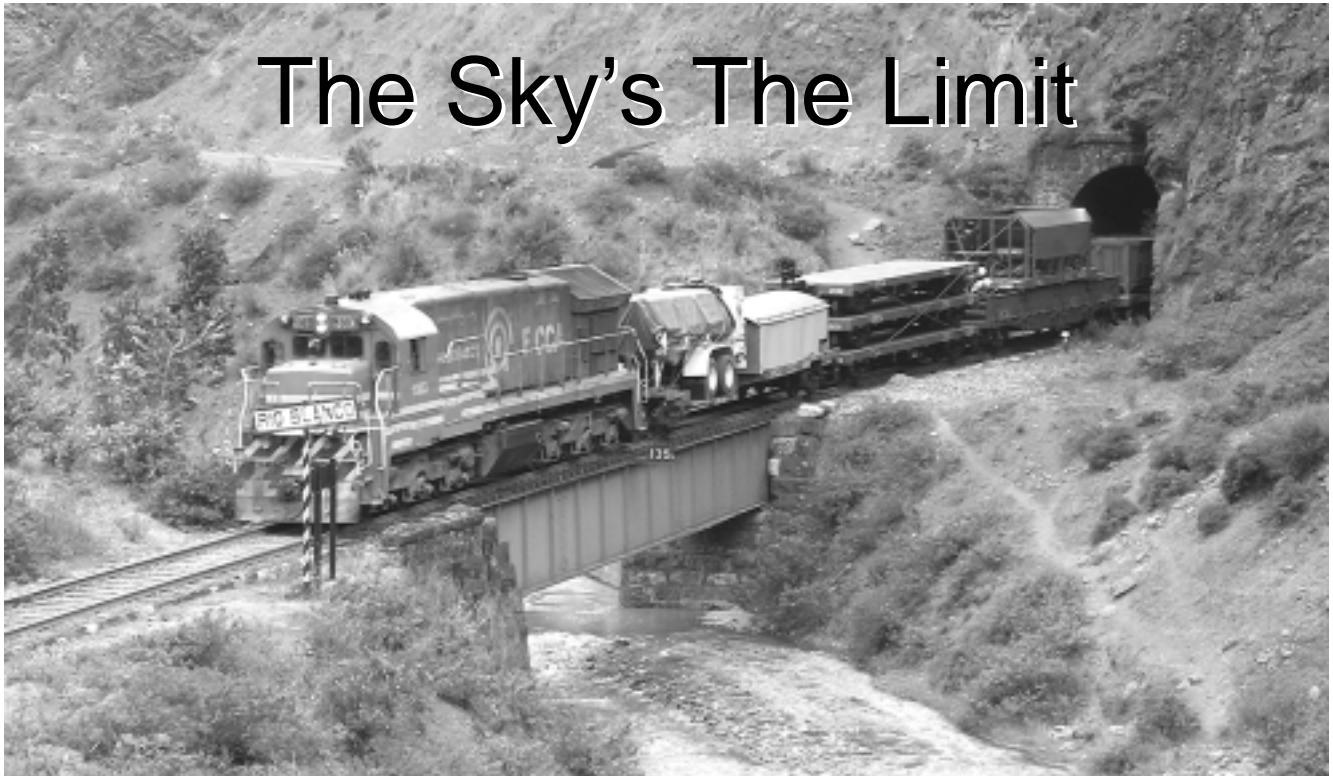


The Sky's The Limit



Latin Tracks takes a closer look at the Central Railway's ongoing projects, which will require investing around USD 13.5 million over the next one or two years.

> A trainload of new projects: An FCCA GE C30 exits the tunnel at Rio Blanco at the head end of a train displaying the railway's new projects, which include CNG powered locos, triple stacked flatcars, double stacking of hoppers on gondolas and mineral containers. The railway expects to save at least USD 2 million a year in fuel costs alone!

