Universidad Isaac Newton

Facultad de Ingeniería Civil
Carrera de Ingeniería Civil

Trabajo Comunal Universitario
Gestión Técnica y Administrativa de la Unidad de Desarrollo de Infraestructura.

Institución: Municipalidad de Quepos

Funcionario responsable en la Institución:
Ing. Ricardo Alberto Valero López

Coordinador en la Universidad:
Nidia Badilla Gutiérrez

Estudiante:
Kayandri Nicole Obando Rojas

Fecha de inicio: 21-05-2026
Fecha de conclusión: 16-06-2026

Tabla de contenido

Capítulo 1 4

Introducción 4

Justificación: 5

Beneficiarios: 6

Producto por obtener: 6

Objetivo general: 7

Objetivos específicos: 7

Recursos requeridos: 8

Metodología de la intervención: 8

Cronograma de actividades: 9

Capítulo 2 Diagnóstico Operativo 10

Situación Observada 10

Causas 12

Efectos 12

Alternativas de Solución 13

Capítulo 3 14

Diseño y Articulación del TCU Según Alternativas de Solución 14

Marco situacional 14

Marco teórico 14

Desarrollo del trabajo 17

Capítulo 4 19

Conclusiones 19

Objetivos específicos propuestos: 20

Factores positivos y negativos que intervinieron en los logros: 20

Relación del proyecto realizado con la formación profesional: 21

Relevancia del proyecto para el estudiante participante: 21

Resultados en relación con los objetivos específicos: 21

Recomendaciones finales: 22

Capítulo 5 23

Referencias 23

Apéndice A 24

Apéndice B 25

Apéndice C 26

Apéndice D 27

Apéndice E 33

Anexos 34

Capítulo 1

Introducción

El Trabajo Comunal Universitario representa un pilar fundamental en mi formación académica en la Universidad Isaac Newton. Está concebido como un espacio de reciprocidad donde, como estudiante, tengo la oportunidad de transferir mis conocimientos técnicos y teóricos hacia instituciones públicas clave para el desarrollo social y estructural de nuestro país. En el ámbito de la Ingeniería Civil, esta vinculación cobra una relevancia especial al insertarme en un gobierno local, los cuales enfrentan el reto diario de planificar, ejecutar y mantener la infraestructura pública que sostiene la economía y la calidad de vida de la población cantonal.

El presente informe expone el desarrollo de mi Trabajo Comunal Universitario, el cual ejecuté en la Unidad de Desarrollo de Infraestructura de la Municipalidad de Quepos. Durante este proceso, me integré activamente bajo la figura de Asistente Técnica de Ingeniería, colaborando de manera directa en las dos grandes vertientes que sostienen el éxito de la obra pública: el eje técnico-administrativo, que abarca la gestión documental, la organización de expedientes y el cumplimiento normativo; y el eje de control de proyectos en campo, enfocado en el levantamiento de mediciones en sitio, la verificación de volúmenes de obra y el apoyo en la inspección de control de calidad. A través de esta sinergia, logré mitigar la saturación operativa del departamento, al tiempo que consolidé competencias profesionales de alto valor ético y técnico para mi futuro ejercicio profesional.

Justificación:

La Unidad de Desarrollo de Infraestructura de la Municipalidad de Quepos constituye el motor principal para el progreso del cantón, teniendo a su cargo la responsabilidad de fiscalizar y dirigir proyectos viales, pluviales y de edificaciones públicas que garantizan la movilidad y seguridad de los ciudadanos. En mi carrera, la correcta administración de los datos técnicos es tan crítica como la ejecución física en el sitio; un atraso en la verificación de un plano o en la validación de un volumen de obra puede comprometer la legalidad, los costos y los plazos de un proyecto.

Por consiguiente, mi presencia como Asistente Técnica de Ingeniería se justificó plenamente en la necesidad de proveer un soporte especializado capaz de agilizar los procesos técnico-administrativos internos de la unidad. Mi intervención permitió optimizar la fluidez en el manejo de bitácoras, presupuestos e informes técnicos indispensables para la toma de decisiones municipales. Asimismo, en el ámbito de campo, mi incorporación como personal técnico de apoyo aseguró una mayor frecuencia y rigurosidad en las mediciones de control y cubicaje de materiales, lo cual considero indispensable para la transparencia en el pago de facturas de avance de obra y para garantizar que lo construido coincida estrictamente con los diseños originales y las normas de seguridad vigentes.

Beneficiarios:

- **Beneficiarios Directos:** La Unidad de Desarrollo de Infraestructura de la Municipalidad de Quepos, propiamente el Ingeniero Ricardo Alberto Valero López y su equipo técnico, quienes recibieron un soporte especializado que optimizó la gestión del tiempo y redujo la carga administrativa del departamento. Asimismo, como estudiante de Ingeniería Civil, me beneficié de forma directa al experimentar una inmersión profunda en la realidad técnica, normativa y administrativa de la gestión pública, lo que me permitió desarrollar criterio constructivo y reafirmar mi compromiso social.
- **Beneficiarios Indirectos:** La población general del cantón de Quepos y sus usuarios flotantes, quienes se ven favorecidos por una ejecución de obras públicas más ágil, ordenada y fiscalizada, lo que se traduce en infraestructura de mejor calidad, mayor seguridad vial y un aprovechamiento eficiente de los recursos municipales.

Producto por obtener:

Como resultado tangible de mi intervención técnica realizada en la municipalidad, definí la obtención de los siguientes productos:

1. Un compendio ordenado de memorias de cálculo, informes técnicos y presupuestos revisados o elaborados para los proyectos asignados por la Unidad de Infraestructura.
2. Un registro detallado de levantamientos topográficos y mediciones en sitio (volúmenes de obra, dimensiones estructurales y replanteos básicos) utilizados para la validación de facturas de avance.
3. Un archivo digital y físico optimizado con los expedientes técnicos de los proyectos bajo fiscalización, incluyendo el control y seguimiento de las bitácoras de campo oficiales.

Objetivo general:

Colaborar activamente como Asistente Técnica de Ingeniería en la Unidad de Desarrollo de Infraestructura de la Municipalidad de Quepos, mediante el soporte en la gestión técnico-administrativa y la fiscalización en campo, con el fin de optimizar los procesos de control de calidad, medición de obras y ordenamiento documental de los proyectos vigentes en el cantón.

