



Infraestructura :
Red ferroviaria nacional y red nacional de gas natural

Por : Ing. Manuel Luque Casanave
Catedrático de la Universidad Nacional de Ingeniería

Uno de los pilares del crecimiento de un país es la integración geográfica de las actividades económicas, con empresas regionales que a través de esta integración puedan ser más competitivas al reducir costos logísticos y de transacción, con cadenas productivas que puedan acceder oportunamente al mercado local y de exportación.

La ventaja comparativa de contar con una variada y significativa cantidad de recursos naturales en cada región, se convierte en ventaja competitiva cuando se cuenta con una infraestructura local de cadenas de frío que evite la perecibilidad de los productos agrícolas y con medios de transporte que permita acceder a mercados a precios competitivos.

Una propuesta para ello es el contar con una red ferroviaria nacional. Los países que tiene red ferroviaria han demostrado contar con precios más competitivos en las transacciones comerciales. En nuestro país más del 80 % de la movilización de personas y carga se hacen por carreteras, la antigüedad de los vehículos y su poca capacidad de carga hace que los costos de transporte se mantengan altos, afectando la competitividad de los bienes transportados.

El ferrocarril además ofrece un sistema de transporte más rápido y seguro, con horarios definidos de salidas y llegadas a sus destinos, no sujetos a la informalidad en el transporte ni al caos vehicular en zonas urbanas e interurbanas, con mejora en los costos por intercambio comercial.

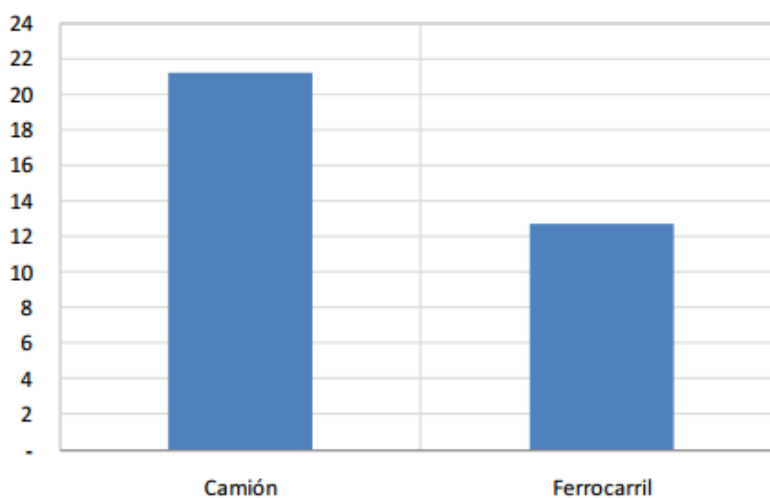
La construcción de una red ferroviaria nacional es una obra monumental, que puede construirse anualmente por tramos, dentro de un diseño final global; lo ideal es que la topología de la red ferroviaria sea en anillo, con vías regionales radiales alimentadoras a la red principal. Como red principal propongo dos trayectorias fundamentales, la vía férrea longitudinal de la costa y la vía férrea longitudinal de la sierra, posicionándose ambas como dos columnas vertebrales de la red. Ver **Figura N° 1**



Figura N° 1. Ferrocarril longitudinal de la costa

En el **Cuadro N° 1** se presenta el caso de transporte a granel sólido en el que se observa que el costo marginal total en US\$/tonelada-km es 40 % más económico en ferrocarril que en camión (21 versus 13). En las **Figuras N° 2 y 3**, según la misma fuente, se aprecia que en la estructura de costos marginal total de operación el costo operativo por combustible es 48% en el transporte por camión, mientras que en ferrocarril es 34%, representando un ahorro en combustible de aproximadamente 30%. Este análisis considera al petróleo como combustible, si se utilizara en Perú en el ferrocarril gas natural como combustible, el ahorro en costos llegaría a más del 50 %

Cuadro N° 1. Costo marginal total de operación de transporte a granel sólido (US\$/tonelada-km)



Fuente : Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Subsecretaría de Transporte, Chile.