Un tren cargado de nuevos proyectos. Una GE C30 del FCCA emerge de un túnel en la localidad de Río Blanco a la cabeza de un tren que muestra los nuevos proyectos del ferrocarril, que incluyen locomotoras a gas natural comprimido, triple apilado de vagones playos, doble apilado de tolvas sobre góndolas y contenedores para concentrados de minerales. El ferrocarril espera ahorrar por lo menos USD 2 millones al año solamente en gastos de combustible.

term has expired, only 50 per cent of the Government's fees can be channeled into track maintenance and upgrading. The remaining 50 per cent now goes into the Peruvian State's coffers. In turn, the infrastructure manager bills the train operating company (FCCA) for tolls and track access and equipment rental fees. All car movements (freight or passenger) pay a per kilometer track toll of USD 0.51 (plus General Sales Tax), no matter if loaded or not. Locomotives pay no toll.

Double stacking

So, it is not at all surprising that the company is now aiming to boost billing generated by the TOC and not those generated by the infrastructure manager. One way of doing this is double and triple stacking empty cars to avoid paying car/km tolls and car/km rental fees on movements that generate no income whatsoever.

Although savings in tolls and car rental fees

SINCE 1999,

private sector infrastructure manager, Ferrovías Central Andina SA (FVCA), and its mirror image train operating company, Ferrocarril Central Andino SA (FCCA), have invested nearly USD 30 million. To date, most of this investment has been funneled into upgrading the railway's infrastructure to meet USA Federal Railway Administration Class II track standards, as stipulated by the concession contract. By the end of 2004, besides massive investment in upgrading the railway's infrastructure, the private sector oper-

ators have also invested heavily in acquiring five new high horsepower locomotives and around 140 freight cars.

The concession contract is a blend of integral concession and open network models. Because of the way the privatization was structured, the infrastructure manager (FVCA) is obliged to pay the Peruvian Government a 24.75 per cent of its gross billing. During the first five years of the concession term, 100 per cent of this amount could be channeled back into track and infrastructure upgrades. Today, now that the initial five-year

> FCCA GE No. 1002 brings up a string of mineral hoppers double stacked on low side gondolas. The train is heading towards La Oroya and was photographed on the sharp 180-degree bend halfway between San Bartolomé and the Carrión Viaduct.

La GE No. 1002 del FCCA a la cabeza de un tren cargado de tolvas mineraleras cargadas sobre góndolas de borde bajo. El tren se dirige hacia La Oroya y fue fotografiado en la cerrada curva de 180 grados existente entre San Bartolomé y el viaducto Carrión.



EL CIELO ES EL LIMITE.

Latin Tracks le echa una mirada más profunda a los proyectos del Ferrocarril Central Andino, que necesitarán de inversiones del orden de los USD 13.5 millones durante los próximos años.

Desde 1999, el administrador de infraestructura del sector privado, Ferrovías Central Andina SA (FVCA), y su empresa operadora de trenes, Ferrocarril Central Andino SA (FCCA), han invertido cerca de USD 30 millones. Hasta la fecha, el mayor porcentaje de este dinero ha sido canalizado hacia el mejoramiento de la infraestructura del ferrocarril para cumplir con los estándares Clase II de la Administración Ferroviaria Federal (FRA) de los EEUU, como se encuentra estipulado en el contrato de concesión.

Ya para fines de 2004, además de masivas inversiones en la vía, los operadores del sector privado habían también invertido en la adquisición de cinco locomotoras de alta potencia y cerca de 140 vagones de mayor capacidad.

El contrato de concesión es un "blend" de los modelos de concesión integral y red abierta. Debido a la forma en la cual fue estructurada la concesión, el administrador de la infraestructura (FVCA) debe pagarle al gobierno peruano el 24.75 por ciento de sus ingresos brutos. Durante los primeros cinco años del plazo de la concesión, el cien por cien de esta suma podía ser canalizada hacia el mejoramiento de la infraestructura. Hoy, el plazo de los cinco años ha vencido, y el concesionario solo puede dedicar el 50 por ciento de esta suma hacia la infraestructura. De ahora en más, el restante 50 por ciento va a las arcas estatales. A su vez, el administrador de la infraestructura le factura al operador de trenes (FCCA) los peajes y los alquileres de material rodante y tractivo. Todos los movimientos de vagones (tanto de pasajeros como de cargas) pagan un peaje de USD 0.51 (más impuestos) por kilómetro, sin importar si los vagones se encuentren cargados o vacíos. Las locomotoras no pagan peaje.

