

PRÁCTICA EMPRESARIAL INGENIERO AUXILIAR DE MANTENIMIENTO VIAL  
UNIÓN TEMPORAL MANTENIMIENTO 2005  
INFORME FINAL

EDINSON JAVIER PRIETO ROA

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
FLORIDABLANCA, SANTANDER

2009

PRÁCTICA EMPRESARIAL INGENIERO AUXILIAR DE MANTENIMIENTO VIAL  
UNIÓN TEMPORAL MANTENIMIENTO 2005

INFORME FINAL

EDINSON JAVIER PRIETO ROA

Supervisada por:

Ing. BLADIMIR MURCIA

Ingeniero Residente

Unión Temporal Mantenimiento 2005

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

FLORIDABLANCA, SANTANDER

2009

## CONTENIDO

|                                                          | PÁG. |
|----------------------------------------------------------|------|
| <b>RESUMEN</b>                                           | 4    |
| <b>ABSTRACT</b>                                          | 5    |
| <b>INTRODUCCION</b>                                      | 6    |
| <b>1. OBJETIVOS</b>                                      |      |
| 1.1.    Objetivos generales                              | 7    |
| 1.2.    Objetivos específicos                            | 7    |
| <b>2. MARCO TEÓRICO</b>                                  |      |
| 2.1.    INFORMACIÓN DE LA EMPRESA                        | 8    |
| 2.1.1. Quiénes somos?                                    | 8    |
| 2.1.2. Misión                                            | 8    |
| 2.1.3. Visión                                            | 8    |
| 2.1.4. Valores                                           | 8    |
| 2.1.5. Organigrama de la Empresa                         | 9    |
| <b>2.2.    DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS</b> |      |
| 2.2.1. Proyecto San Alberto – La Mata                    | 10   |
| 2.2.2. Proyecto Barrancabermeja - La Lizama              | 11   |
| 2.2.3. Proyecto La fortuna – Lebrija                     | 12   |
| <b>2.3.    FUNCIONES DEL PRACTICANTE</b>                 | 14   |
| <b>3. RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES</b>                 | 38   |

## **RESUMEN**

TÍTULO: Práctica Empresarial Ingeniero Auxiliar de Mantenimiento Vial.  
AUTOR: Edinson Javier Prieto Roa.  
FACULTAD: Ingeniería Civil  
DIRECTOR: Ing. Ricardo Pico Vargas

El estudiante como un ser integral, con claros valores éticos y un alto desarrollo de competencias, lo hacen apto para enfrentar retos y proyectarse a la realidad empresarial.

El desarrollo de la práctica se realiza en la empresa UNIÓN TEMPORAL MANTENIMIENTO 2005, durante un periodo de 5 meses, tiempo en el cual el practicante cumple las funciones que se le fueron asignadas y aporta su valor agregado, con el fin de compensar la oportunidad que se le dio de realizar dicha labor, aplicando los conocimientos teórico- prácticos que adquirió en su formación profesional durante su programa académico de Ingeniería Civil.

La participación del practicante en la empresa corresponde al Departamento de Residencia de obras como Ingeniero Auxiliar, desarrollando las funciones correspondientes en las actividades tales como: Colocación de carpeta de rodadura, Limpieza de Berma, Fresado de carpeta de Rodadura, Parcheo, Reciclado de carpeta de rodadura, control del material extraído del río, Control en la trituración del material, Control de calidad de los materiales de la planta y Estabilización con cemento y asfalto.

### **PALABRAS CLAVES**

- Parcheo; Fresado; Carpeta de rodadura; Berma; Reciclado; Estabilización

## **ABSTRACT**

TITTLE: Business practice road maintenance assistant engineer.  
AUTHOR: Edinson Javier Prieto Roa  
FACULTY: Civil Engineering  
DIRECTOR: Ricardo Pico Vargas

The student as an integral being, with clear ethical values and high skills development, make him suitable to face challenges and show himself to the business reality.

The practice development is performed in the company “temporal union maintenance 2005”, for a period of 5 months, time in which the student fulfills the functions that were assigned to him, also he give the quality value in order to compensate the opportunity that was given to do that job, applying his theoretical-experimental knowledge that he learned when he was studying civil engineering.

