

Ing. Gustavo García
Ing. José Antonio Nessi
Ing. Carol Guevara
Ing. Eduardo Páez-Pumar



Cámara Venezolana de la Construcción

Plan Nacional de Mantenimiento 2022 - 2023

Planificar, concertar, invertir



Mayo, 2022

Competitividad

Historia: Líderes en América Latina

40's - 80's



Acelerado proceso de construcción de sistemas de transporte y vialidad, así como de servicios públicos

Venezuela se convierte en uno de los países de América Latina con mayor desarrollo en infraestructura

Competitividad

IMD: Ranking Mundial de Competitividad 2021

Ranking de Competitividad y de Pilares de los Países Latinoamericanos 2021

País (LA)	Ranking General	Desempeño Económico	Eficiencia del Gobierno	Eficiencia de Negocios	Infraestructura
Chile	44	53	22	40	45
México	58	60	48	53	60
Colombia	55	49	59	47	58
Brasil	56	56	58	51	53
Perú	57	51	62	49	52
Argentina	63	59	64	63	56
Venezuela	64	64	63	62	64

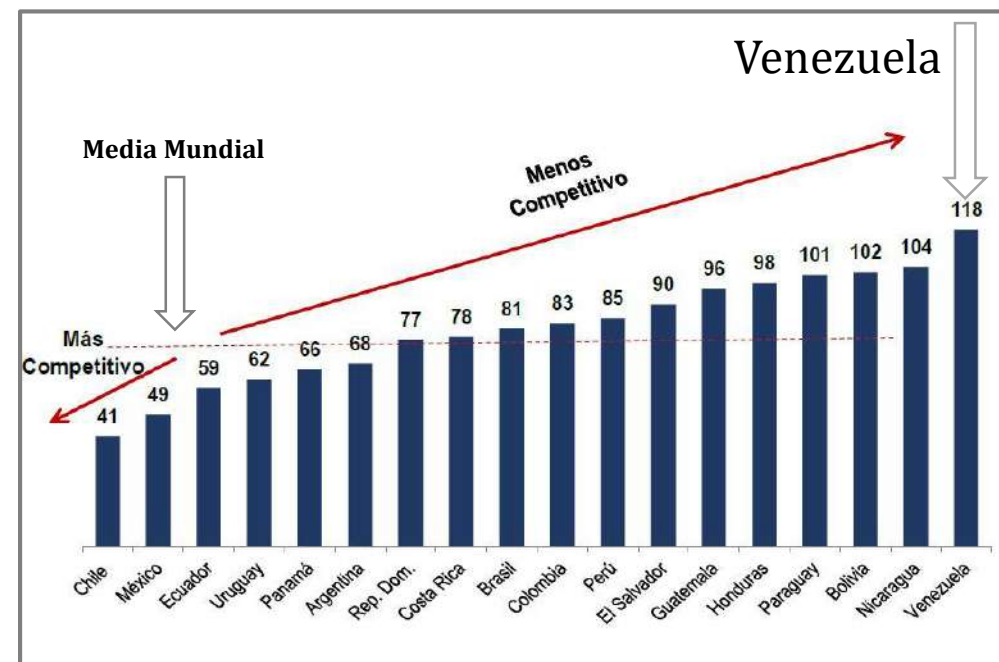
Fuente: International Institute for Management Development (IMD)

Competitividad

CMIC: Semáforo Latinoamericano de Infraestructura 2006-2019

Pais	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018-2019	Posiciones Ganadas (+) ó perdidas (-) con relación a 2006
1. Ecuador	94	97	108	100	96	94	90	79	NI	67	71	72	59	35
7. México	64	61	68	69	75	66	68	64	65	59	57	62	49	15
11. Paraguay	109	126	130	129	125	125	123	123	117	118	122	118	101	8
6. Perú	91	101	110	97	88	88	89	91	88	89	89	86	85	6
10. Argentina	72	81	87	88	77	81	86	89	89	87	85	81	68	4
14. R. Dominicana	80	79	81	85	107	106	105	110	98	100	101	101	77	3
4. Nicaragua	101	116	128	120	111	116	106	105	99	102	104	92	104	-3
2. Uruguay	58	64	69	66	53	49	49	55	54	52	47	45	62	-4
5. Costa Rica	73	95	94	82	78	83	74	76	73	71	67	65	78	-5
9. Chile	35	31	30	30	40	41	45	46	49	45	44	41	41	-6
13. Colombia	75	86	80	83	79	85	93	92	84	84	84	87	83	-8
8. Brasil	71	78	78	74	62	64	70	71	76	74	72	73	81	-10
16. Honduras	81	75	75	77	85	91	101	115	102	93	99	104	98	-17
3. Panamá	46	50	58	65	44	38	37	37	40	40	36	37	66	-20
12. Guatemala	74	70	71	68	66	70	75	78	67	77	81	84	96	-22
17. Venezuela	84	104	109	106	108	117	120	125	121	119	121	117	118	-34
15. El Salvador	54	51	56	51	59	65	72	72	57	60	69	77	90	-36

Venezuela entre los países menos competitivos del Word Economic Forum en calidad de infraestructura.



Fuente: Centro de Estudios del Sector de la Construcción de la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción, con datos del Reporte de Competitividad Mundial 2018-2019 del WEF

Competitividad

WEF: Reporte América Latina - Pilar Infraestructura 2019-2020

Ordenado con base en evaluación total del pilar infraestructura



País	Global	Infraestructura	Carreteras		Puertos		Aeropuertos		Energía Eléctrica		Agua	
			Conectividad	Calidad	Conectividad	Eficiencia	Conectividad	Eficiencia	Electrificación	Pérdidas	Exposición	Confianza
Chile	70.5	76.3	95.8	70.1	42.9	65.7	57.8	65.7	100.0	100.0	98.3	85.5
Mexico	64.9	72.4	90.3	58.4	49.1	55.2	92.4	57.4	100.0	91.2	95.1	63.7
Uruguay	63.5	68.7	89.8	45.1	33.2	63.1	28.7	69.1	99.7	90.7	96.3	85.8
Costa Rica	62.7	68.7	63.3	33.0	15.6	48.5	43.3	62.6	99.3	93.5	95.4	84.1
Colombia	62.0	64.3	65.4	39.7	50.1	51.5	68.7	57.6	97.0	94.7	82.2	65.6
Peru	61.7	62.3	64.0	36.4	43.8	47.1	58.2	54.2	95.0	93.1	83.1	57.7
Panama	61.6	69.5	71.8	57.8	56.6	78.3	50.0	81.8	92.4	89.0	84.5	58.6
Brazil	60.9	65.5	76.1	33.5	38.2	37.1	89.7	56.8	99.7	87.4	92.1	62.1
Argentina	58.3	68.3	94.5	43.4	35.2	48.2	59.1	57.2	98.8	90.6	93.6	72.4
Rep. Dominicana	57.2	64.4	74.8	61.6	39.4	65.3	56.1	68.8	97.1	91.3	38.4	48.5
Ecuador	55.7	69.1	64.2	65.0	24.8	58.1	39.9	64.6	97.3	90.7	85.3	68.7
Guatemala	53.6	55.9	38.0	24.1	24.5	48.4	35.6	52.4	92.0	91.6	58.2	56.4
Paraguay	53.5	59.8	76.0	26.7	na	na	24.7	41.0	99.0	78.2	83.0	50.0
El Salvador	52.6	61.0	73.4	52.6	9.3	40.2	38.7	57.7	96.0	90.9	77.9	42.1
Honduras	52.6	57.4	55.7	50.9	11.0	56.6	29.6	54.6	75.0	87.0	78.0	46.8
Nicaragua	51.8	55.6	71.0	53.8	8.9	36.4	26.3	45.1	90.0	81.2	71.3	41.2
Bolivia	51.5	57.1	56.7	41.3	na	na	30.0	43.3	88.1	91.3	83.5	56.7
Venezuela	41.8	46.2	85.7	26.2	9.8	17.9	29.0	20.0	98.9	69.6	87.0	15.1
Promedio	57.6	61.3	72.6	45.5	30.8	51.1	47.7	56.1	95.3	89.0	82.4	58.9

Introducción

El país adolece de grandes carencias de disponibilidad en su infraestructura debido a falta de mantenimiento y a necesidades de rehabilitación.

Esta situación requiere de una inyección urgente de recursos financieros, durante los próximos dos años, con la finalidad de poder reparar la infraestructura de los sectores eléctrico, agua y saneamiento, transporte y vialidad y del sistema de salud.

A continuación se realiza un análisis de la situación actual de los trabajos de mantenimiento correctivo y rehabilitaciones pendientes y se hacen también recomendaciones para el mantenimiento preventivo de los sectores antes mencionados.

Sector Eléctrico

- El Sistema Eléctrico Nacional (SEN) presenta frecuentes interrupciones de servicio y variaciones de voltaje en distintas partes del país.
- Se estima que existe una indisponibilidad del 47 % en el parque de generación hidroeléctrica y del 86 % en el parque termoeléctrico
- De los aproximadamente 37.000 MW de capacidad de generación instalada, el SEN solo dispone de una capacidad operativa cercana al 31,3 %
- Esta capacidad solo daría para servir el 62,7 % de la demanda máxima histórica de 18.696 MW ocurrida el año 2013.

Sector Eléctrico

Programa de Rehabilitación de Plantas Turbo Gas

Primera Etapa (50 semanas)

Región Central (1.300 MWe)

- India Urquía (Dual)
- José María España (Dual)
- Barcazas (Margarita y Josefa Rufina)

Región Occidental (1.520 MWe)

- Termo Zulia (Dual)
- Don Luis Zambrano (Dual)

Región Aragua/Carabobo/Yaracuy (900 MWe)

- Termo Carabobo (Dual)
- Pedro Camejo (Gas)

Plantas a rehabilitar según el programa del Comité de Análisis del Sistema Eléctrico Nacional de la Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat (2019), encabezado por el Ing. José Luis García Martínez-Barruchi.

Sector Eléctrico

Programa de Rehabilitación de Plantas Turbo Gas

Segunda Etapa (45 semanas)

Región Central (790 MWe)

- La Raisa
- La Cabrera
- Guarenas

Región Occidental (570 MWe)

- Josefa Camejo (Dual)
- Argimiro Gabaldón

Región Oriental (1.060 MWe)

- Antonio José de Sucre
- Alberto Lovera (Gas)
- San Diego de Cabrutica (Gas)
- Juan Bautista Arismendi

Plantas a rehabilitar según el programa del Comité de Análisis del Sistema Eléctrico Nacional de la Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat (2019), encabezado por el Ing. José Luis García Martínez-Barruchi.

Sector Eléctrico

Programa de Rehabilitación de Plantas Turbo Gas

Inversión y Generación recuperada

Rehabilitación de Plantas Turbo Gas (Condiciones en sitio)			
Etapa	Inversión (US\$)	MWe	US\$/MWe
Primera Etapa o Fase 1	788.640.000	3.720	212.000
Segunda Etapa o Fase 2	502.912.800	2.600	193.428
Total, inversión y generación recuperada	1.291.552.800	6.320	204.360

Fuente: Cálculos propios con datos del Ing. José Luís García Martínez-Barruchi

Sector Eléctrico

Programa de Rehabilitación de Plantas Turbo Vapor



Planta Centro



Tacoa

Planta Centro

Se propone reparar y poner en servicio la **Unidad VI** de Planta Centro construida el 2016 y la **Unidad I** rehabilitada para operar a gas el año 2010.

Las unidades I y VI suman 1.000 MW

Planta Tacoa (Josefa Joaquina Sánchez Bastidas)

Se propone rehabilitar y poner en servicio las **Unidades 7, 8 y 9** que suman 1.380 MW.

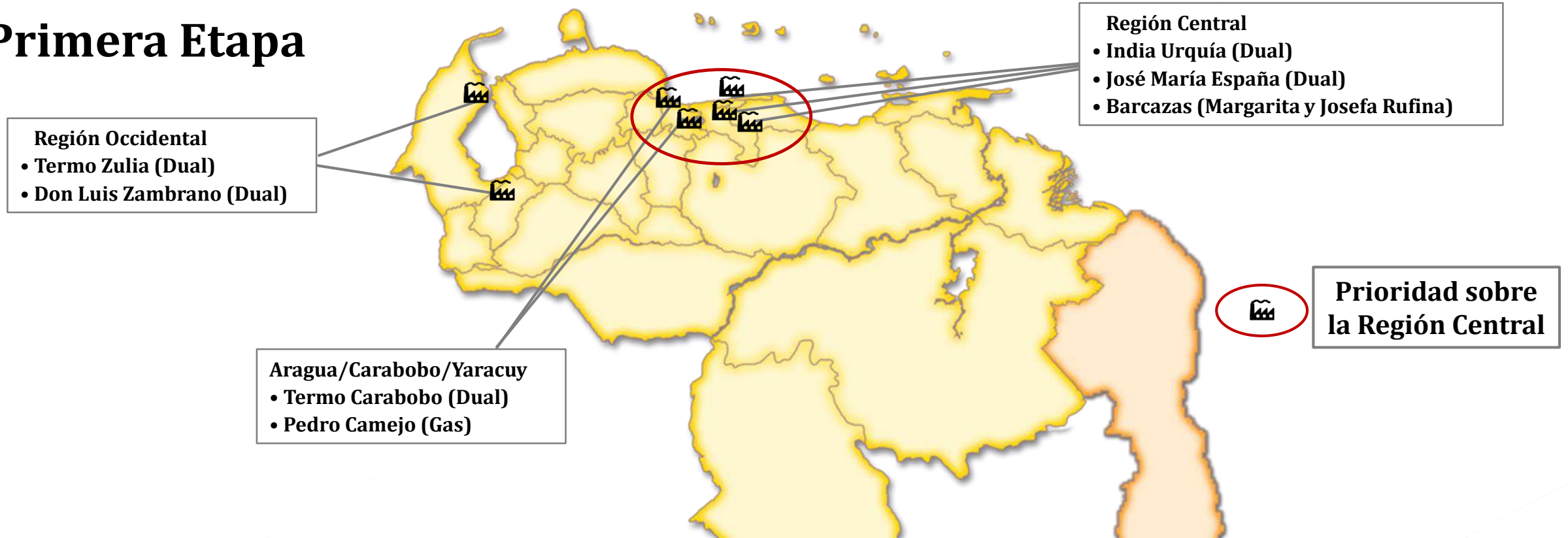
Estos trabajos requieren de un lapso de 12 a 15 meses.

Fuente: CORPOELEC

Sector Eléctrico

Programa de Rehabilitación de Plantas Turbo Gas

Primera Etapa



Fuente: Comité de Análisis del Sistema Eléctrico Nacional de la Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat / Ing. José Luis García Martínez-Barruchi

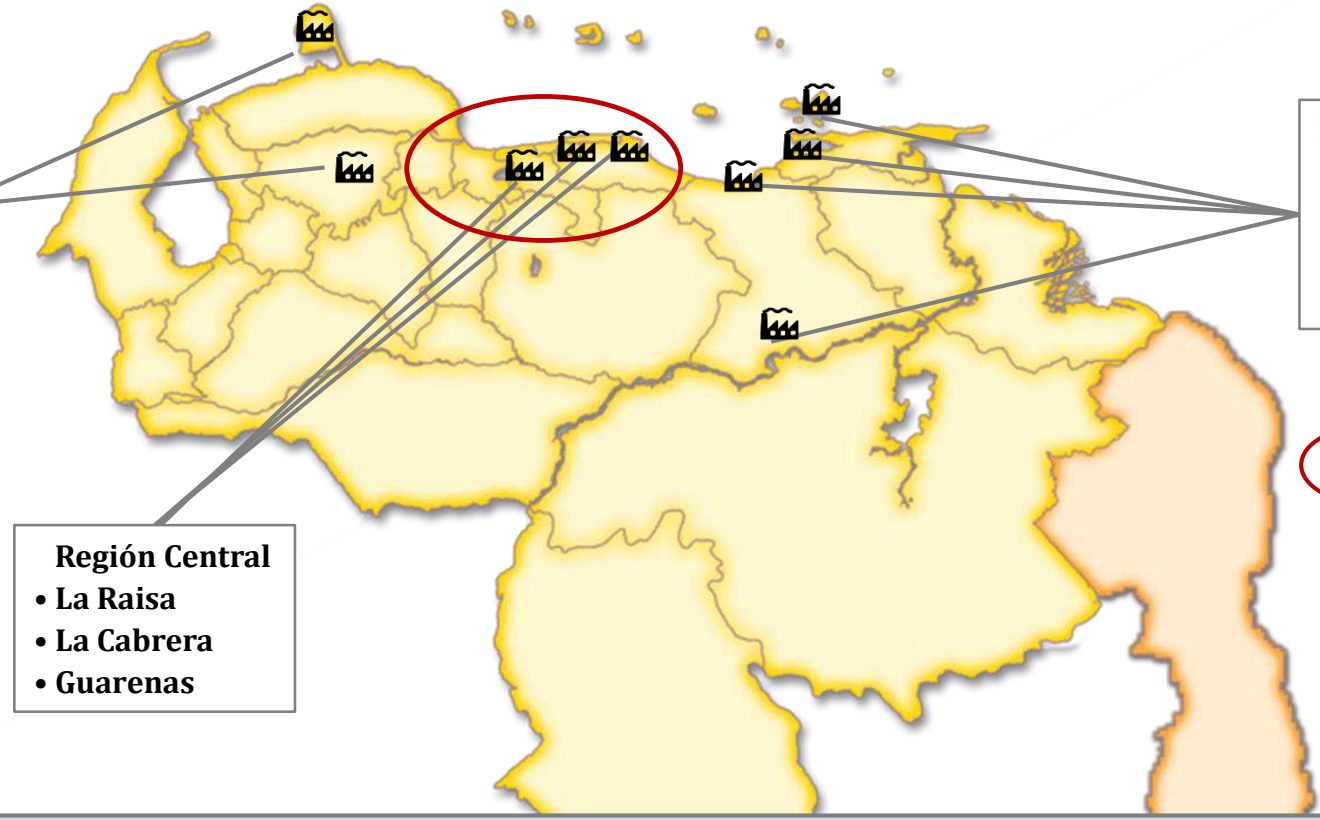
Sector Eléctrico

Programa de Rehabilitación de Plantas Turbo Gas

Segunda Etapa

Región Occidental

- Josefa Camejo (Dual)
- Argimiro Gabaldón



Región Central

- La Raisa
- La Cabrera
- Guarenas

Región Oriental

- Antonio José de Sucre
- Alberto Lovera (Gas)
- San Diego de Cabrutica (Gas)
- Juan Bautista Arismendi

