

# FTSA

FERROCARRIL TRANSANDINO S.A.

## Plan de Anual Año 2,011

## **Antecedentes.**

**Ferrocarril Transandino S.A. (FETRANSA)** con fecha 20 de Septiembre del año 1999 suscribe con el Estado Peruano, representado por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, el Contrato de Concesión de los Ferrocarriles del Sur y Sur Oriente Peruano, mediante la celebración de dicho Contrato el Estado Peruano otorgo a FETRANSA la Concesión para el mantenimiento, rehabilitación, y la explotación de los bienes de la concesión, así como para la construcción de obras de la Infraestructura Vial Ferroviaria, para la prestación de Servicios de Transporte Ferroviario y de Servicios Complementarios dentro del Área Matriz.

El Contrato de Concesión firmado tiene una vigencia de 30 años contados a partir de la fecha de cierre, dicho plazo puede ser prorrogable hasta un máximo de 60 años.

**FTSA**

FERROCARRIL TRANSANDINO S.A.

# Área Matriz.

El Área Matriz que comprende la Concesión se detalla a continuación.

Considera los terraplenes o franjas de derecho de vía, sus correspondientes vías férreas, puentes, túneles, zig-zags, pasos nivel, desvíos, sistemas de señalización, sistemas de telecomunicaciones, alcantarillas, muros de contención, etc.

## Ferrocarril del Sur

- Tramo Mollendo -Matarani- Arequipa ( 147 Km mas 18 Km ramal Mollendo)
- Tramo Arequipa- Juliaca ( 304 Km )
- Tramo Juliaca- Puno ( 47 Km )
- Tramo Juliaca- Cusco ( 338 Km )

## Ferrocarril del Sur Oriente

- Tramo Cusco- Hidroeléctrica ( 121 Km mas 13 Km ramal Urubamba )

# Principales Ingresos.

Principales cobros que efectuamos por los servicios brindados a los operadores ferroviarios

## Tarifa por Uso de Vía.

Las tarifas por Uso de Vía vigente desde el 21 de Septiembre del año 2010 son:

- Ferrocarril del Sur: US\$ 0.59 por cada kilómetro de recorrido de cada unidad de vagón, autovagón y coche, cargada o descargada, que circule por la línea férrea.
- Ferrocarril del Sur Oriente: US\$ 4.07 por cada kilómetro de recorrido de cada unidad de vagón, autovagón y coche, cargada o descargada, que circule por la línea férrea.

# Aspectos Financieros

**Ferrocarril Transandino S.A.**  
**Estado de Ganancias y Pérdidas**  
**(Expresado en miles de nuevos soles)**

	B2011	A2010	Var	
Ingresos por explotación de bienes en concesión	44,928	36,786	22%	(a)
Costo de servicios	-12,636	-12,884	-2%	(b)
Utilidad bruta	32,292	23,903	35%	
Gastos / Ingresos				
Administración	-29,387	-24,488	20%	(c)
Otros, neto	-62	15,443	-100%	(d)
Total gastos / ingresos	-29,449	-9,045	226%	
<b>Utilidad antes de intereses participación de los trabajadores e impuesto a la renta</b>	<b>2,843</b>	<b>14,858</b>	<b>-81%</b>	

# Aspectos Financieros

## Notas

### (a) Ingresos

	B2011	A2010	Var
Servicios de uso de vía férrea			
Uso vía férrea sur	18,548	17,921	3%
Uso vía férrea sur oriente	25,005	17,328	44%
Total uso de vía férrea	43,552	35,248	24%
Otros ingresos de operación	1,375	1,538	-11%
<b>Total ingresos</b>	<b>44,928</b>	<b>36,786</b>	<b>22%</b>



**FTSA**

FERROCARRIL TRANSANDINO S.A.

# Aspectos Financieros

## (a1) Acceso a la Vía

	Ingresos (miles de soles)		
	Ene -Set	Oct - Dic	Total
Acceso por servicio de pasajeros			
Ruta Sur	646	229	875
Ruta Sur Oriente	18,112	5,635	23,747
Acceso por servicio de carga			
Ruta Sur	13,337	4,336	17,673
Ruta Sur Oriente	940	318	1,257
Total	33,035	10,518	43,552

Tarifa (US\$ / km-vagon)	Ene -Set	Oct - Dic	Var.
Ruta Sur	0.59	0.60	1.69%
Ruta Sur Oriente	4.07	4.13	1.47%

## (a2) Alquiler del Parque Tractivo y Rodante

	Km-recorridos	Tarifa (S/. / Km)	Total
Locomotoras	1,180,056	0.69	819
Autovagones	309,789	0.00	172
Coches	2,534,977	0.00	141
Vagones	8,778,760	0.00	244
Total	12,803,582		1,375

# Aspectos Financieros

## (b) Costo de servicios

	B2011	A2010	Var
Gastos de personal	2,529	2,550	-1%
Consumo de materiales de almacén	3,523	3,553	-1%
Servicios especializados, contratistas y consultores	4,904	4,895	0%
Luz, agua y telecomunicaciones	516	735	-30%
Limpieza de oficinas y estaciones	369	385	-4%
Otros costos de servicios	795	766	4%
<b>Total</b>	<b>12,636</b>	<b>12,884</b>	<b>-2%</b>

## (c) Administración

	B2011	A2010	Var
Gastos de personal	1,060	1,545	-31%
Honorarios y consultoría	2,398	3,105	-23%
Servicios de comunicación y otros	952	367	159%
Servicio de seguridad	1,863	2,130	-13%
Depreciación y amortización	7,494	6,709	12%
Mantenimiento y consumos de almacén	466	950	-51%
Tributos y otras contribuciones	11,269	6,851	64%
Seguros	3,119	2,322	34%
Otros gastos menores	765	509	50%
<b>Total</b>	<b>29,387</b>	<b>24,488</b>	<b>20%</b>

# Aspectos Financieros

## (d) Otros, neto

	B2011	A2010	Var
Ingresos			
Otros ingresos diversos	-353	-558	-37%
Alquiler de edificios y patios	-554	-534	4%
Indemnizaciones del Seguro		-16,180	-100%
Gastos siniestros		1,120	-100%
Otros ingresos excepcionales		-41	-100%
Total ingresos	-907	-16,192	-94%
Gastos			
Impuestos asumidos	153	168	-9%
Otros gastos menores	816	582	40%
Total gastos	969	750	29%
<b>Neto</b>	<b>62</b>	<b>-15,443</b>	<b>-100%</b>



**FTSA**

FERROCARRIL TRANSANDINO S.A.

# Inversiones Proyectadas

## Ferrocarril Transandino Inversiones Proyectadas (Expresado en miles de soles)

	B2011
Inversión en la Vía Férrea	
Equipos	0
Puentes y obras civiles	1,224
Otras inversiones	180
<b>Total inversión en vía</b>	<b>1,405</b>
Otras inversiones	
Equipos de comunicación	496
Equipos de cómputo	67
Camionetas	238
Mejoras de estaciones y viviendas	94
Otras inversiones	237
<b>Total otras inversiones</b>	<b>1,132</b>
<b>Total inversiones</b>	<b>2,537</b>



**FTSA**

FERROCARRIL TRANSANDINO S.A.

# Mantenimiento de la Vía Ferrea.

Según lo estipulado en los numerales 7.7, 12.2 y en el Anexo Nro. 6 del Contrato de Concesión Ferrocarril Transandino esta obligado a cumplir y alcanzar Normas de Seguridad Ferroviaria y Estándares Técnicos establecidos en el United States Code Federal Regulations.

Específicamente según lo señalado en el Anexo 6 del Contrato de Concesión, FETRANSA mantiene la vía férrea en los siguientes estándares.

United States Federal Railroad Administration (FRA) Class 2.  
49CFR213 TRACK SAFETY STANDARDS.



**FTSA**

FERROCARRIL TRANSANDINO S.A.

# **OBJETIVOS DEL PLAN DE INVERSIONES Y MANTENIMIENTO DE LA VÍA FERREA**

Tener una Vía Férrea clasificada dentro de las Normas FRA II – Track Safety Standards Part 213.

