

INSPECCION Y COORDINACION EN EL AVANCE DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA
INFRAESTRUCTURA VIAL SECTOR 2 DE LA RUTA DEL SOL

PRACTICA EMPRESARIAL

AUTOR:

JORGE ALEXANDER BAYONA PRADO

DIRECTOR

MSc. RICARDO PICO VARGAS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

ESCUELA DE INGENIERÍAS

FACULTAD INGENIERÍA CIVIL

BUCARAMANGA, COLOMBIA

INSPECCION Y COORDINACION EN EL AVANCE DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA
INFRAESTRUCTURA VIAL SECTOR 2 DE LA RUTA DEL SOL

PRACTICA EMPRESARIAL

AUTOR:

JORGE ALEXANDER BAYONA PRADO

Trabajo de grado para optar el título de Ingeniero Civil

DIRECTOR

MSC. RICARDO PICO VARGAS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

ESCUELA DE INGENIERÍAS

FACULTAD INGENIERÍA CIVIL

BUCARAMANGA, COLOMBIA

Nota de aceptación

Evaluador

Ing. Eudomar Páez Torrado

Tutor empresarial

Evaluador

MSc. Ricardo Pico Vargas

Tutor académico

Bucaramanga, Julio 2017.

Dedicatoria

Primero a Dios porque me ha dado la vida, permitiéndome llegar hasta este momento, por concederme los dones y la sabiduría necesaria para cumplir con esta anhelada meta.

A mis padres Raúl Augusto Bayona Chona y Luz Marina Prado Meneses, quienes se convirtieron en motores para impulsarme con amor y dedicación, brindándome todo el apoyo necesario en este proceso.

A mi hermana María Margarita, quien ha sido la persona que más me motivó a seguir adelante hasta llegar a ver realizado este sueño, convirtiéndome en un ejemplo para ella.

Agradecimientos

Agradezco a Dios por haberme guiado e iluminado en cada momento de mi vida, por ser fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizaje.

A mis padres Raúl Augusto Bayona Chona y Luz Marina Prado Meneses quienes han sacrificado gran parte de su vida para formarme y educarme en valores para que fuera una persona de bien y útil a la sociedad; por apoyarme en todo momento. A mi hermana María Margarita y al resto de familiares, quiero hacerles saber que el objetivo logrado también es de ustedes, su apoyo fue la fuerza que me ayudó a conseguirlo, por ello se constituye en la herencia más valiosa que pudiera recibir.

A mis profesores un testimonio de gratitud y eterno reconocimiento por el apoyo que me brindaron y con el cual he logrado terminar mi carrera como Ingeniero Civil, gracias por sus enseñanzas, por su tiempo y amistad incondicional.

A mis compañeros por los momentos compartidos de estudio y diversión, los cuales harán parte de los mejores recuerdos de mi vida estudiantil.

A la prestigiosa Empresa Consorcio Proyección Vial Puerto Salgar, quien dio el visto bueno a mi hoja de vida, permitiéndome realizar las prácticas en esa Institución.

Agradecimiento especial al Ingeniero Eudomar Páez Torrado, quien fuera mi tutor en dicha Empresa, quien me acompañó y fue un apoyo constante con su profesionalismo en el desarrollo de este proceso, aportando sus conocimientos basados en su experiencia laboral.

Nuevamente Gracias a todos los que de una u otra forma ayudaron para que mis sueños se hicieran realidad. Seguiré poniendo en manos de Dios mi vida y pidiéndole éxitos en mi futuro como profesional.

Índice

Introducción	13
1. Objetivos.....	15
1.1 Objetivo General	15
1.2 Objetivos Específicos.....	15
2. Generalidades de la Empresa	16
2.1 Descripción de la empresa	16
2.2 Misión	17
2.3 Visión	17
2.4 Objetivos de la empresa.....	18
2.5 Descripción de la estructura organizacional.....	19
2.6 Descripción de la dependencia y/o proyecto en el cual se desarrolló la Práctica Empresarial.....	20
3. Recursos Disponibles.....	22
4. Plan de Trabajo	23
5. Ejecución Plan de Trabajo.....	25
5.1 Indicador E11 (Puentes)	25
5.1.1 Estado de los cauces.....	25
5.1.2 Estado general del concreto	26
5.2 Indicador E10 (Obras de drenaje).....	32
5.4 Indicador E7 (Señalización vertical)	36
5.5. E8 (Demarcación horizontal)	39
6. Reversión	44
7. Aporte al conocimiento	51
8. Conclusiones y Recomendaciones	57
Referencias.....	58

Lista de Imágenes

Imagen 1	Inspección del correcto funcionamiento de los Puentes peralonso y el minuto.....	25
Imagen 2	Bache sobre la calzada puente Aguaclara Tramo 8	26
Imagen 3	Falta de neoprenos, Puente guaduas tramo 8	27
Imagen 4	Panorámica Puente Aguaclara	28
Imagen 5	panorámica juntas en mal estado, puente el hato tramo 5.....	29
Imagen 6	Panorámica Barandas en mal estado, puente múcura (tramo 8)	30
Imagen 7	socavación por inestabilidad de terreno	31
Imagen 8	Alcantarillado y Box culvert en perfectas condiciones.....	33
Imagen 9	Rocería y sedimentación de alcantarillas	34
Imagen 10	Retro reflectividad a señal sI-01 y Equipo ROAD VISTA 922.....	36
Imagen 11	señal SP - 49 Animales en la vía y señal SR-30(100KM/H)	38
Imagen 12	Equipo Road vista	40
Imagen 13	Tramo 5, Líneas amarilla, blanca, blanca	41
Imagen 14	Esquema de seguridad tramo 6 y medición de línea blanca	42
Imagen 15	GCSP-F-061: Inventario defensas metálicas	47
Imagen 16	GCSP-F-060: Inventario señalización vertical	47
Imagen 17	GCSP-F-064: Inventario obras de drenaje	48
Imagen 18:	GCSP-F-062: Inventario cunetas carreteros	48
Imagen 19	GCSP-F-066: Inventario puentes peatonales	49
Imagen 20	GCSP-F-063: Inventario muros carretero	49
Imagen 21	GCSP-F-065: Inventario puentes carretero.....	50
Imagen 22	Puentes	52
Imagen 23	Obras de drenaje.....	52
Imagen 24	demarcación horizontal resultados.....	53
Imagen 25	Resultado señalización vertical.....	53
Imagen 26	Formato F-182 de inspección de la vía	55

Lista de Tablas

Tabla 1 Codificación de INVIAS.....	33
--	----

Lista de Figuras

Figura 1 Organigrama de la empresa SERVINC LTDA (2015)	20
---	----

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: INSPECCIÓN Y COORDINACIÓN EN EL AVANCE DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL SECTOR 2 DE LA RUTA DEL SOL

AUTOR(ES): JORGE ALEXANDER BAYONA PRADO

FACULTAD: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR(A): RICARDO PICO VARGAS

RESUMEN

En el actual trabajo el estudiante presenta cada una de las labores y actividades realizadas durante el ciclo de prácticas empresariales en el Consorcio Proyección Vial Puerto Salgar- Ruta del Sol Sector 2 el cual tuvo una duración de 4 cuatro meses. En este se enuncian detalladamente las funciones que ejercidas en las actividades que participo como INSPECTOR donde se realizó un control directo de los trabajos de operación en el corredor vial donde se desarrolla la obra, la coordinación de su avance y la supervisión del buen funcionamiento de todas las actividades de operación a fin de garantizar la calidad, con base en los requerimientos establecidos en el contrato de concesión y la normatividad vigente, para el buen desarrollo del proyecto. En el presente informe se presenta un resumen de las actividades realizadas por el practicante dentro de las que se cuenta la medición de los indicadores de operación y de estado, tales como: Indicador E11 (Puentes), Indicador E10 (Obras de drenaje), Indicador E7 (Señalización vertical), indicador E8 (Demarcación horizontal) y la verificación de los formatos de reversión.

PALABRAS CLAVES:

Inspector, operación, coordinación, supervisión, calidad, indicadores

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: INSPECTION AND COORDINATION IN THE ADVANCE OF THE CONSTRUCTION OF THE ROAD INFRASTRUCTURE SECTOR 2 OF RUTA DEL SOL

AUTHOR(S): JORGE ALEXANDER BAYONA PRADO

FACULTY: Facultad de Ingeniería Civil

DIRECTOR: RICARDO PICO VARGAS

ABSTRACT

In the present work, the student presents each of the tasks and activities completed report during the cycle of business practices in the Consortium - road projection- Puerto Salgar - Ruta del Sol- Sector 2, which lasted four months. This section describes in detail the functions carried out within the activities that participated as INSPECTOR, where a direct control of the work of operation was carried out in the road corridor where the work is allocated, the coordination of its progresses and the supervision of the good functioning of all operation activities in order to guarantee its quality, based on the requirements established in the concession contract/agreement and the current regulations, for the good development of the project. This report presents a summary of the activities support out by the practitioner, which includes the measurement of projection indicators and status indicators, such as: Indicator E11 (Bridges), Indicator E10 (Drainage Works), Indicator E7 (vertical signalling), E8 indicator (horizontal markdown) and verification of reversion formats.

