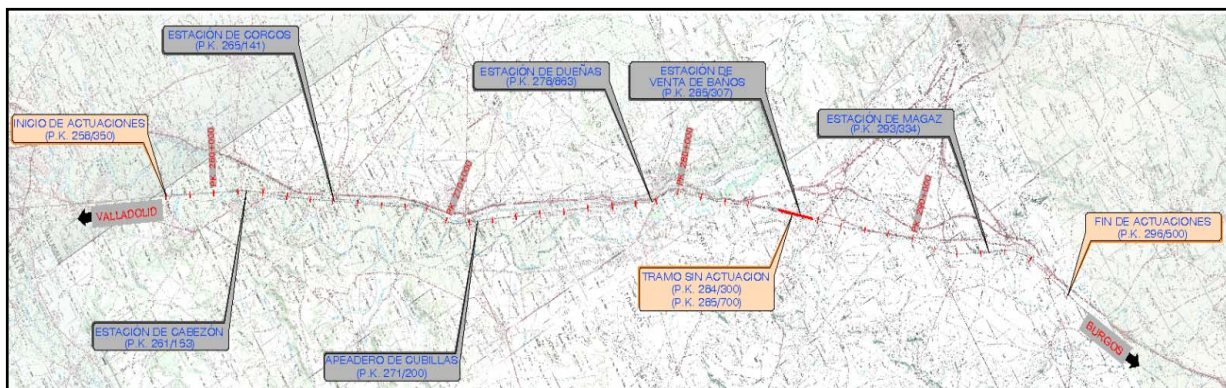




**ipb**

**INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA**  
Escola Superior de Tecnologia e Gestão



**Noemí Gutiérrez Fernández**

Dissertação para obtenção do grau de Mestre em

**Engenharia Industrial**

Ramo Engenharia Mecânica

**Julho 2009**



**ipb**

**INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA**  
Escola Superior de Tecnologia e Gestão

**Noemí Gutiérrez Fernández**

Dissertação para obtenção do grau de Mestre em

**Engenharia Industrial**

Ramo Engenharia Mecânica

**Julho 2009**

## **DEDICATORIA**

Quiero dedicar este proyecto a mi familia en especial a mis padres y a mi hermana que siempre me apoyan en mis estudios y trabajo.

## INDICE

1. INTRUDUCION. ....	5
2. DESCRIPCION DE LA OBRA. ....	7
3. DIVISION DE LA OBRA.....	9
4. PUNTO DE SITUACION EN MAYO DE 2009. ....	10
5. MIS COMPETENCIAS DENTRO DE LA EMPRESA. ....	12
5.1. COORDINACION DE SEGURIDAD.....	12
5.1.1. CONTROL SEMANAL DEL PERSONAL Y MAQUINARIA EN OBRA. .....	12
5.1.2. VERIFICAR EL CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA. ....	17
5.1.3. REALIZACIÓN DE LOS ANEXOS NECESARIOS AL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA. ....	18
5.1.4. CONTROL DEL SISTEMA AUTOMÁTICO DE AVISO DE TRENES (SAAT). ....	19
5.1.5. RIESGOS MÁS FRECUENTES EN OBRA. ....	21
5.1.6. CONTROL DE ACCIDENTES E INCIDENTES OCURRIDOS EN OBRA. .....	22
5.2. TRABAJOS DE CATENARIA. ....	23
5.3. PLAN DE CONTROL. ....	23
5.4. CONTROL DE LA OBRA. MEDICIONES.....	29
5.5. CRONOGRAMA Y POSICION DE LA OBRA. ....	31
5.6. REALIZACION DE PROPUESTA DEL PLAN DE CONTROL DE CALIDAD .....	35
6. ANALISIS CRÍTICO Y CONCLUSIONES.....	52
7. BIBLIOGRAFIA.....	54
ANEXO I. REPORTAJE FOTOGRAFICO DE LOS TRABAJOS A REALIZAR EN LA OBRA.....	55
ANEXO II. FORMATOS CONTOL PERSONAL Y MAQUINARIA.....	56
ANEXO III. RECOPIACION DE DATOS DEL PERSONAL EN OBRA. ....	57
ANEXO IV. FORMATOS ACCIDENTABILIDAD E INFORME INCIDENCIA.....	58
ANEXO V. PLANOS DE ELECTRIFICACION.....	59

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Plano de situación de la obra.....	7
Figura 2. Planta esquemática de la situación de la obra a 30/04/09 .....	11
Figura 3. Grafico del personal semanal en obra. ....	13
Figura 4. Plan de Control de la Obra. ....	25
Figura 5. Plan de control actualizado a mes de abril. ....	26
Figura 6. Previsión de ejecución en 15 meses (plazo inicial de la obra).....	27
Figura 7. Medición de renovación de carril y traviesa. ....	29
Figura 8. Posición de la obra en el tramo Cabezón – Corcos.....	31
Figura 9. Posición de la obra en el tramo Venta de Baños - Magaz.....	32
Figura 10. Posición de la Obra en el tramo Magaz – Fin de obra. ....	33

## **AGRADECIMIENTOS**

Desde estas páginas me gustaría expresar mi agradecimiento a todos mis profesores del maestrado y especialmente a Luis Frolen por todo el apoyo prestado tanto como tutor de este proyecto como profesor de la licenciatura y del maestrado.

También quiero mostrar mi agradecimiento a PEYCO que me ha dado la oportunidad de trabajar con ellos y de realizar este proyecto. En especial a M. Lechuga y a todos mi compañeros por enseñarme tantas cosas nuevas y por hacer tan buen ambiente de trabajo.

## **RESUMEN**

Este documento tiene como objetivo resumir los trabajos realizados en PEYCO S.A. en el proyecto constructivo “Renovación de vía en el tramo Valladolid Campo Grande – Venta de Baños - Magaz”, obra dedicada a la renovación de la vía del tren de dicho tramo.

Mis principales funciones han sido la coordinación de seguridad y salud y la supervisión de los trabajos de catenaria, también he realizado el control de la obra mediante planes de control, mediciones y coronogramas. Además de la realización de la propuesta al plan de control de calidad.

Esta ha sido una grata experiencia que me ha permitido ampliar mis conocimientos como ingeniera y formarme en un campo muy interesante.

## **RESUMO**

Este relatório resume os trabalhos realizados na PEYCO no projecto de construção da Renovação do troço de caminho de ferro Valladolid Campo Grande - Venta de Baños - Magaz, obra dedicada à renovação desse troço.

As minhas principais funções foram na coordenação de segurança e higiene além da supervisão dos trabalhos das catenárias; também actuou-se sobre a o controlo da obra através da elaboração de planos de controlo, medições e cronogramas, bem com a realização da pproposta de plano relativo ao controlo de qualidade.

Esta foi uma experiência valiosa que permitiu a ampliação dos meus conhecimentos com engenheira formando-me num campo interessante.

## **ABSTRACT**

This report resumes the work performed at PEYCO's project in the renew of the Valladolid Campo Grande - Venta de Baños - Magaz railroad.

My job description resided in the coordination of Safety and health control at the construction site, works at the electric transmission line. It has also been executed the control of the working site by the excussion of control plans, measurements and chronograms. A quality control program has also been made.

This has been an underfull experience that enable me to acomplish more knowledge in this particular branch of engineering.

## **1. INTRUDUCION.**

Este documentos corresponde a una memoria de prácticas, las cuales continuo a realizar en este momento, pero este documentos está restringido al periodo comprendido entre septiembre de 2008 y mayo de 2009. Las practicas se están realizando en la empresa PEYCO S.A., en el proyecto constructivo “Renovación de vía en el tramo Valladolid Campo Grande – Venta de Baños - Magaz”, obra dedicada a la renovación de la vía del tren de dicho tramo y la empresa PEYCO S.A. se encarga del acompañamiento para la gestión de dicha obra en todos sus aspectos.

Se describen en el apartado 5.1. los procedimientos a llevar a cabo para la coordinación de seguridad y salud de la obra, teniendo en cuenta los trabajadores, la maquinaria, el medio en el que se encuentra la obra y la interacción con las obras que se realizan simultáneamente en la misma zona.

En el apartado 5.2. se describen las tareas para la supervisión de los trabajos de catenaria que se localizan en las estaciones de las poblaciones de Corcos y Magaz.

Otro campo a tratar es el redactado en los apartados 5.3., 5.4 y 5.5. que es el control de la obra mediante planes de control, mediciones y cronogramas, los cuales nos permiten analizar la obra mes a mes.

Por último en el apartado 5.6. se encuentra la propuesta al plan de control de calidad, documento redactado al inicio de la obra mediante el cual se determinan los ensayos a realizar en los diferentes materiales que se utilizan en la obra.

## 2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.

El proyecto para la renovación de la vía doble, está enmarcado dentro de las principales obras que tienen como fin la mejora de la línea de ferrocarril Madrid – Hendaya.

Durante los últimos años, las únicas actuaciones sobre el tramo han sido llevadas a cabo por parte de la Jefatura de Mantenimiento de la Infraestructura, de manera puntual y aislada, en aquellos subtramos que presentaban mayores deficiencias.

El objeto del proyecto, por lo tanto, es la renovación de la superestructura del tramo Valladolid – Venta de Baños - Magaz, de la línea de ferrocarril Valladolid Campo Grande – Venta de Baños.

El tramo definitivo a contemplar en el proyecto de renovación es el comprendido entre los P.P.K.K. 258/350 al 283/700 y el comprendido entre los P.P.K.K. 285/700 al 296/500.

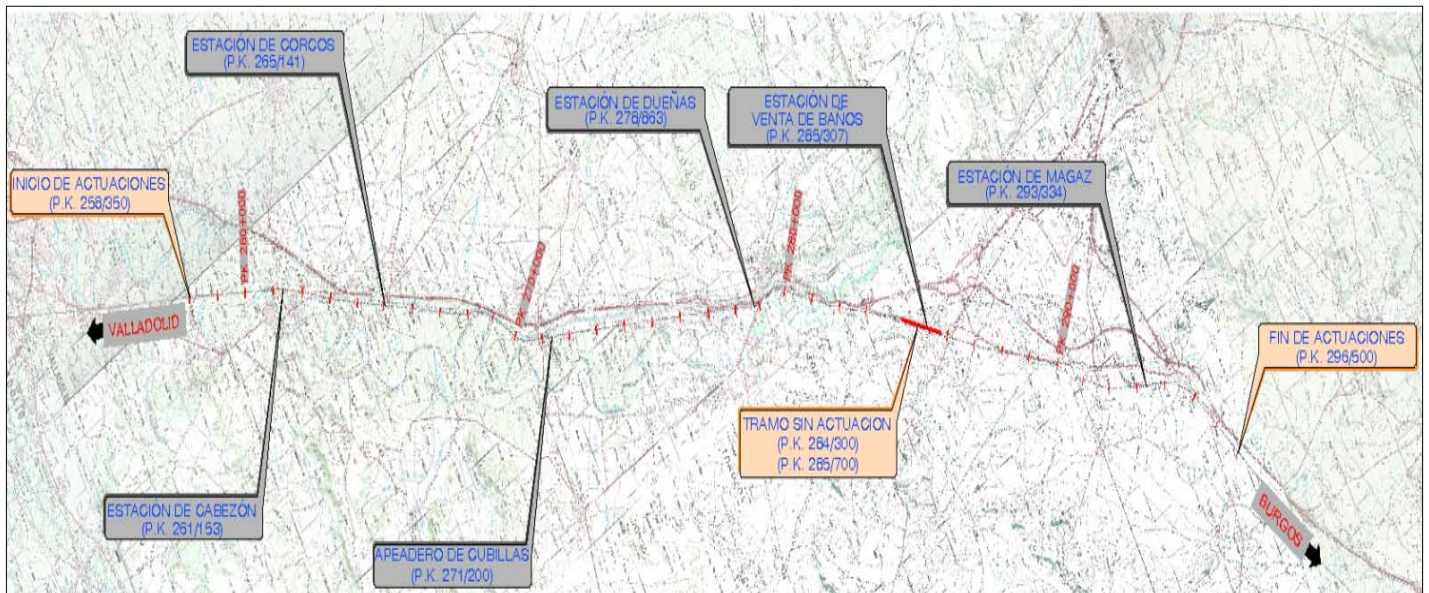


Figura 1. Plano de situación de la obra.

Se contemplarán además todas aquellas actuaciones necesarias para la ampliación de las vías de apartado de las Estaciones de Corcos y Magaz, para que la longitud útil de 750 m, tal y como se propone en el “Estudio de Adaptación de Líneas para Trenes de 750 m”.

Al estar en redacción un proyecto de electrificación en la línea, no será objeto del proyecto la renovación integral del tramo mencionado, limitándose las actuaciones en el sistema de electrificación, a la adaptación del mismo cuando se modifiquen las vías de apartado de las Estaciones de Corcos y Magaz.