The participation of the student the company belongs to the work residence department as engineer assistant, developing the functions related to the following activities : placement of rolling layer, berm cleaning, rolling layer milling, patch, rolling layer recycling , control of material extracted from the river, control in the material triruration, quality control of the materials and stabilization with concrete and asphalt.

### **PRINCIPAL WORDS**

Patch, Milling, Rolling layer, Berm, Recycling, Stabilization

## INTRODUCCIÓN

La practica correspondiente a Ingeniero Auxiliar de Mantenimiento Vial se realiza en la empresa Unión Temporal Mantenimiento 2005, conformada entre las empresas GRODCO SCA y CONCRESCOL, fundada desde el año 2004 , con el fin de participar en el contrato de mantenimiento vial N° 2814, correspondiente a los tramos viales San Alberto –La Mata (T-4514), Barrancabermeja-La Lizama (T-6601) y La Fortuna- Lebrija (T-6602), haciendo participación por parte del practicante en dos de estos tramos anteriormente mencionados, tal como son San Alberto-La Mata y La Fortuna-Lebrija

Durante el desarrollo de la práctica, el practicante ha desarrollado todas sus labores correspondientes en las diversas actividades programadas, orientadas y supervisadas por el Ingeniero Residente.

## **1. OBJETIVOS**

### **1.1. OBJETIVO GENERAL**

- ✓ Realizar las actividades correspondientes de Ingeniero Auxiliar, asignadas durante el transcurso de la práctica empresarial en la empresa UNIÓN TEMPORAL MANTENIMIENTO 2005, en los proyectos que la empresa se encuentra ejecutando.

### **1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- ✓ Vigilar la aplicación y compactación de la mezcla asfáltica, en los tramos en que se van a realizar estas actividades.
- ✓ Inspeccionar el desarrollo de las actividades de Fresado, Reciclado, Estabilización con cemento y asfalto.
- ✓ Coordinar los ensayos que sean indispensables realizar en la vía.
- ✓ Supervisar a las personas encargadas de realizar el mantenimiento rutinario de las vías en los tramos correspondientes.

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. INFORMACIÓN DE LA EMPRESA**

#### **2.1.1. Quiénes somos?**

Unión Temporal Mantenimiento 2005 es una empresa creada en el año 2004, conformada entre GRODCO y CONCRESCOL, con el fin de participar en el contrato 2814, el cual corresponde al Mantenimiento Vial de los Tramos San Alberto – La Mata ,Barrancabermeja – La Lizama y La Fortuna – Lebrija.

#### **2.1.2. MISIÓN**

Prestar servicios de construcción de obras civiles y otros relacionados, a satisfacción de nuestros clientes con respeto por el Medio Ambiente y un entorno caracterizado por el entusiasmo y el compromiso de nuestros funcionarios. (Tomado de la empresa)

