



Laboratorio Nacional de
Materiales y Modelos Estructurales



PROGRAMA DE
INFRAESTRUCTURA DEL
TRANSPORTE

Programa de Infraestructura del Transporte
Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional

INFORME CORTO DE EVALUACIÓN

LM-PI-UGERVN-008-2021

ANÁLISIS DE CARTEL “CONTRATACIÓN DE SERVICIOS DE CONSULTORÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE PAVIMENTOS (SAP), ALIMENTACIÓN DE BASE DE DATOS MEDIANTE SOFTWARE PAVER, ELABORACIÓN DE PROPUESTA DE PRESUPUESTO PARA LOS AÑOS 2022 Y 2023 Y CAPACITACIÓN DE PERSONAL DEL CONAVI.”

San José, Costa Rica
Junio, 2021



| | | |
|---|---|---|
| 1. Informe LM-PI-UGERVN-xx-2021 | | 2. Copia No.1 |
| 3. Título INFORME DE EVALUACIÓN DEL CARTEL DE LICITACIÓN DENOMINADO “CONTRATACIÓN DE SERVICIOS DE CONSULTORÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE PAVIMENTOS (SAP), ALIMENTACIÓN DE BASE DE DATOS MEDIANTE SOFTWARE PAVER, ELABORACIÓN DE PROPUESTA DE PRESUPUESTO PARA LOS AÑOS 2022 Y 2023 Y CAPACITACIÓN DE PERSONAL DEL CONAVI.” | | 4. Fecha del Informe Junio 2021 |
| 5. Organización y dirección Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales Universidad de Costa Rica, Ciudad Universitaria Rodrigo Facio San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica Tel: (506) 2511-2500 / Fax: (506) 2511-4440 | | |
| 6. Notas complementarias No aplica | | |
| Resumen. El cartel de licitación analizado promueve la creación y análisis de “escenarios para intervenir en la Red Vial Nacional Pavimentada con el fin de dar recomendaciones para la atención de la misma indicando con detalle las intervenciones por realizar, sus costos y un cronograma de ejecución con prioridades recomendadas” basándose únicamente en un indicador de deterioro superficial como lo es el PCI y prescinde de la información generada y suministrada por el LanammeUCR que incluye indicadores de mayor relevancia técnica tales como indicadores funcionales como el IRI, indicadores estructurales como la capacidad estructural de los pavimentos por medio de las deflexiones, las notas de calidad Q y los análisis de resistencia al deslizamiento por medio del GRIP como un indicador asociado a seguridad vial. | | |
| 8. Palabras clave gestión, pavimentos, infraestructura vial | 9. Nivel de seguridad Bajo | 10. Núm. de páginas 21 |
| 11. Preparado por: | | |
| Ing. Roy Barrantes J. M.Sc. PMP Coordinador UGERVN | Ing. Jairo Sanabria. PMP Ingeniero Civil UGERNV | Ing. Christian Valverde. M.Sc. PMP Ingeniero Civil UGERNV |
| Fecha: / / | Fecha: / / | Fecha: / / |
| 12. Revisado por: Lic. Miguel Chacón. Asesor Legal externo. | | 13. Aprobado por: Ana Luisa Elizondo A. M.Sc Coordinadora General PITRA |
| Fecha: / / | | Fecha: / / |

TABLA DE CONTENIDOS

| | |
|---|---|
| 1. POTESTADES..... | 4 |
| 2. OBJETIVO DE LA FISCALIZACIÓN | 4 |
| 3. METODOLOGÍA Y ALCANCE DE LA FISCALIZACIÓN | 4 |
| 4. ANÁLISIS DEL CONTENIDO DEL CARTEL DE LICITACIÓN..... | 5 |
| 5. CONCLUSIONES | 7 |
| 6. RECOMENDACIONES..... | 7 |



1. POTESTADES

Según se establece en el Artículo 6 de la Ley No. 8114 de Simplificación y Eficiencia Tributarias y su reglamento No. 37016 - MOPT, para lograr la eficiencia de la inversión pública, la Universidad de Costa Rica, a través del Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales (LanammeUCR), deberá efectuar, entre otros, evaluaciones periódicas en aras de garantizar la calidad de la Red Vial Nacional Pavimentada, por medio de inversiones eficientes y eficaces.