En cuanto a las instalaciones de seguridad y comunicaciones, los tramos Valladolid-Corcos y Venta de Baños-Magaz, estarán dotados de B.A.B. (Bloqueo automático banalizado) en el primer

semestre del año 2008, mientras que proyecto para dotar de B.A.B. en el tramo Corcos – Venta de Baños será desarrollado por la Dirección de Instalaciones del ADIF antes de finalizar el año 2009.

En lo que a la vía se refiere, el estado de la misma a lo largo del tramo es dispar.

Dada la heterogeneidad y el estado de conservación de los elementos constituyentes de la superestructura, se seguirán los principios generales establecidos en el Plan de renovaciones, a fin de cubrir los objetivos de máxima calidad de ejecución, gran rendimiento de avance y durabilidad de la solución adoptada, con bajo mantenimiento del armamento de vía resultante. De esta forma, las actuaciones de renovación completa abarcarán la totalidad de la longitud del tramo a excepción de las áreas delimitadas por los P.P.K.K. 267/500 y 269/900 y la estación de Venta de Baños.

Se distinguen por lo tanto, dos tipos de operaciones:

- Renovación de vía, con sustitución de carril y traviesa
- depuración de la banqueta de balasto, depuración de balasto y operaciones complementarias.

Es primordial un adecuado análisis del Parque de Renovación, a fin de proceder a la clasificación y selección del material de levante, destinado a su reutilización (líneas de tipo C, vías de apartado, etc.)

Igualmente, en cuanto a la infraestructura, se necesitará proceder a la limpieza de cunetas en algunos puntos, a la adecuación de algún paso a nivel para que pueda ser bateable.

Las obras proyectadas consisten básicamente en los siguientes aspectos:

1. Mejora puntuales del trazado en planta y alzado sin variantes de trazado sobre la plataforma existente.
2. Renovación del armamento de vía: carriles, traviesas y balasto.
3. Sustitución de los aparatos de vía que lo precisen
4. Sustitución de los pasos a nivel constituidos por materiales en mal estado de conservación y que no permiten el bateo del balasto.
5. Actuaciones en las estaciones de Corcos y Magaz para la adaptación a trenes de 750 m.
6. Mejora del sistema de drenaje de la línea.

Para obtener una idea visual de los trabajos a realizar en la obra, se adjunta en el Anexo I un reportaje fotográfico de dichos trabajos.

### **3. DIVISION DE LA OBRA.**

Nos encontramos ante una obra lineal que por distintos motivos no se ha podido plantear una realización estrictamente lineal por lo que se ha dividido en 4 tramos, los tramos son los que se especifican a continuación:

- Valladolid Campo Grande – Cabezón (incluido la estación de Cabezón). P.K. 288+350 – P.K. 261+560
- Cabezón – Corcos P.K. 261+560 – P.K. 264+400.
- Corcos (incluida estación de Corcos) - Venta de Baños
- Venta de Baños – Fin de obra P.K. 285+700 – P.K. 296+500

#### **4. PUNTO DE SITUACION EN MAYO DE 2009.**

La situación de la obra a 1 de mayo de 2009 con respecto a la renovación y el desguarnecido es la siguiente:

- Tramo Cabezón - Corcos : se ha realizado la renovación del carril y traviesas y el desguarnecido del balasto, a excepción de los primeros 400 m de la Vía II de la Cabecera Norte de la Estación de Cabezón debido a que se acabo el tiempo de las limitaciones de velocidad en dicho tramo y se tuvo que pasar al tramo siguiente.
- Tramo Venta de baños – Fin de obra: la Vía I esta renovada de carril y traviesas y la Vía II esta renovada el carril y las traviesas pero el desguarnecido se está realizando en estos momentos, se prevé su finalización a finales del mes de mayo.
- La electrificación de la Estación de Magaz está terminada a falta de la diagonal del escape de la Cabecera Norte de Magaz que será sustituido el 23 de mayo y la diagonal nueva será colocada el 30 de mayo.
- La electrificación de la Estación de Corcos se encuentran realizados las siguientes actividades
  - Replanteo de la localización de los postes de la Vía I.
  - Excavacion y hormigonado de los macizos de los postes: P48I, P49I, P55I, P56I, P57I, P58I, P59I, P63I, P67I, P68I y P69I.
  - Desbroce y aportación de tierra para la ampliación de la Vía IV.

Se puede apreciar la situación de la renovación y el desguarnecido de la obra a 31 de abril, en el esquema siguiente:



## **5. MIS COMPETENCIAS DENTRO DE LA EMPRESA.**

### **5.1. COORDINACION DE SEGURIDAD.**

Los trabajos realizados en la coordinación de seguridad son los siguientes:

- Control semanal del personal y de la maquinaria en obra.
- Verificar el cumplimiento del plan de seguridad y salud de la obra.
- Realización de los anexos necesarios al plan de seguridad y salud de la obra.
- Control del sistema automático de aviso de trenes (SAAT).

#### **5.1.1. CONTROL SEMANAL DEL PERSONAL Y MAQUINARIA EN OBRA.**

Se realiza un control semanal de la obra del personal ya que es de extrema importancia que todos los trabajadores que se encuentren en la obra tengan todos sus documentos en regla (reconocimiento médico, alta de la seguridad social, etc.) y sean informados de los peligros que conlleva su trabajo y las medidas de seguridad que deben adoptar a la hora de realizar su trabajo y desplazarse por la obra. Además todo trabajador deberá firmar los siguientes documentos:

- Declaración de responsabilidad para trabajos en obra en zona de dominio público.
- Declaración de entrega de información sobre el sistema SAAT instalado en la obra.
- Declaración de entrega de información sobre los limitadores de altura de las retroexcavadoras.
- Además todos aquellos maquinistas que conduzcan maquinas encarriladas en la Vía deberán estar dotados de la habilitación de seguridad en la circulación, otorgada por ADIF.

Se adjunta en el Anexo II los formatos de los documentos anteriormente nombrados.

Para el análisis del personal en obra se ha realizado un estudio estadístico de las personas que se encuentran en la obra y la variación de dicho personal durante las diferentes semanas.

Con los datos obtenidos podemos crear un grafico representando la variación del número de personas en obra durante las diferentes semanas, ver figura 2.

En el grafico anterior y la documentación del Anexo III se obtienen las siguientes conclusiones:

### SEGUIMIENTO DEL PERSONAL EN OBRA

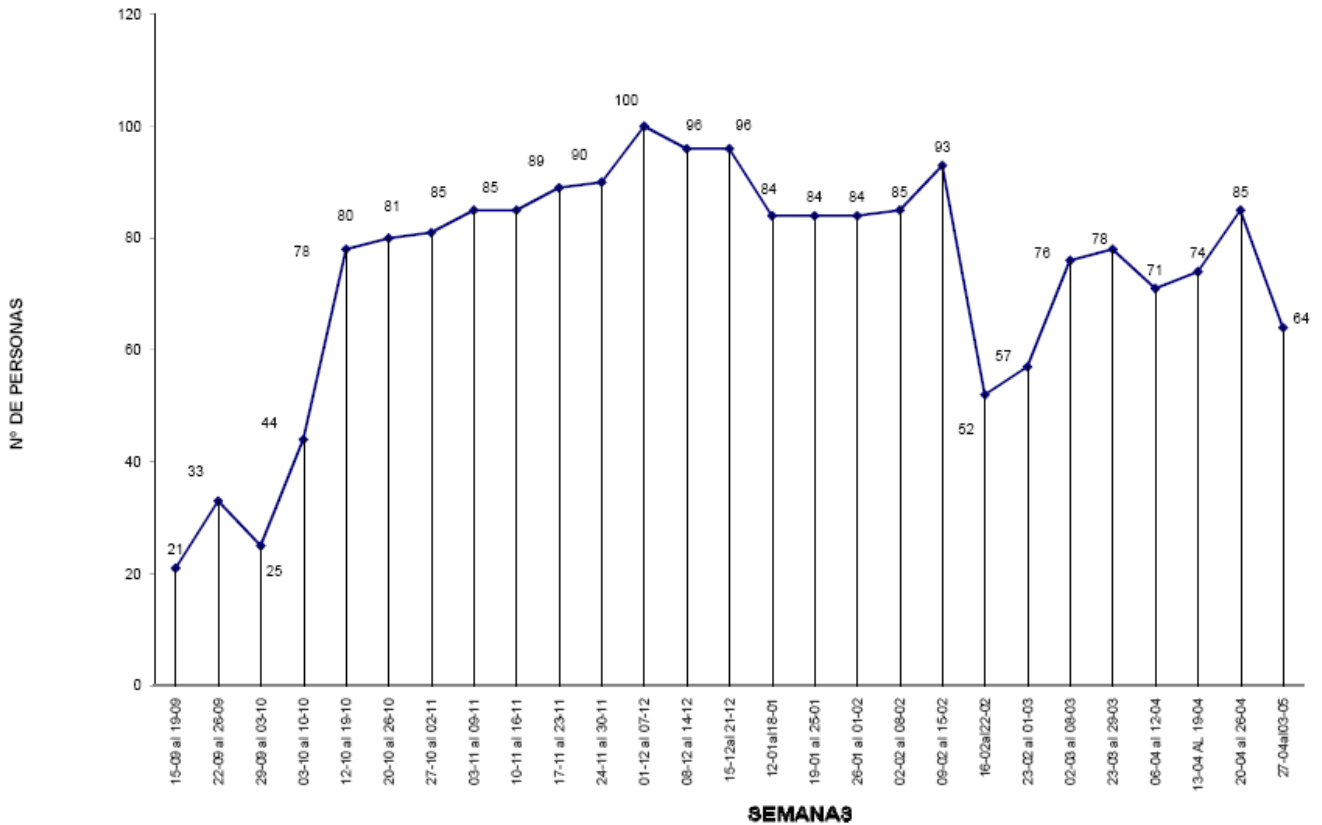


Figura 3. Grafico del personal semanal en obra.

- La media del personal en obra es de 63 personas por semana.
- Los operarios de MAQUISABA en el mes de marzo disminuyen debido a que no se está renovando carril y traviesas y no hay que repartir material.
- A partir del mes de febrero se incorporan nuevas empresas ya que se empiezan a realizar nuevas tareas: premontaje de desvíos, montaje de escapes, bateo de desvíos,...
- La empresa TRASERCO no está constantemente en la obra ya que son camioneros que transportan zorra y solo son necesarios de forma alternada.

El control semanal de maquinaria de la obra consiste en comprobar que la maquinaria que hay en obra poseen todos los documentos en regla (revisiones, itv, etc.), además las maquinas que se vayan a encarrilar en la vía deberán poseer un permiso especial otorgado por ADIF (acta de identificación y autorización de vehículos especiales de propiedad particular).

Se deberá controlar toda la maquinaria utilizada en obra excepto la perteneciente a ADIF, ya que esta maquinaria es controlada por un órgano interno de dicha empresa.

A continuación se presenta un reportaje fotográfico de la maquinaria que se encuentran en la obra.

En el reportaje podemos ver diferente maquinaria:

En la foto 1 se puede ver la bateadora de línea, esta es una máquina de vía utilizada para la nivelación y compactación de balasto, dotada de bates vibrantes que se introducen en la capa de balasto y lo compacta enérgicamente bajo las traviesas para dotarlas de un asiento estable y una posición exacta.

En la foto 2 tenemos la desguarnecedora que se encarga de retirar el balasto en su totalidad por debajo de la traviesa, rompiendo la cama, para su depuración.

En la foto 3 se encuentra la perfiladora que se encarga de dar forma a la banqueta repartiéndolo uniformemente el balasto, logrando el perfil de vía deseado.

En la foto 4 se puede ver un camión convencional en el que se deposita el detritus que se encuentra en el margen de la vía para dejar las zonas adyacentes a la vía limpias.

En la foto 5 están las tolvas de balasto las cuales son las encargadas de transportar el balasto hasta la zona donde sea necesario aportarlo.

En la foto 6 podemos ver una retroexcavadora encargada de cambiar las traviesas, para realizar el cambio se utiliza un útil en forma de pinza con el cual arrastras las traviesas hacia el margen de la vía que posteriormente serán recogidas.

En la foto 7 se encuentra la posicionadora de carril que se encarga de alinear los carriles y colocarles encima de las traviesas para posteriormente ser atornillados a estas.

En la foto 8 tenemos los pórticos, son las encargados de transportar los escapes y desvíos.



Foto 1. Bateadora



Foto 2. Desguarnecedora



Foto 3. Perfiladora



Foto 4. Camión para recogida de detritus



Foto 5. Tolvas de balasto



Foto 6. Retroexcavadora para cambiar traviesas.



Foto 7. Posicionadora de carril.



Foto 8. Pórticos para colocación de desvíos.

