

**INTERVENTORÍA TÉCNICA A LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA VIAL
EJECUTADAS POR EL CONSORCIO COLOMBIA ENERGY EN EL CAMPO
SUR ORIENTE, DEPARTAMENTO DE PUTUMAYO**

JOSÉ ALEJANDRO CARRERO RIVERA

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
BUCARAMANGA**

2011

**INTERVENTORÍA TÉCNICA A LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA VIAL
EJECUTADAS POR EL CONSORCIO COLOMBIA ENERGY EN EL CAMPO
SUR ORIENTE, DEPARTAMENTO DE PUTUMAYO**

JOSÉ ALEJANDRO CARRERO RIVERA

Proyecto de Grado para optar al Título de Ingeniero Civil

DIRECTOR:

ING. WILFREDO DEL TORO RODRÍGUEZ

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
BUCARAMANGA**

2011

DEDICATORIA

A mi padre, José, el mejor de los ejemplos, gracias por mostrarme el buen camino y por el enorme sacrificio.

A mi querida hermana Sonia; por su fe.

Al poderoso sonido del Metal, por la inspiración. A los buenos amigos que aún continúan, en especial a Luis Gabriel y William.

A la memoria del que no pudo llegar, Edgar, quien debería estar acompañando este momento.

A mi Universidad, por generar el espacio propicio para el fortalecimiento de la conciencia social.

A los que no creyeron, porque cada vez que los recordé recobré las fuerzas para continuar.

A Dianita, por darle sentido a este esfuerzo.

Por último, quiero dedicar este trabajo a mi madre, Sonia, quien animó mi esfuerzo en todo momento. Sin su afectuoso apoyo este trabajo no habría sido posible. Este logro es más suyo que mío.

AGRADECIMIENTOS

El Informe Final se realizó bajo la supervisión del Ingeniero Wilfredo del Toro Rodríguez, quien es responsable en gran parte de este proceso.

El autor desea agradecer al Ingeniero Jaime Eduardo Gutiérrez Ocampo de Planeación y Control de VETRA EXPLORACIÓN Y PRODUCCIÓN COLOMBIA por su orientación, sugerencias y la valiosa asistencia técnica.

A los dos, por sus enormes calidades humanas y profesionales.

También me gustaría expresar mi agradecimiento al equipo que me acompañó en campo por proporcionar un entorno estimulante para esta práctica empresarial.

Al magnífico grupo de profesores que me guió en el proceso académico y a los profesionales que han aportado parte de su experiencia en mi formación como Interventor.

A la mano del Todopoderoso.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	14
1. OBJETIVOS	16
1.1 OBJETIVO GENERAL	16
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
2. GENERALIDADES	18
2.1 JUSTIFICACIÓN	18
2.2 ALCANCE	19
2.3 FUNCIONES	20
2.4 RECURSOS	20
2.5 PERSONAL DE APOYO	21
2.6 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	22
3. PROYECTOS EJECUTADOS	23
3.1 MANTENIMIENTO DE LA VÍA PUERTO VEGA – TETHEYÉ	23
3.1.1 Descripción del proyecto	23
3.1.2 Contratos suscritos	24
3.1.3 Personal involucrado en el proyecto	25
3.1.4 Control de Equipo del Contratista	25
3.1.5 Actividades de la Interventoría	26
3.1.6 Calidad de las Obras y Controles	26
3.1.7 Contratos Complementarios	27
3.1.8 Registro Fotográfico	28
3.2 MEJORAMIENTO VIAL CON MEZCLA ASFÁLTICA	30
3.2.1 Descripción del proyecto	30

3.2.2 Contratos suscritos	34
3.2.3 Personal involucrado en el proyecto	34
3.2.4 Control de Equipo del Contratista	35
3.2.5 Actividades de la Interventoría	35
3.2.6 Calidad de las Obras y Controles	36
3.2.7 Contratos Complementarios	36
3.2.8 Registro Fotográfico	37
3.3 MEJORAMIENTO ESTRUCTURAL PUENTES VÍA PUERTO VEGA – TETHEYÉ	40
3.3.1 Descripción del proyecto	40
3.3.2 Contratos suscritos	45
3.3.3 Personal involucrado en el proyecto	46
3.3.4 Control de Equipo del Contratista	46
3.3.5 Actividades de la Interventoría	47
3.3.6 Calidad de las Obras y Controles	47
3.3.7 Contratos Complementarios	48
3.3.8 Registro Fotográfico	49
3.4 OBRAS DE ESTABILIZACIÓN DE TALUDES	53
3.4.1 Descripción del proyecto	53
3.4.2 Contratos suscritos	56
3.4.3 Personal involucrado en el proyecto	57
3.4.4 Control de Equipo del Contratista	57
3.4.5 Actividades de la Interventoría	58
3.4.6 Calidad de las Obras y Controles	58
3.4.7 Contratos Complementarios	59
3.4.8 Registro Fotográfico	60
3.5 CONSTRUCCIÓN DE ALCANTARILLAS VÍA PUERTO VEGA – TETHEYÉ	63
3.5.1 Descripción del proyecto	63
3.5.2 Contratos suscritos	64
3.5.3 Personal involucrado en el proyecto	64

3.5.4 Control de Equipo del Contratista	65
3.5.5 Actividades de la Interventoría	65
3.5.6 Calidad de las Obras y Controles	66
3.5.7 Contratos Complementarios	66
3.5.8 Registro Fotográfico	67
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	68
BIBLIOGRAFÍA	74
ANEXO	76

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Personal Autorizado por VETRA E & P	21
Tabla 2. Cronograma Ejecución Obras Civiles Infraestructura Vial	22
Tabla 3. Contratos Suscritos	24
Tabla 4. Personal Contratos de Mantenimiento	25
Tabla 5. Contratos Complementarios	27
Tabla 6. Contratos Suscritos	34
Tabla 7. Personal Contrato de Mejoramiento	34
Tabla 8. Contratos Suscritos	45
Tabla 9. Personal Puente El Diamante	46
Tabla 10. Contratos Complementarios	48
Tabla 11. Contratos Suscritos	56
Tabla 12. Personal Obra Terraplén	57
Tabla 13. Contratos Complementarios	59
Tabla 14. Contratos Suscritos	64
Tabla 15. Personal Construcción Alcantarillas	64
Tabla 16. Contratos Complementarios	66

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Localización del proyecto	19
Figura 2. Registro Fotográfico Mantenimiento	28
Figura 3. Registro Fotográfico Mantenimiento	29
Figura 4. Registro Fotográfico MDF	37
Figura 5. Registro Fotográfico MDF	38
Figura 6. Registro Fotográfico MDF	39
Figura 7. Registro Fotográfico El Diamante	49
Figura 8. Registro Fotográfico El Diamante	50
Figura 9. Registro Fotográfico El Diamante	51
Figura 10. Registro Fotográfico El Diamante	52
Figura 11. Registro Fotográfico P5	60
Figura 12. Registro Fotográfico P5	61
Figura 13. Registro Fotográfico P5	62
Figura 14. Registro Fotográfico Alcantarillas	67

RESUMEN

TÍTULO: INTERVENTORÍA TÉCNICA A LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA VIAL EJECUTADAS POR EL CONSORCIO COLOMBIA ENERGY EN EL CAMPO SUR ORIENTE, DEPARTAMENTO DE PUTUMAYO*

AUTOR: JOSÉ ALEJANDRO CARRERO RIVERA**

PALABRAS CLAVES: Interventoría, Putumayo, Infraestructura, Manual, Mezcla Densa, Puentes, Taludes.

DESCRIPCIÓN

El presente documento constituye el Informe Final de la Práctica Empresarial “INTERVENTORÍA TÉCNICA A LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA VIAL EJECUTADAS POR EL CONSORCIO COLOMBIA ENERGY EN EL CAMPO SUR ORIENTE, DEPARTAMENTO DE PUTUMAYO” según convenio entre la UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER y SOS EMPLEADOS, en el cual se detalla las actividades ejecutadas en el período del 15 de Septiembre de 2010 al 14 de Enero de 2011 por el practicante. En este informe se hace seguimiento al avance de los contratos adelantados en el Plan de Mejoramiento de Infraestructura Vial adelantado en el Campo Sur Oriente en los aspectos técnicos y administrativos. En él se incluye la información general de los contratos de obra suscritos, se realiza una breve descripción de cada proyecto en sus aspectos de localización, estudios, diseños, construcción y se relacionan las actividades ejecutadas por la Interventoría.

Finalmente se dan las conclusiones y recomendaciones consideradas por el practicante durante el desarrollo del proyecto. Como anexo esencial de este Informe se hace entrega de la propuesta Técnica “Manual de Interventoría de Obras de Infraestructura Vial” como aporte académico, sustentado en la experiencia del autor en el desarrollo de la práctica. En este documento se exponen los lineamientos básicos que debe tener en cuenta el Interventor durante el proceso de Supervisión y control de los proyectos. Se incluye formato modelo de registros, actas e informes de Interventoría.

* Proyecto de Grado.

** Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas. Escuela de Ingeniería Civil. Director: Wilfredo del Toro Rodríguez.

ABSTRACT

TITLE: TECHNICAL SUPERVISION AT THE ROAD INFRASTRUCTURE IMPLEMENTED BY CONSORCIO COLOMBIA ENERGY IN SOUTH EAST FIELD, PUTUMAYO STATE*.

AUTHOR: JOSE ALEJANDRO CARRERO RIVERA**

KEYWORDS: Inspection, Putumayo, Infrastructure, Manual, Dense Mix, bridges, slopes.

DESCRIPTION

This document constitutes the Final Report of the Graduation Practice " TECHNICAL SUPERVISION AT THE ROAD INFRASTRUCTURE IMPLEMENTED BY CONSORCIO COLOMBIA ENERGY IN SOUTH EAST FIELD, PUTUMAYO STATE" as the agreement between THE UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER and SOS EMPLEADOS, in which details the activities undertaken during the period of September 15, 2010 to January 14, 2011 by the practitioner. This report describes the progress of forward contracts in the Infrastructure Improvement Plan in advance at the Country Road South East in the technical and administrative aspects. The document describes the basic strategy to consider during the Inspection and Control of projects. It includes general information about signed labor contracts; there is a brief description of each project in its aspects of location, studies, design, construction and related activities implemented by the Supervisor.

Finally, conclusions and recommendations are considered by the practitioner during the project development. As an essential annex to this report delivers the technical proposal "Supervision Handbook of Road Infrastructure Works" as an academic contribution, based on the author's experience in practice development. This document describes the basic guidelines to keep in mind during the Supervision and Control of projects. It includes sample formats of Supervision records, registers and reports

* Graduation Project.

** Faculty of Physical Mechanics Engineerings. School of Civil Engineering. Director: Wilfredo del Toro Rodríguez.

INTRODUCCIÓN

La empresa SOS EMPLEADOS presta sus servicios de suministro de personal temporal a VETRA EXPLORACIÓN Y PRODUCCIÓN COLOMBIA S.A., la cual pertenece al grupo VETRA ENERGÍA SL, empresa multinacional dedicada a la exploración y producción de petróleo y gas en distintos países alrededor del mundo. El grupo empresarial tiene más de cinco años de actividades en Colombia. En la actualidad uno de los campos que focaliza mayor atención es el Sur Oriente, con base en el departamento de Putumayo. Ya que se ha alcanzado una producción diaria superior a los 5.000 barriles y se tiene proyectado adelantar un programa de perforación y workover, VETRA EXPLORACIÓN Y PRODUCCIÓN COLOMBIA S.A. como operador del CONSORCIO COLOMBIA ENERGY, ha adelantado un plan integral para el mejoramiento de la infraestructura Vial del Campo Sur Oriente.

En la Actualidad, todo el crudo sale de la zona hacia el interior del país en camiones doble troque y tractomulas, utilizando el corredor vial que comunica la estación Quillacinga, ubicada en el corregimiento de Teteyé – frontera con Ecuador - , hasta Puerto Vega, a orillas del Río Putumayo, ambas localidades jurisdicción del municipio de Puerto Asís. La vía, de 42 Km de longitud, tiene una base en afirmado y subbase en madera (empalancado). El deterioro producido por los camiones de carga así como el impacto ambiental que genera el ruido y la emisión de partículas, obligan a adelantar un proyecto de mantenimiento con miras a un eventual mejoramiento a partir de la implementación de una capa de rodadura asfáltica en los centros poblados.

De la transitabilidad del tramo depende la salida de toda la producción del campo petrolero, de ahí la importancia de preservar una condición segura para el tráfico

vehicular. Dicho mantenimiento incluye todas las obras de tierra y de drenaje, proyección y mantenimiento de muelles, mejoramiento de puentes, vías alternas etc. De esta necesidad nace la iniciativa de vincular a un practicante de Ingeniería Civil para adelantar labores de Interventoría de Obra Civil.

El presente documento constituye el Informe Final de la Práctica Empresarial “INTERVENTORÍA TÉCNICA A LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA VIAL EJECUTADAS POR EL CONSORCIO COLOMBIA ENERGY EN EL CAMPO SUR ORIENTE, DEPARTAMENTO DE PUTUMAYO” según convenio entre la UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER y SOS EMPLEADOS, en el cual se detalla las actividades ejecutadas en el período del 15 de Septiembre de 2010 al 14 de Enero de 2011 por el practicante. En este informe se hace seguimiento al avance de los contratos adelantados en el Plan de Mejoramiento de Infraestructura Vial adelantado en el Campo Sur Oriente en los aspectos técnicos y administrativos. En él se incluye la información general de los contratos de obra suscritos, se realiza una breve descripción de cada proyecto en sus aspectos de localización, estudios, diseños, construcción y se relacionan las actividades ejecutadas por la Interventoría.

Finalmente se dan las conclusiones y recomendaciones consideradas por el practicante durante el desarrollo del proyecto. Como anexo esencial de este Informe se hace entrega de la propuesta Técnica “Manual de Interventoría de Obras de Infraestructura Vial” como aporte académico, sustentado en la experiencia del autor en el desarrollo de la práctica.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar labores de ingeniería Civil relacionadas con la Interventoría Técnica a las obras de infraestructura desarrolladas por el CONSORCIO COLOMBIA ENERGY en el departamento de Putumayo para mantener en condiciones de transitabilidad el corredor de influencia de los vehículos transportadores de crudo del Campo Sur Oriente a través de la planeación y ejecución proyectos de obra civil de mantenimiento y mejoramiento vial.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar actividades relacionadas con la Interventoría Técnica a los proyectos de mantenimiento de la vía Puerto Vega – Teteyé.
- Realizar actividades relacionadas con la Interventoría técnica al mejoramiento con capa de rodadura asfáltica para los centros poblados de la vía Puerto Vega – Teteyé.
- Realizar actividades relacionadas con la Interventoría Técnica al mejoramiento de los puentes de la vía Puerto Vega – Teteyé.
- Realizar actividades relacionadas con la Interventoría Técnica a las obras de estabilización de taludes de la vía Puerto Vega – Teteyé.
- Realizar actividades relacionadas con la Interventoría Técnica a las obras de drenaje de la Vía Puerto Vega – Teteyé.

- Elaborar un documento instructivo para la ejecución de actividades pertinentes a la Interventoría de proyectos viales como aporte académico a la UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER.

2. GENERALIDADES

2.1 JUSTIFICACIÓN

Debido al incremento de la producción en el Campo Sur Oriente, se requirió vincular a un estudiante de Ingeniería Civil para realizar el control y seguimiento de las obras civiles contempladas para los contratos de mantenimiento y mejoramiento vial, suministro de material seleccionado y todos los trabajos adicionales que se requieren para la movilización segura de los vehículos transportadores del crudo y en general de los usuarios del corredor Puerto Vega – Teteyé.

Una de las mayores preocupaciones para VETRA E&PC, es la posible afectación a la población del área de influencia de sus proyectos, la cual puede adelantar vías de hecho como cese de actividades y bloqueo de vías, impactando sobre la producción del campo.

El aumento en la producción conlleva a una consecuente demanda en el transporte del crudo. Con una producción actual de 5.000 barriles de petróleo / día se necesitan alrededor de 25 tractomulas con capacidad para 240 barriles c/u con un peso total de 60 toneladas aproximadamente y 15 doble troques con capacidad para 140 barriles y un peso de 45 toneladas cada uno. Es de esperarse que dicho tráfico generado afecte la movilización dentro del municipio de Puerto Asís y sus corregimientos y que provoque un aumento en el deterioro de la infraestructura vial de todo el corredor. En este proceso deben minimizarse, igualmente afectaciones de tipo ambiental, como la elevación en el nivel del ruido y la emisión de partículas.

2.2 ALCANCE

Actividades de ingeniería relacionadas con la Interventoría Técnica a los contratos de Infraestructura Vial del Campo Sur Oriente, departamento del Putumayo. La práctica tuvo una duración de 4 meses de permanencia permanente en el Campo Sur Oriente, departamento del Putumayo en el período del 15 de Septiembre de 2010 al 14 de Enero de 2011.

La base del cargo para esta práctica se ubicó en el municipio de Puerto Asís (Putumayo) en las oficinas de la Carrera 17 No. 11-13 Barrio Las Américas. Teléfonos: (098) 4221319 - 4229842 – 3208519302. El sitio de las obras se ubica sobre la vía que comunica el corregimiento de Puerto Vega con el de Teteyé.

Figura 1. Localización del proyecto



Fuente: Autor del proyecto

2.3 FUNCIONES

El cargo desempeñado fue INTERVENTOR DE OBRAS CIVILES. Se realizaron actividades de supervisión, control y coordinación de las obras civiles adelantadas en los corredores de influencia del Campo Sur Oriente, contemplando las políticas de VETRA en el aspecto social, ambiental, del componente HSE y de seguridad física. Se entregaron Informes Semanales de Avance de Obra a la Gerencia del Activo Putumayo y a la Gerencia de Ingeniería. Se apoyó a la Gerencia de Ingeniería de VETRA en actividades de estudios, diseños y formulación de proyectos. Se apoyó a la Superintendencia del Campo Sur Oriente en los requerimientos y contingencias que se presentaron durante el desarrollo de la práctica

2.4 RECURSOS

VETRA EXPLORACIÓN Y PRODUCCIÓN COLOMBIA S.A. proporcionó al practicante proveído por SOS EMPLEADOS S.A. en convenio con la UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER, todos los recursos necesarios para adelantar las actividades de Interventoría de Obras Civiles en el Campo Sur Oriente.