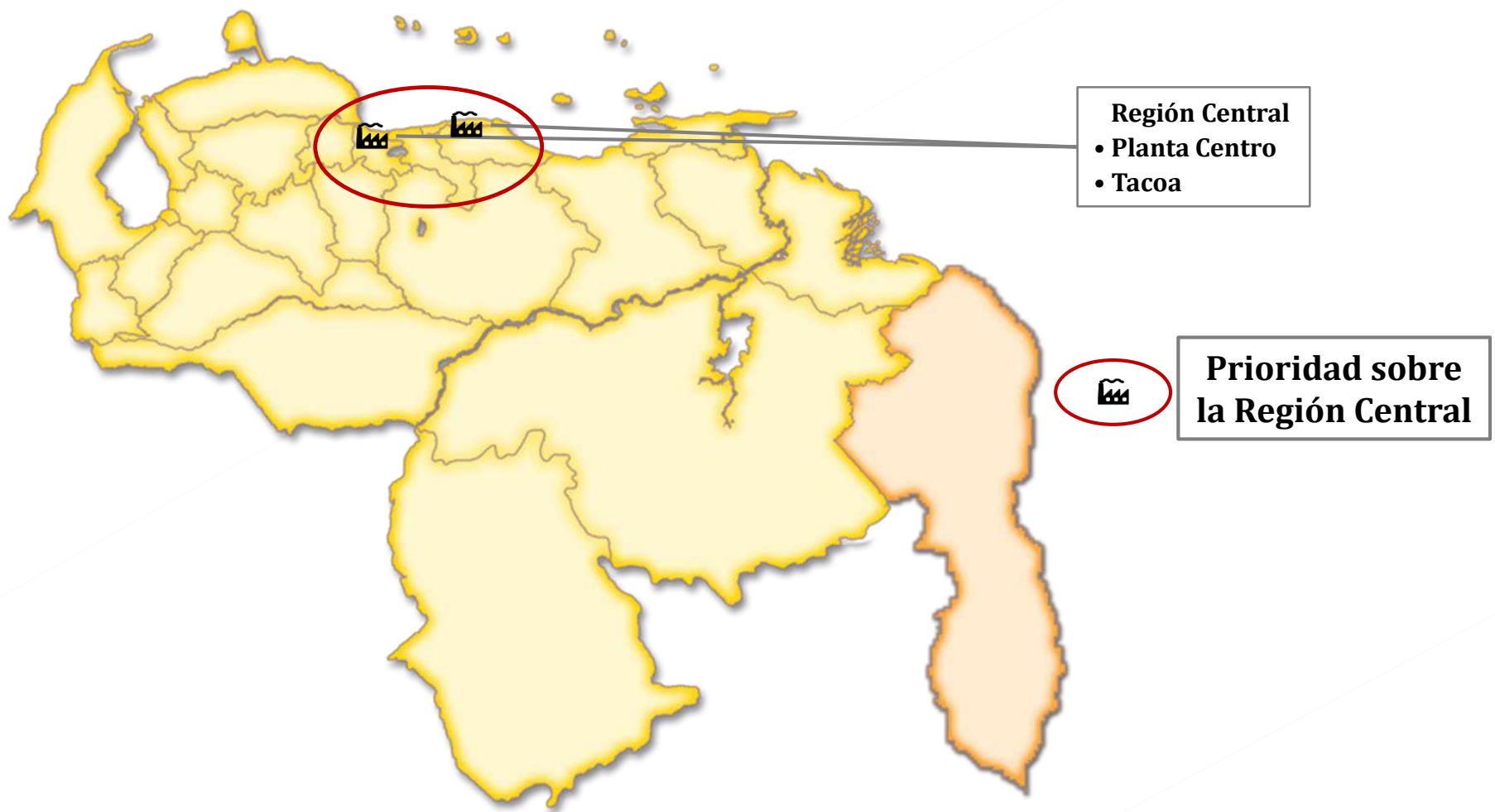
Prioridad sobre la Región Central

Fuente: Comité de Análisis del Sistema Eléctrico Nacional de la Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat / Ing. José Luis García Martínez-Barruchi

Sector Eléctrico

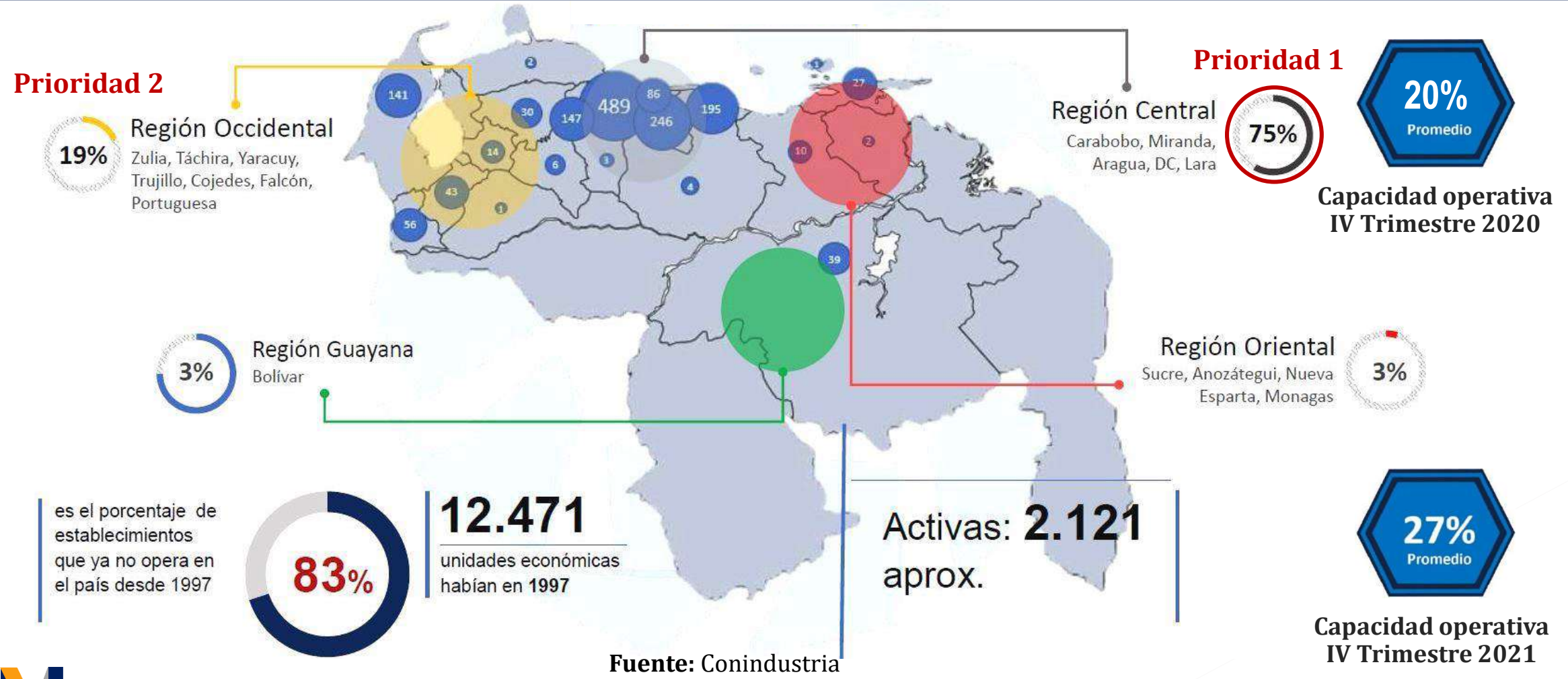
Programa de Rehabilitación de Plantas Turbo Vapor

Plantas Turbo Vapor



Sector Eléctrico

Conindustria: Establecimientos Industriales (A diciembre de 2020)

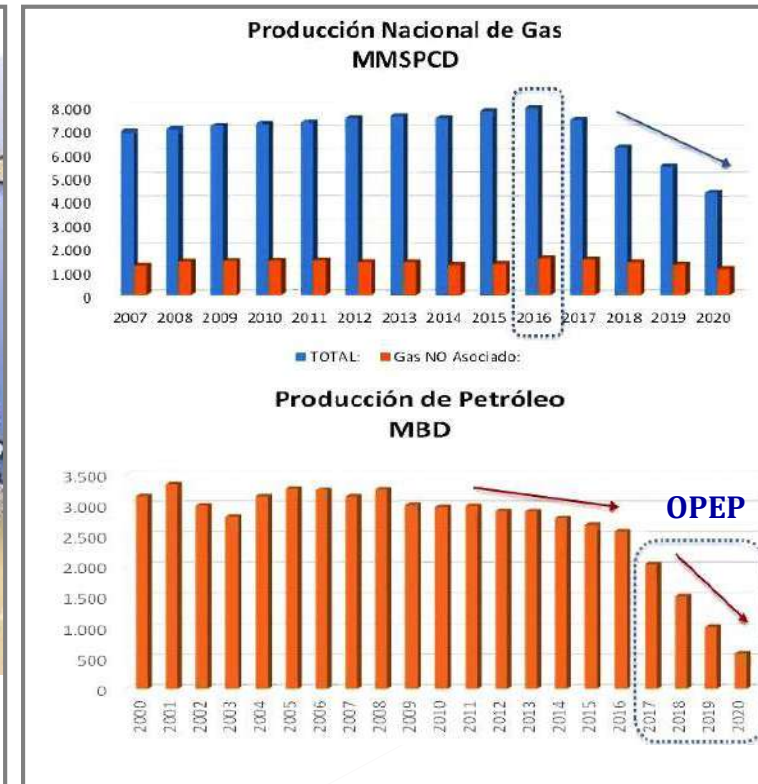


Sector Eléctrico

Infraestructura disponible del mercado interno de Gas Metano

Producción en declinación

Máximo histórico: 7.926 MMPCD (2016) vs Actual: 4.300 MMPCD (2020)



Fuente: AVPG / Ing. Tito Bonadonna (Presentación a la CVC - 2022)

Sector Eléctrico

Programa de Rehabilitación de Plantas Hidroeléctricas

Central Hidroeléctrica Simón Bolívar (Guri)



Programa de Modernización de Guri

❖ La primera etapa (paralizada)

Rehabilitación de las unidades 7 a 20

- Unid. 7 a 10 de la Casa de Máquinas I
- Unid. 11 a 20 de la Casa de Máquinas II.

❖ Segunda etapa (paralizada)

Rehabilitar las unidades 1 a 6 de la Casa de Máquinas I.

Fuente: Andritz Hydro C.A.

Sector Eléctrico

Programa de rehabilitación y modernización de Guri. Primera Etapa

PRIMERA ETAPA de Rehabilitación de Guri

Casa de Máquinas I: Se propone concluir la modernización de las Unidades 7 a 10

Casa de Máquinas II: Se propone concluir la modernización de las Unidades 11 a 20

Características de las Unidades en rehabilitación de Casa de Máquinas II

Características Principales Unidades 11 a 20 CM II	Original	Rehabilitada
Potencia Nominal	610 MW	715 MW
Potencia Máxima	730 MW	770 MW
Eficiencia		Mayor a 95%
n (velocidad de rotación)	112,5 rpm	
Peso del rodete	138 ton	200 ton

Fuente: Andritz Hydro C.A.

Sector Eléctrico

Programa de rehabilitación y modernización de Guri. Primera Etapa



Fuente: Andritz Hydro C.A. Rodete Nuevo

Casa de Máquinas I

Modernización de Unidades 7 a 10

- Turbina, Generadores, Gobernadores y Excitatrices.
- Reparación del concreto de las compuertas de mantenimiento de C. Máquinas I

Casa de Máquinas II

Modernización de Unidades de la 11 a la 20

- Diez nuevos Sistemas de Gobernación,
- Diez nuevos Sistemas de Excitación.
- Diez nuevos Sistemas de Enfriamiento Cojinete Guía Turbina

Modernización de Unidades 12, 15, 16, 18, 20

- **Cinco Rodetes Francis nuevos**
- Cinco Cubiertas Superiores nuevas + Cinco juegos de Veinte paletas directrices.
- Cinco pares de Servomotores nuevos + Un par rehabilitado.
- Instrumentación para Turbina y Generador de Cinco Unidades.
- Un Anillo de Operación nuevo + Cuatro rehabilitados.

Sector Eléctrico

Programa de rehabilitación y modernización de Guri. Primera Etapa

SEGUNDA ETAPA de Rehabilitación de Guri

Casa de Máquinas I: Concluir la modernización de las Unidades 1 a 6

Incrementando su capacidad en 795-MW, de 1.215-MW a 2.010-MW

La rehabilitación integral de esta segunda etapa incluye la sustitución de rotores, gobernadores, generadores, sistemas de excitación, barras de fase aislada, transformadores, sistemas auxiliares eléctricos y mecánicos de la Casa de Máquinas I y adecuación de los patios de 400 kV, 230 kV, 34,5 kV y 13,8 kV.

No se incluye en el programa de los próximos dos años

Sector Eléctrico

Programa de Rehabilitación de Plantas Hidroeléctricas

Central Hidroeléctrica Francisco de Miranda (Caruachi)



Trabajos de mantenimiento para recuperar la operatividad de la Central Caruachi (Capacidad instalada total de 2.196 MW)

- ❖ Disponibilidad actual de 732 MW. (40% de la capacidad instalada)
- ❖ Un vez realizados los trabajos, la central pasaría de una disponibilidad de 1.609 MW (73% de la capacidad instalada)

Fuente: CORPOELEC

Fuente: Comisión Eléctrica del Colegio de Ingenieros de Venezuela. Julio 2020

Sector Eléctrico

Programa de Rehabilitación de Plantas Hidroeléctricas

CENTRALES HIDROELÉCTRICAS DEL SUROCCIDENTE DEL PAÍS				
Central	Capacidad Instalada (MW)	Desglose Unidades	Disponibilidad (MW)	Porcentaje de disponibilidad
Santo Domingo	240	(4 x 60)	0	0%
La Vueltona	771	(2 x 257) + 257	245	32%
San Agatón	300	(2 x 150)	300	100%
Masparro	25	(2 x 12,5)	20	80%
Peña Larga	80	(2 x 40)	35	44%
Totales	1.416		600	42%
Total, generación indisponible			816	58%

Fuente: Corpoelec, PDVSA, Andritz, José Aguilar, M Petit, Inspección Corpoelec 11/2021

Sector Eléctrico

Programa de Rehabilitación de Plantas Hidroeléctricas

Central Hidroeléctrica Fabricio Ojeda (La Vueltona)



Fuente: CORPOELEC

Fuga en túnel de descarga

Actualmente está en proceso de instalación de un obturador fabricado para corregir la fuga del túnel de descarga de la presa La Vueltona.

Con esta reparación el embalse podrá mantener su nivel y la central podrá generar 257 MW adicionales

Sector Eléctrico

Recuperación y rehabilitación de Plantas Eólicas

Trabajos de rehabilitación para recuperar las Plantas de Paraguaná y la Guajira

Las plantas de generación eólica de Paraguaná en el estado Falcón (25 MW) y de La Guajira en el estado Zulia (25,2 MW) están totalmente fuera de servicio, con el agravante de que algunas de las unidades han sido desvalijadas.

Se propone su recuperación y puesta en servicio

Fuente: PDVSA



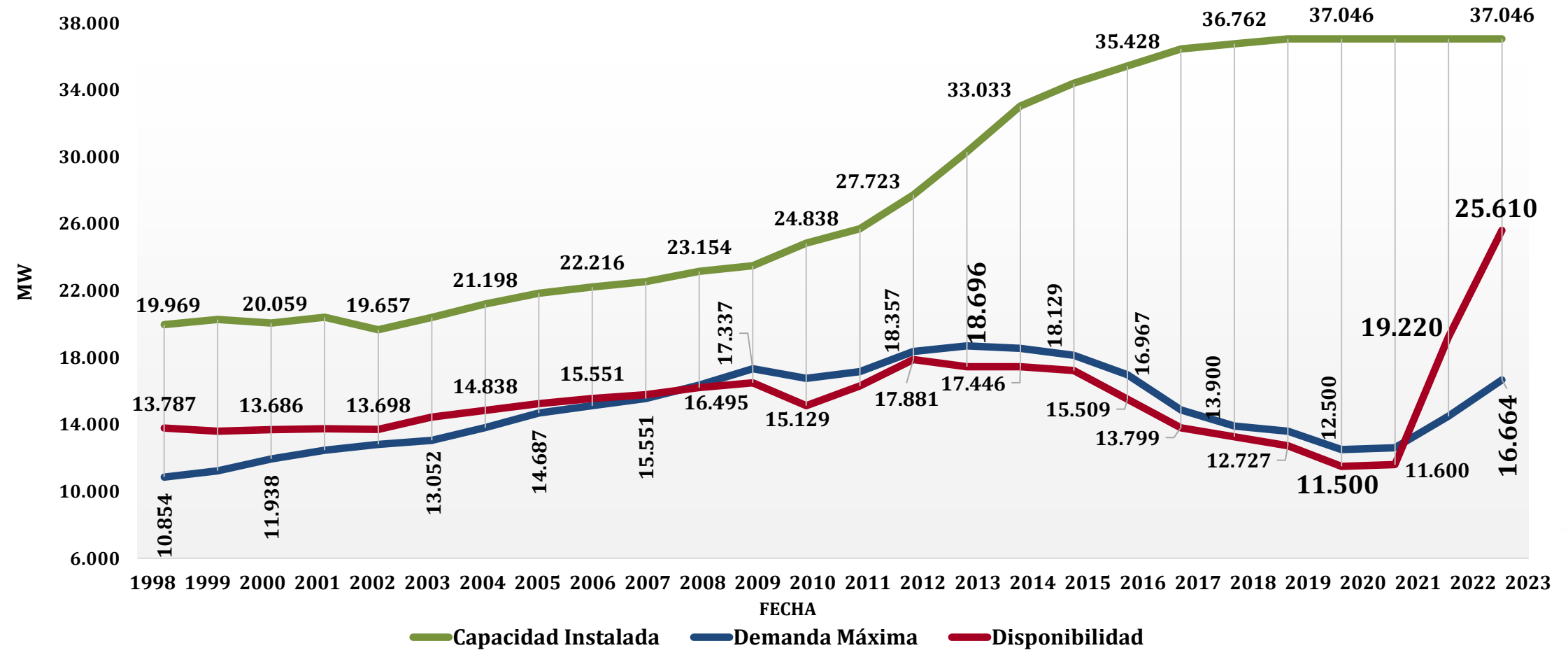
Sector Eléctrico

Inversión en Generación

Inversión en Generación		Año								Totales	
		2022			2023						
		Mantenimiento mayor o rehabilitación	Millones US\$	MW	US\$/MW	Mantenimiento mayor o rehabilitación	Millones US\$	MWe	US\$/MW	Millones US\$	MW
Termoeléctrica	Turbo Gas	7 Plantas Turbogas	789	3.720	212.000	9 Plantas Turbogas	503	2.600	193.428	1.292	6.320
	Turbo Vapor	Planta Centro. Unidad VI	150	600	250.000					150	600
						Planta Centro Unidad I	200	400	500.000	200	400
		Tacoa Unidades 7 y 8	460	920	500.000	Tacoa Unidad 9	230	460	500.000	690	1.380
Total Termoeléctrica			1.399	5.240			933	3.460		2.332	8.700
Hidroeléctrica	Guri	Dos Unidades CM I	84	800	105.376	Dos Unidades CM I	84	800	105.376	169	1.600
		Una Unidad de la CM II	81	770	105.376	Dos Unidades CM II	162	1540	105.376	243	2.310
	Caruachi (*)	Dos unidades	9	360	25.000	Tres unidades	14	540	25.000	23	900
	La Vultosa (*)	Reparación de compuertas de descarga de fondo. Embalse La Vultosa (opturador)	5	450						5	450
Total Hidroeléctrica			179	2.380			260	2.880		440	5.260
Eólica	Paraguaná (*)	Rehabilitación (24 Unid.)					29	25	1.150.000	29	25
	La Guajira (*)	Rehabilitación (12 Unid.)					46	25	1.840.000	46	25
Total Eólica							75	50		75	50
Total General Inversión			1.578	7.620			1.268	6.390		2.846	14.010

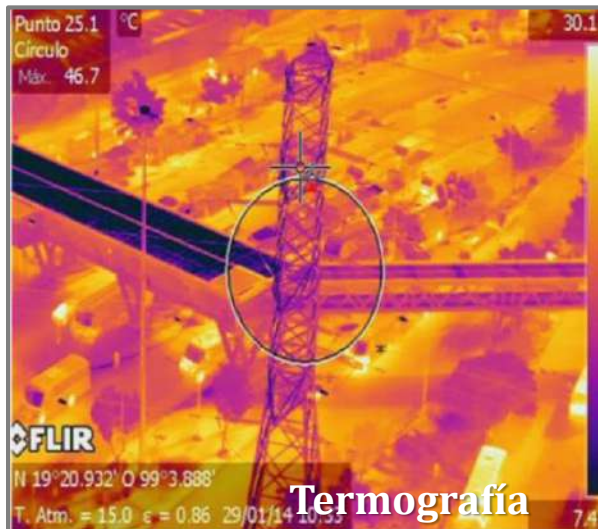
Sector Eléctrico

Capacidad Instalada vs Demanda Máxima vs Disponibilidad



Sector Eléctrico

Mantenimiento de la Red Troncal de Transmisión



Inspecciones de las líneas de transmisión

Las inspecciones permiten planificar el mantenimiento, ya que identifican las anomalías existentes.