Doble stack

Dicho esto, no es de sorprender que ahora la empresa busque incrementar la facturación generada por la operadora y no la de la administradora. Una manera de lograr esto es el doble y triple apilamiento de vagones vacíos para evitar de esta manera tener que abonar el peaje por vagón kilómetro, y el alquiler por vagón kilómetro por movimientos que no generan absolutamente ningún ingreso.

Aunque los ahorros en peajes y alquileres son importantes, el verdadero ahorro se produce por la reducción en la cantidad de trenes corridos. Desde el punto de vista operativo, el doble y triple apilado de los vacíos permitirá además incrementar la cantidad de vagones por tren que trepan por la pendiente: 28 vagones con una locomotora y 56 con dos locomotoras.

Además, se generarán sustanciales ahorros en los gastos de mantenimiento de los vehículos. Los trenes del Ferrocarril Central deben negociar alrededor de 1000 curvas al subir hasta la cima de los Andes, con el consiguiente desgaste de zapatas de freno, timonería y ruedas. También deben bajar la cuesta plagada de fuertes pendientes con una presión constante de 15 libras en la cañería de freno, que obviamente acorta la vida útil de zapatas y timonería. Las estimaciones preliminares indican que el ferrocarril podría ahorrar alrededor de USD 230 por vagón por año en este ítem solamente.

A los niveles actuales de tráfico, el ahorro total podría llegar a alcanzar los USD 590 mil por año.

Contenedores

El triple apilado de vagones playos vacíos va de la mano con la contenedorización de los concentrados minerales, y el FCCA ha desa-



> From an operational point of view, triple stacking of flatcars will lower the quantity of trains the railway needs to run upgrade for the repositioning of empties. The modifications needed to stack the cars are quite simple and straightforward.

Desde el punto de vista de las operaciones, el apilado de vagones playos reducirá la cantidad de trenes que el Ferrocarril necesita correr trepando la pendiente para el reposicionamiento de los vacíos. Las modificaciones necesarias para el apilado (stacking) de los vagones playos son sencillas y no presentan complicaciones.

will be substantial, the real savings will be operations related. From an operational point of view, double stacking of empties will also mean running less trains, increasing cars per train: 28 cars will then be handled up the grade and through the switchbacks by one locomotive. Two locomotives will be able to move 56 cars.

The railway will also be able to generate substantial savings on freight car wear and tear. The Central's trains have to negotiate close to 1000 curves as they climb up the Andes, with the consequent flange and wheel wear. They must also drop down long and fierce grades with a 15-psi brake pressure constantly on the clock, which quite obviously shortens the service life of brake shoes and rigging. Preliminary estimates calculate that the railway could save on this item alone around USD 230 per car on an annual basis. At current traffic levels, besides the savings to car maintenance, all over total savings could add up to around USD 590 thousand a year!

Containerization

Triple stacking of empty flatcars also goes hand in hand with containerization of mineral concentrates, and the FCCA has developed a 50-ton capacity mineral container. The containers are aimed at tapping and streamlining mineral concentrate traffic flows generated by mines that have no direct rail access. Initially, the railway's plans contemplate loading three 25-ton containers (gross) on 15-ton tare flatcars. Under this scheme, total gross weight per car is 90 tons, which is the maximum the line will allow. In order to pull this off, the FCCA is now on the market search-



ing for around 240 remanufactured second hand 70 ton capacity trucks to replace the ones now in use under these flats. If the scheme is a success and traffic grows as predicted, the railway will need to acquire a further batch of 240 trucks to the same specification.

All in all, the FCCA is initially planning to build between 400 and 450 containers and upgrade around 200 flatcars to cope with this specific traffic. For starters, the railway plans to move concentrates down the mountain in three 25-ton containers per flatcar. On the way back, the empty flats will be triple stacked and the containers will move back to the mines stacked on one of the remaining flats.

The railway says that the containerization system will be extremely flexible and that they will be able to tailor it to meet customer requirements. FCCA's Commercial Manager, Jaime Blanco, told Latin Tracks that some of their mining customers move their ores from the mine to the railhead in 35 or 50 ton loads, depending on the type of road equipment employed. So, containers could either be loaded to 35 or 50 tons, depending on the customer, and moved by rail at a rate of one, two or three containers per car.