#### **5.1.2. VERIFICAR EL CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA.**

Para llevar a cabo esta función se realiza una visita semanal a la obra de los diferentes tajos comprobando que:

- Todos los operarios llevan los epis necesarios para el trabajo que están realizando en ese momento.
- El personal tienen la documentación obligatoria para estar en la obra.
- Las maquinas tienen la documentación obligatoria para estar en la obra.
- No se están realizando trabajos no programados.
- Todo el personal que se encuentra en obra se encuentra en el listado semanal.
- Toda la maquinaria que se encuentra en obra se encuentra en el listado semanal.
- El material acopiado tanto en el margen de la vía como en el parque de materiales se encuentra debidamente acopiado y balizado.
- Las excavaciones realizadas están debidamente balizadas.
- Las zonas peatonales están debidamente señalizadas avisando de zona en obra.
- Las zonas de trabajo poseen los carteles informativos de los posibles riesgos en la obra.
- La obra se encuentra dotada de las casetas de obra necesarias: aseos, vestuarios, comedor, etc.
- El sistema SAAT cubre todo el tajo.

Es necesario controlar todos los trabajos semanalmente aunque ya se hayan controlado con anterioridad y avisado a los trabajadores de los peligros tanto de los trabajos que realizan como del entorno ya que tanto los trabajadores como la dirección de la obra se acostumbran al entorno de trabajo y olvidan los peligros y es entonces cuando mas posibilidad hay de que ocurran accidentes.

### **5.1.3. REALIZACIÓN DE LOS ANEXOS NECESARIOS AL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA.**

El plan de seguridad y salud fue redactado antes de comenzar la obra teniendo en cuenta los trabajos proyectados y los riesgos que estos conllevaban. Pero durante la realización de la obra van surgiendo diferentes trabajos de los inicialmente planteados o trabajos a realizar de forma diferente por lo que es necesario reflejar los riesgos de estos trabajos en un anexo al plan. Los anexos realizados en la obra hasta el momento son (por razones de simplicidad y clarezza se presenta una síntesis de los anexos al plan de seguridad y salud, en el formato digital se podrá encontrar en el anexo VI.pdf los anexos en su totalidad)

- Apéndice 1. “Trabajos de reposición de instalaciones de seguridad y comunicaciones.”

La creación de este anexo fue debida a la ampliación de los trabajos de comunicación inicialmente proyectados y a la falta de contemplación en el plan de seguridad y salud de trabajos que si se suponían desde el inicio en la obra.

- Apéndice 2. “Electrificación de las estaciones de Corcos y Magaz y trabajos con retroexcavadora sin corte de tensión”

Se redactó este anexo debido a la modificación y ampliación de las instalaciones de electrificación. Con respecto a los trabajos de retroexcavadoras sin corte de tensión fue necesario la ampliación de los términos de seguridad de estas maquinas ya que en un inicio se programó la renovación trabajando siempre con cortes de tensión cuando una maquina se encontrara en la vía, pero debido a la necesidad de trabajar mayor número de horas y no ser posible cortes tan prolongados de corte de tensión fue necesario la colocación de los limitadores de altura en dichas maquinas.

- Apéndice 3. “Trabajos de superestructura sin corte de tensión”

Este anexo es una ampliación del anexo 2, ya que en un inicio se consideró que las unas maquinas que entrarían en la vía sin corte de tensión serían las retroexcavadoras pero finalmente fue necesario un anexo que contemplara cualquier maquina trabajando con tensión en la vía.

#### 5.1.4. CONTROL DEL SISTEMA AUTOMÁTICO DE AVISO DE TRENES (SAAT).

Los sistemas SAAT son sistemas de alarma automáticos para advertir a cuantas personas o maquinas están trabajando en las proximidades de la llegada de una circulación.

Está compuesto de los siguientes elementos: pedales, unidad central de operaciones, señales acústicas y luminosas y elementos auxiliares.



Foto 9. Señal acústica-luminosa



Foto 10. Pedal

El SAAT deberá poder cubrir cualquier configuración de vías tanto en líneas abiertas como en estaciones complejas teniendo en cuenta los tajos de trabajo fijos y móviles.

En una primera fase el tiempo de espera transcurrido desde el aviso hasta el paso del tren no será inferior a 1 minuto. Posteriormente dicho tiempo podrá variar en función de los resultados obtenidos en los distintos tipos de obra. Se colocaran los pedales de aviso a una distancia tal que, en función de las velocidades de los trenos y/o las limitaciones establecidas, permitan garantizar que el tiempo de aviso no sea inferior a 1 minuto.

En la obra se ha optado por la siguiente configuración:

- Colocación del pedal a 600 m del inicio del tajo.
- Distribución de señales acústicas y luminosas cada 60 m,
- Se alternara una señal luminosa con una acústica-luminosa durante el tramo a cubrir.

Con la colocación del pedal de entrada a 600m del inicio del tajo, y suponiendo el cumplimiento por parte de los trenes de la limitación de velocidad establecida, para zonas en obras, de 30km/h con la que tiene que alcanzar el pedal, el tren tardara 1minuto y 12 segundo en alcanzar el tajo. Este tiempo es

considerado suficiente, en condiciones normales, para que los trabajadores se aparten a zonas seguras. No obstante si se programan trabajos especiales la colocación del pedal se volverá a calcular para que el tiempo de llegada del tren sea suficiente para que los trabajadores alcancen zonas seguras.

Con lo redactado anteriormente se puede deducir que el control del SAAT será realizado mediante el control de los siguientes factores:

- Colocación correcta de los pedales
- Pruebas de funcionamiento antes de comenzar el trabajo.
- Colocación correcta de las señales luminosas y acústicas.
- El sistema cubre toda la zona de trabajo.

Siendo el SAAT un elemento tan importante en las medidas de seguridad será imprescindible que este todos los días colocado donde corresponda y funcionando perfectamente ya que si no estuviera en perfectas condiciones no se podría trabajar, lo que implicaría una paralización de la obra algo que se debe evitar por todos los medios ya que la penalización económica de un día de parón es muy elevada.

### **5.1.5. RIESGOS MÁS FRECUENTES EN OBRA.**

A pesar de la vigilancia en obra para el cumplimiento de las medidas de seguridad reflejadas en el plan de seguridad y su anexos, por parte de los trabajadores se cometen algunas imprudencias con respecto a la seguridad, las más frecuentes son:

- Llevar únicamente chaleco de alta visibilidad, para cumplir el plan de seguridad se deberían llevar tanto camisa como pantalón de alta visibilidad, excepto las visitas ocasionales que será suficiente con que lleven el chaleco.
- Usar maquinaria con proyección de partículas sin el uso de gafas protectoras.
- Falta de uso de calzado de seguridad por parte de las visitas ocasionales.
- Falta de uso de mascarilla antipolvo, aunque no son necesarias frecuentemente, con los días de mayor calor el balasto está muy seco y contiene mucho polvo por lo que a la hora de desguarnecer la vía, se hace necesaria el uso de estas mascarillas.
- Falta de balizamiento de acopios o arquetas.
- Personal en la vía con circulación y en la entrevía, debido al exceso de personal de la dirección.

Este tipo de imprudencias producirían lesiones de diferentes grados y como todas son evitables se procederá a una mayor vigilancia y si en algún caso concreto se repitieran con demasiada frecuencia se tomarían otro tipo de medidas ya dirigidas a las personas que incumplen dichas medidas.

#### **5.1.6. CONTROL DE ACCIDENTES E INCIDENTES OCURRIDOS EN OBRA.**

En el control de accidentes e incidentes ocurridos en obra durante los 8 meses de obra, se reduce a lo siguiente:

No se ha producido ningún accidente en la obra, el control de accidentes se plasma mensualmente en unos formatos estándar.

Las incidencias ocurridas en obra se limitan a:

- Descarrilo de la perfiladora el 28 de abril de 2009. Esta incidencia no tuvo heridos ni afecto a la circulación de los trenes ya que afortunadamente descarrilo en la vía de apartado de Corcos y a una velocidad reducida. Las causas principales de la incidencia fueron la mala comunicación del maquinista con el agente de seguridad, debido al ruido exterior por el paso de un tren, y el exceso de confianza con respecto al conocimiento de la zona por parte del maquinista.

Para la mejor comprensión de este apartado se adjuntan en el anexo IV los formatos de accidentalidad mensuales y el informe de la incidencia realizado para la jefatura.

Es una buena estadística de accidentes e incidentes teniendo en cuenta que las condiciones de trabajo son desfavorables y el número de personas en obra es elevado.

## 5.2. TRABAJOS DE CATENARIA.

La supervisión de los trabajos de catenaria consiste en la comprobación de que los trabajos que se están realizando en la obra se ajustan a los planos realizados para este trabajo, se ejecutan según las normas, se respetan los tiempos de ejecución y la seguridad de dichos trabajos. En el anteproyecto la catenaria solo está contemplada muy levemente por lo que se tuvieron que realizar unos planos detallados con las actuaciones necesarias, dichos planos se recogen en el Anexo V.

Los trabajos que se van a realizar en la catenaria a lo largo de la vía son los siguientes:

- Ampliación de la catenaria para la ampliación de la Vía IV de la Estación de Magaz. La ampliación de dicha vía conlleva las siguientes actuaciones:
  - Excavación y hormigonado de macizos.
  - Izado y hormigonado de postes.
  - Izado de pórticos rígidos.
  - Colocación de material en postes y pórticos: aisladores, ménsulas, tirantes, pendolones, etc.
- Ajuste del punto 90 y colocación de un poste con sus componentes y anclaje en el desvío nº 7 de la estación de Magaz debido a la sustitución de dicho desvío.
- Ajuste del punto 55 del desvío nº1 de la estación de Magaz debido a la sustitución de dicho desvío
- Ampliación de la catenaria para la ampliación de la Vía IV de la Estación de Corcos. Para la ampliación de la catenaria se realizaran las mismas actuaciones, expuestas anteriormente, que en la estación de Magaz.
- Desplazamiento del seccionador de la cabecera norte de la Estación de Corcos.
- Colocación de un seccionador manual en el centro de la Estación de Corcos ya que el cantón entre seccionadores telemandados es superior a 1400m.
- Renovación del hilo de contacto de las vías I y II de la cabecera norte de la Estación de Corcos debido a un excesivo deterioro.

Las modificaciones de la catenaria en las Estaciones de Corcos y Magaz es bastante importante por lo que se deberá llevar un plan de control detallado y un exhaustivo control de las mediciones.

### **5.3. PLAN DE CONTROL.**

El plan de control es un grafico que nos ayuda a controlar el avance de la obra y a prever la obra que falta por ejecutar y la obra ejecutada.

Para el control se realizan 3 tipos diferentes:

- Un plan de control al inicio de la obra para prever el plazo total de la obra y la ejecución mensual.
- Un plan de control actualizado mensualmente.
- Un grafico presupuestario para prever el número de meses de ampliación de la obra debido a la ampliación de plazo y de presupuesto.

Se adjunta a continuación el plan realizado al inicio de la obra, el plan mensual de abril y el grafico presupuestario actualizado a abril.





