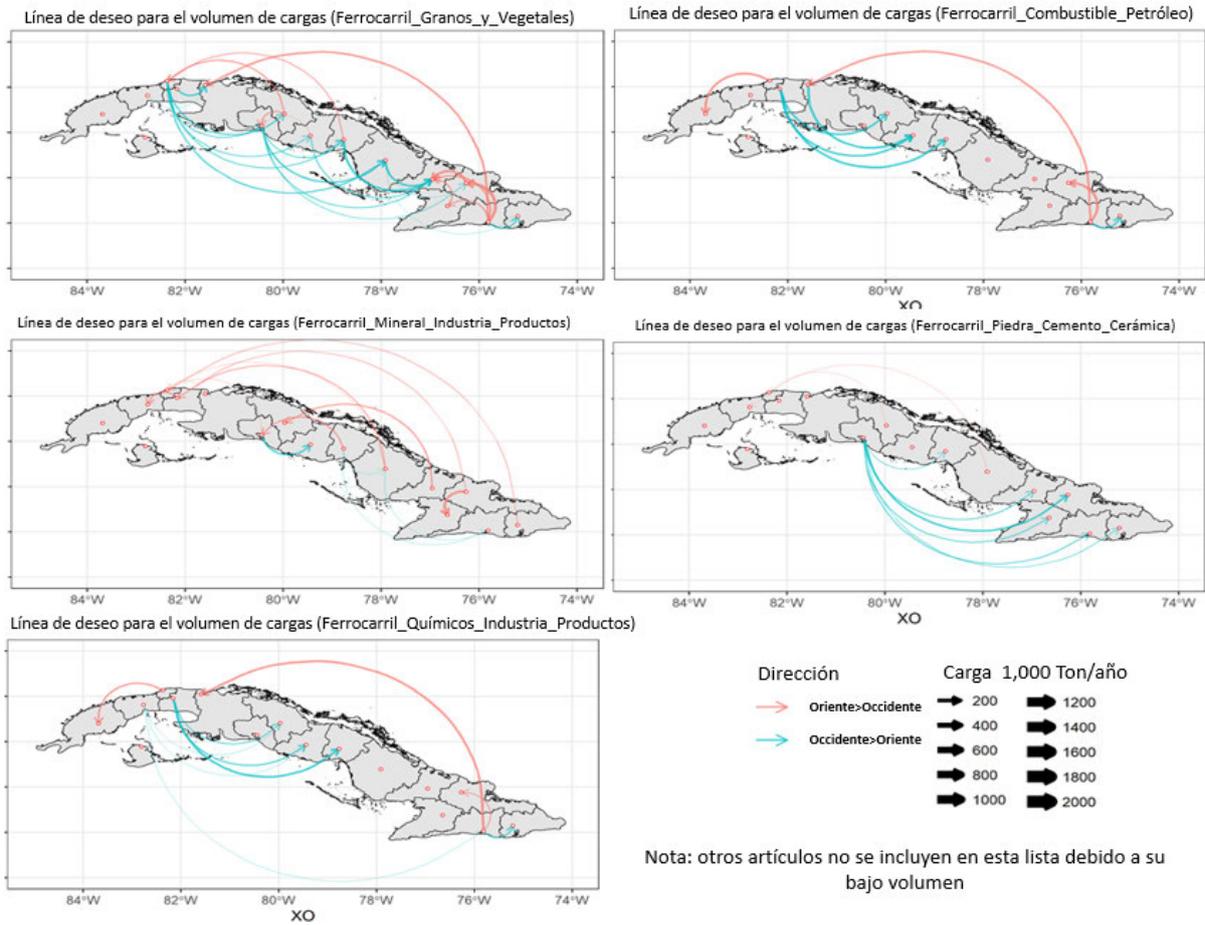


Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 4.4.44 Distribución de la distancia de transporte de cargas por ferrocarril (movimiento interprovincial) en 2018