The beauty of the system is that there is no

Savings resulting from double stacking

Ahorros por utilización de Carros Dobles

Item (Rubro)	Savings in USD (Ahorro en USD)
Less Trains (Menor cantidad de trenes)	331 462
Track Use Fees (Pago por uso de vía)	173 391
Car Rental Fees (Pago por alquiler de vagón)	824
Labor Costs (Mano de Obra)	84 000
Total Savings (Ahorro Total)	589 677

Source: Ferrocarril Central Andino (FCCA)

Rolling Stock Rental Fees

Tarifas por Alquiler de Material Rodante

Locomotives (Locomotoras)	USD 0.02/km
Freight Cars (Vagones de Carga)	USD 0.0012/km
Passenger Cars (Vagones de Pasajeros)	USD 0.0012/km

Source/Fuente: Ferrocarril Central Andino SA

transshipment and hence, no product loss. The mines can ship their product from the mine to the ship's side in the same container. From an operational point of view, the mining companies will no longer have to accumulate and store concentrates in the open air at the port, in readiness for shipment. The railway will simply start moving the concentrates, in containers, down to the port just a few days before the ship's scheduled arrival. Upon arrival, the containers will simply be offloaded and stacked till the vessel docks. Once the ship is ready to take the load, a special container stacker, equipped with a vibrating device, will dump the container's contents into the port's loading hopper, to be distributed by conveyor belt into the vessel's hold. As outlined, the railway's containerization scheme will do away with all transshipment and associated negative environmental issues. Today, all concentrates shipped from the Port of El Callao have to be stockpiled out in the open air at ex-Centromin storage sites, which pollute the area. When the ship arrives, the concentrates are moved by truck from the stockpiles to the port for loading into the waiting vessel's holds, generating phenomenal operating costs, product losses and environmental hazards. The FCCA's new contain-

erization system could do away with the necessity of building a planned USD 15 million enclosed conveyor belt linking the concentrate storage sites with the port. This conveyor belt project (locally known as "La Faja" – the Belt) has been in the mill for over five years now, in the hands of Peru's Rubber Stamp Brigade, who after all this time have not yet reached any kind of conclusion. In the meantime, the Port of El Callao and its environs remain one of Peru's most environmentally hazardous areas.

On another front, Jaime Blanco says that many of the Indian settlements spread out along the roads linking the mines with the port of El Callao are also up in arms, claiming that highway trucks loaded with concentrates are also polluting their environment, as trucks usually lose around 0.5 per cent of their load into the environment. With containerization, the FCCA will have "zero" product loss, making it much more environmentally friendly than the competing highway. Mr. Blanco believes that, within a very short period of time, many of the mines now shipping by road could be forced into moving their products by rail.

The railway's most conservative estimates project that over the next 8 years, tonnage will

> A flatcar loaded with three mineral containers as it gets switched at the railway's Guadalupe Shops, next to the Port of El Callao. The railway is planning to build around 400/450 of these containers.

Un vagón playo cargado con tres contenedores en maniobras en el patio de los talleres de Guadalupe, a pocos metros del puerto de El Callao. El ferrocarril planea fabricar alrededor de 400/450 de estos contenedores.



rollado un contenedor de 50 toneladas de capacidad para atender este tráfico. La utilización de los contenedores apunta a la captación y facilitación de los flujos de concentrados minerales procedentes de instalaciones mineras que no poseen conexión ferroviaria directa. En un principio, los planes del ferrocarril contemplan la carga de tres contenedores de 25 toneladas de carga bruta sobre un vagón playo de 15 toneladas de tara. Mediante la utilización de este esquema, el peso bruto total por vagón totalizaría las 90 toneladas, que es el tonelaje máximo permitido por la vía. Para llevar a cabo este plan, el FCCA ahora se encuentra abocado a la compra de alrededor de 240 bogies de 70 toneladas de capacidad para reemplazar los que ahora se encuentran en uso debajo de estos vagones. De ser exitosa la implementación del proyecto y si el tráfico aumenta de acuerdo con las predicciones, el ferrocarril se vería en la necesidad de adquirir otra tanda adicional de 240 bogies con la misma especificación.