KEYWORDS:

Inspector, operation, coordination, supervision, quality, indicators

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

Introducción

Las vías 4G es un programa de infraestructura vial en Colombia que plantea la construcción y operación en concesión de más de 8,000 km de carreteras, incluyendo 1,370 km de doble calzadas, y 159 túneles, en más de 40 nuevas concesiones; en estas concesiones se emplean las mejores prácticas internacionales en materia de estructuración de proyectos, se busca mejorar los tiempos de viaje, reducir costos operacionales vehiculares, cuidar el medio ambiente y generar empleo.

En dichas inversiones se encuentra el proyecto Ruta del Sol Sector 2 donde el Consorcio Proyección Vial Puerto Salgar realiza la interventoría. Dentro esta interventoría existe dos áreas principales cuyo personal fundamental está relacionado con la ingeniería civil, ellas son el área técnica y el área operativa, en esta última se abarcan dos temas fundamentales: la operación misma de la vía y la supervisión de la operación de los peajes. En el tema de la operación de la vía se desarrollará el trabajo de pasantías como prerrequisito para optar al título de Ingeniero civil.

En el presente informe se explican y especifican las actividades a desarrollar en el cargo de INSPECTOR en proyecto CONSORCIO PROYECCION VIAL PUERTO SALGAR dentro de las cuales se pueden mencionar la realización del control directo de los trabajos de operación en el corredor vial donde se desarrolla la obra, la coordinación de su avance y la supervisión del buen funcionamiento de todas las actividades de operación a fin de garantizar la calidad, con base en los requerimientos establecidos en el contrato de concesión y la normatividad vigente, para el buen desarrollo del proyecto; poniendo en práctica los conocimientos adquiridos en las diferentes

asignaturas que hacen parte del pensum académico en la carrera de Ingeniería civil de la Universidad Pontificia Bolivariana.

1. Objetivos

1.1 Objetivo General

Inspeccionar y coordinar el avance de la construcción de la infraestructura vial sector 2 de la Ruta del Sol.

1.2 Objetivos Específicos.

Verificar que las obras que son objeto de construcción por parte del concesionario y revisión por parte de la interventoría cumplan con las especificaciones generales de construcción vigentes, haciendo requerimientos al concesionario para que corrija los incumplimientos al contrato.

Realizar la medición de las cantidades de obra ejecutadas por el concesionario de acuerdo el alcance básico del contrato, las mayores cantidades de obra, las obras complementarias o adicionales autorizadas y las que surjan durante la ejecución de la obra.

Verificar que las operaciones que restauren o mejoren las condiciones actuales sean realizadas conforme a la Ley Aplicable, en lo referente a la calidad de materiales y los métodos de ejecución, salvo justificación expresa debidamente presentada y verificada.

Verificar de la reposición adecuada de la red de carreteras y vías rurales interferidas por la construcción de la nueva infraestructura, garantizando la comunicación entre ambas márgenes.

2. Generalidades de la Empresa

2.1 Descripción de la empresa

R&Q Ingeniería es una compañía chilena que desde 1977 ha participado en grandes proyectos de inversión con el estado y con compañías particulares, su buen trabajo le ha permitido construir un firme prestigio en Colombia y en otros países. Es una compañía que ha modernizado sus equipos y herramientas y esto le dio la posibilidad de vincularse en la vigilancia y control de prestigiosas obras viales y luego en los innovadores planes de concesiones de infraestructura, R&Q diversificó sus servicios al ingresar a proyectos de minería.

A nivel colombiano SERVINC, es una compañía creada en 1993, ha ejecutado un gran número de proyectos de consultoría, entre los que destacan los de Interventoría y en especial los de concesión. En su historia ha realizado la Interventoría a ocho concesiones de carreteras, una de acueducto y alcantarillado y otra de residuos sólidos, entre estas se encuentran: la interventoría a las concesiones Vías del Nus, vial del Pacífico y acueducto y alcantarillado de Montería.

A partir de 2011 las empresas R&Q y de SERVINC se unieron a través de un consorcio para presentar, ofertar y ejecutar la Interventoría al Contrato 01 de 2010 de la Concesión del Sector 2 de la Ruta del Sol, por la seriedad de las dos compañías se comprometen ante la Agencia de Infraestructura Nacional, ente gubernamental que forma parte del Ministerio de Transporte y es el encargado de las concesiones a las alianzas público – privadas para el planteamiento,

levantamiento, conservación, operación y administración de la infraestructura del transporte en Colombia, a cumplir cabalmente las obligaciones establecidas en el contrato suscrito.

El consorcio cuenta con todo el personal y la logística necesaria para garantizar el cumplimiento de su propósito y el logro de su visión a lo largo de la ejecución del proyecto Ruta del Sol Sector 2, además ha adoptado el Plan de Gestión de Calidad de SERVINC, todos los esfuerzos son adelantados para lograr la excelencia y la innovación.

2.2 Misión

SERVINC es una empresa que presta sus servicios a entidades estatales y privadas apoyando la ejecución de proyectos de consultoría. Realiza estas actividades a través del continuo desarrollo del recurso humano, equipos e infraestructura; garantizando la satisfacción del cliente, el desarrollo sostenible, la seguridad industrial y la salud ocupacional. (Consortio proyección Vial Puerto Salgar, 2015)

2.3 Visión

SERVINC busca afianzarse a nivel nacional como una empresa líder e innovadora, de tal forma que le sea posible mantenerse en los países sudamericanos e incursionar en el año 2016 en Centro América y el Caribe, apoyados en un mejoramiento continuo y el Sistema Integrado de Gestión.

2.4 Objetivos de la empresa

La estrategia de SERVINC para alcanzar su misión y visión está fundamentada sobre los siguientes objetivos:

- Ejecutar proyectos dentro de los criterios de calidad, cumplimiento de los requisitos del cliente en cuanto a plazos y costos.
- Cumplir los requisitos establecidos por los clientes.
- Cumplir los requisitos legales aplicables a las operaciones de SERVINC.
- Intervenir mediante programas estructurados los riesgos valorados como MEDIO y ALTO con el fin de prevenir potenciales accidentes y enfermedades laborales.
- Prevenir y controlar los riesgos Biomecánico, visual y respiratorio a los cuales están expuestos los trabajadores.
- Disminuir las pérdidas económicas por daño a la propiedad.
- Manejar de forma integral los residuos sólidos generados en la empresa.
- Mantener el consumo de agua y energía.
- Controlar las emisiones atmosféricas.
- Asegurar la inversión de los recursos necesarios para el Sistema Integrado de Gestión.
- Garantizar el compromiso de los colaboradores con el SIG. (Consortio proyección Vial Puerto Salgar, 2015)

2.5 Descripción de la estructura organizacional.

Soportada por una estructura organizacional que se divide en niveles así:

- Dirección: Que lo componen Dirección general, en donde se establece y se lidera la ejecución del plan estratégico.
- Subdirección: Que lo componen subdirección financiera, operativa, técnica, jurídico – administrativa, Predial, Social y Ambiental, la cual a través de los jefes de áreas establecidos se encadena y promueve el plan estratégico.
- Administrativo: Conformado por el área jurídico-administrativa, se encarga de fomentar los principios rectores de vigilancia, control, legalidad y transparencia durante la ejecución del proyecto.
- Operativo: Conformado por funcionarios, profesionales, especialistas y proveedores, encargado de implantar y ejecutar las actividades a partir de los lineamientos de la Dirección y de los principios de vigilancia, control en la ejecución del proyecto Ruta del sol a partir del contrato firmado por la ANI.

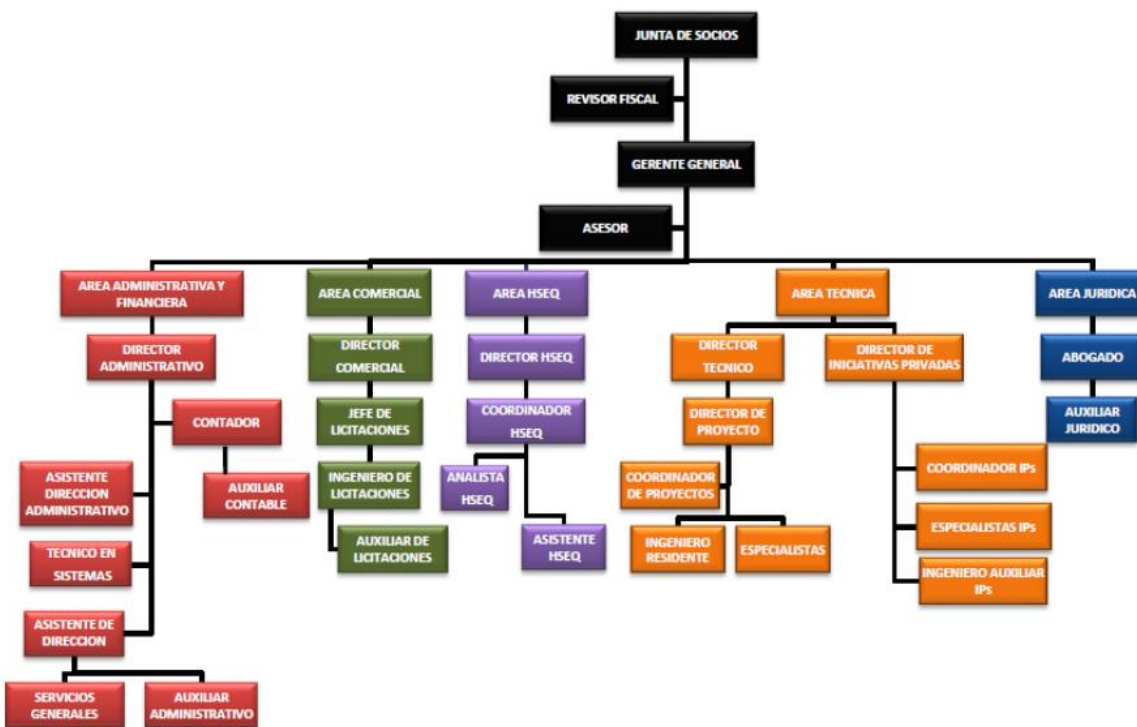


Figura 1 Organigrama de la empresa SERVINC LTDA (2015)

Fuente: Manual de funciones inspector vial de Servicios de Ingeniería. Bogotá, Cundinamarca.