Adicionalmente en el artículo 17 de dicho reglamento se suscribe:

“Artículo 17.- Elaboración de la programación para la intervención de la Red Vial Nacional.

Con fundamento en los datos e informe final de las evaluaciones bienales de la Red Vial Nacional Pavimentada elaborado por el LanammeUCR y la información adicional que considere necesario utilizar, la Administración deberá emitir el documento en el cual consignará la planificación que propone ejecutar para la intervención de la red vial nacional; todo en concordancia con el presupuesto estimado con que se contará para tales efectos. Lo anterior en cumplimiento con las obligaciones que sobre la materia le corresponden, según lo dispuesto en el artículo 4 inciso a), 23 y 24 de la Ley No 7798 “Ley de Creación del Consejo Nacional de Vialidad”

De manera que, se interpreta del anterior párrafo que la Administración debe contemplar la evaluación de la red como parte de los insumos para la planificación de toda intervención de la red vial nacional.

2. OBJETIVO DE LA EVALUACIÓN

El objetivo de esta evaluación es desarrollar un análisis técnico y objetivo de los elementos asociados al Sistema de Gestión de Pavimentos, considerados en el cartel de licitación denominado “CONTRATACIÓN DE SERVICIOS DE CONSULTORÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE PAVIMENTOS (SAP), ALIMENTACIÓN DE BASE DE DATOS MEDIANTE SOFTWARE PAVER, ELABORACIÓN DE PROPUESTA DE PRESUPUESTO PARA LOS AÑOS 2022 Y 2023 Y CAPACITACIÓN DE PERSONAL DEL CONAVI.” con el fin de promover de forma oportuna elementos de mejora continua que enrumben los recursos y esfuerzos de la Administración activa hacia las buenas prácticas en gestión de proyectos de obra vial y en la implementación de un posible Sistema de Gestión de Pavimentos.

3. METODOLOGÍA Y ALCANCE DE LA EVALUACIÓN

En este informe y de conformidad con nuestras competencias, se realiza un análisis punto a punto de los elementos técnicos que conforman el Cartel de Licitación y se desarrollan consideraciones sobre las limitaciones técnicas, riesgos e imprecisiones del cartel como elementos de mejora continua y un análisis oportuno del contenido.

El análisis se enfoca únicamente en aquellos aspectos técnicos del cartel relacionados con las buenas prácticas de gestión de infraestructura vial y su contextualización con la realidad nacional, normativa vinculante y la existencia de información al alcance de la Administración contratante.

4. ANÁLISIS DE CONTENIDO DEL CARTEL DE LICITACIÓN.

4.1 Primera sección analizada

El primer punto de análisis del cartel, es sobre el siguiente apartado que indica textualmente a continuación:

***“Capítulo II
Condiciones específicas.***

1.2. Alcance.

El contratista deberá en términos generales prestar los servicios de consultoría para la puesta en marcha del Sistema de Administración de Pavimentos (SAP) con la creación de una base de datos en el Software PAVER, mismo que deberá de alimentar con la información que la Administración suministre, así como, deberá crear y analizar los escenarios para intervenir en la Red Vial Nacional Pavimentada con el fin de dar recomendaciones para la atención de la misma indicando con detalle las intervenciones por realizar, sus costos y un cronograma de ejecución con prioridades recomendadas, de igual manera, deberá dar consultoría para la puesta en marcha del Sistema de Gestión de Activos Viales (SGAV), en donde deberá de realizar un diagnóstico de la institución y definir las acciones a seguir para poder contar con la estructura necesaria de un SGAV tanto desde el punto de vista de procesos, procedimientos, de recursos materiales, humanos e informáticos, así como las pautas necesarias para su puesta en marcha y evaluación de su implementación, así como, la consultoría para definir las necesidades de un software del SGAV colaborando con la elaboración de los términos de referencia para dicha contratación.”

4.1.1 Sobre el alcance definido. Se establece como primer elemento del alcance la creación de una base de datos en el software PAVER por medio de la información que se suministre por parte de la Administración para la Red Vial Nacional Pavimentada y que incluya además la creación de escenarios, definición de actividades de intervención detalladas, costos y cronogramas de intervención. El PAVER es un software desarrollado originalmente en 1970 para el Departamento de

Defensa de los Estados Unidos que fundamenta sus análisis únicamente en las observaciones y mediciones desarrolladas por medio del PCI proveniente de la norma ASTM D-6433.

A criterio del LanammeUCR, el uso del indicador PCI representa un análisis complementario que puede integrarse con los datos derivados de la Evaluación Bienal, de ahí que, en el “Informe de Evaluación de la Red Vial Nacional Pavimentada de Costa Rica Años 2014-2015” se realizó una comparación que permitió validar la calificación que da PCI al pavimento con las estrategias de intervención a nivel de proyecto, tal y como se muestra en el apartado 2.4. del mencionado informe, evidenciando una consistencia entre la escala que presenta el PCI y la metodología de Notas de calidad Q que combina la condición Funcional y la condición Estructural.

Dada la labor que ha realizado el LanammeUCR a lo largo de estos 20 años, en los que ha recopilado datos y generado información que permite tener un conocimiento detallado de los principales indicadores de la condición de la Red Vial Nacional Pavimentada, es de mucha relevancia que toda esta información forme parte integral de cualquier sistema de gestión, permitiendo ofrecer una gestión sustentada en criterio técnico y fundamentado en indicadores objetivos.

Por lo anterior, pretender generar un contrato en el que solo se use el PCI dejando de lado los indicadores y datos del LanammeUCR, implica desaprovechar 10 años de registros cronológicos, objetivos, de acceso público, de actualización sistemática y con un costo marginal para la administración. El resultado de un Sistema de Gestión de Pavimentos que se base solamente en un indicador de condición superficial, sin el respaldo de los datos cuantitativos que permita conocer la condición estructural y funcional, se debe considerar limitado en su capacidad de reflejar los principales elementos de condición de un pavimento.

Siendo este indicador, PCI, un reflejo de la condición superficial del pavimento se convierte en un índice cuya condición y magnitud es sumamente variable en el tiempo y obliga a una actualización y recálculo casi permanente para poder considerarse como un reflejo fiel del deterioro a nivel de proyecto. Adicionalmente, labores cotidianas como los sobrecapados no estructurales y bacheos de gran tamaño tienden a eliminar los deterioros superficiales sin necesariamente corregir la condición funcional o estructural de los pavimentos, convirtiéndose en un indicador que, si no se complementa con la capacidad funcional o la capacidad estructural, es engañoso y puede promover “la creación de escenarios, definición de actividades de intervención detalladas, costos y cronogramas de intervención” que no reflejen la verdadera necesidad de las rutas evaluadas.

Es así como, a criterio del LanammeUCR, el alcance propuesto se considera limitado técnicamente y tiende a dejar de lado la enorme cantidad de información disponible en el país, por lo que no optimizaría las actividades y los recursos que el sistema de gestión recomiende utilizar, por lo que se considera un riesgo el promover prácticas superficiales y de poca durabilidad.

Por último, algunos de los elementos considerados en este alcance ya han sido elaborados y desarrollados en repetidas ocasiones, tal como el “diagnóstico de la institución y definir las acciones a seguir para poder contar con la estructura necesaria de un SGAV” (Actividad realizada en asesoría del LanammeUCR en octubre – noviembre 2018 y Taller de uso e implementación de la información para un SGV impartido por LanammeUCR noviembre 2019), por lo que se puede decir que para cierta parte del alcance ya se encuentra con insumos accesibles, que de no considerarse puede generar un reproceso y una reinversión de fondos públicos innecesarios.

4.2 Análisis sobre los servicios prestados definidos en el cartel de licitación

Análisis técnico de los siguientes apartados:

“3.1.a. Informe No. 1: Inventario vial de la RVNP

Entrega de forma física y digital del inventario vial de la Red Vial Nacional Pavimentada (RVNP) con los campos: número de ruta, sección de control (de - hasta), longitud, ancho, tipo de superficie y tipo de red (primaria, secundaria, terciaria) en base de datos georreferenciada de software de gestión de pavimentos (PAVER).

3.1.b. Informe No. 2: Digitalización de base de datos de evaluaciones de PCI.

Entrega de forma física y digital de base de datos con digitación de las evaluaciones de PCI levantadas por personal de la Gerencia de Conservación de Vías y Puentes (GCSV) de la Red Vial Nacional asfaltada, y cálculo del PCI promedio por sección de control de dicha Red en base de datos georreferenciada e incluida en software de gestión de pavimentos (PAVER). El contratista deberá contemplar un levantamiento por parte de la GCSV de hasta un 50% de la Red Vial Nacional. En el Anexo B se muestra un ejemplo de la información que será suministrada por la GCSV y en reunión de pre inicio se darán los datos de las rutas a incorporar.

3.1.d. Informe No. 4: Ubicación geoespacial de base de datos

Entrega de forma física y digital de base de datos con integración geoespacial de la información, asocio de curvas típicas de deterioro para cada sección de control, intervenciones y precios unitarios de las actividades de mantenimiento, rehabilitación y reconstrucción establecidas en el informe No. 3 de la presente contratación en base de datos georreferenciada e incluida en software de gestión de pavimentos (PAVER)

3.1.e. Informe No. 5: Escenarios de intervención de RVNP

Modelación de tres escenarios presupuestarios a ser definidos por el CONAVI, mostrando las secciones a ser intervenidas, detalle de intervención, proyecciones de estado de la Red Vial Nacional Pavimentada (RVNP), montos de actividades a ejecutarse, monto de necesidades no cubiertas por período. El período de análisis de estos escenarios será según definición del CONAVI a partir de los resultados que se vayan obteniendo del análisis.”

4.2.1 Análisis técnico sobre las labores solicitadas en los apartados 3.1.a, 3.1.b, 3.1.d y 3.1.e. La información definida en el punto **3.1.a** ya se encuentra disponible, accesible y actualizada por medio de las actividades que realiza el LanammeUCR en su evaluación bienal de la Red Vial Nacional, por lo que se considera un gasto innecesario.

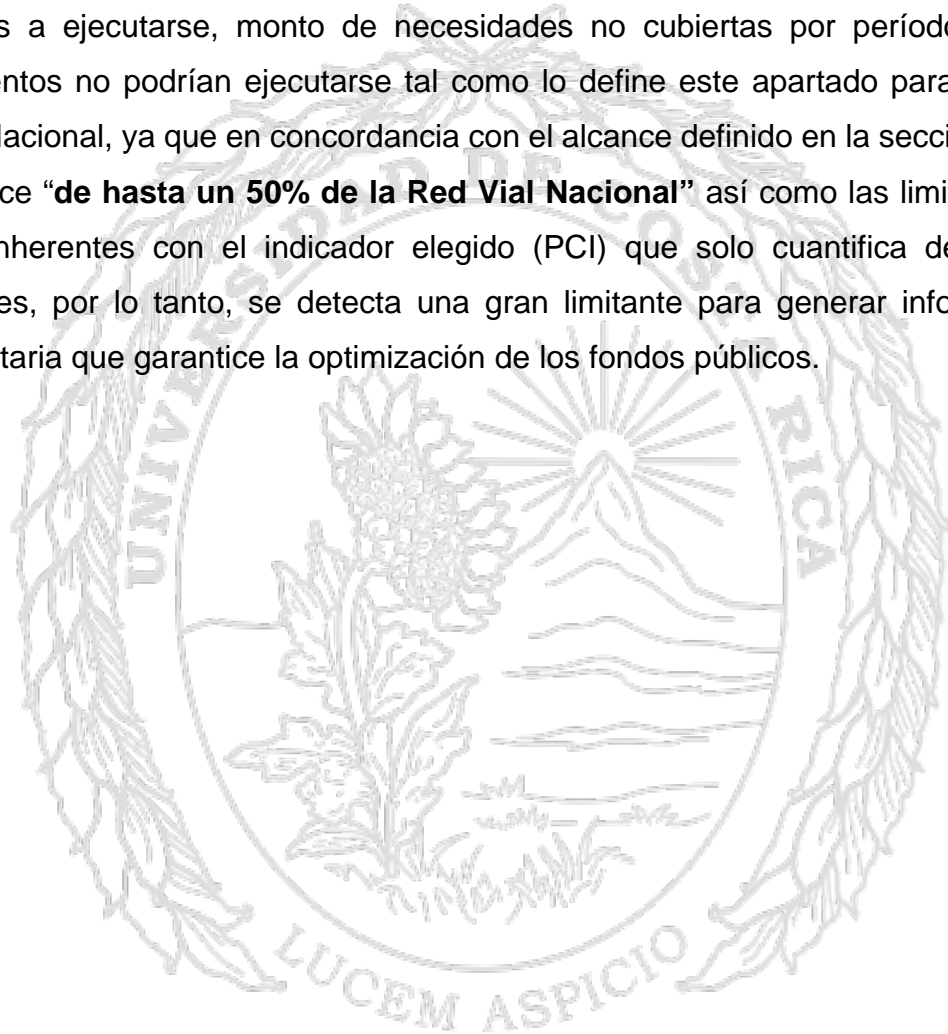
Sobre el apartado **3.1.b**, reiteramos que, a criterio del LanammeUCR, y dada la gran cantidad de información existente, el PCI no debe ser el único indicador utilizado para la gestión de pavimentos, sino más bien un indicador complementario, adicionalmente a este criterio, en las labores definidas en la sección **3.1.b** donde se establece un alcance “**de hasta un 50% de la Red Vial Nacional**” se considera un porcentaje muy bajo para poder cumplir con los objetivos y el alcance definido en este cartel, específicamente cuando se trata de definir “**las intervenciones por realizar, sus costos y un cronograma de ejecución con prioridades recomendadas**”, por lo tanto, se detecta el uso de un indicador inapropiado cuando se utiliza de forma aislada y medido en un porcentaje muy bajo de la red vial lo cual provoca que las intervenciones, los costos y la priorización se realicen con una base técnica insuficiente.

Sobre la información solicitada en la sección **3.1.d** recomendamos considerar que para poder generar modelos de deterioro es necesario contar con datos históricos que permitan la construcción de dichos modelos. Asociar el valor promedio del PCI a una ventana de operación específica dentro de una curva de deterioro, a criterio del



LanammeUCR genera una actividad con grandes limitaciones técnicas ya que dicha asociación debe realizarse no solo considerando deterioros superficiales sino también capacidad funcional y estructural, las cuales están siendo excluidas del análisis.

En el apartado **3.1.e** se establece modelar escenarios presupuestarios, detalles de intervenciones y proyecciones de estado de la Red Vial Nacional, así como montos de actividades a ejecutarse, monto de necesidades no cubiertas por período. Estos requerimientos no podrían ejecutarse tal como lo define este apartado para toda la Red Vial Nacional, ya que en concordancia con el alcance definido en la sección 3.1.b se establece **“de hasta un 50% de la Red Vial Nacional”** así como las limitaciones técnicas inherentes con el indicador elegido (PCI) que solo cuantifica deterioros superficiales, por lo tanto, se detecta una gran limitante para generar información presupuestaria que garantice la optimización de los fondos públicos.



5. CONCLUSIONES

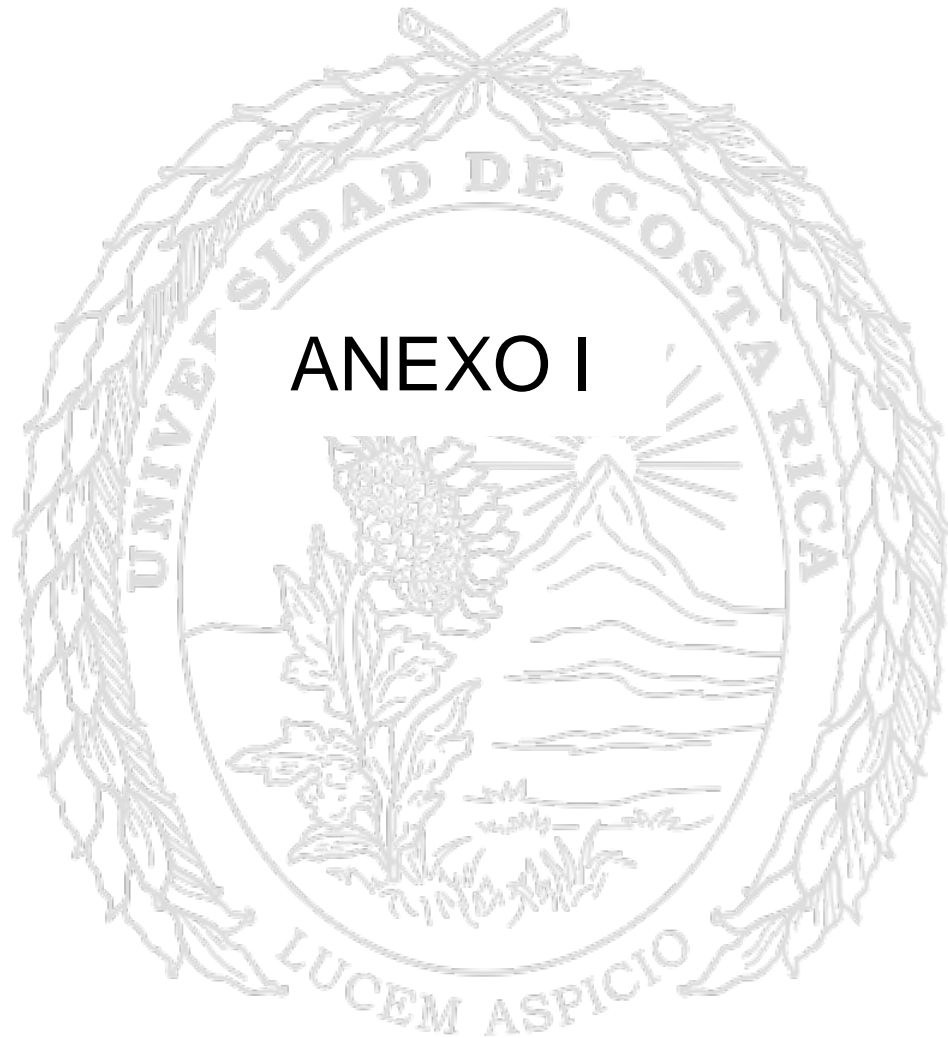
1. El planteamiento general plasmado en el cartel de licitación denominado “CONTRATACIÓN DE SERVICIOS DE CONSULTORÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE PAVIMENTOS (SAP), ALIMENTACIÓN DE BASE DE DATOS MEDIANTE SOFTWARE PAVER, ELABORACIÓN DE