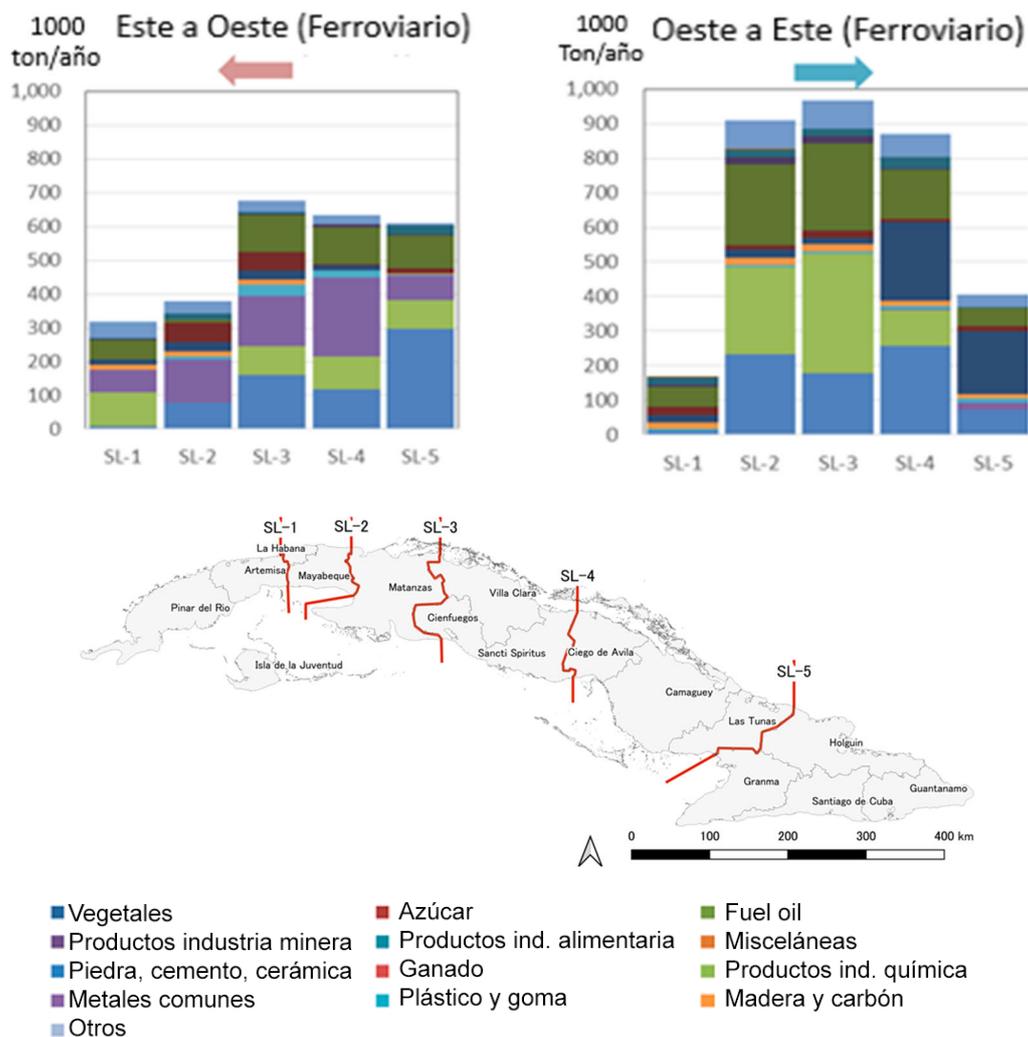
La Figura 4.4.44 muestra la distancia de transportación de carga por ferrocarril (solo movimiento interprovincial) en 2018, la cual oscila entre 60 y 900 km, siendo la más frecuente de unos 150 km. Las cargas dominantes para la distancia de alrededor de 150 km, son los productos químicos, el plástico, la goma, el ganado y los productos de la industria mineral. Las transportaciones de los productos minerales, de piedra/cerámica, de productos químicos y de plástico/goma son bastante largas, ya que oscilan entre los 300 km y los 900 km.

La Figura 4.4.45 muestra los patrones de movimiento de las principales mercancías transportadas por ferrocarril. En términos de volumen, el sector ferroviario no contribuye tanto al transporte de fuel oil en comparación con el sector marítimo. Sin embargo, una cierta cantidad de este combustible se transporta desde La Habana y Matanzas a las provincias de la región central por ferrocarril. Los productos de piedra y cemento se transportan desde Cienfuegos a las provincias del este. A partir de estas cifras se observan algunos patrones de movimiento singulares. De oeste a este, los productos dominantes son los granos/vegetales, los alimentos, el fuel oil, los productos químicos y la piedra/cemento. Mientras que, en el movimiento de este a oeste, las cargas dominantes son las verduras, los productos minerales y el fuel oil. En general, el volumen de carga de oeste a este es mayor que el de este a oeste (ver la Figura 4.4.46)



Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 4.4.45 Patrones de movimiento de la carga ferroviaria en 2018



Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 4.4.46 Líneas limítrofes (SL por sus siglas en inglés) del volumen de carga ferroviaria en 2018,

4.4.15 Pronóstico de la demanda hasta 2030

Se realizó un pronóstico de demanda preliminar, basado en la población futura y en los escenarios de crecimiento económico (escenarios 1 y 2)

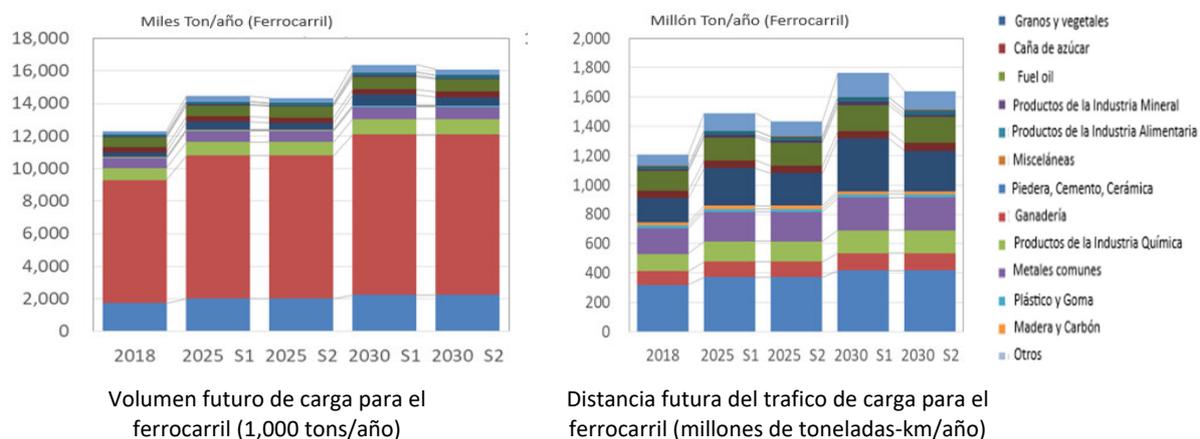
(1) Pronóstico de la demanda de pasajeros