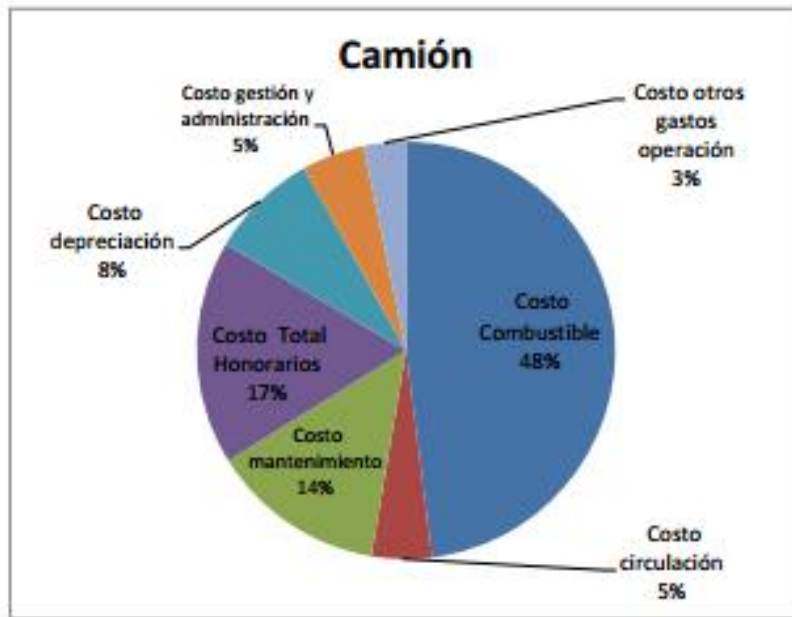


Figura N° 2. Estructura de costos marginal total de operación de transporte a granel sólido con camión.

Fuente : Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Subsecretaría de Transporte, Chile.

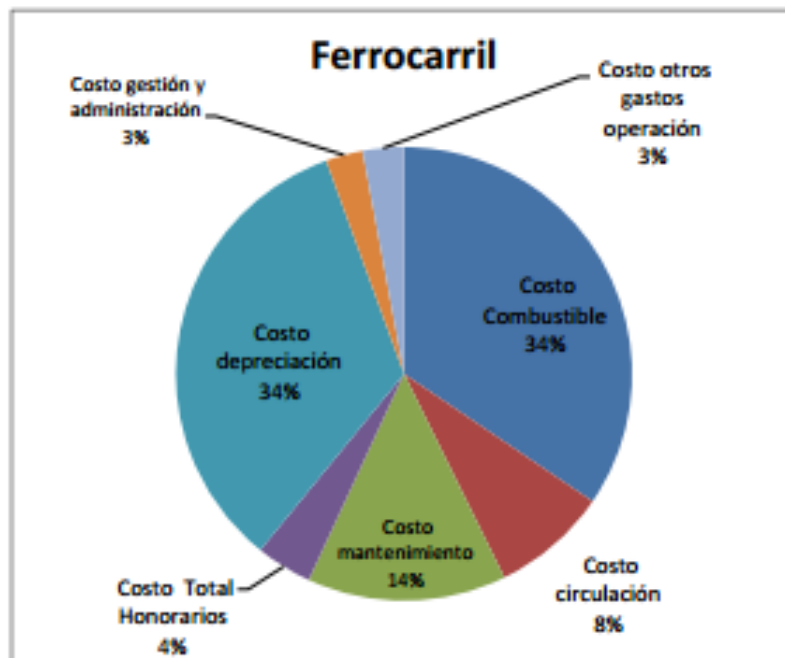


Figura N° 3. Estructura de costos marginal total de operación de transporte a granel sólido con ferrocarril.

Fuente : Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Subsecretaría de Transporte, Chile.

Los trenes de cercanías que ha propuesto el presidente Kuczynski para unir el norte chico y el sur chico con la ciudad de Lima, formarían parte de la presente propuesta, como sistemas individuales a integrarse a la red nacional. Las grandes empresas que exportan commodities como minerales, algodón, productos agrícolas, maderas, alimentos y productos agroindustriales, pueden optimizar la logística de sus exportaciones al contar con líneas férreas internas con acceso a la red ferroviaria pública para enganchar sus vagones con carga a la locomotora que los conecte a los puertos y aeropuertos.