#### **2.1.3. VISIÓN**

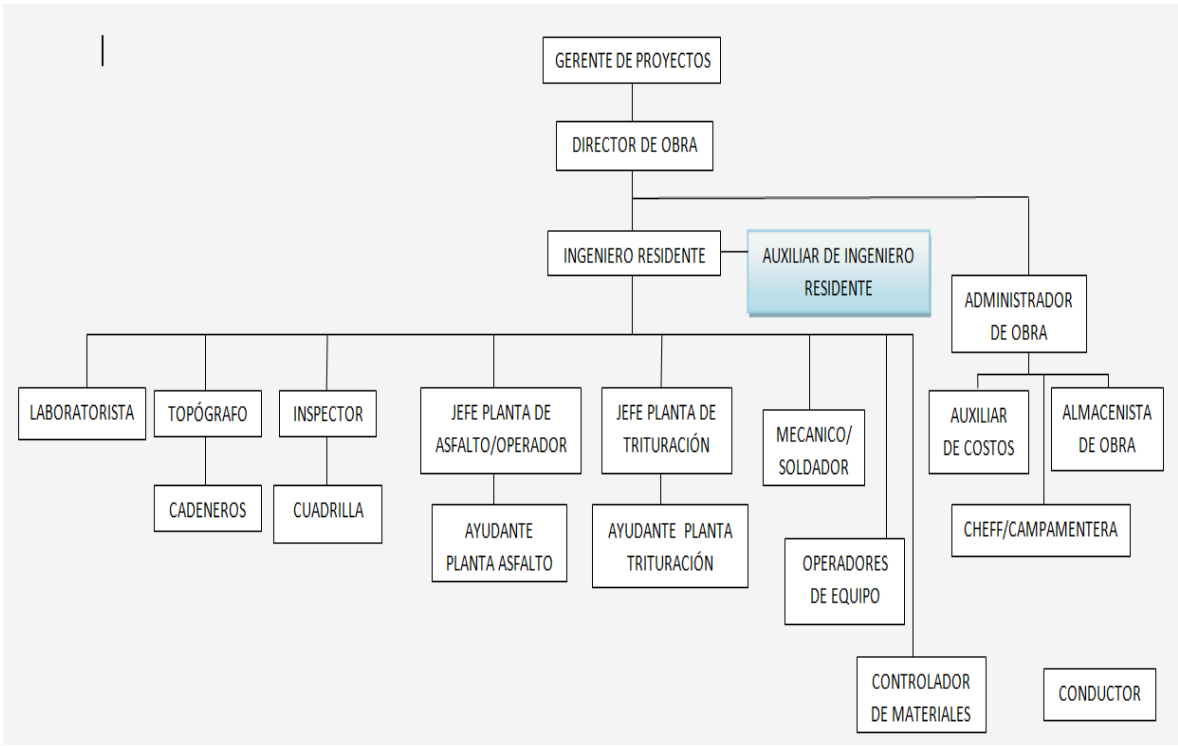
Consolidarnos en el mercado nacional y proyectarnos en el internacional como empresa eficaz y rentable, para beneficio de nuestros funcionarios, sus accionistas y el país. (Tomado de la empresa)

#### **2.1.4. VALORES**

Honestidad  
Respeto  
Compañerismo  
Motivación

Responsabilidad  
Solidaridad  
Integración  
Actitud Positiva

2.1.5. ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA



## 2.2. DESCRIPCIÓN DE LOS PROYECTOS

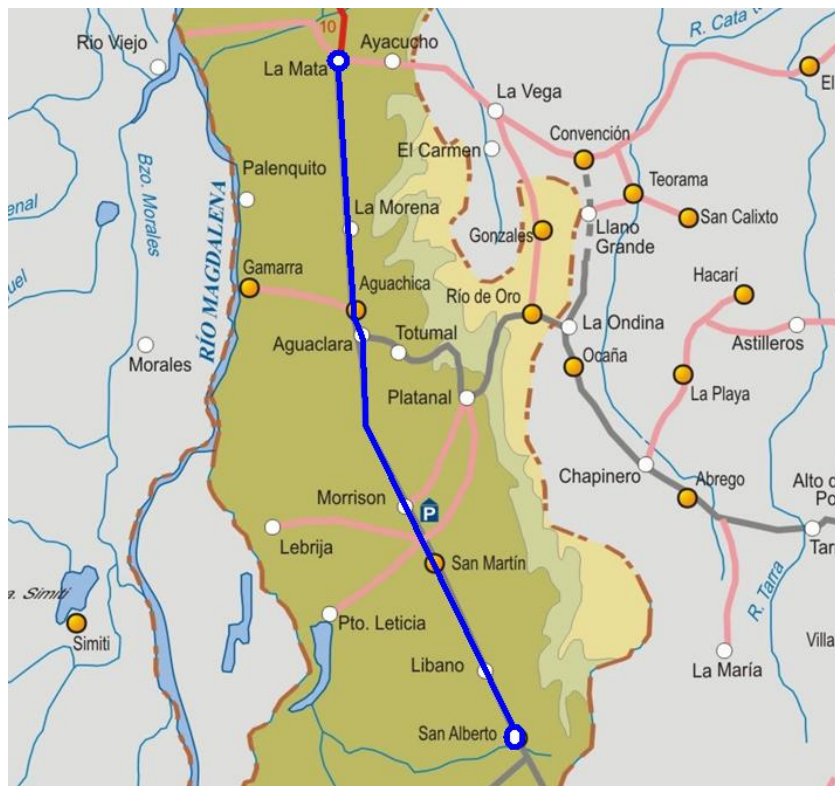
### 2.2.1. Proyecto San Alberto – La Mata

El proyecto consiste en realizar el Mantenimiento vial entre San Alberto- La Mata, correspondiente a la ruta vial 45 y al tramo 4514, con una longitud de 100 kilómetros el cual comprende entre el Kilómetro 0 al Kilómetro 100 con el fin de mantener la vía en buenas condiciones, permitiendo así el tránsito de los vehículos que se movilizan sobre este tramo.