Se debe realizar una **Inspección Mayor** de la red de transmisión **una vez al año** revisando cada uno de sus componentes.

Parte de esta actividad se efectúa con el **apoyo de helicópteros o con drones**, haciendo recorridos sobre las redes de 765 kV, 400 kV y 230 kV., con la finalidad de detectar fallas importantes tanto en los cables, como en las torres.

También se realiza desde el helicóptero o desde drones, la termografía de las líneas para ubicar puntos calientes.

Sector Eléctrico

Mantenimiento de la Red Troncal de Transmisión

Inversiones urgentes para los próximos dos años

Para que sea efectiva la recuperación de las Plantas de Turbo Gas, se deben hacer intervenciones de subestaciones y líneas de transmisión asociadas a centrales de generación en proceso de rehabilitación, entre ellas:

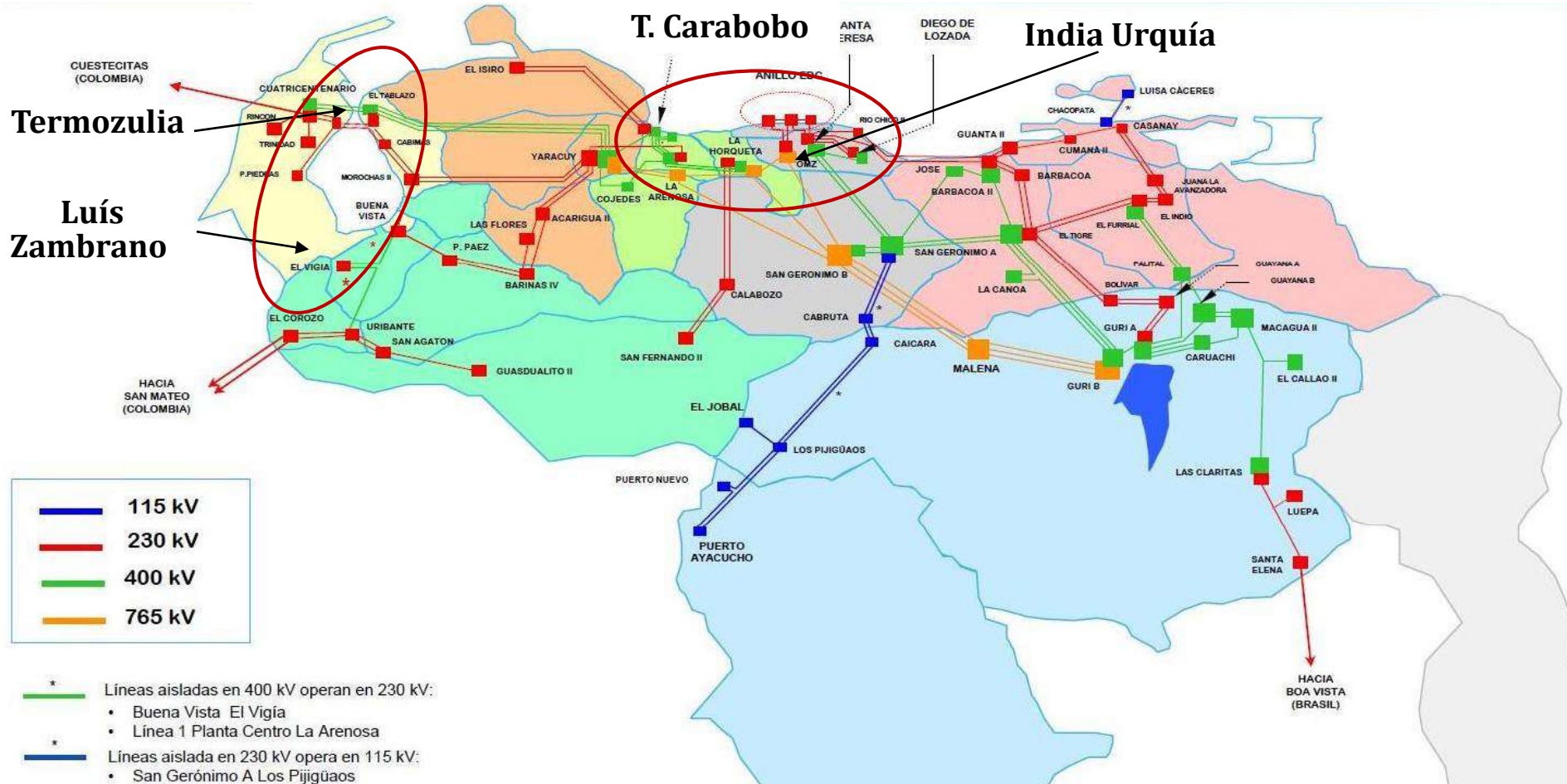
- | | |
|--|------------------|
| 1. Transmisión asociada a Termozulia | US\$ 45 millones |
| 2. Transmisión asociada a Don Luis Zambrano | US\$ 55 millones |
| 3. Transmisión asociada a Termo Carabobo | US\$ 45 millones |
| 4. Transmisión asociada a India Urquía | US\$ 65 millones |

Se requiere también una inversión para las subestaciones del occidente del país de US\$ 400 millones, así como inversiones en sistemas de transmisión asociados a 69 estaciones y en repuestos críticos

En total se estima una inversión de US\$ 1.340 millones en los próximos dos años

Sector Eléctrico

Mantenimiento de la Red Troncal de Transmisión



Fuente: Ing. Luis Ceballos con datos del Centro Nacional de Despacho. Sistema Eléctrico Nacional

Sector Eléctrico

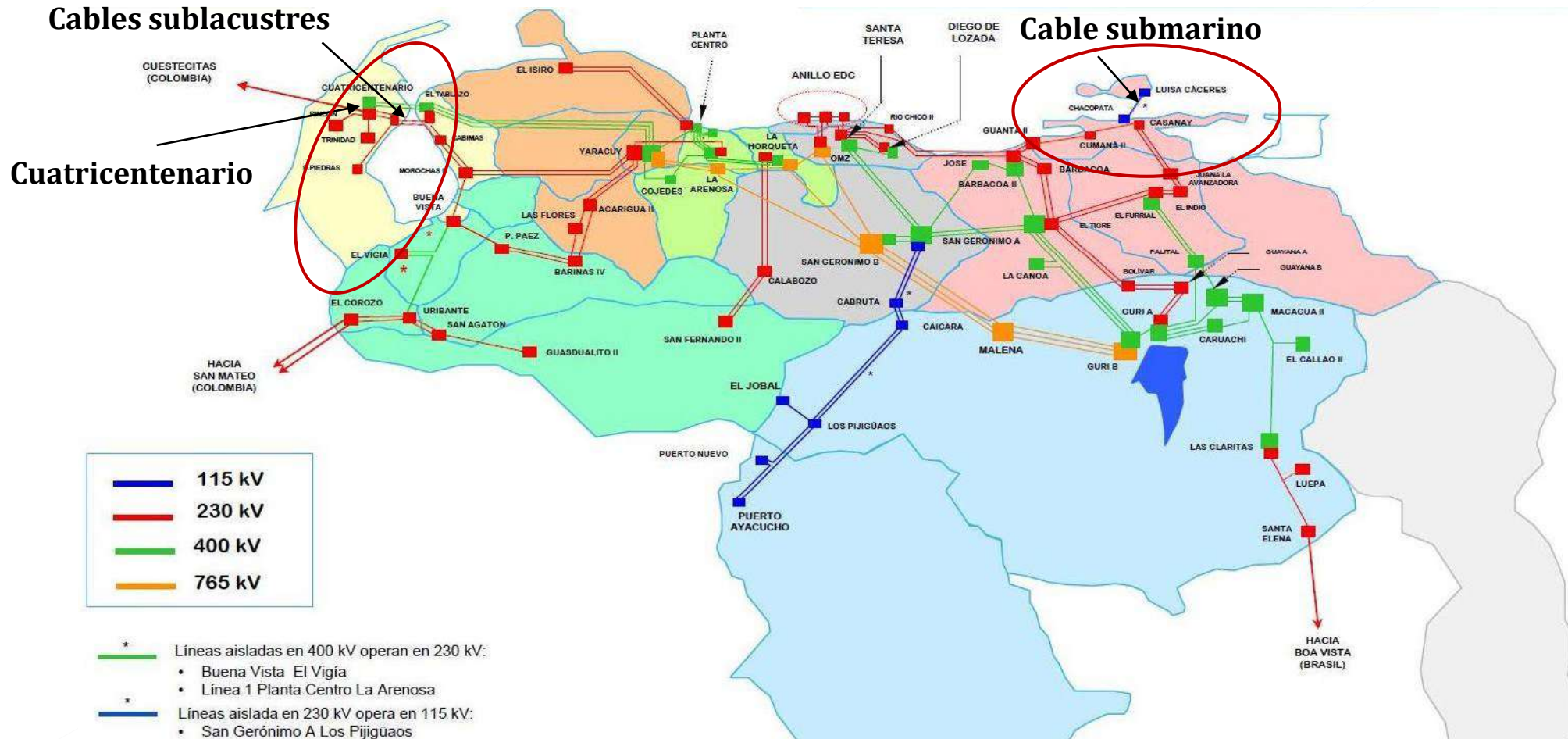
Mantenimiento de la Red Troncal de Transmisión

Otros trabajos pendientes por realizar

1. Rehabilitación en la **S/E Cuatricentenario** (Edo. Zulia) de la salida de la Línea a 230 kV a Cuestecita (Colombia), así como la línea de transmisión asociada, a fin de poder comprar a Colombia 300 MW de energía eléctrica.
2. Reparación de los **cables sublacustres a 230 kV desde Peonía a Punta de Palma** en el Estado Zulia y reactivar el contrato de instalación de la interconexión submarina en 400 KV S/E Punta Palma – S/E Peonias en el Estado Zulia.
3. Completar los trabajos faltantes del **Sistema de transmisión en 230 KV entre Chacopata (Edo. Sucre) y Punta Mosquito** (Edo. Nueva Esparta) para alimentar en 230 kV el 2º cable submarino existente a Margarita.

Sector Eléctrico

Mantenimiento de la Red Troncal de Transmisión



Fuente: Ing. Luis Ceballos con datos del Centro Nacional de Despacho. Sistema Eléctrico Nacional

Sector Eléctrico

Mantenimiento de la Red de Distribución y Alumbrado Público

Inversiones en la Red de Distribución para los próximos dos años

En el estudio realizado para el Plan País (2019) contempló la inversión para proyectos críticos y prioritarios y suministro de repuestos para subestaciones menores a 65 kV de:

1. **Proyectos críticos** **US\$ 150 millones**
2. **Suministro de Repuestos críticos por 1 año** **US\$ 150 millones**
3. **Proyectos prioritarios** **US\$ 205 millones**



Inversiones en Alumbrado Público

Para la recuperación del alumbrado público se contempló una inversión de US\$ 195 millones.

Total inversión: US\$ 700 millones

Sector Eléctrico

Mantenimiento de la Red de Comercialización



La facturación del SEN que debería ser del orden de **US\$ 5.000 millones** anuales, no llega a **US\$ 70 millones** anuales, por esta razón, **se requiere implementar el alza de tarifas** de forma progresiva por un período de 5 años, que contemple subsidios.

No se generarán los ingresos requeridos, si el sistema de medición se mantiene con una alta incidencia de lecturas promedio, producto de medidores analógicos dañados

Los medidores analógicos deben ser sustituidos por medidores inteligentes cuyas mediciones de consumo son enviadas al proveedor de energía mediante comunicaciones inalámbricas, lo cual ahorra gastos de traslado y de personal.

Sector Eléctrico

Mantenimiento de la Red de Comercialización



Conexiones Ilegales

En el país existe una gran cantidad de conexiones ilegales y fraudulentas que deben ser eliminadas para poder lograr una reducción progresiva y significativa de las pérdidas no técnicas, con planes como el de la EDC denominado “Cero Arañas”

Este plan de la EDC complementaba incorporar sistemas de Medidores Inteligentes, Medidores Prepago y Medidores Colectivos.

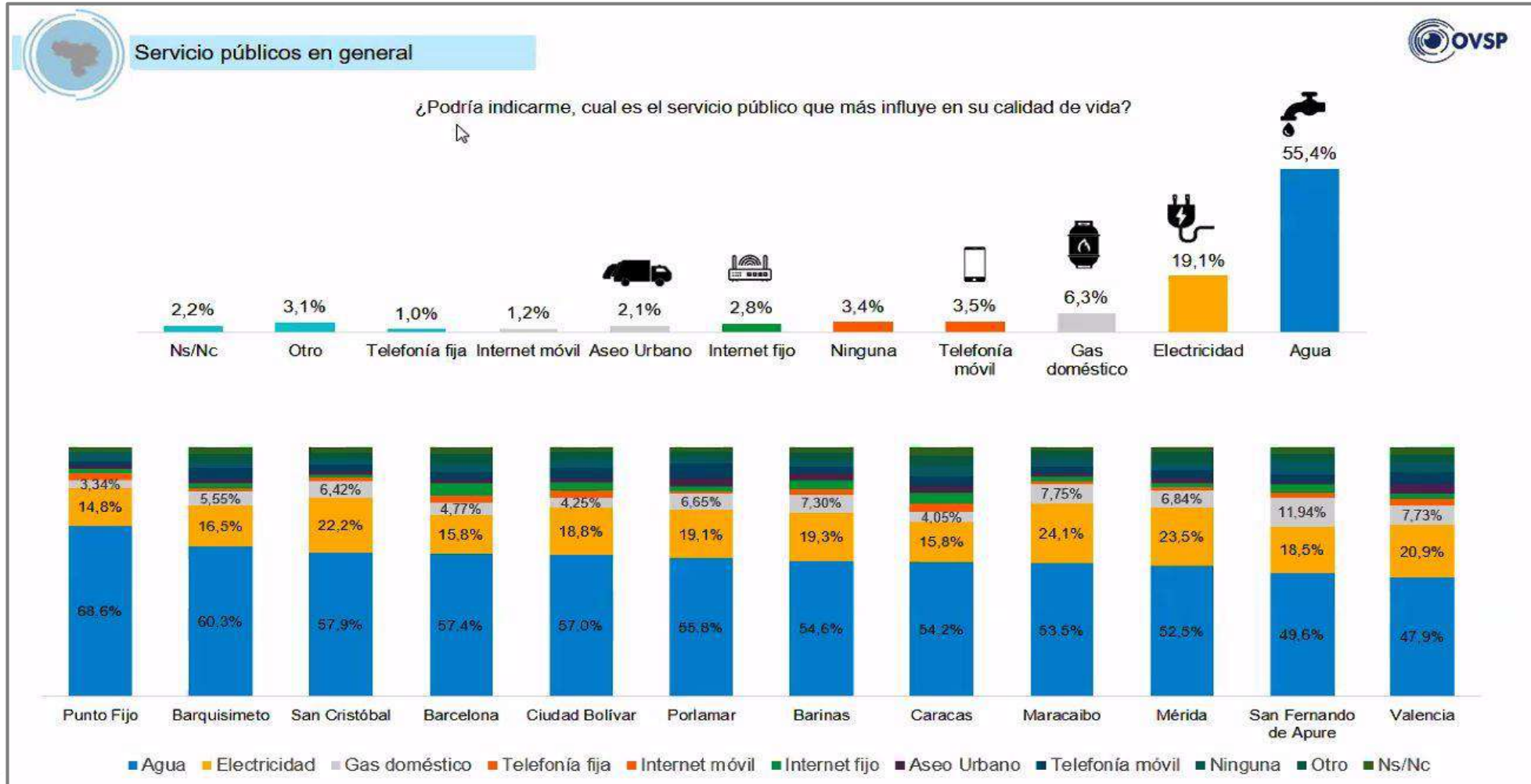
Medidores Prepago

En Caracas, la EDC posibilitó, a quienes aprovechaban el consumo ilegal, obtener acceso al servicio de la electricidad mediante medidores prepagos cancelados con tarjetas de débito.

Sector Agua y Saneamiento

- El Estado debe garantizar el suministro del agua potable para el consumo de la población con la cobertura adecuada, continuidad y calidad de servicio, y garantizar el tratamiento y disposición final de las aguas residuales.
- La cobertura en el país es deficitaria, ya que para el año 2017, el acceso a redes de agua potable y cloacas en las zonas urbanas, tenía un promedio para Agua Potable del 93 % y para Aguas Servidas del 78 %.
- Según el Observatorio Venezolano de Servicios Públicos (Agosto 2021), el 72,8% de la población de las ciudades encuestadas no dispone del servicio de manera continua y cuando le llega, el tiempo más común del que disponen del líquido es de 5 horas.

Sector Agua y Saneamiento



Fuente: Observatorio Venezolano de Servicios Públicos (Enero 2022)

Sector Agua y Saneamiento

CEDICE Indicadores Comerciales



Fuente: CEDICE (2015)

Sector Agua y Saneamiento

PROYECTOS FINANCIADOS POR CAF EN VENEZUELA

Proyecto	Aporte de CAF (US\$)	Plazo	Inversión Total (US\$)
Informe anual 2019			
Asistencia técnica (no reembolsable) para estudiar y proponer un plan de acción para la rehabilitación integral del sistema de impulsión y abastecimiento de agua cruda para la planta Alejo Zuluaga , así como para conceptualizar y proponer un plan de acción integral para la reparación de la presa Las Canalitas y la optimización de los sistemas hidráulicos Turimiquire y Clavellinos.	265.000,00	N/R	265.000,00
Informes anuales 2018, 2017, 2015, 2014, 2010			
No se aprobaron préstamos para potabilizar agua	0,00		0,00
Informe anual 2016			
Préstamo Sectorial de Enfoque Amplio para Agua y Saneamiento	40.000.000,00	Varios	40.000.000,00
Informe anual 2013			
Programa de Construcción, Modernización y Optimización de la Infraestructura de los Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable a Nivel Nacional	68.000.000,00	15 años	68.000.000,00
Informe anual 2012			
Programa de Rehabilitación y Optimización de las siete mayores plantas de potabilización de agua en Venezuela - Fase II	100.000.000,00	15 años	100.000.000,00
Informe anual 2011			
Programa de Rehabilitación y Optimización de las siete mayores plantas de potabilización de agua en Venezuela - Fase I	150.000.000,00	15 años	150.000.000,00

Sector Agua y Saneamiento



Plantas de Tratamiento

Entre las mejoras para repotenciar las tres plantas potabilizadoras del Acueducto Metropolitano: La Guairita, La Mariposa y Caujarito, han estado los trabajos de **reemplazo de 20 “barrelodos” de puentes móviles, por un sistema de “barrelodos” de fondo** con mecanismo de tracción en base de engranajes y cadenas.