Objetivos específicos:

- Brindar soporte técnico y administrativo a la Unidad de Desarrollo de Infraestructura en la revisión, ordenamiento y control de la documentación técnica, tales como planos, bitácoras de obra, memorias de cálculo y presupuestos.
- Participar en las inspecciones de campo para realizar levantamientos de información, toma de mediciones en sitio y verificación de volúmenes de obra construidos para validar su correspondencia con los diseños originales.
- Apoyar en el control de calidad de los procesos constructivos y materiales en los proyectos municipales, verificando el cumplimiento de las normativas vigentes y especificaciones técnicas.

Recursos requeridos:

Para el desarrollo óptimo de mis actividades del TCU, requerí los siguientes recursos:

- **Recursos Humanos:** El Ingeniero Ricardo Alberto Valero López (Jefe de Ingenierías de la Municipalidad de Quepos y mi supervisor directo), el personal técnico y de inspección del ayuntamiento, y mi persona como estudiante participante.
- **Recursos Materiales y de Oficina:** Computadora de escritorio o portátil con acceso a internet, software de dibujo asistido (AutoCAD), hojas, cuadernos de notas, archivo físico y papelería general de la municipalidad.
- **Recursos de Campo e Infraestructura:** Vehículo municipal para traslados a los diferentes proyectos del cantón, mi Equipo de Protección Personal (EPP) básico (casco, botas de seguridad, chaleco reflexivo) y herramientas de medición de campo (cinta métrica, distanciómetro láser, odómetro).

Metodología de la intervención:

La estrategia metodológica que diseñé para alcanzar los objetivos propuestos se dividió en tres etapas operativas complementarias:

1. **Etapa de Inducción y Diagnóstico Documental:** Sostuve reuniones con mi Ingeniero Supervisor, Ricardo Alberto Valero López, para definir las prioridades institucionales y los proyectos específicos que requerían mi atención. Realicé un diagnóstico del estado de los archivos y expedientes técnicos de las obras asignadas para establecer el plan de ordenamiento administrativo.
2. **Etapa de Gestión Técnico-Administrativa (Gabinete):** Consistió en mi trabajo continuo en la oficina de la Unidad de Infraestructura, donde procesé la información recopilada en el campo. Revisé planos constructivos, estructuré bases de datos, elaboré informes de avance, verifiqué presupuestos y mantuve al día el control documental de las bitácoras municipales para garantizar que cada proyecto contara con el respaldo legal y técnico requerido.

3. **Etapa de Control y Verificación en Sitio (Campo):** Realicé visitas programadas de inspección a las diferentes obras civiles ejecutadas por el municipio. En el sitio, procedí al levantamiento y toma de mediciones físicas (cubicajes, longitudes, espesores y niveles) de los elementos construidos. Los datos obtenidos en campo los contrasté directamente en la oficina para la posterior validación y aprobación de las facturas de cobro presentadas por los contratistas.

Cronograma de actividades:

Actividades	Mayo	Junio	Julio	Agosto
Reconocimiento de la Unidad de Infraestructura, lectura de lineamientos y primera inspección técnico-visual de aceras, asientos y barandas en el Malecón de Quepos.	X			
Revisión, ordenamiento y foliado de expedientes constructivos, planos aprobados, correspondencia técnica y verificación de pólizas de riesgos del INS.	X	X		
Intervención, clasificación física y control estricto de inventarios (entradas y salidas de materiales viales y herramientas estructurales) en la bodega municipal.	X	X		

Inspección de campo de acabados estructurales en la nueva terminal de autobuses y control de redes sanitarias en la remodelación de los baños municipales.		X		
Acompañamiento técnico en la extracción mecánica de núcleos asfálticos (testigos cilíndricos) en frentes de pavimentación activos.		X		
Medición métrica de muestras, evaluación visual de agregados y programación de plantillas automatizadas en Microsoft Excel para el cálculo de espesores de asfalto.		X		
Elaboración de reportes técnicos de avance físico para la Jefatura de Ingenierías, orden del expediente final del TCU y entrega del informe definitivo.		X		

Capítulo 2 Diagnóstico Operativo

Situación Observada

Durante el desarrollo del Trabajo Comunal Universitario en la Unidad de Desarrollo de Infraestructura de la Municipalidad de Quepos, bajo la figura de Asistente Técnico de Ingeniería, se observa que la gestión de la obra pública local enfrenta una alta carga de trabajo técnico y administrativo. El cantón experimenta una ejecución simultánea de proyectos de infraestructura de gran envergadura y alta complejidad, tales como la inspección de la nueva terminal de autobuses, la remodelación del área del malecón y el desarrollo de redes sanitarias

en edificios públicos cantonales. Esta concentración de obras genera una demanda crítica sobre el personal de la jefatura encargado de la fiscalización, control y seguimiento operativo.

La correcta administración de estos proyectos requiere una fiscalización minuciosa estructurada en dos vertientes: el control en campo y la gestión documental en oficina. En el entorno de campo, las inspecciones exigen un seguimiento estricto de clausuras o suspensiones por incumplimiento normativo, levantamientos y comprobaciones métricas de planos, control de calidad mediante extracción de núcleos de asfalto y la verificación de medidas de seguridad ocupacional en los frentes activos. Por otra parte, las labores de gabinete en la unidad demandan tiempo considerable para la tabulación de datos topográficos, el procesamiento de parámetros de compactación física, el modelado y cálculo de volúmenes para movimientos de tierra, la validación y foliado de pólizas del INS o requisitos de construcción, y la optimización de los inventarios físicos de la bodega municipal para evitar el desabastecimiento de insumos viales y estructurales.

Debido a la magnitud del volumen de solicitudes y a la responsabilidad legal que implica la aprobación de obras públicas, los recursos humanos disponibles resultan insuficientes para absorber con inmediatez el flujo documental y las verificaciones en sitio. Por consiguiente, se vuelve indispensable incorporar soporte técnico especializado que fortalezca los mecanismos de control interno, agilice el procesamiento de los datos de campo y garantice la trazabilidad de la correspondencia y oficios técnicos generados por la Jefatura de Ingenierías.