Dicho proyecto se desarrolla con presupuesto del Instituto Nacional de Vías- INVIAS, siendo esta la entidad quien aprueba, controla y vigila los diferentes montos fiscales sobre las actividades que se van a desarrollar en los tramos que más lo amerita.

La definición de los tramos sobre los cuales se van a desarrollar actividades, son indicados por los funcionarios del INVIAS, junto con el Director de Obra y la Interventoría mediante visitas que realizan periódicamente, donde a su vez determinan las actividades que se van a realizar y el monto presupuestal que se destinará para el desarrollo de estas mismas.

Dentro de este proyecto se han desarrollado actividades tales como Fresado, Reciclado de Pavimento, Estabilización con cemento y asfalto, parcheo y mantenimiento rutinario.



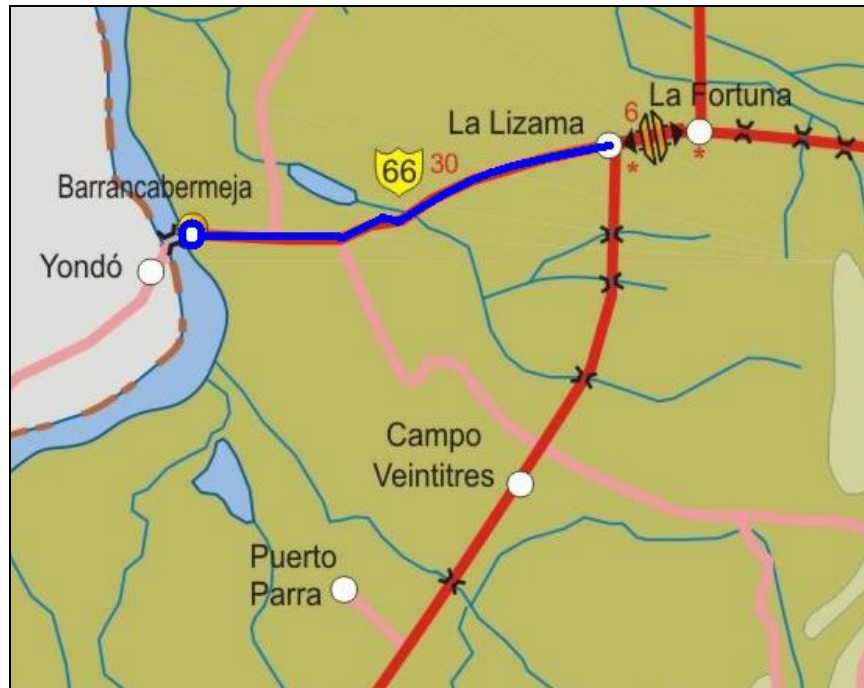
### 2.2.2. Proyecto Barrancabermeja-La Lizama

El proyecto consiste en realizar el Mantenimiento vial entre Barrancabermeja y la Lizama, correspondiente a la ruta vial 66 y al tramo 6601, con una longitud de 30 kilómetros el cual comprende entre el Kilómetro 0 al Kilómetro 30, con el fin de mantener la vía en buenas condiciones, permitiendo así el tránsito de los vehículos que se movilizan sobre este tramo.

Dicho proyecto se desarrolla con presupuesto del Instituto Nacional de Vías- INVIAS, siendo esta la entidad quien aprueba, controla y vigila los diferentes montos fiscales sobre las actividades que se van a desarrollar en los tramos que más lo amerita.

La definición de los tramos sobre los cuales se van a desarrollar actividades, son indicados por los funcionarios del INVIAS, junto con el Director de Obra y la Interventoría, mediante visitas que realizan periódicamente, donde a su vez determinan el monto presupuestal que se destinará para el desarrollo de las actividades.

Dentro de este proyecto se han desarrollado actividades tales como Fresado, Reciclado de Pavimento, parcheo y mantenimiento rutinario.