Inicialmente, la empresa planea construir entre 400 y 450 contenedores y modificar alrededor de 200 vagones playos para atender este tráfico. En un principio, el ferrocarril planea mover los concentrados utilizando tres contenedores cargados con 25 toneladas brutas montados sobre un vagón playo. Al retornar hacia las minas, los vagones playos vacíos correrán en triple stack, y los contenedores vacíos apilados sobre uno de los vagones restantes.

El ferrocarril dice que el sistema de contenedorización será extremadamente flexible y podrá ser adaptado para ajustarse a las necesidades de los clientes. Jaime Blanco, gerente comercial del FCCA, le dijo a Latin Tracks que algunos de sus clientes mueven sus concentrados desde la mina hacia el punto de embarque en cargamentos de 35 o 50 toneladas, dependiendo del tipo de equipos de transporte que posean. Así que los contenedores también podrían llegar a ser cargados con 35 o 50 toneladas, dependiendo del cliente, y movidos por el ferrocarril a razón de uno, dos o tres contenedores por vagón.

La belleza del sistema radica en que no existe trasvasamiento de la carga y por tanto, no hay mermas. Las minas pueden embarcar sus productos desde la mina hasta el costado del buque en el mismo contenedor.

Desde el punto de vista operativo, las compañías mineras ya no tendrán necesidad de acumular y almacenar sus concentrados al aire libre en el puerto, en preparación para el embarque. El ferrocarril simplemente comenzará a mover los concentrados en contenedores hacia el puerto unos días antes del arribo programado del barco. Al llegar a la zona portuaria, serán descargados y apilados hasta que se produzca el atraque del navío. Una vez que el barco se encuentre listo para tomar la carga, una apiladora de contenedores, equipada con un dispositivo vibrador, descargará el contenido de los contenedores dentro de la tolva de carga del puerto, que luego distribuye los concentrados a las bodegas por medio de una cinta transportadora. De esta manera, el sistema de contenedorización del ferrocarril evitará todos los problemas ambientales relacionados con el trasbordo y almacenaje de los concentrados.

Hoy, todos los concentrados embarcados a través del puerto de El Callao deben ser acopiados al aire libre en los predios antiguamente pertenecientes a Centromin, que contaminan el ambiente. Cuando se produce el arribo de la nave, los concentrados son movilizados desde los acopios hacia el puerto en camiones para ser posteriormente cargados en las bodegas de los barcos, generando fenomenales costos operativos, mermas y daños al medio ambiente. El nuevo sistema de contenedorización desarrollado por el ferrocarril hasta podría hacer innecesaria la construcción de una planeada faja transportadora, cuyo costo es estimado en unos USD 15 millones, que enlazaría a los acopios mineros con el puerto. Este proyecto de cinta transportadora conocido localmente como "La Faja", ha estado en los papeles por más de cinco años sin que hasta ahora se haya tomado ninguna decisión. Mientras tanto, el puerto de El Callao y sus adyacencias siguen siendo unas

de las zonas más contaminadas de Perú.

En otro frente, Jaime Blanco dice que los asentamientos indígenas ubicados a la vera de los caminos que enlazan a las minas con el puerto de El Callao se quejan de que el paso de los camiones cargados con concentrados está dañando su medio ambiente, ya que los pierden cerca del 0.5 por ciento de su carga, que termina depositándose a lo largo de las rutas. Con la contenedorización, el FCCA pasaría a tener una merma "cero", tornándolo mucho más amigable para el medio ambiente que su competidor carretero. El Sr. Blanco cree que, dentro de un corto plazo, muchas de las minas que ahora embarcan su producto por carretera se verán forzadas a movilizarlos por ferrocarril.

Las proyecciones más conservadoras de la empresa ferroviaria predicen que durante los próximos ocho años, los tonelajes transportados por el FCCA crecerán de 1.88 millones a 2.18 millones, "y esa proyección es extremadamente conservadora y no incluye todos los proyectos mineros que se encuentran en desarrollo y estudio, los cuales seguramente se materializarán dentro de los próximos años".

Blanco también señala que las proyecciones tampoco tienen en cuenta los proyectos mineros Marcapunta y San Gregorio, impulsados por la empresa Brocal, que entrarían en operación en 2007 y 2010 respectivamente. Estos dos desarrollos mineros, por sí solos, podrían llegar a generar alrededor de 300 mil toneladas de carga adicional al año.