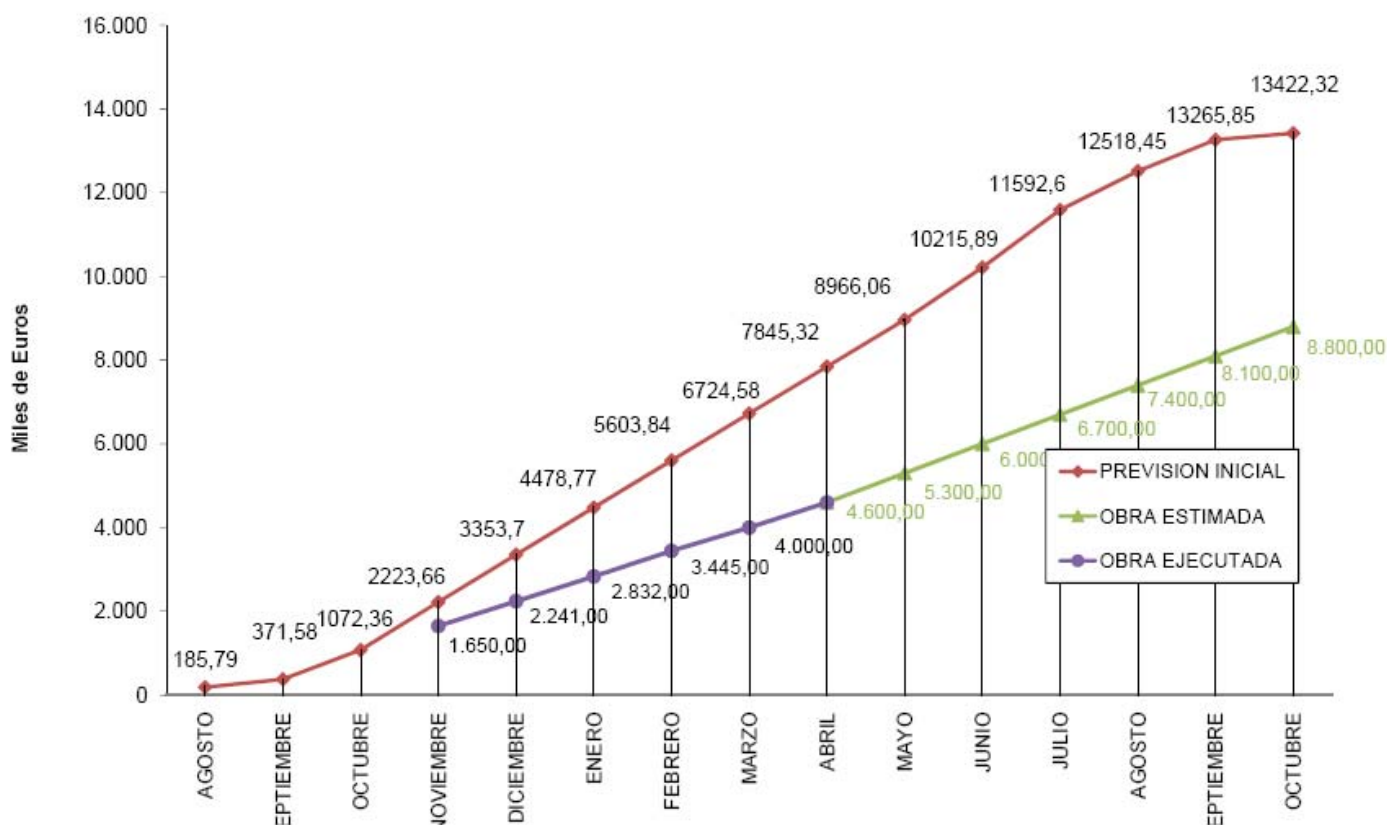


Figura 6. Previsión de ejecución en 15 meses (plazo inicial de la obra).

Como se puede observar en el grafico anterior la obra ejecutada mensualmente ha sido inferior a la previsión inicial. Los motivos de este retraso son los siguientes:

- Menor rendimiento de las maquinas.
- Menor número de maquinas
- Averías en las maquinas y en los circuitos de vía.
- Ajuste excesivo de la planificación por lo que las limitaciones de vía se terminaban sin terminar los trabajos lo que implica tener que volver al tramo sin terminar en otro momento retardando los trabajos actuales y demorando más tiempo por el desplazamiento de maquinas.
- Retraso de otras obras que se están realizando en las mismas zonas que la nuestra con la que no se pueden simultanear trabajos.
- Retraso en la instalación del BAB (balizamiento automático banalizado) necesaria para la realización de la obra.
- Aumento del número de trabajos auxiliares: recogida de materiales, premontaje de desvíos, etc.

- Aumento de los trabajos de electrificación.

Analizando el gráfico anterior se puede deducir que se deberá ampliar el plazo de obra. Si en octubre el valor ejecutado se aproxima a el valor estimado de 8.800.000 € se va a solicitar una ampliación del plazo de ejecución de obra aproximadamente 9 meses ya que el rendimiento mensual es de 500.000 €aproximadamente.

#### 5.4. CONTROL DE LA OBRA. MEDICIONES.

Para el control de la obra se realiza mensualmente un informe de medición el cual detalla las mediciones mensuales y las acumuladas hasta el momento.

Cuando una medición se refiere a una unidad de trabajo que se puede realizar en varios puntos de la obra, para una mejor comprensión y control de dicha medición, es recomendable descomponer en sus diferentes componentes, por ejemplo:

CODIGO		DESCRIPCION	UNID.	DIMENSIONES			PARCIALES
				LARGO	ANCHO	ALTO	
GNP0043	M	Renovación de carril y traviesa					
		VIA II (264/493,4-261/535) CORCOS -CABEZÓN	1,00	2.958,400			2.958,400
		VIA I (264/456,7-261/506) CORCOS- CABEZÓN	1,00	2.950,700			2.950,700
		VIA I (286+896,5-291+309,4) VENTA -MAGAZ	1,00	4.412,900			4.412,900
		VIA I (291+367,6-292+170) VENTA -MAGAZ	1,00	802,400			802,400
		VIA II (286+896,2-288+610) VENTA -MAGAZ	1,00	1.713,800			1.713,800
		VIA II (288+654-293+031) VENTA -MAGAZ	1,00	4.377,000			4.377,000
		VIA I (296+500-294+609) TORQUEMADA-MAGAZ	1,00	1.891,000			1.891,000
		VIA I (294+200-293+930) TORQUEMADA-MAGAZ	1,00	270,000			270,000
		VIA I (294+473-294+319) TORQUEMADA-MAGAZ	1,00	154,000			154,000
		VIA I (293+930-293+394) TORQUEMADA-MAGAZ	1,00	536,000			536,000
		VIA II (294+130-294+546) TORQUEMADA-MAGAZ	1,00	1.949,000			1.949,000
		VIA II (294+130-293+830) TORQUEMADA-MAGAZ	1,00	300,000			300,000
		VIA II (293+860-293+540) TORQUEMADA-MAGAZ	1,00	320,000			320,000
		VIA II (293+352-293+028) TORQUEMADA-MAGAZ	1,00	324,000			324,000
		acopio	1,00	5.778,900			5.778,900
		TOTAL					28.738,100

Figura 7. Medición de renovación de carril y traviesa.

Detallando la vía y los PP.KK. podremos controlar las mediciones que nos ha pasado la contrata y así evitar que nos vuelvan a pasar la misma unidad de medición.

Las mayores diferencias de medición con la contrata son los siguientes:

- Excavación en desmonte mecánicamente.
- Superficie desbrozada.
- Hormigón en masa H.M-20 en cimientos.

- Suministro y puesta en obra de balasto.
- Unidad de soldadura aluminotérmica.
- Estabilización de vía con máquina pesada.
- Retirada de traviesas en márgenes de plataforma
- Retirada de balasto en márgenes de plataforma

Se puede comprobar que las diferencias se encuentran principalmente en los apartados que poseen unidades de volumen ya que son los apartados más fácilmente falseables.

## 5.5. CRONOGRAMA Y POSICION DE LA OBRA.

Para el control de la posición de la obra se realiza un grafico en el cual se representan los dos trabajos más importantes de la obra, renovación de vía y desguarnecido, se representa diariamente el avance de la obra y el corte de vía.

El grafico anteriormente citado se acompaña a continuación, dividido según los tramos de actuación de la obra.

### OBRA "RENOVACION DE VIA TRAMO VALLADOLID - VENTA DE BAÑOS - MAGAZ"

TRAYECTO CABEZON - CORCOS

CABEZON

CORCOS

<----

---->

RENOVACION DE VIA

VIA I

	540	540	531	398	403	231	270
	25/10/2008	24/10/2008	21/10/2008	20/10/2008	19/10/2008	18/10/2008	17/10/2008
P.K. 261,327	P.K. 262,067	P.K. 262,607	P.K. 263,138	P.K. 263,536	P.K. 263,939	P.K. 264,170	P.K. 264,440
CORTE	23:45 a 6:40	23:45 a 6:40	23:32 a 6:15	23:45 a 6:27	23:35 a 5:53	23:15 a 4:35	2:18 a 11:35

VIA II

	265	540	540	538	490	330	206
	11/10/2008	10/10/2008	07/10/2008	06/10/2008	05/10/2008	04/10/2008	03/10/2008
P.K. 261,555	P.K. 261,820	P.K. 262,360	P.K. 262,900	P.K. 263,438	P.K. 263,928	P.K. 264,258	P.K. 264,464
CORTE	23:40 a 6:25	23:46 a 6:45	23:55 a 6:38	23:52 a 6:35	23:35 a 6:30	23:43 a 5:05	2:15 a 8:21

DESGUARNECIDO

VIA I

	263	367	439	467	500	427	456
	18/11/2008	17/11/2008	16/11/2008	15/11/2008	14/11/2008	11/11/2008	10/11/2008
P.K. 261,327	P.K. 261,790	P.K. 262,157	P.K. 262,596	P.K. 263,063	P.K. 263,563	P.K. 263,990	P.K. 264,446
CORTE	23:34 a 6:35	23:34 a 6:35	23:32 a 6:10	23:17 a 6:33	23:35 a 6:25	23:35 a 6:35	23:35 a 6:35

VIA II

	270	354	396	305	390	290	220
	08/11/2008	07/11/2008	04/11/2008	03/11/2008	02/11/2008	01/11/2008	31/10/2008
P.K. 262,235	P.K. 262,505	P.K. 262,859	P.K. 263,255	P.K. 263,560	P.K. 263,950	P.K. 264,240	P.K. 264,460
CORTE	23:38 a 6:23	0:05 a 6:15	23:18 a 6:35	23:35 a 6:08	23:23 a 6:40	23:28 a 6:12	23:47 a 7:06

Figura 8. Posición de la obra en el tramo Cabezón – Corcos.

## OBRA "RENOVACION DE VIA TRAMO VALLADOLID - VENTA DE BAÑOS - MAGAZ"

### TRAYECTO VENTA DE BAÑOS - MAGAZ

VENTA DE BAÑOS		MAGAZ	
←-----		----->	
<b>RENOVACION DE VIA</b>			
VIA I	----->	----->	----->
120	26/11/2008	403	27/11/2008
23:14 a 3:38	P.K. 287,020	405	28/11/2008
	P.K. 287,423	538	01/12/2008
	P.K. 287,828	397	02/12/2008
	P.K. 288,233	549	04/12/2008
	P.K. 288,638	414	08/12/2008
	P.K. 289,043	549	09/12/2008
	P.K. 289,448	259	05/12/2008
	P.K. 289,853	540	09/12/2008
	P.K. 290,258	517	10/12/2008
	P.K. 290,663	258	11/12/2008
	P.K. 291,068	268	12/12/2008
	P.K. 291,473	540	12/12/2008
	P.K. 291,878	267	05/03/2009
	P.K. 292,283	270	09/03/2009
	P.K. 292,688	270	10/03/2009
	P.K. 293,093	285	11/03/2009
	P.K. 293,498	270	13/03/2009
	P.K. 293,903	62	14/03/2009
CORTE	P.K. 286,897		
<b>VIA II</b>			
----->	----->	----->	----->
153	16/12/2008	674	14/01/2009
7:16 a 14:00	P.K. 287,050	675	15/01/2009
	P.K. 287,455	815	16/01/2009
	P.K. 287,860		
	P.K. 288,265		
	P.K. 288,670		
	P.K. 289,075		
	P.K. 289,480		
	P.K. 289,885		
	P.K. 290,290		
	P.K. 290,695		
	P.K. 291,100		
	P.K. 291,505		
	P.K. 291,910		
	P.K. 292,315		
	P.K. 292,720		
	P.K. 293,125		
	P.K. 293,530		
CORTE	P.K. 286,897		
<b>DESGUARNECIDO</b>			
VIA I	----->	----->	----->
531	16/02/2009	463	17/02/2009
7:22 a 13:55	P.K. 287,437	558	18/02/2009
	P.K. 287,900	549	19/02/2009
	P.K. 288,363	424	20/02/2009
	P.K. 288,826	567	23/02/2009
	P.K. 289,289	502	24/02/2009
	P.K. 289,752	517	25/02/2009
	P.K. 290,215	291	26/02/2009
	P.K. 290,678	314	02/03/2009
	P.K. 291,141	239	10/03/2009
	P.K. 291,604	240	11/03/2009
	P.K. 292,067	241	12/03/2009
	P.K. 292,530	200	18/04/2009
	P.K. 292,993	200	13/03/2009
	P.K. 293,456	243	14/03/2009
CORTE	P.K. 286,906		
<b>VIA II</b>			
----->	----->	----->	----->
307	30/03/2009	417	31/03/2009
8:13 a 13:55	P.K. 287,213	105	01/04/2009
	P.K. 287,735	498	02/04/2009
	P.K. 288,257	367	03/04/2009
	P.K. 288,779	177	06/04/2009
	P.K. 289,301	550	07/04/2009
	P.K. 289,823	570	08/04/2009
	P.K. 290,345	744	13/04/2009
	P.K. 290,867	700	14/04/2009
	P.K. 291,390	166	15/04/2009
	P.K. 291,912	303	16/04/2009
	P.K. 292,434	199	17/04/2009
	P.K. 292,956	278	18/04/2009
	P.K. 293,478	340	21/04/2009
	P.K. 293,999	373	27/04/2009
CORTE	P.K. 286,906		

Figura 9. Posición de la obra en el tramo Venta de Baños - Magaz.