2.6 Descripción de la dependencia y/o proyecto en el cual se desarrolló la Práctica Empresarial.

La supervisión o interventoría se refiere al conjunto de responsabilidades desempeñadas por una persona para seguir, verificar y apoyar el desarrollo de una obra, en este caso corresponde a velar por la correcta ejecución y mantenimiento de acuerdo con las normas vigentes. Este informe tiene que ver con la etapa de operación y mantenimiento de tramo desde Puerto Salgar en Cundinamarca hasta San Roque en el departamento del Cesar, a través de una carretera de doble calzada.

Siguiendo el manual del consorcio Proyección vial Puerto Salgar (Servicios de Ingeniería y construcción SERVINC, 2017) se encuentran las siguientes obligaciones: Elaborar formatos de control, realizar mediciones y cálculos métricos, chequear las obras y hacer las evaluaciones finales de las mismas, elaborar hoja de diario de obras inspeccionadas e informe sobre el avance de la obra, mantener informado a su superior inmediato sobre las gestiones realizadas periódicamente, participa en reuniones con los contratistas de las obras para hacer una inspección ocular del trabajo y proponer solución a problemas presentes en la ejecución de las mismas.

La identificación de puntos críticos, y sus respectivos correctivos, tiene importancia y aplicabilidad siempre y cuando se obtenga respuesta favorable del consorcio y se refleja el conjunto de pruebas informadas periódicamente, que verifiquen con semejanzas a la concesión, cada una de las obras que se realicen, y los efectos que puedan tener en otra actividad.

La verificación del plan de aseguramiento de calidad, para el desarrollo de estudios presentados, tiene su debido plazo, el cual contendrá las recomendaciones sobre el cronograma y recursos adscritos al trabajo, en cuanto a plazos y calidad adquiridos en el contrato. (Consortio Proyección Vial Puerto Salgar, 2015)

3. Recursos Disponibles

Los recursos disponibles para el desarrollo de la práctica empresarial aportados por la empresa SERVINC fueron:

En primer lugar, la afiliación a la ARL SANITAS y al fondo de pensiones, segundo una oficina en excelentes condiciones dotada de su correspondiente computador, silla adecuada, papelería para el desarrollo de las actividades.

Para el trabajo de campo se contó con: botas de cuero punta de acero, protector auditivo siliconado de inserción, protector respiratorio ARSEG, casco blanco dieléctrico certificado, Gafas con filtro UV, lente oscuro certificadas marca ARSEG, protector solar, camisa manga larga logo R&Q TM, chaleco interventoría TM.

4. Plan de Trabajo

La responsabilidad a toda prueba de las siguientes actividades

- En caso de ser pertinente, de la realización de la medición de las cantidades de obra ejecutadas por el concesionario de acuerdo con el alcance básico del contrato, las mayores cantidades de obra y las obras complementarias y/o adicionales autorizadas y las demás que pudieran surgir durante la ejecución de las obras.
- Realización del control de ejecución de las obras que son objeto de esta Interventoría.
- De la actividad enfocada a verificar que las obras objeto de esta interventoría, cumplan con las Especificaciones Generales de Construcción vigentes y requerir al Concesionario para que corrija los incumplimientos.
- De la verificación de la reposición adecuada de la red de carreteras y vías rurales interferida por la construcción de la nueva infraestructura de forma que quede garantizada la comunicación entre ambas márgenes.
- De la verificación de los indicadores presentados en el Apéndice Técnico A del Contrato de Concesión en el momento de Terminación de la construcción de un Tramo, de acuerdo con lo estipulado en la Sección 7.08 del Contrato.
- De la ejecución de un sistema de control de forma continua siendo encargada de realizar todas las actividades que permitan obtener estos los Indicadores de Estado y contractuales (auscultación, inspección, mediciones, etc.) disponiendo de cuantos medios sean necesarios para acometer su obtención en el tiempo y plazo indicado, ya sean internos o

con compañías contratadas a su cargo para efectuar evaluaciones independientes que aseguren su calidad.

- De la verificación de las operaciones que restauren o mejoren las condiciones actuales sean realizadas conforme a la Ley Aplicable, en lo referente a la calidad de materiales, y los métodos de ejecución salvo justificación expresa debidamente presentada y verificada.
- Las demás funciones inherentes al cargo que se encuentren referenciados en los documentos contractuales relacionados con el Contrato de Interventoría N° 016 del 2012, sus modificaciones y/o adiciones y el Contrato de Concesión N° 001 del 2010, sus modificaciones y/o adiciones, y las demás establecidas por el director del proyecto.

5. Ejecución Plan de Trabajo

5.1 Indicador E11 (Puentes)

Se hizo un recorrido por todos los puentes existentes en el tramo 5, tramo 6 y tramo 7, que va comprendido desde San Alberto hasta San Roque, en el Departamento del Cesar, para su respectiva inspección y medición del indicador E11. Para dicha actividad es necesario conocer las directrices que forman parte del mantenimiento estructural.

5.1.1 Estado de los cauces: En los sitios de ponteaderos se deberán verificar trimestralmente, y antes y después de épocas de lluvia, constatar posibles obstrucciones y sedimentaciones, tales que puedan ocasionar reducción a la sección hidráulica, y por lo tanto posibilidades de desbordamientos. Así mismo, se deberá garantizar el correcto alineamiento de los cauces para evitar desviaciones y se presentará especial atención a cualquier indicio de socavación general o localizada sobre cimentaciones de estribos y pilas.



Imagen 1 Inspección del correcto funcionamiento de los Puentes peralonso y el minuto

Fuente: Autor del proyecto

5.1.2 Estado general del concreto

Presencia de fisuras

Se determinó la presencia de fisuras, y si existían, medir su espesor, longitud y determinar si se trata de grietas activas (que aumenta su espesor y son debidas a sobreesfuerzos).

Las fisuras se presentaron fundamentalmente en las losas, el concreto se hundió y crea un bache, que si no atiende de manera rápida se crea una situación de riesgo



Imagen 2 Bache sobre la calzada puente Aguaclara Tramo 8

Fuente: Autor del Proyecto

Nota: Requiere reparación de losa, Puente Aguaclara (Tramo 8)

Perdida de revestimiento y superficies afectadas por carbonatación

Toda pérdida de integridad del concreto, tal como descascaramientos, roturas, pérdida del recubrimiento, debida a golpes o cualquier efecto, deberá ser reparada. Igualmente, toda parte de la estructura en la que haya evidencia de carbonatación o pérdida de la capacidad del recubrimiento para evitar la oxidación del acero de refuerzo, deberá ser reparada mediante una actividad de saneado adecuada, revisada por la interventoría.



Imagen 3 Falta de neoprenos, Puente guaduas tramo 8

Fuente: Autor del proyecto

Estados de las cimentaciones, asentamientos, socavación

Como la vía es relativamente nueva todavía tiene mucha vida útil, las cimentaciones, los asentamientos y la socavación se perfectas condiciones

Estado de la carpeta asfáltica Igual que la anterior se encuentra en perfectas condiciones

Estado de las estructuras de concreto reforzado

Verificación de fisuras, deflexiones, carbonatación y corrosión del acero de refuerzo, fisuras y daños en la superficie, aceros a la vista. Durante el tiempo de la práctica se encontró en buen estado, en estas estructuras también se observa la parte de presentación por eso se informa sobre contaminación visual, cuando se encuentran grafitis, rayones y todo lo que pueda parecer deterioro de los puentes.



Imagen 4 Panorámica Puente Aguaclara

Fuente: Autor del proyecto

Nota: se inspecciona en perfectas condiciones el correcto funcionamiento del puente

Estado de los apoyos metálicos tales como rotulas y balancines: Deberán ser mantenidos en perfecto estado operativo, todo apoyo que presente daños o funcionamiento defectuoso deberá ser reparado o reemplazado. No se encontraron

Estado de las juntas de dilatación: Las juntas de dilatación deberán limpiarse periódicamente y mantenerse en perfecto estado operativo. Toda junta que permita el paso del agua o cualquier otro defecto deberán ser reparados o reemplazada. El reemplazo será por un tipo de junta adecuado, con la capacidad de movimiento requerido por el puente y que garantice la estanquidad de la unión.



Imagen 5 panorámica juntas en mal estado, puente el ható tramo 5

Fuente: Autor del proyecto

Nota: se evidencio que las juntas del puente se encuentran en mal estado, se aprecia un bache el cual se debe corregir para evitar futuros accidentes.

Estado de los elementos de acero estructural, tales como barandas, vigas y columnas en celosía o en alma llena, etc.

Verificación de corrosión, pérdida del recubrimiento. Toda estructura metálica en donde se evidencie pérdida del recubrimiento u oxidación deberá ser reparada total o parcialmente, según se requiera. Como se puede apreciar en las fotos se encontraron algunos elementos estructurales deteriorados y aunque no afectan la estructura, era necesario su arreglo para contribuir al embellecimiento de la vía.