### 2.2.3. Proyecto La fortuna - Lebrija

El proyecto consiste en realizar el Mantenimiento vial entre La Fortuna y Lebrija, correspondiente a la ruta vial 66 y al tramo 6602 con una longitud de 60 kilómetros, el cual comprende entre el Kilómetro 0 al Kilómetro 60 con el fin de

mantener la vía en buenas condiciones, permitiendo así el tránsito de los vehículos que se movilizan sobre este tramo.

Dicho proyecto se desarrolla con presupuesto del Instituto Nacional de Vías- INVIAS, siendo esta la entidad quien aprueba, controla y vigila los diferentes montos fiscales sobre las actividades que se van a desarrollar en los tramos que más lo amerita.

La definición de los tramos sobre los cuales se van a desarrollar actividades son indicados por los funcionarios del INVIAS, junto con el Director de Obra y la Interventoría, mediante visitas que realizan periódicamente, donde a su vez determinan el monto presupuestal que se destinará para el desarrollo de estas mismas.

Dentro de este proyecto se han desarrollado actividades tales como Fresado, Reciclado de Pavimento, Estabilización con cemento y asfalto, parcheo, obras de drenaje y mantenimiento rutinario.



## 2.3. FUNCIONES DEL PRACTICANTE

### Actividad: **COLOCACION DE CARPETA DE RODADURA**

- ✓ Tener un control durante movimiento de la maquinaria, ya que esta requiere un carro escolta, además de esto se debe realizar la adecuada colocación de señalización correspondiente, tales como son las vallas de desvío, colocación de conos y otras señales.
- ✓ Chequear el tramo que se va a pavimentar, con el fin de poder observar que la superficie se encuentre libre de partículas tales como arenas y/o algún tipo de material que impida la adecuada colocación de la carpeta.
- ✓ Estar pendiente durante el proceso de irrigación de emulsión, ya que la superficie de donde se va a aplicar la carpeta de rodadura la irrigación debe quedar homogénea.
- ✓ Durante la colocación de la mezcla asfáltica se debe estar pendiente del avance de dicha mezcla, y de la cantidad de metros cúbicos que cada volqueta transporte.
- ✓ En el proceso de la extensión de la carpeta es importante la comunicación con el tornillero (Ayudante de la finisher), ya que con él se lleva el control del espesor, con el fin de mantener el espesor indicado.
- ✓ Controlar la temperatura de compactación mediante un termómetro, para ello, cuando el termómetro indique 120 °C se puede autorizar la compactación con el compactador, de lo contrario no se procede a la compactación.
- ✓ Si la mezcla llega al sitio de trabajo mayor a 145°C se procede a informar a la planta de asfalto, para que le disminuyan la temperatura ya que esto atrasa el proceso de compactación y sellado.
- ✓ Se debe vigilar el pegue tanto del eje como el pegue del inicio y final de cada caja que se tenga, con el fin de evitar la incomodidad entre las carpetas.

- ✓ Supervisar las horas de trabajo de las maquinas durante el proceso de pavimentación, para ello se toma el registro del odómetro al iniciar y al finalizar una actividad.
- ✓ Llenar la planilla de horario de trabajo de la cuadrilla.
- ✓ Durante la ejecución de la actividad se debe llevar una planilla de avance diario de obra la cual llenarse acorde al avance que se va teniendo durante la ejecución de la actividad.
- ✓ Cubicar la cantidad de mezcla asfáltica que se va a necesitar durante la pavimentación.
- ✓ Supervisar que la cantidad de mezcla asfáltica despachada en la planta, sea lo correspondiente a la cantidad de mezcla recibida.

❖ PR 40+100



Supervisando la aplicación carpeta de rodadura



Vigilando la compactación con rodillo en la carpeta de rodadura.



Supervisando la compactación con llantas  
en la carpeta rodadura

❖ PR 35+500



Supervisando la aplicación carpeta  
rodadura



Vigilando la compactación con rodillo en  
la carpeta de rodadura



Supervisando la compactación con llantas .



Controlando la transición entre carpetas

❖ PR 16+000



Supervisando la aplicación carpeta



Vigilando el avance de cada volqueta



Controlando el espesor de la carpeta



Vigilando la compactación con rodillo.



Controlando la temperatura para la respectiva compactación



Supervisando la compactación con llantas en carpeta rodadura.