La demanda total de viajes de pasajeros se estimó basándose en la proyección futura de la población realizada por la ONEI. Dado que la misma no crecerá, la demanda de viajes de pasajeros tampoco lo hará. Sin embargo, debido a la situación existente en el 2018, donde los servicios ferroviarios a los pasajeros estaban limitados, existe la posibilidad que la demanda aumente si se mejoran los niveles de servicio. Por tanto, para promover el uso del ferrocarril, es importante hacerlo más atractivo y conveniente. El total de pasajeros (interprovincial) diarios se estima en 49 000 hasta 2030. La proporción entre los modos de transporte depende de la distancia de viaje; por ejemplo, la proporción del ferrocarril entre La Habana y Pinar de Río es del 14%, del 15% para La Habana-Villa Clara, del 20% para La Habana-Camagüey y del 21% para La Habana-Santiago de Cuba.

(2) Pronóstico de la demanda de carga

El pronóstico de la demanda de carga se realizó para dos casos basados en los escenarios de crecimiento económico 1 y 2 (S1 y S2), como se muestra en la Figura 4.4.47.

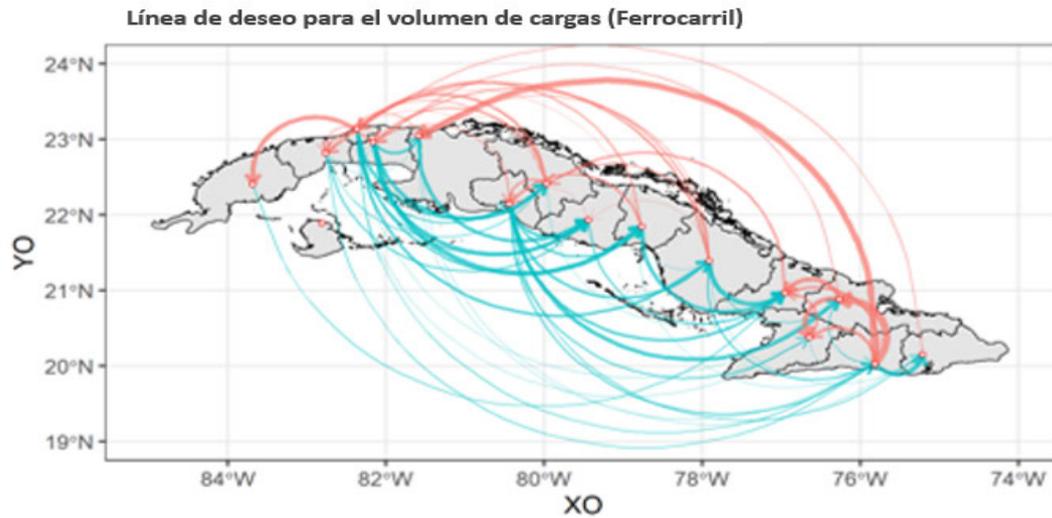
El volumen de carga por ferrocarril se incrementará en 1,3 veces en 2030, lo que no es un aumento significativo. Si no se producen cambios significativos en la estructura económica, la caña de azúcar de corta distancia, seguirá siendo la mercancía de mayor utilización del transporte ferroviario en el futuro. En términos de toneladas-km, el volumen aumentará entre 1,35 y 1,45 veces en 2030.



Fuente: Equipo de Estudio de JICA

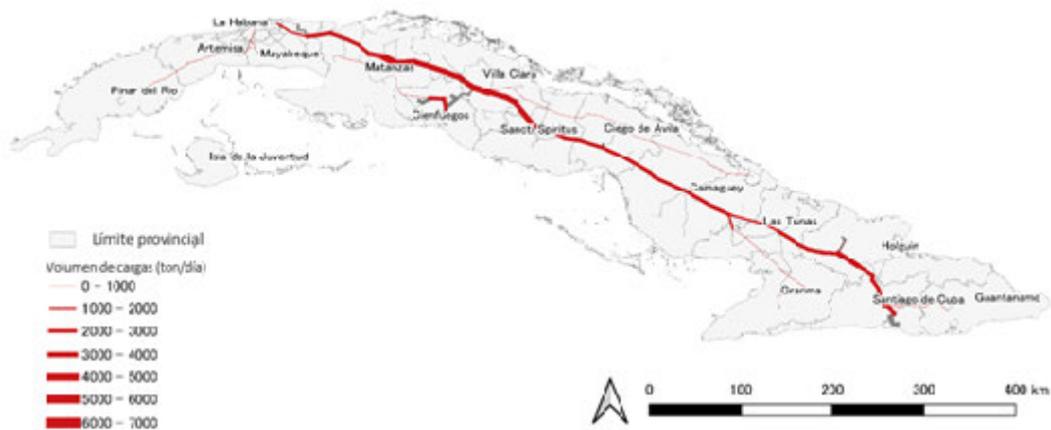
Figura 4.4.47 Demanda futura de transporte de carga ferroviaria

