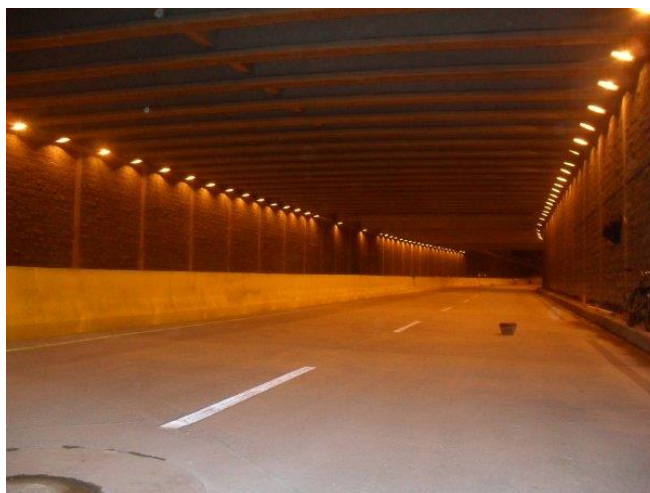


**GESTION DE EQUIPOS EN LA CONSTRUCCIÓN DEL PASO DEPRIMIDO
POR POPAYÁN, RUTA 2502 Y 2503**

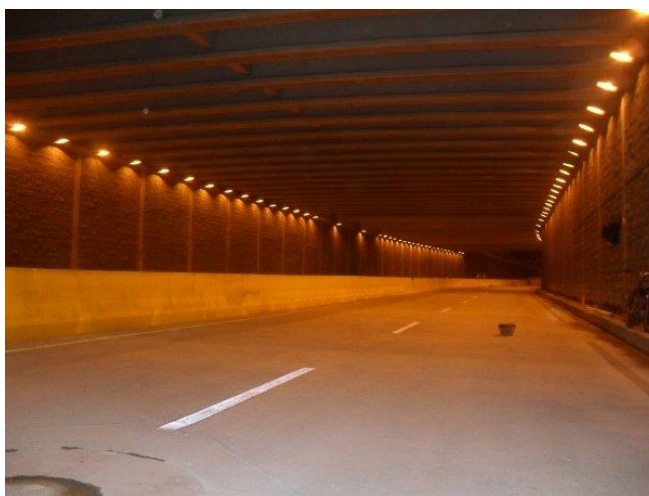


**Presentado por:
EDWARD IVÁN CABEZAS ALVARADO**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE VÍAS
POPAYÁN
2010**

**GESTION DE EQUIPOS EN LA CONSTRUCCIÓN DEL PASO DEPRIMIDO
POR POPAYÁN, RUTA 2502 Y 2503**

**INFORME DE PRACTICA PROFESIONAL (PASANTIA)
PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERÍA CIVIL**



**Presentado por:
EDWARD IVÁN CABEZAS ALVARADO**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
DEPARTAMENTO DE VÍAS
POPAYÁN
2010**

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN

2. OBJETIVOS

Objetivo general

Objetivos específicos.

3. DATOS GENERALES.

Descripción empresa receptora

Asesoría y supervisión.

Duración de la pasantía.

4. CONTEXTO EN EL QUE SE REALIZÓ LA PASANTÍA.

Objeto contratado por la empresa receptora.

Recursos humanos.

Recursos físicos.

5. RELACIÓN DE ACTIVIDADES ESPECÍFICAS DE LA PARTICIPACIÓN DEL PASANTE EN LA OBRA PASO DEPRIMIDO POR POPAYÁN.

Ficha técnica e historial de mantenimiento.

Guía de mantenimiento preventivo.

Control diario de equipos en obra.

Participación en la gestión de control de calidad.

Participación en auditorías por parte del ICONTEC.

Informes trimestrales.

Informes de control diario de equipos en obra.

Programa de mantenimientos de equipos.

6. RELACIÓN DE ASPECTOS RELEVANTES APRENDIDOS DURANTE LA PASANTÍA.

7. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES EJECUTADAS POR EL PASANTE.

8. ANEXOS

9. CONCLUSIONES

10. BIBLIOGRAFÍA.

1. INTRODUCCION

La construcción de obras civiles donde interviene mano de obra calificada en equipo con calidad constructora de obreros en nuestra región, tecnología y avances en el ámbito de la ingeniería, hacen de este proyecto un ojo abierto a los objetivos de un estudiante de Ingeniería civil, para la realización de escuela práctica que fundamente los conocimientos adquiridos en el camino hacia la profesionalización.

Gracias a la oportunidad brindada por la dirección de las empresa JMV Ingenieros contratistas Ltda. En consorcio con la empresa ESTYMA S.A., encargadas en la construcción de la obra Paso deprimido por Popayán, se puede lograr la participación del estudiante en el desarrollo del proceso.

Para optar al título de Ingeniero Civil, es indispensable cumplir con los requerimientos estipulados en el artículo N° 10 de la Resolución N° 281 del 10 de Junio de 2005 del Consejo de Facultad y gracias al apoyo que brinda la empresa mencionada es posible que cumplir el proceso educativo del estudiante, en aras de un mejor desempeño profesional a futuro.