Aparte de un auxilio mensual de \$ 2.930.000, el practicante dispuso de una camioneta de tiempo completo, desplazamientos fluviales y aéreos, computador portátil, una oficina, elementos de papelería, cámara digital, un celular y una cuenta de correo corporativos.

2.5 PERSONAL DE APOYO

La práctica empresarial fue dirigida por el Ingeniero WILFREDO DEL TORO RODRÍGUEZ y se realizó bajo la supervisión y coordinación del Ingeniero JAIME EDUARDO GUTIÉRREZ OCAMPO, quien desempeña el cargo de Ingeniero de Control y Planeación de Proyectos de VETRA EXPLORACIÓN Y PRODUCCIÓN COLOMBIA. Como soporte humano el practicante dispuso de un inspector, un conductor y el apoyo técnico y logístico del equipo de VETRA en la parte de producción, seguridad física, social, ambiental, HSE, administración, negociación de tierras etc. Cada vez que lo requirieron los proyectos, se contó con el apoyo de especialistas geotécnicos, estructurales, topográficos, entre otros, que prestan sus servicios de consultoría a la empresa.

Tabla 1. Personal Autorizado por VETRA E & P

PERSONAL AUTORIZADO POR VETRA E&P	
Planeación y Control	Jaime Eduardo Gutiérrez Ocampo
Interventor	Alejandro Carrero Rivera
Inspector de Interventoría	José Orbeylmbajoa
Ingeniero Topográfico	Pedro Pablo Aquite

Fuente: Autor del proyecto

2.6 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Tabla 2. Cronograma Ejecución Obras Civiles Infraestructura Vial

CRONOGRAMA EJECUCIÓN OBRAS CIVILES INFRAESTRUCTURA VIAL								
ITEM	DESCRIPCIÓN	LOCALIZACIÓN	No. CONTRATO	CONTRATISTA	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4
1	Mantenimiento Vía Puerto Vega - Teteyé	Vía Puerto Vega - Teteyé	C-10-2010	BENJAMIN OBANDO				
3	Mejoramiento Vial con mezcla asfáltica	Vía Puerto Vega - Teteyé	C-155-2010	S&J Full Services				
4	Reforzamiento Puente El Diamante	Vía Puerto Vega - Teteyé	C-145-2010	BENJAMÍN OBANDO				
5	Estabilización Terraplén Piñuña 5	Pozo Piñuña 5	C-68-2010	BENJAMIN OBANDO				
6	Alcantarillas El Cementerio y Santa María	Vía Puerto Vega - Teteyé	C-282-10	S&J Full Services				

Fuente: Autor del proyecto

3. PROYECTOS EJECUTADOS

3.1 MANTENIMIENTO DE LA VÍA PUERTO VEGA – TETEYÉ

3.1.1 Descripción del proyecto

El proyecto consiste en el suministro de maquinaria y material de afirmado para el mantenimiento de la vía Puerto Vega – Teteyé. El material pétreo es explotado de los ríos Putumayo, en cercanías del corregimiento de Puerto Vega y San Miguel, en proximidades del corregimiento de Teteyé. Las actividades ejecutadas por la maquinaria consisten en el retiro de fallos y conformación de la calzada existente, es decir, excavación mecánica para cunetas, escarificación, extensión de material pétreo de reposición, riego de agua, mezcla y compactación. El retiro de fallos se realiza con retrocargador, se reemplaza el material contaminado de contenido orgánico y arcilla saturada por material granular de río. Contractualmente se estipuló el suministro de una base en madera o empalancado para estabilizar el suelo, lo cual resulta ineficiente, ya que esta madera se descompone y se vuelve a generar el problema. Se propuso para el siguiente mantenimiento anual reemplazar el uso de madera por la instalación de geotextil tejido. El proyecto está dividido en dos contratos, uno para mantenimiento con maquinaria pesada y el otro para el suministro de material de afirmado. Finalmente el Proyecto ha sido complementado con obras menores de limpieza y rocería para mejoramiento de visibilidad y de señalización vertical. A continuación se enumeran las actividades contractuales del proyecto:

- Derechos de Explotación y costos de cargue del material de la zona según orden de pedido.
- Transporte de material desde la cantera autorizada hasta el sitio de descargue.

- 3 mantenimientos de vía por 3 meses cada uno con maquinaria pesada (motoniveladora, retroexcavadora, vibrocompactador, carrotanque con flauta) incluye cuneteo, escarificación, bombeo, extensión de material y compactación del mismo.
- Retiro de fallos y reposición de material.

3.1.2 Contratos suscritos

Tabla 3. Contratos Suscritos

CONTRATO C-10-2010	
Objeto:	Mantenimiento preventivo con maquinaria pesada de la vía Puerto Vega - Teteyé, jurisdicción de Puerto Asís - departamento del Putumayo
Contratista:	Benjamín Obando Delgado
Valor:	\$ 504.380.643
Plazo:	12 meses
Fecha de inicio	15 de febrero de 2010
Fecha de Terminación:	14 de febrero de 2011
OTROSÍ No. 1	
Objeto:	Adicional en Valor al Contrato C-10-2010
Valor adicional:	\$ 182.455.534
Plazo Adicional:	El Otrosí No. 1 No generó prórroga del Contrato de Obra
ESTADO ACTUAL DEL CONTRATO	
Valor Total:	\$ 686.836.177
Plazo Total:	12 meses
Fecha de terminación Actual:	14 de febrero de 2011
Valor Actividades Ejecutadas	\$ 686.836.177
% Ejecutado	100%

CONTRATO C-16-2010	
Objeto:	Obra de explotación, transporte, cargue y descargue de balastro y material seleccionado para el mantenimiento de la vía entre Puerto Vega y Teteyé departamento del Putumayo
Contratista:	Consorcio EAT La Frontera
Valor:	\$ 657.945.567
Plazo:	12 meses
Fecha de inicio	15 de febrero de 2010
Fecha de Terminación:	14 de febrero de 2011
ESTADO ACTUAL DEL CONTRATO	
Valor Total:	\$ 657.945.567
Plazo Total:	12 meses
Fecha de terminación Actual:	14 de febrero de 2011
Valor Actividades Ejecutadas	\$ 657.945.567
% Ejecutado	100%

Fuente: Autor del proyecto

3.1.3 Personal involucrado en el proyecto

Tabla 4. Personal Contratos de Mantenimiento

PERSONAL DEL CONTRATISTA BOD	
Director de Obra	Benjamín Obando Delgado
Residente de Obra	Oscar Manuel Guerra
Inspector de Obras	1
Inspector HSE	1
Operadores	4
Ayudantes	4
Conductor	1
Total Empleos Generados	13

PERSONAL DEL CONTRATISTA LA FRONTERA	
Director de Obra	Rafael Rodríguez
Inspector HSE	1
Conductores	27
Operadores	1
Ayudantes	3
Total Empleos Generados	12

Fuente: Autor del proyecto

Todo el personal estuvo afiliado a EPS, ARP, AFP y se cumplió con la obligación de pagos de aportes parafiscales. El contratista suministró en su totalidad la dotación personal de seguridad industrial y se realizaron capacitaciones en aspectos ambientales y de HSE.

3.1.4 Control de Equipo del Contratista

Los equipos utilizados por el contratista para ejecutar las obras correspondientes al mantenimiento vial fueron los siguientes:

- Motoniveladora Caterpillar
- Vibrocompactador Dynapac
- Excavadora Komatsu

- Retrocargador JCB
- Carrotanque para riego
- Camioneta 4x4

La maquinaria del contratista fue sometida periódicamente a revisiones por parte de los supervisores HSE de VETRA.

3.1.5 Actividades de la Interventoría

Las principales actividades de orden técnico y administrativo realizadas dentro de la supervisión y seguimiento de los Contratos C-10-2010 y C-16-2010, se resumen a continuación:

- Supervisión y Control de las labores de conformación de calzada existente, retiro de fallos y suministro de material de afirmado
- Elaboración de Informes Diarios de Inspección e Informes Semanales de Interventoría
- Elaboración de actas de recibo parcial de obra y actas legales de los contratos suscritos
- Elaboración actas de comité de obra
- Asistencia y apoyo en actividades comunitarias, ambientales y de HSE
- Control de pólizas de aseguramiento
- Control de programa de ensayos
- Control de Presupuesto y Cronograma de Actividades

3.1.6 Calidad de las Obras y Controles

Se realizaron ensayos de granulometría del material pétreo y apiques para determinar espesores de afirmado.

3.1.7 Contratos Complementarios

En razón a que el paso de los vehículos transportadores de crudo no se limita solamente al corredor Puerto Vega – Teteyé, se hizo necesario ejecutar proyectos de mantenimiento del corredor Santana – Orito y de la malla vial del municipio de Puerto Asís. Igualmente para mejorar las condiciones de seguridad vial se realizaron labores de rocería y señalización vertical.

Tabla 5. Contratos Complementarios

CONTRATO C-69-2010	
Objeto:	Obras civiles para el mantenimiento del anillo vial del municipio de Puerto Asís
Contratista:	SI Ingeniería
Valor:	\$ 42.824.000
Plazo:	1 mes
% Ejecutado	100%
ORDEN DE COMPRA OC-702-738-2010	
Objeto:	Obras civiles para el retiro de fallos puntuales vía Santana - Orito
Contratista:	Álvaro Uribe Sánchez
Valor:	\$ 41.550.000
Plazo:	2 meses
% Ejecutado	100%
CONTRATO C-273-2010	
Objeto:	Obras menores para Instalación de Señalización Vertical Vía Puerto Vega - Teteyé
Contratista:	Walter Galvis
Valor:	\$ 9.125.077
Plazo:	1 mes
% Ejecutado	100%
ORDEN DE COMPRA OC-6-53-2010	
Objeto:	Rocería y limpieza de Alcantarillas Vía Puerto Vega Teteyé
Contratista:	José Orlando Pinta
Valor:	\$ 31.000.000
Plazo:	15 días
% Ejecutado	100%

Fuente: Autor del proyecto

3.1.8 Registro Fotográfico

Figura 2. Registro Fotográfico Mantenimiento

	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER VETRA PRODUCCIÓN Y EXPLORACIÓN COLOMBIA S.A.	
REGISTRO FOTOGRÁFICO		
MANTENIMIENTO VÍA PUERTO VEGA - TETEYÉ		
		
Foto No. 1 Estado Inicial de la vía	Foto No. 2 Estado Inicial de la vía	
		
Foto No. 3 Suministro de balastro	Foto No. 4 Escarificación	

Fuente: Autor del proyecto

Figura 3. Registro Fotográfico Mantenimiento

	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER VETRA PRODUCCIÓN Y EXPLORACIÓN COLOMBIA S.A.	
REGISTRO FOTOGRÁFICO		
MANTENIMIENTO VÍA PUERTO VEGA -TETEYÉ		
		
Foto No. 1 Cuneteo y Extensión	Foto No. 2 Imprimación	
		
Foto No. 3 Compactación	Foto No. 4 Retiro de fallos	

Fuente: Autor del proyecto

3.2 MEJORAMIENTO VIAL CON MEZCLA ASFÁLTICA

3.2.1 Descripción del proyecto

El proyecto consiste en la extensión y compactación de una capa de rodadura flexible a lo largo de los tramos poblados de la vía Puerto Vega – Teteyé. El recorrido inicial del mejoramiento vial es de 1,2 Km aproximadamente, con una banca de 6 m en las veredas Aguablanca, La Cabaña y Buenos Aires. El proyecto también incluye las obras de mejoramiento de la base granular y de drenaje necesarias para garantizar la calidad del mismo. El proyecto es propuesto durante el desarrollo de la práctica empresarial ante la necesidad de implementar una solución definitiva para la emisión de partículas de polvo en los centros poblados, reemplazando el procedimiento ineficiente del riego de agua. Sus objetivos son:

- Mejorar las condiciones de maniobrabilidad de los vehículos mediante la extensión y compactación de una capa de rodadura que garantice una superficie uniforme y estable al tránsito, proporcionando a su vez resistencia al efecto abrasivo del mismo, procurando un alto grado de impermeabilización de la base y complementando la capacidad estructural del pavimento.
- Disminuir los costos de mantenimiento del corredor vial.
- Minimizar el impacto ambiental en el área de influencia por emisión de polvo.
- Disminuir los tiempos y costos de transporte
- Generación directa e indirecta de empleo

Los principales criterios de evaluación para la selección de alternativas son los siguientes:

- Menor impacto ambiental
- Menores costos de construcción y mantenimiento
- Facilidad en la obtención de materiales de construcción

Teniendo en cuenta estos factores, al realizar un análisis de las técnicas de pavimentación más frecuentes en el país (pavimento rígido, semi-rígido, mezcla densa en caliente MDC2 y MDC1, doble riego, pavimento articulado) y de acuerdo a las condiciones de la zona, se concluyó que la alternativa de mayor viabilidad es la mezcla densa en frío con emulsión catiónica de rompimiento lento.

La implementación de una capa de rodadura en mezcla densa en frío no presenta afectaciones al medio ambiente ni tiene problemas de vertimiento, como se presenta con otros materiales bituminosos (como el fuel oil, por ejemplo). Por otra parte el impacto ambiental generado por la emisión de partículas es uno de los temas de mayor reclamación por parte de la comunidad. El proyecto sustituye el paliativo ineficiente del riego diario de agua. A continuación se enumeran las especificaciones de la capa de rodadura:

- Ancho de calzada: 6,00 m
- Espesor capa de rodadura: 0,07 m (Compactado)
- Material pétreo: Triturado de 1"
- Material llenante: Arena lavada de río
- Material ligante: Emulsión Catiónica de Rompimiento Lento
CRL-1E

El diseño se realiza para garantizar una vida útil de 10 años para la capa de rodadura sin necesidad de realizar mantenimiento antes de los 5 años siempre y cuando se proporcione una estructura al pavimento que soporte de manera eficiente las cargas del tráfico proyectado.

Procedimiento

- Colocación en sitio de material acordonado para carpeta (triturado de tamaño máximo 1" y arena limpia de río)
- Riego de emulsión

- Mezcla y homogenización
- Extensión, conformación y compactación (aproximadamente 12 horas después)
- Sello de arena-emulsión

Los componentes de la Emulsión Catiónica de Rompimiento Lento CRL-1E son: asfalto sólido de penetración 80 – 100 dmm, agua, surfactantes catiónicos y aditivos. Ningún componente está presente con una concentración suficiente como para requerir su clasificación como elemento peligroso para la salud. Los productos de este tipo son estables y no es probable que reaccionen de manera peligrosa bajo condiciones de utilización normales. No se producen reacciones de polimerización peligrosas. Este material no es combustible. No está clasificado como peligroso para transportar. El riego controlado minimiza la posibilidad de vertimiento. Una vez la emulsión rompe y se adhiere al triturado no presenta problemas de exudación, evaporación ni penetración al subsuelo.

Diseño de mezcla

- Agregados: Rio putumayo
- Trituradora: Puerto Caicedo
- Tamaño máximo nominal: 1"
- Asfalto residual para la máxima densidad: 6,2%
- Asfalto residual para la máxima resistencia al agua: 6,2%
- Asfalto residual para la máxima resistencia al aire: 6,3%
- Asfalto residual óptimo: 6,2%
- Emulsión óptima al 62% de contenido de asfalto: 10,0%
- Humedad de pre-envuelta: 5,7%
- Humedad de envuelta: 8,9%
- Humedad óptima de compactación: 7,5%
- Litros de emulsión por m³ suelto de mezcla: 178,4
- Galones de emulsión por m³ suelto de mezcla: 47,2

- Litros de emulsión por m³ compacto de mezcla: 223,0

Los Agregados después de analizados en el laboratorio se consideraron aptos para cumplir con todos los requerimientos exigidos por las Especificaciones Técnicas para Construcción de Carreteras del INVIAS. La mezcla asfáltica tipo MDF-2 diseñada, elaborada y ensayada en el laboratorio, cumplió a satisfacción con los parámetros mínimos requeridos para así garantizar una mezcla duradera, estable y acorde a las exigencias de la obra contratada.

Criterios de diseño y propiedades mecánicas de la mezcla

Las propiedades mecánicas de la mezcla de material del río Putumayo (Trituradora de Puerto Caicedo) y la incorporación óptima de emulsión asfáltica de tipo CRL-1E, produce los siguientes resultados:

Resistencia seca, R_s (aire) 27,7 Kg/cm² (2250 Kgf)

Resistencia húmeda, R_h (agua) 21,9 Kg/cm² (1780 Kgf)

Resistencia conservada, $(R_c)(R_h/R_s)*100 \geq 79,1\%$

Densidad seca, 2,234 gr/cm³

Se elaboró con los agregados antes descritos y la adición de emulsión CRL-1E una mezcla asfáltica en frío que produjo la superación de los criterios exigidos. Se hizo en laboratorio los ensayos requeridos a los agregados y a la mezcla elaborada; así como el sometimiento final de la misma a las pruebas necesarias para asegurar la calidad del producto, Estas pruebas se hicieron en base a la elaboración de (30) treinta muestras.

A continuación se enumeran las actividades contractuales del proyecto:

- Suministro de triturado de 1" y arena
- Suministro de emulsión CRL1

- Mezcla densa en frío (incluye colocación de material, riego de emulsión, Mezclado y homogenización, extensión, conformación, compactación y sello de arena-emulsión)

3.2.2 Contratos suscritos

Tabla 6. Contratos Suscritos

CONTRATO C-155-2010	
Objeto:	Obras civiles para el mejoramiento de la vía Puerto Vega Teteyé con mezcla en frío sector Buenos Aires, Aguablanca y La Cabaña
Contratista:	S & J Full Services Ltda
Valor:	\$ 266.946.342
Plazo:	45 días
Fecha de inicio	19 de septiembre de 2010
Fecha de Terminación:	31 de octubre de 2010
ESTADO ACTUAL DEL CONTRATO	
Valor Actividades Ejecutadas	\$ 266.946.342
% Ejecutado	100%

Fuente: Autor del proyecto

3.2.3 Personal involucrado en el proyecto

Tabla 7. Personal Contrato de Mejoramiento

PERSONAL DEL CONTRATISTA	
Director de Obra	Víctor Delgado
Residente de Obra	1
Inspector de Obras	1
Inspector HSE	1
Operadores	3
Ayudantes	3
Conductor	1
Total Empleos Generados	11

Fuente: Autor del proyecto

Todo el personal estuvo afiliado a EPS, ARP, AFP y se cumplió con la obligación de pagos de aportes parafiscales. El contratista suministró en su totalidad la

dotación personal de seguridad industrial y se realizaron capacitaciones en aspectos ambientales y de HSE.