Frente a este panorama, la integración de una figura de soporte técnico bajo el rol de asistente de ingeniería resulta clave para desahogar la carga operativa de la unidad. Esta intervención permite agilizar de manera inmediata la gestión de datos mediante la creación de herramientas digitales que automatizan el procesamiento de ensayos de asfalto y reportes de inspección. Asimismo, facilita un control riguroso en el flujo logístico de los materiales de bodega y asegura el cumplimiento legal de los proyectos mediante la actualización constante de sus expedientes. Al asumir estas tareas críticas tanto en oficina como en las verificaciones topográficas y viales en campo, se mitigan los retrasos administrativos, garantizando que la jefatura pueda enfocar sus esfuerzos en la toma de decisiones estratégicas y en la entrega oportuna de la obra pública cantonal.

Causas

- **Ejecución simultánea de proyectos de infraestructura de gran escala en el cantón:** Desarrollo concurrente de obras de vialidad cantonal, remodelaciones de zonas peatonales en el malecón, redes sanitarias y la entrega final de la terminal de autobuses de Quepos.
- **Alta demanda de inspección técnica, control de normativas y fiscalización en campo:** Necesidad constante de movilización hacia los frentes de trabajo para realizar extracciones de asfalto, verificar niveles topográficos y notificar suspensiones de proyectos que infringen las leyes de construcción vigentes.
- **Limitación de recurso humano calificado en la Unidad de Desarrollo de Infraestructura:** Insuficiencia de personal técnico para atender con celeridad la totalidad de las inspecciones en sitio y, al mismo tiempo, resolver la carga administrativa diaria de la oficina.
- **Complejidad y rigurosidad en la gestión documental y legal de la obra pública:** Obligatoriedad de revisar minuciosamente planos constructivos, validar pólizas de seguro del INS, realizar foliados rigurosos y archivar de manera consecutiva una alta densidad de correspondencia y oficios técnicos para auditorías.
- **Carencia de herramientas automatizadas para el control operativo:** Falta de plantillas estandarizadas para el procesamiento ágil de datos de laboratorio de asfalto y reportes de inspección en gabinete, sumado a la necesidad de optimizar los sistemas de inventarios físicos en la bodega municipal.

Efectos

- **Sobrecarga operativa y administrativa para la Jefatura de Ingenierías:** Saturación de tareas en el personal de planta debido a la duplicidad de funciones entre la supervisión en exteriores y la tramitología interna.
- **Riesgo de retrasos en la aprobación de permisos y conformación de expedientes:** La acumulación de documentación técnica por revisar y foliar puede ralentizar la viabilidad técnica y legal de nuevos proyectos constructivos.

- **Posible disminución en la eficiencia del seguimiento de las obras en ejecución:** Dificultad para consolidar a tiempo los datos métricos de campo, cálculos de movimiento de tierras y reportes de avance físico por falta de apoyo en el procesamiento de datos.
- **Descontrol potencial en el flujo de insumos y materiales públicos:** Vulnerabilidad a sufrir desabastecimientos críticos o desfases en los frentes de trabajo viales y estructurales si no se fiscalizan con rigurosidad las entradas y salidas de la bodega municipal.
- **Pérdida de trazabilidad operativa institucional:** Riesgo de extravío, desorden o retrasos en la localización de actas de clausura, minutas de inspección y correspondencia técnica, afectando la transparencia ante auditorías o consultas de la comunidad.

Alternativas de Solución

- Incorporación de una asistente técnica de ingeniería para soporte operativo
- Sistematización y ordenamiento del archivo consecutivo del departamento
- Implementación de herramientas digitales y automatización en Excel
- Optimización del control de inventarios de la bodega municipal
- Apoyo en el procesamiento gráfico y numérico de datos de campo

Capítulo 3

Diseño y Articulación del TCU Según Alternativas de Solución

Marco situacional

El presente Trabajo Comunal Universitario se ubica en la provincia de Puntarenas, en el cantón de Quepos. Las actividades se centralizan en la Unidad de Desarrollo de Infraestructura de la Municipalidad de Quepos, departamento que opera como el eje de planificación, fiscalización y ejecución de la obra pública local. El cantón de Quepos presenta un dinamismo socioeconómico particular debido a su alta actividad turística, su desarrollo comercial y sus condiciones climáticas costeras, factores que exigen un mantenimiento constante y una expansión rigurosa de su red vial y de sus edificaciones públicas.

Marco teórico

La práctica de la ingeniería civil dentro de los gobiernos locales costarricenses exige la convergencia de rigurosos criterios de control de calidad de materiales, metodologías de medición geométrica en sitio y un marco administrativo-legal transparente que garantice la seguridad jurídica y la correcta inversión de los fondos públicos. A continuación, se desarrollan y fundamentan las bases técnico-teóricas que sustentan las actividades ejecutadas en la Unidad de Desarrollo de Infraestructura de la Municipalidad de Quepos.

Control de Calidad y Evaluación Física de Mezclas Asfálticas

La infraestructura vial cantonal está sometida a esfuerzos mecánicos producidos por las cargas de tránsito y a un deterioro acelerado debido a las condiciones climáticas tropicales y costeras de la región centroamericana. Por ello, la evaluación del pavimento en frentes de trabajo activos constituye una etapa crítica en la ingeniería vial.

De acuerdo con el Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales (LanammeUCR, 2020), la verificación de la calidad de una carpeta asfáltica en caliente se fundamenta en la extracción y análisis de testigos cilíndricos, comúnmente denominados núcleos. Este procedimiento destructivo es normado internacionalmente por el estándar ASTM D5361 y tiene dos objetivos primordiales en la fiscalización de obra pública:

- **Determinación del Espesor Real:** El espesor de la capa compactada determina la capacidad estructural del pavimento frente a los esfuerzos de fatiga y deformación plástica. Las mediciones métricas de las secciones transversales de los núcleos permiten contrastar de forma directa si el volumen y espesor colocado en sitio coincide rigurosamente con los requerimientos contractuales e informes de diseño aprobados.
- **Parámetros de Compactación y Porcentaje de Vacíos:** La compactación física óptima asegura la interconexión de los agregados y la correcta distribución del ligante asfáltico. Un nivel deficiente de compactación eleva el porcentaje de vacíos con aire, facilitando la permeabilidad del agua y catalizando fallas prematuras como el desprendimiento de agregados, baches y piel de cocodrilo (LanammeUCR, 2020).

Topografía, Replanteo Geométrico y Control Volumétrico

La topografía aplicada a la obra pública municipal actúa como el mecanismo de control geométrico que enlaza los modelos matemáticos y planos de diseño con la realidad del terreno físico.