La Figura 4.4.48 y la Figura 4.4.49 muestran los patrones de movimiento de carga ferroviaria existentes y futuros (S1) respectivamente. Dado que este pronóstico de la demanda se realizó en base al análisis de tendencias (patrones de movimiento de cargas existentes), es decir, no se ha tenido en cuenta ningún desarrollo espacial estratégico (generadores de carga), no existen diferencias tan significativas entre los patrones de movimiento de carga existentes y los futuros.



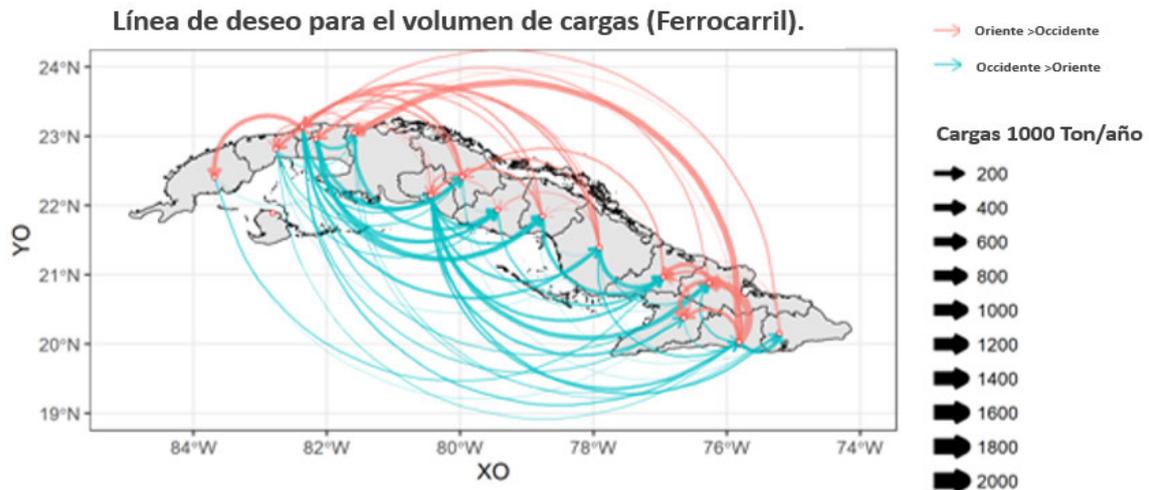
Movimiento de cargas (línea de deseo) en 2018

Año 2018 Carga asignada al ferrocarril



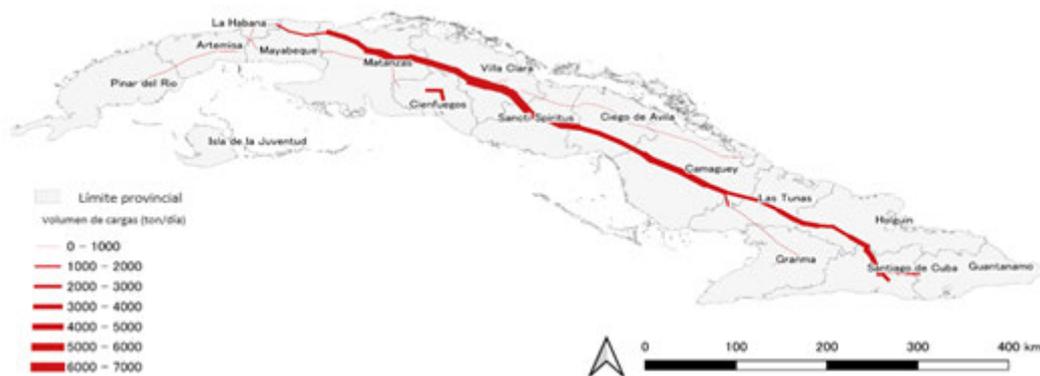
Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 4.4.48 Movimiento de carga ferroviaria



Movimiento de cargas (líneas de deseo) en 2030 (escenario 1)