Imagen 6 Panorámica Barandas en mal estado, puente múcura (tramo 8)

Fuente: Autor del proyecto

Nota: se evidencia el mal estado en que se encuentran las barandas metálicas el cual fue causado por un accidente de un vehículo pesado

Si hay sospecha de pérdida de la sección estructural tal que comprometa su resistencia a la carga con el factor de seguridad de acuerdo con las normas, se deberá investigar mediante mediciones y ensayos adecuados. Igualmente, si hay pérdida de recubrimiento significativa, se deberá diseñar un sistema y un procedimiento de reforzamiento para los elementos afectados.

Elementos afectados por pérdida de sección, abolladuras, pandeo, etc. Todos los elementos, ya sean miembros o conexiones, que presenten daños como pérdida de sección significativa, abolladuras pandeo, carencia de pernos o remaches, daños en las soldaduras como fallas durante el servicio o su ejecución como fisuras, porosidad, socavación, etc. Deberán ser reparados satisfactoriamente para el INCO.



Imagen 7 socavación por inestabilidad de terreno
Fuente: Autor del proyecto

Tableros: Superficie con grietas (no capilares), dañada o con desconchados: <5%; juntas con defecto que impida el movimiento, con sellado defectuoso, daños o pérdidas, nada de esto se encontró y durante el tiempo de la práctica todo se encontraba en condiciones muy buenas.

Armaduras descubiertas: Conectores metálicos en mal estado, juntas de expansión no funcionales, superficie de pintura en malas condiciones, resto de elementos del tablero con pérdidas, grietas o desconchados

Barreras de seguridad, barandillas de puentes o pretilas metálicas: Con roturas o daños, grietas <5 mm, desconchados <1 cm.

Subestructura: Desconchados o grietas, erosión o deterioros en el cimiento, deterioros en apoyos, estribos con descalce o mal estado, pilas con descalce o mal estado, deterioros en rotulas, armaduras al descubierto. Se reportó un puente en el que había fisuras en las vigas.

Puentes metálicos o mixtos: Superficie de pintura con deterioros, superficie con corrosión, elementos de unión en mal estado.

5.2 Indicador E10 (Obras de drenaje)

Se hizo un recorrido en el tramo 5 que va comprendido desde San Alberto hasta Aguachica (Departamento del Cesar) escogiendo 4 obras de drenaje por kilómetro, para su respectiva inspección y medición del indicador E10.

Para realizar dicha actividad se tuvo que observar el funcionamiento de dichos drenajes que cumplieran los siguientes parámetros:

- Limpieza de obras de drenaje: El concesionario se obliga a mantener las calzadas, bermas, cunetas, zanjas de coronación, encoles, descoles, canales, obras de arte, puentes, barandas, lechos de ríos y curso de aguas libres de obstáculos, derrumbes o deslizamientos que puedan restringir o interrumpir el tránsito o dificultar el flujo de agua de esorrentía hacia

las obras de drenaje o sub-drenaje. El concesionario deberá remover los obstáculos o escombros y transportarlos a los lugares autorizados como botaderos y depositarlos mediante procedimientos que cumplan con las normas ambientales vigentes y en general con la Ley aplicable. Alguna de las tareas incluidas en estas actividades de mantenimiento son, según codificación del INVIAS.

Tabla 1 Codificación de INVIAS

Código	Actividad	Descripción	Realizado	Registro en formato
425	Limpieza cunetas	Limpieza manual de las cunetas revestidas y en tierra.	Se observó en todas las obras visitadas	Si
434	Limpieza encoles	Limpieza de encoles y/o descoles revestidos y en tierra.	Se observó en todas las visitas y se reportó cuando presenta obstrucción	Si
436	Limpieza canales	Limpieza de canales revestidos y en tierra.	En todas las salidas se encontró	
497	Limpieza obras	Limpieza de obras (Alcantarillas y box de todos los tamaños).	En un buen número de las obras se reportó la necesidad de la limpieza	Si
498	Limpieza de colectoras	Limpieza de zanjas colectoras, canales, cámaras.	Las colectoras se encontraban limpias	Si

Fuente: INVIAS



Imagen 8 Alcantarillado y Box culvert en perfectas condiciones

Fuente: Autor del proyecto

Las tareas de limpieza deben realizarse dentro del derecho de vía y en aquellos casos inclusive fuera del derecho de vía en los cuales se provean problemas de drenaje o estabilidad de estructuras.



Imagen 9 Rocería y sedimentación de alcantarillas

Fuente: Autor del proyecto

Reconstrucción de cunetas y zanjas de coronación

El concesionario se obliga a realizar todas las actividades tendientes a garantizar el adecuado drenaje de las aguas de escorrentía para mantener y preservar la estabilidad del sector con la reparación y/o reconstrucción de las cunetas y zanjas de coronación de acuerdo con los procedimientos y especificaciones descritas en las especificaciones técnicas. Estas labores deberán realizarse desde el momento en que se detecte su necesidad, para lo cual el concesionario deberá disponer del personal idóneo y de la maquinaria y equipo que sean necesarios para su pronta ejecución. En las observadas no se presentó ninguna objeción

Nombre: Drenaje superficial longitudinal y transversal.

Identificador: E10.

Concepto de Medición:

- Capacidad hidráulica y estado de cunetas, alcantarillas, encoles y descoles, (obstrucción).
- Drenaje longitudinal: existencia de colmatación
Transversal: Existencia de obstrucciones graves

Frecuencia: Anual

Unidad de Medición: Kilometro

Método de Medida:

- Se medirá el espesor de sedimento desde el fondo del dispositivo con ayuda de una cinta métrica o similar. Se tomarán medidas puntuales en los lugares indicados por la interventoría, cada obstrucción implica que ese kilometro está afectado. Se incluye el drenaje de puentes y pasos superiores.
- Se inspeccionará visualmente el funcionamiento básico de los elementos clave del drenaje longitudinal y transversal (cunetas, encoles y descoles y alcantarillas)

Operación preliminar:

- **Sección hidráulica obstruida:** $\leq 15\%$
- **Longitudinal:** Ningún tramo colmado
- **Transversal:** Ninguna alcantarilla con menos del 50% de la sección libre.

Operación permanente:

- **Sección hidráulica obstruida:** $\leq 15\%$, en puentes se exige además bajantes en buen estado, sin erosión, ni corrosión.
- **Longitudinal:** Ningún tramo colmado
- **Transversal:** Ninguna alcantarilla con menos del 50% de la sección libre.

Tiempo Máximo de Corrección: 1 Mes

5.4 Indicador E7 (Señalización vertical)

Para la medición de este indicador fue necesario usar un equipo de alta precisión para la determinación de visibilidad nocturna (coeficiente de retro-reflectividad RA) de señales de tránsito y otros materiales reflectivos. El Equipo puede medir dos ángulos de observación al mismo tiempo. Con el podemos verificar que las señales de tránsito cumplan con los mínimos de retro-reflectividad para cualquier tipo de señal de tránsito. Captura mediciones para cualquier tipo de material y medidas para garantizar el cumplimiento de los requisitos mínimos de retro-reflectividad de la norma NTC 4739. El modelo RoadVista 922 es un retro-reflectómetro de operación manual, para medir señalización vertical, diseñada para su uso en campo.



Imagen 10 Retro reflectividad a señal SI-01 y Equipo ROAD VISTA 922

Fuente: Autor del proyecto

Las señales verticales deben tener una reflectividad como mínimo del noventa (90%) de la exigida por el manual de especificaciones de construcción del INVIAS (de 2004) o el vigente que regule la materia, según se modifique o adicione de tiempo en tiempo. En caso de que los valores sean inferiores será necesaria la reposición inmediata de las señales.

La evaluación por tramo se efectuó utilizando los formatos relevantes contenidos en dicho manual o el vigente que regule la materia en donde se consignara la evaluación correspondiente para cada uno de los aspectos considerados para la señalización de acuerdo con el sistema de control.

Adicionalmente la señalización debe considerar las condiciones más desfavorables de visibilidad, en estos casos, las señales, barricadas, conos y demás elementos de señalización deberán cumplir con:

- Reflectividad de las señales de tránsito: Todas las señales de tránsito deberán ser material reflectivo, cumpliendo con las especificaciones técnicas del INVIAS, según se modifiquen o adicione de tiempo en tiempo y con el manual de señalización vial, según se modifique o adicione de tiempo en tiempo, o la ley aplicable.
- Reflectividad de elementos de direccionamiento: Todos los elementos rígidos como barricadas, canecas, muros deberán tener elementos y dispositivos reflectivos que cumplan con las normas técnicas y con el manual de señalización vial.
- Luces intermitentes: Con el fin de garantizar la visibilidad de barricadas o elementos de direccionamiento deberán utilizarse luces intermitentes. En caso de barreras, deberán colocarse luces de advertencia que permitan mayor visibilidad.

- Señales luminosas: Las señales deben generar su propia luz. La luz debe ser opaca y no debe encandelillar a los conductores de vehículos. En caso de poca visibilidad nocturna se deberán utilizar reflectores orientados de manera que no deslumbren al conductor. No se permitirá el uso de mecheros.