3.2.4 Control de Equipo del Contratista

Los equipos utilizados por el contratista para ejecutar las obras correspondientes al mejoramiento vial fueron los siguientes:

- 2 Motoniveladoras Caterpillar
- Vibrocompactador Case
- Carrotanque para imprimación de emulsión
- Camioneta 4x4

La maquinaria del contratista fue sometida periódicamente a revisiones por parte de los supervisores HSE de VETRA.

3.2.5 Actividades de la Interventoría

Las principales actividades de orden técnico y administrativo realizadas dentro de la supervisión y seguimiento del Contrato C-155-2010, se resumen a continuación:

- Propuesta Técnica
- Revisión Diseño de Mezcla
- Supervisión y Control de las labores de extensión y compactación de la capa de rodadura
- Revisión de Informes Diarios de Inspección y elaboración de Informes Semanales de Interventoría
- Elaboración de actas de recibo parcial de obra y actas legales del contrato suscrito
- Elaboración actas de comité de obra
- Diligenciamiento de la bitácora
- Asistencia y apoyo en actividades comunitarias, ambientales y de HSE

- Control de pólizas de aseguramiento
- Control de programa de ensayos
- Control de Presupuesto y Cronograma de Actividades

3.2.6 Calidad de las Obras y Controles

Se realizaron ensayos para control de calidad los agregados y diseño de mezcla

- Ensayo de inmersión – compresión
- Granulometría de los agregados
- Caras fracturadas en los agregados
- Ensayo de compactación en laboratorio
- Desgaste de los agregados
- Equivalente de arena
- Peso específico y absorción del agregado grueso
- Proporcionalidad partículas planas y alargadas
- Sanidad de los agregados frente a la acción de sulfatos
- Límites de consistencia
- Limpieza superficial de las partículas de agregado grueso

3.2.7 Contratos Complementarios

Debido al éxito a nivel técnico del procedimiento y de la aceptación del proyecto por parte de la comunidad, se adelanta el proceso licitatorio para extender una capa de rodadura asfáltica en frío en una longitud de 3 Km en los corregimientos de La Carmelita y Campo Alegre. No obstante, a pesar del mejoramiento de estos tramos, el límite para la velocidad de operación sigue siendo de 20 Kph para centros poblados por motivos de seguridad vial.

3.2.8 Registro Fotográfico

Figura 4. Registro Fotográfico MDF

	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER VETRA PRODUCCIÓN Y EXPLORACIÓN COLOMBIA S.A.	
REGISTRO FOTOGRÁFICO		
MEJORAMIENTO CON MEZCLA DENSA VÍA PUERTO VEGA - TETEYÉ		
		
Foto No. 1 Emisión de polvo (estado preliminar)	Foto No. 2 Mejoramiento base	
		
Foto No. 3 Extensión de Triturado	Foto No. 4 Riego de Emulsión	







Fuente: Autor del proyecto

Figura 5. Registro Fotográfico MDF

	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER VETRA PRODUCCIÓN Y EXPLORACIÓN COLOMBIA S.A.	
REGISTRO FOTOGRÁFICO		
MEJORAMIENTO CON MEZCLA DENSA VÍA PUERTO VEGA - TETEYÉ		
Foto No. 1 Curado Mezcla	Foto No. 2 Extensión Mezcla	
Foto No. 3 Compactación Mezcla	Foto No. 4 Sello Arena Emulsión	

Fuente: Autor del proyecto

Figura 6. Registro Fotográfico MDF

	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER VETRA PRODUCCIÓN Y EXPLORACIÓN COLOMBIA S.A.	
REGISTRO FOTOGRÁFICO		
MEJORAMIENTO CON MEZCLA DENSA VÍA PUERTO VEGA - TETEYÉ		
		
Foto No. 1 Carpeta Terminada	Foto No. 2 Carpeta Terminada	
		
Foto No. 3 Carpeta Terminada	Foto No. 4 Carpeta Terminada	

Fuente: Autor del proyecto

3.3 MEJORAMIENTO ESTRUCTURAL PUENTES VÍA PUERTO VEGA – TETEYÉ

3.3.1 Descripción del proyecto

El proyecto consiste en un plan integral para el mantenimiento y mejoramiento de los 18 puentes del corredor vial. La carga de diseño vehicular y las especificaciones con que fueron proyectadas y construidas las estructuras son muy inferiores a los requerimientos de la actual producción. Se trata de puentes artesanales, con tablero en madera, soportados sobre troncos o tubería altamente corroída apoyada sobre terreno natural. Se requiere adelantar la rehabilitación y conservación de las estructuras, con el fin de garantizar el buen funcionamiento de las mismas y la seguridad de los vehículos usuarios de la vía. De acuerdo a las revisiones hechas tanto a la infraestructura como la superestructura de los Puentes de la carretera Puerto Vega – Teteyé, se concluye que su estado de deterioro es un factor de alto riesgo para la seguridad de los vehículos que transitan por la vía. Por otra parte, a nivel funcional presentan múltiples falencias. A consecuencia de esta sumatoria de factores se presentaron siete contingencias durante el desarrollo de la práctica, las cuales fueron atendidas inmediatamente: la pérdida de alineamiento del puente Tuayá, la socavación del puente Aguablanca, el desplazamiento del tablero del puente Montañita, la fractura del tablero del puente Cohembí, el derrumbe del acceso del puente La Cabaña, la inundación del puente Guarajas 3 y la más grave, el volcamiento del tablero del puente El Chivo por el paso de una tractomula cargada, este último interrumpió la salida de la producción de un día entero. Los principales factores de riesgo para las estructuras son:

- Diseño deficiente
- Elementos estructurales, que por sus alto grado de corrosión, perdieron sus propiedades mecánicas

- Ausencia de elementos de soporte, unión y arriostramiento.
- Tableros en mal estado
- Ausencia de juntas y accesos inseguros
- Aumento en las cargas de operación
- Factores climatológicos
- Atentados terroristas

En el desarrollo de la práctica se realizó una inspección y una evaluación patológica a los puentes y se formuló un plan de intervención a las estructuras priorizando aquellas que presentan mayor riesgo estructural. Como consecuencia de este estudio se decidió intervenir inicialmente el puente sobre la quebrada El Diamante. El proyecto consiste en la construcción de un puente en el mismo sitio donde se encontraba el paso elevado existente; la estructura tiene una longitud de 7 m, la altura libre al nivel de la lámina de agua es de 2,5 m. El ancho del tablero es de 6 m distribuido en dos zonas: paso vehicular de 5 m de ancho y paso peatonal de 1 m de ancho. Las dos zonas están separadas por barandas.

Descripción del sitio

En la vía: Puerto Vega – Teteyé; abscisa K39+000 se encuentra ubicado el puente el Diamante (Vereda Buenos Aires) del Municipio de Puerto Asís, departamento del Putumayo. El antiguo puente El Diamante se construyó de forma provisional para salvar el paso de la quebrada. El tablero del puente se apoyó directamente sobre el suelo, sin estribos, utilizando como apoyos troncos de madera de gran diámetro. La estructura del tablero se construyó con dos tubos metálicos de 12” situados longitudinalmente y unidos con tres riostras del mismo diámetro, esta estructura metálica se apoyó sobre tres troncos ubicados longitudinalmente y que sirvieron de refuerzo para soportar el tablero. Sobre los tubos se tenía una estructura en madera aserrada dispuesta transversalmente y para la zona de rodadura (huellas de las llantas) se colocaron tablonés en forma longitudinal

asegurados con platina de 2". Este puente tenía una longitud de 11 metros y 4 metros de ancho; la altura sobre la lámina de agua es de 2,5 metros.

Aunque el puente se encontraba en funcionamiento, se hallaba altamente deteriorado y podía presentar a futuro serios inconvenientes que podrían ocasionar accidentes y pérdidas económicas. La estructura metálica del tablero presentaba en avanzado estado de corrosión y el tablero estaba desnivelado. La estructura no actuaba en conjunto.

Parámetros de diseño

La construcción se realizó en el Municipio de Puerto Asís, Departamento del Putumayo. Este sector es catalogado según la NORMA SISMO RESISTENTE NSR 98 como ZONA DE RIESGO SISMICO INTERMEDIO, razón por la cual, para el diseño se utilizaron los siguientes parámetros:

Coeficiente de aceleración pico esperada (Aa)	=	0.15
Coeficiente de sitio (S)	=	1.50

La estructura del tablero es metálica y está diseñada para soportar la carga impuesta por el tráfico vehicular generado en la zona, consistente básicamente en carrotanques tipo tractomula (carga C 40-95).

La cimentación de estribos y aletas se hace con base en la información suministrada por el estudio de suelos.

- Profundidad mínima de desplante a partir del cálculo de socavación: 2,9 m
- Capacidad portante del suelo: 0,68 Kg/cm²

El estudio estructural consta de memorias de diseño y planos donde se describe el análisis para llegar al dimensionamiento y cálculo de refuerzos de los

elementos constitutivos de la estructura, basados en la NORMA COLOMBIANA DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE (NSR – 98).

El diseño geométrico y la propuesta técnica fueron elaborados por el practicante y para el diseño estructural se vinculó a un especialista en el área y a un especialista en Geotecnia.

Proceso constructivo

Para el proyecto se propuso en los apoyos la construcción de estribos en concreto reforzado con las características y dimensiones dadas en los planos resultantes del diseño estructural. El ancho de los estribos es de 5 metros. A lado y lado de los estribos se realizó la construcción de aletas igualmente en concreto reforzado con las dimensiones y características dadas en los planos. La altura de las aletas permite el confinamiento del material de relleno en los accesos al puente. Para el tablero del puente se propuso una estructura compuesta por cuatro tubos metálicos de 20" ubicados longitudinalmente, arriostrados con tres riostras en tubo metálico del mismo diámetro. Sobre esta estructura se colocaron vigas IPE 200 dispuestas en sentido transversal al flujo vehicular, separadas cada 0,5 metros, la longitud de las vigas IPE es de 6 metros que es el ancho total del tablero, dividido en dos zonas (vehicular y peatonal). Con las vigas IPE así dispuestas se instaló sobre toda la superficie del tablero lámina alfajor en acero calibre 3/16". A lado y lado del puente y en la zona donde se divide el tráfico vehicular del paso peatonal, se instalaron barandas en tubo metálico de 3". A continuación se enumeran las principales actividades ejecutadas durante la etapa de construcción del puente:

Estructuras de los estribos

- Descapote y limpieza
- Localización y replanteo
- Excavación manual para estructuras de protección

- Concreto Clase D para Estribos
- Concreto Clase D para Aletas
- Acero de refuerzo f_y 4200 kg/cm²
- Relleno con material seleccionado

Conformación acceso al puente

- Relleno compactado en suelo cemento al 5%
- Conformación y compactación en accesos

Superestructura

- Montaje de barandas en tubo metálico (incluye soldadura)
- Desmonte estructura de tablero
- Retiro de vigas en madera
- Junta elastomérica (incluye apoyos en neopreno grado 3, laminados en acero, soldadura y sello)
- Instalación de tubos $d=20''$ (incluye soldadura y conformación de marco)
- Limpieza de tubos con chorro de arena a 3000 psi
- Pintura anticorrosiva y Esmalte epóxico Aluminio

Tablero metálico

- Desmonte de tablero en madera
- Instalación tablero metálico, con vigas transversales IPE 200 c/d 0,25 m y lámina de 3/16''

Señalización

- Suministro e instalación de señales verticales

Obras de mitigación ambiental

- Revegetalización del área intervenida
- Reconformación geomorfológica

- Canalización del cuerpo de agua
- Bolsacretos para cunetas, estructuras de entrega y protección del talud

Obras civiles para paso provisional

- Instalación de tubos de concreto de 36" para drenaje
- Relleno con material de préstamo
- Suministro e instalación de geotextil
- Extensión y compactación de afirmado

3.3.2 Contratos suscritos

Tabla 8. Contratos Suscritos

CONTRATO C-145-2010	
Objeto:	Obras civiles para cambio de estructura y superficie de rodadura del puente El Diamante en la jurisdicción de Puerto Asís departamento del Putumayo
Contratista:	Benjamín Obando Delgado
Valor:	\$ 231.768.436
Plazo:	1 mes
Fecha de inicio	30 de septiembre de 2010
Fecha de Terminación:	30 de octubre de 2010
OTROSÍ No. 1	
Objeto:	Adicional en Valor al Contrato C-145-2010
Valor adicional:	\$ 74.234.640
Plazo Adicional:	1 mes
ESTADO ACTUAL DEL CONTRATO	
Valor Total:	\$ 306.003.076
Plazo Total:	2 meses
Fecha de terminación Actual:	30 de noviembre de 2010
Valor Actividades Ejecutadas	\$ 306.003.076
% Ejecutado	100%

Fuente: Autor del proyecto

3.3.3 Personal involucrado en el proyecto

Tabla 9. Personal Puente El Diamante

PERSONAL DEL CONTRATISTA	
Director de Obra	Benjamín Obando Delgado
Residente de Obra	Oscar Manuel Guerra
Inspector de Obras	1
Inspector HSE	1
Operadores	2
Ayudantes	8
Conductor	1
Total Empleos Generados	15

Fuente: Autor del proyecto

Todo el personal estuvo afiliado a EPS, ARP, AFP y se cumplió con la obligación de pagos de aportes parafiscales. El contratista suministró en su totalidad la dotación personal de seguridad industrial y se realizaron capacitaciones en aspectos ambientales y de HSE.

3.3.4 Control de Equipo del Contratista

Los equipos utilizados por el contratista para ejecutar las obras correspondientes al mantenimiento vial fueron los siguientes:

- Excavadora Komatsu
- Minicompactador
- Motoniveladora Caterpillar
- Vibrocompactador Dynapac
- Camioneta 4x4

La maquinaria del contratista fue sometida periódicamente a revisiones por parte de los supervisores HSE de VETRA.

3.3.5 Actividades de la Interventoría

Las principales actividades de orden técnico y administrativo realizadas dentro de la supervisión y seguimiento del Contrato C-145-2010, se resumen a continuación:

- Propuesta técnica y Diseño Geométrico
- Supervisión y Control de las labores de ejecución de obra
- Elaboración de Informes Diarios de Inspección e Informes Semanales de Interventoría
- Elaboración de actas de recibo parcial de obra y actas legales de los contratos suscritos
- Elaboración Actas de Comité de Obra
- Asistencia y apoyo en actividades comunitarias, ambientales y de HSE
- Control de pólizas de aseguramiento
- Control de programa de ensayos
- Control de Presupuesto y Cronograma de Actividades

3.3.6 Calidad de las Obras y Controles

Se realizaron ensayos de caracterización del suelo de fundación y del material de relleno, así como pruebas de calidad del concreto, y se propuso un programa de verificación de soldadura y pintura. El programa de control de calidad de materiales incluyó las siguientes pruebas:

- Clasificación Granulométrica
- Ensayo de compresión simple
- Límites de consistencia
- Compresión del concreto
- Asentamiento del concreto

Se recomienda incluir las siguientes pruebas: Medición de espesores de pintura con ecómetro, medición de película de pintura húmeda con galga, medición de

soldadura con herramienta tipo calibrador, cinta adhesiva para verificar adherencia de pintura.

3.3.7 Contratos Complementarios

Tabla 10. Contratos Complementarios

CONTRATO C-161-2010	
Objeto:	Obras Menores para reparación de los puentes Vía Puerto Vega Teteyé
Contratista:	Jesús Yela
Valor:	\$ 42.150.000
Plazo:	1 mes
% Ejecutado	100%

Fuente: Autor del proyecto

3.3.8 Registro Fotográfico

Figura 7. Registro Fotográfico El Diamante

	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER VETRA PRODUCCIÓN Y EXPLORACIÓN COLOMBIA S.A.	
REGISTRO FOTOGRÁFICO		
REFORZAMIENTO PUENTE EL DIAMANTE		
Foto No. 1 Estado Inicial	Foto No. 2 Vigas en madera	
Foto No. 3 Conformación Variante	Foto No. 4 Desmante estructura	

Fuente: Autor del proyecto

Figura 8. Registro Fotográfico El Diamante

	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER VETRA PRODUCCIÓN Y EXPLORACIÓN COLOMBIA S.A.	
REGISTRO FOTOGRÁFICO		
REFORZAMIENTO PUENTE EL DIAMANTE		
Foto No. 1 Refuerzo Estribo Sur	Foto No. 2 Formaleta Estribo Sur	
Foto No. 3 Drenaje quebrada	Foto No. 4 Zapata Estribo Sur	

Fuente: Autor del proyecto

Figura 9. Registro Fotográfico El Diamante

	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER VETRA PRODUCCIÓN Y EXPLORACIÓN COLOMBIA S.A.	
REGISTRO FOTOGRÁFICO		
REFORZAMIENTO PUENTE EL DIAMANTE		
		
Foto No. 1 Excavación aleta norte aguas arriba Puente El Diamante	Foto No. 2 Zapata norte aguas arriba Puente El Diamante	
		
Foto No. 3 Drenaje	Foto No. 4 Estructura metálica	

Fuente: Autor del proyecto

Figura 10. Registro Fotográfico El Diamante

	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER VETRA PRODUCCIÓN Y EXPLORACIÓN COLOMBIA S.A.	
REGISTRO FOTOGRÁFICO		
REFORZAMIENTO PUENTE EL DIAMANTE		
		
Foto No. 1 Aleta Estribo Norte	Foto No. 2 Retiro material de relleno variante	
		
Foto No. 3 Acceso al Puente	Foto No. 4 Conformación definitiva	

Fuente: Autor del proyecto

3.4 OBRAS DE ESTABILIZACIÓN DE TALUDES

3.4.1 Descripción del proyecto

El proyecto consiste en la estabilización de los taludes de corredor de influencia del Campo Sur Oriente. El caso más crítico se presentó en el terraplén de acceso a la localización del pozo Piñuña 5.