❖ PR 34 + 000 (Tramo Lebrija-La Fortuna)



Supervisando para que la irrigación sea homogénea.



Supervisando la aplicación carpeta rodadura .



Supervisando la compactación con rodillo en la carpeta.

❖ PR 58+000



Supervisando la aplicación carpeta rodadura.



Supervisando la compactación con rodillo en la carpeta.

❖ PR 78+900



Supervisando la aplicación de la carpeta .



Supervisando la compactación con rodillo en la carpeta.



Supervisando la compactación con llantas en carpeta rodadura.

❖ PR 21+000



Supervisando la aplicación de la carpeta .



Supervisando la compactación con rodillo en la carpeta.



Supervisando la compactación con llantas en carpeta rodadura.

Actividad: **LIMPIEZA DE BERMA**

- ✓ Vigilar en qué tramo de vía requiere la limpieza de berma, todo esto con el fin de que los vehículos que transiten por este tramo, puedan hacer uso de la berma en el caso que lo requiera.
- ✓ Supervisar que en los tramos donde exista berma se haga la adecuada limpieza, y donde no exista berma se hace solo la limpieza de pasto (Deshierbar).
- ✓ Llenar la planilla de horario de trabajo de la cuadrilla.
- ✓ Tomar el registro del PR inicial y final de la limpieza de berma.
- ✓ Vigilar el adecuado uso de la señalización.
- ✓ Durante la ejecución de la actividad se debe llevar una planilla de avance diario de obra, la cual debe llenarse acorde al avance que se va teniendo durante la ejecución de la actividad.

❖ PR 18+000



Supervisando la adecuada limpieza de berma.





Tomar registro de el Pr inicial y final de la limpieza de berma.

Actividad: **FRESADO DE CARPETA DE RODADURA**

- ✓ Tener un control durante movimiento de la maquinaria, ya que esta requiere un carro escolta, además de esto se debe realizar la adecuada colocación de señalización correspondiente, tales como son las vallas de desvío, colocación de conos y otras señales.
- ✓ Supervisar las horas de trabajo de las maquinas durante el proceso de fresado, para ello se toma el registro del odómetro al iniciar y al finalizar la actividad.
- ✓ Controlar el espesor de fresado, ya que la idea de un fresado es dejar la superficie lo mas plana posible.
- ✓ Llevar registro de los metros cúbicos que salen durante el desarrollo de la actividad.
- ✓ Durante la ejecución de la actividad se debe llevar una planilla de avance diario de obra la cual debe llenarse acorde al avance que se va teniendo durante la ejecución de la actividad.
- ✓ Durante la ejecución de la actividad se debe llevar la planilla de inventario de daños para bacheo en pavimentos asfálticos, la cual debe llenarse acorde al desarrollo de la actividad.

- ✓ Vigilar que las personas encargadas de realizar la limpieza de la superficie durante el proceso del fresado, estén dejando esta superficie libre de material suelto, ya que esto impide la adherencia de la emulsión a la superficie.
- ✓ Supervisar que el ancho del carril que se va a fresar, corresponda al ancho que se tenía anteriormente.

❖ PR 40+000



Fresado en el PR 40



Supervisando el espesor



Tramo completamente fresado

❖ PR 78+900



Fresado de la carpeta.



Tramo completamente fresado y libre de material.



Supervisando para que la irrigación sea homogénea.

❖ PR 58+000



Fresado de la carpeta.



Tramo completamente fresado y libre de material.



Tramo completamente irrigado.

❖ PR 21+000



Fresado de la carpeta.



Vigilando la limpieza de la superficie.



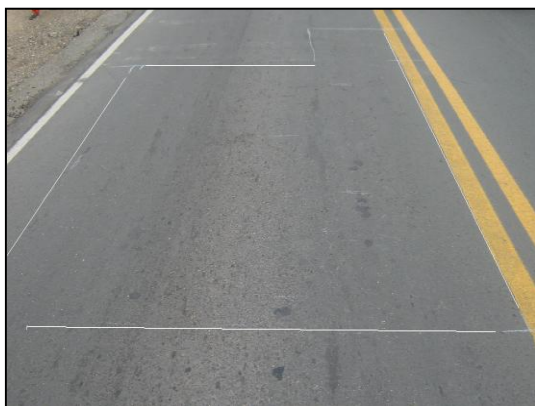
Supervisando para que la irrigación sea homogénea.