Imagen 11 señal SP - 49 Animales en la vía y señal SR-30(100KM/H)

Fuente: Autor del proyecto

Nombre: Señalización vertical

Identificador: E7

Concepto de Medición:

- % Retrorreflectividad sobre la exigida para instalación inicial.
- Existencia de la señal, de golpes (deformaciones graves), o pintadas

Frecuencia: Anual

Unidad de Medición: Cada señal

Método de Medida:

- Se medirá la retrorreflectividad (o iluminancia retrorreflejada) a través del coeficiente de retrorreflexión R1. Se auscultará cada señal indicada por la interventoría tal que el número final de señales auscultadas en el tramo no supere una media de 5 por Km.
- Se inspeccionará visualmente el estado de cada señal evaluando si es capaz de cumplir su servicio básico con luz diurna.

Operación preliminar:

- Retrorreflectividad $\geq 75\%$ del valor instalación.

Operación permanente:

- Retrorreflectividad $\geq 75\%$ del valor instalación.

Tiempo Máximo de Corrección: 1 Mes

5.5. E8 (Demarcación horizontal)

En la medición de este indicador se usó un Equipo ROAD VISTA stripemaster 2, fue diseñado para su uso en el campo, el StripeMaster 2 Touch mide la retrorreflexión (R L) de perlas de vidrio incrustadas en blanco o amarillo termoplástico, pintura de tráfico o materiales de marcado temporales. El StripeMaster 2 Touch está equipado con un GPS interno, Bluetooth, termómetro de temperatura ambiente, higrómetro humedad e impresora. La memoria interna tiene capacidad para almacenar más de 25.000 mediciones.



Imagen 12 Equipo Road vista

Fuente: Autor del proyecto

Nota: en esta imagen se puede observar el procedimiento que se usaba para hacer la lectura de la retroreflectividad de la demarcación horizontal y el equipo que se usó.

El concesionario deberá garantizar que la demarcación horizontal, en todo momento y en todo punto de línea demarcada, se produzcan como mínimo 150 milicandelas/m²*lux. Sin embargo, como uno de los requisitos para iniciar la etapa de operación y mantenimiento, las líneas blancas deberán cumplir con una reflectividad de 250 milicandelas/m²*lux y para el amarillo 200 milicandelas/m²*lux.

La evaluación se efectúa sobre su estado físico, midiendo el porcentaje de reflectancia con un reflectómetro de acuerdo con las normas y procedimientos establecidos por el INVIAS y demás disposiciones vigentes. En su caso, se utiliza los formatos aplicables establecidos por el INVIAS y/o INCO.



Imagen 13 Tramo 5, Líneas amarilla, blanca, blanca

Fuente: Autor del Proyecto

Se deberá realizar la demarcación horizontal provisional que sea necesaria durante el tiempo que se requieran efectuar labores de mantenimiento u obras dentro del Sector, y ser borradas a su culminación. Las líneas de demarcación deberán señalar claramente el pavimento temporal (carriles, línea de berma) con el fin de reducir índices de accidentalidad.

Adicionalmente la demarcación temporal debe considerar las condiciones más desfavorables de visibilidad.



Imagen 14 Esquema de seguridad tramo 6 y medición de línea blanca

Fuente: Autor del proyecto

Nombre: Líneas blancas, amarillas y tachas

Identificador: E8

Concepto de Medición:

- % Retrorreflectividad (En milicandelas por metro cuadrado y lux)
- Existencia de la señal horizontal y de las tachas.

Frecuencia: Anual

Unidad de Medición: kilometro

Método de Medida:

- Se tomará una medida cada 20m en cada línea de arcén (derecho o izquierdo) y cada línea interior de división de carriles. En calzada única se auscultará. En caso de existir doble línea amarilla central solamente se tomaran medidas de una de las dos alternando las

medidas en las dos según indique la interventoría. Los resultados de la auscultación se presentan siguiendo el formato N°5ª INVIAS-INCO.

- Se inspecciona visualmente la existencia y el estado de cada línea y tacha evaluando si es capaz de cumplir su servicio básico con luz diurna (demarcación) y nocturna (tachas).

Operación preliminar:

- 150 milicandelas/m²*lux blanco, 100 amarillas o la que sea más restrictiva del futuro manual
- 200 milicandelas/m²*lux blancas, 150 amarillas o la que sea más restrictiva del futuro manual

Operación permanente:

- Blancas ≥ 200 mcandelas/m²*lux, amarilla ≥ 150 , tachas funcionando $> 80\%$ o la que sea más restrictiva del futuro manual.
- Blancas ≥ 250 mcandelas/m²*lux, amarilla ≥ 200 , tachas funcionando $> 80\%$ o la que sea más restrictiva del futuro manual.

Tiempo Máximo de Corrección: 1 Mes

Los resultados fueron satisfactorios porque aproximadamente el 85% de la demarcación horizontal está realizada de acuerdo a las normas técnicas y en buen estado, el 15% restante se reportó al concesionario para que tomara los correctivos necesarios para obtener su optimización.

6. Reversión

EL 22 de febrero de 2017 la ANI y la CONCESIONARIA, a través de sus representantes legales, suscribieron el “ACUERDO PARA LA TERMINACION Y LIQUIDACION DEL CONTRATO DE CONCESIÓN No. 001 de 2010”

En el dicho acuerdo se establecieron dos periodos:

Periodo de transición: La concesionaria dispondrá de los recursos provenientes del recaudo de peajes del proyecto con el propósito exclusivo de cubrir los costos de operación derivados de las actividades de señalización, recaudo de peajes, ambulancia, carro taller y demás servicios viales esenciales, pólizas de seguros, otras intervenciones de emergencia solicitadas por la ANI, así como pago de impuestos por pagar y causados durante este proyecto.

Periodo de reversión: Es la etapa en la que se dispuso que, en la nueva subcuenta del patrimonio autónomo dispuesta para estos efectos, se depositaran no solo los recursos de pajes recaudados en este periodo, sino también rendimientos financieros disponibles en la fiduciaria sobre los aportes INCO (hoy ANI) al momento de inicio del periodo de reversión, al igual que ingresos por venta de equipos relacionados con la ejecución del proyecto.

Con base en el manejo de estos recursos, en el periodo de reversión, las partes acuerdan que en esta etapa el uso de los mismos estaría destinado exclusivamente y previa autorización de la ANI

y revisión de la interventoría, para la ejecución de las siguientes obligaciones a cargo de la CONCESIONARIA:

- a. Liquidación del personal de la CONCESIONARIA y de su constructor.
- b. Pago de cuentas por pagar a proveedores de la CONCESIONARIA y de su constructor.
- c. Pago de cuentas por pagar a proveedores durante el periodo de reversión.
- d. Costos de recaudo de peajes.
- e. Costos de operación y mantenimiento de la infraestructura existente junto con sus servicios conexos, bajo las condiciones técnicas fijadas en el contrato.
- f. Gestión predial y pago de predios. En particular, la CONCESIONARIA continuara gestionando los trámites de enajenación de predios que se encuentran en curso, con oferta de compra, promesa de compraventa, expropiación judicial o entrega anticipada. En tal virtud, la CONCESIONARIA no iniciara ningún nuevo trámite de adquisición predial, a partir de la fecha de suscripción de este acuerdo.
- g. Costos administrativos derivados de las gestiones anteriores.
- h. Pago de impuestos por pagar y causados durante el periodo de reversión.

Historia breve de la reversión

De acuerdo con lo estipulado en la sección 15.04 (c) del contrato, al momento de la terminación de la etapa de operación y mantenimiento o cuando se termine anticipadamente el contrato serán entregados al INCO (Hoy ANI) todas las obras y bienes de la concesión incluyendo los predios de la zona del derecho de vía y las obras civiles (Calzadas, separadores, intersecciones, estructuras, obras de drenaje, obras de arte y señales), las estaciones de peaje y sus equipos, las estaciones de

pesaje y sus equipos, el centro de control de operación, las bases de operación, las áreas de servicios, todos los automotores y equipos instalados para la operación del proyecto. Incluyendo equipos y software de computación, equipos de telecomunicaciones, red de fibra óptica, los entregados a la policía de carreteras, los equipos de rescate, los elementos de traslado Asistencial Medico (TAM) y cualquier otra obra y bien que forme parte de la concesión. Esta entrega se realizará sin costo alguno para el INCO, libre de todo gravamen.