Antecedentes

A dos meses de la entrada del equipo de perforación para el pozo Piñuña 3, el cual debía compartir la misma plataforma, el talud de relleno empezó a presentar evidencias de remoción en masa. El caso se agravó con el invierno predominante en la zona, y lo que se había proyectado inicialmente como una obra de estabilización preventiva, se convirtió en la reconfiguración del terraplén tras varios derrumbes. La patología del talud era severa: altura de 12 metros sin terraceo, El talud en este terraplén era del orden de 0,5H:1V, relleno en arcilla de alta plasticidad contaminada con material orgánico. Compactación deficiente con oruga de bulldozer en capas de 1 metro y con el material saturado y ninguna obra para el control de infiltración y escorrentía. Los deslizamientos provocaron que la alcantarilla del terraplén se taponara aguas arriba, formando un enorme dique y acelerando la falla del talud. Durante el desarrollo de esta práctica se determinó que era necesario retirar el material contaminado del talud, y se recomendó conformar terrazas de altura máxima de 4,5 m con pendientes 1,5H:1V. Para abatir la pendiente fue necesario realizar una mezcla de suelos con una arcilla de baja plasticidad de una veta cercana y material de arrastre del río San Miguel. La propuesta técnica incluía:

- Caracterización del material de relleno
- Materialización de mojones para el control de movimientos relativos con respecto a Bms localizados por la comisión topográfica

- Alargamiento de al menos 6 m de alcantarilla tanto aguas arriba como aguas abajo para facilitar las labores de terraceo y para aumentar el factor de seguridad aumentando el radio del círculo de falla. Construcción de cabezote y aletas.
- Reconformación del talud. Alargamiento de la banca de la vía de acceso con una berma de 2 metros ubicando una cuneta en concreto de 90 cm de desarrollo
- Terraceo para controlar la erosión y facilitar la revegetalización. La altura de las gradas debería ser de 4,5 metros máximo con talud recomendado 1,5H:1V, mínimo 1H:1V y cada grada debe tener una cuneta revestida en concreto simple para el control del agua superficial con pendiente del 2% para evitar sedimentación. El sistema de cunetas debería conducir a dos graderías de disipación de energía laterales de al menos 1 metro de ancho cada una. Las bermas deberían tener un ancho mínimo de 2 metros. Se recomendó que la berma tuviera una pendiente de 5 a 10% hacia la cara del talud.
- Revestimiento con cobertura vegetal para protección del talud de la erosión y para fijación mecánica del material de la cara del talud.
- Estructura de contención en gaviones en el cimiento del terraplén en material filtrante con sección transversal de 4m² y recubrimiento de geotextil no tejido en las zonas de contacto con el material de relleno.
- Tubería de drenaje al interior del terraplén revestida de material filtrante y geotextil no tejido para el abatimiento del nivel freático: L=10 m, diámetro 3", pendiente del 10%.
- Los rellenos se deben compactar en capas de 20 cm hasta obtener una densidad mayor al 95% de la máxima obtenida en el ensayo de compactación del proctor modificado.
- Reconformación mecánica de calzada existente (incluye instalación de geotextil tejido NT 1700, suministro, escarificación, extensión, mezcla y compactación de material de afirmado)

A continuación se enumeran las actividades contractuales del proyecto:

Preliminares

- Rocería y Limpieza
- Localización y Replanteo (incluye demarcación de 4 mojones para el control de movimientos relativos)

Excavaciones y rellenos

- Excavación manual entre 0 y 1 m
- Excavación Mecánica
- Rellenos
- Extensión y compactación $e=0,2$ m al 95 % del proctor modificado de relleno en material de préstamo (incluye cargue, transporte y descargue)
- Suministro, extensión y compactación al 95 % del proctor modificado de relleno en material seleccionado para afirmado (incluye cargue, transporte y descargue)

Ampliación Alcantarilla

- Concreto de limpieza $e=0,05$ m
- Concreto clase D (210 kg/cm²) para atraque de alcantarilla
- Concreto clase D (210 kg/cm²) para estribos y muros
- Acero de refuerzo
- Tubería novaloc PVC 36", incluye suministro e instalación

Estructura de contención en Gaviones

- Tubería de drenaje PVC $\varnothing=3"$ incluye recubrimiento $e=0,1$ m en geodrén circular NT 3000
- Gaviones en material granular filtrante (incluye malla eslabonada 5*5)
- Geotextil no tejido NT 1800

Obras de Control de Escorrentía

- Concreto reforzado acero 3/8 " clase D (210 kg/cm²) para gradería de disipación
- Concreto reforzado clase E para cuneta e=0,10 desarrollo sección 92 cm

Obras de Mitigación Ambiental

- Aseo general y limpieza de alcantarilla
- Revegetalización con especies nativas
- Reconformación geomorfológica de taludes

3.4.2 Contratos suscritos

Tabla 11. Contratos Suscritos

CONTRATO C-68-2010	
Objeto:	Obras de Estabilización Terraplén de Acceso al Pozo Piñuña 5
Contratista:	Benjamín Obando Delgado
Valor:	\$ 214.048.948
Plazo:	1 mes
Fecha de inicio	15 de septiembre de 2010
Fecha de Terminación:	14 de octubre de 2011
OTROSÍ No. 1	
Objeto:	Adicional en Valor al Contrato C-16-2010
Valor adicional:	\$ 164.790.197
Plazo Adicional:	1 mes
ESTADO ACTUAL DEL CONTRATO	
Valor Total:	\$ 378.839.146
Plazo Total:	3 meses
Fecha de terminación Actual:	14 de noviembre de 2011
Valor Actividades Ejecutadas	\$ 378.839.146
% Ejecutado	100%

Fuente: Autor del proyecto

3.4.3 Personal involucrado en el proyecto

Tabla 12. Personal Obra Terraplén

PERSONAL DEL CONTRATISTA	
Director de Obra	Benjamín Obando Delgado
Residente de Obra	Oscar Manuel Guerra
Inspector de Obras	1
Inspector HSE	1
Operadores	2
Ayudantes	6
Conductor	1
Total Empleos Generados	13

Fuente: Autor del proyecto

Todo el personal estuvo afiliado a EPS, ARP, AFP y se cumplió con la obligación de pagos de aportes parafiscales. El contratista suministró en su totalidad la dotación personal de seguridad industrial y se realizaron capacitaciones en aspectos ambientales y de HSE.

3.4.4 Control de Equipo del Contratista

Los equipos utilizados por el contratista para ejecutar las obras correspondientes al mantenimiento vial fueron los siguientes:

- Excavadora Komatsu
- Vibrocompactador Dynapac
- Retrocargador JCB
- Motoniveladora Caterpillar
- Carrotanque para riego
- Minicompactador Wacker
- Minicargador Bobcat
- Camioneta 4x4

La maquinaria del contratista fue sometida periódicamente a revisiones por parte de los supervisores HSE de VETRA.

3.4.5 Actividades de la Interventoría

Las principales actividades de orden técnico y administrativo realizadas dentro de la supervisión y seguimiento del contrato C-68-2010, se resumen a continuación:

- Propuesta Técnica
- Diseño Geométrico
- Supervisión y Control de las labores de ejecución de obra
- Elaboración de Informes Diarios de Inspección e Informes Semanales de Interventoría
- Elaboración de actas de recibo parcial de obra y actas legales de los contratos suscritos
- Elaboración actas de comité de obra.
- Asistencia y apoyo en actividades comunitarias, ambientales y de HSE.
- Control de pólizas de aseguramiento
- Control de programa de ensayos
- Control de Presupuesto y Cronograma de Actividades

3.4.6 Calidad de las Obras y Controles

Se realizó control topográfico de las actividades. Se realizaron ensayos de caracterización del material de relleno existente y del material de reposición, diseño de mezcla de suelo, así como pruebas de calidad del concreto. Se controlaron las densidades de diseño por cada 20 cm de espesor de relleno compactado. El programa de control de calidad de materiales incluyó las siguientes pruebas:

- Clasificación Granulométrica
- Límites de Consistencia
- Ensayo de Proctor Modificado
- Ensayo de CBR
- Ensayo de Densidad Método Cono de Arena
- Compresión del concreto
- Asentamiento del concreto

3.4.7 Contratos Complementarios

Dentro de la misma localización del Pozo Piñuña 5 se presentó el deslizamiento del talud suroccidental. Se debió adelantar un proyecto de control de aguas lluvias de manera provisional para evitar el colapso de la esquina de la plataforma.

Tabla 13. Contratos Complementarios

HECHO CUMPLIDO	
Objeto:	Obras menores provisionales para control de aguas lluvias en talud erosionado localización pozos Piñuña 3 y Piñuña 5
Contratista:	Benjamín Obando Delgado
Valor:	\$ 26.913.397
Plazo:	1 mes
% Ejecutado	100%

Fuente: Autor del proyecto

3.4.8 Registro Fotográfico

Figura 11. Registro Fotográfico P5

	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER VETRA PRODUCCIÓN Y EXPLORACIÓN COLOMBIA S.A.	
REGISTRO FOTOGRÁFICO		
ESTABILIZACIÓN TERAPLÉN DE ACCESO A PIÑUÑA 5		
Foto No. 1 Estado Inicial	Foto No. 2 Estado Inicial	
Foto No. 3 Estado Inicial	Foto No. 4 Represamiento de agua	

Fuente: Autor del proyecto

Figura 12. Registro Fotográfico P5

	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER VETRA PRODUCCIÓN Y EXPLORACIÓN COLOMBIA S.A.	
REGISTRO FOTográfico		
ESTABILIZACIÓN TERAPLÉN DE ACCESO A PIÑUÑA 5		
		
Foto No. 1 Excavación	Foto No. 2 Conformación Terraplén	
		
Foto No. 3 Conformación Terraplén	Foto No. 4 Conformación Terraplén	

Fuente: Autor del proyecto

Figura 13. Registro Fotográfico P5

	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER VETRA PRODUCCIÓN Y EXPLORACIÓN COLOMBIA S.A.	
REGISTRO FOTográfico		
ESTABILIZACIÓN TERAPLÉN DE ACCESO A PIÑUÑA 5		
Foto No. 1 Disipadores	Foto No. 2 Caviones	
Foto No. 3 Revegetación	Foto No. 4 Conformación Terrapién	

Fuente: Autor del proyecto

3.5 CONSTRUCCIÓN DE ALCANTARILLAS VÍA PUERTO VEGA – TETEYÉ

3.5.1 Descripción del proyecto

El proyecto consiste en la construcción de estructuras de drenaje transversal de la vía Puerto Vega – Teteyé. Se construyeron alcantarillas en las veredas Nuevo Porvenir, La Carmelita, La Santa María y Teteyé. A continuación se enumeran las actividades contractuales del proyecto:

- Localización y replanteo
- Excavación manual en material común
- Rellenos con material seleccionado
- Suministro, transporte e instalación de tubería de 36"
- Concreto de limpieza
- Concreto Clase D para atraque de la tubería
- Extensión y conformación de acceso con material seleccionado
- Acero de refuerzo fy 4200 kg/cm²
- Concreto Clase D para zapatas, aletas y cabezotes
- Acelerante Sikaset L

3.5.2 Contratos suscritos

Tabla 14. Contratos Suscritos

CONTRATO C-282-2010	
Objeto:	Obras civiles para construcción de alcantarilla sector el Cementerio vereda Teteyé en la jurisdicción de Puerto Asís departamento del Putumayo
Contratista:	S&J Full Services
Valor:	\$ 41.184.394
Plazo:	1 mes
Fecha de inicio	15 de diciembre de 2010
Fecha de Terminación:	14 de enero de 2011
OTROSÍ No. 1	
Objeto:	Adicional en Valor al Contrato C-10-2010
Valor adicional:	\$ 15.526.370
Plazo Adicional:	El Otrosí No. 1 No generó prórroga del Contrato de Obra
ESTADO ACTUAL DEL CONTRATO	
Valor Total:	\$ 56.71.764
Plazo Total:	1 mes
Fecha de terminación Actual:	14 de enero de 2011
Valor Actividades Ejecutadas	\$ 56.71.764
% Ejecutado	100%

Fuente: Autor del proyecto

3.5.3 Personal involucrado en el proyecto

Tabla 15. Personal Construcción Alcantarillas

PERSONAL DEL CONTRATISTA	
Director de Obra	Víctor Delgado
Residente de Obra	1
Inspector de Obras	1
Inspector HSE	1
Operadores	1
Ayudantes	6
Conductor	1
Total Empleos Generados	12

Fuente: Autor del proyecto

Todo el personal estuvo afiliado a EPS, ARP, AFP y se cumplió con la obligación de pagos de aportes parafiscales. El contratista suministró en su totalidad la

dotación personal de seguridad industrial y se realizaron capacitaciones en aspectos ambientales y de HSE.

3.5.4 Control de Equipo del Contratista

Los equipos utilizados por el contratista para ejecutar las obras correspondientes al mantenimiento vial fueron los siguientes:

- Excavadora Komatsu
- Camioneta 4x4

La maquinaria del contratista fue sometida periódicamente a revisiones por parte de los supervisores HSE de VETRA.

3.5.5 Actividades de la Interventoría

Las principales actividades de orden técnico y administrativo realizadas dentro de la supervisión y seguimiento del Contrato C-282-2010, se resumen a continuación:

- Supervisión y Control de las labores de ejecución de obra.
- Elaboración de Informes Diarios de Inspección e Informes Semanales de Interventoría
- Elaboración de actas de recibo parcial de obra y actas legales de los contratos suscritos
- Elaboración actas de comité de obra
- Asistencia y apoyo en actividades comunitarias, ambientales y de HSE
- Control de pólizas de aseguramiento
- Control de programa de ensayos
- Control de Presupuesto y Cronograma de Actividades

3.5.6 Calidad de las Obras y Controles

Se realizaron ensayos de control de calidad de los concretos (asentamientos y resistencia a la compresión)

3.5.7 Contratos Complementarios

Tabla 16. Contratos Complementarios

CONTRATO C-13-2010	
Objeto:	Construcción Alcantarillas Nuevo Porvenir
Contratista:	SI Ingeniería
Valor:	\$ 42.824.000
Plazo:	1 mes
% Ejecutado	100%

Fuente: Autor del proyecto

3.5.8 Registro Fotográfico

Figura 14. Registro Fotográfico Alcantarillas

	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER VETRA PRODUCCIÓN Y EXPLORACIÓN COLOMBIA S.A.	
REGISTRO FOTográfico		
CONSTRUCCIÓN DE ALCANTARILLAS		
Foto No. 1 Alcantarilla Santa María	Foto No. 2 Alcantarilla Santa María	
Foto No. 3 Alcantarilla Cementerio	Foto No. 4 Alcantarilla Cementerio	

Fuente: Autor del proyecto

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Tras haber sido ejecutadas las actividades que sustentan el objeto de la presente práctica empresarial, se ha generado una serie de consideraciones intrínsecamente ligadas a los objetivos propuestos. A nivel general, se culminaron las diferentes Interventorías de los proyectos de infraestructura vial del Campo Sur Oriente procurando establecer y aplicar una metodología que finalmente sirvió como base para la elaboración del Manual de Interventoría anexo al presente documento. A lo largo del desarrollo de las actividades se mantuvo la intención de que las funciones realizadas tuvieran un enfoque más de tipo propositivo, planteando alternativas de solución que finalmente generaran una optimización de los procesos del departamento de Obras Civiles, incidiendo positivamente en la calidad y la estabilidad de los proyectos

El mantenimiento del corredor vial Puerto Vega Teteyé fue realizado de manera exitosa, ya que el tráfico vehicular no se vio interrumpido por contingencias causadas por el deterioro de la vía. Se incorporaron nuevos tramos de influencia directa y se apoyó el proyecto de señalización del tramo para mejorar las condiciones de seguridad vial y se realizó la rocería y limpieza del tramo para aumentar la visibilidad. Otro aporte de la práctica al proyecto fue la incorporación de una cuadrilla que se encargó de las obras menores que no se incluyeron dentro del alcance de los contratos de suministro de balastro y maquinaria.

Se encontró una falencia ambiental en el procedimiento para el retiro de fallos y reposición de material de afirmado; una de las mayores preocupaciones ambientales asociada a las obras civiles de mantenimiento vial en el Campo Sur Oriente es la deforestación. Teniendo en cuenta que para la base de las vías se implementa la instalación de empalancado en yarumo, la estrategia debe

encaminarse a suprimir este procedimiento. El yarumo es una especie nativa de corta vida que puede demorar de 3 a 4 años para alcanzar una longitud de 4 metros, la mínima para ser instalado sobre la sub rasante. Para una vía no impermeabilizada con carpeta de rodadura, el agua de infiltración descompone los troncos y el fallo se vuelve a presentar. Por lo tanto, la propuesta para mantenimiento vial del 2011 incluye reemplazar este procedimiento por la instalación de geotextil tejido para evitar la mezcla del material arcilloso de la sub rasante con el de afirmado.

Otro propósito de los proyectos de mantenimiento y mejoramiento debe ser el de mitigar el impacto ambiental del paso de los vehículos sobre la población, especialmente por la emisión de polvo. Uno de los logros de la práctica fue el de proponer, planificar y materializar el proyecto de Mejoramiento de la vía Puerto Vega – Teteyé mediante la extensión y compactación de una capa de rodadura implementando el procedimiento de la mezcla densa en frío con emulsión asfáltica. Se ejecutó un tramo de prueba de un kilómetro repartido en tres veredas.

De esta experiencia se obtuvo una serie de observaciones a tener en cuenta para próximos mejoramientos para garantizar la calidad de la mezcla:

- Hacer un estudio de suelos para medir la capacidad portante y la clasificación del terreno a tratar que permita realizar un diseño de vía acorde a las necesidades de estabilidad y duración de la obra.
- Realizar las obras de drenaje necesarias para mantener la vía exenta en lo posible de agua; teniendo en cuenta que el agua desfavorece la calidad del producto terminado, especialmente en las mezclas elaboradas
- Realizar un adecuado control de la compactación de las capas anteriores que servirán de soporte. Se recomienda extender y compactar una capa intermedia de unos 7 cm de espesor de una granulometría fina que garantice la lisura del tramo, se puede considerar además el mejoramiento de base con cemento. Es imprescindible verificar mediante la observación de la huella del

vibrocompactador la no presencia de fallos. En caso tal, retirar y reponer el material contaminado instalando previamente un geotextil tejido.