Año 2030 Carga asignada al ferrocarril

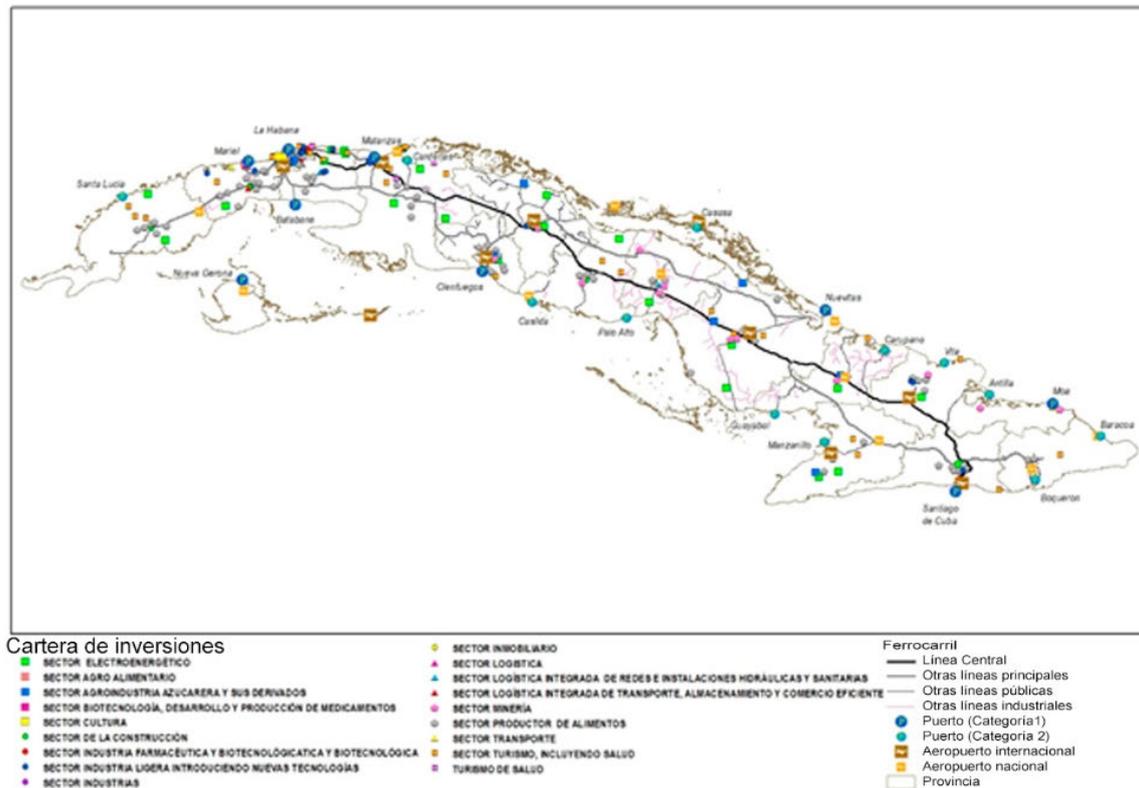


Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 4.4.49 Movimiento futuro de carga ferroviaria (escenario 1)

4.4.16 Desarrollo estratégico de las líneas ferroviarias

La Figura 4.4.50 muestra la ubicación de las inversiones esperadas en la red ferroviaria existente. Como se ve en la figura, muchas de estas inversiones previstas están situadas cerca de la red ferroviaria. En este sentido, es valioso considerar los servicios de alimentación (camiones) para el transporte de carga entre las estaciones de ferrocarril y las localizaciones de las inversiones.. A este respecto, se llevará a cabo un análisis más detallado.



Fuente: Equipo de Estudio de JICA

Figura 4.4.50 Relación que aparece en la Cartera de Inversiones

4.4.17 Políticas directrices

Se consideraron dos políticas importantes en la preparación de la visión, los objetivos y las estrategias en el sector ferroviario del plan maestro. Estas son:

- Indicaciones del Presidente
- Documento “Cuba y su desafío económico y social”

(1) Indicaciones del Presidente

Las “Indicaciones del Presidente”, que abarcan áreas completas relacionadas con el desarrollo nacional, se publicaron en junio de 2019. La Tabla 4.4.28 resume las indicaciones relacionadas al sector ferroviario.

Tabla 4.4.28 Indicaciones relacionadas al ferrocarril

“Indicaciones del Presidente” en junio de 2019
1. Mejoramiento de la eficiencia: aumentar la eficiencia del transporte de cargas por ferrocarril optimizando las capacidades de transporte siguiendo la política gubernamental de la Operación Puerto-Transporte-Economía Interna (OPTEI).
2. Cambio modal: pasar de los servicios de transporte por carretera (camión) a los servicios de transporte ferroviario basándose en las experiencias y sistematizar los servicios de transporte ferroviario lo antes posible.
3. Apoyo financiero de Rusia: el Banco Central de Cuba debe concluir, en el menor tiempo posible, las negociaciones con los bancos rusos para la ejecución de los proyectos contratados y priorizados con las empresas.
4. Aumento de la capacidad: aumentar la disponibilidad de locomotoras y vagones de carga, a partir de la compra de piezas de repuesto, así como incrementar la fabricación de piezas en organismos especializados (UIM, empresas del sector del MINDUS).
5. Tranvía eléctrico en La Habana: estudiar las posibilidades de introducir el servicio de tranvía de pasajeros de tracción eléctrica en La Habana, trabajar conjuntamente con el Ministerio de Energía y Minas para el análisis del sistema eléctrico requerido. – Cimab
6. Traviesas PC: asegurar el plan de producción de traviesas y la reparación de la planta de Santa Clara, comenzando por acelerar la obtención de los recursos necesarios para garantizar la producción.
7. Traviesas de PC para las líneas industriales: se espera que el MICONS acelere la obtención de los recursos necesarios para la producción de traviesas de hormigón Cuba 71 para las líneas industriales utilizadas en la zafra azucarera.
8. Ferrocarril de pasajeros en Holguín Norte: terminar el estudio del desarrollo del ferrocarril en el norte de Holguín para completar el desarrollo turístico de esa zona. - Cimab
9. Revitalización del ferrocarril eléctrico de Hershey: realizar el estudio de factibilidad de la revitalización del ferrocarril eléctrico de Hershey desde Casablanca hasta Matanzas, para utilizarlo en el transporte de pasajeros tanto para los turistas como para la población local. - Cimab
10. Línea Trinidad - Placetas (tramo desconectado en la actualidad): estudiar alternativas para conectar Trinidad y Placetas por vía férrea (terminación del tramo desconectado) y conectar esta línea a la línea pública principal.

