



“Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

MEMORANDO DE APROBACIÓN DE EXPEDIENTE N° 0042-2025-OASG-DIGA-UNFV

A : Abog. Yolanda De Las Nieves Bejar Atoche
Jefa de la Unidad de Contrataciones y Servicios Básicos

ASUNTO : Aprobación de Expediente de **CONTRATACIÓN INTERNACIONAL N°005-2025-UNFV para el SERVICIO DE PUBLICACIÓN DE ARTÍCULO EN REVISTA INDIZADA INTERNACIONAL - TITULO: " QUANTITATIVE RISK ANALYSIS FRAMEWORK FOR COST AND TIME ESTIMATION IN ROAD INFRASTRUCTURE PROJECTS.**

Ref. : OFICIO N° 2849-2025-UCSB-OASG-UNFV

Fecha : 26 de mayo del 2025

Mediante documento en referencia, la Jefa de la Unidad de Contrataciones y Servicios Básicos, solicita la Aprobación del Expediente de Contratación del Procedimiento de Selección: CONTRATACIÓN INTERNACIONAL N°005-2025-UNFV para el SERVICIO DE PUBLICACIÓN DE ARTÍCULO EN REVISTA INDIZADA INTERNACIONAL - TITULO: " QUANTITATIVE RISK ANALYSIS FRAMEWORK FOR COST AND TIME ESTIMATION IN ROAD INFRASTRUCTURE PROJECTS , solicitado por el **INSTITUTO CENTRAL DE GESTIÓN DE LA INVESTIGACIÓN - VRIN.**

El valor estimado es S/ 4,350.00 (Cuatro mil Trescientos Cincuenta con 00/100 soles) financiado con Recursos Ordinarios.

El expediente está sustentado por:

1.- Requerimiento del Usuario y Especificaciones Técnicas:

Solicitado con **OFICIO N° 188-2025-OPI-ICGINV-VRIN-UNFV**, el **INSTITUTO CENTRAL DE GESTIÓN DE LA INVESTIGACIÓN - VRIN**, remite el Expediente de CONTRATACIÓN INTERNACIONAL N°005-2025-UNFV para el SERVICIO DE PUBLICACIÓN DE ARTÍCULO EN REVISTA INDIZADA INTERNACIONAL - TITULO: " QUANTITATIVE RISK ANALYSIS FRAMEWORK FOR COST AND TIME ESTIMATION IN ROAD INFRASTRUCTURE PROJECTS

2.- Indagación de Mercado:

Resumen Ejecutivo de las Actuaciones Preparatorias, **Valor Estimado Actualizado es de S/ 4,350.00** (Cuatro mil Trescientos Cincuenta con 00/100 soles

3.- Certificación Presupuestal:

Mediante OFICIO N° 1587-2025-OCPL-UNFV, la OCPL adjunta la Certificación Presupuestal por el importe de **S/ 4,350.00** (Cuatro mil Trescientos Cincuenta con 00/100 soles.

...///



“Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

///...Continua MEMORANDO DE APROBACIÓN DE EXPEDIENTE N° 0041-2025-OASG-DIGA-UNFV

Por lo indicado, de conformidad con el D.L. N° 30225, Ley de Contrataciones del Estado y el D.S. N° 0344-2018-EF, Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado; asimismo, la Resolución Rectoral N° 734-2016-UNFV en su artículo 3ro. Delega facultades y la Resolución Rectoral N° 1900-2023-UNFV en la que se aprueba la Directiva que norma la Organización Interna y Desarrollo de los Procesos de Adquisiciones y Contrataciones del Estado en la Universidad Nacional Federico Villarreal, que en el punto 2.7.1.8. aprobación delega la facultad de aprobar los expedientes de Contratación a la Jefatura de la Oficina de Abastecimiento y Servicios Generales; se Aprueba el Expediente de Contratación del Procedimiento de Selección: **CONTRATACIÓN INTERNACIONAL N°005-2025-UNFV para el SERVICIO DE PUBLICACIÓN DE ARTÍCULO EN REVISTA INDIZADA INTERNACIONAL - TITULO: " QUANTITATIVE RISK ANALYSIS FRAMEWORK FOR COST AND TIME ESTI- 2 MATION IN ROAD INFRASTRUCTURE PROJECTS;** con el valor estimado de S/ 4,350.00 (Cuatro mil Trescientos Cincuenta con 00/100 soles

Atentamente,


Lic. JULIO GREGORIO TALLA RAMOS
JEFE

OFICINA DE ABASTECIMIENTO Y SERVICIOS GENERALES

NT: 34187-2025
JGTR/jmpm

FORMATO N° 10
APROBACIÓN DE EXPEDIENTE DE CONTRATACIÓN

1	DATOS DE LA APROBACIÓN	Número	N° 042-2025-OASG-DIGA-UNFV
		Fecha	26 de mayo del 2025

2	BASE LEGAL
	<p><u>Numeral 42.1 del Artículo 42° del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado:</u> “El órgano encargado de las contrataciones lleva un expediente del proceso de contratación, en el que se ordena, archiva y preserva la información que respalda las actuaciones realizadas desde la formulación del requerimiento del área usuaria hasta el cumplimiento total de las obligaciones derivadas del contrato (...);</p> <p><u>Numeral 42.3 del Artículo 42 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado:</u> "(...) Para su aprobación, el expediente de contratación contiene: a) El requerimiento, indicando si este se encuentra definido en una ficha de homologación, en el listado de bienes y servicios comunes, o en el Catálogo Electrónico de Acuerdo Marco; b) La fórmula de reajuste, de ser el caso; c) La declaratoria de viabilidad en el caso contrataciones que forman parte de un proyecto de inversión o la aprobación de las inversiones de optimización, ampliación marginal, reposición y rehabilitación reguladas en la normativa aplicable; d) En el caso de obras contratadas bajo la modalidad llave en mano que cuenten con equipamiento, las especificaciones técnicas de los equipos requeridos; e) En el caso de ejecución de obras, el sustento de que procede efectuar la entrega parcial del terreno, de ser el caso; f) El informe técnico de evaluación de software, conforme a la normativa de la materia, cuando corresponda; g) El documento que aprueba el proceso de estandarización, cuando corresponda; h) La indagación de mercado realizada, y su actualización cuando corresponda; i) El valor referencial o valor estimado, según corresponda; j) La opción de realizar la contratación por paquete, lote y tramo, cuando corresponda; k) La certificación de crédito presupuestario y/o la previsión presupuestal, de acuerdo a la normativa vigente; l) La determinación del procedimiento de selección, el sistema de contratación y, cuando corresponda, la modalidad de contratación con el sustento correspondiente; m) El resumen ejecutivo, cuando corresponda; y, n) Otra documentación necesaria conforme a la normativa que regula el objeto de la contratación.</p>