Dicho proceso se desarrolló en el marco del proyecto como director del proceso de Gestión de equipos en la construcción del paso deprimido por Popayán, ruta 2502 y 2503.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Participar en la construcción del paso deprimido por Popayán ruta 2502 y 2503 como encargado del proceso Gestión de equipos en calidad de pasante.

2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Crear ficha técnica e historial de mantenimiento, donde se registre las actividades que requiere un equipo para su correcto funcionamiento.
2. Crear programa de mantenimiento para cada equipo, donde se registre el cronograma de actividades preventivas a realizar en cada uno.
3. Realizar un control diario de equipos en obra, datos que se llevarán en medio físico y se sustentará con visitas al sitio de trabajo donde se encuentre cada uno.
4. Realizar informes mensuales de control diario de los equipos mayores en obra, documentación que se envía a la coordinación de las empresas que intervienen en el proyecto.
5. Participar en la gestión del control de calidad de las obras.
6. Participar en el ordenamiento de documentación pertinente a gestión de equipos, para presentación ante delegados de ICONTEC para sustentación y mantener la certificación de calidad otorgada por este ente a la empresa JMV Ingenieros contratistas Ltda.
7. Realizar informe estadístico trimestral detallando el tipo de actividad desarrollada por cada equipo, incluyendo tiempo de trabajo y tipos de mantenimiento realizados.
8. Afianzar los conocimientos adquiridos en la Universidad del Cauca, mediante la practica en una obra real.

3. DATOS GENERALES.

3.1 DESCRIPCIÓN DE EMPRESA RECEPTORA.

La empresa JMV Ingenieros contratistas Ltda. Legalmente constituida con sede principal ubicada en la Calle 42 N° 8A69 oficina 601 Bogotá D.C., oficina principal de obra Carrera 16 N° 3-64 Popayán, Teléfono 8211168.

REPRESENTANTE

Ingeniera María Victoria Mosquera
Gerente general.

3.2. ASESORIA Y SUPERVISIÓN.

3.2.1. TUTOR POR PARTE DE LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA.

INGENIERO NELSON RIVAS
Departamento de Vías

3.2.2. POR PARTE DE LA EMPRESA RECEPTORA.

INGENIERA AZUCENA MOSQUERA MATIZ
Directora de obra Paso deprimido por Popayán, ruta 2502, 2503.

3.3. DURACIÓN DE LA PASANTÍA

Inicio: Febrero 5 de 2009

Terminación: Diciembre 19 de 2009.

4. CONTEXTO EN EL QUE SE REALIZÓ LA PASANTÍA.

4.1. OBJETO CONTRATADO POR EMPRESA RECEPTORA

JMV Ingenieros contratistas Ltda. Legalmente constituida con sede principal ubicada en la Calle 42 N° 8A69 oficina 601 Bogotá D.C., oficina principal de obra Carrera 16 N° 3-64 Popayán, Teléfono 8211168, en consorcio con ESTYMA S.A. empresa establecida en Medellín-Antioquia.

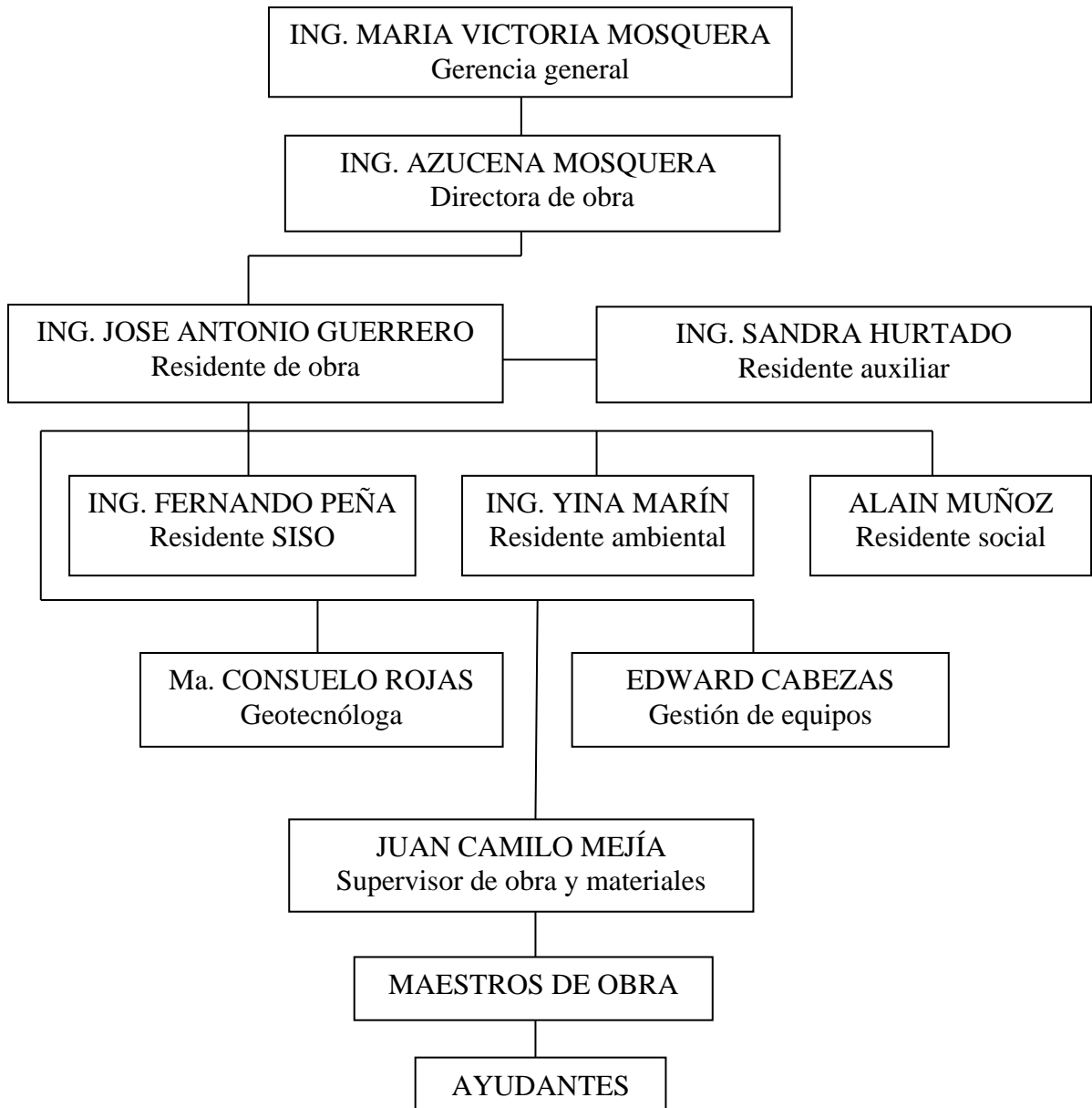
El objeto contratado es estudio, diseño y construcción del paso deprimido por Popayán ruta 2502 y 2503.