- Trocha (Proyectado en toda la línea férrea).
- Alineamiento y Nivelación (Maquinas Tampers).
- Ajuste de la elevación de las curvas.
- Colocación de balasto (drenaje – levante de la vía)
- Durmientes (numero de buenas durmientes por riel promedio)
- Control (inspecciones de vía)
- Otros (capacitación; obras de drenaje y protección; accesorios; etc.)

**Estándares de Diseño**

**Estándares de Mantenimiento**

**FRA Standards**



**FTSA**

FERROCARRIL TRANSANDINO S.A.



# Federal Railroad Administration

Track Safety Standards (TSS)

Title 49 CFR

Part 213 Subpart A General

Establece los **requisitos mínimos** de seguridad para las vías ferroviarias que es parte del sistema general de transporte ferroviario.

Los requisitos previstos en la presente parte se aplican a condiciones de la vía específica que existen en forma aislada. Por lo tanto, una combinación de condiciones de vía, ninguno de los cuales de forma individualmente equivale a una desviación de los requisitos de esta norma, pueden requerir medidas correctivas para garantizar que las operaciones sean seguras en esa vía.

Esta parte no restringe a un ferrocarril de la adopción y aplicación de requisitos adicionales o más rigurosas que no sean incompatibles con esta parte.

**FTSA**

FERROCARRIL TRANSANDINO S.A.

## **Designación de Personal Calificado.**

Se tiene que designar a personal calificado para:

- Dirigir.
- Supervisar.
- Inspeccionar.

Desarrollamos un programa de capacitación en la aplicación de las normas; para mantener una capacitación permanente en labores de mantenimiento que debe estar unido entre la aplicación de las normas y el trabajo de mantenimiento de vía.



FERROCARRIL TRANSANDINO S.A.



# Federal Railroad Administration

Track Safety Standards (TSS)

Title 49 CFR

Part 213 Subpart B Roadbed

## Condiciones del Terraplén.

Describe los mínimos requerimientos del terraplén y las áreas inmediatamente adyacentes al mismo.

1. Drenaje



2. Vegetación





# Federal Railroad Administration

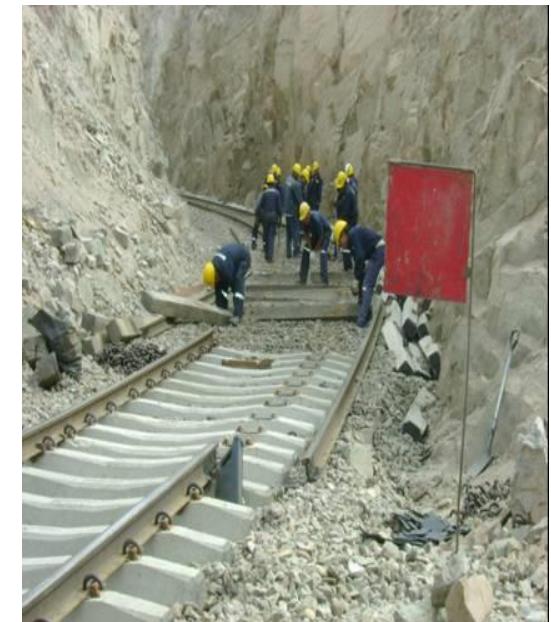
Track Safety Standards (TSS)

Title 49 CFR

Part 213 Subpart D Track Structure

## Estructura de Vía.

Establece requerimiento mínimo para: balasto, durmientes, eclisas, cambios de vía, sapos y otros accesorios de ensamble.



## **Inspección de Vía.**

- Se establece la frecuencia que se debe inspeccionar la vía y la manera para detectar desviaciones de los estándares descritos.
- Las inspecciones pueden ser hechas a pie o sobre un vehículo de vía que permita a la persona que está haciendo la inspección visualizar desviaciones en la estructura de la vía.
- Inspección de cambios de vía y desvíos.
- Inspecciones interna de rieles de rieles; aplicable a vías superior a clase 3.
- Elaboración de REPORTES y registro de los mismos.

# Mejora de Estructura de Vía.

## Colocación de Balasto

Descripción	2000 - 2007	Año 2008	Año 2009	Año 2010	Año 2011
Parcial	507,005 m <sup>3</sup>	37,112 m <sup>3</sup>	36,500 m <sup>3</sup>	21,681 m <sup>3</sup>	42,700 m <sup>3</sup>
Acumulado	507,005 m <sup>3</sup>	544,117 m <sup>3</sup>	580,617 m <sup>3</sup>	602,298 m <sup>3</sup>	644,998 m <sup>3</sup>

## Colocación de Durmientes

Descripción	2000 - 2007	Año 2008	Año 2009	Año 2010	Año 2011
Parcial	224,562 und.	15,809 und.	6,330 und.	0 und.	7,500 und.
Acumulado	224,562 und.	240,371 und.	246,701 und.	246,701 und.	254,201 und.

## Alineamiento y Nivelación de Vía

Descripción	2000 - 2007	Año 2008	Año 2009	Año 2010	Año 2011
Parcial	5,288,663 ml.	632,040 ml.	462,050 ml.	304,525 ml.	488,000 ml.
Acumulado	5,288,663 ml.	5,920,703 ml.	6,382,753 ml.	6,687,278 ml.	7,175,278 ml.

Nota: Los trabajos indicados en la columna 2,011 corresponden a trabajos programados.

FERROCARRIL TRANSANDINO S.A.

**FTSA**

# Mejora Integral de Vía Férrea.

DESCRIPCION	LONGITUD / AREA	UBICACIÓN
ENRIELADURA (CAMBIO DE RIELES POR RIEL 80Lbs./Yda.)	6 Kilometros	KM. 125 AL KM. 131 L. PUNO
ENRIELADURA (CAMBIO DE RIELES POR RIEL 80Lbs./Yda.)	6 Kilometros	KM. 219 AL KM. 225 L. PUNO
ENRIELADURA (CAMBIO DE RIELES POR RIEL 80Lbs./Yda.)	6 Kilometros	KM. 225 AL KM. 231 L. PUNO
ENRIELADURA SAYLLA - CUSCO (CAMBIO DE RIELES POR RIEL 80 Lbs./Yda.)	17 Kilometros	KM. 319 AL KM. 338 L. CUSCO
ENRIELADURA LA JOYA - ISLAY (CAMBIO DE RIELES POR RIEL 115 Lbs./Yda.)	60 Kilometros	KM. 62 AL KM. 2 L. MOLLENDO
<b>TOTAL</b>	<b>95 Kilometros</b>	

# Programa de Mantenimiento e Inversión.

## 1.00 Produccion

1.01	Alineamiento y Nivelacion	ml.	16,000	16,000	64,000	64,000	33,000	205,000	90,000
1.02	Roceado de balasto	m3.			10,000	4,000	1,000	21,500	6,200
1.03	Colocacion de durmientes	und.			750	600	650	2,500	3,000
1.04	Reparacion de Juntas de Rieles (Juntas cimbradas)	und.						9,000	
1.05	Reprocesamiento de rieles	ml.							3,600

## 2.00 Mantenimiento

2.01	Limpieza de alcantarillas	ml.	10,000	10,000	30,000	12,000	48	438	400
2.02	Eliminacion de vegetacion	ml.	4,000		20,000	14,000	2,010	112.94	192
2.03	Reclave, Alineamiento y Nivelacion de via Manual	ml.	10,000	20,000	60,000	48,000	37,500	194,500	67,600
2.04	Lubricacion de via	km.	648	2,124	3,060	7,296	1,179	995	

## 3.00 Obras Complementarias

3.01	Construccion de muros de proteccion	ml.						300	500
3.02	Construccion de alcantarillas	und.						4	9
3.03	Construccion de pretiles de piedra	ml.							
3.04	Mantenimiento de puentes	und.							