3	OBSERVACIONES
	<p><i>Ref. Oficio N°2849-2025-UCSB-OASG-UNFV. Aprobación de Expediente de CONTRATACIÓN INTERNACIONAL N°005-2025-UNFV para el SERVICIO DE PUBLICACIÓN DE ARTÍCULO EN REVISTA INDIZADA INTERNACIONAL - TITULO: " QUANTITATIVE RISK ANALYSIS FRAMEWORK FOR COST AND TIME ESTI- 2 MATION IN ROAD INFRASTRUCTURE PROJECTS"</i></p>

4	DECISIÓN QUE SE ADOPTA
	<p>Teniendo a la vista el expediente de contratación, por el presente documento el funcionario que suscribe aprueba dicho expediente, considerando que la información consignada en la solicitud se ajusta a las disposiciones de la Ley de Contrataciones del Estado, su T.U.O., su Reglamento y modificatorias.</p>

5	<div style="text-align: center;">  <p>LIC. JULIO GREGORIO TALLA RAMOS Jefe Oficina de Abastecimiento y Servicios Generales</p> </div>
	NOMBRE, FIRMA Y SELLO DEL FUNCIONARIO QUE APRUEBA EL EXPEDIENTE DE CONTRATACIÓN



UNIDAD DE CONTRATACIONES Y SERVICIOS BASICOS

“Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

Pueblo Libre, 22 de mayo de 2025

OFICIO N° 2849-2025-UCSB-OASG-UNFV

Licenciado
JULIO GREGORIO TALLA RAMOS
Jefe de la Oficina de Abastecimiento y Servicios Generales
Presente. –

Asunto: Aprobación de Expediente de CONTRATACIÓN INTERNACIONAL N°005-2025-UNFV para el SERVICIO DE PUBLICACIÓN DE ARTÍCULO EN REVISTA INDIZADA INTERNACIONAL - TITULO: " QUANTITATIVE RISK ANALYSIS FRAMEWORK FOR COST AND TIME ESTI- 2 MATION IN ROAD INFRASTRUCTURE PROJECTS"

Referencia: Oficio N° 188-2025-OPI-ICGINV-VRIN-UNFV.

Es grato dirigirme a usted para saludarlo muy cordialmente y a la vez remitir para su aprobación el expediente de contratación para el servicio materia del asunto, para el presente procedimiento de selección se cuenta con la siguiente información:

Objeto de la Convocatoria	CONTRATACIÓN INTERNACIONAL
Valor Estimado	S/ 4,350.00 (Cuatro mil Trescientos Cincuenta con 00/100 soles)
Certificación Presupuestal	OFICIO N° 1587-2025-OCPL-UNFV Certificado N° 610 (R.D.R)
Tipo de procedimiento de selección	Contratación Internacional
Modalidad de Selección	–
Sistema de Contratación	Suma Alzada
Finalidad publica según usuario (s)	El Instituto Central de Gestión de la Investigación tiene como parte de sus funciones, promover la investigación, producción científica, innovación y emprendimiento de los docentes y estudiantes de la Universidad Nacional Federico Villarreal, estableciendo estrategias que coadyuven a cumplir con las metas propuestas. Debiendo contar para ello con la evidencia necesaria de las múltiples investigaciones que realizan los docentes y estudiantes de la comunidad Villarrealina, a través de la publicación de los artículos en revistas indexadas de alto impacto a nivel internacional.

Atentamente,

Abg. YOLANDA DE LAS NIEVES BEJAR ATOCHE
Jefa de la Unidad de Contrataciones y Servicios Básicos -DEC

YNBA//jerc
NT: 34187-2025



UNIDAD DE CONTRATACIONES Y SERVICIOS BASICOS

“Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

INFORMACIÓN SOBRE EL PROCEDIMIENTO DE SELECCIÓN

Descripción: SERVICIO DE PUBLICACIÓN DE ARTÍCULO EN REVISTA INDIZADA INTERNACIONAL - TITULO:" QUANTITATIVE RISK ANALYSIS FRAMEWORK FOR COST AND TIME ESTIMATION IN ROAD INFRASTRUCTURE PROJECTS"	Denominación: Contratación Internacional N° 005-2025-UNFV
S/ 4,350.00 (Cuatro mil trescientos cincuenta 00/100 soles)	Indagación de Mercado: Resumen Ejecutivo

RESPALDO PRESUPUESTAL

PROCEDIMIENTO PROGRAMADO:	SI() NO(X)
Monto Estimado: 4,350.00	Documentación que autoriza: —
Fuente de Financiamiento:	
Recursos Directamente Recaudados	Certificación Presupuestal: OFICIO N° 1587-2025-OCPL-UNFV Certificado N° 610 (R.D.R)
Observaciones:	

Atentamente,

Abg. YOLANDA DE LAS NIEVES BEJAR ATOCHE
Jefa de la Unidad de Contrataciones y Servicios Básicos - DEC

YNBA//jerc
NT: 34187-2025

FORMATO N° 08
SOLICITUD Y APROBACIÓN DE EXPEDIENTE DE CONTRATACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE SELECCIÓN

SOLICITUD DE APROBACIÓN DEL EXPEDIENTE DE CONTRATACIÓN

(PARA SER LLENADO POR EL ÓRGANO ENCARGADO DE LAS CONTRATACIONES DE LA ENTIDAD)