Estos sistemas remueven una cantidad de lodos mucho mayor que la que se extraía con los antiguos puentes móviles, con lo que se logra un mayor rendimiento.

La Planta de Tratamiento de la Guairita tiene una fuga de 800 lts/seg pendiente de corregir

Fuente: TecnoConverting

Sector Agua y Saneamiento

Convenio UNICEF-MinAguas

El 2019, se firmó en Panamá un convenio entre el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia y el MPPAA, cuya finalidad es fortalecer y reparar redes de abastecimiento de agua y otras fuentes alternativas, así como las redes prioritarias de saneamiento.

El convenio contempla la rehabilitación de 16 plantas potabilizadoras de agua en el país; entre ellas la Planta Potabilizadora de Tumeremo y las plantas del estado Zulia:

- **Wüimpala** (3.600 Lts/seg) del **sistema Winka** que surte el noroeste de Maracaibo, alimentado por el embalse **Tres Ríos**
- **Pueblo Viejo** (3.200 lts/seg) en la **costa oriental del lago**, alimentado por el embalse **Burro Negro**.



Sector Agua y Saneamiento

Condición actual del Acueducto Metropolitano de Caracas

Acueducto Metropolitano de Caracas

- ❖ El Sistema Tuy I opera sólo al 25 % (1 líneas de 4)
- ❖ El Sistema Tuy II opera sólo al 50 % (3 líneas de 6)
- ❖ El Sistema Tuy III opera al 90 % (8.200 lts/seg de 9000 lts/seg)
- ❖ Las fuentes locales que suministraban más de 1.500 lts/seg fueron abandonadas:
 - Ríos de la fila Norte.
 - Macarao.
 - Río El Valle.
 - Campos de pozos profundos
- ❖ **Caracas actualmente apenas recibe 12.000 lts/seg de los 20.000 Lts/seg de su capacidad instalada**
- ❖ Existen elementos de la red de distribución con daños electromecánicos.

Fuente: Ing. José María De Viana, expresidente de Hidrocapital. Crónica Uno, febrero de 2021

Sector Agua y Saneamiento

Condición actual del Acueducto Regional del Centro

Acueducto Regional del Centro

El Acueducto Regional del Centro tiene sus fuentes en la cuenca del río Pao estado Cojedes y alimenta ciudades que están en la cuenca del lago de Valencia

- **El Acueducto Regional del Centro I** es abastecido por el **embalse Pao-Cachinche**
- **El Acueducto Regional del Centro II**, es abastecido por el **embalse Pao-La balsa**.

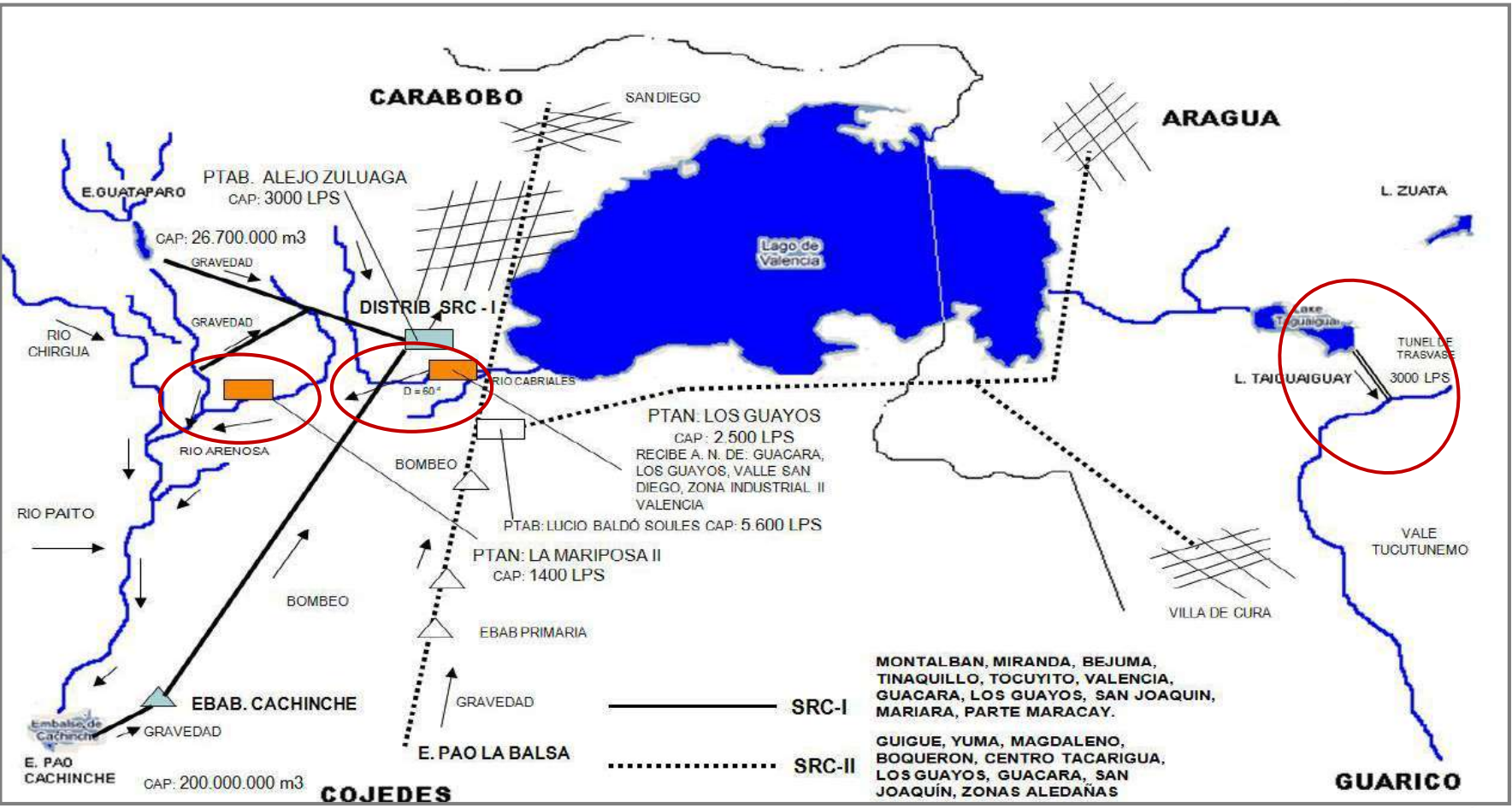
Las aguas residuales deberían ser tratadas por **las PTAR La Mariposa, Los Guayos y Taiguaguai** y descargadas en el lago de Valencia.

Pero como el tratamiento es deficiente, se contamina el lago y por estar en una cuenca endorreica, sube el nivel del agua.

Para evitar el aumento de nivel del lago, se realizaron trasvases inadecuados de aguas contaminadas a la cuenca del río Pao y a la cuenca del río Guárico, **contaminando las fuentes de abastecimiento de los acueductos Regional del Centro y Metropolitano**

Sector Agua y Saneamiento

Condición actual del Acueducto Regional del Centro



Fuente: Ing. Humberto Blanco (†) con datos de Hidrocentro

Sector Agua y Saneamiento

Mantenimiento correctivo y rehabilitaciones de equipos

Propuesta para recuperar el Servicio de Agua Potable y Saneamiento

El equipo del Grupo Orinoco coordinado por el Ing. Germán Uzcátegui, plantea la siguiente hoja de ruta para la recuperación del servicio de agua potable y saneamiento:

PRIMERA ETAPA: Planes de Acciones Urgentes - Duración un año

Realizar un diagnóstico rápido (2 meses) para identificar los problemas urgente fáciles de solucionar, como es el caso de los vehículos de transporte (cambio de neumáticos, de baterías, reparación de frenos y otras reparaciones menores), identificación de bombas averiadas con motores dañados, etc.

Con los listados de requerimientos, se procede durante los siguientes 10 meses a realizar las reparaciones urgentes.

Esta primera etapa podrá garantizar el suministro de 50 litros por habitante por día (LPHD) a toda la población conectada a las redes de distribución.

Fuente: Ing. Germán Uzcátegui. Grupo Orinoco

Sector Agua y Saneamiento

Mantenimiento correctivo y rehabilitaciones de equipos en el sector agua

Propuesta para recuperar el Servicio de Agua Potable y Saneamiento

SEGUNDA ETAPA. Planes de Recuperación Operativa - Duración 4 años

Contempla la rehabilitación de equipos que no se puedan reparar, cuya única opción sea sustituirlos, controlar los problemas crónicos de deficiencia operativa como sistemas que se caen repetidamente, tuberías rotas y fallas importantes.

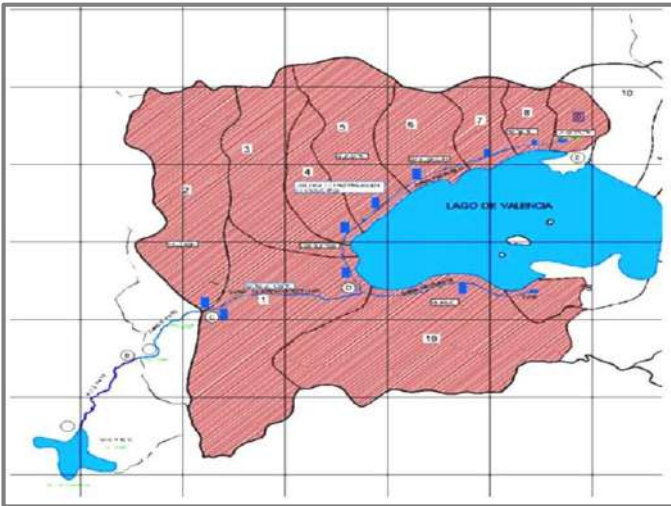
Se propone también que los programas de recuperación operativa estén respaldados por mediciones y estudios para estar al día con lo que realmente está pasando y no tener pérdidas financieras.

En esta segunda etapa se logra que el sistema troncal capte, potabilice y transporte 200 LPHD a toda la población conectada a las redes de distribución; recuperando parcialmente su capacidad de 396 LPHD.

Fuente: Ing. Germán Uzcátegui. Grupo Orinoco

Sector Agua y Saneamiento

Saneamiento y control de nivel del lago de Valencia



Canales de trasvase, saneamiento y control de nivel del lago

Se plantea la propuesta del Ing. Manuel Perez Rodríguez de **construir canales de captación de aguas de lluvia en el perímetro oeste del lago de Valencia en el estado Carabobo.**

Las aguas canalizadas llegarán inicialmente al desparramadero del río Paíto donde se rehabilitaría el humedal original.

El área del humedal será sembrada con pasto vetiver, a través de la cual pasan aguas contaminadas para ser tratadas y producir aguas ambientalmente limpias.

Las aguas depuradas descargarán al río Paíto eliminando la contaminación del embalse Pao-Cachinche.

Fuente: Ing. Manuel Perez Rodríguez Canales de trasvase para el lago de Valencia

Sector Agua y Saneamiento

Inversión en el Sector Agua y Saneamiento

Inversión	Año				Totales
	2022		2023		
	Mantenimiento mayor o rehabilitación	Millones US\$	Mantenimiento mayor o rehabilitación	Millones US\$	Millones US\$
Plantas Potabilizadoras (*) (Crédito CAF por US\$ 250 millones)	Alejo Zuloaga, La Guairita, La Mariposa, Caujarito, Cordero, Turimiquire y Pta C.	75	Alejo Zuloaga, La Guairita, La Mariposa, Caujarito, Cordero, Turimiquire y Pta C.	75	150
Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (**) (Crédito CAF por US\$ 125,5 millones)	PTAR La Mariposa	35	PTAR La Mariposa	35	69
Rehabilitación de subestaciones eléctricas que alimentan estaciones de bombeo	Sistemas Tuy I y Tuy II, Pao-Cachinche, Alonso de Ojeda y Regional del Centro I.	140	Sistemas Tuy I y Tuy II, Pao-Cachinche, Alonso de Ojeda y Regional del Centro I.	140	280
	Compra de repuestos críticos	90			90
Otros programas de recuperación operativa	Recuperación operativa	110	Recuperación operativa	100	211
Total programas de rehabilitación y recuperación operativa		450		350	800
Saneamiento y control de nivel del lago de Valencia	Canales de trasvase, saneamiento y control del lago de Valencia	64	Canales de trasvase, saneamiento y control del lago de Valencia	64	128
Inversión total		514		414	928

(*) Estimación ejecución préstamo de CAF: 40%. (**) Estimación ejecución préstamo de CAF: 45%

Sector Transporte y Vialidad

- Los sistemas de transporte constituyen un elemento articulador para la economía y sus mercados y permitiendo la movilidad y logística en del país y con el exterior.
- Su papel es estratégico en el traslado de personas, bienes y mercancías
- Actualmente, los servicios de transporte colectivo superficial operan sin ningún tipo de integración modal. Sólo existe integración física y tarifaria entre el Metro de Caracas y el MetroBus, con intercambio entre modos sobre las vías públicas.
- Se estima que cerca del 70% de las unidades de transporte público están paralizadas o han sido desincorporadas por obsolescencia.
- La red vial está en muy mal estado y circulan camiones sobrecargados.
- Ninguno de los parámetros de operación del Metro de Caracas se cumple por falta de mantenimiento y por rehabilitaciones no concluidas.

Sector Transporte y Vialidad

Autobuses Yutong

A pesar de la gran cantidad de unidades importadas, ni el programa de entrenamiento para su mantenimiento, ni la importación de repuestos necesaria para mantenerlos operativos se hizo realidad.

En 2019, el diario Correo del Orinoco señaló que, en todo el territorio, operaban 1.600 unidades Yutong, solo 23% de los adquiridos.

Se propone un programa de importación de repuestos y de repotenciación de unidades en un período de 2 años para recuperar 3.600 autobuses, (50 % de la flota).

Inversión de US\$ 64,8 millones.



Importación y ensamblaje de Autobuses Yutong

Año	Venezuela
2011	1.216
2011	49
2013	2.000
2014	1.500
2015	1.247
2016	700
2017	604
Totales	7.316

Sector Transporte y Vialidad

Metro de Caracas – No se cumplen los parámetros de operación

Ninguno de los parámetros de operación del Metro de Caracas se cumple actualmente
Información suministrada por el Ing. Patrick Meurant (noviembre 2021).

Parámetros de Operación Intervalos entre trenes				
Horarios	Línea 1	Línea 2		Línea 3
		Ramal Principal	Ramal Secundario	
Pico (en la mañana) (*)	1'50"	3'20"	6'40"	3'35"
Horario laborable	3'45"	5'25"	10'50"	5'40"
Sábado	3'45"	5'05"	10'10"	6'00"
Domingo	4'20"	5'05"	10'10"	6'00"

Parámetros de Operación Cantidad máxima de trenes			
Horarios	Línea 1	Línea 2	Línea 3
Pico (en la mañana)	33	14	5
Horario laborable	19	9	3
Sábado	19	9	3
Domingo	16	9	3

Fuente: Ing. Patrick Meurant, fundador del Área de Mantenimiento de Vías Férreas del Metro de Caracas.

(*) Una vez concluida la rehabilitación de la Línea 1

Sector Transporte y Vialidad

Metro de Caracas – Problemas existentes en la Línea 1

Rehabilitación incompleta y problemas de la Línea 1

- ❖ Dispone de 48 trenes, pero solo operan 19.
- ❖ El CBTC (Communications-Based Train Control) no fue puesto en marcha.
- ❖ Los trenes operan manualmente.
- ❖ Los enclavamientos electrónicos no funcionan y las maniobras se realizan manualmente.
- ❖ Las vías férreas rehabilitadas están desgastadas y los rieles renovados entre 2010 y 2011 deben ser cambiados
- ❖ Se han registrado 12 descarrilamientos desde el año 2013.
- ❖ Las zapatas colectoras del riel de contacto, presentan frecuentes corto circuitos. En el año 2021 se presentaron 12 cortocircuitos.
- ❖ Ninguno de los Centros de Control de Trenes tiene climatización.

Fuente: Ing. Patrick Meurant



Sector Transporte y Vialidad

Metro de Caracas – Otros problemas existentes

Otros problemas existentes en el Metro de Caracas

- ❖ De una flota de 150 trenes, 75 están parados. El 50% de la mitad restante, está parcialmente disponible.
- ❖ Los trenes operan manualmente. El control de trenes y pilotaje automático (líneas 2 y 3), no funciona. Es por ello que la velocidad promedio de los trenes es del orden de los 15 km/h.
- ❖ La red de electrificación apenas alcanza para alimentar los pocos trenes que circulan.
- ❖ Los ventiladores de extracción y de inyección de los túneles están fuera de servicio.
- ❖ De las 173 escleras mecánicas de la Línea 1, solo funcionan 46.
- ❖ De las 100 escaleras mecánicas de la Línea 2 solo funcionan 45.
- ❖ De las 55 escaleras mecánicas de la Línea 3 solo funcionan 25
- ❖ Las 3 plantas de refrigeración están paradas y gran parte de los chillers, bombas, sistemas de achique, hidroneumáticos y ascensores no funcionan. El 30% de los equipos de climatización están indisponibles
- ❖ Los sistemas contra incendios de más de 20 Estaciones operan únicamente en modo manual
- ❖ De una flota de 19 locomotoras y varios vehículos especiales para mantenimiento, solo 1 está operativo.

Fuente: Ing. Patrick Meurant

Sector Transporte y Vialidad

Metro de Caracas - Pagos pendientes para la Rehabilitación de la Línea 1

Pagos pendientes con el Consorcio Sistemas para Metro

Según información de los Ingenieros Eduardo Yáñez Mondragón, quien fue Gerente Ejecutivo de Mantenimiento del Metro de Caracas y Patrick Meurant, Fundador del Área de Mantenimiento de Vías Férreas del Metro de Caracas, se deben los siguientes montos:

1. La deuda pendiente con el Consorcio Sistemas para Metro por los trabajos de Rehabilitación de la Línea 1, es de **US\$ 400 millones**.
2. Se deben invertir **US\$ 300 millones** adicionales, una vez cancelada la deuda, para concluir las obras.
3. Hay que cancelar **US\$ 155 millones** de indemnización por incumplimiento de contrato.
4. El tiempo de ejecución de los trabajos faltantes está entre 12 y 18 meses.

Para corregir los problemas del Sistema Metro y regresar a la oferta y calidad de servicio de comienzos del año 2000, se requiere invertir US\$ 2.000 millones durante 4 a 5 años.