En el país un sistema de transporte multimodal es conveniente económicamente y socialmente, al integrar el transporte ferroviario, el transporte vial, el transporte fluvial y marítimo (cabotaje). Debe formar parte de las estrategias de desarrollo sostenible por el componente de inclusión social y de costos de transacción que conlleva.

La propuesta de implementar una red ferroviaria en nuestro país para mejorar la seguridad y reducir los costos de transporte de personas, alimentos y mercancías, mejoraría aún más su rentabilidad con locomotoras que operen con gas natural, reduciendo los actuales costos de transporte terrestre en más del 70 % (Soles / tonelada-km). Se complementaría con la implementación de gasoductos regionales en todo el país abaratando los costos de producción y transporte, con beneficios evidentes a la población. La industria para dar valor agregado se haría más competitiva, con la llegada del gas natural se propiciaría la creación de parques industriales regionales con cadenas productivas más eficientes.

Los clientes naturales que permitirían el financiamiento del gasoducto macroregional de la costa son las empresas pesqueras, cementeras, agroindustriales, petroquímicas, industriales, siderúrgicas; el financiamiento del gasoducto macroregional de la sierra se lograría con la demanda de las empresas mineras, polos industriales, cementeras, agroindustriales. La construcción de los gasoductos podrían hacerse por tramos, de modo que al año del bicentenario 2021 pueda estar muy avanzada la red nacional que propongo, dando tiempo para la disponibilidad de mayores volúmenes de gas natural (TCFs) conforme vayan entrando en servicio nuevos pozos de la zona gasífera de Camisea, acorde con las reservas probadas y probables.

Con el apoyo de Proinversión se podría convocar a concurso público internacional para la implementación de los gasoductos, bajo contratos BOOT de concesión para el transporte de gas natural, apoyo que se daría tanto a nivel de convocatoria del gobierno central -para implementar los gasoductos macroregionales- como a nivel de los gobiernos regionales para implementar los gasoductos locales. En un contrato BOOT la empresa o consorcio empresarial concesionario, construye, opera y posee la instalación por un periodo predeterminado en el contrato, después del cual la concesión se transfiere al Estado. Estas implementaciones presentan nuevas oportunidades de inversión privada y también de inversión pública a través de Petroperú, bajo asociaciones público-privadas (APPs), igualmente a estos esquemas podrían orientarse las inversiones de las AFPs, derivando su portafolio de inversiones en el extranjero -

poco rentables ahora por la crisis mundial- hacia los proyectos de gasoductos aquí propuestos. Son inversiones de alta rentabilidad por los significativos ahorros operativos que obtendrían los potenciales grandes clientes del interior del país (empresas mineras, pesqueras, industriales, cementeras, agroindustriales, petroquímicas, entre otras) por la sustitución a gas natural de sus actuales combustibles, logrando incrementar dramáticamente su competitividad.

Estas concesiones contemplarían la instalación de estaciones de compresión de gas natural a intervalos apropiados (cada 80 a 100 km aproximadamente) a lo largo de las redes de gas para mantener la presión de transporte de la red. Se buscaría hacer coincidir la ubicación de estas estaciones con las cabeceras de valles costeros e interandinos, de modo que los gobiernos regionales a partir de dichas estaciones, concesionen gasoductos locales; algunos gasoductos financiados con presupuestos regionales y con fondos del canon, para la distribución de gas natural al área rural (a asociatividades de agricultores y a centros poblados menores).

En el área rural el abastecimiento de gas natural a las asociatividades de pequeños agricultores sería para implementar “cadenas de frío”, evitando con ello la perecibilidad de su producción agrícola y librándose de la explotación a la que están sujetos por los intermediarios que les pagan precios irrisorios; pudiendo con ello negociar precios en el mercado, con la obvia mejora de su calidad de vida. Las asociatividades de agricultores en los diversos valles -con el gas natural- podrían implementar secadores para los procesos que implican dar valor agregado a su producción agrícola; más adelante dentro de su natural expansión y crecimiento las asociatividades podrían implementar calderas con gas natural para los procesos de mayor valor agregado agroindustrial, con la posibilidad de autogenerar su propia energía eléctrica por cogeneración y/o microgeneración a gas natural, con la consecuente reducción de costos. Para el financiamiento de las implementaciones propuestas, el Agrobanco podría abrir líneas de crédito a bajas tasas de interés y con periodos de gracia, que permita el repago del préstamo con los ahorros logrados por las asociatividades. Se trataría de créditos supervisados, que incorporen el seguro agrario y la capacitación técnica de proveedores.