Con este gráfico se puede analizar diferentes aspectos de la obra y obtener variedad de conclusiones como por ejemplo:

- Los cortes de vía se producen según lo establecido: normalmente los cortes de vía se ciñen bastante a los horarios predeterminados con un pequeño retraso en la concesión de la vía, esto es debido al largo trámite que hay que realizar entre los diferentes puestos de mando.
- El rendimiento es mayor en horario nocturno o diurno: los mayores rendimientos se producen en horario diurno, esto es en parte a que la visibilidad es mayor.
- Si hay zonas con mayores dificultades: las zonas con mayores dificultades son las estaciones ya que es más difícil controlar el tránsito, las zonas de trabajo son más reducidas y a la hora de sacar el material hay que recorrer mayores distancias.
- Si se tiene un rendimiento constante en zonas con características similares: el rendimiento no ha sido constante ya que se han producido varias averías en las máquinas y el número de máquinas no se ha mantenido constante.
- El avance de trabajos en la Vía I y la Vía II es similar: se puede concluir, a pesar de algunas pequeñas diferencias en el tramo Venta de Baños - Magaz, el avance ha sido bastante similar en ambas vías.

## **5.6. REALIZACION DE PROPUESTA DEL PLAN DE CONTROL DE CALIDAD**

El Plan de Control Cualitativo y Geométrico se realiza, con el objeto de precisar las diferentes actividades a realizar en sus aspectos de calidad, cantidad y geometría, para llevar a cabo el control de calidad en aspectos cualitativos.

Para llevar a cabo el control se detallan en cada actividad las labores necesarias, tipo y frecuencia de los ensayos que se consideran mínimos para garantizar la calidad de la obra, así como cumplir con la normativa vigente.

Los ensayos incluidos se denominan de “recepción” no estando incluidos los previos o de información que se precisan para la selección de materiales, tampoco se incluyen, los que, como consecuencia de resultados deficientes, que no permitan la aceptación del lote correspondiente, tengan que repetirse.

El control de recepción desemboca en la aceptación del lote o en su rechazo y corrección. Para ello se aplican los criterios establecidos en el P.P.T.G.; P.P.T.P. del proyecto PG-3, EHE, y Pliego de Prescripciones Técnicas y Administrativas para el suministro y utilización de balasto y N.V.R. 3-4-0.0/2 de RENFE.

La propuesta del plan de control es la que se presenta a continuación:

**PROYECTO CONSTRUCTIVO**  
**“RENOVACION DE VIA EN EL TRAMO**  
**VALLADOLID CAMPO GRANDE – VENTA DE**  
**BAÑOS – MAGAZ”**

**PROPUESTA DEL PLAN DE CONTROL**

**SEPTIEMBRE 2008**

INDICE

1. – INTRODUCCION.

2. - METODOLOGIA DEL CONTROL CUALITATIVO.

3.- FRECUENCIA Y DISTRIBUCION DEL CONTROL CUALITATIVO  
EN CADA UNIDAD DE OBRA.

3.1. – MOVIMIENTO DE TIERRAS.

3.1.1- EXPLANADA

3.1.2.- TERRRAPLEN

3.2.- FIRMES

3.2.1.- ZAHORRA ARTIFICIAL

3.3.- ESTRUCTURAS.

3.3.1.- ACEROS.

3.3.2.- HORMIGONES.

3.4.- SUPERESTRUCTURA.

3.4.1.- BALASTO.

3.4.2.- BALASTO DE RECUPERACION

3.4.3.- MATERIAL DE VIA.

4.- CONTROL GEOMETRICO.

4.1. -TERRAPLENES

4.2. - VIA

4.3.- LINEA AEREA CONTACTO

***1. – INTRODUCCION.***

## *1. – INTRODUCCION.*

Se realiza el presente Plan de Control, con el objeto de precisar las diferentes actividades a realizar en sus aspectos de calidad, cantidad y geometría, para llevar a cabo el control de calidad de las obras “RENOVACION DE VIA EN EL TRAMO VALLADOLID CAMPO GRANDE – VENTA DE BAÑOS – MAGAZ” en aspectos cualitativos.

Se detallan en cada actividad las labores necesarias, tipo y frecuencia de los ensayos que se consideran mínimos para garantizar la calidad de la obra, así como cumplir con la normativa vigente.

Los ensayos incluidos se denominan de “recepción” no estando incluidos los previos o de información que se precisan para la selección de materiales, tampoco se incluyen, los que, como consecuencia de resultados deficientes, que no permitan la aceptación del lote correspondiente, tengan que repetirse.

El control de recepción desemboca en la aceptación del lote o en su rechazo y corrección. Para ello se aplican los criterios establecidos en el P.P.T.G.; P.P.T.P. del proyecto PG-3, EHE, y Pliego de Prescripciones Técnicas y Administrativas para el suministro y utilización de balasto y N.V.R. 3-4-0.0/2 de RENFE.

Venta de Baños, a 22 de Septiembre de 2008

*2. - METODOLOGIA DEL CONTROL CUALITATIVO.*

## *2. - METODOLOGIA DEL CONTROL CUALITATIVO.*

En términos generales y para cada unidad de Obra, se programarán los controles exteriores, de forma que se produzcan en la obra los puntos críticos o de parada, incluso las interfases necesarias para realizar dicho control.

Este control se especificara mediante distintos procedimientos para cada una de las partidas en que componen básicamente las principales labores de la Obra.

La aplicación de estos procedimientos cuantificados en base a las mediciones concretas de la obra establecerán, por sí mismas, el Plan de Obra y a la posibilidad de sufrir posibles modificaciones que se recomienden con el fin de mejorar o intensificar cualquier control de elementos o partidas concretas que se consideren necesarias.

El Director de las Obras, podrá reducir la frecuencia de los ensayos si considerase que los materiales son suficientes homogéneos o aumentaría, en caso contrario.

*3.- FRECUENCIA Y DISTRIBUCION DEL CONTROL CUALITATIVO  
EN CADA UNIDAD DE OBRA.*

*3.- FRECUENCIA Y DISTRIBUCION DEL CONTROL CUALITATIVO  
EN CADA UNIDAD DE OBRA.*

El control cualitativo de las obras, consiste en garantizar que los materiales, puesta en obra y unidades de obra terminada se ajustan a las Prescripciones Técnicas del Proyecto o de sus modificaciones autorizadas.

La realización de este control, comprenderá la organización y ejecución de la toma de muestras de materiales y unidades de obra, la identificación, custodia y envío al laboratorio de las muestras, para la ejecución de los ensayos pertinentes. También supone la vigilancia sistemática de los procesos de fabricación y puesta en obra de las distintas unidades, para asegurar que su fabricación se ajusta a las condiciones establecidas en los Pliegos de Prescripciones del Proyecto.

El programa de Control de Calidad se aplicará a las distintas unidades de obra de acuerdo con el ritmo de construcción previsto.

### 3.1. – MOVIMIENTO DE TIERRAS.

#### 3.1.1- EXPLANADA

En este apartado se incluyen los ensayos necesarios para el control de calidad de los suelos sobre los que se va a construir el terraplén.

La frecuencia de ensayos será la siguiente:

- Determinación de materia orgánica (UNE 103.204): 2 por cada 20.000 m<sup>2</sup>.
- Determinación de contenido de sulfatos (UNE 103-202): 2 por cada 20.000 m<sup>2</sup>.
- Proctor Modificado (UNE 103 - 501): 1 por cada 5.000 m<sup>2</sup>.
- Granulometría por tamizado (UNE 103 - 101): 1 por cada 5.000 m<sup>2</sup>.
- Límites de Atterberg (UNE 103 – 103 y 103 - 104): 1 por cada 5.000 m<sup>2</sup>.
- Índice CBR (UNE 103 - 502): 2 por cada 20.000 m<sup>2</sup>.

El estudio de la compactación del material se hará mediante el método de isotopos radioactivos, determinándose la humedad y densidad in-situ, en número de una unidad de cinco determinaciones por cada 2.500 m<sup>2</sup> de superficie.

La superficie sobre la que ha de asentarse la obra es de 12000m<sup>2</sup> por lo que el número de ensayos a realizar será:

- 1 Determinación de materia orgánica.
- 1 Determinación de contenido de sulfatos.
- 3 Proctor Modificado.
- 3 Granulometrías por tamizado.
- 3 límites de Atterberg.
- 1 Índice CBR.
- 5 determinaciones de densidad y humedad “in -situ”.

#### 3.1.2. TERRAPLEN.

Los suelos que se incluyen en este apartado corresponden a los necesarios para realizar los terraplenes incluyendo la coronación.

Se ensayará el material tanto en préstamos, antes de su suministro a obra como en esta antes de su extendido. Una vez extendido, humectado y compactado se comprobará el grado de compactación obtenido.

La frecuencia de ensayos será la siguiente:

- Determinación de materia orgánica: 1 por cada 10.000 m<sup>2</sup>.
- Determinación de contenido de sulfatos: 1 por cada 10.000 m<sup>2</sup>.
- Granulometría por tamizado: 1 por cada 5.000 m<sup>2</sup>.
- Límites de Atterberg: 1 por cada 5.000 m<sup>2</sup>.
- Proctor Modificado con material tomado en obra después de compactar: 1 por cada 10.000 m<sup>2</sup>.

El estudio de la compactación del material empleado en obra se hará mediante el método de isótopos radiactivos, determinándose la humedad y densidad in-situ, en número de 1 unidad de cinco determinaciones por cada 2500 m<sup>2</sup> de superficie extendida. Como las tongadas se ejecutaran con un espesor de 25cm. Se harán en definitiva 1 unidad de cinco determinaciones cada 625 m<sup>3</sup> de material empleado.

El volumen aproximado de suelo a utilizar en la obra es de 16000m<sup>3</sup> por lo que el número de ensayos a realizar será:

- 2 Contenidos en materia orgánica.
- 2 Contenidos en sulfatos.
- 3 Granulometrías por tamizado.
- 3 límites de Atterberg.
- 2 Proctor Normal.
- 1 Índice CBR.
- 6 Determinaciones y de humedad – densidad in-situ.
- 2 Proctor Modificado con material tomado en obra después de compactar.

### 3.2.- FIRMES

#### 3.2.1.- ZAHORRA ARTIFICIAL

Procedencia:

Antes del inicio de la producción se reconocerá la procedencia

Para el volumen de producción previsto se ensayaran dos muestras, a las que se le realizaran las siguientes determinaciones.

- Humedad natural.
- Granulometría por tamizado.

- Desgaste de los Angeles.
- Limites de Attenberg.
- Equivalente de arena.
- Proctor Modificado.
- Índice CBR.
- Coeficiente de limpieza.
- Índice de lajas.
- Peso específico de gruesos y finos.

Ejecución:

La frecuencia de ensayos será la siguiente:

- Granulometría por tamizado: 6 por cada 750 m<sup>3</sup>.
- Proctor Modificado: 6 por cada 750 m<sup>3</sup>.
- Carga con placa: 6 por cada 750 m<sup>3</sup>.
- Determinación de densidad y humedad in-situ: 10 por cada 5.000 m<sup>3</sup> de tongada.

El volumen aproximado de zahorra artificial a emplear en la obra es de 3500m<sup>3</sup>, lo cual nos da el siguiente número de ensayos a realizar:

- 28 Granulometría por tamizado.
- 2 Desgaste de los Angeles.
- 2 Limites de Attenberg.
- 2 Equivalente de arena.
- 28 Proctor Modificado.
- 2 Índice CBR.
- 2 Coeficiente de limpieza.
- 2 Índice de lajas.
- 7 Determinación de densidad y humedad in-situ.
- 2 Placas de carga
- 1 Peso específico de gruesos y finos.

### 3.3.- ESTRUCTURAS.

#### 3.3.1.- ACEROS.

Acero en barras para armar.

### 3.3.2.- *HORMIGONES*

A los hormigones se les realizarán los ensayos correspondientes al control normal de la instrucción EHE, lo que implica que el tamaño máximo del lote será de 100 m<sup>3</sup> para todos los elementos.

Se muestrearán dos amasadas de lote, realizando de cada amasada una serie de cinco probetas cilíndricas de 30 x 15 cm, para romper una a 7 días, tres a 28 días y una quedara de reserva para romper cuando la Dirección de Obra crea necesario.