- Evitar realizar las actividades ante indicios de lluvia.
- Verificar estrictamente la aplicación correcta del diseño de mezcla; con control a los agregados, humedades, homogeneidad, compactación etc.
- En virtud a la particularidad de cada caso, por efecto de la variación en cuanto a agregados, estructura de soporte, operadores, etc., se deben hacer correctivos inmediatos basados en los resultados obtenidos del control de calidad. Al extender y mezclar con motoniveladora, es importante tener en cuenta las experiencias anteriores para evitar segregación de la mezcla y exudación de la emulsión

Un proyecto igualmente propuesto, planificado y ejecutado durante la realización de la práctica fue la construcción del puente El Diamante. Para el mantenimiento de los tableros de los puentes se utiliza madera, práctica que debe ser erradicada para evitar la deforestación del bosque húmedo tropical del Putumayo. El Diamante es ejemplo de la implementación de una superestructura metálica, más eficiente que las de madera existentes. Durante la ejecución del contrato y la inspección y mantenimiento de los puentes, así como en la solución de las contingencias, se pudo evidenciar y concluir lo siguiente:

- Es imprescindible realizar una caracterización del suelo portante mediante ensayos de laboratorio (Proctor, Granulometría, Límites, Corte Directo etc.) para proponer un diseño, presupuesto y cronograma de actividades.
- Se debe realizar una corrección mecánica de alineamiento de elementos estructurales en los casos de mantenimiento.
- Todos los elementos metálicos que han ser utilizados en la estructura deben estar rectos y, cuando sea necesario el enderezado, se hará en frío, utilizando medios mecánicos.
- Las estructuras, por localizarse sobre el terreno natural, han presentado asentamientos significativos. Este es un factor crítico. Se deben construir

estribos, dados, zapatas y demás estructuras en concreto necesarias para la infraestructura. Las columnas deben soportarse sobre dados o zapatas, esta actividad se debe priorizar, aprovechando el bajo nivel de los cuerpos de agua.

- Los taludes deben ser protegidos con gaviones y/o bolsacretos y muros de contención para evitar derrumbes y proteger el apoyo de los puentes. Para esta actividad se debe hacer un descapote previo y posteriormente la excavación en material común y el correspondiente relleno y compactación mecánica. Se recomienda proteger la cara de los taludes con cobertura vegetal según el caso, siendo las especies nativas más recomendadas el chíparo, cespedón, ficus y nacedero.
- Resulta prioritario establecer un plan de contingencia individual para cada puente para así garantizar que no se interrumpa el paso en ningún momento, al menos durante el día. Se debe implementar una completa señalización en la zona de las obras, igualmente se deben presentar vallas informativas. Si es necesario, se proceder a realizar trabajos nocturnos, desvíos, terraplenes y pasos elevados provisionales etc.
- Las estructuras metálicas no tienen riostras, por eso los elementos no actúan en forma conjunta. Se deben implementar además para evitar efectos del pandeo en elementos esbeltos. Cuando el cambio en los elementos estructurales pudiese implicar el cierre de la vía, resulta preferible rehabilitar los existentes, aplicando chorro de agua a 4.000 psi (mínimo 3.500) o sandblasting, para cuyo caso se debe evitar la afectación por emisión de partículas a los cuerpos de agua. Finalizado el hidrolavado a presión, presentar superficies libres de material vegetal contaminante, polvo y otras.
- Se debe instalar un tablero metálico que impermeabilizado con una base asfáltica correctamente confinada, la cual debe soportar una capa de rodadura de agregado más fino, ambas con mezcla en frío por facilidad de operación. Esto, a largo plazo, es mucho más conveniente que continuar cambiando periódicamente los tableros de madera que actualmente se utilizan, evitando la deforestación. A la estructura, se le debe aplicar pintura anticorrosiva.

- El problema del desgaste en los tableros no sólo obedece a los enormes esfuerzos a flexión al que están sometidos y a su mal entramado y confinamiento, sino también al cortante que se les imprime por el impacto que producen los vehículos en sus accesos. Por eso se deben implementar juntas y apoyos en neopreno que permitan los movimientos relativos entre las partes de la estructura.
- Los asentamientos y la socavación en los accesos son un factor crítico para la vida útil de las estructuras. Como medida preventiva, se debe mejorar el material de dichos accesos
- Para efectos de conservación y seguridad, se debe instalar señalización vertical, reductores de velocidad (tachas), y se debe implementar un mantenimiento periódico, realizando actividades de rocería y limpieza.
- Es necesario hacer un seguimiento periódico a las estructuras, uniones y soldaduras, pinturas y rodadura para garantizar la calidad de la obra

La obra de estabilización del terraplén de acceso al pozo Piñuña 5 puso en evidencia una serie de errores en la obra anteriormente ejecutada y a través del desarrollo del proyecto se pudo inferir una sucesión de consideraciones importantes al momento de ejecutar proyectos análogos:

- En toda obra de estabilización de terraplenes existentes se debe realizar un concienzudo análisis geotécnico antes de proponer soluciones, ya que un método inapropiado puede ser fatal para la estabilidad de la obra
- Abatir la pendiente de un talud, aumenta el factor de seguridad, pero puede ser una solución costosa teniendo en cuenta el movimiento de tierras
- Ante evidencias en terreno de inminencia de falla se debe intervenir de manera rápida, ya que a medida que se deje avanzar el problema, las cantidades de obra no previstas se pueden aumentar de manera extrema.
- Se debe hacer un buen análisis de las afectaciones ambientales de las obras, ya que la mitigación ambiental es de obligatorio cumplimiento. Se debe

reforestar con especies que garanticen una buena fijación a la cara del talud y no descuidar el riego constante en época de verano.

- Es exigible el garantizar la compactación establecida en cada capa extendida. La humedad de compactación es definitiva para el éxito del procedimiento.

BIBLIOGRAFÍA

Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes

Contratos de Obra, Pliegos de Condiciones y Términos de Referencia

Instituto de Desarrollo Urbano, IDU. Manual de Interventoría.

Instituto Nacional de Vías, INVIAS, Manual de Diseño Geométrico de Vías.

Instituto Nacional de Vías, INVIAS, Manual de Interventoría.

Instituto Nacional de Vías, INVIAS, Manual de Señalización Vial

Instituto Nacional de Vías, INVIAS, Normas de Construcción para Carreteras.

Instituto Nacional de Vías, INVIAS. Normas de Ensayo,

JUÁREZ BADILLO, Eulalio. Mecánica de Suelos

MONTEJO FONSECA, Alfonso. Ingeniería de Pavimentos para Carreteras

NILSON, Arthur. Diseño de Estructuras de Concreto

Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistentes. NSR 98

Obras de Drenaje y Protección para Carreteras, Secretaría de Obras Públicas de Antioquia

PAVCO, Manual de Diseño

RICO RODRÍGUEZ, Alfonso y Del Castillo, Hermilo. La Ingeniería de Suelos en las Vías Terrestres Vol. I

SIKA, Manual de Productos

SUÁREZ DÍAZ, Jaime. Deslizamientos y Estabilidad de Taludes en Zonas Tropicales

TORRES, Álvaro y Villate, Eduardo. Topografía

ANEXO
MANUAL DE INTERVENTORÍA DE OBRAS DE
INFRAESTRUCTURA VIAL

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	79
1. OBJETIVO DEL MANUAL	81
2. OBJETIVO DE LA INTERVENTORÍA	82
3. PRINCIPIOS DE LA INTERVENTORÍA	83
4. DEFINICIONES BÁSICAS	84
5. REFERENCIAS Y NORMATIVIDAD VIGENTE	86
6. OBLIGACIONES DEL INTERVENTOR	87
6.1 OBLIGACIONES GENERALES	87
6.2 OBLIGACIONES ADMINISTRATIVAS	88
6.3 OBLIGACIONES TÉCNICAS	92
6.4 OBLIGACIONES DE CONTROL FINANCIERO	97
7. PROHIBICIONES DE LA INTERVENTORÍA	99
8. COMPOSICIÓN DOCUMENTAL DEL CONTRATO	100
9. DEFINICIONES INFRAESTRUCTURA VIAL	105

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Acta de Inicio	113
Figura 2 Acta de Seguimiento	114
Figura 3 Acta de Recibo Parcial	116
Figura 4 Acta Recibo Final	117
Figura 5 Acta Suspensión	118
Figura 6 Acta de Reinicio	119
Figura 7 Acta de Liquidación	120
Figura 8 Resumen Ejecutivo	121
Figura 9 Informe Diario	122
Figura 10 Informe Semanal	123
Figura 11 Programa de Ensayos	124
Figura 12 Equipo del Contratista	125
Figura 13 Personal del Contratista	126
Figura 14 Control Atmosférico	127
Figura 15 Modelo Correspondencia	128

INTRODUCCIÓN

La Interventoría organizada y reglamentada de las obras de infraestructura vial, constituye un aspecto prioritario en el proceso de coordinación y control de las mismas, en razón a la complejidad y diversidad de las variables que intervienen en su realización. El establecimiento de una serie de lineamientos que permitan llevar a cabo el control técnico, administrativo y financiero de manera eficiente, es un requisito inherente a una correcta administración de obra civil.

Las características y el alcance de la Interventoría dependen de la magnitud y complejidad de los proyectos. La cantidad de personal y los perfiles mínimos requeridos para su realización también serán determinados por la naturaleza de la obra. La Interventoría debe ser una actividad permanente y coordinada con la ejecución de actividades por parte del contratista y sus mayores esfuerzos se deben orientar a prevenir sobrecostos y demoras en el cronograma. No obstante y de manera muy enfática se debe resaltar que la calidad y la funcionalidad de una obra priman sobre el costo y el tiempo de ejecución de la misma. El Interventor de obras civiles debe garantizar la transparencia de los procesos y al mismo tiempo debe procurar minimizar riesgos industriales, ambientales y de afectación a la comunidad.

Con el propósito de introducir al estudiante de Ingeniería Civil y al profesional de la construcción al tema de la Interventoría de Proyectos de Infraestructura vial, se presenta en este manual una serie de parámetros y lineamientos mínimos que se deben aplicar durante el proceso de supervisión de obra y que pueden de igual manera servir como base para la elaboración del Manual propio de cada entidad contratante o de los mismos términos de referencia de los contratos de Interventoría.

Cabe destacar que finalmente es el criterio adquirido por el Interventora través de la experiencia, el que le llevará a aplicar un control del contrato de obra más eficiente y equilibrado, logrando entender la verdadera naturaleza de la actividad y consecuentemente, lograr una optimización de los recursos y tiempos de ejecución, lo que se traduce en obras de mayor calidad, estabilidad y funcionalidad.

1. OBJETIVO DEL MANUAL

Proporcionar un instructivo de Interventoría técnica para obras de infraestructura vial que contenga los lineamientos, normas y responsabilidades que debe cumplir la Interventoría en sus funciones de planeación, revisión y control a la ejecución de las obligaciones contractuales de los contratistas y que sirva de referencia a estudiantes y profesionales de la Ingeniería Civil.

2. OBJETIVO DE LA INTERVENTORÍA

La Interventoría es el proceso de supervisión, coordinación y control sobre el desarrollo de las actividades, obligaciones y responsabilidades asumidas contractualmente para la ejecución de un proyecto. El objeto básico de la Interventoría de obras de infraestructura vial es garantizar que los proyectos se ejecuten de acuerdo con los diseños, especificaciones técnicas, normas de calidad, presupuestos y cronogramas aprobados, respetando las disposiciones contractualmente establecidas entre las entidades. La Interventoría de obras de infraestructura vial incluye responsabilidades de tipo administrativo, técnico, financiero, ambiental, legal y social; sin embargo, según la naturaleza del proyecto, podrán contratarse interventorías específicas para cada componente.

3. PRINCIPIOS DE LA INTERVENTORÍA

- Celeridad: Impulso oficioso de los procedimientos.
- Control: Verificar, evaluar, evaluar, comprobar, inspeccionar y revisar.
- Coordinación: Cooperación y articulación entre entidades.
- Economía: Eliminación de trámites innecesarios.
- Ecuación Contractual: Equilibrio entre derechos y obligaciones
- Eficacia: logro de los resultados planificados.
- Eficiencia: Relación entre el resultado obtenido y los recursos empleados
- Moralidad: Honestidad, conducta y actitud que busca el bien común.
- Responsabilidad: Cumplimiento de los fines de la contratación
- Transparencia: Facilitar el control de la gestión de manera clara
- Respeto: Entender las diferencias de actitudes y puntos de vista de los demás

4. DEFINICIONES BÁSICAS

Acta: documento en el que se describe un evento contractual.

Administrador del Contrato o Supervisor del Proyecto: Es un funcionario o contratista designado por la entidad contratante para coordinar, dirigir y ejecutar labores de orden técnico, administrativo, financiero y legal en el desarrollo de un contrato.

Ajuste: factor de actualización generado por la variación de costos establecidos entre la fecha de presentación de la propuesta y la de ejecución

Anticipo: recursos entregados al contratista para destinarlos a la ejecución del contrato.

Contratista: Es una persona natural o jurídica con quien la entidad contratante ha celebrado un contrato.

Control de Calidad: proceso de verificación de materiales, elementos, métodos, modelos, normas etc.

Entidad Contratante: Es una persona natural o jurídica que define el objeto de un contrato y contrata los servicios del Contratista en su beneficio. Sus recursos pueden ser de carácter público, privado o mixto.

Ítem no Previsto: Actividad complementaria, no contemplada e indispensable surgida durante la ejecución del proyecto.

Obra Adicional: Incremento en la cantidad de un ítem inicialmente contratado.

Interventor: Es una persona natural o jurídica contratada por la entidad contratante para controlar, exigir, colaborar, absolver, prevenir y verificar la ejecución y el cumplimiento de los trabajos, servicios, obras y actividades contratadas teniendo como referencia los principios establecidos en la normatividad y el marco legal vigentes, así como los pliegos de condiciones y demás documentos que definen la relación contractual entre por la Entidad Contratante y el Contratista.

Pliego de Condiciones: Documento en el cual se fija el marco normativo bajo el cual se desarrolla el proceso de selección y ejecución del contrato.

5. REFERENCIAS Y NORMATIVIDAD VIGENTE

- Normas de Construcción para Carreteras, Instituto Nacional de Vías, INVIAS
- Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo resistentes. NSR 98
- Manual de Señalización Vial, Instituto Nacional de Vías, INVIAS
- Manual de diseño geométrico de vías, Instituto Nacional de Vías, INVIAS
- Manual de interventoría, Instituto Nacional de Vías, INVIAS
- Normas de Ensayo, Instituto Nacional de Vías, INVIAS
- Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes CCP95
- Guía de aplicación de criterios de diseño, desarrollo y control de equipos de seguimiento y medición GMI001
- Norma Técnica de Calidad NTCGP1000:(año última actualización) e ISO 9001:(año última actualización)
- Estatuto General de Contratación de la Administración Pública (contratación estatal)
- Pliego de condiciones y especificaciones técnicas del contrato

6. OBLIGACIONES DEL INTERVENTOR

6.1 OBLIGACIONES GENERALES

- Velar por el logro de los objetivos contractuales estipulados, interactuando de manera dinámica con el Contratista y la Entidad Contratante a fin de solventar conjuntamente dificultades de orden administrativo, técnico, financiero, ambiental, legal y social que se presenten durante la ejecución del contrato.
- Verificar el cumplimiento de las condiciones administrativas, técnicas, financieras, ambientales, legales y sociales asumidas por el contratista.
- Verificar el cumplimiento de la normatividad vigente por parte del Contratista en la ejecución del contrato.
- Verificar los requerimientos exigidos en cada una de las licencias o permisos dados por las entidades competentes para el desarrollo de los contratos.
- Asegurar que el Contratista en la ejecución del contrato se ajuste a los plazos, disposiciones, especificaciones técnicas y demás condiciones pactadas.
- Mantener permanente comunicación con el Contratista y con la Entidad Contratante
- Velar porque la ejecución del contrato no se interrumpa injustificadamente.
- Certificar el cumplimiento o no de las obligaciones del Contratista acorde con la realidad de la ejecución contractual.
- Responder por los resultados de su gestión y por las decisiones técnicas, administrativas y financieras tomadas durante el plazo de ejecución del contrato.
- Evitar que se generen conflictos entre las partes y adoptar medidas tendientes a solucionar eventuales controversias.
- Diligenciar y entregar oportunamente los registros y documentos a la entidad contratante, con el fin de que ésta pueda realizar el control correspondiente.

6.2 OBLIGACIONES ADMINISTRATIVAS

Previas al inicio del contrato objeto de Interventoría

- Solicitar a la entidad contratante o a quien ésta indique, la documentación e información necesaria para desarrollar adecuadamente la Interventoría.
- Establecer mecanismos ágiles y eficientes para el desarrollo de la Interventoría a su cargo.
- Revisar y estudiar los documentos e información que dieron origen al contrato objeto de interventoría, con el propósito de establecer criterios claros y precisos sobre el alcance del contrato, que le permitan adelantar con efectividad las labores encomendadas, solicitando a la entidad contratante las aclaraciones del caso.
- Verificar que existan las licencias y/o permisos necesarios para la ejecución del contrato, así mismo revisar los requisitos exigidos por las entidades competentes a través de dichos permisos con el fin de garantizar su implementación antes del inicio del contrato.
- Exigir al Contratista la entrega de los análisis de precios unitarios de las actividades estipuladas en los pliegos de condiciones. Cabe mencionar, que la información detallada contenida en los análisis de precios unitarios es la base para la aprobación y fijación de los precios unitarios no previstos que se requieran en el desarrollo del proyecto.
- Previo a la suscripción del acta de inicio de los contratos, recibir para su revisión y aprobación las hojas de vida del equipo de trabajo presentado por el Contratista, diferente al que fue objeto de evaluación por parte de la entidad contratante en desarrollo del proceso de selección. Para el efecto deberá revisar la formación académica y las certificaciones de experiencia general y específica de conformidad con los criterios y metodología establecida en los pliegos de condiciones que dieron origen al contrato objeto de interventoría.