Proyecto iniciado el 19 de Enero de 2008, con fecha de culminación 15 de Julio de 2009, prorrogado hasta 15 de Diciembre de 2009 por solicitud de los contratistas, fecha de entrega de obra 19 de Diciembre de 2009.

Contrato por valor de inicial de \$ 11.000'000.000, siendo adicionado el valor de este hasta un valor total de \$ 18.000'000.000.

Construcción desarrollada en el sector del barrio La Esmeralda en la ciudad de Popayán-Cauca, Carrera 17 en intersección a desnivel con las Calles 4 y 5, siendo la zona de afectación de obra comprendida entre las Carreras 15 a 19 y las Calles 2 a 8.

4.2. RECURSOS HUMANOS



4.3. RECURSOS FÍSICOS

EQUIPOS MAYORES

EQUIPO	MARCA
MINICARGADOR	BOBCAT MCB-01
CAMION BOMBA	WORTHINGTON
EXCAVADORA SOBRE ORUGAS	VOLVO EC140B
EXCAVADORA SOBRE ORUGAS	KATO HD 820
RETRO CARGADOR SOBRE LLANTAS	JHON DEERE 410E
COMPRESOR	SULLAIR 185 H
COMPRESOR	SULLAIR 185 H
COMPRESOR	INGERSOLL RAND
CAMIONETA	KIA
VOLQUETA USA 891	CHEVROLET
VOLQUETA USA 878	CHEVROLET
VIBROCOMPACTADOR	CATERPILAR
MINICARGADOR	BOBCAT 763

Ver anexo 1 Descripción gráfica de equipos mayores en obra.

EQUIPOS MENORES

EQUIPO	MARCA
2 MOTOBOMBAS	HONDA
4 APISONADORES	INGERSOLL RAND
4 APISONADORES DS 70	WACKER
3 PULIDORAS	DEWALT
2 VIBRADORES ELECTRICOS	WACKER
1 VIBRADOR GASOLINA	HONDA - WICO
1 MOTOSOLDADOR	MILLER
2 TORRES DE ILUMINACION	MAGNUM
1 MOTOBOMBA SUMERGIBLE	BARNES
1 MOTOBOMBA	FORTE
1 CORTADORA	FORTE

Ver anexo 2. Descripción gráfica de equipos menores en obra

Para la construcción del proyecto el consorcio contó además con campamento y bodega para almacenamiento de materiales, laboratorio de materiales, planta para dosificación de concreto.