Sector Transporte y Vialidad

Red Vial Asfaltada de Latino América (2004)

País o Grupo de países	Km	Km/1000 Km2	Km/1000 Hab.
Bolivia	3.432	3,1	0,4
Colombia	13.620	11,9	0,3
Ecuador	8.131	30	0,6
Perú	10.051	7,8	0,4
CAN	70.116	18,16	0,6
Mercosur y Chile	231.203	13,1	1
Venezuela	34.882	38	1,3

Fuente: CAF. Informes Sectoriales de Infraestructura: 2004

Red Vial Interurbana (2011)

Autopistas	2.260
Vías Pavimentadas (Incluye Autopistas) *	35.450
Granzón **	50.000
Tierra **	36.000
Longitud Total	121.450

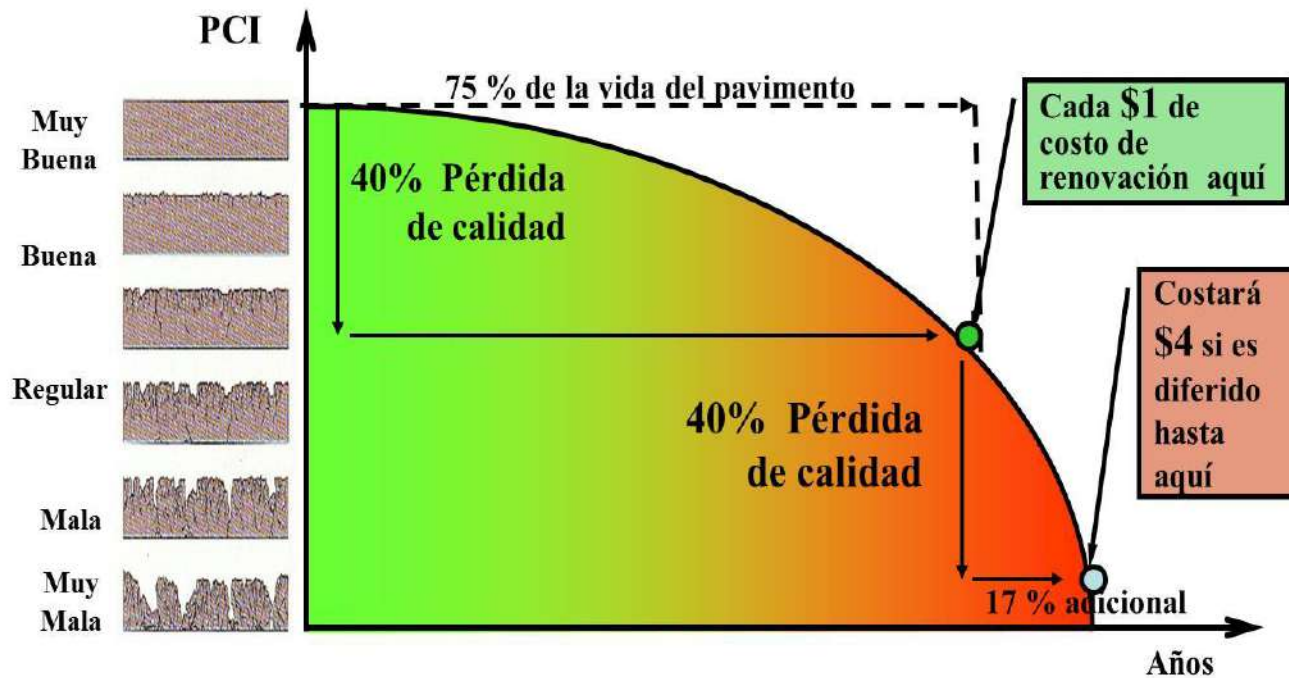
Fuente: Estimaciones propias (*) / Ing. Roberto Centeno Año 2009 (**)

Sector Transporte y Vialidad

Mantenimiento Vial

Curva de Deterioro de un Pavimento

Relación: Vida Consumida-Costo de Rehabilitación



Fuente: Ing. Herbert Lynch Blackman

Causas del deterioro de la red vial

Las causas que provocan el deterioro de la red vial son la falta de mantenimiento preventivo y correctivo y la falta de control de carga.

Si no se limpia la vía y el alcantarillado, la vegetación crece y se obstruyen los drenajes. El mantenimiento debe incluir también la conservación del pavimento.

Cuando se difiere el mantenimiento, se reduce la vida útil del pavimento.

Si se deja pasar el tiempo, **suben los costos y se hace necesaria la rehabilitación o la reconstrucción total de la carpeta asfáltica.**

Sector Transporte y Vialidad

Mantenimiento Vial

Daños en tubería metálica corrugada



Fuente: Ing. Herbert Lynch Blackman

Sistema de alcantarillado y tuberías metálicas

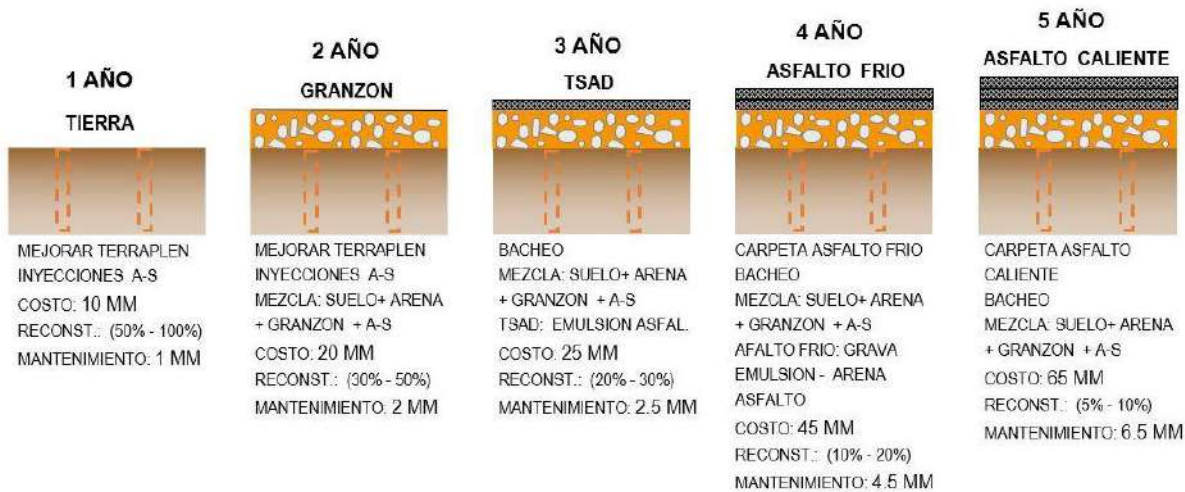
Una de las causas de los grandes asentamientos y socavaciones que vemos con frecuencia, es la falta de supervisión y sustitución de tuberías metálicas corrugadas del sistema de alcantarillado y canalización de quebradas que pasan por debajo de la vía.

Estas tuberías metálicas se oxidan a lo largo de los años, particularmente si existen descargas de aguas servidas (Muchas tienen más de 50 años).

Con la oxidación, la tubería pierde estanqueidad, permitiendo que el agua se filtre y socave el material de relleno, causando los asentamientos.

Sector Transporte y Vialidad

Mantenimiento de la Vialidad Rural



Niveles de ejecución. Consolidación gradual en 5 años



Fuente: MINFRA/Ing. Rafael Parejo Betancourt. (2009)

Mantenimiento de la Vialidad Rural

El mantenimiento de la vialidad rural debe permitir la transitabilidad durante todo el año.

Para ello es necesario mantenerla engrazonada los primeros años, construir bateas para drenar las aguas y aplicar técnicas de estabilización de suelos.

El asfaltado posterior, solamente se justificará en aquellos casos de tráfico importantes o de características especiales previamente evaluadas.

Se debe hacer un detallado análisis de la producción agropecuaria para seleccionar las vías que serán objeto de inversiones progresivas, hasta convertirlas en vías pavimentadas.

Este proceso de mejoras a las vías engrazonadas se realiza con un programa de inversión de 5 años por niveles de ejecución.

Sector Transporte y Vialidad

Puentes que requieren rehabilitación o mantenimiento mayor

Daños en Pila 9 y Pila 10 del PGRU



Daños por corrosión en el Puente General Rafael Urdaneta (PGRU)

El PGRU, es un puente de concreto armado ubicado en un ambiente altamente agresivo, tanto por la salinidad de las aguas del lago como por la elevada humedad y temperatura ambiental.

Es por ello que ha venido presentando problemas en su estructura atribuibles a la corrosión y requiere mantenimientos correctivos.

Los pilotes que presentan corrosión en la armadura deben ser protegidos con ánodos de sacrificio sumergidos. Sus cabezales, deben ser igualmente protegidos.

En las pilas existen diferentes grados de corrosión de la armadura de refuerzo, especialmente severa en zonas de salpique y en otras corrosión moderada a severa.

En el año 2010 falló un apoyo móvil en la Pila 27 por causa de la corrosión. Los cuatro apoyos móviles de la pila fueron reemplazados por apoyos modernos.

Los trabajos de reemplazo de los apoyos móviles del resto de las pilas del puente que utilizan estos apoyos, están pendientes de ejecutar.

Fuente: Dra. Oladis Troconis de Rincón

Sector Transporte y Vialidad

Puentes que requieren rehabilitación o mantenimiento mayor

Patrón de Agrietamiento en Tableros Mixtos



VIADUCTO LA CABRERA. Recomendaciones del estudio de Evaluación y Diagnóstico del Comportamiento Geotécnico y Estructural.

- ❖ Una forma inmediata de controlar el nivel de daños en las juntas de los tableros, sería **reactivar el control de carga de los vehículos que circulan por la ARC.**
- ❖ La losa de 21 cm de espesor, **debe ser sustituida por una nueva losa de concreto precomprimido**, diseñada para el nivel actual de carga existente.
- ❖ Debe garantizarse la adecuada conexión entre las vigas metálicas originales y las vigas adicionales incorporadas en el proyecto de refuerzo del año 2005.
- ❖ **Colocar asfalto en la superficie de la losa del puente** para reducir daños.
- ❖ **Colocar adecuados aparatos de apoyo de neopreno**
- ❖ Se recomienda **revisar los sistemas de fundación**. El diseño estructural del pilote y del sistema de refuerzo pudiera sufrir cambios importantes.

De no efectuarse una intervención inmediata, se corre el riesgo de que los tableros lleguen a un nivel de deterioro tal, que imposibilite el tránsito de vehículos, afectando la vía de comunicación más importante del país.

Fuente: Informe de Evaluación y Diagnóstico del Comportamiento Geotécnico y Estructural del Viaducto La Cabrera. (agosto, 2014)

Sector Transporte y Vialidad

Control de Carga Pesada

Estudio de tráfico en la Autopista Regional del Centro

Descripción	Cantidad	Porcentaje
Total Vehículos de Carga	20.919	15,20%
Total sobrecargados	2.715	12,97%
Total Carga detectada en vehículos de carga	69.343,45 tn	
Total carga legal para los vehículos sobrecargados	59.682,00 tn	
Total sobrecarga	9.661,45 tn	
Promedio de sobrecarga por vehículo	3,56 tn	
Mayor sobrecarga detectada	19,50 tn	
Mayor Sobrecarga por clase	Carga Total	Sobrecarga
Clase 5 (Carga pesada 3 ejes)	38,41 tn	12,41 tn
Clase 6 (Carga pesada 4 ejes)	51,50 tn	19,50 tn
Clase 7 (Carga pesada 5 ejes)	60,32 tn	14,32 tn
Clase 8 (Carga pesada 6 ejes)	66,64 tn	18,64 tn
Máxima carga por eje detectada		
Clase 5 (Carga pesada 3 ejes)	16,10 tn	
Clase 6 (Carga pesada 4 ejes)	15,50 tn	
Clase 7 (Carga pesada 5 ejes)	13,36 tn	
Clase 8 (Carga pesada 6 ejes)	13,20 tn	
Clase FHWA 3S1	14,00 tn	
Sobrecargados por clase		
Clase 4 (Carga pesada 2 ejes)		
Clase 5 (Carga pesada 3 ejes)	189 vehículos	6,96%
Clase 6 (Carga pesada 4 ejes)	190 vehículos	6,99%
Clase 7 (Carga pesada 5 ejes)	736 vehículos	27,10%
Clase 8 (Carga pesada 6 ejes)	309 vehículos	11,38%

Paso de Carga Pesada por el Viaducto La Cabrera

En un estudio de tráfico contratado para la evaluación y diagnóstico del comportamiento geotécnico y estructural del Viaducto La Cabrera, se cuantificó el volumen de tráfico y la magnitud de las cargas actuantes en el viaducto

El estudio de tráfico señaló que entre un 5% y 15% de los vehículos que circulaban estaban sobrecargados.

Se observa además que la sobrecarga en sentido Caracas-Valencia es el doble de la del sentido opuesto.

Se debe implementar un control de carga pesada para evitar el paso de camiones sobrecargados que deterioran el pavimento y han hecho colapsar varios puentes.

Sector Transporte y Vialidad

Control de Carga Pesada

Plan Nacional de Control de Transporte Terrestre de Carga (2007)

Nº	Desde	Hasta	Total Vehículos Pesados	Total Vehículos Sobrepesados	Total (Bs) Infracciones	Estado	Ubicación de los Puntos de Control
1	23/01/2008	25/01/2008	443	12	144.761.560,00	Zulia, Mérida y Trujillo	Puente Rafael Urdaneta, Zea, Tucani.
2	20/03/2007	24/03/2007	656	10	62.469.120,00	Carabobo	Sobre ancho de Taborda.
3	15/05/2007	18/05/2007	785	63	107.245.760,00	Guárico	Sobre ancho El Sombrero y Peaje Dos Caminos.
4	06/06/2007	08/06/2007	367	8	32.692.750,00	Vargas	Antiguo Peaje Caracas - La Guira.
5	16/07/2007	22/07/2007	108	6	21.826.560,00	Barinas	Peaje Caramuca
6	22/07/2007	29/07/2007	193	12	120.932.928,00	Portuguesa	Peaje Los Hijitos
7	29/07/2007	05/07/2007	291	6	12.042.240,00	Táchira	Peaje La Restauradora
Totales			2.843	117	501.970.918,00	Rango de Sobrepeso: 10 a 26 Toneladas.	

Control de Carga Pesada

Mientras existieron los peajes, el INTTT a través de la División de Transporte de Carga realizaba el **Plan Nacional de Control de Transporte Terrestre de Carga** para identificar vehículos con sobrepeso.

Luego de eliminados los peajes el plan dejó de funcionar el Control de Carga Pesada

En el último informe (julio 2007-enero 2008), se encontraron 117 vehículos con rangos de sobrepeso entre 10 y 26 toneladas.

Fuente: INTTT. Plan Nacional de Control de Transporte Terrestre de Carga

Sector Transporte y Vialidad

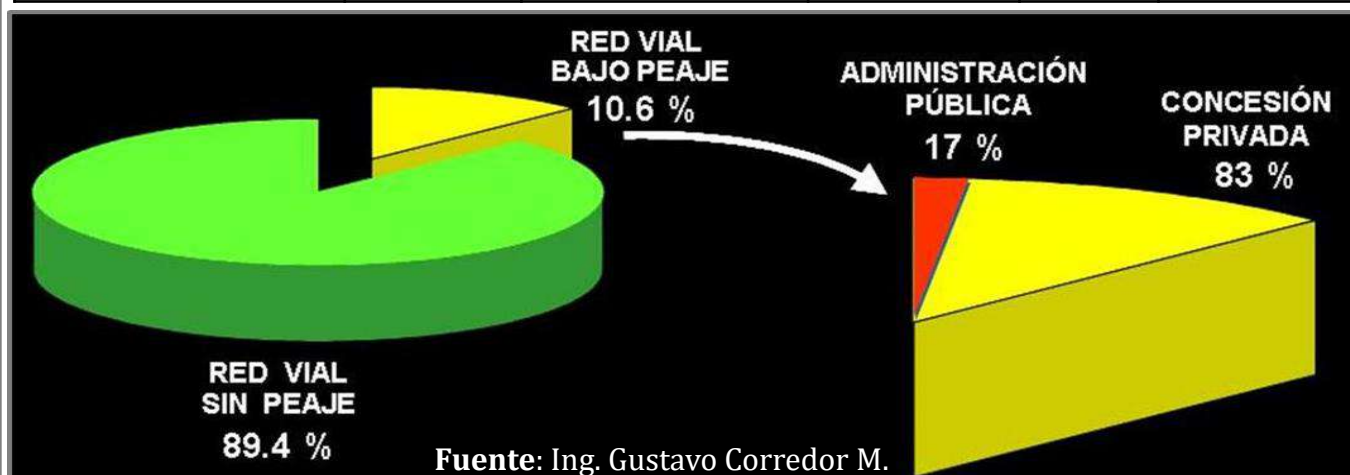
Concesiones viales

Realizar el mantenimiento de la red vial por intermedio de concesiones bajo regímenes de peajes para conservación de carreteras, administrados por los gobiernos regionales u otorgados a empresas privadas.

Recuperar las condiciones existentes en el año 2007, cuando el 65% de la red de autopistas e intercomunales y el 8,8% de la red de troncales locales y ramales estaba bajo régimen de peajes.

En esa época, el 83% de la red vial estaba bajo concesión con el sector privado.

RED VIAL PAVIMENTADA		RED VIAL BAJO RÉGIMEN DE PEAJE			
Clasificación	Longitud (Km)	Administración Pública	Concesión Privada	Total (Km)	% del Total de la Red
Autopistas e Intercomunales	1.140,70	404	343	747	65,5%
Troncales, Locales y Ramales	33.849,20	241	2.721	2.962	8,8%
Total	34.989,90	645	3.064	3.709	10,6%



Sector Transporte y Vialidad

Aeropuertos

Pista secundaria 10R-28L del Aeropuerto de Maiquetía



Fuente: Últimas Noticias. Luis Ortega - diciembre 2, 2020

Rehabilitación y ampliación del Aeropuerto de Maiquetía

Las obras de Modernización Integral y Optimización del Aeropuerto Internacional Simón Bolívar se paralizaron con un avance físico del 34,38% de acuerdo con la Procuraduría General de la República (2017).

Una de las obras más importantes contratadas fue la recuperación y optimización de la Pista Principal 10-28. Solo se rehabilitó el umbral 28.

Los trabajos de remoción y reconstrucción del pavimento de la pista principal 10-28, no se han iniciado.

Se terminaron de construir las pistas alternas, pero quedan pendientes:

- ❖ La rehabilitación de la plataforma de carga
- ❖ Ampliación de los terminales de pasajeros,
- ❖ Sustitución de cuatro pasarelas de embarque del Terminal Nacional.
- ❖ Culminar la plataforma remota internacional
- ❖ La actualización de los sistemas de control aéreo y seguridad interna.

Sector Transporte y Vialidad

Puertos

Puerto de La Guaira con mantenimiento contratado

El contrato para la operación portuaria por 20 años del Terminal Especializado de Contenedores TEC del Puerto de la Guaira se firmó, una vez terminada la construcción en enero de 2017, con **Teixeira Duarte Engenharia e Construções, S.A.** El acuerdo estipuló la reducción en más del 250% de los tiempos de operaciones de carga y descarga en el Puerto.