Durante la ejecución del contrato objeto de interventoría

- Cumplir y hacer cumplir durante el desarrollo del contrato lo establecido en los pliegos de condiciones, referente a los requisitos exigidos de los perfiles profesionales del recurso humano y el tiempo de dedicación de los mismos al contrato, así como el equipo exigido para la ejecución de los trabajos. Además, de ser necesario, puede exigir el cambio de personal o equipo siempre y cuando esté de acuerdo con lo establecido en el contrato.
- Durante la ejecución del contrato, si el contratista solicita cambios de personal de los equipos de trabajo del Contratista, la Interventoría deberá revisar y aprobar que cualquier relevo o cambio en el equipo de trabajo del contratista, cumpla con lo establecido en los pliegos de condiciones, dejar el registro respectivo e informar a la entidad contratante.
- Revisar periódicamente la implementación efectiva del plan de acompañamiento social, de acuerdo con las cláusulas contractuales establecidas. Deberá verificar las actividades realizadas, la vinculación adecuada de mano de obra no calificada y sus condiciones de trabajo, el cumplimiento de indicadores, además de revisar y validar las fuentes de verificación remitidas por el contratista. Así mismo, canalizar oportunamente hacia la entidad contratante, las quejas y reclamos que presente la comunidad sobre el proyecto.
- Cumplir y hacer cumplir al Contratista en lo referente a la afiliación al Sistema General de Seguridad Social (Salud, pensiones y riesgos profesionales), así como el cumplimiento de pago de obligaciones parafiscales de todo el personal a su cargo de acuerdo con lo dispuesto en la ley.
- Cumplir y hacer cumplir al Contratista las obligaciones laborales que se generen con relación al contrato suscrito.
- Verificar y exigir que se otorguen las garantías establecidas, velar porque estas permanezcan vigentes de acuerdo con las condiciones estipuladas en el contrato y realizar al Contratista los requerimientos del caso, cuando sea

necesario modificar las mismas en valor o en plazo. En caso que el Contratista no realice las ampliaciones a que haya lugar, el Interventor deberá informar a la Entidad Contratante de este evento, con el fin de que se tomen las medidas respectivas.

- Programar y coordinar con el Contratista y la entidad contratante, las reuniones de seguimiento a la ejecución del contrato. En estas reuniones se presenta el estado de avance del contrato, así como se tratan y analizan temas y problemas relacionados con el desarrollo del proyecto, acordando entre las partes soluciones prácticas y oportunas.
- Elaborar, revisar, suscribir y radicar las actas y demás documentos necesarios para la ejecución del contrato.
- Cumplir con la entrega de los informes semanales, mensuales y final requeridos por la entidad contratante en los cuales se presente el estado de ejecución, avance y terminación del contrato.
- Atender y/o responder las observaciones o aclaraciones que solicite el Supervisor de la Entidad Contratante dentro del plazo estipulado por la misma.
- Suscribir las actas de inicio, recibo parcial, seguimiento a los contratos, suspensión, reinicio, terminación, entrega y recibo final.
- Dada la necesidad de suspender la ejecución del contrato objeto de la Interventoría, deberá remitir a la entidad contratante un concepto técnico en el cual se soporte la solicitud a fin de que ésta manifieste su aval o rechazo. En caso afirmativo, el Interventor deberá diligenciar el acta de suspensión para el contrato de ejecución y para el de interventoría, simultáneamente y remitirlos a la entidad contratante debidamente diligenciada y suscrita para aprobación. Una vez resuelta la situación que motivó la suspensión de los contratos, el Interventor dará aviso a la entidad contratante, y remitirá diligenciadas y suscritas las correspondientes actas de reinicio para aprobación, junto con la correspondiente modificación de las pólizas.

- Estudiar las sugerencias, consultas y reclamaciones presentadas por el Contratista y emitir un concepto a la entidad contratante para la resolución final de las mismas.
- Revisar las solicitudes de adición en valor y/o prórrogas, modificaciones, suspensiones, etc., presentadas por el Contratista y emitir un concepto técnico al respecto a la Entidad Contratante. Adicionalmente, deberá elaborar, revisar y remitir dichas solicitudes para su aprobación con la suficiente antelación a la fecha requerida para su implementación. Dichas solicitudes deben estar claramente justificadas.
- Emitir los conceptos que la entidad contratante solicite en marco de la ejecución de su contrato dentro del plazo requerido.
- Velar por el oportuno trámite de las solicitudes y peticiones que hagan los particulares o las autoridades en relación con el desarrollo del contrato.
- En caso de cualquier tipo de incumplimiento del contrato, el Interventor deberá enviar al Supervisor, copia de los requerimientos realizados al Contratista, de los cuales siempre se deberá allegar copia a la compañía aseguradora. No obstante el requerimiento, el cual deberá establecer un término para el cumplimiento de la obligación, si el Contratista incumple el mismo, el Interventor deberá informar de inmediato a la Entidad Contratante con el fin de dar aviso del siniestro a la compañía aseguradora dentro de los tres días siguientes a la ocurrencia del mismo de conformidad con el Código de Comercio. Una vez se dé aviso del siniestro a la compañía aseguradora, el Interventor deberá enviar al Supervisor un informe desde el punto de vista técnico sobre el incumplimiento del Contratista y una tasación de los perjuicios ocasionados. Si el incumplimiento conlleva además, a un indebido manejo de recursos, el Interventor deberá informar al Supervisor para que se inicien las acciones a las que haya lugar.
- Suministrar de manera oportuna a la entidad contratante toda la base documental que de fe del cumplimiento de su contrato y del seguimiento y control del contrato objeto de su interventoría.

- La Interventoría deberá efectuar la evaluación del Contratista.
- Exigir la información que considere necesaria, recomendar lo que estime y contribuya a la mejor ejecución del contrato y en general adoptar las medidas que propendan por la óptima ejecución del objeto contratado.
- Dejar constancia escrita de todas sus actuaciones. Las órdenes e instrucciones que imparta son de obligatorio cumplimiento siempre y cuando estén en concordancia con la Ley y lo pactado.
- Las demás actuaciones que de conformidad con la normatividad vigente y con su naturaleza correspondan a la función de Interventoría.

Posterior a la terminación del contrato objeto de interventoría

- Elaborar y suscribir oportunamente el acta de terminación de contrato y dejar consignadas las observaciones pertinentes en el formato
- Elaborar y suscribir el acta de recibo a satisfacción (Acta de entrega y recibo final del objeto contractual
- Elaborar el proyecto de liquidación del contrato objeto de la Interventoría en un tiempo máximo establecido contado a partir de la fecha de terminación y remitirla a la entidad contratante para su revisión y aprobación final junto con la totalidad de los soportes.
- Exigir y obtener del Contratista los paz y salvos a los que haya lugar según la naturaleza del contrato, conforme lo solicitado en el formato de proyecto de liquidación de contrato

6.3 OBLIGACIONES TÉCNICAS

Previas al inicio del contrato objeto de Interventoría

- Verificar la existencia de planos, diseños, licencias, autorizaciones, estudios, cálculos, especificaciones y demás consideraciones técnicas que estime necesarias para suscribir el acta de iniciación y la ejecución del objeto pactado.
- Verificar y aprobar la localización de los trabajos y de sus condiciones técnicas para iniciar y desarrollar el objeto del contrato.

Durante la Ejecución del contrato objeto de Interventoría

- Verificar, exigir y controlar permanentemente que el Contratista cuente con la infraestructura física y el recurso humano suficiente para adelantar la implementación y cumplimiento de los requerimientos exigidos por las entidades competentes a través de las licencias y/o permisos otorgados para el desarrollo del contrato.
- Verificar oportuna y permanentemente los ítems y las cantidades establecidas en el contrato, a partir de la información suministrada y presentar un informe a la entidad contratante, sobre los aspectos que repercutan en el normal desarrollo de los contratos y que puedan implicar modificaciones a los mismos.
- Verificar que el Contratista cumpla las normas y especificaciones técnicas establecidas para el desarrollo del contrato. En caso de identificación de cambios en las especificaciones, deberá informar a la entidad contratante para su evaluación y aprobación. Para el efecto deberá tener disponible para consulta inmediata un compendio impreso de las normas y especificaciones aplicables según el tipo de proyecto.
- Verificar los permisos, resoluciones y demás requisitos indispensables para el desarrollo normal del contrato. Para el efecto deberá tener disponible para consulta inmediata un compendio impreso de los permisos y resoluciones aplicables según el tipo de proyecto.
- Velar por el cumplimiento por parte del Contratista de la normatividad ambiental y plan de manejo ambiental si lo hubiere. Para el efecto deberá

contar en obra con un compendio impreso de las normas vigentes aplicables según el tipo de proyecto que se ejecute.

- Controlar e inspeccionar permanentemente la calidad de los trabajos, equipos, materiales, bienes, insumos y productos. Para lo anterior, el Interventor exigirá al Contratista efectuar los ensayos de laboratorio o pruebas necesarias para el control de calidad de los mismos, así como realizará los ensayos de laboratorio o pruebas requeridas para verificar y aprobar que el Contratista esté cumpliendo con las normas y especificaciones técnicas establecidas para el contrato. En caso que estas pruebas o ensayos no cumplan con los resultados, el Interventor deberá dejar registro de la implementación y verificación de las acciones correctivas pertinentes.
- Velar por el cumplimiento del cronograma y flujo de inversión del contrato, efectuando controles periódicos de las actividades programadas, así mismo recomendar los ajustes a los que haya lugar. En caso de incumplimiento, el Interventor deberá informar oportunamente a la Entidad Contratante y sugerir si es el caso la aplicación de los procedimientos sancionatorios establecidos en el contrato.
- Estudiar y decidir los requerimientos de orden técnico que no impliquen modificaciones al contrato. En caso de requerir modificaciones éstas deberán someterse al estudio de la entidad contratante, previo concepto de la Interventoría.

Actividades no previstas

- Identificar las actividades no previstas, verificando con anterioridad los análisis de precios unitarios contractuales y las especificaciones técnicas del ítem, a fin de establecer si procede la inclusión de la actividad propuesta. En caso de ser necesaria su inclusión, deberá informar por escrito a la entidad contratante y elaborar las especificaciones técnicas para dichas actividades, observando las normas vigentes tanto técnicas como legales. Para el efecto dispone un plazo establecido tras la identificación. Alternativamente, el aviso de la necesidad de

actividades no previstas podrá ser efectuado por el Contratista mediante oficio a la Entidad Contratante con copia al Interventor. En todo caso, avisada la necesidad, el Interventor deberá iniciar el proceso antes descrito. Vencido el plazo para la elaboración de las especificaciones técnicas de las actividades no previstas, deberá comunicar por escrito al contratista que dispone de un plazo prudencial para la presentación de los Análisis de Precios Unitarios (APUs) de las actividades no previstas, adjuntando en dicha comunicación las especificaciones técnicas para su ejecución. Si, pasados el plazo de que dispone el Contratista para la presentación de los APUs, este no ha presentado dichos análisis, el Interventor procederá a informar a la entidad contratante la demora en el cumplimiento de esta actividad a fin de que la entidad aplique las acciones que considere pertinentes o determine el precio de las actividades a ejecutar. Recibidos los APUs, deberá verificar el listado del valor de los insumos y demás componentes del análisis de precios unitarios que hacen parte de los documentos de legalización del contrato a fin de garantizar que el valor de dichos componentes corresponde a los de la propuesta. En caso de encontrarse discrepancia en estos valores, procederá a realizar las correcciones pertinentes, informando por oficio de este aspecto al Contratista de Obra.

- Remitir a la entidad contratante dentro plazo establecido posterior al recibo, su concepto (que debe contener una manifestación de que se revisaron los APUs contractuales, evidenciando que efectivamente la actividad no está incluida en el contrato, y una breve justificación técnica de la necesidad de cada una de ellas). A solicitud de la Entidad Contratante y dentro del tiempo estipulado, ajustar con el Contratista los APUs que fueren objetados, informando el resultado del ajuste. Si vencido el plazo indicado, no se han remitido los ajustes, se tomará como valor de la actividad, el determinado por la entidad contratante. Una vez aceptada la totalidad de los APUs, o vencido el término para el ajuste de los mismos, deberá diligenciar y remitir suscrito por los

representantes legales del Contratista y la Interventoría o por sus respectivos Directores, los formatos de Comparación y fijación de precios no previstos, Acta de mayores y menores cantidades e ítems no previstos y Solicitud de adición y/o prórroga si hubiere lugar a ello), con el fin de efectuar la modificación al contrato. Para el efecto dispone un plazo establecido siguiente a la comunicación de aceptación o al vencimiento de los términos para el ajuste. En caso que el Representante Legal del Contratista no llegare a suscribir los formatos requeridos en el plazo indicado, la Interventoría deberá solicitar la aplicación de las multas a que haya lugar de conformidad con lo establecido en el contrato. En todo caso, la entidad contratante determinará lo procedente de acuerdo con la normatividad vigente. Cuando se requiera, el Interventor debe soportar la revisión efectuada a los análisis de precios unitarios de los ítems no previstos con mínimo dos cotizaciones. Previo a la ejecución de los ítems no previstos, el Interventor deberá verificar la existencia de la legalización de la modificación al respectivo contrato.

- Abrir, llevar y tener la custodia del libro o bitácora para registrar en él las novedades, órdenes e instrucciones impartidas durante el plazo del contrato, garantizando su permanencia en la obra.
- Llevar a cabo las demás actividades conducentes al desarrollo del objeto contractual, conforme con los requerimientos técnicos pertinentes, certificando el cumplimiento técnico del contrato en sus diferentes etapas de ejecución.

Control de Diseños

- Para los proyectos de infraestructura vial, la Interventoría deberá aplicar los criterios de Control de Diseños requeridos ya sea en la etapa de diseño o en la etapa de ejecución de la obra

6.4 OBLIGACIONES DE CONTROL FINANCIERO

- Garantizar la eficiente y oportuna inversión de los recursos establecidos en los contratos.
Respecto del anticipo
- Verificar que el Contratista cumpla con los requisitos exigidos por la entidad contratante para la entrega del anticipo o pago anticipado pactado.
- Constatar la correcta inversión del anticipo. Para este efecto deberá exigir según corresponda la programación de los trabajos, el flujo de inversión del contrato y el plan de inversión del anticipo.
- Cuando lo estipule el contrato, la Interventoría deberá abrir con el Contratista una cuenta bancaria para el manejo del anticipo del contrato, la cual deberá ser manejada en conjunto (Contratista – Interventor) y debe ser independiente de sus cuentas particulares. Esta cuenta deberá estar a nombre del proyecto y contendrá el nombre del Contratista y el número del contrato.
- Verificar y aprobar mensualmente los informes de buen manejo del anticipo y remitirlos a la entidad contratante. Los informes de buen manejo del anticipo deberán estar soportados entre otros por los siguientes documentos:
 - Extracto bancario.
 - Conciliación bancaria.
 - Plan de inversión vigente.
 - Fotocopia del cheque girado, debidamente diligenciado, anexando el número de la cédula de ciudadanía o NIT del beneficiario, el concepto de pago y relación de los descuentos tributarios.
 - Los comprobantes de egresos deben estar debidamente soportados con facturas, las cuales deben cumplir lo establecido por la ley.
 - Los recibos de pago deben tener los mismos requisitos que la factura. Cuando son de nómina y/o planillas de jornales, se deben firmar por los beneficiarios, consignando el número de identificación, nombre y cargo.
 - No se deben crear cajas menores con los recursos del anticipo.

- Verificar que no haya diferencia entre los saldos que se registren en el extracto, con el registro de gastos o el plan de inversión del anticipo. En el caso en que se compruebe que el contratista le dio a los dineros provenientes del anticipo una destinación diferente a la autorizada, será causal para hacer efectiva la garantía de buen manejo y correcta inversión del mismo, a la entidad contratante y al Supervisor.
- Garantizar que se esté llevando a cabo la amortización del anticipo en las cuentas presentadas por el Contratista, así mismo que el Contratista transfiera a la entidad contratante de acuerdo al procedimiento establecido para ello, los rendimientos financieros generados por el anticipo.

Respecto de los pagos

- Elaborar junto con el contratista las actas de avance en la ejecución. Revisar las facturas, ordenes de desembolso y soportes presentados por el contratista para el pago de las cuentas con el fin de garantizar el cumplimiento de los requisitos establecidos por la entidad contratante y la normatividad vigente.
- Llevar un registro cronológico de los pagos, y ajustes económicos del contrato – balance presupuestal del contrato.
- Verificar y controlar el balance de ejecución del contrato, para garantizar el cumplimiento del objeto dentro del presupuesto asignado.
- Efectuar el balance presupuestal de ejecución del contrato para efectos de la liquidación del mismo.
- Cuando esté establecido, la fórmula de reajuste el Interventor debe calcular los ajustes de precios del contrato de acuerdo con lo indicado en las cláusulas contractuales.

7. PROHIBICIONES DE LA INTERVENTORÍA

A los Interventores les está prohibido:

- Adoptar decisiones que le corresponden a la entidad contratante en su calidad de contratante, tales como la aprobación de adiciones, prórrogas, suspensiones y demás que impliquen modificaciones del contrato.
- Solicitar y/o recibir, directa o indirectamente, para sí o para un tercero, dádivas, favores o cualquier otra clase de beneficios o prebendas de la entidad contratante, del Contratista, o de terceros vinculados a la ejecución del contrato objeto de interventoría.
- Omitir, denegar o retardar el despacho de los asuntos a su cargo.
- Obstaculizar las actuaciones de las autoridades o el ejercicio de los derechos de los particulares en relación con el contrato.
- Constituirse en acreedor o deudor de alguna persona interesada directa o indirectamente en el contrato.
- Permitir indebidamente el acceso de terceros a la información del contrato.
- Gestionar indebidamente a título personal asuntos relativos con el contrato.
- Exonerar al Contratista de cualquiera de sus obligaciones.
- Participar en procesos de selección en la entidad contratante con el Contratista persona natural o jurídica, al cual le está ejerciendo la Interventoría.
- Autorizar la ejecución de ítems no previstos sin la aprobación de la entidad contratante, formalizada mediante la modificación contractual requerida.
- Autorizar la ejecución del contrato por fuera de los plazos contractuales sin la previa modificación contractual,

8. COMPOSICIÓN DOCUMENTAL DEL CONTRATO

Documentos soportes de la ejecución de los contratos

La Interventoría en el transcurso de la ejecución del contrato, debe presentar al Supervisor designado por la entidad contratante, los informes necesarios, que le permitan a este último estar enterado del avance y demás aspectos relevantes del proyecto. Entre estos informes, se destacan los que se mencionan a continuación:

Informe Semanal de Interventoría

Este documento sirve de control para los objetivos trazados en el corto y largo plazo del contrato. Debe contener la totalidad de la información solicitada en el formato. El informe semanal se debe diligenciar a partir de la primera semana de iniciación del proyecto y debe ser elaborado por la Interventoría y entregado al Supervisor del contrato.