5. RELACIÓN DE ACTIVIDADES ESPECÍFICAS DE LA PARTICIPACIÓN DEL PASANTE EN LA OBRA PASO DEPRIMIDO POR POPAYÁN.

5.1. FICHA TÉCNICA E HISTORIAL DE MANTENIMIENTO

De acuerdo a la estructura organizacional de la empresa, obligada a un orden y control en cada proceso que se desarrolla por reglamento interno en cumplimiento de la Norma ISO 9001 otorgado por el ICONTEC, se solicitó un registro detallado y ordenado que permitiera identificar cada equipo en obra, donde se detallaran los aspectos más importantes de la información técnica de cada uno, se debía describir referencias de motor, aceites utilizados en su mantenimiento, filtros, tiempos de mantenimiento, especificaciones y recomendaciones de la casa fabricante, entre otros datos importantes, se debía además llevar el registro de las actividades de mantenimiento que se realizaron a cada equipo,

Ante esa necesidad se creó la FICHA TÉCNICA E HISTORIAL DE MANTENIMIENTO (FORMATO FT-53) para cada equipo. En esta se consignó en una primer página el nombre, marca, serial de motor, fecha de adquisición del equipo, capacidad, tipo de energía utilizado, actividades de mantenimiento sugeridas por la casa fabricante con los repuestos y tipos de aceites utilizados en estos y su frecuencia, acompañada por una fotografía del equipo y un código interno para la ficha que permitiera diferenciar los diferentes formatos que se crearan dentro del desarrollo de cada operación en cada proceso.

En el respaldo de esta página, se adjuntaron datos del historial de mantenimiento de ese equipo donde se detalló la actividad de mantenimiento efectuada en él, con fecha, nombre de empresa o taller que ejecutó, repuestos utilizados, costo, algunas observaciones referentes a

mantenimiento, información de la ubicación exacta de la factura o recibo que respaldara la actividad, para este caso particular el número de AZ donde se encontraba el documento y el número de Memo o caja menor en que se ordenaba cada AZ y el tipo de mantenimiento, si era correctivo se refería a una falla repentina que ameritaba un arreglo inmediato para evitar parar el equipo, si se trataba de un preventivo, estos ya estaban planeados y coordinados para su ejecución con antelación de acuerdo a la información técnica que aparecía en el formato donde se describe la cantidad de horas o kilómetros que se requiere para realizar el mantenimiento.

Esta información se recopiló en medio físico y se almacenó en el servidor del sistema de información de la empresa, la cuantía de todos los mantenimientos se obtenía al sumar todos los valores.

Ver anexo 3. Ficha técnica e historial de mantenimientos de equipos.

5.2. GUÍA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

En este programa se debía contar con información técnica referente a tipos de actividades que se requerían en cada mantenimiento y la clase de mantenimiento que se debía desarrollar, esto es, de acuerdo al desgaste que sufría el equipo, se debía intensificar el tipo de mantenimiento donde hubiera revisión más detallada de cada uno de sus componentes para evitar su deterioro.

Con información obtenida en los talleres a los cuales se subcontrató el mantenimiento de los equipos, el mecánico de la empresa e información suministrada por la empresa asociada ESTYMA S.A., se creó una guía de mantenimiento para cada equipo, en ella se consignó además de los datos para la identificación del equipo, cuatro tipos de mantenimiento distintos con diferentes intensidades de trabajo, un primer mantenimiento llamado tipo A que se ejecutó cada 250 horas, un tipo B cada 500 horas, un tipo C cada 1000 horas y un tipo D cada 2000 horas, aumentando en ese mismo orden

la exigencia en cada uno, así el tipo D es mucho más fuerte que el C, el C más que el B y así sucesivamente.

En este programa se enunciaron las actividades propias del mantenimiento en cada parte del equipo en forma muy detallada, abarcando la totalidad de éste sin perder detalles en cabina, transmisión, estado de llantas, motor, sistema eléctrico, tablero de instrumentos, suspensión, sistema hidráulico, tren de rodaje, accesorios, carrocería, niveles, estado de frenos.

Para cada una de estas actividades se tubo unas convenciones C, cambiar, E, ejecutar, R, revisar, que se colocaron en el programa en cada actividad que se realizó, esta información se recopiló en medio físico, se revisó, se firmó y se anexó a la hoja de vida del equipo después de realizado el mantenimiento.

Ver anexo 4. Guía de mantenimiento preventivo.



Figura 1. Mantenimiento preventivo en equipos.

5.3. CONTROL DIARIO DE EQUIPOS EN OBRA.

Ante la necesidad de recopilar la información de las actividades desarrolladas por cada equipo, se creó un formato que permitiera registrar la información requerida, así como las fechas, horómetro en el inicio de la jornada en cada día como el horómetro al final de este, horas reales en que el equipo estuvo encendido, que se obtuvo de la diferencia en cada horómetro por día, valores que posteriormente se sumaron para así obtener el número de horas laboradas en el mes, en cada día se discriminó cada actividad realizada, se acompañó esta por un código integral de obras CIO y el código del formato utilizado por los operadores de cada equipo para consignar la información.

El formato utilizado por los operadores (Formato FT-68) fue un documento diseñado por la coordinadora de calidad de la empresa, en este se consignó información referente al equipo, proyecto en el que trabajó, datos de los horómetros iniciales y finales de cada actividad que desarrolló en el día, jornada total laborada por el operador expresado en horas, tiempo de entrada y salida del operador, cantidad de galones de combustible utilizados para el mantenimiento de cada uno, este formato fue revisado por el Ingeniero residente de obra, firmado y posteriormente entregado al pasante para extraer la información pertinente a la cantidad de horas laboradas por los equipos.