## 4.00 Inspeccion de via

4.01	Inspectores	km.	1,296	3,168	6,120	21,888	4,928	31,840	6,324
------	-------------	-----	-------	-------	-------	--------	-------	--------	-------

**FTSA**

FERROCARRIL TRANSANDINO S.A.

# Otros: Inspección con ultrasonido.

## Información Equipo de Ultrasonido

**Nombre:** RTS – 400 B-Scan (Real Time System, serie 400)

El RTS – 400 B-Scan ha sido diseñado para hacer pruebas en todo el cuerpo del riel, mediante ecos de ultrasonido generados por los sensores que se encuentran exteriormente que son controlados por el operador.



**FTSA**

FERROCARRIL TRANSANDINO S.A.

- Trocha variable: se puede graduar para trocha estándar o angosta (36"=941 mm).
- El equipo cuenta con dos ruedas con sensores por cada lado , es decir cuenta con un total de cuatro ruedas los que contienen 24 canales de señales de ultrasonido. Siendo los siguientes
  - 2 sensores de 0 grados.
  - 2 sensor de 45 grados: 45 DFL (Degree Forward Looking)  
45 DRL (Degree Rear Looking)
  - 2 side looking.
  - 2 sensores de 70º gage: 70 DFL (Degree Forward Looking)  
70 DRL (Degree Rear Looking)
  - 2 sensores de 70º Center: 70 DFL (Degree Forward Looking)  
70 DRL (Degree Rear Looking)
  - 2 sensores de 70º Field: 70 DFL (Degree Forward Looking)  
70 DRL (Degree Rear Looking)
- Examina ambos carriles simultáneamente.
- El equipo no tiene limitaciones al considerar rieles de diferente altura o peso, pudiéndose añadir según sea el caso.
- Parte del equipo se tiene incluido un odómetro que se encuentra en millas y pies, así como un GPS.



# Otros: Inspección con ultrasonido.

C:\Archivos de programa\Datco RTS400\Fetrasa\Job Data Files\mark80.JB4 - RTS400 Rail Inspection Software

File Operator Edit Maintenance Download Digitizer Testing View Window Help

Mile: 39.31 Feet: 1646.6 Vel: 3.80 mph Dir: FWD

BScan View View Distance: 6.00 FT

R - CBH  
1637.2  
R - CBH  
1634.5  
R - CBH  
1629.6  
R - CBH  
1629.9

Left Rail

Review Mode

Context View Resolution: 1 View Distance: 40 FT

Right Rail

Left Rail

39.31 mi 1636.6 ft 39.31 mi 1632.6 ft 39.31 mi 1631.4 ft 39.31 mi 1630.5 ft 39.31 mi 1629.5 ft

a traffic jam.

For Help, press F1

Inicio C:\Archivos de pro...

File Operator Edit Maintenance Download Digitizer Testing View Window Help

Mile: 39.31 Feet: 1646.6 Vel: 3.80 mph Dir: FWD

Channel Parameter View: Scope viewing <>...

D06

Page ALL 0 45 SL 70G 70C

00μ

Amplifier Gain Settings [M] [M]

MFR (dB) 18.75

Interface-Gate (dB) 20

Gate (dB) 37.25

Time Corrected 0

Operator: Administrator

All Recs

MP : FT	Recognition Name	Side	Depth
39.19 1028.0	Cracked BH	Right	3.28
39.19 1028.4	Cracked BH	Right	3.22
39.19 1028.8	Cracked BH	Right	3.22
39.19 1028.9	Cracked BH	Right	3.25
39.19 1029.2	Cracked BH	Right	3.19
39.19 1029.3	Cracked BH	Right	3.34
39.20 1044.5	Bolt Hole	Left	3.06
39.20 1044.9	Bolt Hole	Left	3.22
39.20 1045.4	Bolt Hole	Left	3.19
39.20 1045.8	Bolt Hole	Left	3.16
39.20 1060.8	Split Web	Right	1.91
39.20 1062.7	Cracked BH	Right	3.34
39.20 1063.0	Cracked BH	Right	3.25
39.20 1063.1	Cracked BH	Right	3.25
39.20 1063.5	Bolt Hole	Right	3.22
39.20 1063.9	Bolt Hole	Right	3.16
39.20 1079.2	Bolt Hole	Left	3.19
39.20 1079.6	Bolt Hole	Left	3.34
39.20 1080.1	Bolt Hole	Left	3.19
39.20 1080.6	Bolt Hole	Left	3.13
39.21 1086.9	Split Web	Right	1.94
39.21 1087.0	Split Web	Right	1.94
39.21 1097.2	Cracked BH	Right	3.19
39.21 1097.7	Cracked BH	Right	3.22
39.21 1098.0	Cracked BH	Right	3.34
39.21 1098.1	Cracked BH	Right	3.25
39.21 1098.5	Bolt Hole	Right	3.03
39.21 1108.4	Split Web	Right	1.88
39.21 1110.2	Split Web	Right	1.91
39.21 1113.8	Cracked BH	Left	3.28
39.21 1113.9	Cracked BH	Left	3.06
39.21 1114.3	Bolt Hole	Left	3.22

Defects Recognition

For Help, press F1

The system is in a OK state. Num Of Joints: 0 Operator: Administrator NUM

Inicio C:\Archivos de pro...

E5

09:12 a.m.

# Trabajos de Protección de la Vía Férrea.

De manera preliminar se ha elaborado un programa de ejecución de trabajos de protección en diferentes subdivisiones con la finalidad de reforzar terraplenes y mitigar efectos de la presente época de lluvias. Dichos trabajos han sido planteados de forma preliminar, una vez culminada la época de lluvias se ejecutarán con el planteamiento final.

OBRAS A EJECUTARSE PERIODO 2011

N.	DETALLE	COSTO S/.	OBSERVACION
1	OBRAS CUSCO MACHUPICCHU SUB DIVISION 07	1,187,350.00	
2	OBRAS CUSCO PUNO SUB DIVISION 06	213,580.00	
3	OBRAS PUNO AREQUIPA SUB DIVISION 4	45,000.00	
COSTO DIRECTO S/.		1,445,930.00	
COSTO DIRECTO \$		507,343.86	Cambio a 2,85 soles por dólar

**FTSA**

FERROCARRIL TRANSANDINO S.A.



Detalle y programas.

PK 9.500



**Terraplén socavado ( vía colgada)  
40 m.**

**FTSA**  
FERROCARRIL TRANSANDINO S.A.

PK 13.350



**Caída de muro 13 m.**

**FTSA**  
FERROCARRIL TRANSANDINO S.A.

PK 19.800



**Terraplén  
socavado (vía  
colgada) 30 m.**



**FERROCARRIL TRANSANDINO S.A.**

PK 57.130



ANTES

Terraplén socavado y vía colgada  
200 m.

TRABAJOS REALIZADOS



# PK 79.200



Terraplén y estructura de vía colapsada 170m.