1 NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO	Número	Oficio N° 2849-2025-UCSB-OASG-UNFV	
	Fecha	22/05/2025	
2	DEPENDENCIA QUE APROBARÁ EL EXPEDIENTE		
	OFICINA DE ABASTECIMIENTOS Y SERVICIOS GENERALES		
3	OBJETO DE LA SOLICITUD		
	Por medio de la presente, el órgano encargado de las contrataciones de la Entidad, solicita la aprobación del expediente contratación del procedimiento que se detalla en el presente documento.		
4	DATOS DEL REQUERIMIENTO		
	4.1 DEPENDENCIA USUARIA	INSTITUTO CENTRAL DE GESTIÓN DE LA INVESTIGACION- VRIN	
	4.2 REQUERIMIENTO	Número	OFICIO N° 188-2025-OPI-ICGINV-VRIN-UNFV
		Fecha	20/05/2025
5	VINCULACIÓN DEL REQUERIMIENTO CON EL POI Y EL PAC		
	5.1 POI	Actividad del POI	-
	5.2 PAC	N° de referencia del PAC	NO APLICA
6	PROYECTO DE INVERSIÓN PÚBLICA	Código del proyecto	-
		Fecha del formato de Declaratoria de	-
		Fecha del formato de Verificación de	-
7	DATOS DEL VALOR REFERENCIAL		
	7.1 VALOR REFERENCIAL	Número del informe	FORMATO N° 4
		Fecha de emisión del informe	22/04/2025
		Monto del valor referencial	S/4,350.00 (Cuatro mil trescientos cincuenta con 00/100 soles)
		Se actualizó el valor referencial	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> SI NO X </div>
	7.2 ANTIGÜEDAD DEL VALOR REFERENCIAL	02 Meses , APROXIMADAMENTE	
8	DATOS DE LA CERTIFICACIÓN DE CRÉDITO PRESUPUESTARIO (CCP) Y/O PREVISIÓN PRESUPUESTAL		
	8.1 CERTIFICACIÓN DE CRÉDITO PRESUPUESTARIO (CCP) Y/O PREVISIÓN PRESUPUESTAL	Número de la CCP	610
		Fecha de la CCP	20.05.2025
		Número del documento de Previsión Presupuestal	NO CORRESPONDE
		Fecha del documento	NO CORRESPONDE
		Fuente(s) de Financiamiento	RECURSOS DIRECTAMENTE RECAUDADOS
	8.2 DEVENGADO DE LAS OBLIGACIONES CONTRACTUALES:		
	Las obligaciones contractuales devengarán totalmente en el presente ejercicio fiscal	X	
	Las obligaciones contractuales devengarán totalmente en posteriores ejercicios fiscales		
	Las obligaciones contractuales devengarán parte en el presente ejercicio fiscal y parte en el(los) próximo(s) ejercicio(s) fiscal(es)		

FORMATO N° 08					
SOLICITUD Y APROBACIÓN DE EXPEDIENTE DE CONTRATACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE SELECCIÓN					
9	DATOS DEL PROCEDIMIENTO DE SELECCIÓN				
9.1	DENOMINACIÓN DE LA CONVOCATORIA		SERVICIO DE PUBLICACIÓN DE ARTÍCULO EN REVISTA INDIZADA INTERNACIONAL - TITULO: " QUANTITATIVE RISK ANALYSIS FRAMEWORK FOR COST AND TIME ESTI- 2 MATION IN ROAD INFRASTRUCTURE PROJECTS."		
9.2	TIPO DE PROCEDIMIENTO DE SELECCIÓN:				
	Licitación Pública		Adjudicación Simplificada		Subasta Inversa Electrónica
	Concurso Público		Selección de Consultores Individuales		Comparacion de Precios
	Contratación Internacional	X			
	EN CASO CORRESPONDA A UNA CONTRATACIÓN DIRECTA, DEBE INDICARSE EL SUPUESTO SEGÚN LO PREVISTO EN EL ARTÍCULO 27 DE LA LEY:				
	Contratación Directa		Supuesto		
9.3	LA CONTRATACIÓN INCLUYE:				
	Item(s)	X	Paquete(s)		
9.4	SISTEMA DE CONTRATACIÓN:				
	A Suma Alzada	X	A Precios Unitarios		
	Esquema Mixto de Suma Alzada y Precios Unitarios		Tarifas		
	En base a Porcentajes		En base a un Honorario Fijo y una Comisión de Éxito		
9.5	MODALIDAD DE EJECUCIÓN:				
	Llave en mano	SI			
		NO	x		
	Concurso oferta	SI			
		NO	x		
		N° Res			
9.6	FÓRMULA DE REAJUSTE		SI		
			NO	X	
10	BASE LEGAL				
	Numeral 54.1 del Artículo 54° del Reglamento de la Ley de General de Contrataciones Publicas "El expediente de contratación incluye toda la información correspondiente al proceso de contratación, privilegiándose el uso de medios electrónicos para su custodia y resguardo. La DEC es responsable de que toda la información se encuentre en el expediente de contratación, así como de su disponibilidad para aquellos que lo requieran(...).				
11	OBSERVACIONES				
	Dada la naturaleza de la prestación, se realizará una Contratación Internacional, considerandose la única cotización válida recibida que cumple con los Términos de Referencia, la misma que ha sido validada por el área usuaria de forma previa				
12	SOLICITUD				
	Por el presente, se solicita la aprobación del expediente de contratación de la Contratación Internacional N° 05-2025-UNFV 1, mencionado en el presente documento				

FORMATO N° 08
SOLICITUD Y APROBACIÓN DE EXPEDIENTE DE CONTRATACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE SELECCIÓN


13

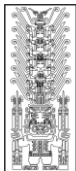
The image shows a handwritten signature in blue ink over an official circular stamp. The stamp contains the text "UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DEL GOBIERNO DE CUNDINAMARCA" around the perimeter and "CONTRATACIÓN Y SERVICIOS BÁSICOS" in the center.