A cada equipo se le llevó el control diario, esta información se envió cada mes, en conjunto a las dos empresas participantes en la obra, a JMV ingenieros se envió la totalidad de información de todos los equipos, a ESTYMA S.A. solo se envió la información de los equipos que ellos aportaron de acuerdo a la participación y acuerdo previo que se realizó.

De esta información se extrajo datos de la cantidad de horas laboradas por mes, esto nos permitió ver la productividad y rendimiento de cada equipo,

información importante para los informes que se presentaron por parte del pasante a las directivas de la obra Paso deprimido por Popayán.

Ver anexo 5. Formato para control diario de equipos en obra.

Se creó además un formato adicional (FT-11) este fué diligenciado para cada equipo por separado, contuvo información del equipo, se discriminó para cada mes la cantidad de horas reales laboradas por el equipo día por día y el acumulado que se llevó en cada día, esto nos permitió llevar un control sobre las horas laboradas y la planeación y coordinación de los mantenimientos preventivos.

Ver anexo 6. Formato control diario de equipos en obra día



Figura 2. Actividad de minicargador para el control diario de equipos.

5.4. PARTICIPACIÓN EN LA GESTIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD.

Cada semana se tuvo reuniones con cada miembro encargado de los diferentes procesos para controlar el correcto desarrollo de cada uno para verificar la organización y orden en la información, por parte del pasante sea presentó el diligenciamiento de cada uno de los formatos creados.



Figura 3. Control de calidad para actividades con el camión mezclador de concreto.

5.5. PARTICIPACIÓN EN AUDITORIAS POR PARTE DE ICONTEC.

En el mes de Marzo y Noviembre de 2009 se realizó una auditoría de calidad por parte del ICONTEC, que buscó renovar el certificado de calidad otorgado por esta entidad a la empresa JMV ingenieros, en está, el ingeniero civil delegado por parte del ICONTEC, se encargó de revisar minuciosamente cada uno de los procesos desarrollados en la obra Paso deprimido por Popayán.

Por parte del pasante se presentó la documentación organizada en orden y correctamente diligenciada, se exigió coherencia en los aspectos del

proceso llevado por el pasante, cada uno de los formatos fueron revisados por el delegado, no encontrando no conformidades en el.

5.6. INFORMES TRIMESTRALES.

Los informes presentados fueron datos estadísticos y de costos en cada mantenimiento discriminados de acuerdo a factores de antigüedad del equipo, el rendimiento de cada uno y el tipo de obra realizada.

En un programa alimentado por los datos obtenidos en el historial de mantenimientos de cada equipo se tomó el costo total de los mantenimientos en los últimos tres meses, con datos de los horómetros de llegada de los equipos a la obra y horómetro en el momento que se hizo cierre de información se obtuvo la cantidad de horas laboradas desde el principio hasta ese momento y la cantidad de horas laboradas en los últimos tres meses, en el informe se organizaron los equipos del más antiguo al más reciente en modelo, esto nos permitió detectar los equipos en los que más se invirtió en mantenimientos.

En una primera hoja el informe discriminó los equipos con la fecha de entrada en la obra, modelo, cantidad de horas o kilómetros recorridos y número de meses laborados hasta la fecha de corte, costo total hasta esa fecha, lo que permitió conocer el costo por mes de cada equipo.

En una segunda hoja los equipos se agruparon de acuerdo al modelo, se alimentó con la información de meses laborados, costo total y cantidad de horas o kilómetros recorridos desde el inicio de obra hasta la fecha de corte además del costo por mes.

Cada 250 horas o cada 5000 kms, se realizaron los mantenimientos preventivos, se determinó el número de UNIDADES, esto es, la razón entre

el número de horas/kilómetros hasta el corte y el valor 250 para horas o 5.000 para kilómetros, estos valores correspondientes al número de horas/kilómetros necesarios para realizar un mantenimiento,

$\text{NÚMERO DE UNIDADES} = \text{HORAS} / 250 \text{ ó}$

$\text{NÚMERO DE UNIDADES} = \text{KILÓMETROS} / 5.000$

Para conocer el costo de cada unidad, se dividió el costo total de los mantenimientos de cada equipo hasta la fecha de corte, entre el número de unidades, este valor nos permitió conocer el valor que se invirtió en los equipos entre cada mantenimiento.

$\text{COSTO UNIDAD} = \text{COSTO TOTAL MANTENIMIENTOS} / \text{N}^\circ \text{ UNIDADES}$

Para conocer el promedio diario de horas/kilómetros laborados por cada equipo, se dividió el número de horas entre el número de días laborados por el equipo.

$\text{PROMEDIO HORAS/KMS DÍA} = \text{HORAS/KMS} / (\text{N}^\circ \text{MESES} * 26)$

Ver anexo 7. Informes trimestrales.

5.7. INFORMES DE CONTROL DIARIO DE EQUIPOS EN OBRA

La información que se obtuvo del formato que permitió llevar el control diario de equipos en obra, se discriminó en una tabla donde se indicó para cada día la fecha, nombre del equipo, código interno de este, el dato de horómetro/kilometraje inicial y final en el día, la actividad realizada por cada uno durante la jornada laboral, el código asignado a esa actividad y el número del formato

Esta información se administró mensualmente y se envió a la dirección de las empresas asociadas con el consolidado del total de las horas laboradas por el equipo vs las horas consignadas por el operador, estos datos coincidieron o en algunos casos no presentaron diferencias exageradas en sus valores, se envió además los datos del último y próximo mantenimiento a ejecutar al igual que las observaciones para cada equipo.