**FTSA**

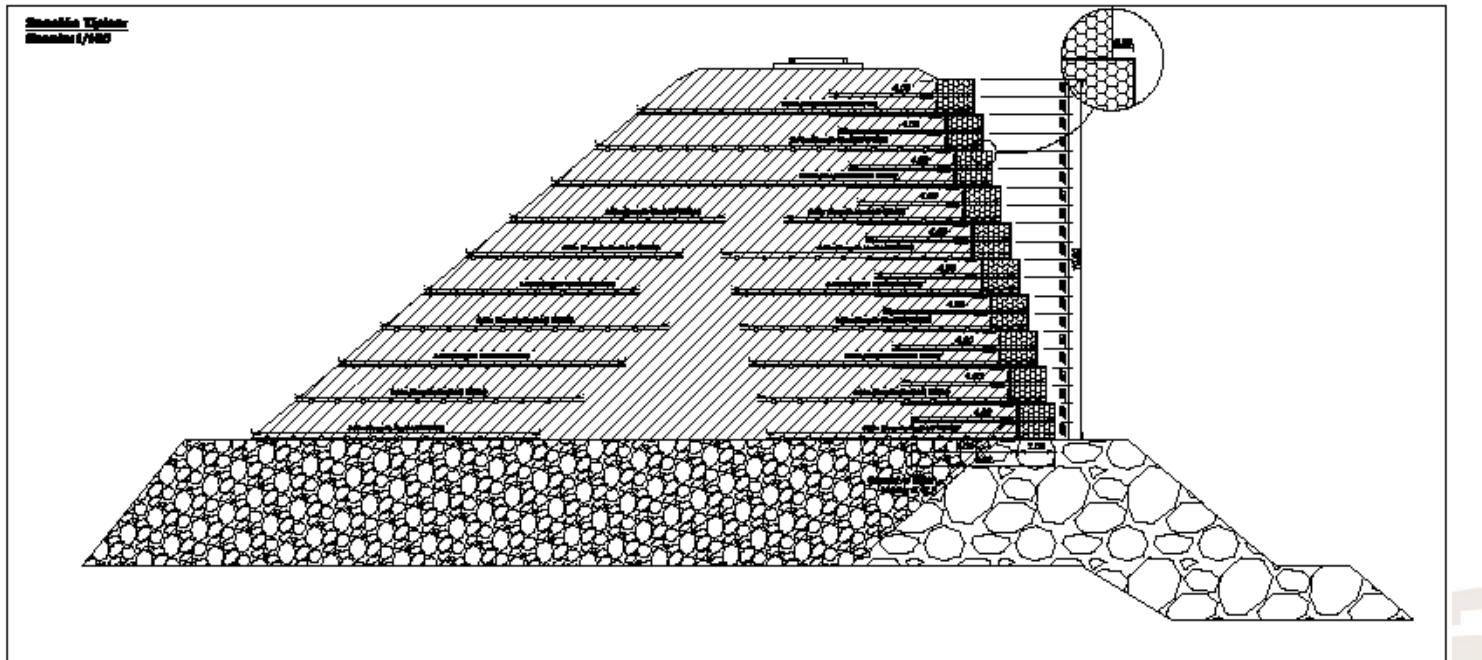
FERROCARRIL TRANSANDINO S.A.



PK 79.200

**FTSA**  
FERROCARRIL TRANSANDINO S.A.

# SISTEMA DE TRABAJO - Terramesh



**FTSA**  
FERROCARRIL TRANSANDINO S.A.

PK 84.050



ANTES

Terraplén socavado y vía colgada  
60 m.

TRABAJOS REALIZADOS



PK 84.050



## TRABAJOS REALIZADOS



## DESPUES

PK 93.470



ANTES

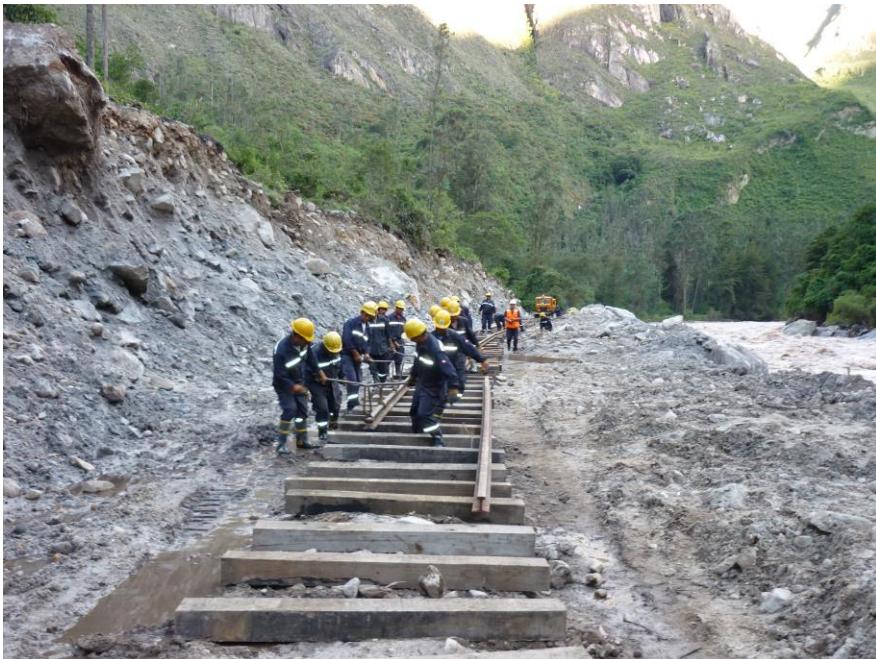
Terraplén y estructura de vía  
colapsada 225 m.