Informe Mensual de Interventoría

El informe mensual se compone de dos (2) partes, la primera es el resumen ejecutivo en el cual se presenta la información general del contrato, el estado de las garantías, resumen de pagos, diagrama de ejecución presupuestal (Curva S) actividades no previstas y mayores cantidades y recomendaciones y comentarios de la Interventoría. La estructura del mismo incluye tres apartes que son:

- Anexo Administrativo.
- Anexo Técnico. La Interventoría debe adjuntar los resultados de ensayos de laboratorio y demás documentos que soporten la información presentada en cada uno de los formatos.

- Anexo Presupuestal.

Anexo Administrativo.

En el anexo Administrativo deben estar los siguientes documentos:

Acta de vecindad

Acta de seguimiento de contrato

Control de personal

Relación de correspondencia

Acta de suspensión

Acta de reinicio

Otras actas suscritas durante el período

Anexo Técnico

En el anexo Técnico se deben anexar los siguientes documentos:

Contratos de prestación de servicios diferentes a servicios profesionales

Relación de documentos

Relación de planos

Análisis de precios unitarios

Comparación y concepto de aprobación de ítems y precios no previstos

Control de equipos de medición.

Control de inspección y ensayos

Control de equipos

Control de seguridad industrial

Formato de registro fotográfico

Cumplimiento normatividad ambiental

Anexo Financiero

El anexo presupuestal está constituido por:

Informe de inversión y buen manejo del anticipo

Acta de recibo parcial y balance presupuestal

Consecutivo y numeración de las actas:

Dentro del seguimiento de los contratos existen una serie de actas, las cuales deben llevar una numeración con su respectivo consecutivo.

El interventor deberá elaborar los siguientes documentos:

Acta de seguimiento del contrato

Control de personal

Relación de correspondencia

Acta de suspensión

Acta de prórroga

Acta de reinicio

Relación de documentos

Otras actas suscritas durante el período

Documentos soportes para la liquidación de los contratos

Informe Final:

Una vez terminado el contrato el Interventor o Supervisor tendrá la responsabilidad de verificar el cumplimiento de todas las obligaciones establecidas en el pliego de condiciones y contrato a través de los soportes de la ejecución del mismo y debe realizar el informe final que haga memoria descriptiva del cumplimiento de las obligaciones pactadas.

El informe final normalmente deberá contener los siguientes capítulos:

- Antecedentes y descripción general del contrato.
- Licencias y /o permisos requeridos para el desarrollo del contrato, así como paz y salvos con las diferentes empresas de servicio público o con las entidades requeridas para la aprobación final del contrato.
- Cantidades de obra ejecutadas, discriminando las mayores cantidades de obras ejecutadas y obras adicionales. Relación de metas físicas ejecutadas y no ejecutadas.
- Control de calidad. En este capítulo se deben anexar los formatos relacionados con el cumplimiento de especificaciones técnicas, control equipos de medición, resultados de ensayos de laboratorio, etc.
- Aspectos logísticos: Personal del Contratista, equipo utilizado por el Contratista, cumplimiento de seguridad industrial y salud ocupacional.
- Cumplimiento de aspectos ambientales y sociales requeridos en el desarrollo del contrato.
- Aspectos presupuestales y legales del contrato – balance de ejecución presupuestal y facturación del contrato. Modificaciones realizadas al contrato. Actualización y verificación de garantías en aspectos post contractuales.
- Contrato de Interventoría. En este capítulo se deben presentar generalidades, facturación, recursos del Interventor, control de calidad.
- Anexos. Estos deben ser:
 - Presupuesto general del contrato.
 - Análisis de Precios Unitarios de los ítems originales así como de los ítems de precios extras fijados durante la ejecución del contrato.
 - Licencias y permisos obtenidos.
 - Paz y salvos con las empresas de servicios públicos y/o empresas requeridas para la aprobación final del contrato.
 - Planos récord del proyecto donde se visualice tanto lo ejecutado como lo no ejecutado; perfiles estructurales etc.
 - Actas suscritas (acta de iniciación, suspensión, reiniciación, terminación, entrega y recibo final de obra).

- Registros fotográficos y/o fílmicos en ejecución y finales tanto de lo ejecutado como de lo no ejecutado (con fechador).
- Manual de mantenimiento y conservación o recomendaciones especiales que sean necesarios para la conservación de los bienes entregados.
- Libro o bitácora del contrato.
- Formato de evaluación de proveedores.
- Los demás documentos que se consideren pertinentes por parte del interventor.

9. DEFINICIONES INFRAESTRUCTURA VIAL

La siguiente es la terminología empleada por el INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS en la ejecución de proyectos de Infraestructura Vial:

Alcantarilla. Tipo de obra de cruce o de drenaje transversal, que tienen por objeto dar pasó rápido al agua que, por no poder desviarse en otra forma, tenga que cruzar de un lado a otro del camino.

Banca. Distancia horizontal, medida normalmente al eje, entre los extremos exteriores de las cunetas o los bordes laterales.

Base de topografía. Punto del corredor de ruta, de coordenadas x, y, z conocidas, que sirve como estación para el levantamiento topográfico de dicho corredor y eventualmente en las etapas de localización del proyecto.

Berma. Fajas comprendidas entre los bordes de la calzada y las cunetas. Sirven de confinamiento lateral de la superficie de rodadura, controlan la humedad y las posibles erosiones de la calzada.

Bombeo. Pendiente transversal en las entretangencias horizontales de la vía, que tiene por objeto facilitar el escurrimiento superficial del agua. Esta pendiente, va generalmente del eje hacia los bordes.

Calzada. Zona de la vía destinada a la circulación de vehículos. Generalmente pavimentada o acondicionada con algún tipo de material de afirmado.

Capacidad. Número máximo de vehículos que puede circular, por un punto o tramo uniforme de la vía en los dos sentidos por unidad de tiempo, bajo las condiciones imperantes de vía y de tránsito.

Carretera. Infraestructura del transporte cuya finalidad es permitir la circulación de vehículos en condiciones de continuidad en el espacio y el tiempo, con niveles adecuados de seguridad y de comodidad. Puede estar constituida por una o varias calzadas, uno o varios sentidos de circulación o uno o varios carriles en cada sentido, de acuerdo con las exigencias de la demanda de tránsito y la clasificación funcional de la misma.

Carril. Parte de la calzada destinada al tránsito de una sola fila de vehículos.

Corona. Corresponde al conjunto formado por la calzada y las bermas.

Cuneta. Zanjas, revestidas o no, construidas paralelamente a las bermas, destinadas a facilitar el drenaje superficial longitudinal de la carretera. Su geometría puede variar según las condiciones de la vía y del área que drenan.

Curva de transición. Son aquellas que proporcionan una transición o cambio gradual en la curvatura de la vía, desde un tramo recto hasta una curvatura de grado determinado, o viceversa. Son ventajosas porque mejoran la operación de los vehículos y la comodidad de los pasajeros, por cuanto hacen que varíe en forma gradual y suave, creciente o decreciente, la fuerza centrífuga entre la recta y la curva circular, o viceversa.

Curva horizontal. Trayectoria que une dos tangentes horizontales consecutivas. Puede estar constituida por un empalme básico o por la combinación de dos o más de ellos.

Curva vertical. Curvas utilizadas para empalmar dos tramos de pendientes constantes determinadas, con el fin de suavizar la transición de una pendiente a otra en el movimiento vertical de los vehículos; permiten la seguridad, comodidad y la mejor apariencia de la vía. Casi siempre se usan arcos parabólicos porque producen un cambio constante de la pendiente.

Derecho de vía. Faja de terreno destinada a la construcción de la vía y sus futuras ampliaciones.

Diseño en planta. Proyección sobre un plano horizontal de su eje real o espacial. Dicho eje horizontal está constituido por una serie de tramos rectos denominados tangentes, enlazados entre sí por trayectorias curvas.

Diseño en perfil. Proyección del eje real o espacial de la vía sobre una superficie vertical paralela al mismo.

Diseño de la sección transversal. Definición de la ubicación y dimensiones de los elementos que forman la carretera, y su relación con el terreno natural, en cada punto de ella sobre una sección normal al alineamiento horizontal.

Empalme básico. Trayectorias horizontales que integran la curva horizontal. Un empalme básico puede ser circular, circular compuesto, espiral clotoide, espiral – círculo – espiral, espiral – espiral, espiral – espiral inversa y arco de espiral que une dos círculos de igual sentido.

Estudio de Impacto Ambiental. Estudio cuya finalidad es la determinación detallada de los efectos producidos por el proyecto vial, la elaboración del Plan de Manejo Ambiental, y el cálculo de los costos de las obras de mitigación ambiental.

Gálibo. Altura existente entre el fondo de viga y el fondo del lecho en el caso del cruce sobre ríos o esteros. En pasos a desnivel sobre un camino, es la distancia entre la menor cota de fondo de vigas y la cota más alta del pavimento del camino sobre el cual se cruza.

Intersección. Dispositivos viales en los que dos o más carreteras se encuentran ya sea en un mismo nivel o bien en distintos, produciéndose cruces y cambios de trayectorias de los vehículos que por ellos circulan.

Línea de chaflanes. Líneas que unen las estacas de chaflán consecutivas, las cuales indican hasta dónde se extiende lateralmente el movimiento de tierras por causa de los cortes o de los terraplenes.

Línea de pendiente. Es aquella línea que, pasando por los puntos obligados del proyecto, conserva la pendiente uniforme especificada y que de coincidir con el eje de la vía, los cortes y los terraplenes serían mínimos, razón por la cual también se le conoce con el nombre de línea de ceros.

Longitud de aplanamiento. Longitud necesaria para que el carril exterior pierda su bombeo o se aplane con respecto al eje de rotación.

Nivel de servicio. Refleja las condiciones operativas del tránsito vehicular en relación con variables tales como la velocidad y tiempo de recorrido, la libertad de maniobra, la comodidad, los deseos del usuario y la seguridad vial.

Obras de drenaje. Obras proyectadas para eliminar el exceso de agua superficial sobre la franja de la carretera y restituir la red de drenaje natural, la cual puede verse afectada por el trazado.

Obras de Subdrenaje. Obras proyectadas para eliminar el exceso de agua del suelo a fin de garantizar la estabilidad de la banca y de los taludes de la carretera. Ello se consigue interceptando los flujos subterráneos, y haciendo descender el nivel freático.

Pavimento. Conjunto de capas superpuestas, relativamente horizontales, que se diseñan y construyen técnicamente con materiales apropiados y adecuadamente compactados. Estas estructuras estratificadas se apoyan sobre la Subrasante de una vía y deben resistir adecuadamente los esfuerzos que las cargas repetidas del tránsito les transmiten durante el período para el cual fue diseñada la estructura y el efecto degradante de los agentes climáticos.

Pavimento flexible. Tipo de pavimento constituido por una capa de rodadura bituminosa apoyada generalmente sobre capas de material no ligado.

Pavimento rígido. Es aquel que fundamentalmente está constituido por una losa de concreto hidráulico, apoyada sobre la subrasante o sobre una capa de material seleccionado, la cual se denomina subbase del pavimento rígido.

Pendiente relativa de la rampa de peraltes. Máxima diferencia algebraica entre las pendientes longitudinales de los bordes de la calzada y el eje de la misma.

Pendiente transversal del terreno. Corresponde a las inclinaciones naturales del terreno, medidas en el sentido transversal del eje de la vía.

Peralte. Inclinación dada al perfil transversal de una carretera en los tramos en curva horizontal para contrarrestar el efecto de la fuerza centrífuga que actúa sobre un vehículo en movimiento. También contribuye al escurrimiento del agua lluvia.

Pontón. Estructura de drenaje cuya luz medida paralela al eje de la carretera es menor o igual a diez metros (10 m).

Puente. Estructura de drenaje cuya luz mayor, medida paralela al eje de la carretera, es mayor de diez metros (10 m).

Puerto seco. Sitio geográfico existente en las divisorias de aguas entre vertientes. Generalmente se establecen como puntos de control secundarios para el trazado de corredores de ruta ya que corresponden a los lugares de menor cota, posibilitando la disminución de las pendientes y/o desarrollo del eje de la carretera.

Rasante. Es la proyección vertical del desarrollo del eje de la superficie de rodadura de la vía.

Replanteo. Actividades topográficas encaminadas a localizar un proyecto vial en el terreno para su posterior construcción. Se apoya en los planos de diseño y en las bases de topografía empleadas previamente en el levantamiento del corredor vial.

Rocería. Actividad de mantenimiento rutinario encaminada a mantener baja la vegetación de las zonas laterales de la vía.

Señalización vertical. Placas fijadas en postes o estructuras instaladas sobre la vía o adyacentes a ella, que mediante símbolos o leyendas determinadas cumplen la función de prevenir a los usuarios sobre la existencia de peligros y su naturaleza, reglamentar las prohibiciones o restricciones respecto del uso de las vías, así como brindar la información necesaria para guiar a los usuarios de las mismas.

Separador. Zonas verdes o zonas duras colocadas paralelamente al eje de la carretera, para separar direcciones opuestas de tránsito (separador central o mediana) o para separar calzadas destinadas al mismo sentido de tránsito (calzadas laterales).

Sobreancho. Aumento en la sección transversal de una calzada en las curvas, con la finalidad de mantener la distancia lateral entre los vehículos en movimiento.

Subrasante. Superficie especialmente acondicionada sobre la cual se apoya la estructura del pavimento.

Talud. Paramento o superficie inclinada que limita lateralmente un corte o un terraplén.

Tangente vertical. Tramos rectos del eje del alineamiento vertical, los cuales están enlazados entre sí por curvas verticales.

Tramo homogéneo. Longitud del trazado de la carretera al que por las características topográficas se le asigna una determinada Velocidad de Diseño (VTR).

Transición del peralte. Tramo de la vía en la que es necesario realizar un cambio de inclinación de la calzada, para pasar de una sección transversal con bombeo normal a otra con peralte.

Túnel. Cavidad subterránea o subacuática que como solución vial implica una operación vehicular a cielo cerrado.

Vehículo de diseño. Tipo de vehículo cuyo peso, dimensiones y características de operación se usan para establecer los controles de diseño que acomoden

vehículos del tipo designado. Con propósitos de diseño geométrico, el vehículo de diseño debe ser uno, se podría decir que imaginario, cuyas dimensiones y radio mínimo de giro sean mayores que los de la mayoría de vehículos de su clase.

Vehículo. Todo aparato montado sobre ruedas que permite el transporte de personas o mercancías de un punto a otro.

Velocidad de diseño. Velocidad guía o de referencia de un tramo homogéneo de carretera, que permite definir las características geométricas mínimas de todos los elementos del trazado, en condiciones de seguridad y comodidad.

Visibilidad. Condición que debe ofrecer el proyecto de una carretera al conductor de un vehículo de poder ver hacia delante la distancia suficiente para realizar una circulación segura y eficiente.

Figura 3 Acta de Recibo Parcial

Contrato _____															
CONTRATISTA :					INTERVENTOR :										
NIT : 15571026-5															
ACTA DE RECIBO PARCIAL No. --															
En la ciudad de -----, a los --- días del mes de-----de ----, se reunieron----- y ----- en representación del contratista y -----, respectivamente, con el fin de suscribir el Acta de Recibo ----- de los de trabajos recibidos a satisfacción por la Interventoría, según Contrato _____															
CONDICIONES CONTRACTUALES						EJECUTADO PRESENTE ACTA			EJECUTADO ACUMULADO			POR EJECUTAR			
ID	DESCRIPCIÓN	UN	CANT.	UNITARIO	PARCIAL	CANT.	UNITARIO	PARCIAL	CANT.	UNITARIO	PARCIAL	CANT.	UNITARIO	PARCIAL	
1															
2															
3															
				SUBTOTAL	\$ 0			SUBTOTAL	\$ 0			SUBTOTAL	\$ 0	SUBTOTAL	\$ 0
	ADMINISTRACIÓN	0,00%			\$ 0			\$ 0				\$ 0		\$ 0	
	IMPREVISTOS	0,00%			\$ 0			\$ 0				\$ 0		\$ 0	
	UTILIDAD	0,00%			\$ 0			\$ 0				\$ 0		\$ 0	
	IVA				\$ 0			\$ 0				\$ 0		\$ 0	
				TOTAL	\$ 0			TOTAL	\$ 0			TOTAL	\$ 0	TOTAL	\$ 0
VALOR TOTAL A PAGAR EN LA PRESENTE ACTA:															
Contratista:					Supervisor:					Interventor:					

Figura 4 Acta Recibo Final

ACTA DE RECIBO DEFINITIVO DE OBRA																																					
CONTRATO DE OBRA No: _____	DE _____																																				
OBJETO DEL CONTRATO. _____ _____																																					
ALCANCE CONTRACTUAL _____ <small>(Indique en este espacio el alcance del objeto contractual si se encuentra estipulado en el contrato)</small>																																					
VALOR TOTAL DEL CONTRATO	\$ _____ <small>(Indique en este espacio el valor total incluido adicional en números)</small>																																				
FECHA DE INICIACION DEL CONTRATO	____ DE ____ DE ____ <small>(Día) (Mes) (Año)</small>																																				
PLAZO TOTAL DEL CONTRATO	_____ <small>(Indique en este espacio el número de meses para ejecutar el contrato)</small>																																				
FECHA DE VENCIMIENTO DEL CONTRATO	____ DE ____ DE ____ <small>(Día) (Mes) (Año)</small>																																				
CONTRATISTA:	_____																																				
INTERVENTOR:	_____																																				
CONTRATO PRINCIPAL, ADICIONALES Y PRORROGAS:																																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">No.</th> <th style="width: 20%;">CONTRATO No.</th> <th style="width: 15%;">PLAZO</th> <th style="width: 20%;">VALOR CONTRATO CON IVA</th> <th style="width: 35%;">VALOR ACUMULADO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>		No.	CONTRATO No.	PLAZO	VALOR CONTRATO CON IVA	VALOR ACUMULADO																															
No.	CONTRATO No.	PLAZO	VALOR CONTRATO CON IVA	VALOR ACUMULADO																																	
SUSPENSIONES (S), AMPLIACIONES DE SUSPENSION (AS) Y REANUDACION (R)																																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="width: 10%;">ACTA No.</th> <th colspan="2"></th> <th rowspan="2" style="width: 10%;">FECHA</th> <th colspan="2" style="width: 20%;">PERIODO</th> <th rowspan="2" style="width: 10%;">DURACION</th> <th rowspan="2" style="width: 10%;">FECHA REANUDACION</th> </tr> <tr> <th style="width: 10%;">S</th> <th style="width: 10%;">AS</th> <th style="width: 10%;">DESDE</th> <th style="width: 10%;">HASTA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td colspan="6" style="text-align: center;">TOTAL</td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>		ACTA No.			FECHA	PERIODO		DURACION	FECHA REANUDACION	S	AS	DESDE	HASTA	1								2								TOTAL							
ACTA No.			FECHA	PERIODO		DURACION	FECHA REANUDACION																														
	S	AS		DESDE	HASTA																																
1																																					
2																																					
TOTAL																																					
VALOR TOTAL DE LA OBRA EJECUTADA:																																					
Valor total básico de la obra ejecutada:	\$ _____																																				
Valor Ajustes:	\$ _____																																				
Valor IVA:	\$ _____																																				
Valor total de la obra :	\$ _____																																				
Para constancia de lo anterior, firman la presente acta los que en ella intervinieron a los _____ días del mes de _____ de _____.																																					
<small>(Mes en que se firma el acta)</small>																																					
Firma _____ Nombre _____ Representante legal o apoderado Contratista Matricula No. _____	Firma _____ Nombre _____ Representante legal o apoderado Interventoria Matricula No. _____																																				