Tampoco se incluye el plan de reeducación ambiental de Doe Run, que debería concretarse en 2010, movilizándolo un interesante volumen de ácido sulfúrico desde La Oroya hacia el puerto de El Callao. Este proyecto debía materializarse en 2005, pero la refinadora logró que el gobierno pospusiese su implementación.

Otros proyectos en desarrollo, como "Toro Mocho" de la empresa Peru Copper podrían generar otras 400 mil toneladas para el 2009/2010.

Otros tráficos

Blanco no sólo se entusiasma cuando menciona el potencial que tiene el ferrocarril para el transporte de productos mineros, también lo hace con las perspectivas de movilizar otros tipos de cargas por ferrocarril y menciona que Backus, la mayor maltería del Perú, estaría interesada en movilizar sus productos por ferrocarril. La cerveza se desplazaría desde su maltería, a alrededor de 2.5 kilómetros de la línea principal del ferrocarril, hacia depósitos ubicados en las estaciones, desde donde podría ser distribuida localmente, utilizando los depósitos de las estaciones como centros de distribución.

Otro proyecto ahora en marcha se encuentra relacionado con el operador marítimo "Neptunia". Hoy, el ferrocarril está construyendo un ramal de 822 metros de extensión enlazando a la vía principal con un nuevo depósito de contenedores. En un principio, este proyecto de corto recorrido (5 kilómetros) manejaría el traslado de alrededor de 2000 contenedores mensuales, generando ingresos por valor de USD 1.2 millones al año. Proyecciones futuras estiman que este volumen puede crecer hasta alcanzar los 4000 contenedores mensuales.

Gas Natural Comprimido

En 2004, se completó el gasoducto que enlaza a los depósitos de Camisea con el puerto de Pisco. Desde aquel entonces, la empresa distribuidora de gas ha construido otros gasoductos enlazando a Pisco con Lima y sus suburbios, para uso industrial y residencial. Uno de estos gasoductos, que sirve a la zona norte de la ciudad de Lima, se desarrolla dentro de la zona de vía. Cuando el proyecto Camisea todavía se encontraba en andamiento, el FCCA decidió analizar la posibilidad de la utilización de este combustible en sus locomotoras y comenzó con una intensa campaña de investigación para poder evaluar la factibilidad de técnica de este proyecto. La razón: los costos de combustible representan alrededor del 45 por ciento de los costos opera-

Peru Data 2003 / (Datos Perú 2003)

Population (millions)	Habitantes (millones)	27.1
GNI per capita (Atlas method, USD)	Ingreso per capita (método Atlas, USD)	2.140
GDP (USD millions)	PBI (USD billones)	60.6
Poverty (% below poverty line)	Pobreza (% debajo de línea de pobreza)	49
Urban population (%)	Población urbana (%)	74
Life expectancy (years)	Expectativa de vida (años)	70
Illiteracy (%)	Analfabetismo (%)	15
GDP annual growth (%)	Crecimiento anual del GDP (%)	3.8
Transparency Index (2004)	Índice de Transparencia (2004)	3.5

Source/Fuente: The World Bank & Transpareceny International

grow from today's 1.88 million to 2.18 million, "and that projection is extremely conservative and doesn't include all of the mining projects that are currently under development, which will almost certainly come on stream within the next few years". Blanco also says that the railway's conservative projections don't include El Brocal's Marcapunta and San Gregorio mines (amongst others), which are slated to come on stream in 2007 and 2010 respectively. These two new mining developments alone could generate around 300 thousand tons of additional freight per year.

Neither do these very conservative projections include Doe Run's environmental clean-up plan, slated for 2010, which will move large quantities of sulfuric acid from La Oroya down to Callao. This project was initially scheduled to come on line in 2005, but Doe Run managed to get the Peruvian Government to postpone its implementation.

Other mining projects, like Peru Copper's "Toro Mocho" could generate another 400 thousand tons by 2009/2010.

Other traffic

Mr. Blanco not only gets enthused when he mentions the railway's potential for moving

minerals, he is also enthused by the prospect of moving other kinds of products by rail and mentions that Backus, Peru's largest brewery, is considering using the railway to move its products by rail. The beer would move from its brewery, around 2.5 kilometers off the railway's main line, to warehouses located at railway stations along the line. Backus would then be able to distribute the beer locally, using the lineside warehouses as distribution centers.