Según el Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT, 2020) en sus Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos, Carreteras y Puentes (CR-2020), la nivelación topográfica básica y el levantamiento de secciones transversales en sitio son indispensables para el control de niveles y la cubicación de tierras. En proyectos de infraestructura urbana o vial, tales como zonas peatonales, la terminal de buses o perfiles de carreteras. El replanteo geométrico asegura que las pendientes de diseño se cumplan con precisión milimétrica, mitigando problemas operativos derivados de estancamientos hidráulicos o fallas de escorrentía.

El procesamiento en gabinete de los datos altimétricos y planimétricos recolectados en campo viabiliza el modelado numérico del terreno. Mediante métodos matemáticos de integración (como el método de las áreas medias), se efectúa el cálculo analítico de volúmenes para movimientos de tierra (cortes y rellenos) y estimaciones de presupuestos preliminares. Esta verificación es una herramienta fiscalizadora de alta relevancia para la ingeniería civil municipal; valida con precisión si los volúmenes de obra civil cobrados por los contratistas en sus facturas de avance corresponden fielmente a las dimensiones reales construidas.

Seguridad Jurídica, Normativa y Trazabilidad en la Gestión Pública

En el contexto de la administración municipal costarricense, los procesos de ingeniería civil se encuentran supeditados a un marco regulatorio estricto que asegura la transparencia institucional y la legalidad de las obras. El ordenamiento de expedientes de construcción y la fiscalización documental no son meras labores administrativas, sino requisitos indispensables de control interno.

Pólizas de Seguro Obligatorias (INS)

Conforme a la Ley de Riesgos del Trabajo (Ley N.º 6727) de Costa Rica, todo proyecto constructivo debe poseer pólizas de Riesgos del Trabajo vigentes emitidas por el Instituto Nacional de Seguros (INS) antes del inicio de cualquier labor en exteriores o apertura de expedientes de construcción. La validación y el correcto foliado de estas pólizas dentro del expediente técnico protegen legalmente al gobierno local ante eventuales accidentes laborales o demandas por responsabilidad civil contractual y extracontractual.

Trazabilidad Documental y Correspondencia Técnica

Conforme a la Ley General de Control Interno (Ley N.º 8292), el flujo consecutivo de oficios, minutas de inspección en campo, actas de suspensión o clausura por desacato normativo conforma la memoria histórica y legal de las obras cantonales. La clasificación sistemática de estos folios garantiza el principio de seguridad jurídica; permite rastrear la fundamentación técnica que justificó las decisiones operativas de la Jefatura de Ingenierías, blindando a la municipalidad ante futuras auditorías de la Contraloría General de la República (CGR).

Gestión de Suministros y Logística de Almacenamiento en Ingeniería Civil

La eficiencia en la ejecución de la obra pública depende tanto del diseño estructural como de la optimización logística en el suministro de recursos materiales. La bodega municipal opera como el nodo central de almacenamiento de los insumos destinados tanto a la red vial activa como al mantenimiento correctivo y preventivo de los edificios públicos del cantón.

De acuerdo con las directrices de control de bienes de la Contraloría General de la República (CGR, 2019), un control de inventarios deficiente introduce vulnerabilidades operativas críticas en el desarrollo de proyectos civiles. La falta de fiscalización en los flujos de entradas y salidas de materiales viales (tales como tuberías de concreto, aditivos o agregados) o de herramientas estructurales desencadena la paralización de frentes de trabajo en campo por desabastecimiento, elevando los costos indirectos de los proyectos debido a tiempos muertos de maquinaria y cuadrillas de trabajo.

Por lo tanto, la implementación de formatos internos, la tabulación en herramientas digitales y la optimización del inventario físico garantizan el uso racional de los fondos públicos, evitan pérdidas por obsolescencia o deterioro de materiales y salvaguardan la continuidad operativa de los servicios de infraestructura municipal.

Desarrollo del trabajo

- **Fiscalización legal y validación de requisitos técnicos:**

Auditoría minuciosa de la documentación técnica y planos constructivos base ingresados a la unidad. Consistió en la verificación y foliado de las pólizas de riesgos del trabajo del Instituto Nacional de Seguros (INS) y la revisión de requisitos de ingeniería civil,

garantizando la viabilidad técnica y el blindaje jurídico de los nuevos expedientes antes de su aprobación formal.

- **Optimización logística y control patrimonial de suministros:**

Gestión directa del inventario físico y control de almacenamiento en la bodega municipal. Implicó la fiscalización estricta de las entradas y salidas de herramientas, insumos estructurales y materiales viales (así como recursos no viales para edificios públicos), sistematizando los flujos para evitar la paralización de las obras por desabastecimiento en campo.

- **Auditoría de campo e inspección de obras civiles y sanitarias:**

Asistencia técnica en las visitas de inspección para evaluar el estado y los acabados finales de la infraestructura de la nueva terminal de autobuses y su conectividad vial. Asimismo, se supervisó el avance físico de las redes sanitarias en el proyecto de los baños municipales y se apoyó en los procedimientos de notificación de clausuras o suspensiones de proyectos infractores.

Comprobación geométrica y control de calidad en pavimentos:

Ejecución de levantamientos métricos, control de niveles topográficos y mediciones en sitio tanto en el Malecón de Quepos como en rutas cantonales para confrontar las dimensiones reales contra los planos de diseño. Adicionalmente, se participó en los frentes de pavimentación en el proceso mecánico de extracción, medición y rotulación de núcleos de asfalto para la verificación de su compactación.

Sistematización de datos y desarrollo de herramientas de gabinete:

Procesamiento numérico de la información recolectada en campo para el modelado de movimientos de tierra, cálculo matemático de espesores de asfalto y estimación de presupuestos preliminares. Esta labor incluyó la redacción de informes técnicos de avance y el diseño de plantillas automatizadas en Excel para estandarizar los reportes de calidad internos del departamento.

Capítulo 4

Conclusiones

Tras cumplir con éxito el bloque de 150 horas cronológicas propuestas para el Trabajo Comunal Universitario, demostrando que el equilibrio entre las labores de gabinete en la oficina y las inspecciones en exteriores es fundamental para agilizar los trámites y vigilar la calidad de la obra pública municipal. Asimismo, las actividades de campo enfocadas en la pavimentación vial específicamente el acompañamiento en la extracción mecánica de núcleos de asfalto y su posterior medición física directa con cinta métrica probaron ser un mecanismo crítico para fiscalizar los fondos públicos, asegurando de forma visible que las empresas contratistas coloquen exactamente el grosor de mezcla por el que se les está pagando para garantizar calles duraderas bajo el fuerte clima de la zona. Por otra parte, las visitas de inspección realizadas en proyectos de alto impacto comunal como el Malecón de Quepos, la nueva terminal de autobuses y la red sanitaria de los baños municipales confirmaron que el control de niveles topográficos y la evaluación visual en el sitio son vitales para corregir fallas o detalles antes de la entrega oficial de las obras. De igual manera, la intervención directa en el ordenamiento físico y el registro de entradas y salidas de la bodega municipal evidenció que un control estricto de los inventarios viales y estructurales reduce significativamente los tiempos muertos de las cuadrillas de trabajo al evitar la paralización por desabastecimiento de suministros. En el ámbito administrativo, el proceso de revisar, ordenar y foliar los expedientes constructivos junto con las pólizas de riesgos del trabajo del INS demostró que una gestión documental rigurosa brinda un blindaje jurídico esencial al gobierno local ante auditorías del Estado y posibles reclamos laborales. Finalmente, la implementación y diseño de plantillas automatizadas en Excel para tabular los datos de los testigos de asfalto y los reportes internos probó el valor de la digitalización en la ingeniería municipal, reduciendo drásticamente los tiempos de procesamiento manual en gabinete y permitiendo a la jefatura tomar decisiones operativas mucho más rápidas basadas en datos claros, reales y ordenados.

Objetivos específicos propuestos:

- Brindar soporte técnico y administrativo a la Unidad de Desarrollo de Infraestructura en la revisión, ordenamiento y control de la documentación técnica, tales como planos, bitácoras de obra, memorias de cálculo y presupuestos.
- Participar en las inspecciones de campo para realizar levantamientos de información, toma de mediciones en sitio y verificación de volúmenes de obra construidos para validar su correspondencia con los diseños originales.
- Apoyar en el control de calidad de los procesos constructivos y materiales en los proyectos municipales, verificando el cumplimiento de las normativas vigentes y especificaciones técnicas.

Factores positivos y negativos que intervinieron en los logros:

Factores positivos:

- La excelente disposición y guía de la Jefatura de Ingenierías y el personal municipal para facilitar el acceso a los proyectos y la bodega.
- Contar con los equipos técnicos necesarios en campo (como la perforadora de asfalto y cintas métricas) para realizar las verificaciones de calidad de forma directa.

Factores negativos:

- El fuerte desorden inicial en el archivo de correspondencia y expedientes de construcción, lo que demandó más horas de gabinete de las previstas para ponerse al día.
- Las condiciones climáticas lluviosas de la zona costera de Quepos, las cuales llegaron a retrasar momentáneamente algunas visitas programadas a los frentes de pavimentación.

Relación del proyecto realizado con la formación profesional:

Este proyecto está ligado directamente con la carrera de Ingeniería Civil, ya que permitió llevar la teoría de las aulas a la práctica real de la obra pública. Actividades como evaluar la granulometría visual y el espesor de un núcleo de asfalto, verificar pendientes sanitarias en los baños municipales y realizar cálculos volumétricos de tierra ponen en práctica materias fundamentales de pavimentos, topografía y construcción. Asimismo, enseña el manejo legal y de control interno que todo ingeniero civil debe dominar al trabajar con fondos del Estado.

Relevancia del proyecto para el estudiante participante:

La experiencia fue de gran valor personal y profesional, ya que me permitió desarrollar el "ojo de inspector" y entender cómo se administra la obra pública desde adentro de un gobierno local. Salir a campo a vigilar que una empresa cumpla con los centímetros de asfalto pagados, o participar en la clausura de una obra sin permisos, me dio la confianza técnica y el carácter necesario para afrontar el mercado laboral, entendiendo el impacto directo que tiene nuestro trabajo en la seguridad y bienestar de la comunidad.

Resultados en relación con los objetivos específicos:

En lo que respecta a la optimización de la gestión documental y administrativa de la unidad, se logró una sistematización completa de los expedientes de construcción mediante la revisión detallada de los requisitos de ingeniería civil y el foliado riguroso de las pólizas de riesgos del trabajo del INS. Este proceso permitió agilizar de forma evidente la búsqueda de información técnica dentro de la jefatura, blindar legalmente las aprobaciones de nuevas obras y consolidar un archivo histórico ordenado que garantiza la transparencia institucional ante futuras auditorías. Por otra parte, en el área de fiscalización y control de calidad en exteriores, la ejecución de inspecciones en los proyectos del Malecón, la terminal de autobuses y las redes sanitarias de los baños municipales permitió contrastar directamente en el sitio los planos de diseño originales contra las dimensiones reales construidas. Asimismo, el acompañamiento directo en los frentes de pavimentación vial para la extracción mecánica

de núcleos de asfalto y la verificación visual y métrica de sus espesores en carretera consolidó un control estricto sobre los estándares de compactación exigidos a las empresas contratistas. Finalmente, en el desarrollo de herramientas digitales de apoyo técnico, se programaron plantillas automatizadas en Excel que transformaron los procesos de gabinete de la unidad. El uso diario de estos formatos facilitó la tabulación rápida de los espesores obtenidos en las calles y automatizó los reportes de calidad interna, demostrando que la digitalización de los registros reduce sustancialmente los tiempos de procesamiento manual y optimiza la toma de decisiones técnicas por parte de la jefatura.

Recomendaciones finales:

Como recomendaciones finales derivadas de la experiencia técnica obtenida, se plantea en primer lugar a la Municipalidad de Quepos mantener de forma obligatoria el uso de las plantillas y formatos en hojas de cálculo desarrollados durante este proyecto, asegurando que los registros de control de calidad del asfalto e inventarios de bodega sigan un estándar digital continuo. En segundo lugar, se aconseja a la Unidad de Infraestructura implementar una directriz interna para la digitalización inmediata de las pólizas del INS y los planos constructivos al momento de abrir un expediente, evitando la acumulación innecesaria de archivos físicos y reduciendo significativamente los tiempos de revisión técnico legal en la oficina. Por último, se le recomienda a la Universidad Isaac Newton continuar fortaleciendo y promoviendo los lazos de cooperación y convenios con municipalidades ubicadas en zonas costeras o rurales, ya que estas instituciones ofrecen un escenario ideal para que los estudiantes de ingeniería civil se enfrenten a desafíos reales de logística, clima y fiscalización vial que complementan enormemente su formación profesional.

Capítulo 5

Referencias

Contraloría General de la República. (2019). Directrices generales sobre el control de inventarios y activos en el sector público. Despacho Contralor.

Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales. (2020). Manual de especificaciones técnicas para la segregación de mezclas asfálticas. LanammeUCR.

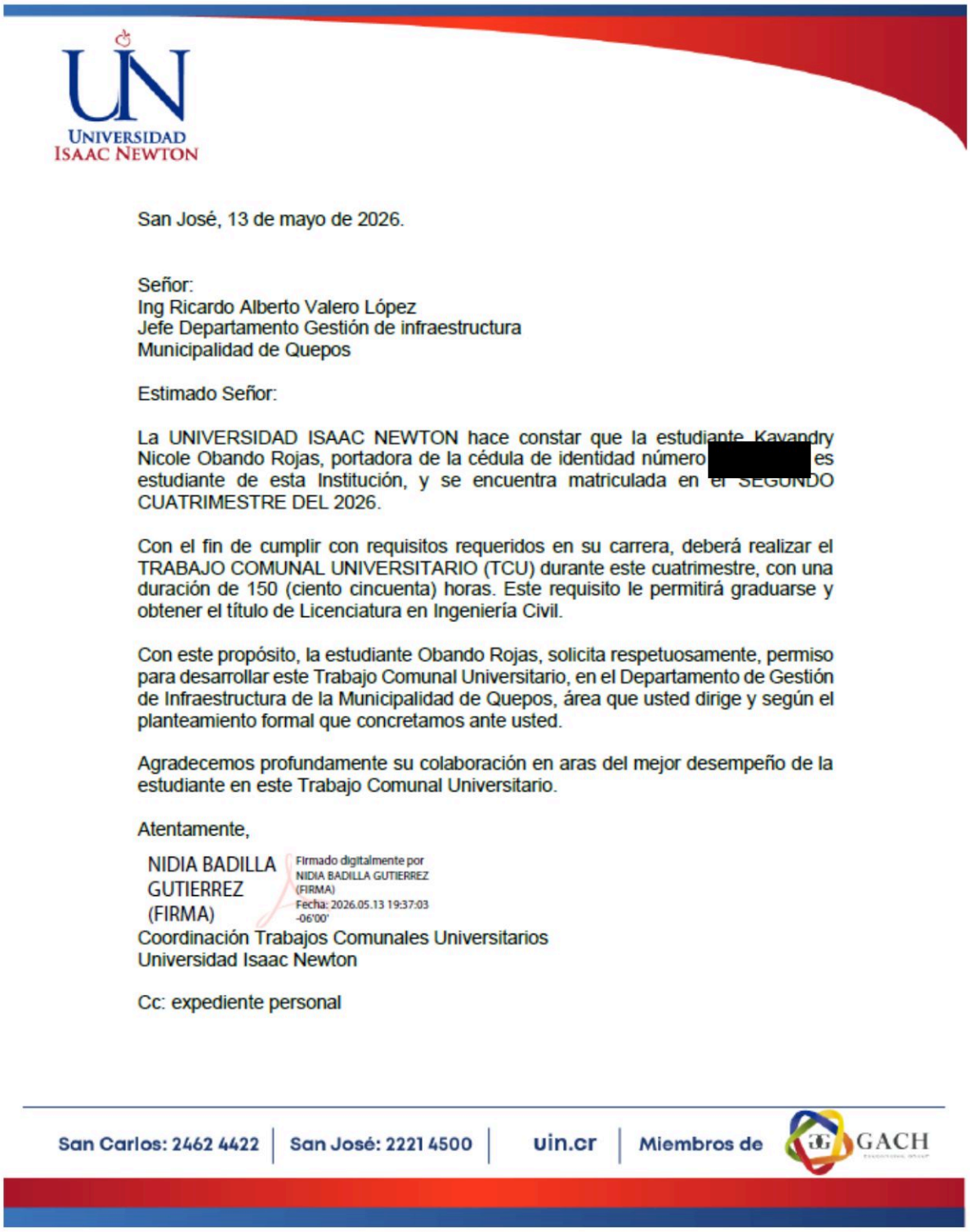
Ley N.º 6727 de 1982. Ley de Riesgos del Trabajo. 24 de marzo de 1982. La Gaceta N.º 103.

Ley N.º 8292 de 2002. Ley General de Control Interno. 31 de julio de 2002. La Gaceta N.º 169.

Ministerio de Obras Públicas y Transportes. (2020). Especificaciones generales para la construcción de caminos, carreteras y puentes (CR-2020). San José, Costa Rica: MOPT.

Apéndice A

Carta de solicitud



UNIVERSIDAD ISAAC NEWTON

San José, 13 de mayo de 2026.

Señor:
Ing Ricardo Alberto Valero López
Jefe Departamento Gestión de infraestructura
Municipalidad de Quepos

Estimado Señor:

La UNIVERSIDAD ISAAC NEWTON hace constar que la estudiante Kavandry Nicole Obando Rojas, portadora de la cédula de identidad número [redacted] es estudiante de esta Institución, y se encuentra matriculada en el SEGUNDO CUATRIMESTRE DEL 2026.

Con el fin de cumplir con requisitos requeridos en su carrera, deberá realizar el TRABAJO COMUNAL UNIVERSITARIO (TCU) durante este cuatrimestre, con una duración de 150 (ciento cincuenta) horas. Este requisito le permitirá graduarse y obtener el título de Licenciatura en Ingeniería Civil.

Con este propósito, la estudiante Obando Rojas, solicita respetuosamente, permiso para desarrollar este Trabajo Comunal Universitario, en el Departamento de Gestión de Infraestructura de la Municipalidad de Quepos, área que usted dirige y según el planteamiento formal que concretamos ante usted.

Agradecemos profundamente su colaboración en aras del mejor desempeño de la estudiante en este Trabajo Comunal Universitario.

Atentamente,

NIDIA BADILLA GUTIERREZ (FIRMA)

Firmado digitalmente por NIDIA BADILLA GUTIERREZ (FIRMA)
Fecha: 2026.05.13 19:37:03 -06'00'

Coordinación Trabajos Comunales Universitarios
Universidad Isaac Newton

Cc: expediente personal

San Carlos: 2462 4422 | San José: 2221 4500 | uin.cr | Miembros de GACH

Apéndice B

Carta de Aceptación

MUNICIPALIDAD DE QUEPOS

www.muniquepos.go.c

Carta de Aceptación de Trabajo Comunal Universitario.

Por medio de la presente yo Ricardo Alberto Valero López doy autorización para que la estudiante Kayandri Nicole Obando Rojas, portadora de la cédula de identidad número [redacted] de la Carrera de Licenciatura en Ingeniería Civil de la Universidad Isaac Newton, realice el Trabajo Comunal Universitario en la institución que dirijo, el cual se realizará del mes de mayo al mes de junio del año 2026. Comprendiendo un total de 150 horas, como mínimo, entre ellas las del tiempo utilizado para reuniones en la Universidad, con el Docente Asesor, según se contemplen en la bitácora de trabajo.

No omito manifestarles que, asimismo, se concede la autorización a los colaboradores encargados de dicha Universidad para que realicen las visitas de supervisión que consideren pertinentes, a fin de verificar la realización del Trabajo Comunal Universitario, así como el desempeño del estudiante. Por otra parte, la Institución se compromete a verificar, en ausencia del Docente Asesor, la realización de los trabajos y dar fe de estos, mediante la firma de una persona autorizada por la Institución y el sello respectivo.

Ing. Ricardo Alberto Valero López.

Jefe del departamento de gestión de infraestructura.

MUNICIPALIDAD DE QUEPOS
DEPARTAMENTO GESTIÓN INFRAESTRUCTURA

Sello

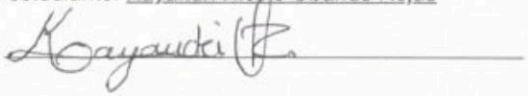
Apéndice C

Declaración Jurada

DECLARACIÓN JURADA PARA TRABAJO COMUNAL UNIVERSITARIO.

Yo Kayandri Nicole Obando Rojas, mayor de edad, portador (a) de la cédula de identidad número [redacted] vecino (a) de Puntarenas Quepos en mi condición de estudiante de la Universidad Isaac Newton y advertido de que nuestra legislación castiga con pena de prisión el falso testimonio y el perjurio y sin que exista ningún tipo de coacción o amenaza, y para efectos de trámites de registro de la propuesta del Trabajo Comunal Universitario, de ahora en adelante TCU, para su posterior presentación ante el ente académico y administrativo correspondiente, **DECLARO DE MANERA LIBRE Y VOLUNTARIA Y BAJO FE DE JURAMENTO QUE**: "En mi condición de estudiante de la carrera Ing. Civil de la Universidad Isaac Newton, he cumplido con todos y cada uno de los requisitos académicos y legales establecidos para proceder a matricular y ejecutar, una vez aprobado, el TCU, incluido nombre completo y firma del supervisor a cargo o Director de la institución donde se ejecute el TCU, sello original y nítido de la institución, dirección y teléfono accesible de la institución; tal como fueran sometidos para su conocimiento y aprobación al CONESUP por esta Universidad, todo de conformidad con las normas vigentes que rigen la materia. Como parte de mi proceso para optar a mi título de Licenciatura en Ing. Civil he procedido a iniciar el trámite respectivo de la propuesta para ejecutar el TCU con un total de 150 horas de servicio, del cual soy autor intelectual y bajo la misma fe de juramento declaro que el mismo es inédito y no resulta de la copia, reproducción o alteración de otro con similar nombre y que se encuentre protegido por las leyes de derechos de autor y otros tratados internacionales. Cualquier mención a trabajo, investigación, autor, recopilación o similar, se hace solo como referencia bibliográfica y para la mayor comprensión de mi servicio social y como soporte técnico del mismo. Por lo anterior libero al personal docente y administrativo de la Universidad Isaac Newton que se vean involucrados en este proceso, como institución educativa y de carácter privado de cualquier responsabilidad en caso de que mi declaración resultare falsa, incompleta u omisa, y asumo la totalidad de la responsabilidad penal o civil de mi accionar. Realizo esta declaración en Puntarenas, Quepos a las ocho horas del mes de mayo del 2026.

Nombre completo del estudiante: Kayandri Nicole Obando Rojas

Firma del estudiante: 

Cédula: [redacted]

Apéndice D

Bitácora

UIN UNIVERSIDAD ISAAC NEWTON

BITÁCORA DE

TRABAJO COMUNAL UNIVERSITARIO

Nombre del Estudiante:	Kayandri Nicole Obando Rojas		
Cédula del Estudiante:	[redacted]		
Fecha inicio TCU	21-05-2026	**Fecha finaliza TCU**	16-06-2026
Carrera que cursa:	Ingeniería Civil		
Lugar donde se realiza TCU:	Municipalidad de Quepos		
Nombre del supervisor en el sitio del TCU:	Ing. Ricardo Alberto Valero López		
Nombre del TCU:	Gestión Técnica y Administrativa de la Unidad de Desarrollo de Infraestructura.		

Actividad Detallada	*Fecha*	*Horas*	*Firma del supervisor y sello de la Institución*
Visita técnica al malecón de Quepos para observar detalladamente el área del proyecto, analizar las condiciones actuales y revisar las diferentes propuestas de remodelación (infraestructura, accesibilidad y áreas peatonales).	21-05-2026	8	
Subtotal de horas		8	

Nombre del Estudiante:	Kayandri Nicole Obando Rojas
Lugar donde se realiza TCU:	Municipalidad de Quepos
Nombre del TCU:	Gestión Técnica y Administrativa de la Unidad de Desarrollo de Infraestructura.

Asistencia técnica en visita de inspección de campo para la ejecución, notificación y control de clausuras y suspensiones de proyectos que no cumplían con las normativas vigentes o permisos de construcción de la Unidad.	22-05-2026	8	
Labores de control en sitio mediante el levantamiento y toma de mediciones de campo en el área del malecón. El objetivo fue comprobar con precisión métrica si las dimensiones reales de la infraestructura actual son exactamente iguales a las plasmadas en dichos planos de diseño.	25-05-2026	8	
Procesamiento de los datos obtenidos en campo. Se realizaron cálculos preliminares de volúmenes de obra y se inició con la organización del expediente técnico del proyecto del malecón, ordenando los planos base y la correspondencia técnica inicial.	26-05-26	8	
Apoyo en el área administrativa mediante la optimización y control del inventario de la bodega municipal. Se fiscalizaron las entradas y salidas de materiales y herramientas destinados a proyectos viales y estructurales del cantón.	27-05-2026	8	
Subtotal de horas		32	

Nombre del Estudiante:	Kayandri Nicole Obando Rojas
Lugar donde se realiza TCU:	Municipalidad de Quepos
Nombre del TCU:	Gestión Técnica y Administrativa de la Unidad de Desarrollo de Infraestructura.

Clasificación, ordenamiento sistemático y archivo de oficios técnicos y correspondencia de la Unidad de Desarrollo de Infraestructura. Organización de documentos para asegurar la trazabilidad operativa de la jefatura.	28-05-2026	8	
Asistencia técnica en visita de inspección de campo para la verificación y revisión de las obras de conclusión en el proyecto de la nueva terminal de autobuses de Quepos. Se evaluaron los acabados finales de la infraestructura, condiciones de conectividad vial y el cumplimiento de las especificaciones técnicas previo a su entrega oficial.	29-05-2026	8	
Preparación de equipo de medición, traslado al sitio y asistencia técnica en la inspección de campo para evaluar la calidad de acabados, redes sanitarias y avance físico en el proyecto de los baños municipales de Quepos	01-06-2026	8	
Procesamiento de datos recolectados en campo, descarga y ordenamiento de notas de inspección, y redacción detallada del informe preliminar de avance físico sobre la infraestructura de los baños municipales.	02-06-2026	8	
Subtotal de horas		32	

Nombre del Estudiante:	Kayandri Nicole Obando Rojas
Lugar donde se realiza TCU:	Municipalidad de Quepos
Nombre del TCU:	Gestión Técnica y Administrativa de la Unidad de Desarrollo de Infraestructura.

Colaboración directa con el ingeniero encargado en la revisión minuciosa de documentación técnica, apoyando en la organización de planos constructivos y la verificación de pólizas de seguro del INS. Asimismo, se asistió en la validación de requisitos de ingeniería y en el foliado correspondiente para la aprobación e integración formal de nuevos expedientes de construcción en la unidad	03-06-2026	8	
Coordinación con la cuadrilla vial, traslado a los frentes de pavimentación cantonal y participación activa en el proceso mecánico de extracción, medición y rotulación de núcleos de asfalto para control de calidad.	04-06-2026	8	
Tabulación de datos de los núcleos de asfalto extraídos, cálculo matemático de espesores, análisis de parámetros de compactación física en gabinete y colaboración en la redacción del reporte técnico para la jefatura.	05-06-2026	8	
Colaboración técnica con el departamento en el desarrollo y estructuración de los formatos de control de calidad internos, diseño de plantillas Excel para la automatización de reportes de inspección de la Unidad de Infraestructura y revisión del manual de procedimientos operativos de frentes de obra.	08-06-2026	8	
Subtotal de horas		32	

Nombre del Estudiante:	Kayandri Nicole Obando Rojas
Lugar donde se realiza TCU:	Municipalidad de Quepos
Nombre del TCU:	Gestión Técnica y Administrativa de la Unidad de Desarrollo de Infraestructura.

Revisión de correspondencia técnica e institucional, actualización y foliado en las bases de datos de oficios, y archivo consecutivo de solicitudes técnicas dirigidas a la Jefatura de Ingenierías.	09-06-2026	8	
Traslado a rutas cantonales para el levantamiento y toma de mediciones en sitio de volúmenes de obra, verificación de secciones transversales y control de niveles topográficos básicos en proyectos viales activos.	10-06-2026	8	
Modelado preliminar en gabinete de los datos topográficos obtenidos en campo, cálculo volumétrico para movimiento de tierras y apoyo técnico en la estimación de presupuestos de proyectos.	11-06-2026	8	
Labores de control, ordenamiento físico y optimización del inventario de la bodega municipal; registro de entradas y salidas de herramientas y materiales no viales destinados al mantenimiento de edificios públicos cantonales.	12-06-2026	8	
Subtotal de horas		32	

Nombre del Estudiante:	Kayandri Nicole Obando Rojas
Lugar donde se realiza TCU:	Municipalidad de Quepos
Nombre del TCU:	Gestión Técnica y Administrativa de la Unidad de Desarrollo de Infraestructura.

Visita de inspección y acompañamiento técnico en proyectos viales activos para la fiscalización del cumplimiento de normativas de seguridad ocupacional, uso de EPP y correctos procesos constructivos	15-06-2026	8	
Clasificación, ordenamiento y archivo definitivo de toda la documentación técnica generada en las inspecciones viales del periodo, procediendo con la entrega física de minutas y el cierre formal de carpetas pendientes en la Unidad de Infraestructura para dejar el puesto al día.	16-06-2026	6	
Subtotal de horas		14	
Total de horas		150	

Director de Carrera

Docente Asesor

Apéndice E

Carta de Certificación de conclusión

MUNICIPALIDAD DE QUEPOS

www.muniquepos.go.c

Carta de Certificación de cumplimiento de

Trabajo Comunal Universitario.

Por medio de la presente yo Ricardo Alberto Valero López , certifico que la estudiante Kayandri Nicole Obando Rojas, portadora del número de cédula [redacted] de la carrera de Licenciatura en Ingeniería Civil de la Universidad Isaac Newton, realizó el Trabajo Comunal Universitario, sin fines de lucro, en la institución que dirijo, durante el período del mes de mayo al mes de junio del año 2026, comprendiendo un total de 150 horas, entre ellas el tiempo utilizado para reuniones en la Universidad, con el Docente Asesor, según se contemplan en la bitácora de trabajo.

Se extiende esta certificación a los 16 días del mes de junio del año 2026.

Firma

Director de la Institución

Sello

Anexos

Figura A1

Inspección de Infraestructura Urbana y Geometría Vial



Nota: Fotografía tomada durante inspección en campo.

Figura A2

Fiscalización Normativa y Control Interno de Permisos



Nota: Fotografía tomada durante inspección en campo.

Figura A3

Supervisión de Obras de Conclusión y Conectividad



Nota: Fotografía tomada durante inspección en campo.

Figura A4

Inspección de Redes Sanitarias y Avance de Acabados



Nota: Fotografía tomada durante inspección en campo.

Figura A5

Extracción de una muestra de asfalto en la carretera



Nota: Fotografía tomada durante inspección en campo.

Figura A6

Medición del grosor del asfalto con cinta métrica



Nota: Fotografía tomada durante inspección en campo.