Se prevé el mantenimiento de equipos, maquinarias y stock de repuestos para la operación eficiente y eficaz del sistema del terminal especializado de contenedores, así como la transferencia al personal venezolano.

La empresa se encarga también de la actualización y mantenimiento de los sistemas informáticos, para el desarrollo de las operaciones de la terminal.

En septiembre 2017, se firmó un addendum al contrato en el que se incorpora al el llamado “Muelle Norte”, el cual queda definido como la “Infraestructura Portuaria”, integrada por el conjunto de obras que configuran el núcleo básico del Puerto de La Guaira



Sector Salud

- El sector salud hoy toma extraordinaria importancia para el país, debido a la crisis que existe por el Síndrome Respiratorio Agudo Grave (SARS), causado por el SARS-CoV-2 y por el déficit operacional y de mantenimiento del sistema de salud pública
- El sistema de salud en Venezuela es bastante complejo debido al gran número de instituciones dependientes o no del Ministerio del Poder Popular para la Salud
- Las instituciones más importantes son el Ministerio del Poder Popular para la Salud, el Instituto Venezolano de Seguros Sociales, el Instituto de Previsión y Asistencia Social del Ministerio de Educación, el Instituto de Previsión Social de las Fuerzas Armadas, el Instituto Nacional de Servicio Social y PDVSA
- Según la Encuesta Nacional de Hospitales (año 2017), el 39% de las camas de hospitales públicos están inoperativas

Sector Salud

Estudio realizado por la Unidad de Gestión de Tecnologías para la Salud de la USB

Evaluación de la operación y mantenimiento de 22 hospitales del MPPPS

- Los hospitales estudiados tenían un promedio de vida útil de 40 años.
- El 90,9 % de los hospitales estudiados presentan problemas en sus sistemas.
 - ❖ 73% con problemas en el sistema eléctrico.
 - ❖ 72,8% con problemas en los elevadores
 - ❖ 72,7% con problemas en los sistemas de aire acondicionado.
- Entre los sistemas instalados que no estaban operativos se encuentran la protección contra descargas eléctricas, las llamadas de enfermeras, y la señalización, alarmas y altoparlantes
- Se recomendó una inversión a cuatro años para los 22 hospitales de US\$ 67.613.000, cuyo valor indexado al año 2021 sería de US\$ 101.141.950.
- Se recomendó la creación de una organización de Ingeniería Clínica.

Sector Salud

Inversión en el Sector Salud					
Inversión	Año				Totales
	2022		2023		
Inversión en rehabilitación hospitalaria	Mantenimiento mayor o rehabilitación	Millones US\$	Mantenimiento mayor o rehabilitación	Millones US\$	Millones US\$
Rehabilitación de 34 Hospitales del MPPPS con prioridad sobre Hospitales Centinelas (*)	Instalaciones eléctricas, ascensores, aire acondicionado, sistemas hidroneumáticos, etc	13,06	Instalaciones eléctricas, ascensores, aire acondicionado, sistemas hidroneumáticos, etc	26,12	39,18
Rehabilitación de 8.145 camas hospitalarias (**)	Rehabilitación de 2.715 camas hospitalarias	298,65	Rehabilitación de 5.430 camas hospitalarias	597,30	895,95
Inversión total en rehabilitación hospitalaria		311,71		623,42	935,13

Fuentes: MPPPS, Encuesta Nacional de Hospitales, USB, IVSS, IPSFA, Corposalud, Alcaldía de Libertador (Carabobo), INE, ENCOVI 2019, medios de comunicación, ONU Observatorio Venezolano de la Salud y estimaciones propias

(*) Costos indexados en base al estudio realizado por la Unidad de Gestión de Tecnologías para la Salud de la Universidad Simón Bolívar.

(**) 50% de las 16,291 camas fuera de servicio que hay que rehabilitar

Inversión en el Plan Nacional de Mantenimiento

Inversión Total Plan Nacional de Mantenimiento 2022-2023			
Inversión	Año		Totales
	2022	2023	
Sector	Millones US\$	Millones US\$	Millones US\$
Sector Eléctrico	2.932	1.902	4.834
Sector Agua y Saneamiento	514	414	928
Sector Transporte y Vialidad	1.868	1.735	3.603
Sector Salud	312	623	935
Inversión Total	5.625	4.675	10.300

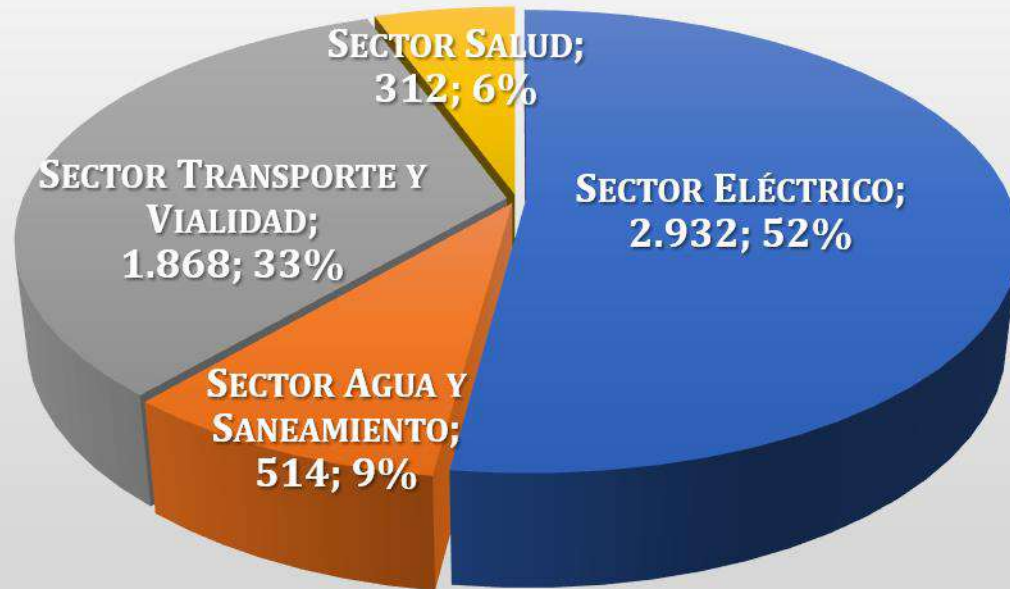
Fuente: Cálculos propios

Costos de operación y mantenimiento preventivo			
Sector	Año 2022 (MM US\$)	Año 2023 (MM US\$)	Total (MM US\$)
Agua y Saneamiento	2.000	2.000	4.000
Eléctrico (*)	1.899	1.899	3.799
Totales	3.899	3.899	7.799

Fuente: Ing. Jose Luis García Martínez-Barruchi (*) y Cálculos propios

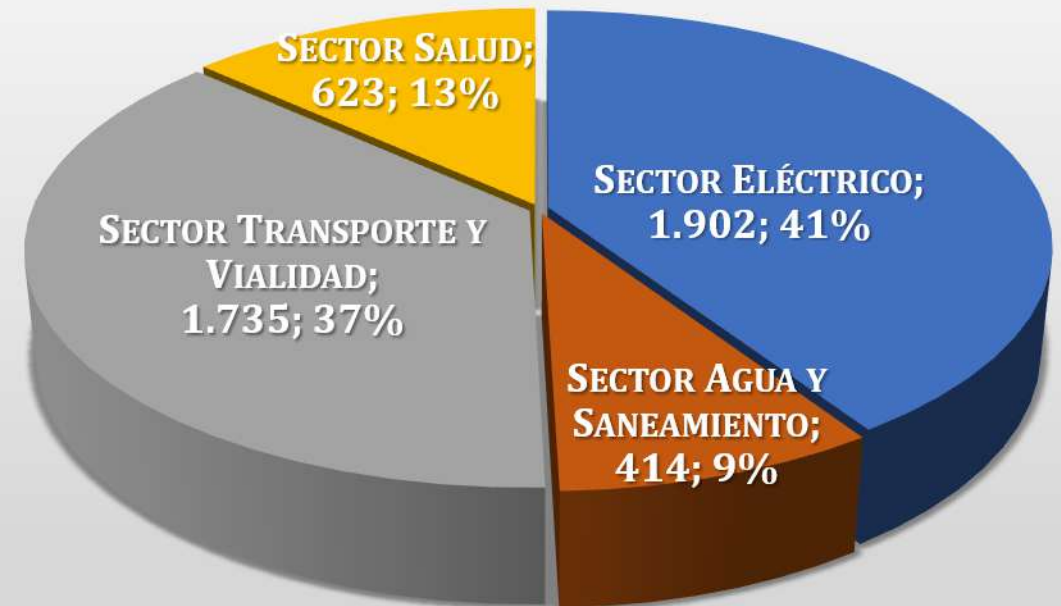
Inversión en el Plan Nacional de Mantenimiento

Desembolsos Primer Año (Millones US\$; %)



- Sector Eléctrico
- Sector Agua y Saneamiento
- Sector Transporte y Vialidad
- Sector Salud

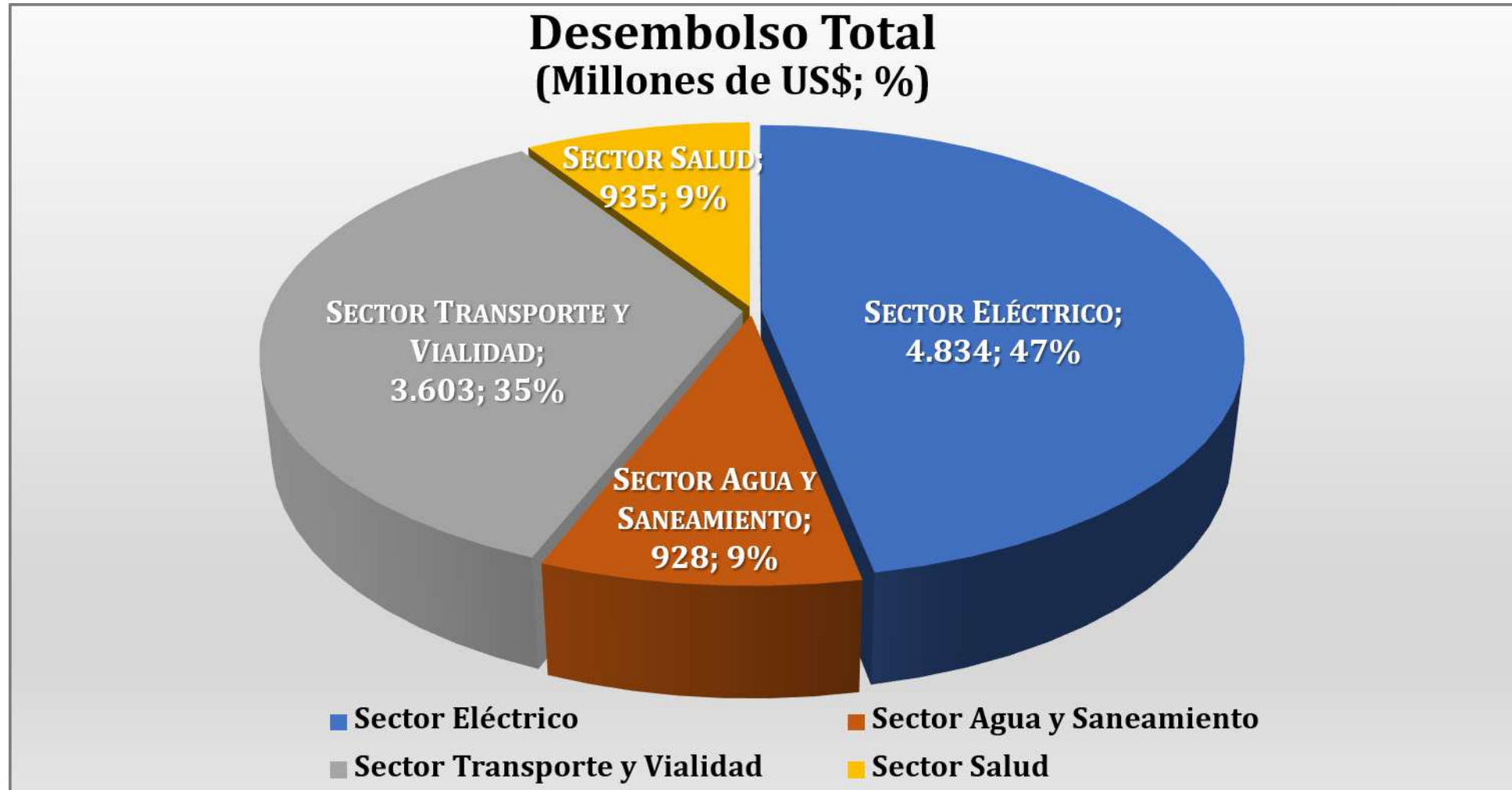
Desembolsos Segundo Año (Millones de US\$; %)



- Sector Eléctrico
- Sector Agua y Saneamiento
- Sector Transporte y Vialidad
- Sector Salud