PROPUESTA DE PRESUPUESTO PARA LOS AÑOS 2022 Y 2023 Y CAPACITACIÓN DE PERSONAL DEL CONAVI.” de mayo 2021, promueve la creación y análisis de *“escenarios para intervenir en la Red Vial Nacional Pavimentada con el fin de dar recomendaciones para la atención de la misma indicando con detalle las intervenciones por realizar, sus costos y un cronograma de ejecución con prioridades recomendadas”* basándose únicamente en un indicador de condición superficial del pavimento (PCI), sin tomar en consideración la información generada y suministrada por el LanammeUCR periódicamente. La información generada y suministrada por el LanammeUCR incluye indicadores de mayor relevancia técnica tales como indicadores funcionales como el IRI, indicadores estructurales como la capacidad estructural de los pavimentos por medio de las deflexiones, las notas de calidad Q y los análisis de resistencia al deslizamiento por medio del GRIP como un indicador asociado a seguridad vial.
2. Lo anterior significa una seria limitante técnica y, un no reconocimiento ni utilización de la enorme inversión, esfuerzo e investigación científica realizada por más de 20 años en la Universidad de Costa Rica. Además, un incumplimiento a lo establecido en la disposición del Consejo de Administración del CONAVI en su oficio CA-01-19-04 (100) del 11 de setiembre del 2019 que establece textualmente *“ACUERDO 10. Establecer de forma oficial el uso de la información generada en el LanammeUCR como la base técnica para definición de intervenciones a nivel de Red y de Proyecto en la conservación vial de la Red Vial Nacional. ACUERDO FIRME.”* (ver anexo de este informe).