Los hormigones que se van a utilizar en obra son del tipo HM – 20 en cimientos soleras y pequeñas obras de fabrica; HM – 25 en marcos, losas, muros y estribos y hormigón con resistencia mayor de 150 kg/cm<sup>2</sup>

### 3.4.- *SUPERESTRUCTURA.*

#### 3.4.1.- *BALASTO.*

En el lugar de procedencia o zona de acopio, se tomarán muestras representativas para realizar los siguientes ensayos:

Por cada 1.500 m<sup>3</sup> de material, y siempre que cambie su procedencia:

- 1 Análisis granulométricos NRV-3402
- 1 Elementos aciculares NRV-3402
- 1 Espesores mínimos NRV-3402
- 1 Desgaste de los Angeles NLT - 149
- 1 Coeficiente de limpieza NRV-3402

El volumen aproximado de balasto a emplear en la obra es de 67000m<sup>3</sup>, lo cual nos da el siguiente número de ensayos a realizar:

- 44 Análisis granulométricos NRV-3402
- 44 Elementos aciculares NRV-3402
- 44 Espesores mínimos NRV-3402
- 44 Desgaste de los Angeles NLT - 149
- 44 Coeficiente de limpieza NRV-3402

#### 3.4.2.- *BALASTO DE RECUPERACION*

En el lugar de procedencia o zona de acopio, se tomaran muestras representativas para realizar los siguientes ensayos:

Por cada 1.500 m<sup>3</sup> de material, y siempre que cambie su procedencia:

- 1 Análisis granulométricos NRV-3402
- 1 Elementos aciculares NRV-3402
- 1 Espesores mínimos NRV-3402
- 1 Desgaste de los Angeles NLT - 149
- 1 Coeficiente de limpieza NRV-3402

El volumen aproximado de balasto a emplear en la obra es de 67000m<sup>3</sup>, lo cual nos da el número de ensayos a realizar igual al apartado anterior.

#### *3.4.3.- MATERIAL DE VIA.*

##### **Control de materiales:**

Se efectuara mediante los certificados de calidad expedidos por los fabricantes.

*4.- CONTROL GEOMETRICO.*

#### 4.- CONTROL GEOMETRICO.

El control Geométrico de la obra que se está ejecutando, consiste en garantizar que esta responde en su geometría, forma y dimensiones al Proyecto aprobado.

##### 4.1.- TERRAPLENES

Para el control geométrico de los terraplenes se obtendrán perfiles transversales y nivelación de las distintas capas.

##### 4.2.- VIA

Se efectuarán las siguientes operaciones:

- Sondeo de calidad en 1ª y 2ª nivelación según la norma NRV 7-3-0.0
- Comprobación geométrica de las soldaduras

##### 4.3.- LINEA AEREA DE CONTACTO

Los elementos a controlar de la línea aérea de contacto serán los siguientes:

- postes
- ménsulas
- herrajes metálicos
- tornillería
- aisladores
- grifas
- conectores
- cables
- hilo de contacto
- seccionadores

Se efectuaran, cuando proceda, las siguientes operaciones de control:

- Aspecto y acopio: comprobación de la ausencia de deformaciones, óxidos, grietas, y faltas de materia.
- Ubicación: comprobación de la coincidencia con coordenadas de replanteo.
- Identificación de los lotes por fecha de fabricación y empresa.
- Muestreo de la calidad y espesores de galvanizado.

Se llevara a cabo el cumplimiento de las normas de aplicación de RENFE que procedan para cada elemento.

## 6. ANALISIS CRÍTICO Y CONCLUSIONES.

Mi función en la empresa ha sido muy variada, estando principalmente enfocada hacia la coordinación de seguridad y la supervisión de los trabajos de electrificación.

Además me estoy formando en la parte económica para junto con mi supervisor Miguel A. Lechuga realizar las mediciones, presupuestarios, relaciones valoradas, comparativos, etc.

Según se avanza en la ejecución de la obra surgen nuevos trabajos a realizar y problemas a resolver, por lo que trabajar en este tipo de obras te permite coger experiencia en una amplia gama de sectores.

Con respecto a mis competencias dentro de la empresa, es la coordinación de seguridad y la supervisión de los trabajos de catenaria a la que me dedico principalmente, ya que son dos sectores que hay q analizar y controlar día a día, siendo estas 2 áreas muy diferentes pero con varios lazos de unión. Para el buen transcurso de estas dos áreas en la obra es necesario que me reúna semanalmente con los responsables de la empresa contratista para acordar las medidas a tomar según avanza la obra.

El plan de control y las mediciones son temas abordados esencialmente durante los últimos días del mes ya que hay que realizar una serie de informes reflejando las variaciones mensuales de dicho temas.

Y con respecto a la propuesta del plan de control de calidad fue redactado al principio de la obra y solo será ampliado si surge alguna unidad que no se contemple en la última versión.

Analizando por secciones la memoria cabe destacar:

El control de personal y maquinaria deberá ser intensivo ya que si ocurre cualquier incidente tanto con una maquina como con un trabajador sin los papeles en regla será un grave error por parte de la coordinación de seguridad.

Es necesario controlar todos los trabajos semanalmente aunque ya se hayan controlado con anterioridad y avisado a los trabajadores de los peligros tanto de los trabajos que realizan como del entorno ya que tanto los trabajadores como la dirección de la obra se acostumbran al entorno de trabajo y olvidan los peligros y es entonces cuando mas posibilidad hay de que ocurran accidentes.

Siendo el SAAT un elemento tan importante en las medidas de seguridad será imprescindible que este todos los días colocado donde corresponda y funcionando perfectamente ya que si no estuviera en perfectas condiciones no se podría trabajar, lo que implicaría una paralización de la obra algo que se debe evitar por todos los medios ya que la penalización económica de un día de parón es muy elevada.

Este tipo de imprudencias producirían lesiones de diferentes grados y como todas son evitables se procederá a una mayor vigilancia y si en algún caso concreto se repitieran con demasiada frecuencia se tomarían otro tipo de medidas ya dirigidas a las personas que incumplen dichas medidas.

Es una buena estadística de accidentes e incidentes teniendo en cuenta que las condiciones de trabajo son desfavorables y el número de personas en obra es elevado.

Las modificaciones de la catenaria en las Estaciones de Corcos y Magaz es bastante importante por lo que se deberá llevar un plan de control detallado y un exhaustivo control de las mediciones.

Analizando el grafico anterior se puede deducir que se deberá ampliar el plazo de obra. Si en octubre el valor ejecutado se aproxima a el valor estimado de 8.800.000 € se va a solicitar una ampliación del plazo de ejecución de obra aproximadamente 9 meses ya que el rendimiento mensual es de 500.000 €aproximadamente.

Se puede comprobar que las diferencias se encuentran principalmente en los apartados que poseen unidades de volumen ya que son los apartados más fácilmente falseables.

Analizando el cronograma de la obra se deduce que los cortes de vía se producen regularmente según lo establecido, el rendimiento de las horas de trabajo es mayor en horario diurno y que no todas las zonas tienen las mismas dificultades para realizar el trabajo.

## **7. BIBLIOGRAFIA.**

- Memorándum de catenaria de conjuntos. Dirección técnica de Mantenimiento de Infraestructuras de RENFE. Edición 1996
- Memorándum de catenaria de elementos. Dirección técnica de Mantenimiento de Infraestructuras de RENFE. Edición 1996
- Normas NRV. Dirección técnica de Mantenimiento de Infraestructuras RENFE
- Norma NRE-LAC. Dirección técnica de Mantenimiento de Infraestructuras RENFE
- EHE (instrucción de hormigón estructural)
- Pliego de Prescripciones Técnicas y Administrativas para el suministro y utilización de balasto y N.V.R. 3-4-0.0/2 de RENFE.

**ANEXO I. REPORTAJE FOTOGRAFICO DE LOS TRABAJOS A REALIZAR EN LA OBRA**



Foto 1. Localización del parque de materiales.



Foto 2. Explanación del parque de materiales



Foto 3. Acopio de materiales a lo largo de la vía.



Foto 4. Construcción vía 6 para apartado de maquinaria



Foto 5. Acopio materiales en el parque de materiales.



Foto 6. Explanación parque de renovación



Foto 7. Desclavado de las traviesas.



Foto 8. Ajuste de traviesas

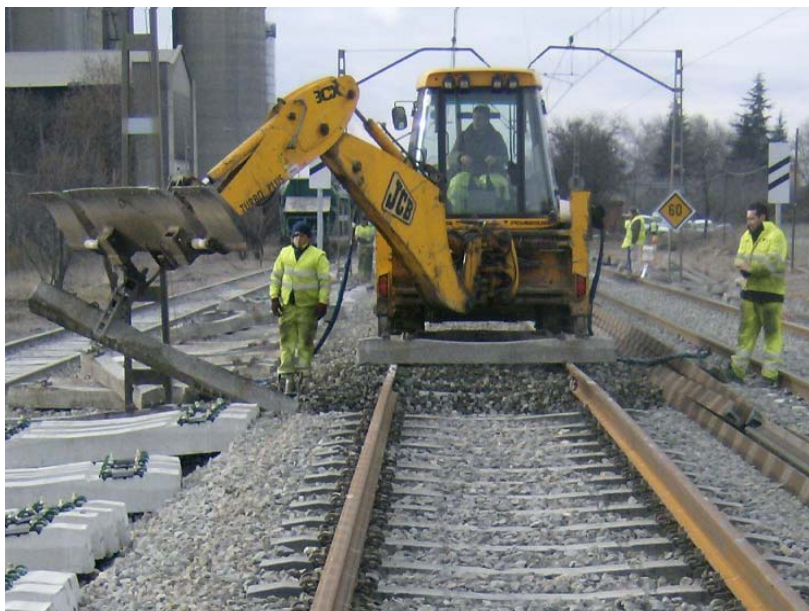


Foto 9. Cambio de traviesas.



Foto 10. Desguarnecido de vía.



Foto 11. Desmontaje lazos de caja de sintonía



Foto 12. Posicionamiento de carril



Foto 13. Tubo de drenaje para la vía.



Foto 14. Colocación de piedra en el terraplén.



Foto 15. Extendido del núcleo del terraplén.



Foto 16. Compactación del terraplén.



Foto 17. Encofrado de macizos de electrificación



Foto 18. .Hormigonado de macizos de electrificación.



Foto 19. Cimentacion de macizos de electrificación.



Foto 20. Balizado de seguridad para los postes.



Foto 21. Liberación de tensiones en carril



Foto 22. Soldadura aluminotérmica de carril

**ANEXO II. FORMATOS CONTROL PERSONAL Y MAQUINARIA.**

**OBRA: “RENOVACIÓN DE VÍA LÍNEA MADRID – HENDAYA, TRAMO: VALLADOLID  
CAMPO GRANDE-VENTA DE BAÑOS-MAGAZ”.**

**TRABAJOS EN OBRA EN ZONA DE DOMINIO PUBLICO**

**DECLARACIÓN RESPONSABLE**

D \_\_\_\_\_ mayor de edad, con NIF  
\_\_\_\_\_ -como trabajador de la  
empresa \_\_\_\_\_, declara bajo su responsabilidad:

- Que es conocedor y tiene acceso al Plan de Seguridad de la obra.
- Que es conocedor de las limitaciones que existen en el desarrollo de su trabajo para no incurrir en los riesgos que conllevaría si no respetemos la zona de seguridad
- Que es conocedor de la prohibición de trabajar en la zona de dominio público con riesgo de invadir la zona de seguridad, si no dispone de un piloto de seguridad habilitado.
- Que está prohibido cruzar por la vía, salvo por los pasos a nivel autorizados por el piloto y siempre acompañado del mismo, además de que nunca se caminará por la entrevía.
- Que no trabajará en la zona de catenaria sin corte de tensión, si la tensión de la catenaria no ha sido cortada se colocará un limitador de altura para no invadir la zona de seguridad de la catenaria.

Y por ello firmo la presente, en \_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_:

Fdo: \_\_\_\_\_

*\*Zona de dominio público:* Comprenden la zona de dominio público los terrenos ocupados por las líneas ferroviarias que formen parte de la Red Ferroviaria de Interés General y una franja de terreno de ocho metros a cada lado de la plataforma, medida en horizontal y perpendicularmente al eje de la misma, desde la arista exterior de la explanación.

*\*\*Zona de seguridad:* Se entiende como tal, la zona comprendida entre los límites fijados por dos líneas paralelas a la vía, una a cada costado, trazadas a una distancia de 3,00 metros desde la cabeza de los carriles exteriores.

*\*\*\*Zona de seguridad de la catenaria:* La distancia mínima de seguridad, será de 0,80 metros, comprendida entre cualquier elemento en tensión y el trabajador (distancia medida desde el extremo de elemento que pueda llevar consigo, herramientas, piezas...)



**OBRA: “RENOVACIÓN DE VÍA LÍNEA MADRID – HENDAYA, TRAMO: VALLADOLID  
CAMPO GRANDE-VENTA DE BAÑOS-MAGAZ”.**

**TRABAJOS EN OBRA EN ZONA CON RIESGO DE CAÍDA EN ALTURA**

**DECLARACIÓN RESPONSABLE**

D \_\_\_\_\_ mayor de edad, con NIF \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ como trabajador de la  
empresa \_\_\_\_\_, declara bajo su responsabilidad:

Los apartados siguientes están extraídos del plan de seguridad y salud y de sus anexos para mejor divulgación entre todos los trabajadores y personas implicadas.