Fuente: Indicaciones del Presidente (resumido por el Equipo de Estudio JICA)

(2) Cuba y su desafío económico y social

El documento “Cuba y su desafío económico y social” fue publicado en septiembre de 2020. Existen 10 principios de desarrollo comunes para todos los sectores sociales y económicos, como se indica a continuación:

1. Mantener el sistema de planificación centralizada
2. Proteger las industrias nacionales, y estimular una economía autosostenible (cambio estructural de la economía dependiente de las importaciones)
3. Controlar el mercado por métodos indirectos
4. Estimular la colaboración industrial entre los distintos agentes económicos
5. Estimular el mercado nacional
6. Aumentar la autosostenibilidad de las empresas estatales
7. Reestructurar las empresas estatales existentes (propiedad, funcionamiento, gestión, relaciones comerciales con sectores no estatales)

8. Reforzar la competitividad, aumentar la eficiencia en el uso de materiales y recursos financieros y mejorar la productividad y la motivación de la mano de obra
9. Establecer una política medioambiental sólida en consonancia con las necesidades sociales
10. Fomentar la colaboración entre los distintos agentes económicos, incluida la inversión extranjera directa, las empresas estatales, etc.

Se entiende que la visión, los objetivos y las estrategias del sector ferroviario deben seguir estos principios.

Además, en este documento político se designan 16 sectores económicos clave para recuperar la economía de Cuba. Entre ellos, se entiende que el sector ferroviario debe apoyar los siguientes: 2) la agroindustria del azúcar y sus derivados (manteniendo las líneas industriales en cada provincia), 3) el turismo (uso eficaz de los nuevos vagones chinos para atraer a los turistas, mejoramiento de la línea Hershey, mejoramiento de los tramos que faltan, etc.). Además, se prevé la integración con otros modos de transporte, como se indica en 10) Logística integrada de transporte, almacenamiento y comercio eficiente.

- 1) Producción de alimentos
- 2) Agroindustria del azúcar y sus derivados
- 3) Turismo
- 4) Servicios profesionales
- 5) Salud
- 6) Industria farmacéutica, biotecnológica y de producción biomédica
- 7) Telecomunicaciones
- 8) Construcción
- 9) Energía
- 10) Logística integrada de transporte, almacenamiento y comercio eficiente
- 11) Logística integrada de redes e instalaciones de agua y saneamiento
- 12) Industria manufacturera
- 13) Comercio interior
- 14) Comercio exterior
- 15) Sistema financiero
- 16) Política salarial y de empleo, seguridad y asistencia social

En la Tabla 4.4.29 se resumen informaciones importantes relacionadas con el sector ferroviario.

Tabla 4.4.29 Implicaciones de “Cuba y su desafío económico y social” en septiembre de 2020