Ver anexo 8. Informes de control diario de equipos en obra

5.8. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS.

En la hoja de vida de cada equipo, se consignó el programa de mantenimientos de cada uno, se llevó un registro detallado de las actividades que se realizaron con su programación respectiva, esta información fué coherente con la consignada en la ficha técnica, en ella se describió de acuerdo a instrucciones de la casa fabricante los mantenimientos de tipo preventivo que se realizaron en cada equipo con su frecuencia.

Para obtener una programación adecuada que coincidiera con el mantenimiento preventivo de los equipos, se asumió un ritmo de trabajo para cada uno de 8 horas diarias, 6 días a la semana, con esto se obtuvo el número de días que se tubo como límite para realizarlo, la programación se ejecutó tomando el número de la semana del mes en que se realizo el mantenimiento.

Con esta información para cada actividad se realizó una tabla con la actividad a realizar vs la semana en que se debía realizar tal, para ese dato se tubo tres cuadros uno para programar, en otro se marcaba la semana en que se ejecutó y en el tercer cuadro la firma de quien realizó el mantenimiento.

Así por ejemplo para una excavadora se tuvieron tres actividades: mantenimiento general con cambio de aceite de motor y filtros cada 250 horas, cambio de filtros de aire cada 250 horas y cambio de aceite hidráulico cada 1000 horas, de acuerdo a un ritmo laboral de 8 horas/día, cada 250 horas se cumplieron en 32 días, 5 semanas aproximadamente, así en la programación se marcó después del último mantenimiento a la quinta semana, en la casilla inferior se marcó en la semana en que se realizó, en algunas ocasiones no coincidió ya que el equipo no siempre trabajó las 8 horas/día generalmente se retrazó el mantenimiento teniendo en cuenta que la carga laboral no era tan alta y la hipótesis de 8 horas/día fue muy salida de la realidad para este proyecto, información que se presentó a las directivas pero se insistió en proyectar mantenimientos de esta forma.

En la programación aparte de su guía, se registró el nombre del equipo, su código interno, ubicación, observaciones que se registraron en el cumplimiento de la programación, firma de quien realizó el programa y revisión por parte del Ingeniero residente de obra.

Ver anexo 9. Programa de mantenimientos de equipos.



Figura 4. Inspección a Retroexcavadora John Deere 410 E en obra.

6. RELACIÓN DE ASPECTOS RELEVANTES APRENDIDOS DURANTE LA PASANTÍA.

Para la estimación del costo de cada unidad fué necesario determinar el rendimiento de cada equipo, acompañado de factores como modelo, intensidad laboral y tipo de obra a ejecutar, esto es, no fué suficiente con solo una de ellas, se necesitaron las tres en conjunto para su buena determinación.

En el proceso de gestión de equipos en la construcción del paso deprimido por Popayán, la organización en la documentación, información de estos, se requirió un alto nivel de organización. Para el control de los mantenimientos se acudió a datos suministrados en talleres subcontratistas, mecánico de la empresa e información por parte de Estyma S.A.

Los equipos pesados llamados para este proyecto equipos mayores, necesitaron un control riguroso de mantenimiento y hubo detalles, que permitieron entender y manejar un proceso de este tipo, generó una experiencia de administración, organización y evaluación en la Ingeniería en un cargo de dirección. De los puntos destacados se tuvo:

- El mantenimiento general con cambio de aceite y filtros de motor y aire, se realizó cada 250 horas respecto a lo proyectado, muy difícilmente se logró una planeación que coincidiera con la ejecución, los equipos sufrieron cambios en su programación, se ejecutaron cambios correctivos de los que se tubo el cuidado de no perder mucho tiempo en ellos para no afectar su operación y no generar pérdidas o parálisis en las obras.

- Por el tipo de obra que se realizó, no fue posible tener los equipos ocupados en la totalidad del tiempo, de hecho, es poco probable en cualquier obra tenerlos ocupados todo el tiempo
- Para el lavado y aseo general de estos se debió programar, determinar en qué momento el equipo contó con un tiempo para ello, se movilizaron con la ayuda de un auxiliar de tráfico hasta el sitio de ejecución de la actividad y nuevamente fue puesto en obra en iguales condiciones, se coordinó lo concerniente a costo, duración, materiales utilizados para tal fin etc.
- Para las visitas en obra la revisión permanente de horómetros, tacómetros, estado general de equipos, fué necesario determinar muy bien cuál fué objetivo del registro para evitar pérdidas de tiempo y no generar percances, para este tipo de visitas se contó con los instrumentos de seguridad exigidos por la empresa, casco, chaleco, tapa oídos y botas con puntera de acero.
- Cuando un equipo cumplió su ciclo o por cuestión del tipo de obra ya no fué necesario o se requirió uno de mayor o menor potencia, fué solicitado por la empresa dueña, o se tubo la llegada de uno, fué necesario para envío y remisión de equipos crear un formato con información técnica que se alimentó con datos de cabina, transmisión, estado de llantas, motor, sistema eléctrico, tablero de instrumentos, suspensión, sistema hidráulico, tren de rodaje, accesorios, carrocería, niveles, estado de frenos, para cada uno de estos factores se colocó el estado en que se encontró cada uno utilizando letras de B, para representar estado bueno, M, estado malo, F si faltó y N.A. no aplicó, esta información se diligenció en la llegada y salida de los equipos, así se hizo una relación del estado en que llegaron los equipos vs el estado en el que salieron, se envió o recibió mediante oficio con datos de