NOMBRE, FIRMA Y SELLO DEL FUNCIONARIO COMPETENTE DEL ÓRGANO ENCARGADO DE LAS CONTRATACIONES

FORMATO											
RESUMEN EJECUTIVO DE LAS ACTUACIONES PREPARATORIAS (SERVICIOS)											
1. DATOS GENERALES											
1.1 FECHA DE EMISIÓN DEL FORMATO		22.05.2025									
1.2 DEPENDENCIA USUARIA		INSTITUTO CENTRAL DE GESTIÓN DE LA INVESTIGACIÓN - VRIN									
1.3 DENOMINACIÓN DE LA CONTRATACIÓN		SERVICIO DE PUBLICACIÓN DE ARTÍCULO EN REVISTA INDIZADA INTERNACIONAL - TITULO: " QUANTITATIVE RISK ANALYSIS FRAMEWORK FOR COST AND TIME ESTI- 2 MATION IN ROAD INFRASTRUCTURE PROJECTS".									
1.4 N° DE REFERENCIA DEL PAC		-		OBJETIVO/META DEL POI VINCULADO				-			
1.5 PROYECTO DE INVERSIÓN PÚBLICA		Código SNIP			-						
		Documento que declaró la viabilidad, conforme al Sistema Nacional de Inversión Pública			-						
2. INFORMACIÓN SOBRE EL REQUERIMIENTO											
2.1 DATOS DEL REQUERIMIENTO		Documento de requerimiento		Oficio N° 188-2025-OPI-ICGINV-VRIN-UNFV			Fecha de recepción		20.05.2025		
2.2 MODIFICACIONES EFECTUADAS AL REQUERIMIENTO POR PARTE DEL ÁREA USUARIA		Fecha de la segunda versión				De oficio				Con motivo de observaciones	
		Fecha de la tercera versión				De oficio				Con motivo de observaciones	
		Fecha de la cuarta versión				De oficio				Con motivo de observaciones	
		Fecha de la quinta versión				De oficio				Con motivo de observaciones	
2.3 SEÑALAR SI LA CONTRATACIÓN INCLUIRÁ PAQUETE(S)		SI					NO		X		
		De ser afirmativa la respuesta, detallar el sustento técnico de la dependencia usuaria o el órgano encargado de las contrataciones, según el caso.									
2.4 SEÑALAR SI LA CONTRATACIÓN SE EFECTUARÁ POR ITEMS				SI		X		NO			
2.5 SEÑALAR SI SE HA LLEVADO A CABO UN PROCESO DE ESTANDARIZACIÓN											
2.6 SEÑALAR SI EL SERVICIO OBJETO DE LA CONTRATACIÓN HA SIDO HOMOLOGADO		SI				NO		X			
		N° de Resolución que aprobó la Ficha de Homologación						Fecha de aprobación			
2.7 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA CONTRATACIÓN		Las que se indican en el Capítulo III de la Sección Específica de las Bases.									
2.8 OBSERVACIONES AL REQUERIMIENTO											

FORMATO								
RESUMEN EJECUTIVO DE LAS ACTUACIONES PREPARATORIAS (SERVICIOS)								
	Nº Item	Cantidad total de observaciones	Cantidad de observaciones formuladas por el OEC	Comunicación con la cual se remitió a la dependencia usuaria las observaciones al requerimiento	Fecha de remisión de la comunicación	Cantidad de observaciones formuladas por los proveedores	Comunicación con la cual se remitió a la dependencia usuaria las observaciones al requerimiento	Fecha de remisión de la comunicación
	-							
	Consignar una síntesis de las observaciones							
	-							
	Consignar una síntesis de las observaciones							
	-							
	Consignar una síntesis de las observaciones							
2.9 RESPUESTA DE LA DEPENDENCIA USUARIA								
	Nº Item	Cantidad total de respuestas a las observaciones	Cantidad de respuestas a las observaciones formuladas por el OEC	Comunicación de respuesta de la dependencia usuaria	Fecha de remisión de la comunicación	Cantidad de respuestas a las observaciones formuladas por los proveedores	Comunicación de respuesta de la dependencia usuaria	Fecha de remisión de la comunicación
	-							
	Consignar una síntesis de las respuestas a las observaciones							
	-							
	Consignar una síntesis de las respuestas a las observaciones							
	-							
	Consignar una síntesis de las respuestas a las observaciones							
2.10 AJUSTES O MODIFICACIONES QUE SE REALIZARON A LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS POR LAS OBSERVACIONES								
	Nº Item	Ajustes o modificaciones						
		-						
		-						
		-						
3. INFORMACIÓN SOBRE LA DETERMINACIÓN DEL VALOR REFERENCIAL								
3.1 SOBRE EL VALOR ESTIMADO								
	Se realizó indagación para actualizar el valor estimado				SI		NO	X
4. INFORMACIÓN RELEVANTE ADICIONAL COMO RESULTADO DE LAS INDAGACIONES EN EL MERCADO								
4.1	PLURALIDAD DE PROVEEDORES QUE CUMPLEN CON EL REQUERIMIENTO				SI		NO	X
	PUBLICACIÓN DE REVISTA POR PROVEEDOR EXTRANJERO							
4.2	POSIBILIDAD DE DISTRIBUIR LA BUENA PRO (EN CASO DE SERVICIOS EN GENERAL, DE CORRESPONDER)				SI		NO	X
	De ser afirmativa la respuesta, sustentar la posibilidad de distribuir la buena pro.							
4.3	SOBRE LA INFORMACIÓN QUE PUEDA UTILIZARSE PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS FACTORES DE EVALUACIÓN				SI		NO	X

FORMATO				
RESUMEN EJECUTIVO DE LAS ACTUACIONES PREPARATORIAS (SERVICIOS)				
	De ser afirmativa la respuesta, detallar la información que pueda utilizarse para la determinación de los factores de evaluación.			
4.3	SOBRE OTROS ASPECTOS NECESARIOS QUE TENGAN INCIDENCIA EN LA EFICIENCIA DE LA CONTRATACIÓN	SI	NO	X
	De ser afirmativa la respuesta, detallar			
5.				
	NOMBRE, FIRMA Y SELLO DEL FUNCIONARIO COMPETENTE DEL ÓRGANO ENCARGADO DE LAS CONTRATACIONES			



Oficina Central de Planificación

“Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

San Miguel, 20 de mayo del 2025

OFICIO N°1587-2025-OCPL-UNFV

Señor

LIC. JULIO GREGORIO TALLA RAMOS

Jefe de la Oficina de Abastecimiento y Servicios Generales
Universidad Nacional Federico Villarreal

Presente. –

ASUNTO: Nota CCP 610 – Certificación Presupuestal para el Servicio de Publicación de Artículo en Revista Indizada Internacional – ICGI – UNFV