TRABAJOS REALIZADOS

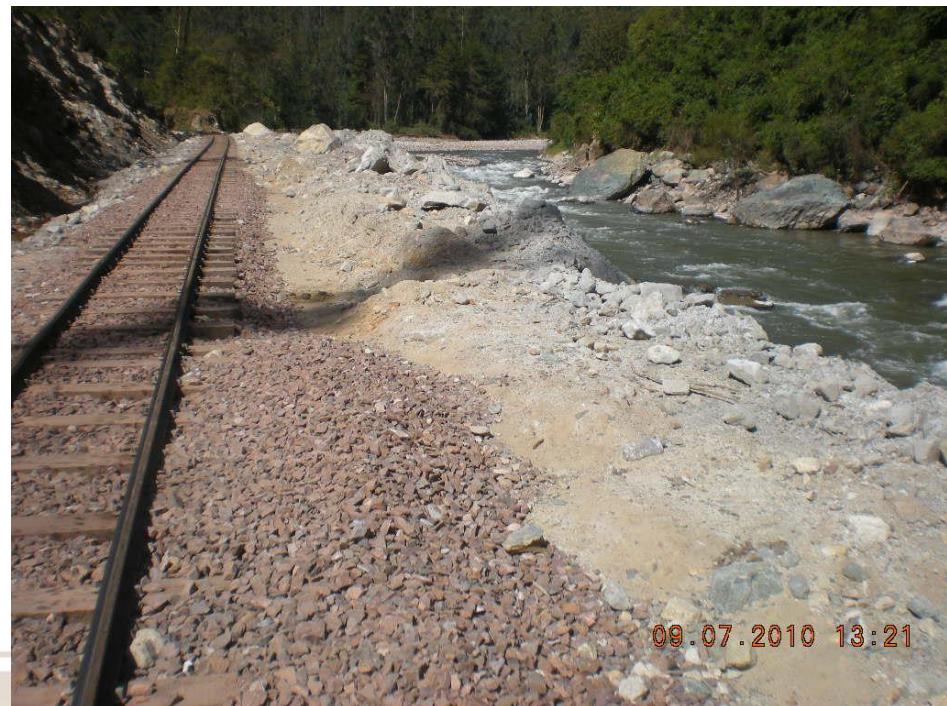


PK 93.470

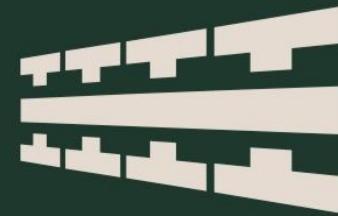
## TRABAJOS REALIZADOS



DESPUES



09.07.2010 13:21



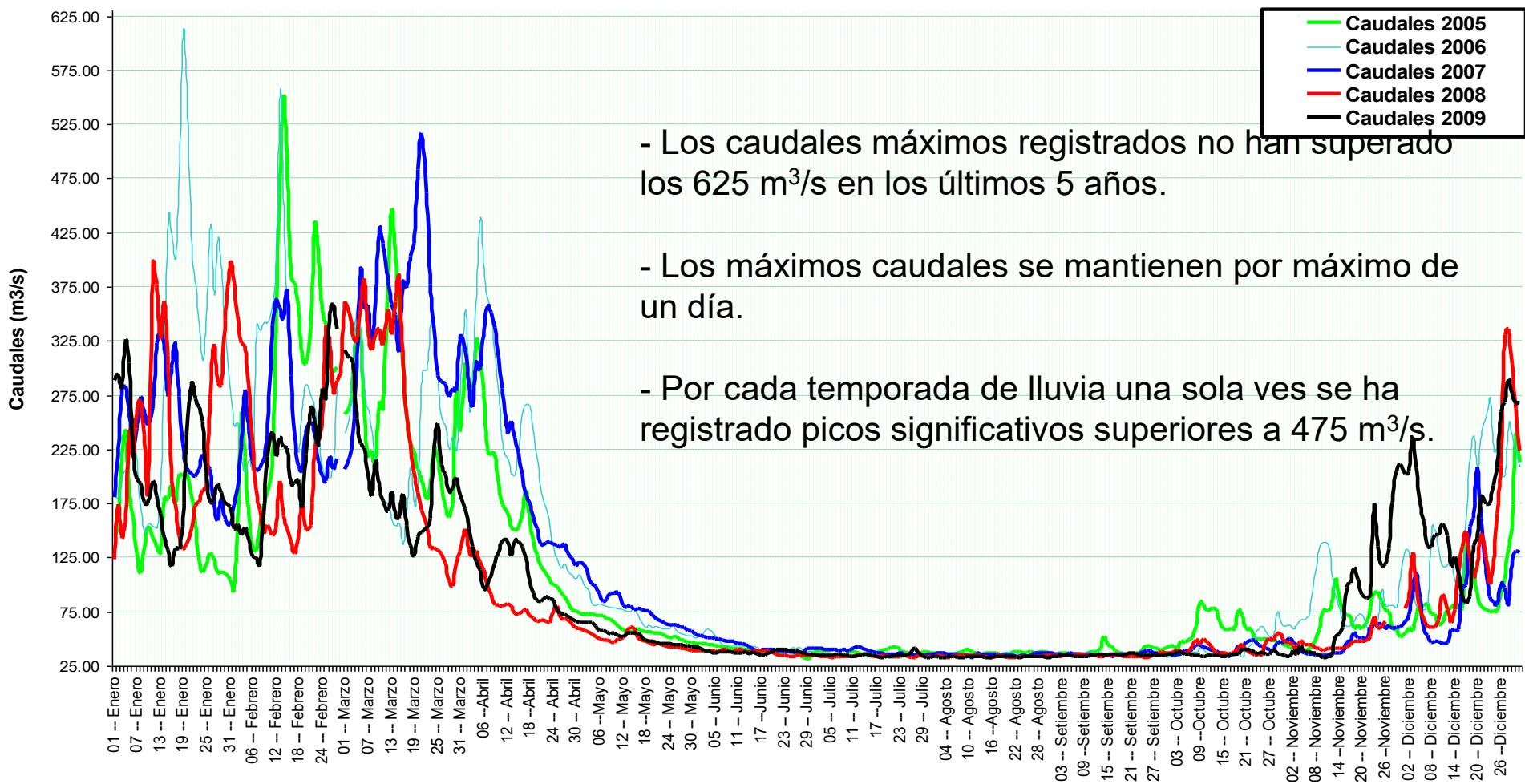
# FTSA

FERROCARRIL TRANSANDINO S.A.