Another project now in the mill involves the Neptunia shipping agency. The railway is building an 822-meter spur linking its main line with Neptunia's new container terminal, to move containers between the port and the new facility. Initially, this short haul project (5 kilometers) will handle around 2000 containers a month and generate revenues to the tune of around USD 1.2 million a year. Future projections estimate that this traffic could soar to 4000 containers on a regular monthly basis.

Compressed Natural Gas

In 2004, the gas pipeline linking the large Camisea natural gas deposits with the Port of Pisco, on the Pacific Ocean, was complet-

> *Out of service 2400 HP Alco's, like DL-560D No. 617 photographed at Guadalupe, will get a new lease of life when converted into slugs. The old Alco's will then be teamed-up with more modern and powerful motive power.*

Las locomotoras Alco de 2400 HP, como la DL-560D No. 617 fotografiada en Guadalupe, volverán a la vida cuando sean reconvertidas en slugs. Las viejas Alco entonces serán apareadas con máquinas más modernas y poderosas.



DEG

Deutsche Investitions und Entwicklungsgesellschaft mbH (DEG) is a member of the KfW banking group, one of the largest European development finance institutions for long-term project and company financing. For more than 40 years, DEG has been financing and structuring the investments of private companies in developing and transition countries. DEG invests in profitable projects that contribute to sustainable development in all sectors of the economy, from agriculture to infrastructure and manufacturing to services. It also focuses on investments in the financial sector in order to facilitate reliable access to capital locally. So far, DEG has worked together with more than 1,200 companies. By providing 6.2 billion euros of finance, it has achieved a total investment of over 41 billion euros.



> The railway employed a borrowed CNG highway tanker mounted on a modified flatcar to act as locomotive tender during the tests, so as to evaluate ECI's Economizer dual fuel system.

El Ferrocarril utilizó un semi-remolque carretero montado sobre un vagón playo modificado como tender durante las pruebas, para poder evaluar el sistema de combustible dual de ECI.

ed. Since then, the gas company has built other pipelines linking Pisco with Lima and its suburbs, for residential and industrial use. One of these pipelines, serving the northern suburbs of the city, shares the railway's right of way. When the Camisea project was still in the mill, the FCCA decided to analyze the possibility of using this fuel in its locomotives and began an intensive research campaign to evaluate the technical feasibility of the project. The reason: Diesel fuel costs represent around 45 per cent of the railway's total operating costs. Not a minor issue!

The FCCA's reached the conclusion that the best proven system was the one offered by USA's Energy Conversions Inc (ECI) and work began in earnest to be able to evaluate the system first hand.

The FCCA Mechanical Department and Scott Jensen, ECI's Technical Representative, fitted ECI's equipment onboard GE No. 1004. The loco was also equipped with a temporary compressed natural gas tender. The natural gas pipeline running next to the railway was tapped at Monserrate, where the company installed a natural gas compressor and refueling station to load the gas cylinders.

On June 24, the great event took place and the FCCA's gas fuelled loco successfully bested the line's summit at Galera. The test put an end to any doubts related to the system's performance at high altitude.

"There was no loss of power up in the Andes.

Quite the contrary, with gas we had more power and the GE's will be able to haul more tons up the grade", said Gerbert Llerena, the FCCA's Train Crew Supervisor, who was at the throttle of the test train.

"The loco's turbo reached 19 thousand rpm, instead of 17 thousand, which is the maximum rpm usually attained when using diesel fuel. The engine's temperature hovered at around 86° C and reached a maximum of 92° C. There was no overheating at all. Best of all, there were much less CO2 emissions inside the tunnels", highlighted Roger Malqui, the FCCA's CME.

Conclusions provided by the extremely successful test have demonstrated that fuel costs can now be cut by over 40 per cent, which when translated into terms of cash means an annual saving of around USD 2 million. Using compressed natural gas, the railway's current USD 5 million annual fuel bill will shrink to USD 3 million.

Basically, the FCCA wants to convert the railway's five GE 30's, two GM Villares JT's and one of the newly arrived GE B39's into dual fuel locomotives. These locos will then be teamed-up with now redundant Alco and GM locomotives, which will be turned into slugs.