En las zonas altoandinas (Puno, Cuzco, Huancavelica, Ayacucho, Apurímac, Arequipa), los gobiernos regionales podrían impulsar -a través de empresas rurales de microfinanzas- la calefacción solar como base, complementada con la quema del biogas para la calefacción, biogás obtenido de biodigestores a partir de la biodigestión de las bostas de auquénidos, ovejas, cuyes, etc. mezcladas con residuos agrícolas, en esquema de sistemas híbridos, de aplicación tanto para las viviendas como para los establos y rediles de ovejas y auquénidos; con ello se estaría contribuyendo a enfrentar los periódicos friajes. Los costos de los gasoductos de gas natural -a partir de las estaciones de compresión de las cabeceras altoandinas- hacia las zonas críticas con familias en pobreza crítica, podrían ser financiados por el gobierno regional, por aportes de la cooperación técnica internacional, por ONGs y por el flamante Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social, dentro del alcance de los programas sociales descentralizados.

Se podrían lograr nuevos sistemas de autogeneración rural de energía eléctrica para las zonas aisladas donde no llega el sistema interconectado, con sistemas de microturbinas a gas natural para una microgeneración, también con sistemas basados en celdas o pilas de combustible (Fuel Cells) a partir del gas natural, en lugar de grupos electrógenos. Mediante reformadores se convertiría el metano en hidrógeno, permitiendo con ello la microgeneración eléctrica a bajo costo y sin contaminación en pueblos aislados de nuestro país. Ver **Figura N° 4**.

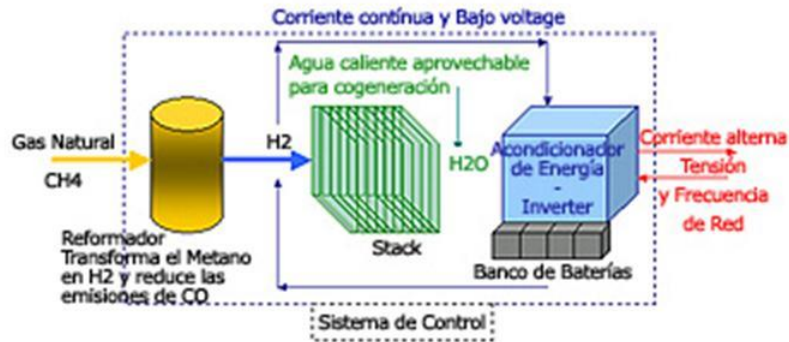


Figura N° 4. Sistemas de Microgeneración Eléctrica Rural a partir del Gas Natural

En el futuro la red de gas natural macroregional de la costa y de la Sierra podrían interconectarse en anillo en determinadas zonas de alta demanda, de modo que con esta topología de red se equilibren las presiones del gas natural, emulando lo que se hace con la red eléctrica nacional de operar en un sistema interconectado eficaz.

En la **Figura N° 5** presento una Propuesta de Gasoductos Regionales para el Perú al 2021, con las trayectorias de una red macroregional de gasoductos; la propuesta considera tender la red de gas natural en circuitos paralelos y adyacentes a la red ferroviaria nacional para favorecer la viabilidad de su implementación, considerando además la cercanía que tienen al trazo propuesto los grandes consumidores de gas natural, cuya demanda es crucial para lograr la rentabilidad económica de la implementación de los gasoductos macroregionales propuestos.



Gasoductos Regionales para un Desarrollo Inclusivo (2016-2021)

Gasoducto Camisea-Pisco-Lurin-Lima	—
Gasoducto del Sur	—
Gasoducto Macroregional de la Sierra y Selva.....	—
Gasoducto Macroregional de la Costa	—
Gasoductos Locales para Valles y Centros Urbanos	No Trazados

Diseño : Ing. Manuel H. Luque Casanave; Reg CIP N° 22630 - Lima - Perú

Figura N° 5. Propuesta de Gasoductos Regionales para el Perú al 2021