**Medición de Caudales del Río  
Vilcanota y Prevención.**

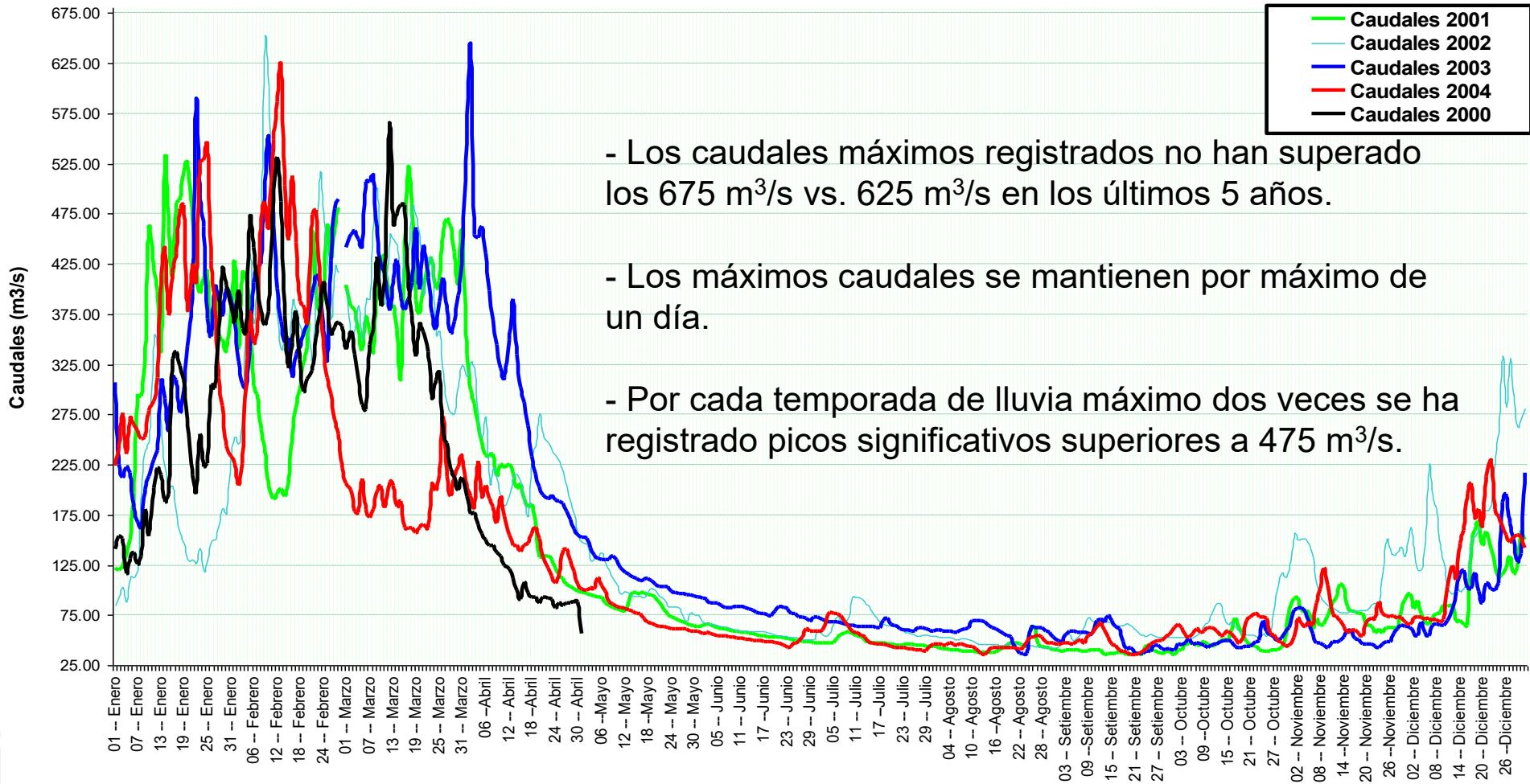
# Caudales Históricos Del Río Vilcanota

## Años 2005 – 2009



# Caudales Históricos Del Río Vilcanota

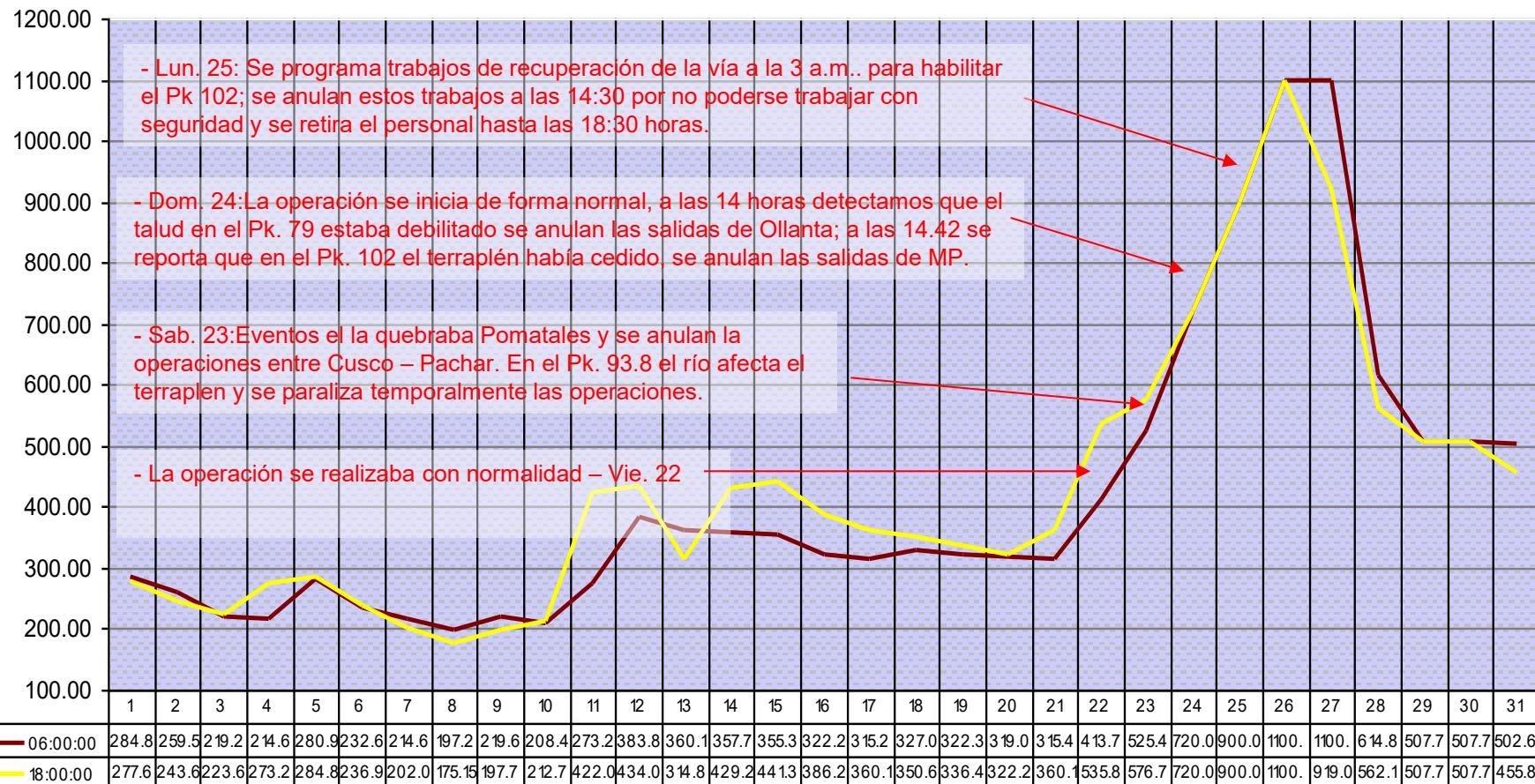
## Años 2000 – 2005



# Caudales Históricos Del Río Vilcanota

## Enero 2010

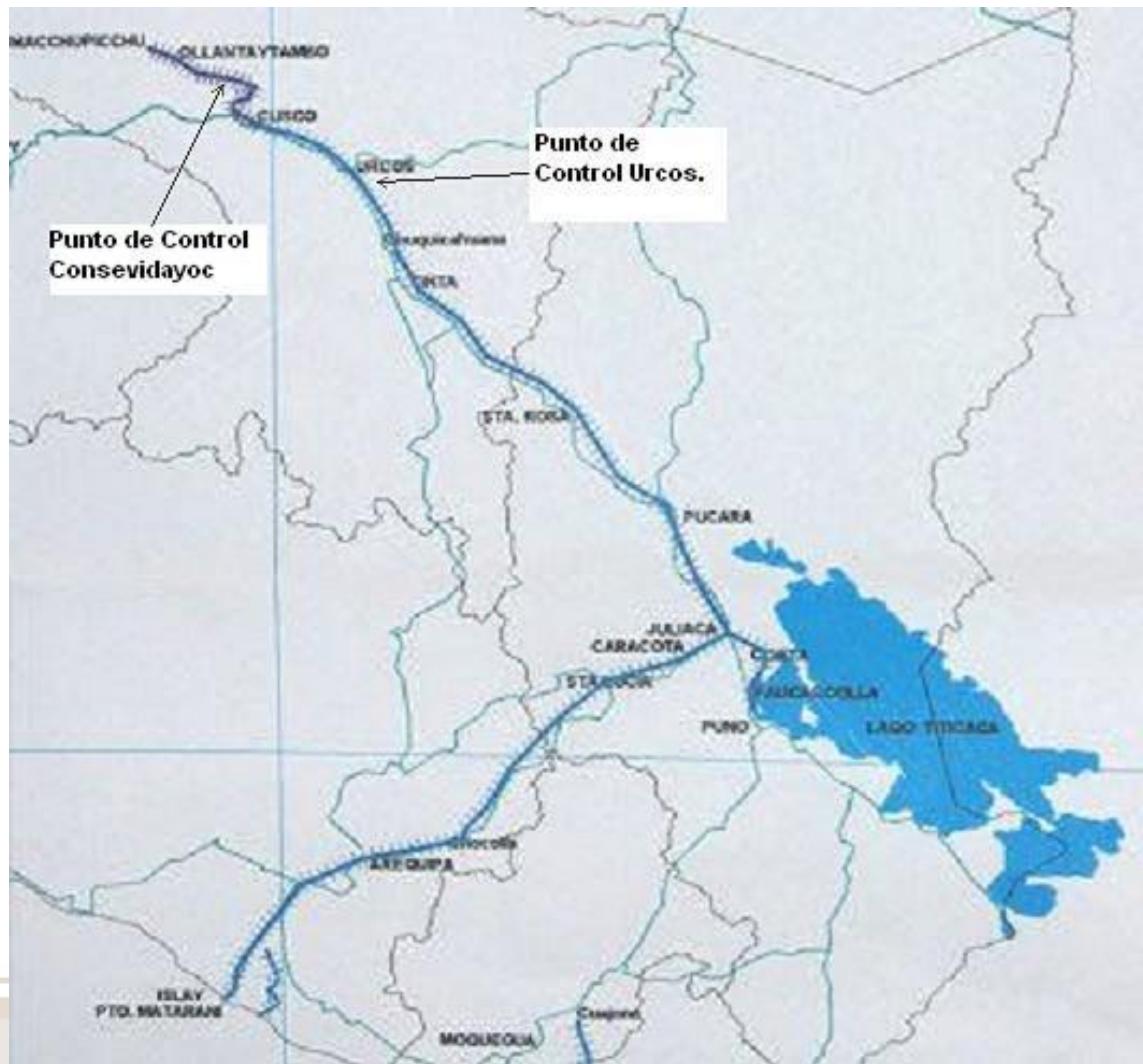
06:00:00  
18:00:00



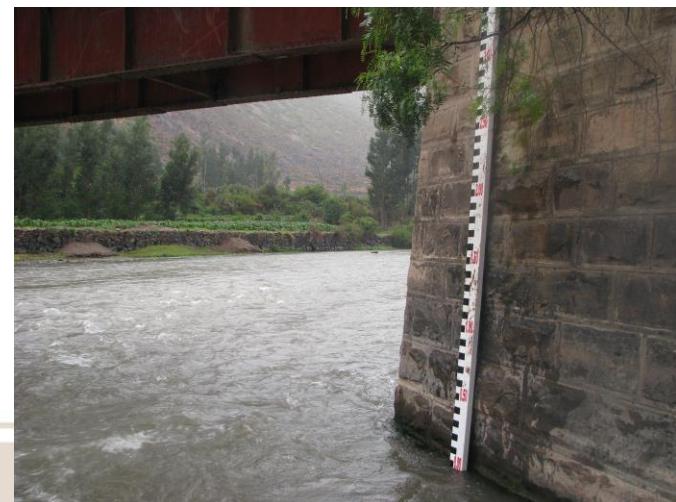
# Caudales Históricos Del Río Vilcanota.