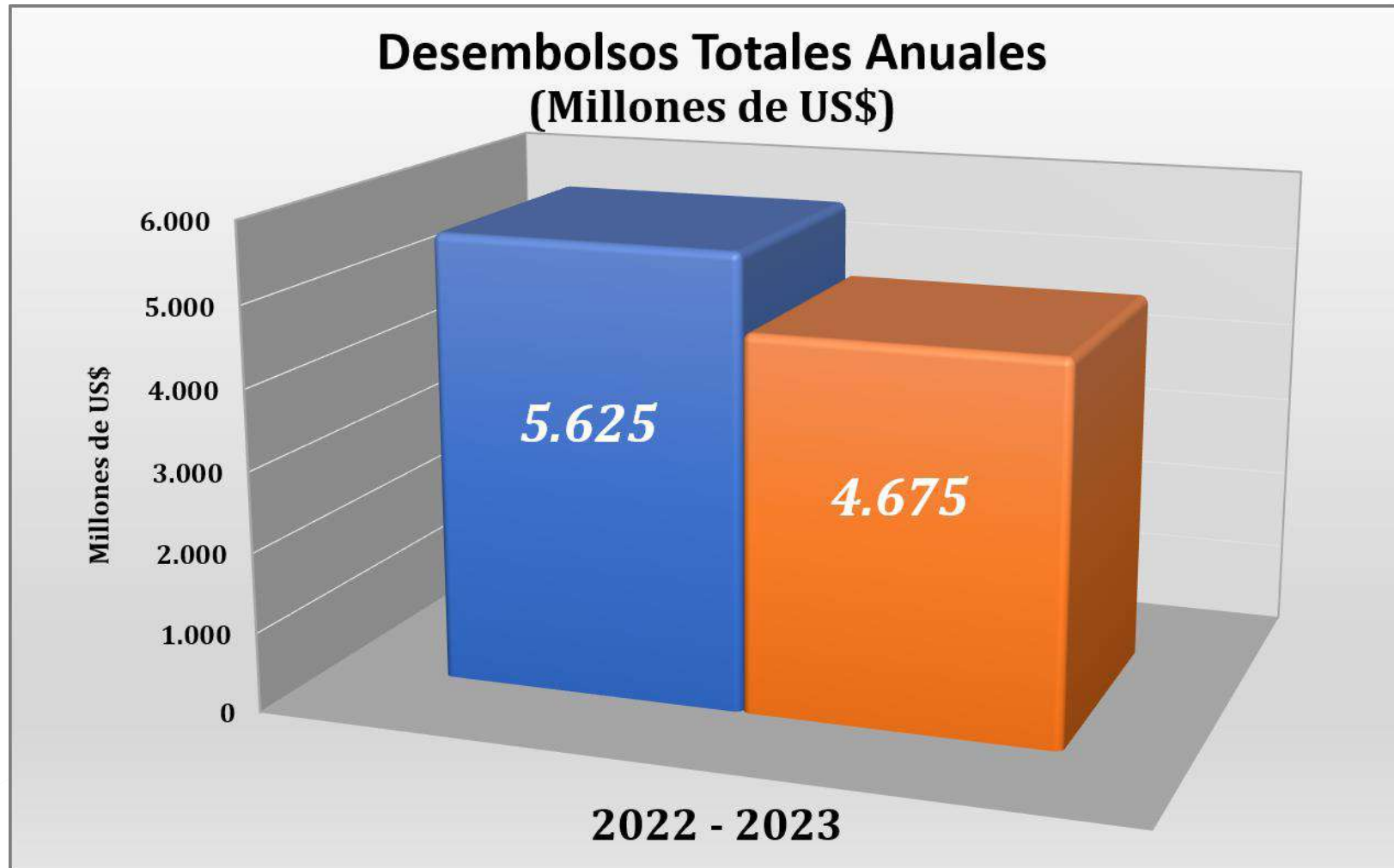
Fuente: Cálculos propios

Inversión en el Plan Nacional de Mantenimiento



Fuente: Cálculos propios

Inversión en el Plan Nacional de Mantenimiento

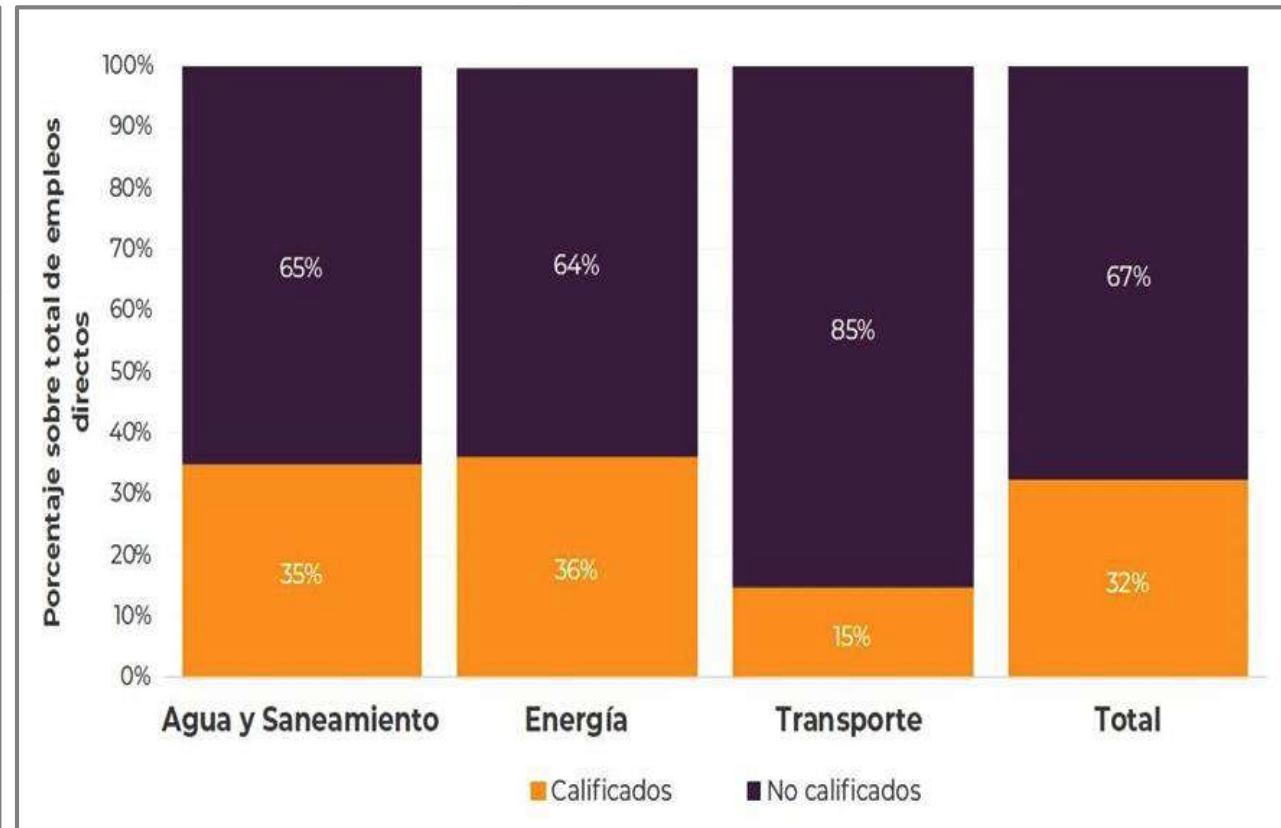
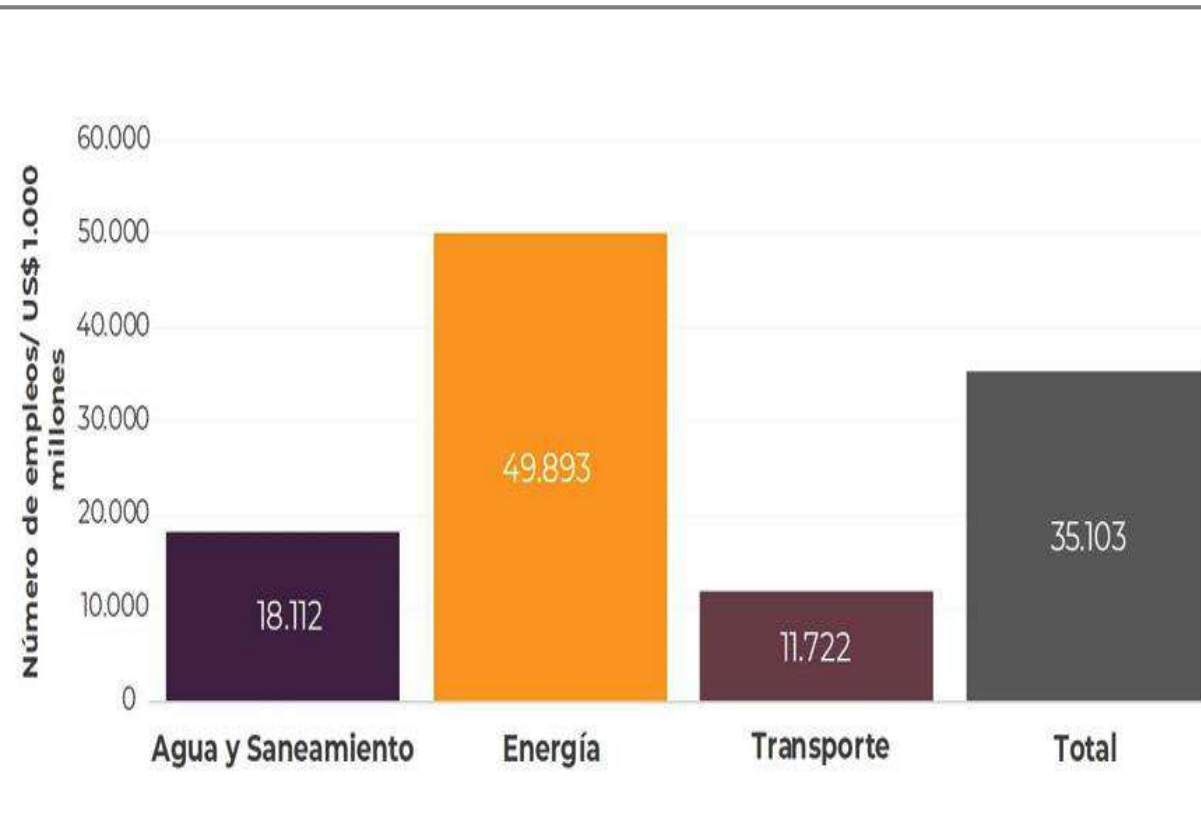


Fuente: Cálculos propios

Inversión en el Plan Nacional de Mantenimiento

Potencial de la inversión en infraestructura para impulsar el empleo

Estudio del Banco Interamericano de Desarrollo (BID)



Fuente: BID. "El potencial de la inversión en infraestructura para impulsar el empleo en América Latina y el Caribe"

Inversión en el Plan Nacional de Mantenimiento

Potencial de la inversión en infraestructura para impulsar el empleo

Empleos anuales directos, calificados y no calificados

SECTOR	EMPLEOS ANUALES DIRECTOS	EMPLEOS DIRECTOS ANUALES CALIFICADOS	EMPLEOS DIRECTOS ANUALES NO CALIFICADOS
Agua y Saneamiento	8.404	2.941	5.463
Energía	120.587	43.411	77.176
Transporte	21.117	3.168	17.950
Otros sectores	12.426	4.101	8.325
Totales	162.534	53.621	108.913
Empleos Directos totales generados en 2 años		325.068	

Empleos anuales directos, indirectos e inducidos

SECTOR	EMPLEOS ANUALES DIRECTOS	EMPLEOS ANUALES INDIRECTOS	EMPLEOS ANUALES INDUCIDOS	TOTAL DE EMPLEOS ANUALES
Agua y Saneamiento	8.404	9.244	7.059	24.708
Energía	120.587	132.646	101.293	354.526
Transporte	21.117	23.229	17.738	62.085
Otros sectores	12.426	13.669	10.438	36.532
Totales	162.534	178.787	136.529	477.850
Empleos Totales generados en 2 años			955.700	

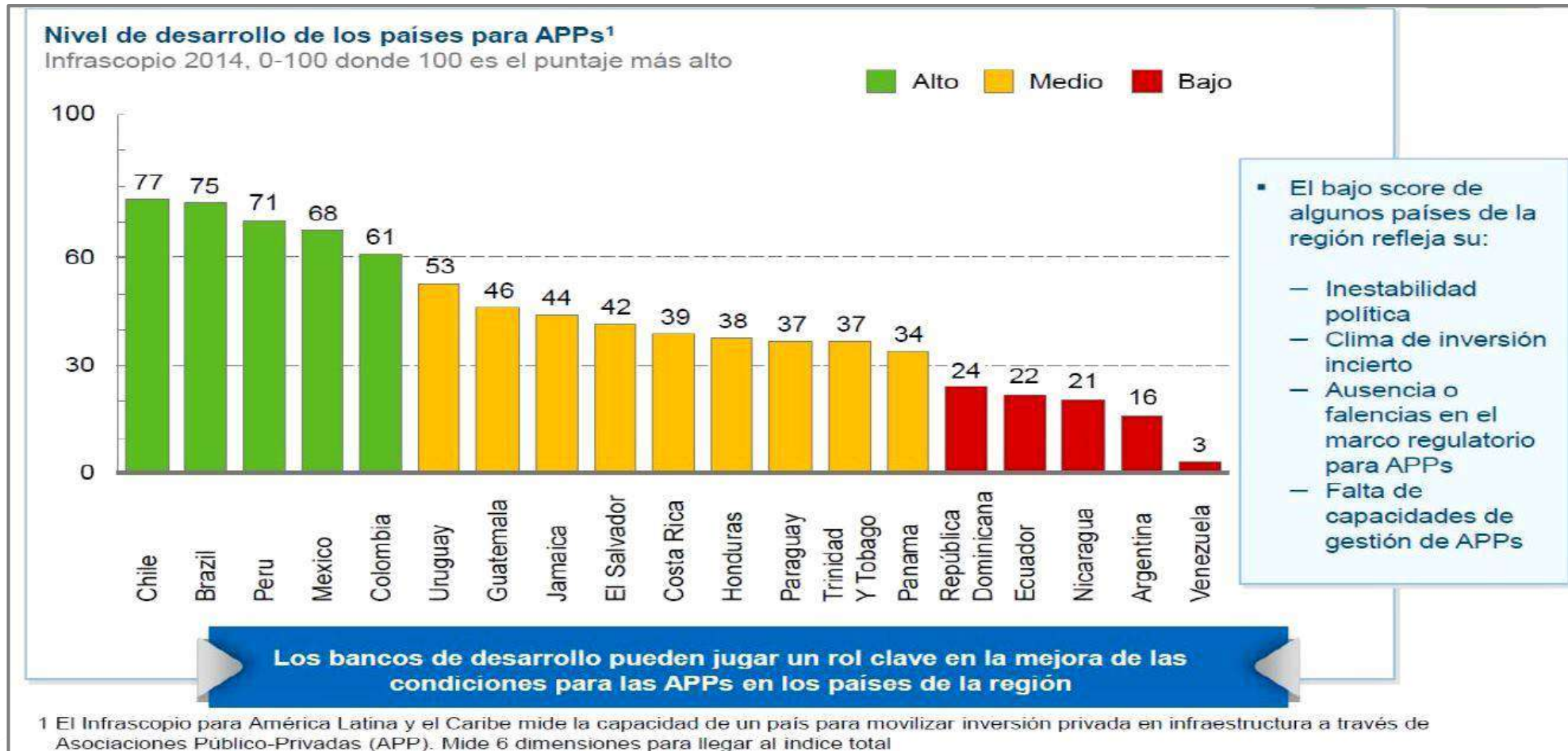
Fuente: BID. "El potencial de la inversión en infraestructura para impulsar el empleo en América Latina y el Caribe" y cálculos propios

Asociaciones Público Privadas

Justificación de las Asociaciones Público Privadas

- ✓ La inversión pública tiene un alto efecto multiplicador sobre la macroeconomía, PIB, empleo e inversión. Por el contrario, tiene efectos desfavorables para el déficit público, el tipo de interés, inflación y balanza de pagos internacionales.
- ✓ La inversión en infraestructura es uno de los principales medios de que dispone el sector público para promover el incremento de renta, empleo y productividad.
- ✓ **Esta inversión, durante épocas de crisis es un instrumento de política anticíclica, de gran utilidad para acelerar el relanzamiento de las economías**
- ✓ **Los fondos del estado no son suficientes para lograr este efecto y el sector privado con los contratos APP, alivia la carga sobre las finanzas públicas, convirtiéndose en una fuente alterna de financiamiento o de reactivación de la construcción**

Asociaciones Público Privadas ¿Dónde se encuentra Venezuela en APP?

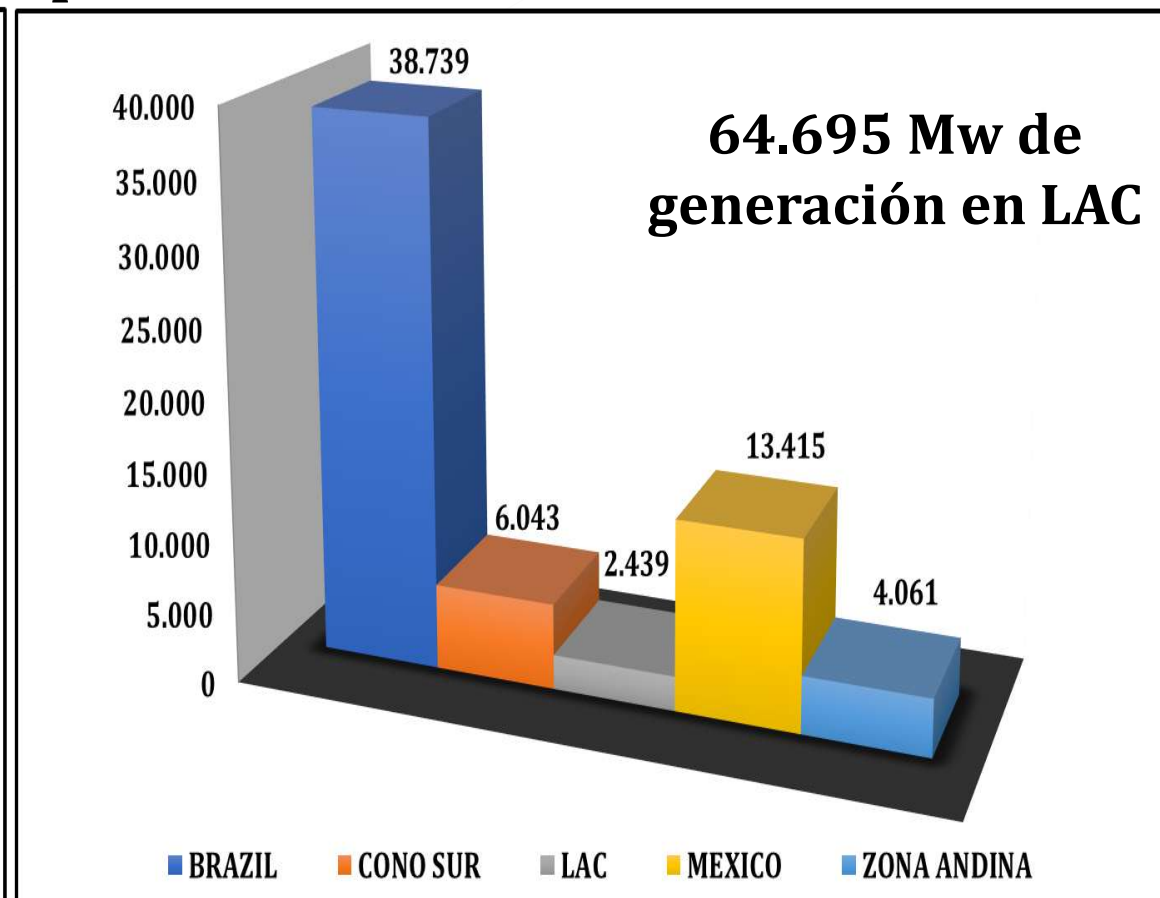
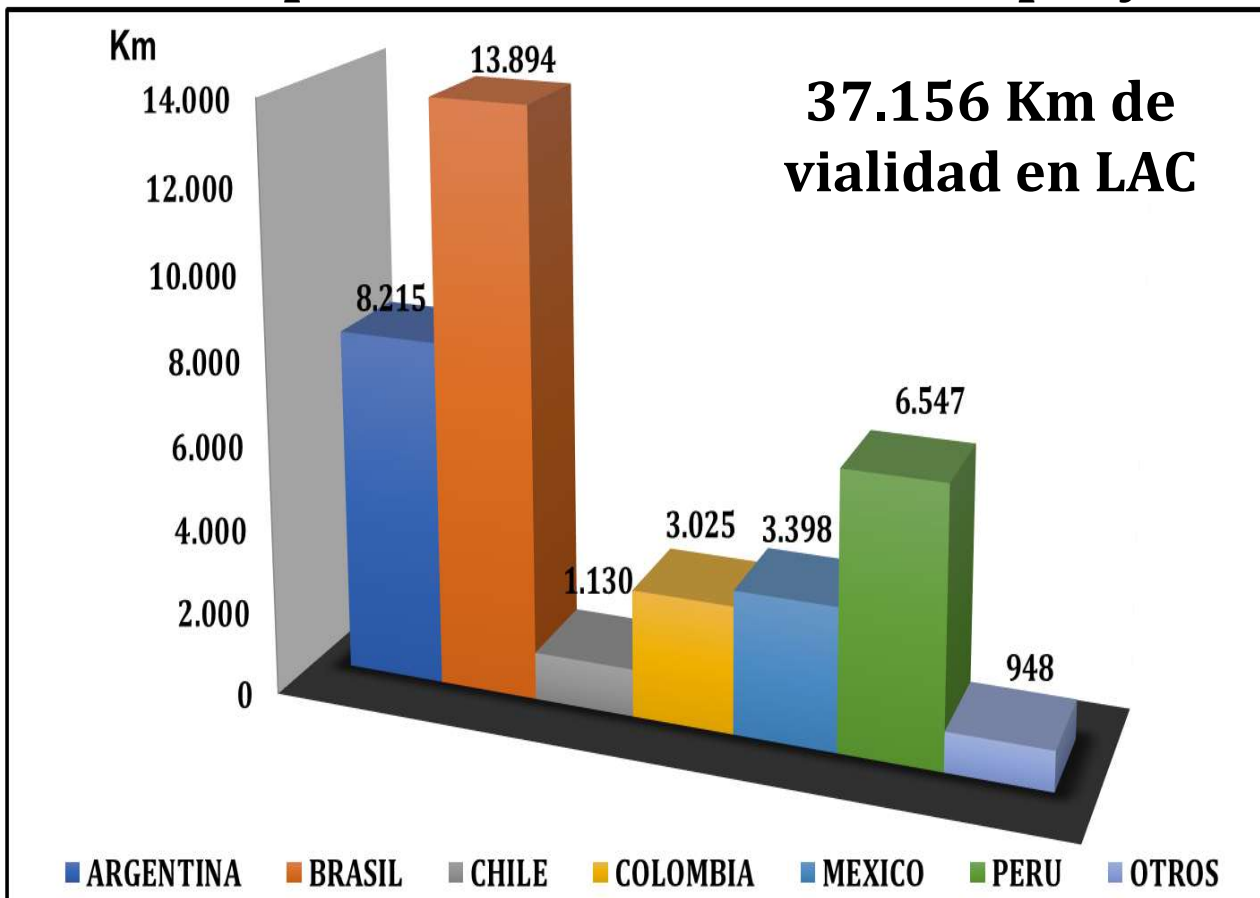


Fuente: CAF - Infrascopio 2014

Asociaciones Público Privadas

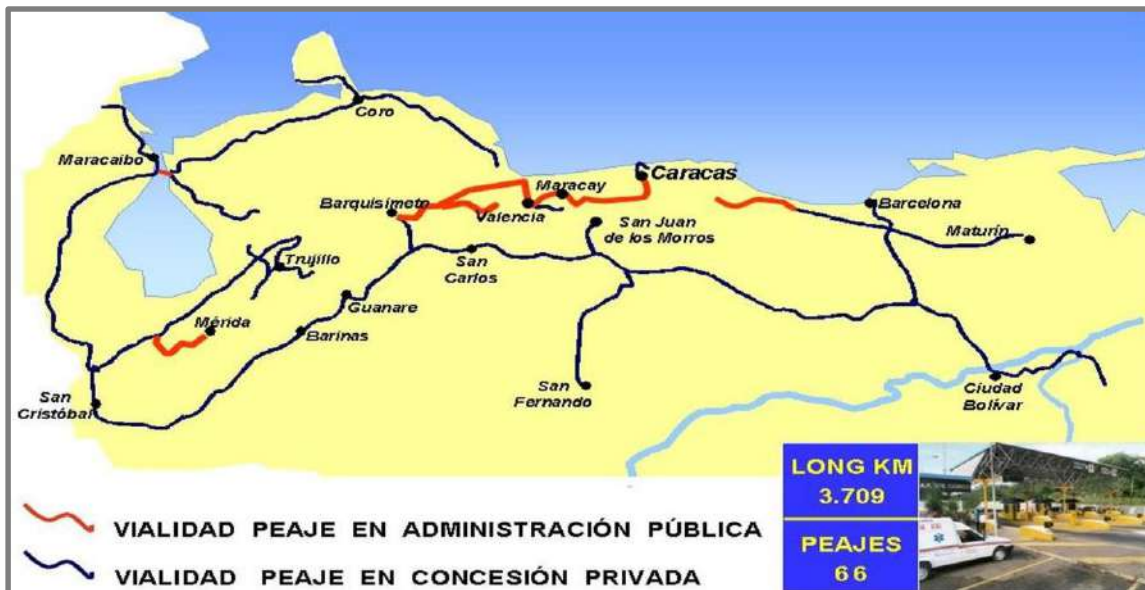
Proyectos en el período 2000-2015 en América Latina y el Caribe (LAC)

29 países con 2.171 nuevos proyectos por un valor de 995.000 MMUS\$



Fuente: 2015 Global PPI Update. Banco Mundial

Asociaciones Público Privadas



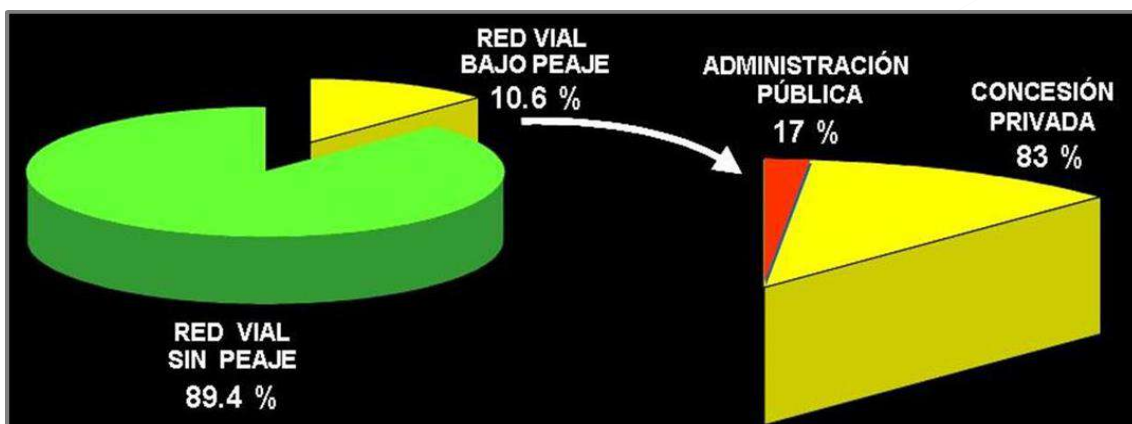
Red Vial Bajo Concesiones Viales

En el 2007 existían 3.709 Km de vías bajo peajes con un total de 66 peajes, que adicionalmente permitían el control de la carga pesada.