- Que es conocedor y tiene acceso al Plan de Seguridad de la obra.
- Al puente sólo entrarán los operarios cuya actividad en ese momento lo requiera y los pilotos de seguridad de Adif.
- Cuando suene la señal de aviso del SAAT, el personal de a pie que se encuentre trabajando en el puente abandonará este por el estribo más cercano.

Y por ello firmo la presente, en \_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_:

Fdo: \_\_\_\_\_

**ANEXO III. RECOPIACION DE DATOS DEL PERSONAL EN OBRA.**







**ANEXO IV. FORMATOS ACCIDENTABILIDAD E INFORME INCIDENCIA.**

DATOS ESPECÍFICOS E ÍNDICES MENSUALES DE OBRA

ORGANO DIRECTIVO/ ENTIDAD: ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS (ADIF)

UNIDAD:

Obra:	Renovación de vía, línea Madrid - Hendaya, tramo Valladolid Campgrand, Venta de Baños - Magaz																	
Clave de la obra:	B 424			Provincia:	VALLADOLID - PALENCIA													
Contratista:	COPASA																	
Fecha de inicio de obra:	JULIO 2008				Fecha de finalización: DICIEMBRE 2009													
Año 2008	julio	agosto	septiem	octubre	noviemb	diciemb	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiem	octubre	noviemb	diciemb
Trabajadores (T)			20	89	87	106	92	100	81	85								
Horas trabajadas en el mes (H)			3520	16376	16032	19040	17740	13935	12480	15017								
Accidentes en jornada de trabajo con baja (leves+ graves+mortales) (A)			0	0	0	0	0	0	0	0								
Accidentes in itinere			0	0	0	0	0	0	0	0								
Accidentes graves (G)			0	0	0	0	0	0	0	0								
Accidentes mortales (M)			0	0	0	0	0	0	0	0								
Jornadas no trabajadas por accidentes en jornada de trabajo con baja (J)			0	0	0	0	0	0	0	0								
Índice de incidencia			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-
Índice de frecuencia			0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Índice de gravedad			0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Duración media de las bajas			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Índice de incidencias accidentes mortales			0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Índice de frecuencia accidentes mortales			0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-

Índice de incidencia = A\*100.000 / T

Índice de Frecuencia= A\*1.000.000 / H

Índice de Gravedad = J\*1.000 / H

J = jornadas no trabajadas, incluso sábados, domingos y festivos, durante el tiempo de baja, no considerándose las jornadas no trabajadas por los accidentes in itinere y sí por las recaídas.

Duración media de las bajas = J / A

Índice de incidencia de accidentes mortales = M\*100.000 / T

Índice de frecuencia de accidentes mortales = M\*100.000.000 / H



DATOS ESPECÍFICOS E ÍNDICES MENSUALES ACUMULADOS

ORGANO DIRECTIVO / ENTIDAD: ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS (ADIF)

UNIDAD:

PROVINCIA: VALLADOLID - PALENCIA Clave: B 424

meses (n)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>Trabajad. acumulados</b>	0	0	20	109	196	302	394	494	575	660						
<b>AÑO 2008/2009</b>	julio	agosto	septiem	octubre	noviemb	diciemb	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiem	octubre
<b>Trabajador mes (T)</b>	0	0	20	89	87	106	92	100	81	85						
<b>Horas trabajadas en el mes (H)</b>	0	0	3520	16376	16032	19040	17740	13935	12480	15017						
Horas ACUMULADAS (Ha)	0	0	3520	19896	35928	54968	72708	86643	99123	114140						
<b>Accidentes en jornada de trabajo con baja (Leves+Graves+Mortales) (A)</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
Accidentes en jornada de trabajo con baja (L+G+M) ACUMULADOS (Aa)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
<b>Accidentes in itinere</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
<b>Accidentes graves en jornada de trabajo</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
<b>Accidentes mortales en jornada de trabajo (AM)</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
Accidentes mortales en jornada de trabajo ACUMULADOS (AMa)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
<b>Jornadas no trabajadas por accidentes en jornadas de trabajo con baja (J)</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
Jornadas no trabajadas por accidentes en jornadas de trabajo con baja ACUMULADAS (Ja)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
Índice de incidencia MENSUAL (Ii)	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00						
Índice de incidencia MEDIO (IIM)	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00						
Índice de frecuencia MENSUAL (If)	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00						
Índice de frecuencia ACUMULADO (Ifa)	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00						
Índice de gravedad MENSUAL (Ig)	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00						
Índice de Gravedad ACUMULADO (Iga)	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00						
Duración media de las bajas MENSUAL (Dm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
Duración media de las bajas ACUMULADA (Dma)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
Índice de incidencia accidentes mortales MENSUAL (IiM)	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00						
Índice de incidencia accidentes mortales MEDIO MENSUAL (IiMa)	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00						
Índice de frecuencia de accidentes mortales (IfM)	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00						
Índice de frecuencia de accidentes mortales ACUMULADO (IfMa)	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00						

**INCIDENCIA DÍA 28 DE ABRIL DE 2009 EN LA  
OBRA RENOVACIÓN DE VIA EN EL TRAMO:  
VALLADOLID CAMPO GRANDE – VENTA DE  
BAÑOS – MAGAZ.**

**28 DE ABRIL DE 2009.**

## DESCRIPCIÓN DE LA INCIDENCIA

A las 6h 00 de la mañana del martes 28 de abril de 2009, se procede al traslado de la perfiladora USP 3000 C de la empresa COPASA con N° UIC 99713070204-3 desde la estación de Venta de Baños para su estacionamiento en la vía 6 de la estación de Corcos-Aguilarejo.

A las 6h30 se pide autorización al CTC para desembridar el desvío que hace vía 4 en la estación de Corcos, el cual autoriza la operación de desembridado del desvío, una vez hecho el desvío a vía 4, el piloto manda pasar a la perfiladora y comunica al conductor de la perfiladora que se pare antes de llegar al calce que protege la vía 4, el maquinista no escucha correctamente la orden, porque en ese momento pasa un tren por la otra vía, y sigue con la marcha descarrilando el primer eje de la perfiladora con el calce de protección de la vía 4.

El encargado de los trabajos comunica al Puesto de Mando el incidente producido, como no afecta el gálibo para la circulación de los trenes, se decide dejar la perfiladora descarrilada en vía 4 hasta por la noche, que se programará un corte de vía y tensión para encarrilar la perfiladora y dejarla estacionada en la vía 6 de Corcos.

A continuación se muestra la secuencia de actuaciones para reparar la incidencia:

- 23h15. Llegada de una grúa al lugar de la incidencia.
- 23h30. Se emplaza la grúa en el lugar del incidente.

- 24h00. Se concede por parte del puesto de Mando corte de 24 a 1 de las vías 2 y 4 de la estación de Corcos y tensión de las mismas.
- 24h05. Se procede a levantar la perfiladora con la grúa para encarrilarla.
- 24h20. Se encarrila la perfiladora en la vía 4.
- 24h40. Queda estaciona la perfiladora en la vía 6 de Corcos.
- 24h50. Se desbloquean las vías 2 y 4 de la estación de Corcos.

## **TRENES AFECTADOS**

No hay trenes afectados por esta incidencia.

## **MINUTOS TOTALES DE RETRASO**

No hay retrasos por esta incidencia.

## REPORTAJE FOTOGRÁFICO



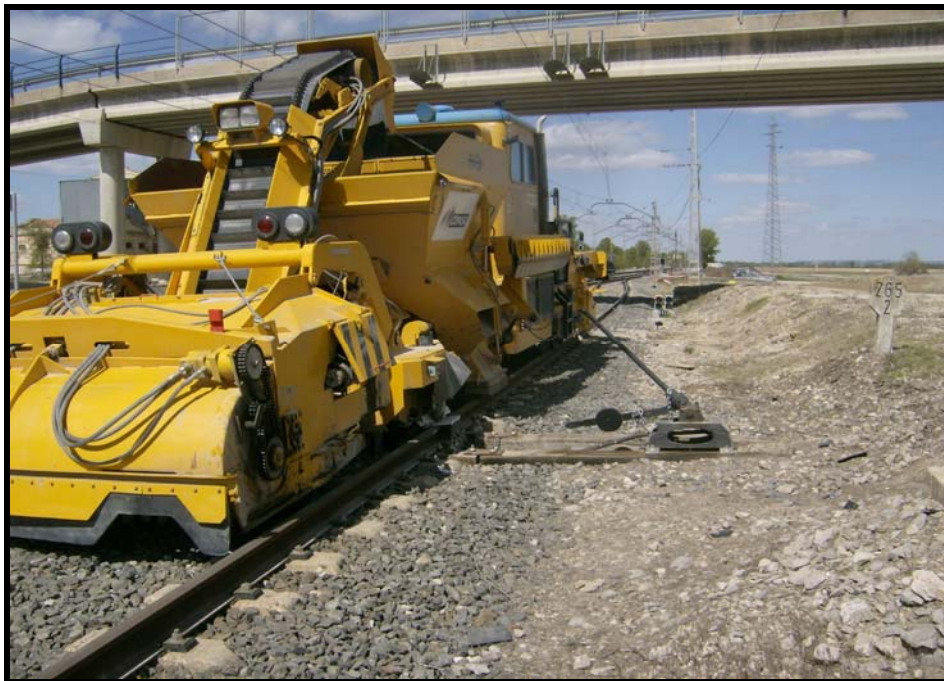
**FOTO 1**



**FOTO 2**



**FOTO 3**



**FOTO 4**



**FOTO 5**



**FOTO 6**



**Encabezado ficha de clave : 2009-04-28 06:39:53.675457**

P.M :	11 - MADRID-CHAMARTIN	INICIO :	28-04-2009(06:36:00)	FINAL :	
BANDA :	1104 - AREVALO-CORCOS AGUIL	ENTRE :	10603 - CORCOS-AGUILAREJ	Y :	10603 - CORCOS-AGUILAREJ
VIAS :	E	KM :	0.000	AL :	0.000
INCIDENCIA :	M91 DESCARRILAMIENTO	ESPECIFICA :	ES - EN ESTACIONES	METEO :	
LOC :		VAGÓN :		CLAVE	2009-04-28 06:39:53.675457
S.I.S :	S	ACC :	0 - 0 - 0		

**Texto**

A LAS 06:38 H. EN VÍA 4ª DE CORCOS, SE PRODUCE EL DESCARRILAMIENTO DEL PRIMER EJE DE LA MAQUINA DE VIA PERFILADORA DE LA EMPRESA COPASA Nº UIC 99713070204-3 QUE CIRCULO COMO VB610 ENTRE VTA. DE BAÑOS Y ESTA.

**Trenes Afectados**

No hay Trenes Afectados para esta incidencia

**Recursos**

No hay recursos para esta incidencia

**Medidas**

No hay Medidas para esta incidencia

**Plan alternativo de transporte**

No hay plan alternativo de transporte para esta incidencia

**Demora Pat**

No hay demora por PAT para esta incidencia

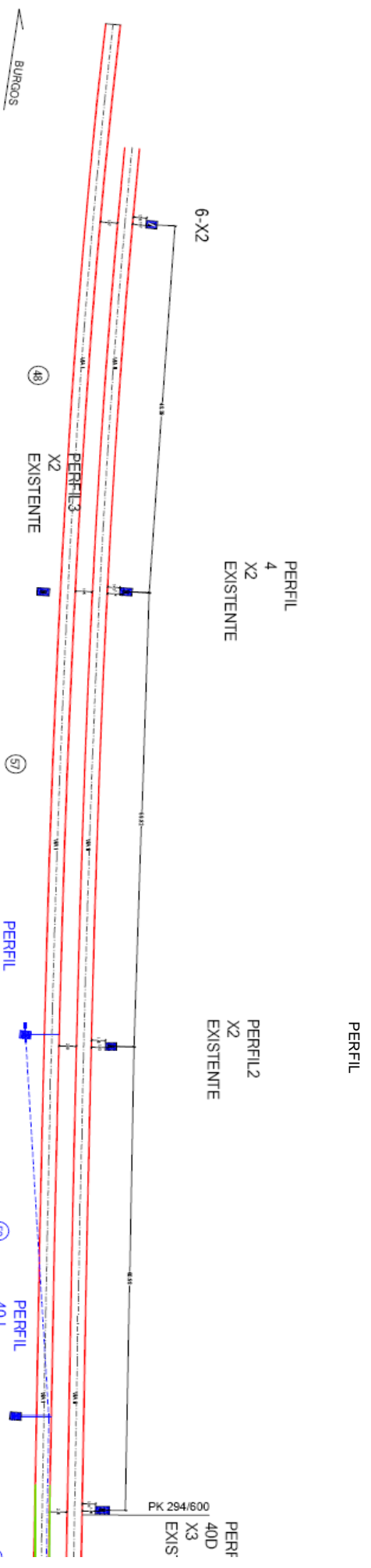
**Daños personales**

No hay daños personales para esta incidencia

**Chat**

No hay chat para esta incidencia

**ANEXO V. PLANOS DE ELECTRIFICACION.**



SIMBOLÓGIA			
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
AS	ANCLAJE SECC.		MENSULA TRIPLE
S/E	SEMELLE		PORT.FUNICUL
X2B,X3B,Z...	TIPO DE POSTE		PRB
	MENSULA DOBLE		ASLAD. SECCIÓN
	MENSULA SIMPLE		ANCLAJE