REF.: OFICIO N°2740-2025-UCSB-OASG-UNFV
N.T. 34187-2025

En cumplimiento a lo dispuesto en la Directiva para la Ejecución Presupuestaria N°0001-2024-EF/50.01 (Resolución Directoral N°0009-2024-EF/50.01 y su modificatoria R.D. N°0001-2025-EF/50.01), Artículo 12° - Certificación del Crédito Presupuestario y su registro en el SIAF-SP, la Oficina Central de Planificación a través de la Oficina de Presupuesto, previo los procedimientos técnicos realizados en el “Módulo de Proceso Presupuestario del Sistema Integrado de Administración Financiera MPP-SIAF”, así como el registro de la solicitud de certificación efectuado por la Oficina de su representada, emite la siguiente Nota de Certificación del Crédito Presupuestario, de acuerdo al siguiente detalle:

- Compromiso del gasto para el “Servicio de Publicación de Artículo en Revista Indizada Internacional”, solicitado por el Instituto Central de Gestión de la Investigación:

NOTA DE C.C.P.	CCMN	IMPORTE TOTAL	DETALLE DE LA NOTA DE C.C.P.			AFECTAC. FUENTE FTO
			META	ESPECÍFICA DEL GASTO	ESTRUCTURA FUNCIONAL PROGRAMÁTICA	
610	2418	S/ 4,350.00	24	23.27.1398	9002 3999999 5001792 22 048 0015	Recursos Directamente Recaudados

La presente certificación se efectúa en concordancia al Artículo IV, numeral 1.8 - Principio de Buena Fe Procedimental del D. S. N°004-2019-JUS, que aprueba el Texto Único Ordenado de la Ley N°27444 – Ley del Procedimiento Administrativo General.

Sin otro particular, es propicia la ocasión para reiterar mi consideración y estima personal.



Firmado digitalmente por:
RODRIGUEZ ZAPATA Maria
Piedad FAU 20170934289 hard
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 21/05/2025 18:18:31-0500

ECON. MARIA PIEDAD RODRIGUEZ ZAPATA

Jefe de la Oficina Central
de Planificación

Atentamente,



ECON. CESAR SALAS O CARRION VALLE
Jefe (e) de la Oficina de Programación
y Evaluación Presupuestal

Firmado digitalmente por:
CARRION VALLE Cesar
Salustiano FAU 20170934289 hard
Motivo: Soy el autor del
Documento
Fecha: 20/05/2025 18:01:42-0500

INC.- Expediente en 68 fs
MPRZ/CSCV/MLHC

CERTIFICACIÓN DE CREDITO PRESUPUESTARIO
NOTA N° 0000000610
(EN SOLES)

SECTOR : 10 EDUCACION
PLIEGO : 524 U.N. FEDERICO VILLARREAL
EJECUTORA : 001 UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL [000102]

MES : MAYO
FECHA DE DOCUMENTO : 20/05/2025
TIPO DOCUMENTO : MEMORANDUM
JUSTIFICACIÓN : CCMN-002418: PUBLICACIONES DE ARTICULOS CIENTIFICOS EN REVISTA INTERNACIONAL

FECHA APROBACION : 20/05/2025
ESTADO CERTIFICACION : APROBADO

DETALLE DEL GASTO

SECUENCIA PRGPROD/PRY ACT/AI/OBR FN. DIVF GRPF META FF RB CGTT G SG SGD ESPSPD	MONTO
0001 INICIAL	
9002 3999999 5001792 22 048 0015 ACCIONES DE INVESTIGACION	4,350.00
0024 INVESTIGACION CIENTIFICA Y TECNOLOGICA	4,350.00
2 09 RECURSOS DIRECTAMENTE RECAUDADOS	4,350.00
5 GASTOS CORRIENTES	4,350.00
2.3 BIENES Y SERVICIOS	4,350.00
2.3.2 CONTRATACION DE SERVICIOS	4,350.00
2.3.2 7 SERVICIOS PROFESIONALES Y TECNICOS	4,350.00
2.3.2 7.13 SERVICIOS TÉCNICOS Y PROFESIONALES DESARROLLADOS POR PERSONAS JURÍDICAS	4,350.00
2.3.2 7.13 98 OTROS SERVICIOS TÉCNICOS Y PROFESIONALES DESARROLLADOS POR PERSONAS JURÍDICAS	4,350.00
TOTAL	4,350.00
TOTAL CERTIFICACION	4,350.00
TOTAL NOTA	4,350.00



Firmado digitalmente por:
RODRIGUEZ ZAPATA Maria
Piedad FAU 20170934289 hard
Motivo: Doy V° B°
Fecha: 21/05/2025 16:18:40-0500

Presupuesto y Planificación
Sello Y Firma



Firmado digitalmente por:
CARRION VALLE Cesar
Salustiano FAU 20170934289 hard
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 20/05/2025 18:02:18-0500



UNIDAD DE CONTRATACIONES Y SERVICIOS BASICOS

"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"

Pueblo Libre, 20 de mayo de 2025

OFICIO N° 2740-2025-UCSB-OASG-UNFV

Economista

MARIA PIEDAD RODRIGUEZ ZAPATA

Jefa de la Oficina Central de Planificación

Presente. -

Asunto: CERTIFICACIÓN PRESUPUESTAL –
SERVICIO DE PUBLICACIÓN DE
ARTÍCULO EN REVISTA INDIZADA
INTERNACIONAL
TITULO: QUANTITATIVE RISK ANALYSIS
FRAMEWORK FOR COST AND TIME ESTI-
2 MATION IN ROAD
INFRASTRUCTURE PROJECTS.

Referencia: Oficio N° 188-2025-OPI-ICGINV-VRIN-UNFV

Es grato dirigirnos a Ud. para saludarla cordialmente y en atención a los documentos de la referencia, solicitar el Certificado de Crédito Presupuestario para el año 2025 CCMN N° 2418, para el SERVICIO DE PUBLICACIÓN DE ARTÍCULO EN REVISTA INDIZADA INTERNACIONAL TITULO:" QUANTITATIVE RISK ANALYSIS FRAMEWORK FOR COST AND TIME ESTI- 2 MATION IN ROAD INFRASTRUCTURE PROJECTS ", de acuerdo con el siguiente detalle:

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	FF/R B	CCMN	AÑO CERTIFICACIÓN	TOTAL
I	SERVICIO DE PUBLICACIÓN DE ARTÍCULO EN REVISTA INDIZADA INTERNACIONAL TITULO: "QUANTITATIVE RISK ANALYSIS FRAMEWORK FOR COST AND TIME ESTI- 2 MATION IN ROAD INFRASTRUCTURE PROJECTS"	2-09	2418	2025	S/ 4,350.00

A fin de garantizar la programación de los recursos suficientes para atender el pago de las obligaciones en el presente año fiscal, en cumplimiento con la Directiva "Lineamientos y procedimientos para el acceso al financiamiento del servicio de las publicaciones en revistas indizadas", aprobada mediante Resolución R. N° 236-2022-UNFV.