El Programa se apoyaba en 280 plantas de asfalto con una producción estimada anual de 60 millones TN/año y podía atender hasta 20.000 Km de vías (71,5 Km./Planta/año).

Red Vial Bajo Régimen de Peaje (2007)

Clasificación	Longitud (Km)	Red Vial Bajo Régimen de Peaje			
		Administración Pública	Concesión Privada	Total (Km)	% del Total de la Red
Autopistas e Intercomunales	1.140,70	404	343	747	65,50%
Troncales, Locales y Ramales	33.849,20	241	2.721	2.962	8,80%
Total	34.989,90	645	3.064	3.709	10,60%



Fuente: Ing. Gustavo Corredor M. (†) (2008)

Asociaciones Público Privadas

Plan de Operación y Mantenimiento para las Presas y Embalses

Los ingenieros Sergio Marín, Yuri Medina y Raúl Cabrita de MGR Consultores, desarrollaron el año 2019 un Plan de Operación y Mantenimiento para las Presas y Embalses de Venezuela que puede ser realizado por el sector privado bajos concesiones de APP.

El Plan de Operación y Mantenimiento para las Presas y Embalses contempla:

1. Estudios y Proyectos de Rehabilitación
2. Construcciones y Reparaciones
3. Suministro e Instalación de equipos electromecánicos y mantenimiento de estructuras asociadas
4. Programa de Mantenimiento de Presas y Embalses: Organización para la Rehabilitación y Mantenimiento de Embalses

Asociaciones Público Privadas

Circuitos para el Contrato de Servicio de Operación y Mantenimiento

Circuito Nacional de Embalses agrupados por zonas geográficas

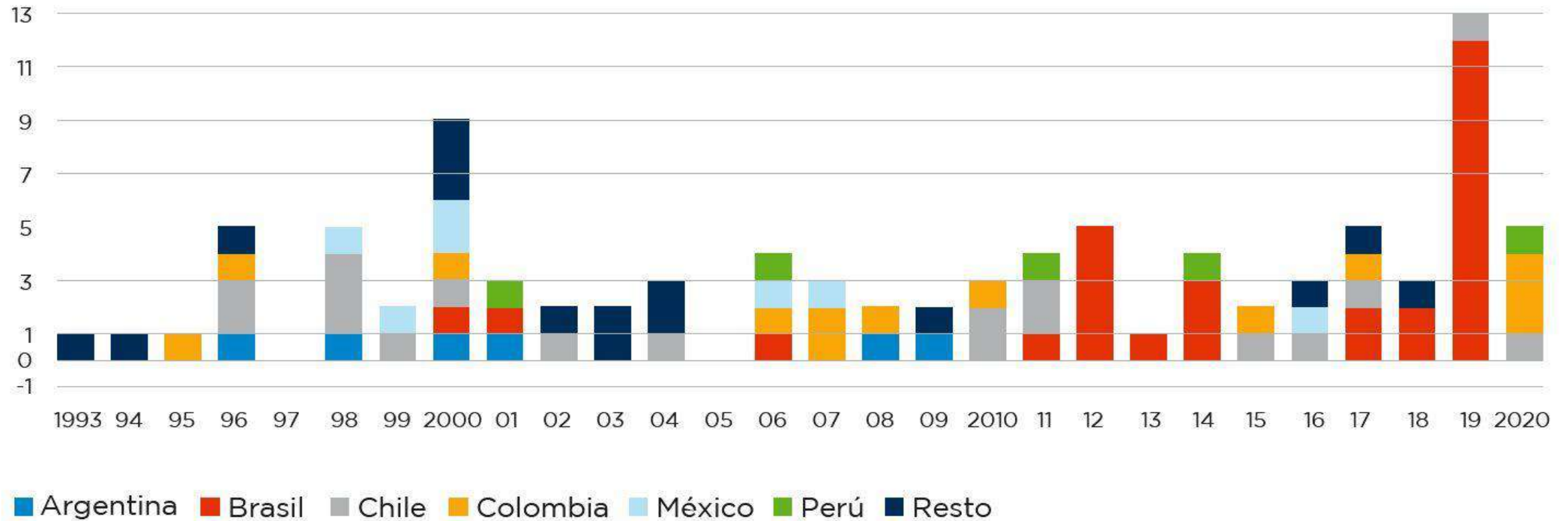
Circuito	Cant.	Estados	Embalses
Nº 1	18	Aragua, Carabobo, Miranda, Cojedes y Vargas	Suata, Taiguaiguay, Canoabo, Guataparó, Pao-Cachinche, La Mariposa, Agua Fría, El Guapo, La Pereza, Lagartijo, Ocumarito, Quebrada Seca, Taguacita, Taguaza, Capaya, Pao La Balsa, Petaquire, Macarao
Nº 2	23	Guárico y Anzoátegui y Aragua	El Pueblito, Guanapito, Guárico, Jabillal, La Becerra, Santa Rosa, Tamanaco, Taparito, Tierra Blanca, Tiznados, Vilchez, El Cigarrón, Coco 'e Mono, Camatagua, El Andino, El Cují, Guacamayal, La Estancia, La Tigra, La Tigrita, Santa Clara, Vista Alegre, San Miguel
Nº 3	9	Sucre, Monagas y Nueva Esparta	Clavellinos, El Pilar, Turimiquire, Guamo, Guatamare, La Asunción, San Juan Bautista, San Francisco de Macanao, San Antonio
Nº 4	7	Barinas, Portuguesa, Mérida y Trujillo	Masparro, Boconó-Tucupido, Las Majaguas, Las Mercedes, Las Palmas, Onia, Agua Viva
Nº 5	19	Falcón, Lara y Yaracuy	Camare o Pedregal, Cruz Verde, El Cristo, El Isiro, El Hueque III, Las Barrancas, Mamito, Mapara, Tocuyo de La Costa, Atarigua, Dos Bocas, Dos Cerritos, El Ermitaño, El Zamuro, Los Quediches, Cabuy, Cumaripa, Papelón, Durute
Nº 6	8	Zulia y Falcón	El Tablazo, Machango, Burro Negro, Manuelote (Socuy), Matícora, Tulé, Tres Ríos
Nº 7	9	Táchira y Mérida	Uribante, La Honda, Doradas, Las Cuevas, Camburito, Caparo, Borde Seco, La Vueltoza, Sto Domingo
Nº 8	8	Bolívar	Caruachi, Copapuicito, El Palmar, Macagua, Puente Blanco, San Pedro, Tocomá, Guri

Fuente: MGR Consultores (2019)

Asociaciones Público Privadas

Asociaciones Público Privadas y el desarrollo aeroportuario en ALC

Numero de APP aeroportuaria por año de inicio de contrato



Fuente: BID. Nota: Datos para 2018 y 2019 son esperados

Asociaciones Público Privadas

Asociaciones Público Privadas y el desarrollo aeroportuario en ALC

Participación de APP Aeroportuarias por N° de pasajeros y N° de aeropuertos por país (ALC)

País	Pasajeros Millones (2017) (*)			Numero de aeropuertos (**)		
	APP	Total	Porcentaje del total	APP	Total	Porcentaje del total
Argentina	38,5	38,8	99%	39	56	70%
Colombia	60,8	65,9	96%	19	63	30%
Honduras	2,1	ND	>95%	4	6	67%
Jamaica	5,9	ND	>95%	2	3	67%
Ecuador	10,1	ND	>95%	2	12	17%
Uruguay	2,2	ND	>95%	2	14	14%
Chile	30,3	33,9	89%	9	19	47%
Perú	29,1	33,2	88%	18	33	55%
Costa Rica	5,9	7	85%	2	4	50%
Brasil	134,5	202,6	66%	29	76	38%
México	87,4	136,6	64%	36	66	55%
Rep. Dominicana	4,9	11,2	44%	6	9	67%
Total	412	540	>76%	168	369	46%

Fuente: BID. (*) Cifras para 2017, excepto Honduras (2016), y Aeropuerto de Cuenca Ecuador (2018). (**) No incluye aeródromos.

Asociaciones Público Privadas

Asociaciones Público Privadas y el desarrollo aeroportuario en ALC

Aeropuertos venezolanos que podrían ser concesionados vía APP

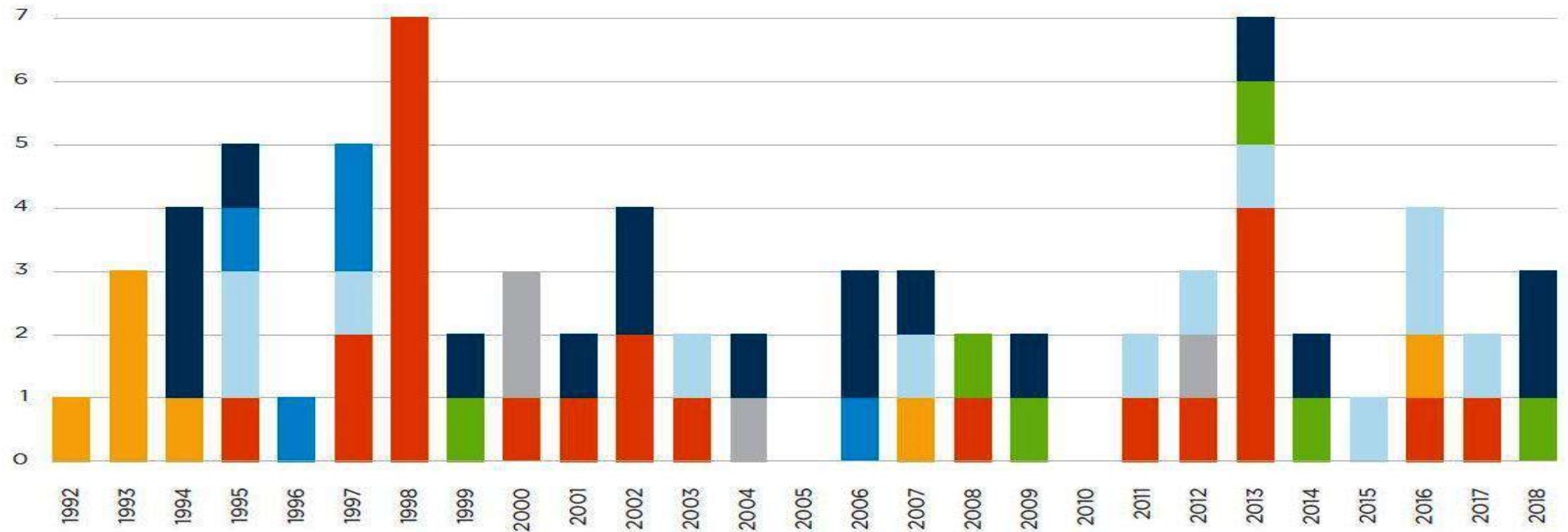
Estado	Aeropuerto	Ciudad	Millones de pasajeros	Administrador actual
La Guaira	Aeropuerto Internacional Simón Bolívar (Maiquetía)	Gran Caracas	11,8 (2013)	Instituto Aeropuerto Internacional de Maiquetía
Nueva Esparta	Aeropuerto Internacional Santiago Mariño	Porlamar	> 2,3 (2012)	Bolivariana de Aeropuertos
Zulia	Aeropuerto Internacional La Chinita	Maracaibo	> 1,7 (2012)	Instituto Nacional de Aeronáutica Civil
Anzoátegui	Aeropuerto Internacional José Antonio Anzoátegui	Barcelona	> 1,0 (2012)	Bolivariana de Aeropuertos
Bolívar	Aeropuerto Internacional Manuel Carlos Piar	Ciudad Guayana	> 1,0 (2016)	Servicio Autónomo de Aeropuertos Regionales del Estado Bolívar
Carabobo	Aeropuerto Internacional Arturo Michelena	Valencia	> 0,8 (2012) (*)	Instituto Autónomo de Aeropuertos del Estado Carabobo

Fuente: Cálculos propios con datos de MPPTAA (2012), IAIM (2013) y Aeropuertosdelmundo.net (*) Principal aeropuerto de carga del país

Asociaciones Público Privadas

Asociaciones Público Privadas y el desarrollo portuario en ALC

Numero de APP portuarias por año de inicio de contrato



■ Brasil ■ Chile ■ Colombia ■ México ■ Perú ■ Panamá ■ Otros

Fuente: BID (2020)

Asociaciones Público Privadas

Asociaciones Público Privadas y el desarrollo portuario en ALC

Participación de APP Portuarias por Carga y por Número de Puertos de propiedad del Estado (ALC - 2018)

País (*)	Carga contenerizada Miles TEU			Número de terminales		
	APP	Porcentaje del total país	Total	APP	Porcentaje del total país	Total
Argentina	1.690	94%	1.795	9	75%	12
Brasil	7.185	100%	7.190	39	91%	43
Chile	3.622	100%	3.622	7	100%	7
Colombia	3.976	100%	3.976	12	100%	12
Ecuador	1.014	100%	1.014	6	100%	6
Jamaica	1.560	100%	1.560	1	100%	1
México	6.978	100%	6.988	20	95%	21
Panamá	6.872	100%	6.872	6	100%	6
Perú	2.640	100%	2.646	6	75%	8
R. Dominicana	582	100%	582	3	100%	3
Uruguay	798	100%	798	1	100%	1
Total	38.973	91%	42.865	119	76%	157

Fuente: BID / Perfil de las Asociaciones Público-Privadas en puertos de América Latina y el Caribe (*) Principales países

Asociaciones Público Privadas

Asociaciones Público Privadas y el desarrollo portuario en ALC

Total de proyectos Brownfield y Greenfield e inversiones de cada uno en ALC Período 1993-2013		
Tipo APP	Número de proyectos (*)	Inversión total comprometida (Millones de US\$)
Brownfield (Proyectos existentes)	85	11.813
Greenfield (Proyectos nuevos)	46	9.910
Management and lease contract	7	141
Total	138	21.864

Fuente: Banco Mundial (2014) Gestión de contratos APPs en infraestructura portuaria

Algunas lecciones de América Latina

(*) No son privatizaciones

Asociaciones Público Privadas

Asociaciones Público Privadas y el desarrollo portuario en ALC

Capacidad de asientos según el estado de los ferris (2018)

Empresa	Fuera de servicio	Hundidos	Operativos	Totales	Porcentaje
Nueva Conferry	9.398	2.916	0	12.314	81%
Gran Cacique	0	0	2.928	2.928	19%
Naviarca					
Navibus					
Totales	9.398	2.916	2.928	15.242	100%

Fuente: RunRunes (2018). La Nueva Conferry: empresa naviera sin buques

Nota: Actualmente la empresa Nueva Conferry cuenta con un ferry operativo, el ferry Virgen del Valle II

Posibles Asociaciones Público Privadas en el país

Otorgar una concesión equivalente a lo que fue Conferry, contratada bajo el sistema de APP tipo Built, Operate and Transfer (BOT), que incluya:

- ❖ La rehabilitación del Terminal Eulalia Buroz
- ❖ La incorporación de un servicio de ferrys con nuevos buques para pasajeros y carga, cuyas capacidades acumuladas suplan el déficit de la Nueva Conferry

Estos buques deben tener capacidades acumuladas en el entorno de los 10.000 asientos para pasajeros y 2.500 vehículos.

Conclusiones

Como hemos visto en este estudio, la infraestructura del país se ha venido deteriorando y se han acumulado las inversiones de reconstrucción y rehabilitación debido a la falta de un adecuado y sistemático mantenimiento.

Se hace imperativo el rescate de la infraestructura existente para generar competitividad y para respaldar el crecimiento que conduzca, ante un cambio de políticas públicas, a una recuperación de los sectores industrial, comercial, servicios públicos, salud, sector agrícola y pecuario, turístico, etc.,

Con esta inversión, el sector construcción será de gran relevancia en la recuperación económica del país, ya que contribuirá a respaldar las necesidades de crecimiento, crear empleo y fomentar el consumo.

La inversión fomentará también el crecimiento de las industrias proveedoras de insumos y generará efectos multiplicadores sobre la cadena de valor

Conclusiones

Para el mantenimiento vial, aeropuertos y puertos, e incluso para la recuperación de hospitales, se podrán dar concesiones vía Asociaciones Público Privadas que permitan la participación privada para compensar las limitaciones económicas del Estado.

Sin la implementación de todas las acciones prioritarias en materia económica, legal e institucional, no se generarán las condiciones mínimas necesarias para atraer la inversión privada, ni las fuentes de financiamiento requeridas para la consecución exitosa del Plan Nacional de Mantenimiento 2022-2023

Los resultados del PNM tendrán en muy poco tiempo efectos sobre la economía, ya que el capital privado tiene mayor productividad en la operación y mantenimiento de las instalaciones debido a la reducción de costos y aumento rentabilidad de la producción.

La calidad de vida mejorará en la medida en la que se presten servicios públicos eficientes y existan centros de salud humanizados, agua de la mejor calidad, ambiente sustentable, transporte eficaz y energía confiable.

PNM

2022-2023

Plan Nacional de Mantenimiento

***Impulsamos soluciones
para construir bienestar***