horómetro, últimos mantenimientos realizados describiendo su tipo, con copia para la hoja de vida de cada uno de ellos.

Ver anexo 10. Formato de Inventario para recepción y salida de Equipos.

- La información consignada en los formatos (FT 68), control diario de equipos en obra, fué revisada y aprobada por el ingeniero residente de obra, él determinó el código que se asignó a las actividades que se registraron, el conocimiento de estos códigos que su función fue asignar actividades a unos ítems ya determinados, era vital para no superar los límites de costos para cada uno.

Así por ejemplo cuando un equipo registró actividad de recolección de escombros y cargue en volquetas se cuantificó la cantidad de horas que le llevó desarrollarla, esta cuantía de tiempo se le asignó a un ítem, el de limpieza o recolección de escombros, para el primer ítem no se tuvo pago, para el segundo, fué necesario conocer escombros de qué tipo. Esto es, se demolió y generó escombros en: las paredes de las pantallas, las vigas coronas, los andenes, pavimento rígido y flexible, construcciones antiguas etc., cada una tuvo un código y a ese se asignó la cantidad de tiempo.

En la parte superior de las pantallas que se demolió, se dividió el tiempo en dos partes iguales y se distribuyó para pantallas y viga corona, dos actividades distintas, para los compresores con actividades de limpieza, lo hicieron en distintas formas, para demolición de pavimento se distribuyó el tiempo en las dos actividades demolición de pavimento rígido y demolición de pavimento asfáltico, Se tuvo precaución del tipo de actividad que desarrollaron los equipos y al código al que se cargó su tiempo.

Este tipo de procedimiento de asignar CIO (control integral de obras) correspondió al pasante en casi tres semanas en las que su absoluta responsabilidad la asignación de estos, más allá de ser una simple operación de marcar un formato donde se estampó una firma, requirió el conocimiento del tipo de obra y actividad que se realizó.

8. ANEXOS

- ANEXO 1. EQUIPOS MAYORES EN OBRA.
- ANEXO 2. EQUIPOS MENORES EN OBRA.
- ANEXO 3. FICHA TÉCNICA E HISTORIAL DE MANTENIMIENTO.
- ANEXO 4. GUÍA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO.
- ANEXO 5. FORMATO PARA CONTROL DIARIO DE EQUIPOS EN OBRA.
- ANEXO 6. FORMATO PARA CONTROL DIARIO DE EQUIPOS EN OBRA
DÍA.
- ANEXO 7. INFORMES TRIMESTRALES.
- ANEXO 8. INFORMES DE CONTROL DIARIO DE EQUIPOS EN OBRA.
- ANEXO 9. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS.
- ANEXO 10. FORMATO DE INVENTARIO PARA RECEPCIÓN Y SALIDA DE
EQUIPOS.
- ANEXO 11. CONSTANCIA DE HORAS LABORADAS DURANTE LA
PASANTÍA.
- ANEXO 12. CONVENIO CONSORCIO ESTYMA – JMV Y UNIVERSIDAD DEL
CAUCA.