Figura 6 Acta de Reinicio

ACTA DE REANUDACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA			
En	; a los _____ días del mes _____ de _____	<small>(Indique en este espacio el día en que se efectúa la reunión, en letras y núm (Indique el mes y año en el cual se efectúa la reunión)</small>	
se reunieron	_____	en representación	
del contratista,	<small>Nombre del representante legal o apoderado de la firma contratista</small>	representante legal de la Interventoría.	
	<small>(Nombre del representante legal o apoderado de la Interventoría)</small>		
con el fin de reanudar el contrato, suspendido mediante Acta de suspensión No. _____ y fecha _____ considerando que se encuentran solucionadas las circunstancias que motivaron la suspensión.			
CONTRATO No.	_____	DE	_____
<small>(Número de contrato)</small>			<small>(Año de suscripción)</small>
OBJETO DEL CONTRATO _____			
<small>(Indique el objeto del contrato o de ejecución suscrito)</small>			
VALOR ACTUAL	\$ _____	<small>(Indique el valor actual del contrato en números)</small>	
FECHA DE SUSPENSION	_____	DE	_____
	<small>(Día)</small>		<small>(Mes)</small>
PLAZO DE SUSPENSION	_____		
	<small>(Indique el tiempo durante el cual el contrato estuvo suspendido, especificando meses y/o días)</small>		
FECHA DE REANUDACIÓN	_____	DE	_____
	<small>(Día)</small>		<small>(Mes)</small>
NUEVA FECHA DE VENCIMIENTO DEL CONTRATO	_____	DE	_____
	<small>(Día)</small>		<small>(Mes)</small>
			<small>(Año)</small>
Para constancia de lo anterior, firman la presente los que en ella intervinieron a los _____			
<small>(Día en letras)</small>			
días del mes de _____ de _____			
Firma _____	Firma _____		
Nombre _____	Nombre _____		

Figura 7 Acta de Liquidación

ACTA DE LIQUIDACIÓN CONTRATO DE OBRA No: _____	FECHA <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"><tr><td style="width: 20px; text-align: center;">DD</td><td style="width: 20px; text-align: center;">MM</td><td style="width: 20px; text-align: center;">AA</td></tr></table>	DD	MM	AA
DD	MM	AA		

En la ciudad _____, a los _____ días del mes de _____ del año _____, se reunieron los siguientes: _____ Como representante legal o su apoderado de la firma contratista y por (funcionario competente para liquidar) _____ con NIT _____, con el fin de efectuar la liquidación del contrato _____ No. _____ del año _____, en cumplimiento de la Resolución de Liquidación vigente.

OBJETO DEL CONTRATO:

FECHA DE INICIACIÓN:

SUSPENSIONES (S), AMPLIACIONES DE SUSPENSION (AS) Y REANUDACION (R)

ACTA No.			FECHA	PERIODO		DURACION	FECHA REANUDACION
	S	AS		DESDE	HASTA		
1							
2							
TOTAL							

FECHA DE VENCIMIENTO:

VALOR TOTAL DEL CONTRATO PRINCIPAL Y ADICIONALES INCLUIDO IVA:

CONTRATO No.	DESCRIPCIÓN (ADICIONAL / PRÓRROGA)	VALOR
		\$
		\$
VALOR TOTAL CONTRATO CON IVA:		\$

VALOR EJECUTADO POR EL CONTRATISTA:

DESCRIPCIÓN	VALOR
Discriminados así:	
Valor total de la obra básica:	\$
Valor total de los Ajustes:	\$
VALOR TOTAL EJECUTADO:	\$

COMENTARIOS:

VALOR TOTAL PAGADO AL CONTRATISTA:

DESCRIPCIÓN	VALOR
Valor por Actas Obra básica:	\$
Valor por Ajustes:	\$
Valor IVA pagado:	\$
VALOR TOTAL PAGADO:	\$

COMENTARIOS:

VALOR POR: (AIU): ()% U: ()% IVA: ()%:

Valor correspondiente de IVA: \$ _____

Valor pagado por IVA: \$ _____

ANTICIPO **PAGO ANTICIPADO**

Valor Concedido \$ _____

Valor Amortizado y/o Legalizado \$ _____

Para constancia de lo anterior, firman la presente acta los que en ella intervinieron a los _____ () días del mes de _____
(Mes en que se firmó el acta)

de _____
(Año de finalización)

Firma _____
 Nombre: _____

Figura 8 Resumen Ejecutivo

RESUMEN EJECUTIVO																																											
OBJETO DEL CONTRATO																																											
PERIODO DEL INFORME					PLAZO TRANSCURRIDO																																						
DEL		AL			FECHA DE INICIO		FECHA DE TERMINACION																																				
No. DE INFORME		DE		TIEMPO CONTRACTUAL TRANSCURRIDO EN DIAS		DE																																					
DATOS BASICOS																																											
CONTRATO DE OBRA					CONTRATO DE INTERVENTORIA																																						
CONTRATISTA:					INTERVENTOR																																						
CONTRATO No.					CONTRATO No.																																						
VALOR INICIAL					VALOR INICIAL																																						
VALOR ACTUALIZADO					VALOR ACTUALIZADO																																						
PLAZO INICIAL					PLAZO INICIAL																																						
PRORROGA 1					PRORROGA 1																																						
PLAZO ACTUALIZADO					PLAZO ACTUALIZADO																																						
FECHA DE INICIACIÓN					FECHA DE INICIACIÓN																																						
FECHA DE TERMINACIÓN ACTUAL					FECHA DE TERMINACIÓN ACTUAL																																						
AVANCE DEL PROYECTO																																											
% OBRA PROGRAMADA		<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr><th>MENSUAL</th><th>ACUMULADO</th></tr> <tr><td></td><td>100,00%</td></tr> </table>		MENSUAL	ACUMULADO		100,00%	VALOR OBRA PROGRAMADA		<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr><th>MENSUAL</th><th>ACUMULADO</th></tr> <tr><td></td><td>\$0,00</td></tr> </table>		MENSUAL	ACUMULADO		\$0,00	% OBRA EJECUTADA		<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr><th>MENSUAL</th><th>ACUMULADO</th></tr> <tr><td></td><td>100,00%</td></tr> </table>		MENSUAL	ACUMULADO		100,00%	VALOR DE LA OBRA EJECUTADA		<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr><th>MENSUAL</th><th>ACUMULADO</th></tr> <tr><td></td><td>\$0,00</td></tr> </table>		MENSUAL	ACUMULADO		\$0,00												
MENSUAL	ACUMULADO																																										
	100,00%																																										
MENSUAL	ACUMULADO																																										
	\$0,00																																										
MENSUAL	ACUMULADO																																										
	100,00%																																										
MENSUAL	ACUMULADO																																										
	\$0,00																																										
MANEJO DE ANTICIPO CONTRATO DE OBRA					CONTROL DE POLIZAS																																						
ENTIDAD BANCARIA					<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">AMPAROS</th> <th rowspan="2">VALOR</th> <th colspan="2">VIGENCIA</th> </tr> <tr> <th>SI</th> <th>NO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>CUMPLIMIENTO</td><td></td><td>SI</td><td></td></tr> <tr><td>ANTICIPO</td><td></td><td>SI</td><td></td></tr> <tr><td>SALARIOS Y PRESTACIONES</td><td></td><td>SI</td><td></td></tr> <tr><td>ESTABILIDAD</td><td></td><td>SI</td><td></td></tr> <tr><td>CALIDAD</td><td></td><td>SI</td><td></td></tr> <tr><td>RESPONSABILIDAD CIVIL</td><td></td><td>SI</td><td></td></tr> <tr><td colspan="4">OBSERVACIONES:</td></tr> </tbody> </table>					AMPAROS	VALOR	VIGENCIA		SI	NO	CUMPLIMIENTO		SI		ANTICIPO		SI		SALARIOS Y PRESTACIONES		SI		ESTABILIDAD		SI		CALIDAD		SI		RESPONSABILIDAD CIVIL		SI		OBSERVACIONES:			
AMPAROS	VALOR	VIGENCIA																																									
		SI	NO																																								
CUMPLIMIENTO		SI																																									
ANTICIPO		SI																																									
SALARIOS Y PRESTACIONES		SI																																									
ESTABILIDAD		SI																																									
CALIDAD		SI																																									
RESPONSABILIDAD CIVIL		SI																																									
OBSERVACIONES:																																											
CIUDAD																																											
SUCURSAL																																											
No. DE CUENTA																																											
FECHA APERTURA																																											
No. DE CHEQUES GIRADOS EN EL PERIODO																																											
No. DE CHEQUES PAGADOS																																											
SALDO ANTERIOR (JULIO 30 DE 2.008)																																											
VALOR DE CHEQUE GIRADOS																																											
SALDO ACTUAL																																											
RESUMEN GENERAL DEL ESTADO DEL CONTRATO DE OBRA																																											
ACTIVIDADES A REALIZAR EL PROXIMO MES POR EL CONTRATISTA																																											
OBSERVACIONES DE LA INTERVENTORIA							DIRECTOR DE INTERVENTORIA																																				
							DIRECTOR INTERVENTORIA																																				
							DD	MM	AAAA																																		

Figura 9 Informe Diario

INFORME DIARIO DE ACTIVIDADES				
FECHA			CONTRATO:	
CONTRATISTA:			INSPECTOR:	
CONTROL DE PERSONAL			CONTROL DE EQUIPOS	
Nombre	Cargo	No.	Maquinaria	No.
CONTROL DE SUMINISTRO DE MATERIALES				
Localización	Material		Un	Cantidad
REGISTRO FOTOGRAFICO				
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS PRINCIPALES ACTIVIDADES DESARROLLADAS				

Figura 10 Informe Semanal

CONTRATO No. _____				INFORME SEMANAL DE INTERVENTORÍA			
SEMANA No. _____		DEL _____		AL _____			
TIEMPO TRANSCURRIDO DESDE LA INICIACIÓN DEL CONTRATO				0		DÍAS	
NOMBRE DEL COORDINADOR DEL IDU _____							
OBJETO DEL CONTRATO							
				(Indique el objeto del contrato de ejecución suscrito)			
		SEMANAL		ACUMULADO			
Obra Programada		_____		_____		Obra Ejecutada	
Valor de la Obra Programada		_____		_____		Valor de la Obra Ejecutada	
CONTRATO DE OBRA				CONTRATO DE INTERVENTORÍA			
Contratista		_____		Interventor		_____	
Contrato No.		_____		Contrato No.		_____	
Valor Inicial		_____		Valor Inicial		_____	
Adicional 1		_____		Adicional 1		_____	
Valor Actualizado		_____		Valor Actualizado		_____	
Plazo Inicial		_____		Plazo Inicial		_____	
Plazo Actualizado		_____		Plazo Actualizado		_____	
No. de empleos generados		_____		No. De empleos generados		_____	
B. ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN LA SEMANA							
C. ACTIVIDADES A REALIZAR EN LA SIGUIENTE SEMANA							
D. RESUMEN GENERAL DEL ESTADO DEL CONTRATO							
<div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%;"></div>							
<p>Para constancia de lo anterior, se firma la presente acta bajo la responsabilidad expresa de los que intervienen en ella, de conformidad con las funciones desempeñadas por cada uno de los mismos, de acuerdo con el manual de Interventoría, en -----, .. a los</p> <p style="text-align: center;">_____ días del mes de _____ de _____</p> <p style="text-align: center; font-size: small;">(Día en letras) (Día en números) (Mes en que se firma el acta) (Año de firma del acta)</p>							
OBSERVACIONES				DIRECTOR DE INTERVENTORÍA			
<div style="border: 1px solid black; height: 100px; width: 100%;"></div>				<div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%;"></div>			
				Nombre			
				Firma			
Original: Dependencia Responsable del Contrato Fotocopia Interventor							

Figura 11 Programa de Ensayos

PROGRAMA DE ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD DE OBRA									
PROYECTO:				CONTRATO No. :			FECHA DE ELABORACIÓN:		
OBJETO:									
CONTRATANTE:				CONTRATISTA:			FECHA DE ACTUALIZACIÓN:		
No.	ACTIVIDAD	MATERIALES	TIPO DE ENSAYO O INSPECCIÓN	NORMA O DOCUMENTO	CRITERIO DE ACEPTACIÓN	FRECUENCIA	PROVEEDOR	REGISTRO	OBSERVACIONES
1	Relleno con material seleccionado		Densidad Método Cono de Arena	Norma INV E-161-07	95%	Cada 500 ML, Cada 3500 m2 compactados o 1 por jornada			
2	Relleno con material seleccionado		Ensayo modificado de compactación	Norma INV E-142	-	Cada 500 ML, Cada 3500 m2 compactados o 1 por jornada			
3	Relleno con material seleccionado		Clasificación Granulométrica	E-123-07,	Según especificación granulométrica	Inicialmente por cambio de cantera o proveedor			
4	Relleno con material seleccionado		Determinación del Contenido de Agua	INV E-122-07	-	Inicialmente por cambio de cantera o proveedor			
5	Relleno con material seleccionado		Límites de Consistencia	E-125-07, E-126-07	LL ≤40, IP ≤6	Inicialmente por cambio de cantera o proveedor			
20	Estructuras en concreto	Concretos	Asentamiento del Concreto (Slump)	Norma INV E – 404 – 07	Según Diseño	1 vez Cada 7 m3			
21	Estructuras en concreto	Concretos	Resistencia a la Compresión	Norma INV E-410-07	Según Diseño	4 muestras por fundida de concreto o jornada			
Elaboró: Interventoría				Revisó: Control y Planeación de Proyectos			Aprobó: Coordinador Obras Cíviles		

Figura 12 Equipo del Contratista

		EQUIPO DEL CONTRATISTA																																	
PROYECTO																																			
CONTRATANTE																									CONTRATISTA										
PERIODO:																																			
EQUIPO		(A)	(B)	(C) CLASE DE ACTIVIDAD EN CADA DIA																															
TIPO	MARCA -CAPACIDAD	ORIGEN	ESTADO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
1																																			
2																																			
3																																			
4																																			
5																																			
6																																			
7																																			
(A) ORIGEN		(B) ESTADO		(C) CLASE DE ACTIVIDAD																															
P- Propio		B-Bueno		1. Movilización y Desmovilización				F.S. Fuera de Servicio																											
A- Alquilado		R-Regular		2. Localización, Replanteo y Control Topográfico				R. Reparación																											
S- Sub-contratado		M-Malo		3. Demolición General				D. Disponible																											
				4. Excavaciones																															
				5. Relleno Material Seleccionado																															
				6. Hincado de Pilotes																															
				7. Concreto _____ PSI																															
				8. Acero de Refuerzo																															
OBSERVACIONES																																			
INSPECTOR																									ING. RESIDENTE										
Elaboró																									Aprobó										

Figura 13 Personal del Contratista

			PERSONAL DEL CONTRATISTA																																
PROYECTO										EMPRESA																									
CONTRATANTE										CONTRATISTA																									
PERIODO:										FREENTE DE OBRA																									
No	Nombre	Cargo	C.C.	DIA																															
				Viernes	Sabado	Domingo	Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes	Sabado	Domingo	Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes	Sabado	Domingo	Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes	Sabado	Domingo	Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes	Sabado	Domingo	TOTAL
1				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
2																																			
3																																			
4																																			
5																																			
6																																			
7																																			
8																																			
9																																			
10																																			
TOTAL PERSONAL POR DIA				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OBSERVACIONES																																			
INSPECTOR										ING. RESIDENTE																									
Elaboró										Aprobó																									
CONVENCIONES DE CARGO																																			
DO	DIRECTOR DE OBRA			O	OFICIAL																														
IR	INGENIERO RESIDENTE			A	AYUDANTE																														
TA	TECNICA AMBIENTAL			I	INSPECTOR																														
TA	TOPOGRAFO			OP	OPERADOR																														
CI	CADENERO I			PL	PALETEROS																														
CH	CADENERO II			LB	LABORATORISTA																														
M	MAESTRO			MSE	SUPERVISOR MSE																														

Figura 14 Control Atmosférico

CUADRO DE CONTROL ATMOSFÉRICO																																	
PROYECTO																																	
CONTRATANTE																CONTRATISTA																	
CONSOLIDADO DEL PERIODO																																	
MES	ENERO																																
ESTADO DEL TIEMPO	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	TOTALES	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
SOLEADO																																	
NUBLADO																																	
LLUVIA																																	
TOTAL																																	
ESTADO DEL SUELO																																	
Nota: Estado del Suelo Seco (S), Húmedo (H), Saturado (ST)																																	
OBSERVACIONES																																	
INSPECTOR																ING. RESIDENTE																	
Elaboró:																Aprobó:																	

Figura 15 Modelo Correspondencia

Lugar y fecha

Consecutivo

Ingeniero _____

Representante Legal _____

Ciudad

Ref: Contrato No. -----

Asunto: -----.

Respetado Ingeniero

Por medio de la presente le -----

Cordialmente,

Director de Proyecto

cc. Supervisor Proyecto
Fólder del Proyecto
Consecutivo

Elaboró: