Universidad Nacional de Ingeniería

Área de Conocimiento de Arquitectura y Construcción

“MANTENIMIENTO POR RESULTADOS CON COOPERATIVAS DE MANTENIMIENTO VIAL”.

Proyecto de Graduación para Optar al Título de Ingeniero Civil

Elaborado por:

Br. Brenda María Hernández Jiménez
Carnet:88-93345-7

Tutor:

Ing. Jeovany Alexanders López.

Managua 10 de julio del 2026

Managua 10 de julio del 2026

M.Sc. Jorge Pavel Valdivia García

Directora de área de conocimiento de arquitectura y construcción

Su Despacho

Estimada M.Sc. Valdivia:

Reciba un fraterno saludo de mi parte.

A través de la presente me dirijo a usted para comunicarles que he revisado el proyecto de graduación titulado: "MANTENIMIENTO POR RESULTADOS CON COOPERATIVAS DE MANTENIMIENTO VIAL". elaborado por la bachiller: Brenda María Hernández Jiménez; el cual ha sido concluido satisfactoriamente cumpliendo con los objetivos propuestos y correcciones sugeridas por el tribunal examinador, por tanto doy mi aprobación para su presentación y defensa para cumplir con el reglamento académico vigente.

Sin más a que hacer referencia, en espera programación, me despido deseándole éxito en sus labores.

Atentamente,



Ing. Jeovany Alexanders López

Tutor

CC: Archivo.

CARTA DE APROBACIÓN DEL TEMA

Área de Conocimiento
Arquitectura y Construcción

Managua, Nicaragua, lunes 15 de diciembre de 2025
REF/CULM.EST/TFGE/CIV/057-2025

Brenda Hernández Jiménez
Sus manos. –

Estimado (s) Bachiller (es), reciba (n) cordiales saludos.

En el marco de la ***Estrategia de Culminación de Estudios 2025 (Plan Remedial)*** se le(s) comunica que el Tema y objetivos de **Proyecto de Graduación** titulado **"MANTENIMIENTO POR RESULTADOS CON COOPERATIVAS DE MANTENIMIENTO VIAL"**. Ha sido aprobado y se le ha asignado como Tutor(a) al (a la) **Ing. Jeovany Alexanders López**

La ejecución, entrega y defensa del **Proyecto de Graduación** tendrá una duración máxima de 05 meses, a partir de la fecha de aprobación de la Dirección, siendo el periodo establecido del **01 de diciembre del 2025 al 30 de abril del 2026.**

Por lo tanto, ud (s) deberá(n) cumplir en el periodo mencionado con lo siguiente:

a) Desarrollar el Cronograma de Ejecución y realizar las actividades en correspondencia con el mismo, en el cual se tienen que programar los periodos de encuentros con el tutor, pre defensa y defensa.
b) Presentar al tutor **semanalmente** los avances obtenidos en el proceso de ejecución conforme el cronograma.
c) Cumplir con al menos el 90% de asistencia en los encuentros programados con el tutor asignado.
d) Realizar al menos una pre defensa del Trabajo Monográfico en versión borrador, según el cronograma establecido en el marco de la ***Estrategia de Culminación de Estudios 2025 (Plan Remedial)***, con el objetivo de garantizar en todos los aspectos el éxito de la defensa.

Igualmente, se le(s) recuerda que no hay prórroga para el cumplimiento de este proceso y que a través de la firma de la carta compromiso reconoce que esta es la última oportunidad para realizar la culminación de estudios.

Sin más a que hacer referencia y deseándole éxito en su **Proyecto de Graduación** para optar al título de **Ingeniero Civil**, se despide.

Atentamente,

Ma. Marcela Caroline Galán Galeth
Directora

Cc. *Expediente Culminación de Estudios*

INDICE

CONTENIDO

1. RESUMEN 1
2. INTRODUCCION 3
3. DESCRIPCION DE LA INSTITUCION RECEPTORA 6
3.1. Estructura Organizativa 7
4. DESARROLLO DEL TRABAJO 9
4.1. Atención de la Red Vial Mantenible: 9
4.2. Distribución de Cooperativas Geográficamente: 11
4.3. Revisión de Documentos Legales de las Cooperativas: 13
4.4. Definición de los Alcances de los Servicios de las Cooperativas 15
4.4.1. Actividades realizadas por las Cooperativas 15
4.5. Evaluación de los Estándares e Índice de Servicio 25
4.5.1. Metodología para la Evaluación de los Estándares de Servicio 25
4.5.2. Metodología para la evaluación de los índices de Servicio 29
4.5.3. Clasificación del Índice de Servicio 36
4.6. Tipología de los Tramos Atendidos 39
4.6.1. Procedimiento para Levantamiento de Datos de Tipología 40
4.7. Revisión de Avalúos de Cooperativas 48
4.8. Capacitaciones Técnicas 50
4.9. Problemas enfrentados 52
4.10. Soluciones implementadas 58
5. APRENDIZAJES 59
6. CONCLUSIONES 60

7. RECOMENDACIONES 61

8. REFERENCIAS 62

Trabajos citados 62

I. ANEXOS 1

Recursos gráficos (fotografías, planos, mapas, ilustraciones, entre otras) 1

INDICE ILUSTRACIONES

Figura 1 Organigrama Institucional FOMAV 7
Figura 2 *Distribución de Cooperativas Geográficamente* 11
Figura 3 Revisión de Cobertura de la Red Vial 12
Figura 4 Revisión de Documentos SEDE Grupo 3, Juigalpa. 14
Figura 5 Actividad de Limpieza del Derecho de vía 16
Figura 6 Actividad Limpieza de Cunetas 17
Figura 7 Actividad Limpieza de Caja Puente 18
Figura 8 Actividad Remoción de Derrumbe 19
Figura 9 Actividad Encauzamiento de agua 20
Figura 10 Actividad de Limpieza de Puente 21
Figura 11 Actividades de atención de Emergencia 22
Figura 12 Actividad de Eliminación de Sedimento en Hombro 23
Figura 13 Actividad Limpieza de Señales Verticales 24
Figura 14 Evaluación de Estándares a Cooperativa La Unidad del Espinito, R.L 27
Figura 15 Evaluación Índice de Servicio Cooperativa Los Santos, R.L 28
Figura 16 Formato de Evaluación de índice de Servicio 30
Figura 17 Participación en proceso de Evaluación de índice de Servicio 37
Figura 18 Supervisión de los Elementos de la calzada 38
Figura 19 Medición de Zona de Control Vegetativo 43
Figura 20 Levantamiento de Datos para clasificación de Tipología 46
Figura 21 Levantamiento de Datos para determinar Tipología 47
Figura 22 Comportamiento de Índice de Servicio 49
Figura 23 Capacitación Técnica Cooperativa San José del Sur, Isla de Ometepe, R.L 50
Figura 24 Capacitación Técnica a personal Clave Supervisión Grupo 3 51
Figura 25 Afectación en cunetas por depósito de Ramas en el Derecho de vía 53
Figura 26 Afectación por materiales de construcción en el Derecho de Vía..... 54
Figura 27 Afectación de acopio de materiales de construcción 54
Figura 28 Afectación por deposito de estiércol 55

Figura 29 Afectación por deposito de basura en Derecho de Vía..... 55
Figura 30 Afectación a Señales Verticales con grafitis 57

INDICE DE TABLA

Tabla 1 Red Vial Mantenible por Tipo de Superficie de Rodamiento ---------- 10
Tabla 2 Historial de atención de la Red Vial Mantenible con Cooperativas ------ 10
Tabla 3 Grupos de Supervisión según el Departamento ---------- 13
Tabla 4 Matriz de Documentos Legales de Cooperativas ---------- 14
Tabla 5 Elementos, Estándares y Criterios de Cumplimiento ---------- 26
Tabla 6 Ejemplo de subdivisión y seccionamiento de un Sub Tramo ---------- 31
Tabla 7 Factores de Ponderación para índice de Servicio ---------- 33
Tabla 8 Resultado Índice de Servicio obtenido ---------- 34
Tabla 9 Ejemplo de Cálculo de Índice amonestado ---------- 36
Tabla 10 Clasificación del índice de Servicio ---------- 36
Tabla 11 Atención de Kilómetros por Tipología ---------- 39
Tabla 12 Criterio para el Drenaje Menor y Mayor ---------- 41
Tabla 13 Criterios para la Estabilidad de Taludes ---------- 42
Tabla 14 *Criterios para el Ancho de Zonas de Chapoda* ---------- 44

1. RESUMEN

En este Trabajo Profesional sistematizado, se presenta la importancia de la ejecución de Contratos de Mantenimiento por Resultados con Cooperativas de Mantenimiento Vial, ejecutados con fondos propios, por el Fondo de Mantenimiento Vial, ente autónomo que se dedica a la conservación vial, contribuyendo de esta manera, en prolongar la vida útil de las carreteras y garantizando la transitabilidad de los usuarios.

La sistematización se lleva a cabo, mediante la implementación de una metodología que me permite la evaluación de los Estándares de Servicio, en las actividades realizadas por las cooperativas, en cada uno de los componentes de la vía, los cuales son: Calzada, Drenaje, Señalización Vial y Derecho de vía.

También poder asignar un peso (porcentaje) al índice de servicio y establecer Indicadores en las actividades realizadas, tales como: Limpieza del Derecho de Vía, Limpieza de Cunetas y Contra cunetas, ya sean revestidas o natural, limpieza de Alcantarillas y Caja Puentes, Remoción de Sedimentos en hombre y drenaje, limpieza de Derrumbe menor, encauzamiento de agua en la entrada y salida de las obras de drenaje, limpieza de puentes, limpieza de señales verticales y atención de actividades de Emergencias, estás son todas aquellas que son provocadas por desastres naturales (árboles caídos, derrumbes y/o atención de limpieza de restos de accidentes).

Para ello también se valoran los indicadores de calidad de las actividades realizadas e igual forma, establecer la importancia de los componentes de la vía (calzada, drenaje, seguridad vial, etc) considerando criterios de seguridad, funcionalidad y contexto geográfico para establecer una lista de prioridad de atención y asignar un peso o porcentaje de influencia a cada componente dentro del índice global de condición con base a su jerarquización establecida para calcular un indicador integral de la vía.

Este modelo ofrece un valioso aporte para conservar la Red Vial Nacional Mantenible, ya que, a través la metodología implementada permite evaluar los

indicadores de calidad del servicio de mantenimiento rutinario ejecutado por las Cooperativas de Mantenimiento Vial del FOMAV, verificando así, su eficiencia y calidad en la conservación del componente de cada una de las carreteras.

El programa de Mantenimiento por Resultados con Cooperativas de Mantenimiento Vial, es un enfoque innovador en lo que respecta a la gestión vial, ya que el objetivo principal de esta institución es preservar las carreteras, con una buena transitabilidad y un mínimo grado de deterioro. Siendo necesario implementar los Contratos por Resultados (Niveles de Servicio) al Programa de Mantenimiento Rutinario con Cooperativas. Además, que ha venido a generar empleo local, mejorando así las condiciones de vida de los participantes de las cooperativas, brindándoles mejores condiciones de vida y desarrollo económico.

2. INTRODUCCION

El presente Trabajo Profesional Sistematizado, expone el Mantenimiento por Resultados con Cooperativas de Mantenimiento Vial ejecutados por el Fondo de Mantenimiento Vial, ente autónomo, cuya función principal es conservar el patrimonio vial, a través de los Mantenimiento Periódicos y Rutinarios de la Red Vial Mantenible asignada por el Ministerio de Transporte e Infraestructura con una condición de Buen Estado, para garantizar la transitabilidad de los usuarios.

El objetivo principal de este trabajo es evaluar los indicadores de calidad del servicio de mantenimiento rutinario ejecutado por la Cooperativas de Mantenimiento Vial del FOMAV para verificar su eficacia en la conservación de los elementos de una carretera, específicamente se pretende: definir los niveles de servicio (Estándares) para la calzada, hombros, drenaje, seguridad vial y derecho de vía mediante escalas de condición basadas en el impacto de cada elemento en la operación segura de la vía, Jerarquizar la importancia relativa de los componentes de la vía (calzada, drenaje, seguridad vial, etc.) a partir de criterios de seguridad, funcionalidad y contexto geográfico para establecer una lista priorizada de atención y asignar un peso o porcentaje de influencia a cada componente dentro del índice global de condición con base en su jerarquización establecida para calcular un indicador de condición integral de la vía.

Esta sistematización recopila nueve años de experiencia laboral, desempeñándome como Técnico en Gestión de Cooperativas, adquiriendo conocimientos en la: Gestión, Supervisión, Evaluación de Contratos de Mantenimiento por Resultados, Definición de Alcances para la Contratación de las Empresas Supervisoras, Coordinación con las cooperativas para toma de decisiones en la estrategia de atención en determinada situación de emergencia para garantizar una libre circulación de tránsito, Valoración en campo del Índice de Servicio de un tramo en aleatorio, Determinación de la Tipología para la inclusión de tramos nuevos al programa de cooperativas, Mediación para solución ante problemas internos de las cooperativas; así como capacitaciones técnicas recurrentes para velar que se cumplan los aspectos técnicos definidos

contractualmente. El desarrollo del trabajo, se combinan con actividades realizadas en campo y oficina, dentro de lo cual, permite aplicar los conocimientos teóricos y prácticos generando un aprendizaje significativo que consolidan una experiencia laboral.

Siendo que, la Red de Vial del país representa un importante medio de desarrollo, que permite la comunicación entre las poblaciones, el acceso a servicios y la integración territorial del país; además, que son inversiones importantes que demandan atención permanente a través de trabajos de mantenimientos que cumplan con las especificaciones y calidad requerida, se hace necesario implementar una Metodología que permita evaluar las actividades realizadas por las Cooperativas, en cada uno de los componentes de la carretera; así como definir su jerarquización de atención mediante la asignación de un porcentaje a índices de servicios.

Para ello, mediante una consultoría brindada por el Ing. José Antonio Yenz Choy Sánchez, en el año años 2010, enfocada para de establecer criterios de aceptación, empleando una Metodología que utiliza una herramienta clave para caracterizar los tramos, la cual es la Tipología, que son todas las características, geográficas y geométricas de un tramo de carretera, siendo necesarias para determinar los indicadores de los estándares de Mantenimiento por Resultado y definir un porcentaje de aceptación a éstas actividades con un 75%, cómo nota mínima, ésta permite valorar la calidad de las actividades desempeñada por la cooperativa en la: Limpieza del Derecho de Vía, Limpieza de Cunetas y Contra cunetas revestidas o en tierra, Limpieza de Alcantarillas y Cajas Puentes, Remoción y Limpieza de Derrumbes, Encauzamiento de aguas en la entrada y salida de las obras de Drenajes, Limpieza de Puentes, Eliminación de sedimentos en los hombros de la vía, Inspección y Limpieza de Señales Verticales y Atención en casos de Emergencias (caída de árboles sobre la vía, retiro de derrumbes por colapso de talud, residuos sobre la carpeta de rodamiento producto de accidentes o por desastres naturales)

Los indicadores de los estándares de cada una de las actividades mencionadas anteriormente, están conformados dentro del Manual de Procedimiento actualizados en febrero del año 2026 e implementado para la reciente contratación del programa vigente año 2026-2027 y compuesto por ochenta cooperativas y de las cuales son supervisadas por cinco empresas consultoras; estos procesos también son procesadas por la Sección de Cooperativas en la cual me desempeño.

3. DESCRIPCION DE LA INSTITUCION RECEPTORA

El Fondo de Mantenimiento Vial (FOMAV) de Nicaragua, es un ente autónomo del Estado de Nicaragua, con independencia técnica y administrativa, creado mediante la Ley N.º 355, Ley Creadora del Fondo de Mantenimiento Vial, en el año 2000. Su objetivo principal es garantizar la conservación de la red vial nacional y asegurar que las carreteras del país se mantengan en condiciones adecuadas de transitabilidad y seguridad. Actualmente tiene asignada una Red Vial Mantenible de 5874 kilómetros; las cuales se atienden con Mantenimiento por Resultado: 5416.32 kilómetros equivalente al 92% de cobertura con 80 cooperativas y cinco empresas supervisoras, totalizando un empleo generado 1800 personas a nivel nacional, ya que éstas cooperativas están localizadas en las zonas: Pacífico, Central, RACCN y RACCS.

MISIÓN: Contribuir al desarrollo socio-económico y competitividad de Nicaragua, a través de la conservación de su patrimonio vial; beneficiando a toda la población nacional y extranjera que nos visita; agilizando el movimiento de las personas, vehículos y mercaderías, por los caminos y carreteras del País.

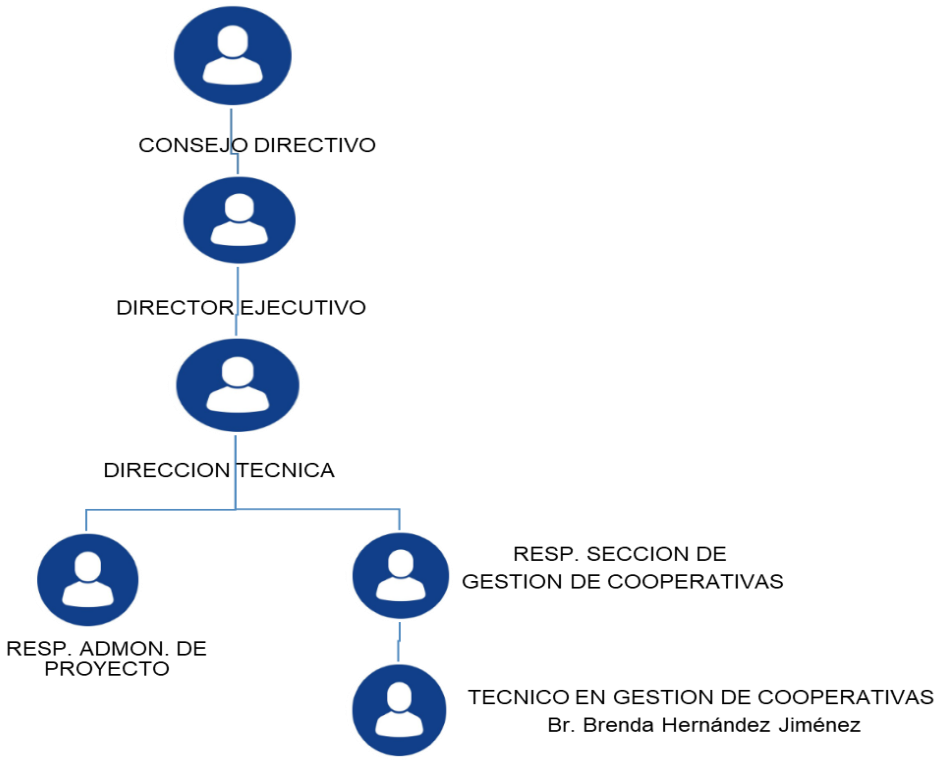
VISION: Alcanzar el reconocimiento de todos los sectores económicos y sociales del país, como institución modelo en materia de conservación vial, cumpliendo los objetivos planteados con honestidad, ética, calidad en el servicio, responsabilidad social e imparcialidad; a través de un sistema de gestión que genere eficiencia, eficacia y transparencia.

3.1. Estructura Organizativa

Como se observa en la Figura 1, la estructura del Fondo de Mantenimiento Vial está compuesta por un Consejo Directivo, Director Ejecutivo, Áreas Específicas de: Asesoría Legal, Administrativa Financiera, Recursos Humanos y Dirección Técnica; en la cual está incluida la Sección de Gestión de Cooperativas de Mantenimiento Vial en la cual me desempeño como Técnico en Gestión de Cooperativas.

Figura 1

Organigrama Institucional FOMAV



Nota: (Elaboración Propia, 2026)

La Sección de Gestión de Cooperativas de Mantenimiento Vial, pertenece a la Dirección Técnica; y tiene como misión: organizar, coordinar y controlar los procesos del Programa de mantenimiento Rutinario ejecutado a través de las Cooperativas de Mantenimiento Vial, éstas son supervisadas por consultorías privadas, así como también, apoya el fortalecimiento de estas cooperativas, a fin que desarrollen sus actividades laborales y administrativas con eficiencia, eficacia, transparencia y equidad

Para el cumplimiento de la Misión, se mantiene una estructura funcional que permita gestionar las diferentes actividades. La Sección incluye un Responsable y un Técnico de Gestión de Cooperativas de Mantenimiento Vial, que atiende todos los aspectos concernientes al seguimiento y ejecución de los proyectos, así como el fortalecimiento de las cooperativas, inspección de obras, valorización de tramos y aprobación de la calidad de las actividades y también velar por el cumplimiento de las políticas establecidas por la institución mediante seguimiento de los Documentos Legales de las Cooperativas.

4. DESARROLLO DEL TRABAJO

Este se desarrolla con una combinación teórico – práctico, en el cual el Técnico en Gestión de Cooperativas, pone en práctica la metodología para evaluar los índices de servicios, el Manual Operativo de Cooperativas y mecanismos de supervisión para valorar la atención de los estándares en cada uno de los elementos de las carreteras atendidos por las cooperativas.

Este proceso inicia con la:

4.1 Atención de la Red Vial Mantenible

4.2 Distribución de Cooperativas geográficamente
4.3 Revisión de Documentos Legales de las Cooperativas
4.4 Definición de Alcances de las Cooperativas
4.5 Evaluación de los Estándares e Índice de Servicio
4.6 Levantamiento de Datos para Clasificar la Tipología
4.7 Revisión de Avalúos de Cooperativas
4.8 Revisión de Informes presentados por las Empresas Supervisoras
4.9 Presentación de Consolidados

4.1. Atención de la Red Vial Mantenible:

Esta etapa inicia, una vez que, se recibe por parte del Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI) la Red Vial Mantenible del año 2025, la cual contiene los Tramos, Longitudes y Kilómetros totales, en la Tabla 1 muestra su distribución por tipo de rodamiento. Con ello se procede a estimar la cantidad de Cooperativas a contratar, para la contratación del año 2025 se atendieron un total de 4,959.58 con setenta y nueve cooperativas de mantenimiento vial, de la longitud total de 5416.32.

Tabla 1

Red Vial Mantenible por Tipo de Superficie de Rodamiento

SUPERFICIE DE RODAMIENTO	LONGITUD (KM)
ASFALTO	2,426.10
ADOQUIN	1,646.15
CONCRETO HIDRAÚLICO	730.91
NO PAVIMENTADO	401.53
LONGITUD TOTAL	**5416.32**

Nota: (Elaboración Propia, 2026)

En la Tabla 2, se presenta un historial de atención de la Red Vial, desde el año 2016 hasta la fecha, reflejando el incremento de atención de kilómetros y a su vez el número de cooperativas contratadas.

Tabla 2

Historial de atención de la Red Vial Mantenible con Cooperativas

AÑO	CANTIDAD	LONGITUD KM
2016-2017	57	3540.65
2018-2020	60	3921.65
2020-2022	71	4528.77
2022-2023	77	4647.12
2023-2024	76	4822.10
2024-2025	79	4959.32

Nota: (Elaboración Propia, 2026)

4.2. Distribución de Cooperativas Geográficamente:

Actualmente el programa de mantenimiento rutinario con cooperativas 2026, está conformado por 80 cooperativas, distribuidas en las Regiones: Pacífico, Central, Región Costa Caribe Norte y Región Costa Caribe Sur, a como se muestra en la Figura 2.

Figura 2

Distribución de Cooperativas Geográficamente



Nota: (Informe Mensual Técnico Gestión de Cooperativas, 2026)

A su vez están agrupadas por Grupo 1, Grupo 2, Grupo 3 y Grupo 4 para fines de distribución a las Empresas Supervisoras. En conjunto con el personal clave de la empresa supervisora, se revisa la cobertura de los tramos o se propone reestructurar la longitud atendida, tal como se muestra en la Figura 3.

Figura 3

Revisión de Cobertura de la Red Vial



Nota: (Informe de Supervisión Grupo 2, 2026)

En la Tabla 3, se muestran la división de los Grupos con sus respectivos Departamentos.

Tabla 3

Grupos de Supervisión según el Departamento

GRUPOS DE SUPERVISION	NOMBRE DE DEPARTAMENTOS
GRUPO 1	Nueva Segovia, Madriz, Estelí, Matagalpa y Jinotega
GRUPO 2	Chinandega, León, Managua, Masaya, Granada, Carazo y Rivas
GRUPO 3	Chontales, Río San Juan y RACCS
GRUPO 4	Boaco y RACCN

Nota: (Informe Mensual Técnico Gestión de Cooperativas, 2026)

4.3. Revisión de Documentos Legales de las Cooperativas:

Estas Cooperativas, en su mayoría ya están constituida por su ente rector que es el INFOCOOP, Instituto de Fomento y Comercio de Cooperativas, quien las constituye, organiza y vela por su funcionamiento. Previo al proceso de contratación, El Técnico de Gestión de Cooperativas, procede a la revisión de documentos legales, Figura 4. Las cooperativas, deben de cumplir con el marco jurídico del INFOCOOP y con los requisitos establecidos en el Manual Operativo de Gestión de Cooperativas, Tabla 4 y que conforman la Matriz de Documentos Legales. siendo los siguientes,

- Verificación del Registro de Proveedores emitido por la Asamblea Nacional
- Poder General de Administración (Inscrito en Registro Público de la Propiedad)
- Registro Proveedores del Estado (Vigente)
- Registro Único Contable – RUC (Vigente)

- Certificaciones del INFOCOOP (Vigentes)
- Certificado de Personería Jurídica
- Certificado de Cumplimiento
- Certificado de Comisión de Administración
- Certificado de Comisión de Vigilancia
- Certificado de Comisión de Educación y Promoción del Cooperativismo

Tabla 4

Matriz de Documentos Legales de Cooperativas

PODER GRAL ADMINISTRACION	NOMBRE REPRESENTANTE LEGAL	CERTIFICADO DE VERIFICACION DE PROVEEDORES DEL ESTADO	REGISTRO PROVEEDOR DEL ESTADO	VENCIMIENTO CEDULA R U C	PERSONERIA JURIDICA	CERTIFICADOS INFOCOOP

Nota: (Manual Operativo de Cooperativas, 2026)

Figura 4

Revisión de Documentos SEDE Grupo 3, Juigalpa.



Nota*:* (Informe Mensual Técnico Gestión de Cooperativas, 2026)

4.4. Definición de los Alcances de los Servicios de las Cooperativas

Las Cooperativas se contratan por un período de doce meses, bajo la modalidad de Contrato por "**Mantenimiento Por Resultados",** que considera la obligación de la cooperativa de ejecutar las actividades contratadas y mantener los estándares definidos en todo el período del contrato.

4.4.1. Actividades realizadas por las Cooperativas

- Limpieza del Derecho de Vía
- Limpieza de Cunetas y Contra Cunetas Revestidas o en Tierra
- Limpieza de Alcantarillas y Cajas Puentes
- Remoción y Limpieza de Derrumbes menores
- Encauzamiento de Aguas a la Entrada y Salida de las Obras de Drenaje
- Limpieza de Puentes
- Actividades de Emergencia
- Eliminación de Sedimentos en los Hombros de la Vía
- Limpieza de Señales Verticales

- Limpieza del Derecho de Vía

DESCRIPCION Y OBJETIVOS: Esta actividad consiste en la eliminación de todo obstáculo que se encuentran en derecho de vía incluyendo la superficie de rodamiento. Estos obstáculos son: vegetación, basura, escombros, animales muertos, piedras, etc. Incluirá la poda de árboles que obstaculicen la visibilidad de los usuarios de la vía. Figura 5. INDICADOR DE MEDIDA: Vegetación con una altura no mayor de 15 cm sobre el terreno natural. Permitir visibilidad en toda la vía.

Figura 5

Actividad de Limpieza del Derecho de vía

Tramo León - Chinandega, Km. 89+100





Nota: (Informe de Supervisión Grupo 2, 2026)

- Limpieza de Cunetas y Contra Cunetas Revestidas o en Tierra:

DESCRIPCION Y OBJETIVOS:Eliminación de todo material (tierra, troncos, vegetación y basura), depositado o sedimentado en las cunetas que obstruya el libre paso de aguas a través de las mismas, garantizando un adecuado drenaje y por consiguiente la preservación de la vía. Figura 6

INDICADOR DE MEDIDA: Deberán permanecer limpias. Deberán conservar sus dimensiones originales de diseño. Deberán evitar que el agua se represe.

Figura 6

Actividad Limpieza de Cunetas

Tramo: León Chinandega, Km. 132+300





Nota: (Informe de Supervisión Grupo 2, 2026)

Limpieza de Alcantarillas y Cajas Puentes

DESCRIPCION Y OBJETIVOS:Mantener las alcantarillas longitudinales, transversales, cajas puentes, libres de todo tipo de obstáculos que dificulten o impidan las escorrentías de las aguas. Así como; las áreas de entrada y salida del elemento, liberar el interior de todo obstáculo (sedimentos, rocas, tierras, hierbas, troncos, etc.). En todos los casos está prohibida la incineración de los desechos (quema). Figura 7. INDICADOR DE MEDIDA: Las alcantarillas y cajas puentes deben estar libres de toda obstrucción y con un drenaje adecuado. Deben haber recuperado sus dimensiones originales para el flujo de agua.

Figura 7

Actividad *Limpieza de Caja Puente*

Tramo: Empalme Consigüina – Potosí, Km. 194+400



Nota: (Informe de Supervisión Grupo 2, 2026)

- Remoción y Limpieza de Derrumbes

DESCRIPCION Y OBJETIVOS:Remover en forma inmediata los pequeños derrumbes a los sitios autorizados por la supervisión, del orden de los 10m3 por punto que se encuentren sobre la vía y ejecutar su posterior limpieza. Se deberá informar a la supervisión, de la ocurrencia de derrumbes mayores en el área del tramo de cada Cooperativa. Figura 8. INDICADOR DE MEDIDA: Superficie de rodamiento libres de sedimentos y obras de drenaje longitudinal y transversal sin obstrucción.

Figura 8

Actividad Remoción de Derrumbe

Tramo: Río Blanco – Wilikito, Km: 200+150



Nota: (Informe de Supervisión Grupo 4 , 2026)

- Encauzamiento de Aguas, a la Entrada y Salida de las Obras de Drenaje

DESCRIPCION Y OBJETIVOS:Remover todo material extraño (tierra, arena, piedra, basura, vegetación, sedimentos, etc.) que obstruya el libre paso de agua y en caso necesario volver a dar forma o conformar el canal de encauzamiento. Todo material recolectado o extraído debe ser colocado en zonas aledañas o transportarse a sitios alejados donde no perjudiquen o queden en posibilidad de volver a interferir el buen funcionamiento del drenaje. En todos los casos está prohibido la incineración (quema) de los desechos. Figura 9.

INDICADOR DE MEDIDA: Los canales de encauzamiento deben permanecer limpios evitando que el agua se represe.

Figura 9

Actividad Encauzamiento de agua

Tramo: Rivas – Peñas Blancas, Km. 117+800



Nota: (Informe de Supervisión Grupo 2, 2026)

- Limpieza de Puentes

DESCRIPCION Y OBJETIVOS:La estructura debe estar siempre libre de vegetación, basura y materiales o cualquier obstrucción que impida el flujo del agua y su correcto funcionamiento (drenaje, llorones, juntas, apoyos, aletones, muros, barandas, etc.). Se trata de quitar basura, vegetación, árboles, ramas, piedras o material sedimentado en el cauce o lecho del curso de las aguas. Figura 10

INDICADOR DE MEDIDA: Cauce o lecho de ríos, limpios y descontaminados físicamente. La superestructura del puente (barandas, andenes, drenes, juntas de acceso a los puentes deben estar siempre limpias, libres de vegetación y sedimento)

Figura 10

Actividad de Limpieza de Puente

Tramo: Empalme Las Azucenas – Las Tablillas, Km 291+150





Nota: (Informe Supervisión Grupo 3, 2025)

Actividades de Emergencia

DESCRIPCION Y OBJETIVOS:Consiste en atender y ejecutar las acciones para las emergencias que se presenten en la vía, ocasionadas por fenómenos naturales u otros, tales como: períodos de lluvias prolongadas, terremotos, erupciones volcánicas, deslaves, etc., los cuales pueden producir daños graves en los elementos de la carretera o de su entorno. Las actividades serán orientadas por el Supervisor a cargo de la zona, con la aprobación del administrador del contrato designado por el FOMAV. Figura 11

INDICA}}DO}R DE MEDIDA: Flujo vehicular sin interrupciones considerable

Figura 11

Actividades de atención de Emergencia

Retiro de Árbol, Tramo: Acoyapa-San Carlos, Km. 230+850





Nota: (Informe Supervisión Grupo 3, 2025)

- Eliminación de Sedimentos en los Hombros de la Vía

DESCRIPCIÓN Y OBJETIVOS:Consiste en la eliminación de material sedimentado en el hombro de la vía, que impida la libre circulación o escurrimiento de las aguas. También incluye la eliminación de cualquier obstáculo, (vegetación caída, restos de accidentes, animales muertos, basura, rocas de mediano tamaño, que afecten la seguridad de los usuarios. Figura 12

INDICADOR DE MEDIDA: Los hombros de la vía deben de conservar los niveles adecuados que permitan el escurrimiento de las aguas y libres de obstáculos que afecten la seguridad de los usuarios.

Figura 12

Actividad de Eliminación de Sedimento en Hombro

Tramo: Santa Rita – Masachapa – KM. 51+100



Nota: (Informe de Supervisión Grupo 2, 2026)

Limpieza de Señales Verticales

DESCRIPCION Y OBJETIVOS: Inspeccionar, limpieza, mediante el lavado de las señales, de tal manera que siempre se encuentren en condiciones óptimas para su interpretación. El enderezamiento a su posición inicial de la señal. En caso de que la señal está dañada o le falte algún elemento deben reportarlo de manera inmediata a la supervisión. Figura 13.

INDICADOR DE MEDIDA: Todas las señales de la carretera deben estar limpias.

Figura 13

Actividad Limpieza de Señales Verticales

Tramo: carretera al Rama, km. 251+400





Nota: (Informe Supervisión Grupo 3, 2025)

4.5. Evaluación de los Estándares e Índice de Servicio

4.5.1. Metodología para la Evaluación de los Estándares de Servicio

Para asegurar un mantenimiento óptimo de las carreteras, el FOMAV cuenta con una metodología que permite monitorear y evaluar sistemáticamente la calidad de los servicios que realizan las Cooperativas de mantenimiento Vial.

El Técnico en Gestión de Cooperativa a través de inspecciones en campo identifica el desempeño de éstas cooperativas, evaluando el cumplimiento de los estándares en cada uno de los elementos de la carretera.

Los estándares son condiciones de estado que se les establece a los distintos elementos que integran la carretera, tales como: Calzada, Obras de Drenaje, Derecho de Vía y Señales Verticales.

En estas evaluaciones participan el Técnico en Gestión de Cooperativa, la Empresa Supervisora y un miembro de la Cooperativa. Tomando en consideración que el Programa está compuesto por 80 cooperativas, la participación del FOMAV es aleatoria y se realiza de la siguiente manera:

Paso 1: Se establece realizarla en los últimos cinco días de cada mes

Paso 2: Se evalúa el 10% de la longitud total contratada para cada una de las cooperativas.

Paso 3: La longitud total se secciona en intervalos de 500 metros

Paso 4: Se requiere la participación de, al menos un miembro de la Junta Directiva (presidente, vicepresidente, secretario o Vocal)

En la Tabla 5, se muestran los Elementos, Estándares y Criterios de cumplimientos establecidos.

Tabla 5

Elementos, Estándares y Criterios de Cumplimiento

Elementos que integran la carretera	Estándares	Criterios de Cumplimiento de los Estándares
Calzada	Eliminación de los sedimentos de la superficie de rodamientos y hombros de la vía	La Superficie de hombro de la carretera deben de estar libres de obstáculos (vegetación, animales muertos, restos de accidentes, basura, rocas de menor tamaño) que afecten la libre circulación y seguridad de los usuarios, así como el escurrimiento de las aguas
Obras de Drenaje	Limpieza de Alcantarilla	Deben de estar libres de obstrucción con un adecuado drenaje
	Encausamiento de aguas a la entrada y salida de las obras de drenajes	Los canales de encausamiento deben de permanecer limpios y evitando que el agua se represe
	Limpieza de cunetas y contra cunetas revestidas o de tierra	Permanecer limpias Conservar sus dimensiones originales de diseño Evitar que el agua se represe
	Limpieza de puentes y cajas puentes	Debe de estar libre de obstrucción y con un adecuado drenaje. La superestructura del puente: Barandas, andenes, drenes, juntas de accesos a los puentes, deben de estar siempre libres y sin vegetación.
Derecho de Vía	Poda de Arboles	Permitir visibilidad en toda la vía y señales verticales
	Limpieza del Derecho de vía	Vegetación con altura no mayor de 15 cm. Sobre el terreno natural.
	Remoción y Limpieza de Derrumbe	Superficie de rodamiento y obras de drenaje longitudinal, libres de sedimentos. Paso libre al flujo vehicular
Señalización Vertical y Elementos de Contención	Limpieza y Resoque de Señales Verticales y Elementos de Contención	Todas las señales de la carretera y elementos de contención deben de estar en óptimas condiciones de funcionamiento y visibilidad

Nota: (Manual Centroamericano de Carretera, 2010)

En la Figura 14 y Figura 15, se muestra la participación del Técnico en Gestión de Cooperativa en la evaluación de los estándares en la actividad de limpieza de hombro, en las Cooperativas: La Unidad del Espinito, R.L, correspondiente al Grupo 1, Tramo Shell Palacaguina – Palacaguina y Cooperativa Los Santos, R.L correspondiente al Grupo 3 Tramo La Gateada – Nueva Guinea.

Figura 14

Evaluación de Estándares a Cooperativa La Unidad del Espinito, R.L



Nota (Informe Mensual Técnico Gestión de Cooperativas, 2026)

Figura 15

Evaluación Índice de Servicio Cooperativa Los Santos, R.L



Nota: (Informe Mensual Técnico Gestión de Cooperativas, 2026)

4.5.2. Metodología para la evaluación de los índices de Servicio

El índice de servicio es una medida de cumplimiento para mantener los estándares con las exigencias establecidas

Es el resultado de un cálculo basado en la evaluación de todos los estándares de los elementos y es la asignación de valores a los daños encontrados en dicha evaluación.

Se establece como un valor límite el 75%, esté determina el pago de la cuota mensual pactada mediante el Contrato. De no cumplirse, se establecen penalidades.

Para tal fin, se tiene establecido según el Manual Operativo de la Sección de Cooperativas, un formato para la evaluación del índice de Servicio, a como se indica en la Figura 16.

Figura 16

Formato de Evaluación de índice de Servicio

CANTIDAD	No. DE SECCION	ESTACIONAMIENTO		ELEMENTOS DE LA CARRETERA				OBSERVACIONES
		DEL	AL	CALZADA	OBRAS DE DRENAJE	SEÑALIZACIÓN VERTICALES	DERECHO DE VIA	
NOMBRE DEL SUB-TRAMO_____								
CANTIDAD DE SEGMENTOS CON DETERIOROS								
CANTIDAD TOTAL DE SEGMENTOS								
CANTIDAD DE SEGMENTOS SIN DETERIOROS								
INDICE DE SERVICIO DEL ELEMENTO (% DE SEGMENTOS SIN DETERIORRO)								
FACTOR DE PONDERACION								
INDICE DE SERVICIO DEL ELEMENTO MULTIPLICADO POR EL FACTOR DE PONDERACIÓN								
INDICE DE SERVICIO ES = IS X SUB-TRAMO								
NOMBRE DEL SUB-TRAMO_____								
CANTIDAD DE SEGMENTOS CON DETERIOROS								
CANTIDAD TOTAL DE SEGMENTOS								
CANTIDAD DE SEGMENTOS SIN DETERIOROS								
INDICE DE SERVICIO DEL ELEMENTO (% DE SEGMENTOS SIN DETERIORRO)								
FACTOR DE PONDERACION								
INDICE DE SERVICIO DEL ELEMENTO MULTIPLICADO POR EL FACTOR DE PONDERACIÓN								
INDICE DE SERVICIO ES = IS X SUB-TRAMO								

Nombre del Presidente de la Cooperativa
Nombre de la Cooperativa

Nombre del Inspector/Residente de la Empresa Supervisora
Nombre de la Empresa Supervisora

Nota: (Choy, J. Consultoría Individual, 2010)

A continuación, se muestra en la Tabla 6, una evaluación representativa de un tramo cumpliendo con los procedimientos del Manual operativo y del cual es participe el Técnico en Gestión de Cooperativas.

Tabla 6

Ejemplo de subdivisión y seccionamiento de un Sub Tramo

N° Tramo	Long Km	N° Secciones de 500m	N° Secciones de 500m a Evaluar
Sub-Tramo N° 1	33	66	**7**
Sub-Tramo N° 2	21.5	43	**4**
Sub-Tramo N° 3	11.4	22.8	**2**
	65.9	**131.8**	**13**

Nota: (Manual *Operativo* de Cooperativas, 2026)

Paso 1 Seccionamiento de Sub Tramo: Subdividir el sub-tramo asignado a la cooperativa en secciones de 500 m. para lo cual se define la nomenclatura para kilometraje de 0+000, tomando como referencia el poste de kilómetro más cercano para llegar a la estación de inicio del tramo. Se define como tamaño mínimo de la muestra a evaluar el 10% del número total de secciones redondeando al número entero superior.

Paso 2 Selección de Secciones: Para la selección de las secciones a evaluar, el Técnico en Gestión de Cooperativas o la Supervisión, realizan de manera al azar, utilizando un método sencillo o selectivo por programa computarizado, a fin de garantizar la transparencia de la evaluación.

Paso 3 Consideración de Elemento discreto: En caso que, en un segmento extremo, aparece parcialmente un elemento discreto (alcantarilla) éste se considerará totalmente incluido en el segmento extremo.

Paso 4 Cuantificar Secciones que incumplen: En cada segmento se analiza el cumplimiento de todos los estándares contratados para cada uno de los elementos que integran la carretera (Calzada, obras de Drenaje, Derecho de Vía y Señalización Vial) cuantificando el número de segmentos que incumplen con uno o varios estándares, número total de segmentos evaluados, para los segmentos que cumplen no se marca en el formato establecido.

Paso 5 Porcentajes de Segmentos: Se calcula el porcentaje de segmentos que cumplen con todos lo estándares para cada uno de los elementos de la carretera, llamándolos índice de servicio de calzada, obras de drenaje derecho de vía o señalización vertical según corresponda.

El Índice de Servicio para cada uno de los elementos que integran la carretera, se pondera con los factores que se indican en la Tabla 7. Estos factores podrán ser modificados anualmente, según consideraciones que influyan directamente en la mejora de cada uno de los servicios.

Tabla 7

Factores de Ponderación para índice de Servicio

Elementos que integran la Carretera	Factor de Ponderación
Calzada	0.80
Obras de drenaje	1.00
Derecho de vía	0.90
Señalización vertical	0.50
Número Ponderado de elementos	**3.2**

Nota: (Manual Operativo de Cooperativas, 2026)

Paso 6 Ponderación de Elementos: Sumando los Índices ponderados de Servicio de los distintos elementos que integran la carretera, se dividen entre los 3.20 que representa el número ponderado de elementos. El Índice de Servicio de cada sub-tramo en particular deberá ser MAYOR O IGUAL a 75%

Paso 7 Índice de Servicio Total: Una vez evaluado el índice de Servicio de cada sub-tramo, se calcula el Índice Ponderado del Contrato, calculando el peso porcentual del sub-tramo por índice de servicio obtenido en la evaluación. Al Final se suman todos los productos para obtener el índice Total del Contrato. Tabla 8

Tabla 8

Resultado Índice de Servicio obtenido

FONDO DE MANTENIMIENTO VIAL

MANTENIMIENTO RUTINARIO CON COOPERATIVAS DE MANTENIMIENTO VIAL, AÑO _____

Contrato N° _____

Nombre de la Cooperativa _____

PERIODO _____

AVALÚO N° _____

ITEM	LONG CONTRATADA (KM)	PESO PORCENTUAL DE SUB-TRAMO	INDICE DE SERVICIO OBTENIDO POR SUB-TRAMO (%)	INDICE PONDERADO DEL CONTRATO (%)
	0.00	0.00		0.00%

Nombre del Presidente
Nombre de la Cooperativa

Nombre del Inspector de la Emp. Supervisora
Nombre de la Empresa Supervisora

Nota: (Manual Operativo de Cooperativas, 2026)

Paso 8 Amonestación por Incumplimiento de Índice de Servicio: Cuando la cooperativa no alcance el Índice de Servicio establecido, el Contratante podrá aplicar una multa (no reintegrable) por concepto de incumplimiento de los estándares, de acuerdo con la siguiente expresión:

Cuota del Mes =[100% - (75%-IS obt)]* Cuota Establecida

Donde:
IS: Índice de Servicio
IS: Índice de Servicio establecido de 75%
IS obt: Índice de Servicio Obtenido, mediante la evaluación
Cuota del Mes: Cuota a pagar en el mes evaluado
Cuota Establecida: Cuota establecida en el contrato para el mes evaluado, sin incluir el pago por personal extra.

Aplicando la fórmula para la amonestación es:

Cuota del Mes = [100% - (75%-IS obt)]* Cuota Establecida
= [100% - (75%- 67.47%)]* C$418,064.77
= [100% - (7.53%)]* C$418,065.77
= [92.47%]*C$418,065.77
=C$386,585.41

Monto de la Multa =Cuota Mensual Establecida:
=C$418,065.77 - C$386,585.41
=C$31,480.36

En la Tabla 9, se muestra un ejemplo del cálculo de un índice de Servicio por debajo de la nota mínima, correspondiente a la Cooperativa Aranjuez, del Avalúo No. 1, período del 03 al 28 de febrero del año 2026

Tabla 9

Ejemplo de Cálculo de Índice amonestado

ITEM	***LONG. CONTRATADA***	***PONDERADO***	***INDICE OBTENIDO***	***INDICE DE SERVICIO***
1	*43*	*0.6494*	*71.18*	*46.23*
2	*15.31*	*0.2312*	*60.42*	*13.97*
3	*7.9*	*0.1193*	*60.94*	*7.27*
TOTAL	***66.21***			***67.47***

Nota: (Informe Mensual Grupo 1, 2026)

4.5.3. Clasificación del Índice de Servicio

Para efectos de clasificar los índices de Servicios obtenidos, se explican en la siguiente: Tabla 10

Tabla 10

Clasificación del índice de Servicio

INDICE DE SERVICIO	**CLASIFICACION**
100 A 90	EXCELENTE
90 A 80	MUY BUENO
80 A 75	BUENO
➢A 75	MALO

Nota: (Choy, J. Consultoría Individual, 2010)

En la Figura 17, se presenta la participación del Técnico en Gestión de Cooperativa validando el procedimiento para la Evaluación de índice de Servicio, realizando el sorteo electrónico para la selección de secciones de la Cooperativa 23 de Enero, R.L con la participación del Presidente de la Cooperativa, Ingeniero Supervisor de Obras de la Empresa de Supervisión y FOMAV.

Figura 17

Participación en proceso de Evaluación de índice de Servicio



Nota: (Informe Mensual Técnico de Gestión de Cooperativas, 2024)

En la Figura 18, se presenta la participación del Técnico en Gestión de Cooperativa en el proceso de Supervisión a los Elementos de la Calzada con la participación del presidente de la Cooperativa, Ingeniero Supervisor de Obras de la Empresa Supervisora

Figura 18

Supervisión de los Elementos de la calzada



Nota: (Informe Mensual Técnico en Gestión de Cooperativas, 2025)

4.6. Tipología de los Tramos Atendidos

La tipología de un tramo se define mediante un proceso técnico en el cual se inicia con el levantamiento de datos en campo del tramo en estudio, se cuantifican los factores (Drenaje, Taludes y Zona de Vegetación) establecidos un determinado formato y se asigna una categoría específica de una sección delimitada de una infraestructura.

La importancia de establecer una tipología, es para determinar las mayores o menores cargas de mantenimiento rutinario que deben realizar las cooperativas en los tramos a cargo del FOMAV, para este efecto los tramos tienen como base características físicas y condiciones funcionales que se deben considerar para realizar las actividades mediante el mantenimiento rutinario; así como, establecer la tarifa en cada Tipología a fin de optimizar los recursos asignados al Programa de Cooperativas de Mantenimiento Vial.

Actualmente la Tipología de los tramos que conforman el Programa de Mantenimiento Rutinario con Cooperativas de Mantenimiento Vial, esta categorizado en: Tipología I, Tipología II y Tipología III y a la vez por grupos de acuerdo a la zona geográfica del país. Tabla 11.

Tabla 11

Atención de Kilómetros por Tipología

GRUPO	TIPOLOGIA I	TIPOLOGIA II	TIPOLOGIA III
GRUPO 1	409.27	320.88	599.46
GRUPO 2	818.30	419.81	368.91
GRUPO 3	213.15	451.34	497.06
GRUPO 4	209.52	275.93	205.42
GRUPO 5	225.77	189.80	211.70
TOTA DE KM	1,875.79	1,657.76	1,882.55
ATENDIDOS		5,416.32	

Nota: (Informe Mensual Técnico Gestión de Cooperativas)

En la Tipología se consideran los siguientes factores: Drenaje, Estabilidad de Taludes y Zona de Control Vegetativo. (Tablas 12, 13 y 14)

4.6.1. Procedimiento para Levantamiento de Datos de Tipología

Paso 1: Datos Generales

Se inicia con el proceso de llenado los Datos General del Tramo, tales como

- Cooperativa
- Nombre del presidente de la Cooperativa
- Longitud asignada
- Total, de Tramos Viales

Supervisor de Campo

- Tramo Vial
- Longitud
- Fecha

Paso 2: Progresiva o Estacionamiento

Conocer la ubicación exacta de cada kilómetro donde se recolecta la información. Indicar el kilómetro de inicio y el kilómetro de fin, según el kilometraje oficial de la red vial del país. El levantamiento es a intervalos de cada kilómetro.

Paso 3: Obras de Drenaje

Registrar el número de obras de drenaje según el tipo de drenaje.

Subdividido en dos columnas

- Drenaje Mayor (1)
  Incluye: Puentes, Cajas puentes y Cajas Mayores a 4m.
- Drenaje Menor (2)

- Incluye: Cunetas revestidas y sin revestir, Alcantarillas y Cajas de 4m y menores

Tabla 12

Criterio para el Drenaje Menor y Mayor

CRITERIO	**PARAMETRO**	
DRENAJE	**NUMERO DE DRENAJE**	**NIVEL**
MENOR	0	
Alcantarillas	1	A
Cunetas	2	
Cajas (menos de 4m)	3	
	4	
		B
	5	
MAYOR		
Puentes	6	C
Cajas Puentes	7	
Cajas / mayor de 4m	8 y más	

Nota: (Choy, J. Consultoría Individual, 2010)

Paso 4: Estabilidad de Taludes

Para este criterio, el técnico debe considerar la condición de la Superficie, ya sea; inclinada, natural o artificial, respecto a la horizontal, compuesta por suelo, roca o materiales de construcción, Identificar las zonas en las cuales se presentan revenidos en forma frecuente. Tabla 13

Dato numérico. Se indica el número de zonas o puntos frecuentes de revenidos clasificados en:

Revenidos menores

Revenidos mayores

Revenidos mayores permanentes, Críticos

Tabla 13

Criterios para la Estabilidad de Taludes

CRITERIO	**PARAMETRO**	**NIVEL**
Gravedad de Revenidos Frecuentes	Número de zonas de revenidos	
REVENIDOS MENORES Y/O MAYORES	0	A
	1	B
REVENIDOS CRITICOS	2	
	3	C
	4	
	5 o mas	

Nota:

(Choy, J. Consultoría Individual, 2010)

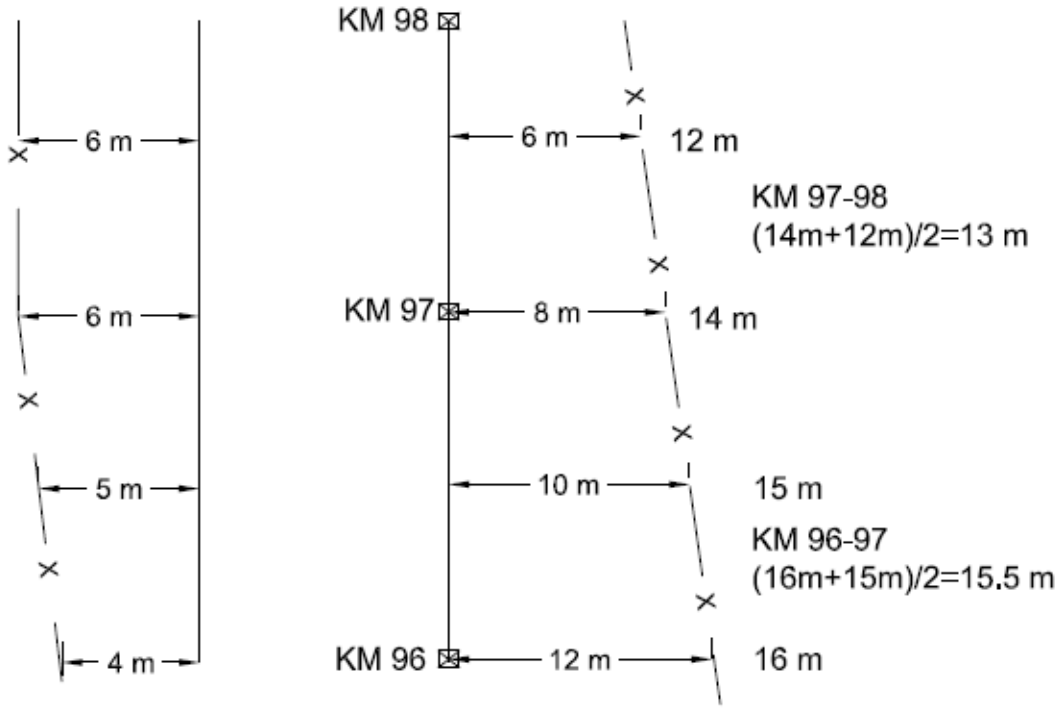
Paso 4: Zona De Control Vegetativo

Son áreas verdes en el derecho de vía del terreno propiedad del Estado, destinada a la construcción, mantenimiento, seguridad y libre tránsito de una vía.

Para ello es necesario realizar levantamiento insitu, tomando como primera medición la estación de inicio desde el hombro de la carretera, hasta el límite del derecho de vía en ambas bandas (banda izquierda y banda derecha), de igual manera para la segunda medición considerando el poste kilómetro más cercano, estas secciones son a intervalos de cada de 500 metros, procediendo a promediar las medidas de cada sección, Figura 19, y, por consiguiente, asignarle su respectivo Nivel, según Tabla 14

Figura 19

Medición de Zona de Control Vegetativo



Nota: (Choy, J. Consultoría Individual, 2010)

Tabla 14

Criterios para el Ancho de Zonas de Chapoda

ANCHO DE LA ZONA DE CHAPODA	ANCHO (ml) (suma de todos los lados)	NIVEL
DESDE LOS HOMBROS HASTA EL CERCO	MENOS DE 10 MTS. DE ANCHO	A
	DE 10 HASTA 15 MTS. DE ANCHO	B
	MAS DE 15 MTS. DE ANCHO	C

Nota: (Choy, J. Consultoría Individual, 2010)

Obteniendo la clasificación de la tipología, por medio del levantamiento en campo por el técnico del área, se determinan combinaciones para la Tipología, la cual será base fundamental para definir el monto de contrato anual, así como establecer una cuota mensual para sus desembolsos de las cooperativas.

Tabla 15.

COMBINACIONES DE NIVELES PARA DETERMINAR LA TIPOLOGIA DE CAMINOS

Tabla 15

Combinaciones de Niveles de Tipología

TIPOLOGIA	DRENAJE	TALUDES INESTABLES	ZONA DE CONTROL VEGETATIVO	COMBINACION DE NIVELES
I	A	A	A	AAA
	A	A	B	AAB
	A	B	A	ABA
	B	A	A	BAA
	A	A	C	AAC
II	A	B	B	ABB
	A	B	C	ABC
	A	C	A	ACA
	A	C	B	ACB
	B	A	B	BAB
	B	A	C	BAC
	B	B	A	BBA
	B	B	B	BBB
	C	A	A	CAA
	C	A	B	CAB
III	B	C	A	BCA
	C	B	A	CBA
	A	C	C	ACC
	B	B	C	BBC
	B	C	B	BCB
	B	C	C	BCC
	C	A	C	CAC
	C	B	B	CBB
	C	B	C	CBC
	C	C	A	CCA
	C	C	B	CCB
	C	C	C	CCC

Nota: *(Choy, J. Consultoría Individual, 2010)*

En la Figura 20, se presenta la participación del Técnico en Gestión de Cooperativa en el proceso de Levantamiento de Datos para la Clasificación de Tipología, del Tramo. El Sauce – Estelí, con una longitud de 48.3 km. A fin de considerar su inclusión al Programa de Mantenimiento 2026. En dicha actividad se participó en conjunto con la Empresa Supervisora – FOMAV.

Figura 20

Levantamiento de Datos para clasificación de Tipología



Nota: (Informe Mensual Técnico Gestión de Cooperativas, 2026)

En la Figura 21, se presenta la participación del Técnico en Gestión de Cooperativa en el proceso de Levantamiento de Tipología del Tramo 1 de las Salinas – Rotonda San Juan del Sur, para fines de atención de Mantenimiento Rutinario, participando en ésta actividad la Empresa Supervisora y FOMAV.

Figura 21

Levantamiento de Datos para determinar Tipología



Nota: (Informe Mensual Técnico Gestión de Cooperativas, 2026)

4.7. Revisión de Avalúos de Cooperativas

Luego de las evaluaciones de calidad de los estándares mediante la realización de los Índice de Servicio y con apoyo de las empresas supervisoras, las cuales elaboran los avalúos correspondientes al mes evaluado, utilizando una estructura establecida por el Fondo de Mantenimiento Vial, la Sección de Gestión de Cooperativas, recibe para procesos de pago la cantidad de ochenta avalúos cada mes, pertenecientes al Programa de Cooperativas, estos se recepcionan en los primeros cinco días de cada mes, para ello el Técnico en Gestión de Cooperativas de Mantenimiento Vial, apoya en la revisión física y digital, así mismo; se procede para los avalúos de las seis empresas supervisoras y sus respectivos informes, finalizando aquí el proceso de pago.

El contenido de los avalúos está compuesto por:

Factura de Cobro

Programación de Desembolso

Acta de Recepción e Índice de Servicio del Tramo atendido

Formato de Evaluación de índice de Servicio

Formato de índice Ponderado

Factura de INSS (Debidamente cancelada)

Exoneración Anual de IR ó Solicitud de Retención del 2%

Seguido a este proceso se continua con con la actividad administrativas, para la realización de consolidados mensuales, dando seguimiento a la ejecución físico-financiera del mes, el comportamiento del índice de Servicio, tal como se muestra en la Figura 22

Figura 22

Comportamiento de Índice de Servicio

VALORES MAXIMOS Y MINIMOS DE INDICE DE SERVICIOS EN COOPERATIVAS DE MANTENIMIENTO RUTINARIO		
INDICE SERVICIO OBTENIDO	COOPERATIVA	INDICADOR
95.09	EMPRENDEDORES DEL EMPALME SAN FRANCISCO R.L	Máximo
76.27	TRIUNFADORES DE LA NUEVA JOYA, R.L.	Mínimo

Nota: (Elaboración Propia, 2026)

4.8. Capacitaciones Técnicas

Como parte de reforzamiento a las cooperativas, el Técnico de Gestión de Cooperativa realiza charlas recurrentes, Figura 23, en la cual aborda temas como:

Cumplimiento del Contrato

Aplicación de Multa

Cumplimiento de Estándares

Revisión de Documentos Legales

Cumplimiento de Estatutos

Identificación de Problemas Internos de la Cooperativas y posibles soluciones

Figura 23

Capacitación Técnica Cooperativa San José del Sur, Isla de Ometepe, R.L



Nota: (Informe Mensual Técnico en Gestión de Cooperativas, 2025)

En cuanto a la Supervisión, también se realizan visitas las Sede de cada Departamento a fin de supervisar si cumple con los equipos contratados, con las condiciones de alojamiento del personal y los medios de transportes requeridos en sus alcances contractuales. Figura 24

Al mismo tiempo, el Técnico en Gestión de Cooperativas imparte capacitaciones técnicas al personal clave de las empresas supervisoras en temas de:

Cumplimiento de Normativa de Registro en Bitácoras

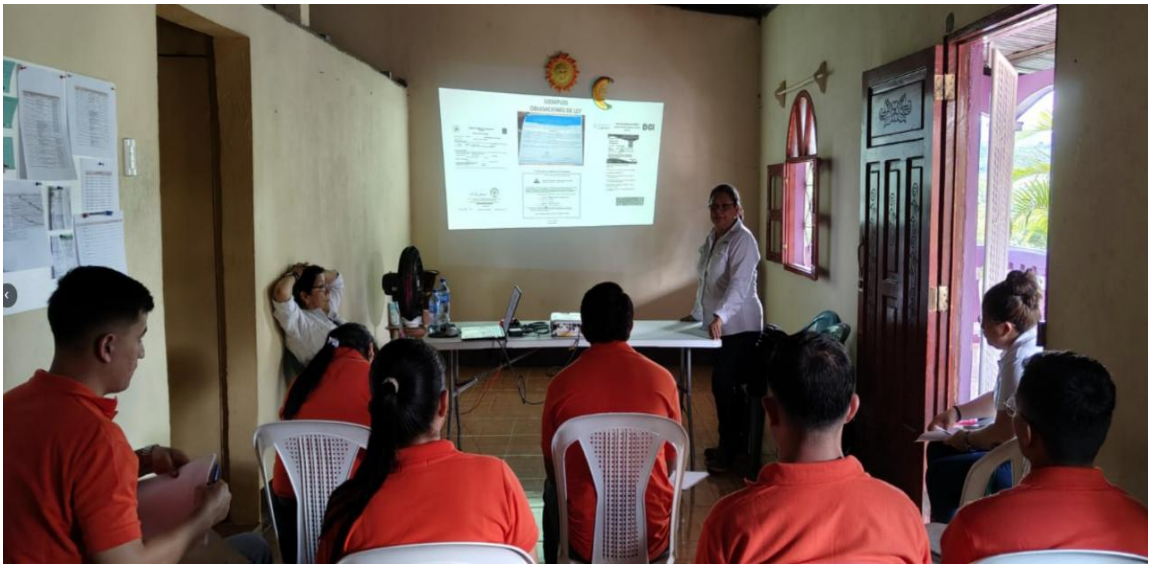
Señalamientos a tramos inspeccionados

Observaciones en la presentación de Avalúos

Cumplimiento a la Programación de Visitas

Figura 24

Capacitación Técnica a personal Clave Supervisión Grupo 3



Nota: (Informe Mensual Técnico Gestión de Cooperativas, 2026)

4.9. Problemas enfrentados

El mayor problema que afecta el desempeño, el cumplimiento y la calidad de los estándares en las actividades realizada por las cooperativas, es la acción desmedida de la población, al desechar la basura doméstica dentro del drenajes transversales, así como; la acción de depositar las ramas producto de cortes de árboles sobre el derecho de vía, en muchas ocasiones en zonas rurales, la colocación de materiales de construcción sobre la carpeta de rodamiento deja sedimentos que pueden provocar un deslizamiento de las motos y bicicletas. De igual manera los camiones ganaderos depositan grandes cantidades de estiércol en el derecho de vía y los daños por grafitis que realizan sobre las señales verticales obstruyendo completamente la simbología y el objetivo de información, también el robo de pernos que sostienen al elemento.

Estás acciones influyen negativamente ya que generan bajo rendimiento en el desempeño de las cooperativas, al igual que, les desfavorece al momento de realizar la evaluación del índice de Servicio; ya que no logran obtener calificaciones en el rango aceptable.

En la Figuras 25 a la 29, se muestran varios ejemplos en relación a las afectaciones que impiden una buena efectividad de los contratos por resultados.

Figura 25

Afectación en cunetas por depósito de Ramas en el Derecho de vía



Nota (Elaboración Propia, 2026):

Figura 26

Afectación por materiales de construcción en el Derecho de Vía



Nota: (Elaboración Propia, 2026)

Figura 27

Afectación de acopio de materiales de construcción



Nota: (Elaboración Propia, 2026)

Figura 28

Afectación por deposito de estiércol



Nota: (Elaboración Propia, 2026)

Figura 29

Afectación por deposito de basura en Derecho de Vía



Nota: (Elaboración Propia, 2026)

Figura 29

Afectación a Señales Verticales con grafitis y dañadas



No*ta:* (Elaboración Propia, 2026)

Figura 30

Afectación a Señales Verticales con grafitis



Nota: (Elaboración Propia, 2026)

4.10. Soluciones implementadas

Siendo el factor común que afecta el desempeño y calidad en muchos casos, para que los contratos por resultados sean totalmente efectivos, es la proliferación de la residuos en lugares no autorizados, al respecto se han realizado gestiones con la finalidad de articular acciones en conjunto que incidan en mejorar la gestión de los residuos, en especial los puntos críticos de acopio no autorizado de residuos, que afecta la salubridad pública, debido a la producción de vectores en el área, que inciden en la proliferación de enfermedades infecciosas en los seres humanos. Se han realizado acciones como: -Reuniones de coordinación para establecer mecanismos de comunicación e inspección ante denuncias y reportes de disposición de residuos en lugares no autorizados. -Instalación de rótulos que alertan la prohibición de disposición de residuos y la aplicación de multas dispuestas en las ordenanzas municipales. -Perifoneo y distribución de afiches sobre el manejo de residuos. Así mismo se realizan cesiones de trabajo con instituciones que velan por la seguridad vial, a fin de detener los actos de grafitis en las señales verticales.

5. APRENDIZAJES

El modelo de Contratos por Resultados, me ha permitido conocer no sólo el producto del trabajo finalizado del mantenimiento rutinario por las cooperativas en las carreteras, sino; saber todo el transcurso, desde cuando se identifica la necesidad de atención de un tramo determinado, su proceso de contratación de la cooperativa, determinar su tipología implementando la metodología establecida hasta valorar su desempeño a través de la evaluación del índice de servicio el cual es uno de los procedimientos que ha permitido de forma eficiente, velar por la calidad de sus actividades. Además, al momento de llegar hacer las inspecciones, la interacción con los socios me ha permitido entablar conversaciones fuera del ámbito laboral y el brindarles mis consejos para que mejoren su administración, conflicto interno u opiniones para que las soluciones o negociaciones sean positivas.

En sí, los aprendizajes técnicos y personales en la realización de este trabajo profesional permitieron un crecimiento integral, fortaleciendo mis competencias profesionales, aumentando la confianza para desempeñar funciones propias del área y los requerimientos del tipo de trabajo y enfrentar con mayor seguridad y eficacia los desafíos del ejercicio profesional.

6. CONCLUSIONES

Como conclusión, se establecieron los niveles de servicio para los elementos de: la calzada, hombros, drenaje, seguridad vial y derecho de vía, los que permitieron una herramienta técnica en la implementación de los Contratos por Resultados. Siendo éstos los elementos considerados a los cuales se les realiza las actividades de mantenimiento y sus respectivos estándares.

En segundo lugar, la jerarquización de los componentes de la vía, han sido fundamentales para categorizar las características físicas y funcionales, determinantes para la asignación de las actividades del mantenimiento y a su vez la definición de recursos para su ejecución.

Por último, la asignación de pesos por componente, nos permitió tener un indicador que nos demostrara la calidad de los estándares realizado en cada uno de los elementos y por ende el cálculo de los índices de servicios

El implementar los Contratos por Resultados, las cooperativas han desarrollado más responsabilidad para mantener o superar los índices de cada mes, además han demostrado mayor interés por conocer los términos técnicos, así como, sus indicadores.

7. RECOMENDACIONES

Con el objetivo de mejorar el rendimiento de las cooperativas y mejorar los criterios utilizados para clasificar las Tipología en los tramos de carreteras, atendidos con el Programa de Cooperativas de Mantenimiento Vial se propone:

- Actualizar los Criterios del Drenaje, considerando ajustarlo por su diámetro y longitud.

- Actualizar los Criterios de Estabilidad de Taludes, en la Tipología “C” considerando el tipo de material a retirar.

- Actualizar los parámetros para definir el límite de Control Vegetativo en el Criterio de la Tipología “C”.

8. REFERENCIAS

Trabajos citados

(2026). *Elaboración Propia*.

Avalúo No. 1 Coop. Aranjuez. (2026).

(2010). *Choy, J. Consultoría Individual.*

(2025). *Consolidado Final de Supervisión .*

(2026). *Convenio Red Vial .*

(2026). *Informe de Supervisión Grupo 2.*

(2026). *Informe de Supervisión Grupo 4 .* Managua.

(2026). *Informe Mensual Grupo 1.*

(2026). *Informe Mensual Técnico Gestión de Cooperativas .*

(2024). *Informe Mensual Técnico de Gestión de Cooperativas.*

(2025). *Informe Mensual Técnico en Gestión de Cooperativas.*

(2026). *Informe Mensual Técnico Gestión de Cooperativas.*

(2025). *Informe Supervisión Grupo 3.*

(2026). *Informe Supervisión Grupo 4.*

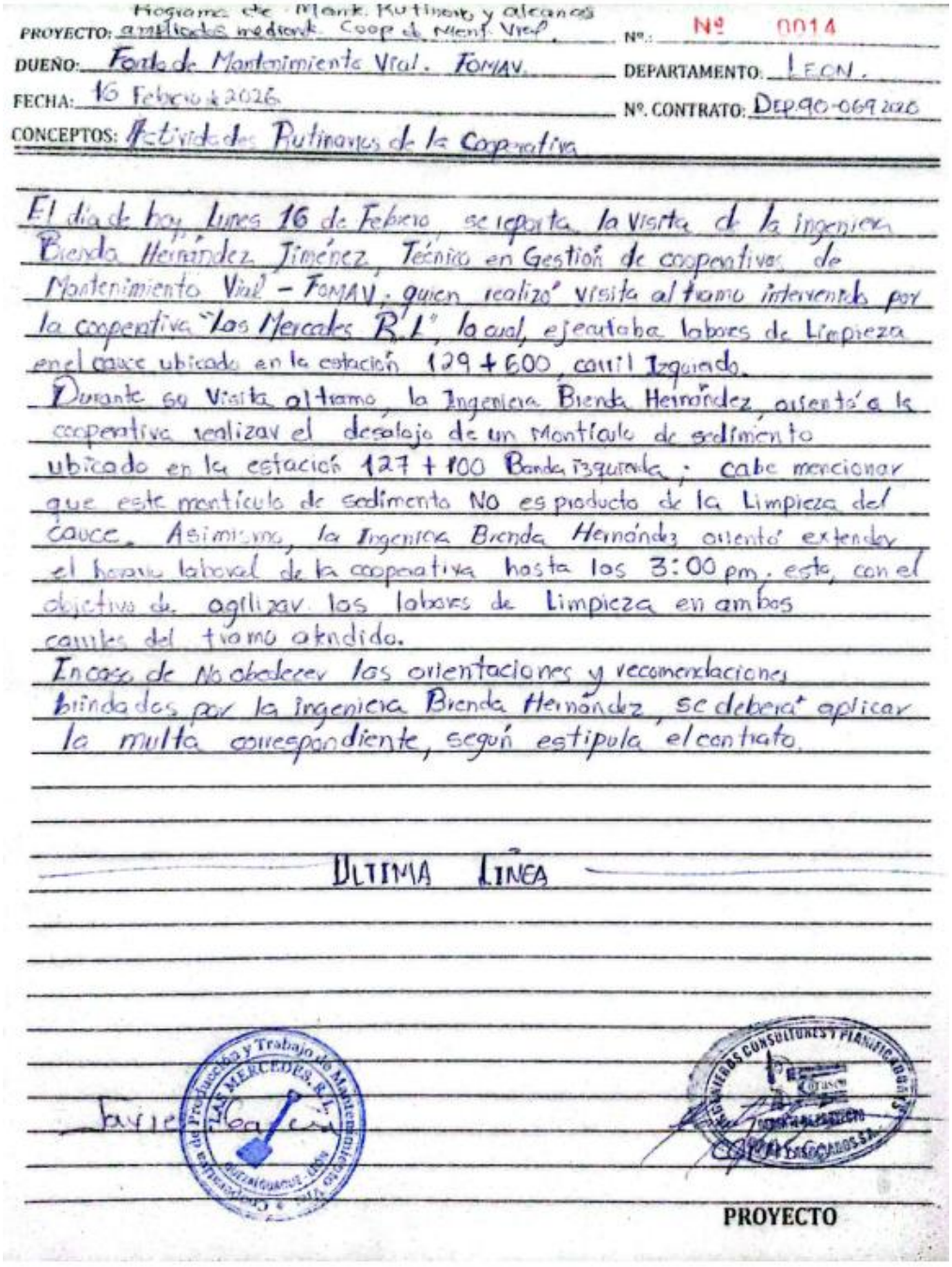
Manual Centroamericano de Carretera. (2010).

(2026). *Manual Operativo de Cooperativas.*

I. ANEXOS

Recursos gráficos (fotografías, planos, mapas, ilustraciones, entre otras)

- Bitácoras de Campo



Programa de Mant. Rutinario y alcances
PROYECTO: ampliados mediante Coop. de Mant. Vial. Nº: Nº 0014
DUEÑO: Fondo de Mantenimiento Vial. FOMAV. DEPARTAMENTO: LEON.
FECHA: 16 Febrero 2026 Nº. CONTRATO: DEP90-069 2026
CONCEPTOS: Actividades Rutinarias de la Cooperativa

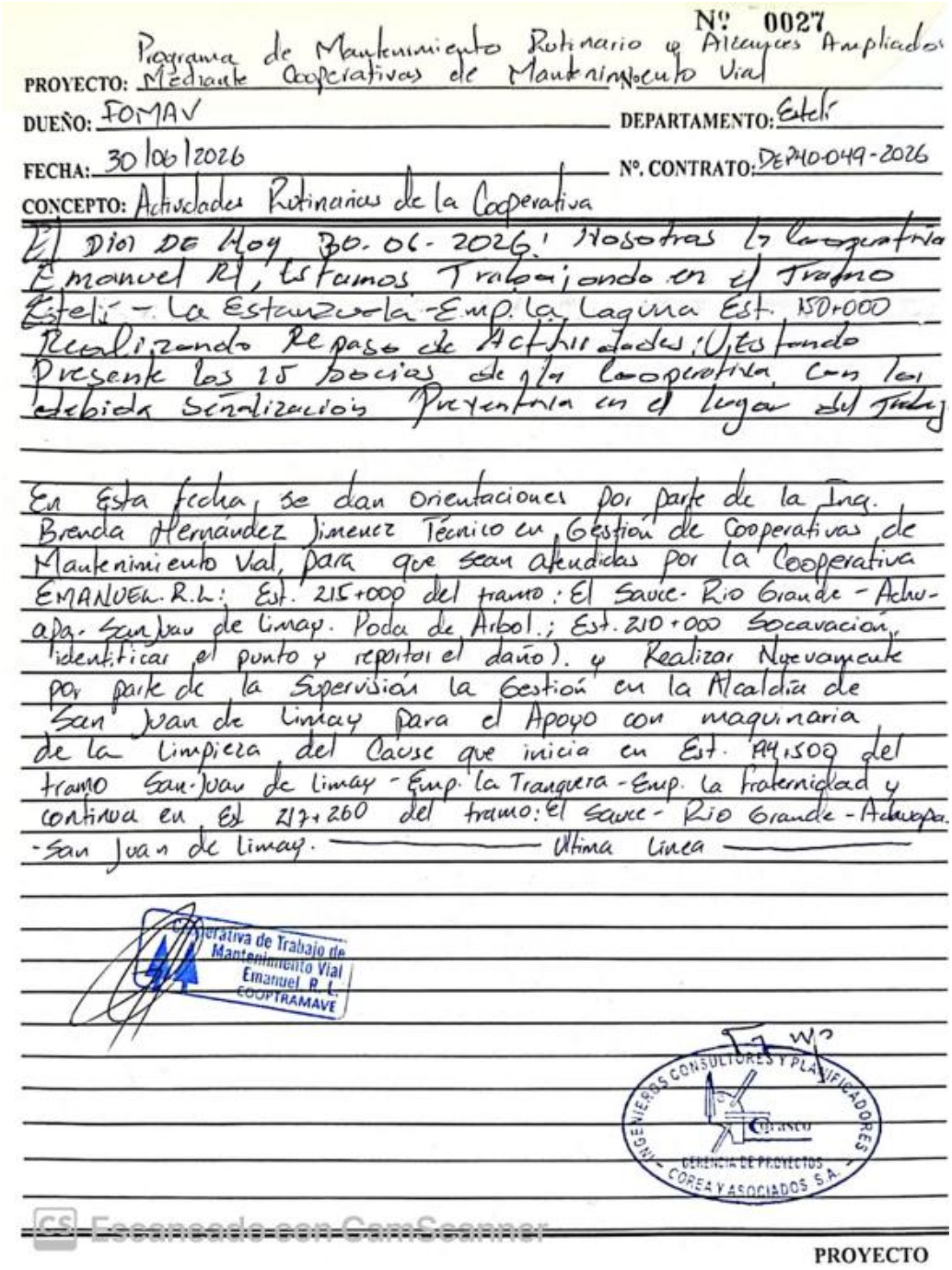
El día de hoy, Lunes 16 de Febrero, se reporta la visita de la ingeniera Brenda Hernández Jiménez, Técnico en Gestión de cooperativas de Mantenimiento Vial - FOMAV, quien realizó visita al tramo intervenido por la cooperativa "Las Mercedes R.L", la cual, ejecutaba labores de Limpieza en el cauce ubicado en la estación 129+600, carril Izquierdo.
Durante su visita al tramo, la Ingeniera Brenda Hernández, ausentó a la cooperativa realizar el desalojo de un Montículo de sedimento ubicado en la estación 127+100 Banda Izquierda; cabe mencionar que este montículo de sedimento NO es producto de la Limpieza del cauce. Asimismo, la Ingeniera Brenda Hernández ausentó extender el horario laboral de la cooperativa hasta las 3:00 pm. esta, con el objetivo de agilizar las labores de Limpieza en ambos carriles del tramo atendido.
En caso de No obedecer las orientaciones y recomendaciones brindadas por la ingeniera Brenda Hernández, se deberá aplicar la multa correspondiente, según estipula el contrato.

ULTIMA LINEA

Cooperativa de Productores y Trabajo de Mantenimiento Vial "LAS MERCEDES, R.L."

PROYECTO

- Bitácora de Evaluación de Índice de Servicio



Nº 0027

PROYECTO: Programa de Mantenimiento Rutinario y Alcances Ampliados Mediante Cooperativas de Mantenimiento Vial

DUEÑO: FOMAV DEPARTAMENTO: Estelí

FECHA: 30/06/2026 Nº. CONTRATO: DEP40-049-2026

CONCEPTO: Actividades Rutinarias de la Cooperativa

El Dia de Hoy 30-06-2026, Nosotras la Cooperativa Emanuel R.L, estamos Trabajando en el Tramo Estelí - La Estanzuela - Emp. la Laguna Est. 150+000 Realizando Repaso de Actividades; Utilizando Presente las 15 socias de la Cooperativa, con la debida Señalizacion Preventiva en el Lugar del Trabajo

En Esta fecha, se dan orientaciones por parte de la Ing. Brenda Hernández Jimenez Técnico en Gestión de Cooperativas de Mantenimiento Vial, para que sean atendidas por la Cooperativa EMANUEL R.L: Est. 215+000 del tramo: El Sauce - Rio Grande - Achuapa - San Juan de Limay. Poda de Arbol.; Est. 210+000 Socavación, identificar el punto y reportar el daño). y Realizar Nuevamente por parte de la Supervisión la Gestión en la Alcaldía de San Juan de Limay para el Apoyo con maquinaria de la Limpieza del Cause que inicia en Est. 99+500 del tramo San Juan de Limay - Emp. la Tranquera - Emp. la fraternidad y continua en Est 217+260 del tramo: El Sauce - Rio Grande - Achuapa - San Juan de Limay. ——— Ultima Linea ———

Cooperativa de Trabajo de Mantenimiento Vial Emanuel R.L. COOPTRAMAVE

INGENIEROS CONSULTORES Y PLANIFICADORES COREA Y ASOCIADOS S.A. GERENCIA DE PROYECTOS

Escaneado con CamScanner

PROYECTO

- Envío de Consolidado Mensual

brenda hernandez <bhernandez@fomav.gob.ni> 29 de jun.

Para Sonia Cerda

Este mensaje incluye imágenes externas. Haz clic para cargar
Mostrar siempre las imágenes enviadas desde fomav.gob.ni o bhernandez@fomav.gob.ni

Ingeniera Cerda:

Hago de su conocimiento los resultados de la Actualización de los Consolidados obtenidos de los índices de Servicios de los Grupos 1, 2, 3, 4 , 5 y Coop. La Unión de la Costa Sur, en el cual el Programa de Mantenimiento Rutinario el Valor Máximo lo obtuvo la Cooperativa Emprendedores del Empalme de San Francisco, correspondiente al Grupo 3 y el Valor Mínimo lo obtuvo la Cooperativa Los Triunfadores de la Nueva Joya, correspondiente al Grupo 2

En lo que respecta al Grupo 5 de Alcances Ampliados, el Valor Máximo lo obtuvo la Cooperativa La Asunción, R.L y el Valor Mínimo lo obtuvo la Cooperativa La Esperanza del Sur, R.L.

Los resultados obtenidos para éste período del 01 al 31 de mayo del corriente año, y correspondientes al Avalúo No. 4 de las Cooperativas de Mantenimiento en cuanto al Empleo Generado con, es el siguiente:

Longitud Total atendida, al corte mayo'26

Anuente, si requiere alguna aclaración me despido.

Atentamente,

Brenda Hernández Jiménez
Técnico en Gestión de Cooperativas de Mantenimiento Vial

- Entrega de Consolidados Mensuales

CONSOLIDADO DEL INDICE DE SERVICIO DEL PROGRAMA DE COOPERATIVAS 2025-2026
PERIODO: 01 AL 31 / ENERO-2026

ENERO

GRUPOS	IS< 74.99%	75%≤IS<79.99	80%≤IS<89.99	90%≤IS<100	IS=100%	TOTAL
GRUPO 3	0.00	0.00	6.00	10.00	0.00	16.00
GRUPO 4	0.00	3.00	4.00	4.00	0.00	11.00
COSTA SUR	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00
SUB - TOTALES	0.00	5.00	44.00	21.00	0.00	70.00
GRUPOS		IS<79.99%	85%≤IS<89.99	90%≤IS<99.99	IS=100%	TOTAL
GRUPO 5	0.00	0.00	0.00	9.00	0.00	9.00
TOTALES	0.00	5.00	44.00	30.00	0.00	79.00
	0%	6%	56%	38%	0%	100%

CONSOLIDADO DE GENERACION DE EMPLEO DEL PROGRAMA DE COOPERATIVAS

PERIODO: 01 AL 31 / ENERO / 2026

GRUPOS	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
GRUPO 1	252.00	17.00	269.00
GRUPO 2	264.00	17.00	281.00
GRUPO 3	210.00	24.00	234.00
GRUPO 4	101.00	4.00	105.00
GRUPO 5	149.00	13.00	162.00
COSTA SUR	9.00	4.00	13.00
TOTALES	985.00	79.00	1064.00
	93%	7%	100%

- Solicitud de Atención de observaciones en campo

brenda hernandez <bhernandez@fomav.gob.ni> 22 de may.

Para mendozagutierrez77

CC lubina cantarero

Ing. Mendoza:

De acuerdo a nuestro recorrido realizado el dia de ayer, realizar la debida orientación a los inspectores de las cooperativas: El Progreso, Hermandad de Estelí, las calabazas y la unión de condega.

Priorizar atención en el: Despeje de vegetación a las señales verticales lavado de las mismas, retiro de ramas secas producto de derrame por cubas eléctrica depositados en el derecho de vía y limpieza del drenaje longitudinal y transversal.

Así mismo, solicito levantamiento de los puntos donde existen rocas de gran tamaño sobre el drenaje del tramo: San Lucas - San José de cusmapa.

Sin más a que hacer referencia, me despido.

Atentamente,

Brenda Hernandez Jiménez
Técnico en gestión de Cooperativas

SOPORTES ACADÉMICOS:

- **HOJA DE MATRICULA**
- **CARTA FINALIZADO DE PLAN DE ASIGNATURAS**

HOJA DE MATRICULA

Universidad Nacional de Ingeniería

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
UNI
RECINTO UNIVERSITARIO SIMÓN BOLÍVAR

MATRICULA ORDINARIA CURSO 2026 SEMESTRE 1

CÓDIGO DE ESTUDIANTE	600BB862		
NOMBRE	HERNANDEZ JIMENEZ BRENDA MARIA		
ÁREA/CUR	DIRECCIÓN ÁREA DE CONOCIMIENTO DE ARQUITECTURA Y CONSTRUCCIÓN		
CARRERA	Ingeniería Civil		
TURNO	Sabatino	SEXO	F
AÑO MATRICULADO	6	GRUPO	SIFCE-CIV-S
SIT. ESC	REINGRESO	AÑO ING. EDUC. SUP	98

AÑO	GRUPO	ASIGNATURA
6	SIFCE-C1	FORMA DE CULMINACIÓN DE ESTUDIOS

LAS ASIGNATURAS MARCADAS CON (*) SON LLEVADAS POR TERCERA VEZ.
Para Consultar Informe de Calificaciones en https://singu.setec.edu.ni/

Correo:
Clave:

Secretaría Académica
RECINTO UNIVERSITARIO SIMÓN BOLÍVAR

FECHA: 19/03/2026 03:04:56

Creado Por: ETORRES
Actualizado Por:

INICIO DE CLASES:
-- NUEVO INGRESO 2026:
--PRESENCIAL: LUNES 2 DE FEBRERO
--SABATINO: SÁBADO 31 DE ENERO
--DOMINICAL: DOMINGO 1 DE FEBRERO
--REINGRESO 2026:
-- CARRERAS DE CIENCIAS DE LA SALUD (II AÑO - VI AÑO): LUNES 26 DE ENERO.
--PRESENCIAL: 9 DE MARZO
--SABATINO: 7 DE MARZO
--DOMINICAL: 8 DE MARZO

CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURAS

Secretaria Académica
DACAC

SECRETARIA DE ÁREA ACADÉMICA

F-8:CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA

El Suscrito Secretario del **AREA DE CONOCIMIENTO ARQUITECTURA Y CONSTRUCCIÓN** hace constar que:

HERNÁNDEZ JIMENEZ BRENDA MARÍA

Carné: **88-93345-7** Turno: **Diurno** Plan de Asignatura: **97** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, ha aprobado todas las asignaturas correspondientes a la carrera de **INGENIERIA CIVIL**, en el año 2021 y solo tiene pendiente la realización de una de las formas de culminación de estudio.

Se extiende la presente **CARTA DE FINALIZADO PLAN DE ASIGNATURA**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los veinte y uno días del mes de noviembre del año dos mil veinte y cinco.

Atentamente,

MSc. Beatriz de los Angeles Tórrez Rodríguez
SECRETARIO DE ÁREA ACADÉMICA

Teléfono (505) 83704830

Recinto Universitario Simón Bolívar,
Avenida Universitaria,
Managua, Nicaragua.

beatriztorrez@uni.edu.ni
www.uni.edu.ni

POR SISTEMA DE REGISTRO ACADEMICO EL 21-nov-2025