3. Desde su definición, un Sistema de Administración de Pavimentos requiere políticas, estrategias y protocolos que, se complementa con algún software que permita el análisis de datos y la generación de escenarios. Un Sistema de Administración de Pavimentos, se entiende como un conjunto de normas y procedimientos que permiten administrar pavimentos y no corresponde con la implementación específica de un software. Las actividades propuestas buscan la implementación del PAVER como objetivo principal, dejando de lado otras labores fundamentales para el Sistema de Administración de Pavimentos.
4. Al priorizar el uso del PAVER, el cartel orienta a la implementación del indicador Present Contition Index o PCI, el mismo se fundamenta en observaciones donde solo se cuantifica el deterioro superficial de los pavimentos por lo que a criterio del LanammeUCR el PCI, se considera un indicador complementario que puede ser utilizado con algún nivel de éxito (si es correctamente aplicado) para definir intervenciones específicas a nivel de proyecto, luego de realizar las valoraciones de capacidad funcional y estructural de los pavimentos, De manera que, considerar únicamente este indicador para lograr el alcance descrito en este cartel, puede significar un enorme riesgo de inducir incorrectas prácticas de gestión e intervenciones de poca durabilidad y efectividad a mediano y largo plazo.
5. Una importante cantidad de información solicitada en este cartel, ya se encuentra disponible en la Dirección de Planificación Sectorial del MOPT, así mismo esta información es actualizada de forma permanente por el LanammeUCR por medio de sus procesos de evaluación de la red vial y proyectos en concesión; por lo tanto, asignar esta actividad dentro del alcance de un cartel resulta en un reproceso innecesario y tiene a un uso ineficiente de los fondos públicos.

6. RECOMENDACIONES

Se sugiere a la Administración, valorar la implementación de la siguiente recomendación.

- a. Modificar el alcance del cartel denominado “CONTRATACIÓN DE SERVICIOS DE CONSULTORÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE PAVIMENTOS (SAP), ALIMENTACIÓN DE BASE DE DATOS MEDIANTE SOFTWARE PAVER, ELABORACIÓN DE PROPUESTA DE PRESUPUESTO PARA LOS AÑOS 2022 Y 2023 Y CAPACITACIÓN DE PERSONAL DEL CONAVI.” de forma que se cumpla lo establecido en la disposición del Consejo de Administración del CONAVI en su oficio CA-01-19-04 (100) del 11 de setiembre del 2019 y de esta forma se incluya toda la información técnica disponible en el país para lograr una adecuada implementación de procesos tendientes a implementar un Sistema de Administración de Pavimentos y eventualmente un Sistema de Administración de Activos Viales.





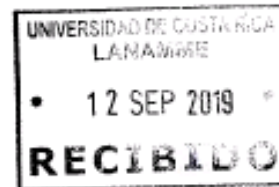
ARCHIVO

CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN

secretaria.actas@conavi.go.cr

11 de setiembre del 2019
CA 01-19-04 (100)

Señor
Ing. Alejandro Navas Carro, MSc.
Director
LanammeUCR



Referencia: Acuerdo sobre la Evaluación de la Red Vial Nacional 2018-2019

Estimado Señor:

Sirva la presente para comunicarle con mucha satisfacción que el Consejo de Administración del Conavi, ha tomado la decisión de establecer de forma oficial el uso de la información generada en la Evaluación de la Red Vial Nacional Pavimentada de Costa Rica por parte de esa institución, como la base técnica para definición del plan de intervenciones a nivel de Red y de Proyecto en la conservación vial de la Red Vial Nacional.

Los acuerdos tomados por el Consejo en la sesión ordinaria del 9 de setiembre y que constan en el Acta No.64-2019 son:

*ACUERDO 9. Continuar con el proceso de llevar al CONAVI hacia una reforma e incorporar las buenas prácticas de gestión de proyectos para lograr implementar un verdadero y estable Sistema de Gestión de Infraestructura. ACUERDO FIRME.

ACUERDO 10. Establecer de forma oficial el uso de la información generada en el LanammeUCR como la base técnica para definición de intervenciones a nivel de Red y de Proyecto en la conservación vial de la Red Vial Nacional. ACUERDO FIRME.

ACUERDO 11. Comunicar tanto interna como externamente del CONAVI el nuevo procedimiento para definición de estrategias y presupuesto de conservación vial. ACUERDO FIRME."

conavi
Vialidad

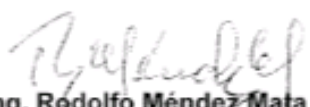
11 de setiembre del 2019
CA 01-19-04 (100)
Página 2

CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN

secretaria.actas@conavi.go.cr

Sin otro particular, me despido de usted.

Cordialmente,


Ing. Rodolfo Méndez Mata
Presidente del Consejo de Administración
Consejo Nacional de Vialidad



CC. Ing. Roy Barrantes Jiménez, LanammeUCR