La Sección 15.04 (c) se refiere al término de reversión

Reversión. Sin perjuicio de la obligación que le asiste al concesionario en cuanto a la ejecución de las obras de construcción, rehabilitación y mejoramiento, las obligaciones de operación y las obras de mantenimiento a que se refiere este contrato, se entenderá que el INCO (Hoy ANI) se hará propietario de las obras que conforman el sector al momento de su ejecución, incluyendo además, pero sin limitarse a las estaciones de peaje, junto con la totalidad de los bienes muebles o inmuebles por destinación o adhesión, que se encuentren en las mismas. Por lo tanto, estos bienes de propiedad del INCO (Hoy ANI), y, en general, todos los bienes inmuebles con todas sus anexidades que hacen parte del sector serán entregados al INCO (Hoy ANI), según corresponda, en las condiciones señaladas en el Apéndice Técnico al momento de la terminación de la etapa de operación y mantenimiento y una vez suscrita el acta de recibo final o cuando se termine anticipadamente el contrato, por cualquier causa. (Instituto Nacional de Concesiones y Concesionaria Ruta del Sol, 2010)

En esta actividad se verificó mediante trabajo de oficina y de campo, por parte del área operativa de la interventoría la información contenida en los siguientes formatos de reversión que fueron presentados por la Concesionaria Ruta del Sol S.A.S:

GCSP-F-060: Inventario señalización vertical

GCSP-F-061: Inventario defensas metálicas

GCSP-F-062: Inventario cunetas carreteros

GCSP-F-063: Inventario muros carreteros

GCSP-F-064: Inventario obras de drenaje

GCSP-F-065: Inventario puentes carreteros

GCSP-F-066: Inventario puentes peatonales

Abscisa		Carril		Postes			Terminales			Captafaros			No.	Observaciones
Inicial	Final	CI	CD	B	R	M	B	R	M	B	R	M	Tramos	
PR 01+080	PR 01+110	X		X		N/A		X					8	CALZADA NORTE, NO SE UTILIZA TERMINALES, SE EJECUTA CON ABATIMIENTO Y ESVAIAJE
PR 01+088	PR 01+118		X	X		N/A		X					8	CALZADA NORTE, NO SE UTILIZA TERMINALES, SE EJECUTA CON ABATIMIENTO Y ESVAIAJE
PR 01+088	PR 01+118	X		X		N/A		X					8	CALZADA SUR, NO SE UTILIZA TERMINALES, SE EJECUTA CON ABATIMIENTO Y ESVAIAJE
PR 01+088	PR 01+118		X	X		N/A			X				8	CALZADA SUR, NO SE UTILIZA TERMINALES, SE EJECUTA CON ABATIMIENTO Y ESVAIAJE
PR 01+140	PR 01+170	X		X		N/A		X					8	CALZADA NORTE, NO SE UTILIZA TERMINALES, SE EJECUTA CON ABATIMIENTO Y ESVAIAJE
PR 01+308	PR 01+338	X		X		N/A		X					8	CALZADA SUR, NO SE UTILIZA TERMINALES, SE EJECUTA CON ABATIMIENTO Y ESVAIAJE
PR 01+308	PR 01+338		X	X		N/A			X				8	CALZADA SUR, NO SE UTILIZA TERMINALES, SE EJECUTA CON ABATIMIENTO Y ESVAIAJE

Imagen 15 GCSP-F-061: Inventario defensas metálicas

Fuente: Concesionario Ruta del Sol

ANI Agencia Nacional de Infraestructura		SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN				CÓDIGO:	GCSP-F-062
PROCESO		GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE				VERSIÓN:	001
FORMATO		INVENTARIO CUNETAS (CARRETERO)				FECHA:	20/06/2014
Proyecto Concesionaria Ruta del Sol SAS Sector 2							
Fecha		05/05/2017		Código Ruta		4514 Tramo San Alberto - La Mata	
Abscisa		Costado (Izq o Der)	Longitud (Metros)	Estado			Observaciones
Inicial	Final			B	R	M	
PR1+510	PR1+570	Izq	60	X			Revestida en Concreto - SEPARADOR
PR1+740	PR1+810	Izq	70	X			Revestida en Concreto - SEPARADOR
PR1+1010	PR2+020	Izq	40	X			Revestida en Concreto - SEPARADOR
PR2+050	PR2+260	Der	210	X			Revestida en Concreto - Calzada SUR
PR2+220	PR2+300	Izq	80	X			Revestida en Concreto - Calzada NORTE
PR2+370	PR2+440	Izq	70	X			Revestida en Concreto - Calzada NORTE
PR2+425	PR2+700	Der	275	X			Revestida en Concreto - Calzada SUR
PR2+630	PR2+788	Izq	158	X			Revestida en Concreto - Calzada NORTE
PR2+930	PR2+1030	Izq	110	X			Revestida en Concreto - Calzada NORTE
PR3+110	PR3+160	Izq	50	X			Revestida en Concreto - Calzada NORTE
PR3+420	PR3+460	Izq	40	X			Revestida en Concreto - Calzada NORTE
PR3+710	PR3+780	Izq	70	X			Revestida en Concreto - Calzada NORTE
PR3+890	PR3+910	Izq	20	X			Revestida en Concreto - Calzada NORTE

Imagen 18: GCSP-F-062: Inventario cunetas carreteros

Fuente: Concesionario Ruta del Sol

ANI Agencia Nacional de Infraestructura		SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN				CÓDIGO:	GCSP-F-064
PROCESO		GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE				VERSIÓN:	001
FORMATO		INVENTARIO OBRAS DE DRENAJE				FECHA:	20/06/2014
Proyecto Ruta del Sol Sector 2							
Fecha		12/06/2017		Cód 4514		Tramo San Alberto - La Mata	
Abscisa	Descripción (gavión, disipador, box, cajon, alcantarilla)	Diámetro o Sección	Longitud (Metros)	Observaciones (eje: Fibra de vidrio o lámina)			
00+070	BOXCULVER	3x2	14	Material: Concreto Reforzado; Calzada Sur			
01+100	BOXCULVER	1x1	17,5	Material: Concreto Reforzado; Calzada Sur			
01+100	ALCANTARILLA	1.2	20	Material: Concreto Reforzado; Calzada Norte; Posee caja de enlace			
01+320	ALCANTARILLA	0.90	18	Material: Concreto Reforzado; Calzada Sur			
01+320	ALCANTARILLA	0.90	18,2	Material: Concreto Reforzado; Calzada Norte; Posee caja de enlace			
01+540	BOXCULVER	2.5x2.5	24,1	Material: Concreto Reforzado; Calzada Norte; Posee caja de enlace			
01+550	BOXCULVER	3.5x2	21,5	Material: Concreto Reforzado; Calzada Sur			
01+760	BOXCULVER	1x1	17,1	Material: Concreto Reforzado; Calzada Sur			
01+760	ALCANTARILLA	0.90	17,2	Material: Concreto Reforzado; Calzada Norte; Posee caja de enlace			
01+1060	ALCANTARILLA	0.90	16,6	Material: Concreto Reforzado; Calzada Norte; Posee caja de enlace			
01+1060	ALCANTARILLA	0.90	17,5	Material: Concreto Reforzado; Calzada Sur			
02+250	BOXCULVER	4.2x3	21	Material: Concreto Reforzado; Calzada Norte; Posee caja de enlace			
02+410	ALCANTARILLA	1.2	18.7	Material: Concreto Reforzado; Calzada Norte; Posee caia de enlace			

Imagen 17 GCSP-F-064: Inventario obras de drenaje

Fuente: Concesionario Ruta del Sol

 Agencia Nacional de Infraestructura	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN				CÓDIGO:	GCSP-F-063	
	PROCESO	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE			VERSIÓN:	001	
	FORMATO	INVENTARIO MUROS (CARRETERO)			FECHA:	20/06/2014	
PROYECTO Concesionaria Ruta del Sol SAS Sector 2							
Fecha	13/06/2017		Código Ruta	4514		Tramo	San Alberto - La Mata
Abscisa		Costado (Izq o Der)	Longitud (Metros)	Tipo		Observaciones	
Inicial	Final			Gavión	Concreto		
1+310	1+317,1	Izq	7,1		x	Calzada SUR	
1+520	1+535	Izq	15		x	Calzada SUR	
2+250	2+265,4	Izq	15,4		x	Calzada SUR	
2+400	2+415	Izq	15		x	Calzada SUR	
2+950	2+963,2	Izq	13,2		x	Calzada SUR	
3+460	3+472,6	Izq	12,6		x	Calzada SUR	
4+170	4+182,5	Separador	12,5		x	Calzada SUR	
4+310	4+323,6	Izq	13,6		x	Calzada SUR	
4+420	4+447,6	Izq	27,6		x	Calzada SUR	
5+510	5+519,3	Izq	9,3		x	Calzada SUR; Regular estado	
5+650	5+657,4	Izq	7,4		x	Calzada SUR	

Imagen 20 GCSP-F-063: Inventario muros carretero

Fuente: Concesionario Ruta del Sol


 Agencia Nacional de Infraestructura	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN				CÓDIGO:	GCSP-F-066	
	PROCESO	GESTIÓN CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE			VERSIÓN:	001	
	FORMATO	INVENTARIO PUENTES PEATONALES			FECHA:	20/06/2014	
PROYECTO Ruta del Sol Sector 2							
Fecha	05/05/2017		Código Ruta	4514		Tramo	San Alberto - La Mata
Abscisa		Nombre	Luz Total	Observaciones			
2+100		Miraflores	39,5	En buen funcionamiento, material mixto (concreto-acero)			
11+700		Minas	39,45	En buen funcionamiento, material mixto (concreto-acero)			
23+300		La Pajuela	39,1	En buen funcionamiento, material mixto (concreto-acero)			
38+500		Morrison	40	En buen funcionamiento, material mixto (concreto-acero)			
52+800		Juncal	39,4	En buen funcionamiento, material mixto (concreto-acero)			
57+650		Columpios	-	Sin Terminar, sistema de construccion mixta concreto y acero, funcionando la seccion de la calzada norte L1=25,67 mts,			
74+700		Norean	65,75	En buen funcionamiento, material mixto (concreto-acero)			
83+100		Caliches	39,2	En buen funcionamiento, material mixto (concreto-acero)			
86+900		Besote	39,45	En buen funcionamiento, material mixto (concreto-acero)			