Sin otro particular, aprovecho la ocasión para renovarle las muestras de nuestra especial consideración y estima personal.

Atentamente,



Universidad Nacional
Federico Villarreal

**Oficina de Abastecimiento y
Servicios Generales**

UNIDAD DE CONTRATACIONES Y SERVICIOS BASICOS

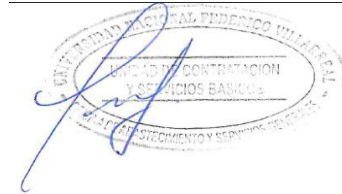
"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"



V°B°

Lic. JULIO GREGORIO TALLA RAMOS

Jefe
Oficina de Abastecimiento y Servicios
Generales



Abg. YOLANDA DE LAS NIEVES BEJAR ATOCHE

Jefe
Unidad de Contrataciones y Servicios Básicos

YNBA/jerc
NT: 34187-2025

SOLICITUD DE CERTIFICACION DE CREDITO PRESUPUESTARIO Nro CCMN: 002418**1.-Información del Proc.**

Tipo de Proc. de Selección : CONVENIOS INTERNACIONALES
 Objeto del Proc. : SERVICIOS
 Síntesis del CCMN : PUBLICACIONES DE ARTÍCULOS CIENTÍFICOS EN REVISTA INTERNACIONAL
 Nro. de Ref. en el PAC :
 Incluido en el PAC mediante Resolución:
 Base Legal : Artículo 19° de la Ley de Contrataciones del Estado

2.-Contenido del Expediente de Contratación

Requerimiento :
 Informado con Documento N° :
 Valor Referencial : S/. 4,350.00 Soles



Firma del Responsable de Logística

3.- Disponibilidad Presupuestal


FF/Rb	Meta/ MNemo	Cadena Funcional	Clasif. Gasto	Valor Ref. S/.	Saldo
2025					
2 - 09	0024	22.048.0015.9002.3999999.5001792	2.3. 2 7.13 98	4,350.00	298,300.00
Sub Total				4,350.00	
Total				4,350.00	298,300.00

Resumen Presupuestal por Producto / Proyecto

FF/Rb	Producto / Proyecto	Valor Ref. S/.
2 - 09	3999999 SIN PRODUCTO	4,350.00
Total		4,350.00

Nota :

La presente solicitud de certificación presupuestal se realiza al amparo del artículo 21° del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado y en atención a lo establecido en el artículo 13° de la Directiva N° 005-2010-EF/76.01- Directiva para la Ejecución Presupuestaria, modificada por la R.D. N° 022-2011-EF/50.01

FORMATO N° 01					
SOLICITUD DE CERTIFICACIÓN DE CRÉDITO PRESUPUESTARIO					
1	DATOS DEL DOCUMENTO		Número		OFICIO N° 2740-2025-UCSB-OASG-UNFV
			Fecha		20/05/2025
2	DEPENDENCIA A LA QUE SE DIRIGE LA SOLICITUD		OFICINA CENTRAL DE PLANIFICACION		
3	DEPENDENCIA QUE SOLICITA		OFICINA DE ABASTECIMIENTO Y SERVICIOS GENERALES		
4	DENOMINACIÓN DE LA CONVOCATORIA		DENOMINACIÓN DE LA CONTRATACIÓN: SERVICIO DE PUBLICACIÓN DE ARTÍCULO EN REVISTA INDIZADA INTERNACIONAL TITULO: "QUANTITATIVE RISK ANALYSIS FRAMEWORK FOR COST AND TIME ESTI- 2 MATION IN ROAD INFRASTRUCTURE PROJECTS"		
5	DENOMINACIÓN DE LA INVERSIÓN		NO CORRESPONDE		Código de inversión
6	OBJETO DE LA SOLICITUD		Emisión de la certificación del crédito presupuestario para la Contratación del SERVICIO DE PUBLICACIÓN DE ARTÍCULO EN REVISTA INDIZADA INTERNACIONAL. TITULO: "QUANTITATIVE RISK ANALYSIS FRAMEWORK FOR COST AND TIME ESTI- 2 MATION IN ROAD INFRASTRUCTURE PROJECTS"		
7	VALOR ESTIMADO O VALOR REFERENCIAL		VALOR ESTIMADO		X
			VALOR REFERENCIAL		
			MONEDA	Soles	X
		MONTO	4,350.00 (Cuatro Mil Trescientos cincuenta con 00/100 soles)		
8	TIPO DE PROCEDIMIENTO DE SELECCIÓN				
	Licitación Pública	Adjudicación Simplificada	Subasta Inversa Electrónica		
	Concurso Público	Selección de Consultores Individuales	Comparación de Precios		
	Concurso de Proyectos Arquitectónicos	Contratación Internacional	X	otros	
	EN CASO CORRESPONDA A UNA CONTRATACIÓN DIRECTA, DEBE INDICARSE EL SUPUESTO SEGÚN LO PREVISTO EN EL ARTÍCULO 27 DE LA LEY DE CONTRATACIONES DEL ESTADO				
		Contratación Directa	Supuesto		
9	DENOMINACIÓN DEL ÁREA USUARIA		INSTITUTO CENTRAL DE GESTIÓN DE LA INVESTIGACION- VRIN		
10	NÚMERO DE REFERENCIA EN EL PAC		-		
11	DURACIÓN APROXIMADA DEL PROCEDIMIENTO		2 DIAS HÁBILES APROX.		
12	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA PRESTACIÓN		Hasta cien (100) días calendario siguientes, computados a partir del día siguiente de recibido el pago correspondiente.		
13	TRATÁNDOSE DE EJECUCIONES CONTRACTUALES QUE SE DEVENGUEN TOTAL O PARCIALMENTE EN EL AÑO FISCAL EN QUE SE PRODUCE LA CONVOCATORIA, SE DEBE PRECISAR EL MONTO TOTAL O PARCIAL DE LOS RECURSOS QUE SE REQUIEREN				
	AÑO DE LA CERTIFICACIÓN		2025	MONTO DE LA CERTIFICACIÓN	S/ 4,350.00
14	TRATÁNDOSE DE EJECUCIONES CONTRACTUALES QUE SUPEREN EL AÑO FISCAL TOTAL O PARCIALMENTE, SE DEBE PRECISAR ADICIONALMENTE EL AÑO O LOS AÑOS SIGUIENTES Y MONTO(S) DE LOS RECURSOS QUE SE REQUIEREN				
	AÑO DEL PRESUPUESTO CORRESPONDIENTE A LA PREVISIÓN PRESUPUESTAL		NO CORRESPONDE	MONTO DE LA PREVISIÓN PRESUPUESTAL	NO CORRESPONDE
	AÑO DEL PRESUPUESTO CORRESPONDIENTE A LA PREVISIÓN PRESUPUESTAL		NO CORRESPONDE	MONTO DE LA PREVISIÓN PRESUPUESTAL	NO CORRESPONDE
15					
	NOMBRE, DENOMINACIÓN DEL CARGO Y FIRMA DEL JEFE DEL ÓRGANO ENCARGADO DE LAS CONTRATACIONES				