> Thumbs up: On June 24, 2005, the FCCA's gas fuelled GE No. 1004 successfully bested the Continental Divide and posed for the camera, swamped by the team that made it possible. The photograph was taken at Galera, which at 4840 meters (15881 feet) above sea level is the highest point on the main line linking the Port of El Callao with La Oroya.

Inset "There was no loss of power up in the Andes. Quite the contrary, with gas we had more power and the GE's will be able to haul more tons up the grade", said Gerbert Llerena, the FCCA's Train Crew Supervisor, who was at the throttle of the test train.

Pulgares hacia arriba: El 24 de junio de 2005, la GE No. 1004 alimentada con gas natural comprimido superó exitosamente la divisoria continental y posó para la cámara junto con el equipo que hizo esto posible. La fotografía fue tomada en Galera, que a 4840 metros sobre el nivel del mar es el punto mas alto alcanzado por la vía que enlaza al puerto de El Callao con La Oroya. **Inset:** "No hubo pérdida de potencia. Al contrario, con gas la potencia de la locomotora aumentó y ahora las GE podrán arrastrar mas tonelaje por las pendientes", dijo Gerbert Llerena, supervisor e instructor del personal de conducción, quien estuvo a cargo de la locomotora durante las pruebas.

cionales totales del ferrocarril. Una cifra nada despreciable.

La FCCA llegó a la conclusión que el mejor sistema disponible era aquel ofrecido por la empresa Energy Conversions Inc (ECI) de los EEUU y de inmediato tomaron la decisión de evaluar el sistema.

El departamento de Mecánica de FCCA y Scott Jensen, el representante técnico y coordinador de proyectos de ECI, instalaron un equipo "Economizer" a bordo de la GE No. 1004. La locomotora fue también equipada con un tender auxiliar para el gas. En la estación Monserrate, en donde el gasoducto corre en forma paralela a la vía, se procedió a la instalación de una planta de compresión y un puesto de carga para el llenado de los cilindros.

El 24 de junio, tuvo lugar el gran evento cuando la locomotora No. 1004, a gas, alcanzó la cima de la línea en la estación de Galera. La prueba sirvió para erradicar cualquier duda con relación al desempeño del sistema a gran altura.

"No hubo pérdida de potencia. Al contrario, con gas la potencia de la locomotora aumentó y ahora las GE podrán arrastrar más tonelaje por las pendientes", dijo Gerbert Llerena, supervisor e instructor del personal de conducción, quien estuvo a cargo de la locomotora durante las pruebas.

"El turbo de la locomotora alcanzó las 19 mil rpm, en vez de las 17 mil, que eran las revoluciones máximas alcanzadas utilizando combustible diesel. La temperatura del motor se mantuvo cerca de los 86° C y alcanzó un máximo de 92° C. No hubo ningún tipo de recalentamiento. Además, hubo menos emisión de CO2 dentro de los túneles", resaltó Malqui.

Las conclusiones a las que se arribaron fueron sorprendentes y las pruebas demostraron que el ferrocarril puede ahorrar más del 40 por ciento en sus costos de combustible, lo que traducido en dinero significa un ahorro anual de alrededor de USD 2 millones. Utilizando gas natural comprimido, la factura anual por combustible por valor de USD 5 millones se verá reducida a USD 3 millones.

Básicamente, el FCCA quiere convertir sus cinco locomotoras GE C30, dos GM/Villares y una de las recientemente adquiridas GE B39 en máquinas con sistema de combustible dual. Estas locomotoras serán entonces apareadas con máquinas Alco y GM en desuso, que serán convertidas en slugs.

Las slugs serán equipadas con un bastidor removible, el cual portará tres cilindros de gas natural comprimido de 41 pies de largo con una capacidad de almacenaje total de alrededor de 1600 galones de gas, más que suficiente para completar el viaje entre Callao y La Oroya sin necesidad de reaprovisionamiento. Una vez que las locomotoras arriben a destino (tanto Callao como La Oroya) los bastidores con los cilindros vacíos serán reemplazados por bastidores con cilindros llenos, acelerando el proceso de reaprovisionamiento y aumentando la consiguiente rotación de los equipos de tracción.

Financiación

Todos estos proyectos que apuntan a incrementar la capacidad de transporte del ferro-