Imagen 19 GCSP-F-066: Inventario puentes peatonales

Fuente: Concesionario Ruta del Sol


 Agencia Nacional de Infraestructura	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN		CÓDIGO:	GCSP-F-065	
	PROCESO	GESTION CONTRACTUAL Y SEGUIMIENTO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE		VERSIÓN:	001
	FORMATO	INVENTARIO PUENTES (CARRETERO)		FECHA:	20/06/2014
PROYECTO					
Ruta Del Sol Sector 2					
Fecha	05/05/2017	Código Ruta	4514	Tramo San Alberto - La Mata	
Abscisa	Nombre	Luz Total	Observaciones		
PR 2+240	Ponton	4	CALZADA SUR, Buen estado estructural		
PR 2+720	El Hato	21,20	CALZADA NORTE, Barranda en buen estado, Ancho del tablero 11,9, Numeros de luces 1, numero de juntas 2		
PR 2+720	El Hato	17,20	CALZADA SUR, Barranda en buen estado, Ancho del tablero 11,9, Numeros de luces 1, numero de juntas 2		
PR 4+430	Ponton	6	CALZADA SUR, Buen estado estructural		
PR 7+220	Rio Guaduas	18,10	CALZADA NORTE, Barranda en buen estado, Ancho del tablero 12,1, Numeros de luces 1, numero de juntas 2		
PR 7+220	Rio Guaduas	16,70	CALZADA SUR, Barranda en buen estado, Ancho del tablero 12,1, Numeros de luces 1, numero de juntas 2		
PR 8+775	El Pescado	18,8	CALZADA SUR, Barranda en buen estado, Ancho del tablero 12,2, Numeros de luces 1, numero de juntas 2		
PR 8+775	El Pescado	36,10	CALZADA NORTE, Barranda en buen estado, Ancho del tablero 12,2, Numeros de luces 1, numero de juntas 2		
PR 11+560	Ponton	3	CALZADA SUR, Buen estado estructural		
PR 13+840	Ponton	2,5	CALZADA SUR, Buen estado estructural		
PR 13+940	Ponton	4,1	CALZADA SUR, Buen estado estructural		
PR 14+326	Mina I	17,50	CALZADA SUR, Barranda en buen estado, Ancho del tablero 12,8, Numeros de luces 1, numero de juntas 2		
PR 14+326	Mina I	21,30	CALZADA NORTE, Barranda en buen estado, Ancho del tablero 12,8, Numeros de luces 1, numero de juntas 2		
PR 14+819	Mina II	15,60	CALZADA SUR, Barranda en buen estado, Ancho del tablero 12,2, Numeros de luces 1, numero de juntas 2		
PR 14+819	Mina II	15,8	CALZADA NORTE, Barranda en buen estado, Ancho del tablero 12,2, Numeros de luces 1, numero de juntas 2		
PR 17+730	Ponton	4	CALZADA SUR, Buen estado estructural		

Imagen 21 GCSP-F-065: Inventario puentes carretero

Fuente: Concesionario Ruta del sol

7. Aporte al conocimiento

Como futuro ingeniero civil cumplí en este tiempo con la tarea de poner en práctica los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera ganando experiencia que favorece el desempeño profesional.

En el cargo como ingeniero civil en la empresa Consorcio Proyección Vial Puerto Salgar favoreció el aprendizaje como interventor y saber la responsabilidad que esto exige, además de la necesidad de un acucioso. Mi objetivo es verificar el cumplimiento del objeto del contrato vigilado, teniendo en cuenta sus especificaciones, para hacer el respectivo informe de alcantarillas y puentes a CONSOL para que se encargue del mantenimiento.

El proceso para hacer las respectivas mediciones fue:

Puentes

Al llegar a cada puente en este proceso aprendí a identificar cuando había que hacerle mantenimiento. Que el concreto no tuviera presencia de fisuras o perdía de revestimiento y superficies afectadas por carbonatación. A las juntas, miraba los drenajes, que estos estuvieran destapados y que cumpliera con su función. Revisaba que las barandas no estuvieran dobladas, la pintura estuviera en perfecto estado, se cómo identificar cuando hay perdida de la sección

estructural tal que comprometa la resistencia a la carga con el factor de seguridad de acuerdo con las normas.

Ruta Nacional: 4514		
Abscisa: PR63+350		
Puente: El Minuto (S)		
Umbral Puntual en Operación Permanente	Estado actual	Registro fotografico estado actual
<p>Puentes de Hormigón: Tableros: Superficie con grietas (no capilares), dañada o con desconchados:<5%; Juntas con defecto que impida el movimiento, con sellado defectuoso, daños o pérdidas: ninguna; Armaduras descubiertas: ninguna; Conectores metálicos en mal estado: ninguno; Juntas de expansión no funcionales: ninguna; Superficie de pintura en malas condiciones: ninguna; Resto de elemento del tablero con pérdidas, grietas o desconchados: ninguno Barreras de seguridad, barandillas de puentes o pretilas metálicas: Con roturas o daños: ninguna; Conexiones en mas estado: ninguna; Protecciones en mal estado: ninguna. Barreras de seguridad, barandillas de puentes o pretilas de Hormigón: Con roturas o daños: ninguna; Grietas <5 mm; Desconchados <1 cm</p>	<p>L=20,93 m. Requiere problema de juntas, reparacion de baranda izquierda esta fisurada, limpieza general por debajo de la estructura. Registro fotográfico de 2769 a 2790.</p>	

Imagen 22 Puentes

Fuente: Autor del Proyecto

Obras de drenaje

Identificar que la sección transversal no esté obstruida por más del 15%. Verificar que la alcantarilla o boxculver se encuentre en buen estado, que la vegetación no interfiera con el cauce.

Entre otras funciones.

ABSCISA	TIPO DE OBRA			CUNETAS		DIMENSIONES			ESPESOR DE SEDIMENTACIÓN (m)	ÁREA SEDIMENTACIÓN (m ²)	ÁREA HIDRAULICA (m ²)	CUMPLE SI/NO	TIEMPO DE CORRECCIÓN (DÍAS)	OBSERVACIONES	FOTOGRAFIA N°
	CUNETAS	ALCANTARILLA	BOX COULVERT	FORMA	LONG.	DIAMETRO (m)	ANCHO (m)	ALTURA (m)							
01+320		X				0,90			0,00	0,00	0,64	SI		OK-CTN	9584-85
01+320		X				0,90			0,00	0,00	0,64	SI		OK-CTS	9585-86
02+250			X				4,20	3,00	0,00	0,00	12,60	SI		OK-CTN. Se presenta cruce de tubería, por lo cual se solicita realizar acciones necesarias y suficientes para acatar la reglamentación vigente.	9588-89
02+260			X				4,00	3,00	0,00	0,00	12,00	SI		OK-CTS. Se presenta cruce de tubería, por lo cual se solicita realizar acciones necesarias y suficientes para acatar la reglamentación vigente.	9589-90
02+410		X				1,20			0,00	0,00	1,13	SI		OK-CTN. Se presenta cruce de tubería, por lo cual se solicita realizar acciones necesarias y suficientes para acatar la reglamentación vigente.	9591-92

Imagen 23 Obras de drenaje

Fuente: Autor del Proyecto

Señalización vertical y horizontal

Las señales de tránsito están clasificadas en tres (3) grupos, las cuales son: las informativas, las reglamentarias y las preventivas, y existen 10 de tipos de lámina reflectiva, realizando esta actividad puede aprender a conocer e identificar cada tipo de señal y cada tipo de lámina de construcción.

Tramo: 8		De:	A:		Hito:		De: N.A	A: N.A									
Calzada Tránsito	PR	Rota Nacional	Valor promedio de retrorreflectividad por línea						Calificación Umbral Puntual								
			Izquierda		Central		Derecha		Kilómetro			Amarillo			Blanco		
			Color	Promedio [cd.lx ² /m ²]	Color	Promedio [cd.lx ² /m ²]	Color	Promedio [cd.lx ² /m ²]	De PR:	A PR:	Tipo de operación	Dato puntual [cd.lx ² /m ²]	Umbral puntual [cd.lx ² /m ²]	Calificación	Dato puntual [cd.lx ² /m ²]	Umbral puntual [cd.lx ² /m ²]	Calificación
Unica	00+000	45CS04	Blanco	260	Amarillo	363	Blanco	440	00+000	01+000	Preliminar	210	100	Cumple	329	100	Cumple
	00+250		Blanco	270	Amarillo	167	Blanco	369									
	00+500		Blanco	296	Amarillo	165	Blanco	359	01+000	02+000	Preliminar	128	100	Cumple	277	100	Cumple
	00+750		Blanco	312	Amarillo	147	Blanco	328									
	01+000		Blanco	194	Amarillo	125	Blanco	373									
	01+250		Blanco	156	Amarillo	136	Blanco	233									
01+500	Blanco	227	Amarillo	129	Blanco	347	01+750	02+750	Preliminar	173	100	Cumple	215	100	Cumple		
01+750	Blanco	189	Amarillo	143	Blanco	284											
02+000	Blanco	268	Amarillo	106	Blanco	498											
01+750	Blanco	214	Amarillo	153	Blanco	207											
Unica	02+000	70CS03	Blanco	219	Amarillo	187	Blanco	229	01+750	02+750	Preliminar	221	100	Cumple	226	100	Cumple
	02+250		Blanco	269	Amarillo	216	Blanco	178									
	02+500		Blanco	154	Amarillo	136	Blanco	252	02+750	03+750	Preliminar	164	100	Cumple	195	100	Cumple
	02+750		Blanco	342	Amarillo	278	Blanco	214									
	03+000		Blanco	218	Amarillo	356	Blanco	289									
	03+250		Blanco	203	Amarillo	150	Blanco	163									
	03+500		Blanco	179	Amarillo	101	Blanco	198	03+750	05+000	Preliminar	304	100	Cumple	195	100	Cumple
	03+750		Blanco	162	Amarillo	108	Blanco	154									
	04+000		Blanco	154	Amarillo	102	Blanco	149									
	04+250		Blanco	190	Amarillo	99	Blanco	163									
04+500	Blanco	174	Amarillo	238	Blanco	271											
04+750	Blanco	219	Amarillo	153	Blanco	304											