Logística integrada de transporte, almacenamiento y comercio eficiente	<ul style="list-style-type: none"> Continuar mejorando los procesos de la Operación Puerto-Transporte-Economía Interna (OPTEI) para reducir los gastos por sobrestadía y lograr una mayor eficiencia de los componentes de la cadena. Promover la extensión y uso del Sistema de Gestión y Control de Flotas en todas las empresas de transporte del país, realizando ajustes en la plataforma web móvil para facilitar y asegurar un mayor nivel de monitoreo y análisis, facilitando el control para la detección y reorganización del tráfico, que conlleva una operación eficiente de los medios de transporte. Trabajar en la introducción de sensores de combustible.
Transporte de cargas	<ul style="list-style-type: none"> Aplicar modelos matemáticos en coordinación con las universidades, para la optimización del tráfico incluido en el balance de cargas, para mejorar el uso de la capacidad y la ruta de los medios de transporte (camiones, vagones de ferrocarril y barcos) y el uso del combustible. Utilizar a plena capacidad de carga los coches y vagones, consiguiendo que se muevan con no menos del 75% de su capacidad. Combinar las cargas de varios clientes que tengan orígenes y destinos comunes.
Transporte de pasajeros	<ul style="list-style-type: none"> Fomentar el uso de bicicletas y motocicletas y de bicicletas eléctricas. Planificar el uso de la bicicleta pública, teniendo en cuenta las experiencias internacionales. Estudiar la posible reordenación de las rutas de transporte de viajeros en todos los territorios, en correspondencia con la movilidad de los trabajadores.
Sector ferroviario	<ul style="list-style-type: none"> Continuar el proceso de mejoramiento del sistema ferroviario, con la creación de empresas para el transporte de productos azucareros, la construcción, reparación y mantenimiento de vías férreas, y el servicio expreso de cargas ferroviarias. Transformar el sistema de servicio ferroviario, modificando la forma de contratación y el pago de las operaciones de mantenimiento, garantizando el completamiento de la plantilla de las brigadas de vías.
Cabotaje	<ul style="list-style-type: none"> Aumentar el transporte de carga por cabotaje en un 10%, respecto a lo previsto en 2020. Para ello, utilizar buques fletados para el transporte de cemento, en el transporte de alimentos en los viajes de retorno y así evitar viajes en lastre. Reorganizar el transporte de carga por cabotaje con los medios disponibles. Evaluar la adquisición de al menos dos buques pequeños para trabajar en el tráfico de ambas costas.
Transporte automotor	<ul style="list-style-type: none"> Permitir la atención a los cuentapropistas en talleres estatales. Autorizar a las empresas MotorCentro y MCV Servicios S.A, la prestación de servicios en moneda extranjera (MLC) a particulares.
Computarización	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de la electrificación y política integral para el reordenamiento del transporte de pasajeros en La Habana. Ampliar de forma escalonada la comercialización de boletos para la transportación interprovincial a través de la aplicación APK Viajando. Estudiar la incorporación de los transportistas al sistema de comercialización de boletos electrónicos. Implementar la reserva online de los turnos para el servicio de revisión técnica automotriz. Desarrollar la comercialización de boletos online de las líneas aéreas nacionales en CUP. Desarrollo de la plataforma informática para la prestación de los servicios de las escuelas de educación vial y conducción, con la modalidad a distancia y semipresencial. Incrementar el desarrollo y uso de simuladores en todas las ramas del transporte, en coordinación con el centro de investigación y desarrollo (Simpro L 220).
Gestión	<ul style="list-style-type: none"> Organizar la aplicación de incentivos para la innovación, la recuperación y la fabricación de piezas de repuesto en los talleres. Evaluar en qué talleres sería conveniente transformar su sistema de gestión, incluyendo las modalidades de cooperativa no agropecuaria u otras. Prestar el servicio de arrendamiento de medios de transporte por parte de las entidades estatales a las empresas privadas. Extender al resto de las provincias del país la experiencia de La Habana en la aplicación de formas no estatales de gestión en los servicios auxiliares y conexos del transporte.

Fuente: Equipo de Estudio de JICA

4.4.18 Cuestiones de planificación del sector ferroviario

(1) Comprensión de la situación actual

En base a las entrevistas con funcionarios de la UFC, las investigaciones de campo realizadas por los miembros del Equipo de Estudio y los datos disponibles, se resumieron las cuestiones que deben abordarse en el Plan Maestro, especialmente las enfocadas en las condiciones físicas, como sigue:

1. Amplia red ferroviaria: Cuba tiene 8 195 km de líneas ferroviarias, incluyendo muchas de baja demanda, no operativas, líneas industriales, etc. La UFC debe mantener toda el sistema como un activo nacional.
2. Infraestructura deteriorada:
 - Escasez de vagones de carga, coches de pasajeros y locomotoras
 - Sistemas de comunicación y señalización anticuados y escasez de los mismos
 - Mal estado técnico de más de 300 puentes ferroviarios y alcantarillas
 - Resultados negativos en los trabajos de reparación de las vías (menos progreso de lo previsto)
 - Escasez de repuestos y equipos para reparar/mantener la infraestructura
 - Líneas no operativas y de funcionamiento estacional, sin mantenimiento adecuado
3. Falta de comunicación e intercambio de información entre las organizaciones pertinentes.
 - Falta de intercambio de información y materiales entre los talleres.
4. Diversos problemas relacionados con los recursos humanos: desobediencia a las órdenes, cambios frecuentes de personal, escasez de personal altamente calificado/experimentado, bajos salarios, malas condiciones de trabajo (salud, seguridad y medio ambiente).

Como ya se ha expresado, se identificaron problemas en tres áreas principales: 1) mejoramiento/mantenimiento de la infraestructura, 2) comunicación/cooperación entre talleres, y 3) cuestiones de recursos humanos.

(2) Problemas identificados mediante las actividades del GTT

La Tabla 4.4.30 resume los problemas identificados en el GTT, en base al entendimiento de las condiciones existentes.