ANEXO 1. EQUIPOS MAYORES EN OBRA



MINICARGADOR BOBCAT 185
CAPAC 0.389 TON, 0.7 m³



EXCAVADORA VOLVO EC 140 BLC
VALDE 0.8 m³



AUTOBOMBA WORTHINGTON
CAPACIDAD 13.4 TON



RETROEXCAVADORA JOHN DEERE 410
CAPAC BALDE CARGADOR 1 m³,
BALDE RETRO 0.8 m³



CAMIÓN MEZCLADOR DE CONCRETO MACK
CAPACIDAD 8 m³



VIBROCOMPACTADOR
CATERPILAR
CAPACIDAD 4.5 TON



CAMIONETA KÍA
1 TON



VOLQUETA CHEVROLET
CAPACIDAD 15 m³



COMPRESOR INGERSOLL RAND
CAPACIDAD 1.85 Lbs
2 MARTILLOS

ANEXO 2. EQUIPOS MENORES



PULIDORA DEWALT
POTENCIA 1800 W



MOTOBOMBA SUMERGIBLE
POTENCIA 0.4 HP



MOTOBOMBA FORTE



CORTADORA FORTE



ILUMINARIA MAGNUM



VIBRADOR ELÉCTRICO WACKER



APISONADOR INGERSOLL RAND

ANEXO 5. FORMATO PARA REPORTE DIARIO DE MAQUINARIA

JMV INGENIEROS CONTRATISTAS LTDA.		REPORTE DIARIO DE MAQUINARIA	CODIGO: FT - 68
FECHA DE EDICION: AGOSTO 16 DE 2006		VERSION: 2	PAGINA: 1 DE 1
Fecha:	Obra:	Código Equipo: Propio Alquilado	No 301
ACTIVIDAD DESARROLLADA	HORA		TIEMPO
	INICIA	TERMINA	
TOTAL			
Trabajo: <input type="checkbox"/> Disponible: <input type="checkbox"/> Varado: <input type="checkbox"/> Otros <input type="checkbox"/> Combustible: <input type="checkbox"/> Aceite Motor: <input type="checkbox"/> Aceite Hidráulico: <input type="checkbox"/> Galones: _____			
Próximo Mantenimiento _____ Horometro Inicial _____ Horometro Final _____			
Observaciones: _____			
Verifico: _____			

9. CONCLUSIONES

- a. El control de calidad que se tuvo en la empresa exigió el más alto nivel en organización y trazabilidad en la documentación, argumentos técnicos para su distribución en los archivos y la mejor presentación en la exposición del registro en cada proceso.
- b. Los objetivos planteados para el desarrollo de la pasantía se cumplieron de acuerdo a lo establecido en el anteproyecto y solicitudes de parte de la empresa receptora, los formatos creados como fichas técnicas e historiales de mantenimiento, guías de mantenimiento preventivo, control diario de equipos en obra, los informes de control diario de equipos en obra, informes trimestrales, la participación en auditorías internas, por parte del ICONTEC y la que realizó la empresa Estyma S.A. fueron ejecutadas con éxito.
- c. Entre los aspectos más relevantes aprendidos durante la pasantía se tiene el conocimiento en el manejo de procesos administrativos, la creación de cronogramas de trabajo, cumplimiento de estos, trabajo con base a resultados efectivos que muestren un real, correcto y exitoso desarrollo de cada proceso.

Como pasante encargado del proceso GESTIÓN DE EQUIPOS en la construcción del paso deprimido por Popayán, se aprendió lo referente a equipos mayores que se utilizan en una obra, el control que se llevó en ellos como mantenimientos correctivos y preventivos, traslados, coordinación y registro para cada operación diario en sus labores, aspectos mínimos como su aseo, remisiones, chequeos, comunicación permanente con sus operadores, ayudantes y trabajo de oficina en organización de la documentación, coherencia en los datos suministrados del manejo de equipos, información que se procesó y se

entregó a directivas de la empresa, trazabilidad en la información, se llevó un control diario que necesitó actualización permanente para efectos de auditorías.

- d. Entre los informes presentados, se realizó un informe llamado de limpieza, algunos equipos entre sus diferentes actividades realizaron recolección de escombros que se cargaban a códigos de obra como limpieza o cargue de escombros, para los datos solicitados, se filtró de la información de control diario de equipos en obra.

En esta, cada actividad se discriminó por fecha, tipo de actividad, cantidad de horas, número de formato y el código de obra, esta operación de fácil manejo en el programa Excel, permitió, conocer ítems que no son pagados en las obras en su totalidad, el de limpieza por ejemplo no fué pagado, se hizo un equilibrio de presupuesto para no afectar los ingresos en la obra y tener el cuidado de no pasar el límite de no pago para esa actividad en particular.

- e. La gestión de equipos fué importante para el desarrollo de la obra, porque permitió llevar un control riguroso en las actividades ejecutadas por cada equipo, se tuvo el cuidado en la aplicación de los esquemas de control de mantenimientos para evitar parálisis en estos y posteriores demoras de las actividades en obra. Controlar el estado general mecánico de cada uno, su ingreso y salida de la obra, el costo de los mantenimientos lo que permitió conocer el valor total de todas las operaciones desarrolladas en los equipos.

10.BIBLIOGRAFÍA.

- 1.** Archivos generales. Construcción paso deprimido por Popayán ruta 2502 y 2503. Empresa JMV Ingenieros. Ing. Azucena Mosquera. Directora de obra. 2010.

- 2.** Documentación técnica para control de calidad. Empresa JMV Ingenieros. Ing. Susana Mosquera. Directora de calidad. Formato FT-68. 2008.

- 3.** Archivos generales. Construcción paso deprimido por Popayán ruta 2502 y 2503. Empresa JMV Ingenieros. Proceso Gestión de equipos. Equipos Pasante. 2010

7. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES EJECUTADAS POR EL PASANTE.

ACTIVIDAD / SEMANA	FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE							
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	1	1	2	3	4	2	3	4	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Seguimiento a obra	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Ficha técnica e historial de mantenimiento	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Creación programa de mantenimiento	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Control diario de equipos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Auditoría ICONTEC																																																
Informes mensuales para JMV			■				■				■						■						■				■				■				■				■				■				■	
Informe trimestral estadístico para JMV												■																																				
Informe final estadístico para JMV																																																
Reunión semanal con Ingeniera residente auxiliar	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■