Actividad: **PARCHEO**

- ✓ Supervisar las horas de trabajo de las maquinas durante el proceso de fresado, para ello se toma el registro del odómetro al iniciar y al finalizar la actividad.
- ✓ Realizar la adecuada colocación de señalización correspondiente al kit de cierre, tales como son las vallas de desvío, colocación de conos, y otras señales.
- ✓ Llevar registro del horario de trabajo de la cuadrilla.
- ✓ Dimensionar y registrar el Pr junto con el área sobre el cual se va a realizar el parcheo.
- ✓ Controlar el espesor de fresado, ya que lo ideal de un fresado es dejar la superficie lo más uniforme posible.
- ✓ Durante la ejecución de la actividad se debe llevar una planilla de avance diario de obra la cual debe llenarse acorde al avance que se va teniendo durante la ejecución de la actividad.
- ✓ Cubicar la cantidad de mezcla asfáltica que se va a necesitar durante la pavimentación.

- ✓ Supervisar que la cantidad de mezcla asfáltica despachada en la planta, sea lo correspondiente a la cantidad de mezcla recibida.
- ✓ Controlar la temperatura de compactación mediante un termómetro, para ello, cuando el termómetro indique 120 °C se puede autorizar la compactación de la superficie, de lo contrario no se realiza la compactación.

❖ PR 6+800



❖ PR 58+000



Fisuras sobre la carpeta de rodadura,  
motivo para el desarrollo de esta  
actividad



Parcheo en el Pr 58

❖ PR 35+600



Parcheo en el Pr 35+600



Área lista para aplicación de la mezcla,  
Pr 35+600

Actividad: **RECICLADO EN LA CARPETA DE RODADURA**

- ✓ Tener un control durante movimiento de la maquinaria, ya que esta requiere un carro escolta, además de esto se debe realizar la adecuada colocación de señalización correspondiente, tales como son las vallas de desvío, colocación de conos y otras señales.
- ✓ Supervisar la cuadrilla de topografía en la colocación de las estacas.
- ✓ Registrar las horas de trabajo de las maquinas durante el proceso de reciclado, compactación y homogenización, para ello se toma el registro del odómetro al iniciar y al finalizar la actividad.
- ✓ Vigilar que se saquen el sobre-tamaño que se presentan durante el reciclado.
- ✓ Controlar el espesor del reciclado.
- ✓ Controlar la aplicación de agua al terreno que ya a compactar, con el fin de evitar excesos de agua en el terreno y a su vez que se generen fallos.
- ✓ Supervisar que el terreno sea compactado homogéneamente, para que toda la superficie se encuentre totalmente compactada.

- ✓ Durante la ejecución de la actividad se debe llevar una planilla de avance diario de obra la cual debe llenarse acorde al avance que se va teniendo durante la ejecución de la actividad.
- ✓ Supervisar que los laboratoristas tomen las muestras necesarias para granulometría y luego la toma de densidades del terreno.

❖ PR 35+500



Reciclando el tramo definido para dicha actividad



Retiro de sobre-tamaños de la carpeta de rodadura



Homogenizando la superficie reciclada



Humedeciendo la superficie para proceder a compactar



Compactando la superficie



Tomando ensayo de densidad

#### Actividad: CONTROL DE MATERIAL EXTRAIDO DEL RIO

- ✓ Supervisar la extracción del material del río, controlando los límites establecidos por la Corporación del Cesar para dicha explotación, acordes con la Licencia Ambiental.
- ✓ Controlar que cada volqueta transporte la cantidad de material sobre la cual fue cubicada.
- ✓ Chequear que la retroexcavadora no escave a más de 1 metro de profundidad.
- ✓ Supervisar que la retroexcavadora realice excavaciones uniformes.



Actividad: **CONTROL EN LA TRITURACIÓN DEL MATERIAL**

- ✓ Supervisar que el personal encargado de la trituración, realice el mantenimiento diario que se le realiza al equipo de trituración.
- ✓ Registrar el volumen que se trituró diariamente.
- ✓ Supervisar al laboratorista que realice ensayos de granulometría al material ya triturado, para así establecer las fallas que se pueden estar presentando en la producción de triturado.