Tabla 4.4.30 Cuestiones del sector ferroviario que deben tratarse

Áreas esenciales	Problemas que deben tratarse
1. Planificación y coordinación	• Desarrollar la base de datos del inventario de la infraestructura ferroviaria, equipos y piezas de repuesto
	• Desarrollar plan/programas de mantenimiento de la infraestructura ferroviaria
	• Desarrollar la base de datos de recursos humanos del personal de la UFC
	• Preparación de un plan de desarrollo/programas de formación de recursos humanos
	• Desarrollar la base de datos de registros de manipulación de carga y transporte de pasajeros
	• Continuar la implementación del plan UFC 2028 de forma coordinada con otros sectores industriales
	• Desarrollar un sistema de coordinación entre MEP, MITRANS, ATF, UFC
	• Desarrollar sistemas de coordinación entre las empresas ferroviarias
	• Desarrollar sistemas de coordinación entre los talleres
	• Plan maestro del sector ferroviario integrado con otros sectores económicos (cartera de inversiones, zona de los cayos del norte) – como parte del proyecto apoyado por Rusia
	• Desarrollar un plan de mejoramiento/rehabilitación de las líneas industriales (priorización) para las industrias relacionadas con el azúcar y las comunidades locales
	• Elaborar un plan de desarrollo del servicio de transporte intermodal de pasajeros, coordinado con los servicios de ómnibus
	• Elaborar un plan de desarrollo del servicio de transporte intermodal de mercancías/coordinado con los servicios de camiones
	• Elaborar un plan de desarrollo del negocio ferroviario coordinado con los propietarios de carga.
	• Elaborar un plan de desarrollo de negocios no ferroviarios (quioscos, etc.)
• Estudio sobre la participación del sector no estatal, incluida la IED, en la prestación de servicios (carga y pasajeros)	
2. Desarrollo de la infraestructura del transporte	• Acelerar el mejoramiento de las infraestructuras ferroviarias en curso, con el apoyo de Rusia
	• Estudiar las mejoras a las líneas que faltan (Fomento a Meyer)
	• Estudiar la rehabilitación de la línea Hershey como una atracción al turismo y como conexión de cercanías al sistema ferroviario.
	• Estudiar las mejoras a las líneas nuevas para operar en la zona de los cayos del norte
	• Mejorar las líneas industriales de forma gradual y continua
	• Continuación de la producción de traviesas de PC
	• Continuación del mejoramiento del sistema de comunicación y de la instalación de dispositivos de seguridad
	• Mejoramiento/renovación de los talleres
	• Adquisición de piezas de repuesto, materiales, máquinas y equipos para los trabajos de mantenimiento
	• Estudiar sobre sistemas de transporte urbano en La Habana y Santiago de Cuba

Áreas esenciales	Problemas que deben tratarse
3. Medio ambiente, seguridad y protección	<ul style="list-style-type: none"> • Instalación de un sistema avanzado y dispositivos de seguridad de comunicaciones. • Estudio sobre el mejoramiento de la seguridad • Estudio sobre la electrificación de los sistemas ferroviarios • Anuncios lumínicos al público sobre la seguridad y la protección • Medidas de prevención contra la COVID-19 • Información al público sobre la COVID-19
4. Servicio de transporte y desarrollo industrial	<ul style="list-style-type: none"> • Atraer a más pasajeros al ferrocarril mejorando el LOS (nivel de servicio) • Introducción de un servicio de venta de boletos en línea • Introducción de un sistema de tarjetas inteligentes • Introducción de un servicio de cercanías utilizando las instalaciones ferroviarias existentes • Atraer a los turistas, especialmente a los extranjeros • Aumentar y mejorar el servicio del tren • Atraer a más expedidores de carga a través de la introducción de mejoras • Revisar el sistema de "balance de cargas" mensual/semanalmente para aumentar la eficiencia del transporte de carga. • Plan empresarial urgente: uso eficaz del material rodante para pasajeros recién adquirido • Desarrollo empresarial no ferroviario (instalaciones comerciales en las estaciones) • Promover la industria ferroviaria nacional • Coordinar con la cartera de inversiones • Introducir servicio de operadores logísticos 3PL, posiblemente del sector no estatal
5. Precios de transporte y asignación de recursos	<ul style="list-style-type: none"> • Asignación de un adecuado presupuesto estatal anual para el mantenimiento • Aumentar el salario del personal para atraer recursos humanos de calidad al sector ferroviario • La IED puede considerarse en el desarrollo de la infraestructura ferroviaria y la prestación de servicios • Aumentar los ingresos de las actividades no ferroviarias (edificios de las estaciones, etc.) • Es necesario considerar los efectos de las inversiones en transporte ferroviario en el desarrollo espacial (aumento del valor del suelo), incluido el uso de la infraestructura de transporte para aumentar el atractivo para los inversionistas
6. Desarrollo institucional y regulatorio	<ul style="list-style-type: none"> • Es necesario reformar los marcos legislativos y regulatorios, para la prestación y operación de los servicios de transporte ferroviario, - la introducción de la IED y una mayor participación del sector privado en la prestación de servicios de infraestructura y transporte ferroviario. • Debido al envejecimiento poblacional, hay que tener en cuenta la previsible escasez de los recursos humanos, con el desarrollo de programas de formación a largo plazo en la planificación, gestión y operaciones del sector del transporte ferroviario, para mejorar las capacidades del personal.

Fuente: GTT y Equipo de Estudio de JICA