- Los primeros contratiempos con la vía férrea se presentan con caudales aproximados de 550 m<sup>3</sup>/s.
- Las operaciones se cancelaron con un caudal aproximado de 720 m<sup>3</sup>/s. con un problema que restringía la operación de salida de Machupicchu.
- Los principales daños a la infraestructura ferroviaria se produjeron entre los días lunes martes y miércoles cuando el caudal superaba los 720 m<sup>3</sup>/s.
- Se debe establecer estados de alertas sobre los 500 m<sup>3</sup>/seg.
- El monitoreo de los caudales deberán de llevar a restringir y suspender las operaciones de forma preventiva. En las medidas de restringir existirá una etapa en la cual la operación continua pero únicamente retirando pasajeros de Aguas Calientes.

# Caudales Históricos Del Río Vilcanota



Puente Consevidayoc



## CAUDALES RIO VILCANOTA EN Km. 105



# Caudales Año 2,011.

**FTSA**

FERROCARRIL TRANSANDINO S.A.



FERROCARRIL TRANSANDINO S.A.

**MEJORAMIENTO DE LA VIA FERREA  
LA JOYA – IMATA (PK-176)**

# Objetivo

- La cantidad de proyectos mineros que se están generando en el Sur del país, requieren de un medio de transporte eficiente, que permita el desarrollo de dicha industria, en los niveles requeridos.
- Por ello, resulta conveniente implementar un programa de mejora de la Superestructura Ferroviaria del Ferrocarril del Sur, al constituir la alternativa más eficiente para efectos del transporte para la producción minera, considerando la mayor capacidad de carga, en menor tiempo, con menor riesgo de accidentes, a menor costo, y con un menor impacto ambiental.
- Cabe recalcar que de no implementar dicha mejora, la alternativa para el transporte sería el uso de las carreteras, lo cual implicaría no sólo la saturación de las mismas por el alto tráfico de carga pesada requerida, sino el incremento considerable de los costos de mantenimiento de las carreteras que se verían seriamente afectadas, y el incremento de los accidentes en dicha zona.

**FTSA**

FERROCARRIL TRANSANDINO S.A.

# Proyectos Mineros



# ALCANCE DE LOS TRABAJOS

## Primera Etapa.

### Enriedadura:

Este trabajo consiste en el retiro de la vía férrea de todos los rieles de 75 libras por yarda que se encuentran instalados en la actualidad en el tramo La Joya – Arequipa – Imata (Pk. 176) de la vía férrea del ferrocarril del sur y reemplazarlos por rieles de 115 libras por yarda y durmientes de concreto pretensado con sujeción elástica. Los rieles de 75 libras por yarda debido a su poco libraje, antigüedad y longitud no prestan la garantía de seguridad y confiabilidad para efectuar una circulación más frecuente de trenes pesados sobre los mismos. En la actualidad se tiene dos tramos que tiene este tipo de riel.

<b>Sub. División</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Del PK</b>	<b>Al PK</b>	<b>Km Vía Férrea</b>
3	La Joya- Arequipa	87	110	23
4	Arequipa - Juliaca	131	176	45

Del cuadro anterior tenemos que se ha considerando para la primera etapa de este proyecto un total de 68 kilómetros de vía férrea de riel de 75 libras por yarda que será reemplazado por riel de 115 libras por yarda sobre durmiente de concreto pretensado con sujeción elástica.

**FTSA**

FERROCARRIL TRANSANDINO S.A.

# ALCANCE DE LOS TRABAJOS

## Segunda Etapa.

### Rehabilitación:

Este trabajo consiste la remoción de la vía férrea de todos los durmientes tipo biblock, que se encuentran entre los tramos de la Sub División 3 y Sub División 4 hasta Imata (Pk. 176), por ser durmientes fabricados con rieles en desuso que unen dos bloques de concreto. Por otro lado este durmiente tiene un área de contacto menor al durmiente de madera y mucho menor al durmiente de concreto, siendo recomendable su cambio para efectos de lograr una mayor estabilidad de la vía férrea, además de tener una sujeción rígida con tira fondos

Sub. División	Ubicación	Del PK	Al PK	Durmientes
3	La Joya- Arequipa	110	172	29,652
4	Arequipa - Juliaca	0	131	80,542

Del cuadro anterior tenemos que se ha considerando para la segunda etapa de este proyecto un total de 110,194 durmientes de concreto pretensado y con sujeción elástica sobre los cuales se colocara el mismo riel de 80 libras por yarda existente.

# LOCALIZACION DE LOS TRABAJOS A EFECTUARSE

## Sub División 3.

### ➤ ENRIELADURA:

- Consiste en el reemplazo de 23 Kilómetros de Riel de 75 Lb./yd. Por Riel de 115 Lb./yd con sugerencia elástica del PK. 87 al PK. 110.
- Instalación de durmientes de concreto pretenzado con fijaciones elásticas.

### ➤ REHABILITACION:

- Consiste en el reemplazo de 29,652 durmientes bi-block por durmientes de concreto pretensado del PK. 110 al PK 172

## Sub División 4.

### ➤ ENRIELADURA:

- Consiste en el reemplazo de 45 Kilómetros de Riel de 75 Lb./Yd. Por Riel de 115 Lb./Yd. Con sugerencia elástica; del PK. 131 al PK. 176.
- Instalación de durmientes de concreto pretenzado con fijaciones elásticas.

### ➤ REHABILITACION:

- Consiste en el reemplazo de 80,542 durmientes bi-block por durmientes de concreto pretenzado del Pk. 0 al Pk. 131.



**FTSA**

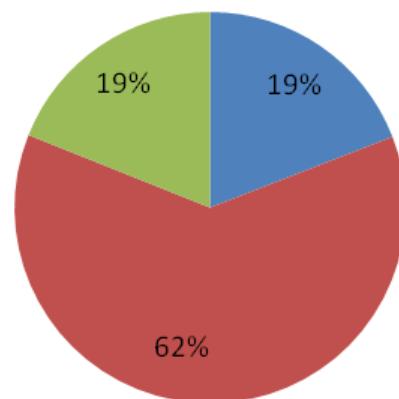
FERROCARRIL TRANSANDINO S.A.

# DISTRIBUCION PORCENTUAL DE RIELES

Una vez completados los trabajos de la mejora se habrá retirado de la vía férrea el riel de 75 libras por yarda teniendo la siguiente composición porcentual.

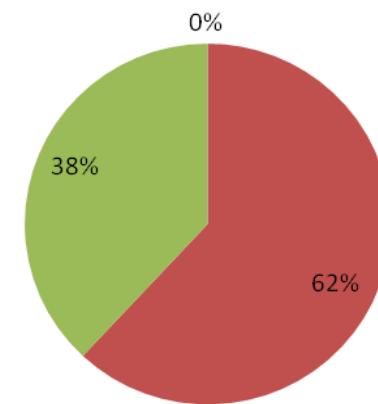
**Composicion Porcentual del Tipo de Riel en la Vía Ferrea antes del Mejoramiento La Joya - Arequipa - Imata (PK-176)**

■ 75 Lbs ■ 80 Lbs ■ 115 Lbs



**Composicion Porcentual del Tipo de Riel en la Vía Ferrea despues del Mejoramiento La Joya - Arequipa - Imata (PK-176)**

■ 75 Lbs ■ 80 Lbs ■ 115 Lbs

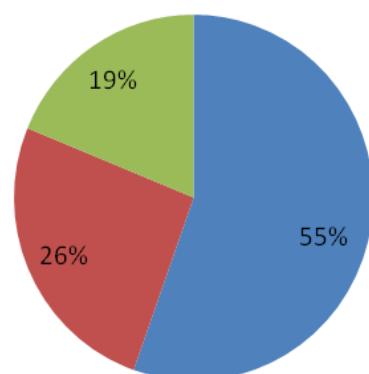


# DISTRIBUCION PORCENTUAL DE DURMIENTES

Una vez completados los trabajos de la mejora se habrá retirado de la vía férrea los durmientes biblock teniendo la siguiente composición porcentual.