IMPORTANTE:

De conformidad con lo contemplado en el numeral 41.4 del artículo 41 del Decreto Legislativo N°1440, Decreto Legislativo del Sistema Nacional de Presupuesto Público *"En el caso de ejecuciones contractuales que superen el año fiscal, adicionalmente a la certificación del crédito presupuestario correspondiente al año fiscal en curso, el responsable de la administración del presupuesto de la unidad ejecutora, emite y suscribe la previsión presupuestaria, la cual constituye un documento que garantiza la disponibilidad de los recursos suficientes para atender el pago de las obligaciones en los años fiscales subsiguientes"*.



Unidad de Contrataciones y Servicios Básicos

*"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia,
y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"*

INFORME DE INDAGACIÓN EN EL MERCADO N° 17-2025-UCSB-OASG-UNFV

1	ÁREA USUARIA		
	Oficina de Inversiones de la Universidad Nacional Federico Villarreal		

2	DOCUMENTO CON EL QUE SE REMITE EL REQUERIMIENTO	FECHA	N° PEDIDO SIGA
	Oficio N° 188-2025-OPI-ICGINV-VRIN-UNFV	20.05.2025	624

3	FUENTE DE FINANCIAMIENTO	MONTO PRESUPUESTADO (S/)
	RECURSOS DIRECTAMENTE RECAUDADOS	S/ 4,350.00

4	RELACIÓN DE PROVEEDORES DEL RUBRO INVITADOS Y COTIZACIONES OBTENIDAS			
			OBTENCIÓN DE COTIZACIÓN (SI /NO)	FECHA DE OBTENCIÓN
	1	MDPI	SI	22/04/2025

Entre otros, los cuales se pueden verificar en los correos de invitación del presente expediente.

DETERMINACIÓN DEL PROVEEDOR SELECCIONADO Y JUSTIFICACIÓN	
	Para el requerimiento se considera la única cotización validada por el área usuaria, adicionando el costo promedio del impuesto aplicable, porcentaje de retención y otros gastos que afectan al costo final de la contratación, en cumplimiento con los Términos de Referencia.
5	<p>La presente contratación de acuerdo a la documentación remitida por el área usuaria, se está realizando con un proveedor no domiciliado en el país, en concordancia con las consideraciones establecidas en el literal f) del numeral 5.1 del artículo 5 del T.U.O. de la Ley de Contrataciones del Estado, como supuesto excluido del ámbito de aplicación de la Ley, pero sujetos a supervisión por el Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado (OSCE), y deberá tramitarse de acuerdo a lo establecido en la Directiva “Lineamientos y procedimientos para el acceso al financiamiento del servicio de las publicaciones en revistas indizadas”, aprobada mediante Resolución R. N° 236-2022- UNFV.</p> <p>Al haberse verificado que se realizará una Contratación Internacional, se deberán aplicar las normas tributarias y tratados internacionales correspondientes y vigentes a la fecha de la presentación del expediente de contratación</p> <p>Sin perjuicio de aplicación de los principios generales de derecho público, para la contratación de servicios del exterior, rigen los principios establecidos en la Ley de Contrataciones del Estado en lo que sea aplicable.</p>

6	VALOR DE LA CONTRATACIÓN (S/) (Incluye impuestos y todo tipo de costos)		
	S/ 4,350.00		

7	OBSERVACIONES		
	No aplica		

FECHA DE ELABORACIÓN DEL INFORME	20 de mayo del 2025
----------------------------------	---------------------



Unidad de Contrataciones y Servicios Básicos

*"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia,
y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"*

JULIA ESTEFANI RIVERA DE LA CRUZ

Vº Bº Abog. Yolanda de las Nieves Bejar Atoche
Jefa de la Unidad de Contrataciones y Servicios Básicos

FORMATO DE CUADRO COMPARATIVO (SERVICIOS) N°17 -2025-UCSB-OASG-UNFV

TIPO DE PROCESO DE SELECCIÓN: CONTRATACIÓN INTERNACIONAL

DENOMINACIÓN DE LA CONTRATACIÓN: SERVICIO DE PUBLICACIÓN DE ARTÍCULO EN REVISTA INDIZADA INTERNACIONAL TITULO:QUANTITATIVE RISK ANALYSIS FRAMEWORK FOR COST AND TIME ESTIMATION IN ROAD INFRASTRUCTURE PROJECTS.