Imagen 24 demarcación horizontal resultados

Fuente: Autor del Proyecto

PR	Contando	Calzad a Tránsito	Tipo Señal	Color	Lamina Tipo NTC 4739	R ₁ (cd.lx ² /m ²)	R _a (cd.lx ² /m ²)		Valor calificación Operación (75% de R _a) Ver. Hitos (100% de R _a)	Calificación Umbral Puntual Operación (Cumple=75% de R _a) Ver. Hitos (Cumple=100% de R _a)	Observaciones	Fotografí a de GPS No.
							Tipo	Valor				
PR0+640	Izquierdo	UNICA	SP-55A	Amarillo	II	90	NTC 4739	100	100	No cumple		023B
PR0+650	Izquierdo	UNICA	SP-17	Amarillo	II	88	NTC 4739	100	100	No cumple		022B
PR0+660	Izquierdo	UNICA	SI-05	Blanco	IV	388	NTC 4739	360	360	Cumple		021B
PR0+680	Izquierdo	UNICA	SR-26	Blanco	II	95	NTC 4739	140	140	No cumple		020B
			SR-26	Rojo	II	29	NTC 4739	30	30	No cumple		
PR0+700	Izquierdo	UNICA	SP-36	Amarillo	II	66	NTC 4739	100	100	No cumple		019B
PR1+100	Derecho	NORTE	SI-27	Blanco	II	99	NTC 4739	140	140	No cumple		024B
PR1+100	Izquierdo	NORTE	SI-27	Blanco	II	141	NTC 4739	140	140	Cumple		025B
PR1+500	Derecho	NORTE	SR-30(100)	Blanco	IV	722	NTC 4739	360	360	Cumple		026B
			SR-30(100)	Rojo	IV	137	NTC 4739	65	65	Cumple		
PR1+500	Izquierdo	NORTE	SR-30(100)	Blanco	IV	592	NTC 4739	360	360	Cumple		027B
PR1+500	Izquierdo	NORTE	SR-30(100)	Rojo	IV	90	NTC 4739	65	65	Cumple		
PR1+550	Izquierdo	SUR	SI-27	Blanco	II	97	NTC 4739	140	140	No cumple		017B
PR1+550	Derecho	SUR	SI-27	Blanco	II	108	NTC 4739	140	140	No cumple		018B
PR1+900	Izquierdo	SUR	SR-30(100)	Blanco	IV	655	NTC 4739	360	360	Cumple		015B
			SR-30(100)	Rojo	IV	111	NTC 4739	65	65	Cumple		
PR1+900	Derecho	SUR	SR-30(100)	Blanco	IV	654	NTC 4739	360	360	Cumple		016B
			SR-30(100)	Rojo	IV	120	NTC 4739	65	65	Cumple		

Imagen 25 Resultado señalización vertical

Fuente: Autor del Proyecto

Reversión

Los contratos de Concesión en su proceso de terminación incluyen un capítulo llamado de Reversión. El proyecto vial Ruta del Sol-Sector 2 sufrió la terminación anticipada del contrato y por lo tanto el Concesionario procedió a efectuar la entrega de todo el corredor vial a cargo a la Agencia Nacional de Infraestructura - ANI. El área operativa de la Interventoría es parte activa de este proceso de reversión en su labor de verificación de varios formatos, para mí fue muy importante conocer y participar de la metodología que se lleva a cabo en este proceso.

Otras actividades que permitieron profundizar conocimientos se nombran a continuación

- Elaboración de formatos de control día por medio, cuando no se hacían otras actividades; primero se inspeccionaba la vía, anotando lo que se veía raro, si se había caído una señal, había que reportarla para reponer señales, llamar la atención hacía la contaminación visual, cuando se encontraban avisos fuera de las señales, todos los errores que había en la vía se reportaban. Se miraba por encima cuando no había tiempo.
- Realización de mediciones y cálculos métricos: 20 por 20 se hizo en el inventario final actividad realizada en la reversión
- Chequear las obras y hacer las evaluaciones finales de las mismas Mirar las obras drenaje y mirar que estén en perfectas condiciones Se desarrolló en todos los aspectos
- Elaboración de la hoja de diario de obras inspeccionadas referidas a detección de fallas, novedades y avance de obras. Es el mismo formato de control

RUTA DEL SOL		SERVING P&S CONSORCIO PROYECCIÓN VIAL PUERTO SALGAR NIT 90048160-4		FORMATO DE INSPECCIÓN DE LA VÍA Compromisos de Actividades de O&M																				CÓDIGO: PR-TE-02-01-FR-PVPS-182															
Fecha Inspección: 09/05/2017 (T8)																								Versión 01															
																								Fecha: 17-ENE-2014															
Ruta	Abscisa Inicial	Abscisa Final	Actividad de O&M																												Canal	Und.	Observaciones	Fecha Corrección	Fecha Verificación	# Foto			
			Pavimentos		Drenaje Transversal		Uremaje Longitudinal (Cunetas)		Señalización Vertical		Demarcación Horizontal		Taludes		Defensas Metálicas		Puentes y Pontones				Zona Lateral y Separador																		
			Ahuellamientos	Bachos	Ferros	Cuadro de la Alcantarilla	Encoche	Discos	Ferros	Obstrucción	Colmatación	Panel	Tablero	Visibilidad	Existencia	Existencia	Zonas de Cuasada	Demoras	Estado del Elemento	Estribos	Orinales	ESTRIBOS	Elasmatos	Junta	Barridas	Cauce	Apertura	Rejería	Rejería	Barridos	Rejería	Durabilidad							
4514	PR 27-200														X																					Reponer señal SR-26, CTN-CD			2251
4514	PR 27-600			X																																Reparar baches CTN-CD			2252
4514	PR 23-000	PR 23-300	X																																	Corregir ahuellamientos (San Martin)			2253
4514	PR 23-300			X																																Corregir baches en acceso al resalto			2255

Imagen 26 Formato F-182 de inspección de la vía

Fuente: Autor del proyecto

- Mantener informado a su superior inmediato sobre las gestiones realizadas periódicamente. Al director se le entregaba una copia del informe que se había enviado al concesionario contratista: Concesionaria ruta del sol Consorcio Proyección vial Puerto Salgar Interventoría
- Participación en reuniones con los contratistas de las obras para hacer una inspección ocular del trabajo y proponer solución a problemas presentes en la ejecución de las mismas. Las reuniones se hacían con el concesionario, la policía Ditra y la interventoría se trataban temas como los micro-sueños por ser la carretera muy recta, se hacía controles y campañas en las cuales se revisaban los peajes y si tenía muchas horas de conducción invitaban a los conductores a descansar (evitar accidentes), en los caseríos había que adecuar el paso de los peatones para prevenir eventualidades que pusieran en peligro la vida de los campesinos por cuanto es una vía de gran afluencia de transporte de pasajeros y de carga.
- Participación en reuniones con los contratistas, para realizar las mediciones finales de las obras. El concesionario entregaba (Formato Señalización vertical) inventario y se revisaban

que todo el inventario si existiera y se confirmaba. Cando había dudas o no era clara la evidencia se pedía un acompañante del concesionario para que verificara la revisión

8. Conclusiones y Recomendaciones

La experiencia de la práctica empresarial permitió comprobar en la realidad las características de la infraestructura del sector 2 de la Ruta del Sol, vía de carácter nacional que busca unir el centro del país con la costa Atlántica disminuyendo el tiempo de viaje y dando a los viajeros una vía en condiciones óptimas. Este sector 2 tiene gran cantidad de aspectos positivos y se ve el poco tiempo de uso por cuanto el 90 % de las obras no tuvieron reportes de ninguna clase.

Se hicieron las correspondientes visitas a las obras durante todo el tiempo de la práctica y reportaron los requerimientos necesarios, los cuales fueron resueltos por el contratista en el tiempo estipulado.

La participación en los conversatorios y reuniones con profesionales de diferentes disciplinas fue muy enriquecedora porque con la experiencia y claridad de ellos en los diferentes aspectos, llevó el aprendizaje del practicante a niveles superiores.

Es muy importante que la Universidad permita estas prácticas porque se consolidan los conocimientos, hay un espacio para resolver dudas y se tiene el acompañamiento de profesionales que dan su conocimiento sin escatimar esfuerzos, es un tiempo de aprendizaje rápido y con profundidad.

Referencias

Consortio Proyección Vial Puerto Salgar. (2015). *Informe de postulación al Premio Nacional de Interventorias Versión 2015 Capítulo Concesiones*. Bogotá: No tiene.

Consortio proyección Vial Puerto Salgar. (2015). *Manual de calidad de servicios de ingeniería de SERVINC LTDA. R&Q Ingeniería*. Bogotá: No tiene.

Instituto Nacional de Concesiones y Concesionaria Ruta del Sol. (14 de Enero de 2010). Contrato de concesión tramo 2 Ruta del Sol. *Contrato de concesión tramo 2 Ruta del Sol*. Bogotá, Distrito Capital, Colombia.

Servicios de Ingeniería y construcción SERVINC. (2 de Enero de 2017). Manual de Funciones - SERVINC. *Manual de funciones SERVINC*. Bogotá, Distrito Capital, Colombia.