Actividad: **CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES EN PLANTA**

- ✓ Coordinar con el laboratorista la toma de las muestras a la mezcla asfáltica, con el fin de tener un soporte de la mezcla despachada.
- ✓ Verificar los resultados obtenidos en el laboratorio, con lo indicado en la norma INVIAS.
- ✓ Supervisar que el laboratorista realice ensayos de granulometría al material ya triturado, para así garantizar que el material triturando se encuentra cumpliendo con la norma INVIAS.
- ✓ Supervisar los ensayos desarrollados en el laboratorio, tales como: Proctor Modificado, Contenido de asfalto, Granulometría y otros.





Actividad: ***ESTABILIZACIÓN CON CEMENTO Y ASFALTO***

- ✓ Tener un control durante movimiento de la maquinaria, ya que esta requiere un carro escolta, además de esto se debe realizar la adecuada colocación de señalización correspondiente, tales como son las vallas de desvío, colocación de conos y otras señales.
- ✓ Supervisar la cuadrilla de topografía en la colocación de las estacas.

- ✓ Registrar las horas de trabajo de las maquinas durante el proceso de reciclado, compactación y homogenización, para ello se toma el registro del odómetro al iniciar y al finalizar la actividad.
- ✓ Vigilar que se saquen los sobre-tamaños que se presentan durante el reciclado.
- ✓ Controlar el espesor del reciclado.
- ✓ Inspeccionar que la colocación del cemento sobre el material de reciclado, sea acorde a lo indicado por el Ingeniero Residente.
- ✓ Comprobar que la cantidad de bultos de cemento que fueron despachados en la planta , sea igual a la recibida en la obra.
- ✓ Estar atento durante el proceso de homogenización entre el cemento y el material reciclado.
- ✓ Supervisar la colocación de la emulsión, para evitar excesos de emulsión sobre el material ya estabilizado con cemento.
- ✓ Comprobar que la cantidad de emulsión recibida coincida con la cantidad de emulsión succionada por la recicladora.
- ✓ Estar atento durante el proceso de homogenización del material ya estabilizado con cemento.
- ✓ Controlar la aplicación de agua al terreno que ya a compactar, con el fin de evitar excesos de agua en el terreno y a su vez que se generen fallos.
- ✓ Supervisar que el terreno sea compactado homogéneamente para que toda la superficies se encuentre totalmente compactada.
- ✓ Durante la ejecución de la actividad se debe llevar una planilla de avance diario de obra la cual debe llenarse acorde al avance que se va teniendo durante la ejecución de la actividad, para ello a continuación se da un ejemplo de dicha planilla.

- ✓ Supervisar que los laboratoristas tomen las muestras necesarias para granulometría y luego la toma de densidades del terreno.



Reciclando la carpeta junto con la base.



Reciclando la carpeta junto con la base.



Retirando los sobre-tamaños.



Colocación de los bultos de cemento.



Retiro de las bolsas de cemento.



Homogenización de la superficie.



Aplicación de emulsión a la superficie.



Aplicación de emulsión a la superficie.



Diferencia entre superficie ya reciclada con asfalto.



Homogenización de la superficie.



Ceriendo la superficie con topografía.



Humedeciendo la superficie.



Compactando la superficie.



Tomando muestras del material para laboratorio.

## RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES

- ✓ Al realizar las actividades de fresado de carpeta de rodadura, se recomienda que el material de dicho fresado sea estudiado y analizado con pruebas de laboratorio para así poder realizar un diseño para base granular.
- ✓ La adecuada colocación de una carpeta de rodadura, permite garantizar la vida útil, por ello es muy importante estar muy pendiente durante el desarrollo de dicha actividad.
- ✓ El adecuado mantenimiento de los equipos son de vital importancia, ya que contando con la maquinaria en óptimas condiciones permite desarrollar las actividades con un buen rendimiento y calidad.
- ✓ Es indispensable el adecuado uso de la señalización donde se este realizando la actividad, ya que esta ayuda a evitar accidentes.
- ✓ La comunicación con el personal debe ser constante, para así mantener una adecuada coordinación de la obra.
- ✓ El desarrollo de la práctica empresarial, permite al estudiante profundizar, visualizar y desarrollar las diversas actividades que fueron estudiadas en las aulas de clase.