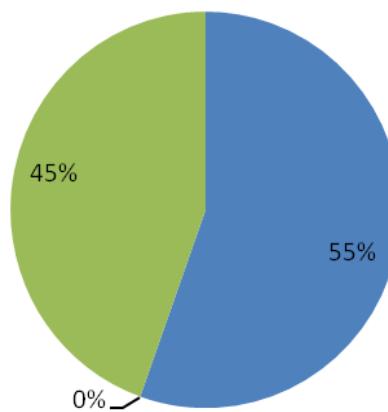
Composicion Porcentual por Tipo de Durmiente  
en Vía Antes del Mejoramiento  
La Joya - Arequipa - Imata (PK-176)

■ Madera ■ Biblock ■ Pretensado

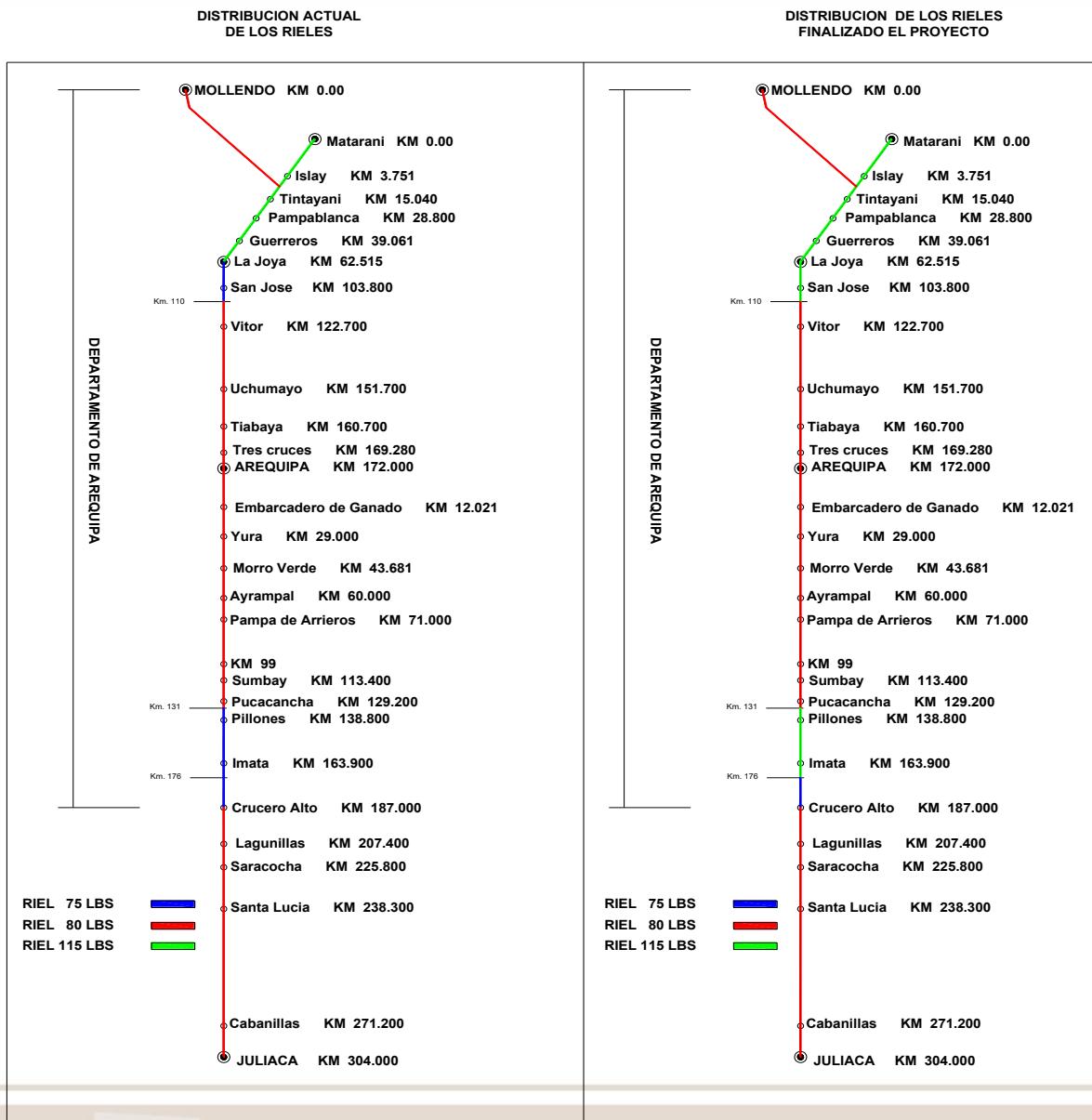


Composicion Porcentual por Tipo de  
Durmiente en Vía Despues del Mejoramiento  
La Joya - Arequipa - Imata (PK-176)

■ Madera ■ Biblock ■ Pretensado



# ESQUEMA DE LA MEJORA DE LA VIA FERREA EN LAS SUB DIVISIONES 3 Y 4.



# DURMIENTES BIBLOCK Y SUJESION RIGIDA.



➤ Durmiente BIBLOCK como se muestra se encuentran rajados, como consecuencia los elementos de sujeción rígidos ya no pueden ser contenidos por el durmiente. Gran parte de estos durmientes se encuentran en estas condiciones por lo que es recomendable su reemplazo.



➤ Elemento de sujeción del durmiente BICLOCK. Como se muestra existe un desgaste como consecuencia del rozamiento con el riel (sujeción rígida); este desgaste repercute en la vía férrea con desviaciones en la trocha de la vía férrea, en especial en curvas.

**FTSA**

FERROCARRIL TRANSANDINO S.A.

# DURMIENTES BIBLOCK MENOR SECCION QUE LA MADERA Y EL CONCRETO PRETENSADO.



➤ Como se puede observar existe comparativamente una menor área de sección y de contacto entre el durmiente de madera y el durmiente bi-block, generando una menor sustentación y un comportamiento no uniforme de la rigidez de la vía.



➤ Comparativo de la sección de riel de 115 a 75 Lb/Yd., siendo el primero mas optimo para soportar mayor volumen de carga generado por futuros proyectos mineros.



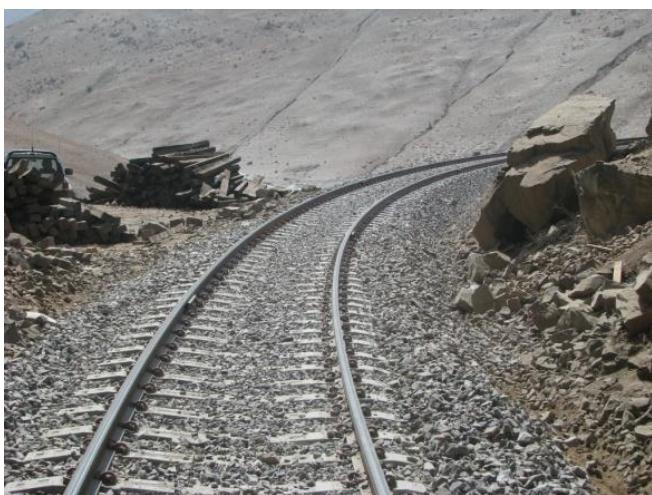
**FTSA**

FERROCARRIL TRANSANDINO S.A.

# VIA FERREA CON SUJESION ELASTICA DURMIENTE PRETENSADO Y RIEL DE 115 LIBRAS POR YARDA.



➤ Fotografía de la vía férrea con una estructura mejorada y elementos que garantizan mantener la geometría de vía en mejores condiciones.



➤ Fotografía de una vía férrea con una mejora integral. Alineada, nivelada y con suficiente balasto. Los trabajos de nivelación y alineamiento se ejecutan con equipos de alta tecnología adquiridos para este fin (maquinas TAMPER) que dan como resultado una vía ferrea en muy buenas condiciones lista para atender grandes volúmenes de carga.

**FTSA**

FERROCARRIL TRANSANDINO S.A.

**Gracias.**