CA TENARIA EXISTENTE QUE SE MANTIENE COMPUESTA DE TH.C. DE 107mm2 Y SUSTENTADOR DE Ac72mm2

CA TENARIA A DESMONTAR 1HC Cu 107mm2 Y SUSTENTADOR DE Ac72mm2

CA TENARIA NUEVA A MONTAR 2HC Cu107mm2 Y UN SUSTENTADOR DE Cu153mm2

- PERFIL 1 X3BA
- D-6
- An-7
- Ca1RT-Tg
- Ca-4-1M-153
- Ca-8
- SCT-L110
- CCP-1
- Cu-32RTV
- Ch2
- Ca4-1M-72

- PERFIL 40D X3 EXIS
- PERFIL 40-1 X3BD-6
- Ca1RT-Tg30
- Ca10RT-1g30
- Ca-8
- Ca-7Pa-T
- 1Ca-6-72
- 1-Ca-6-153
- Cl-8-2
- SCT-L110

Firma

Replanteo ESTACION DE MAGAZ: ESCAPE Y DESVIOS NUEVOS

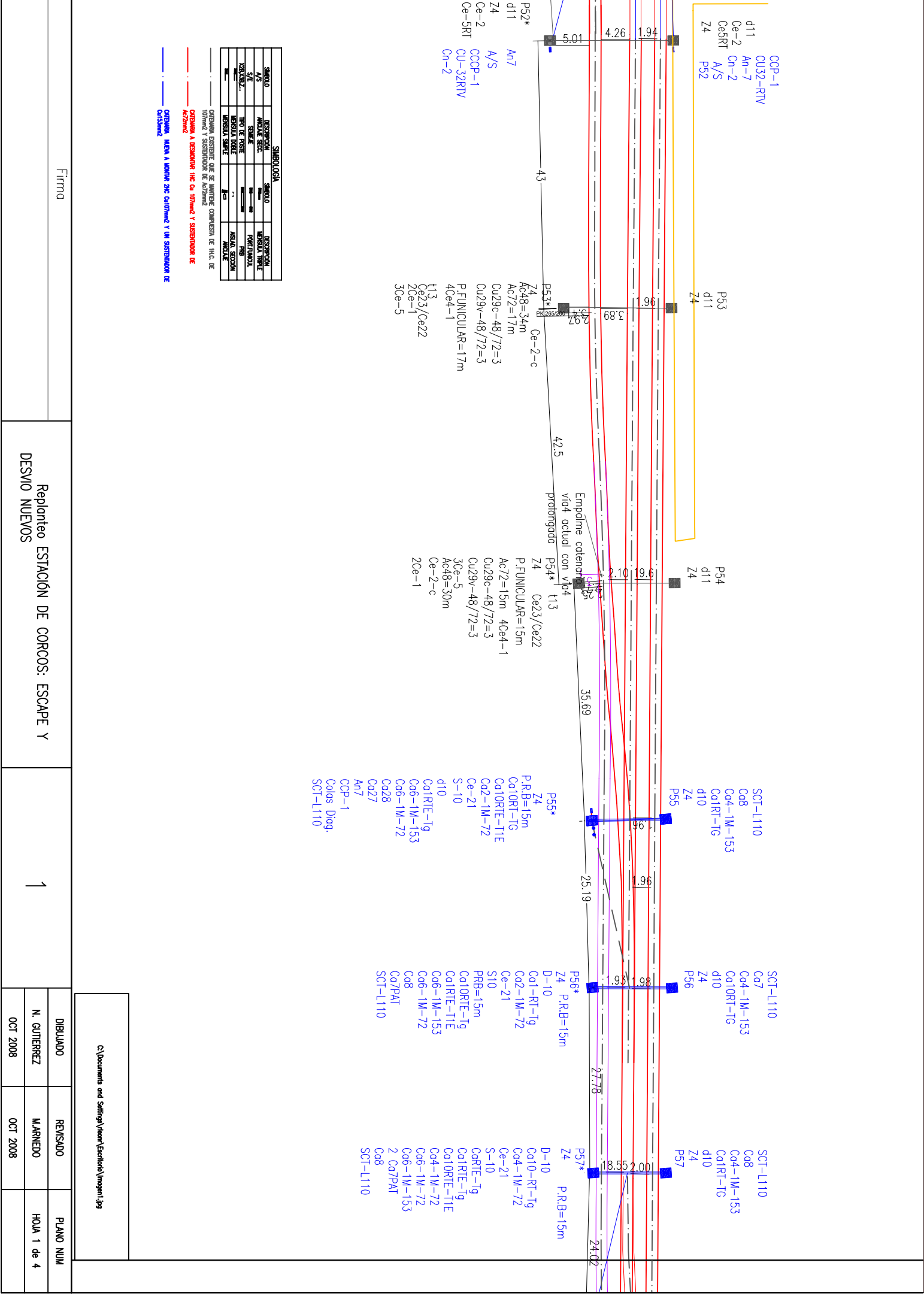


DIBUJADO	REVISADO	PLANO NUM
N GUTERREZ	M. ARNEDO	HOJA 1 DE 4
OCT 2008	OCT 2008	









SIMBOLÓGIA			
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
A/S	ANILLO SECC.	MANSILA TUBILE	MANSILA TUBILE
S/E	SINALE	PARQUIMODI	PARQUIMODI
TR0 DE PIGRE		PIB	PIB
TR03/08/01		MANSILA TUBILE	MANSILA TUBILE
MANSILA TUBILE		ASPAU SECCION	ASPAU SECCION
MANSILA TUBILE		MANSILA TUBILE	MANSILA TUBILE
		P	P

--- ORDENADA EXISTENTE QUE SE MANTIENE COMPLETA DE INHC DE  
 ORDENADA Y SUSPENDIDA DE ORDENADA  
 --- ORDENADA A RESUMIR INHC CU ORDENADA Y SUSPENDIDA DE  
 ORDENADA  
 --- ORDENADA MANTA A MANTER SECC AUTOMATIZADA Y UN SUSPENDIDA DE  
 ORDENADA

Firma

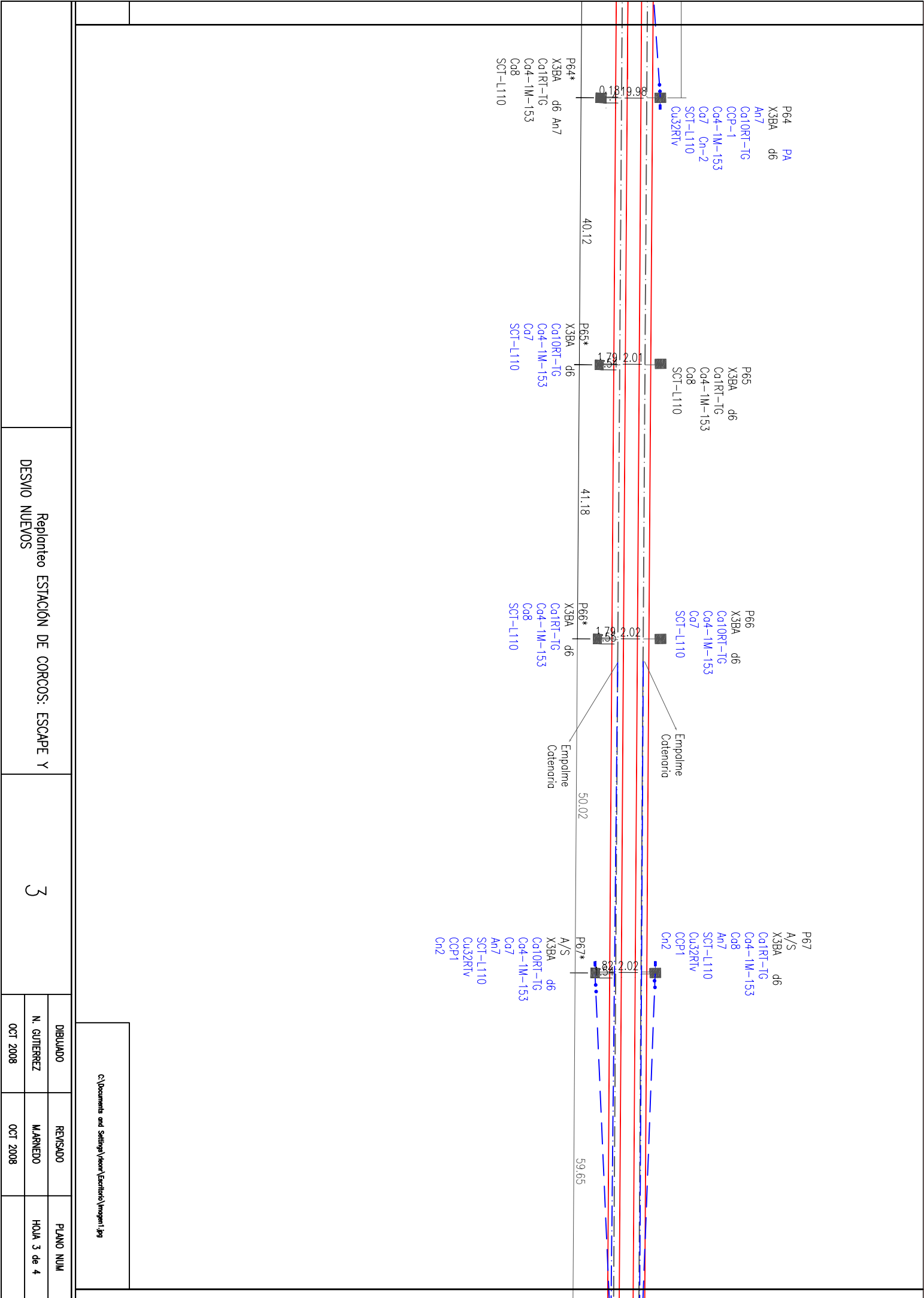
Replanteo ESTACION DE CORCOS: ESCAPE Y DESVIO NUEVOS

1

DIBUJADO	REVISADO	PLANO NUM
N. GUTIERREZ	MARNEO	HOLA 1 de 4
OCT 2008	OCT 2008	

C:\Documents and Settings\Victor\Archivos\imgent1.jpg





C:\Documenta and Settings\user\Escritorio\imgent1.jpg

DESIGNIO NUEVOS

Replanteo ESTACIÓN DE CORCOOS: ESCAPE Y

3

DIBUJADO	REVISADO	PLANO NUM
N. GUTIERREZ	MARNEDO	HOJA 3 de 4
OCT 2008	OCT 2008	

P68  
S/E  
X3BA d6  
Ca10RT-TG  
Ca6-RT-72  
Ca6-RT-153 Co8PA  
Ca7PA-T Co4 Co1  
SCT-L110  
SECCIONADOR POR  
TELEMANDO

Empalme  
Catenaria  
Empalme  
Catenaria  
P68\*  
S/E  
X3BA d6  
Ca10RT-TG  
Ca6-RT-72  
Ca6-RT-153 Co8PA  
Ca7PA-T Co4 Co1  
SCT-L110  
SECCIONADOR POR  
TELEMANDO

P69  
S/E  
X3BA d6  
Ca10RT-TG  
Ca6-RT-72  
Ca6-RT-153  
Co8PA  
Ca7PA-T Co4  
Co1  
SCT-L110

Empalme  
Catenaria  
Empalme  
Catenaria  
P69\*  
S/E  
X3BA d6  
Ca10RT-TG  
Ca6-RT-72  
Ca6-RT-153  
Co8PA  
Ca7PA-T Co4  
Co1  
SCT-L110

P70  
A/S  
X3BA d6  
An7  
Ca10RT-TG  
Ca4-RT-153  
Co7  
Cu32RT-v  
C.C.P.1-b  
Cn2  
SCT-L110

Empalme  
Catenaria  
Empalme  
Catenaria  
P70\*  
A/S  
X3BA d6  
An7  
Ca10RT-TG  
Ca4-RT-153  
Co8  
Cu32RT-v  
C.C.P.1-b  
Cn2  
SCT-L110

Enlaza con  
catenaria  
actual  
Enlaza con  
catenaria  
actual

PK 265+800

C:\Documents and Settings\Victor\Escritorio\imgen1.jpg

Replanteo ESTACIÓN DE CORCOS: ESCAPE Y  
DESIVIO NUEVOS

4

DIBUJADO	REVISADO	PLANO NUM
N. GUTIERREZ	MARNEDO	HOLA 4 de 4
OCT 2008	OCT 2008	