ITEM N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	FUENTE: COTIZACIONES ACTUALIZADAS				VALOR REFERENCIAL (V.R.)		
				COTIZACIONES RECIBIDA		FUENTE: PRECIOS DEL SEACE		PROCEDIMIENTO Y/O METODOLOGÍA UTILIZADO PARA DETERMINAR EL V.R.	VALOR UNITARIO	VALOR REFERENCIAL DEL ITEM
				RUC:	PROVEEDOR EXTRANJERO/ MDPI	ENTIDAD CONVOCANTE	UNIVERSIDAD NACIOANL FEDERICO VILLAREAL/PROVEEDOR EXTRANJERO/FRONTIERS MEDIA SA			
				CONTACTO:	Pedro Arias Sánchez	TIPO Y N° PROCESO DE SELECCIÓN	INTER-PROC-15-2024- UNFV-1			
				TELÉFONO:	4161687734	FECHA DE CONSENTIMIENTO DE LA BUENA PRO:	27/12/2025			
				E-MAIL:	billing@mdpi.com	NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DEL ADJUDICATARIO:	SCIENTIFIC HUB FZE LLC			
				PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL			
1	SERVICIO DE PUBLICACIÓN DE ARTÍCULO EN REVISTA INDIZADA INTERNACIONAL TITULO:QUANTITATIVE RISK ANALYSIS FRAMEWORK FOR COST AND TIME ESTIMATION IN ROAD INFRASTRUCTURE PROJECTS"	SERVICIO	1	4350.00	4350.00	4,200.00	4,200.00	Se considera la única cotización validada por el Funcionario responsable del área usuaria, adicionando el costo promedio del impuesto aplicable, porcentaje de retención y otros gastos que afectan al costo final de la contratación, en cumplimiento con los Términos de Referencia.	4350.00	4,350.00
INFORMACIÓN ADICIONAL DE LA FUENTE				PLAZO DE EJECUCIÓN	SEGÚN TERMINOS DE REFERENCIA		NO APLICA			
				FORMA DE PAGO	SEGÚN TERMINOS DE REFERENCIA		NO APLICA			
				MONEDA DE LA FUENTE			NO APLICA			
				PRECIO UNITARIO EN LA MONEDA CONSIGNADA EN LA FUENTE	3.65		NO APLICA			
				TIPO DE CAMBIO QUE SE USA	3.65		NO APLICA			
				FECHA DE SOLICITUD	22/04/2025		NO APLICA			

ACCIONES ADMINISTRATIVAS REALIZADAS	CANTIDAD DE VECES QUE SE REITERO LA SOLICITUD	1	NO APLICA
	FECHA DE RECEPCIÓN	12/05/2025	NO APLICA
	PROVEEDOR SE DEDICA AL OBJETO DE LA CONTRATACIÓN	SI	NO APLICA
	LA DEPENDENCIA USUARIA PARTICIPÓ EN LA VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LOS RTM	SI, SEGÚN VALIDACIÓN REALIZADA POR LA OFICINA DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN Y LA DIRECCIÓN DEL INSTITUTO CENTRAL DE GESTION DE LA INVESTIGACIÓN. Formato N° 2	NO APLICA
	CUMPLE CON LOS RTM O LA CONTRATACIÓN ES IGUAL O SIMILAR AL REQUERIMIENTO	SI, SEGÚN VALIDACIÓN REALIZADA POR LA OFICINA DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN Y LA DIRECCIÓN DEL INSTITUTO CENTRAL DE GESTION DE LA INVESTIGACIÓN. Formato N° 2	NO APLICA
	SE TOMO EN CUENTA PARA LA DETERMINACIÓN DEL VALOR REFERENCIAL	SI	NO APLICA

FECHA DE ELABORACION: 20 de mayo del 2025



Cuadro elaborado por: JULIA ESTEFANI RIVERA DE LA CRÚZ
Unidad de Contrataciones y Servicios Basicos



Vº Bº Abog. YOLANDA DE LAS NIEVES BEJAR ATOCHE
Jefe Unidad de Contrataciones y Servicios Basicos

"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"

PROVEIDO N° 5866-2025-DIGA-UNFV

RECURRENTE JOSE HECTOR LIVIA SEGOVIA
INSTITUTO CENTRAL DE GESTION DE LA INVESTIGACION - ICGI-VRIN
OFICIO N° 0188-2025-OPI-ICGI-UNFV

NT 034187 - 2025

ASUNTO ENVIO DE SIGA PARA FINANCIAMIENTO DE ARTÍCULO CIENTÍFICO -DOCENTE
ARIZA FLORES VICTOR ANDRE

FECHA 19 DE MAYO DEL 2025

DESTINATARIO LIC. JULIO GREGORIO TALLA RAMOS
OFICINA DE ABASTECIMIENTO Y SERVICIOS GENERALES - OASG

PARA SU ATENCIÓN Y TRAMITE CORRESPONDIENTE, PREVIA VERIFICACION DE
ACUERDO A NORMAS VIGENTES.

ATENTAMENTE,



ECON. JOSÉ GUALBERTO CONDORI QUÍSPE
DIRECTOR

JGCQ / rdly

FOLIOS: 57



INSTITUTO CENTRAL DE GESTIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

“Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

Lima, 16 de mayo del 2025

Oficio N° 188-2025-OPI-ICGINV-VRIN-UNFV.

Econ.

JOSÉ CONDORI QUÍSPE

Jefe de la Dirección General de Administración

Presente. –

Asunto: SERVICIO DE PUBLICACIÓN EN REVISTA INDIZADA
ESTUDIANTE: ARIZA FLORES, VICTOR ANDRE

Referencia: OFICIO N° 2603 –2025–UCSB–OASG–UNFV
PROVEIDO N° 5732-2025-DIGA-UNFV

Tenemos a bien dirigirnos a usted con la finalidad de saludarlo cordialmente, asimismo en base a los documentos de la referencia, se devuelve el presente expediente con el formato SIGA, con la finalidad que se sirva autorizar y continuar el trámite de pago en revista indizada, para la publicación del artículo

“Quantitative Risk Analysis Framework for Cost and Time Esti- 2 mation in
Road Infrastructure Projects”

Sin otro particular, aprovecho la ocasión para expresarle las muestras de mi consideración.

Atentamente.



Firmado digitalmente por:
MONROY CORREA GRACIELA MARTINA
FIR 09715476 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 16/05/2025 15:45:53-0500

Dra. Graciela M. Monroy Correa
Jefa de Oficina de Proyectos de Investigación



Firmado digitalmente por:
LIVIA SEGOVIA JOSE HECTOR
Dr. José Héctor Livia Segovia
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 16/05/2025 15:45:53-0500
Director del Instituto Central
de Gestión de la Investigación

Adj.: 57 folios
NT: 34187- 2025
GMMC/cdh

PEDIDO DE SERVICIO Nº

000624

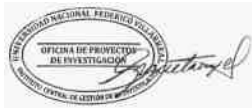
UNIDAD EJECUTORA : 001 UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL
NRO. IDENTIFICACIÓN : 000102

Tipo Uso : Consumo

Dirección Solicitante : INSTITUTO CENTRAL DE GESTIÓN DE LA INVESTIGACION- VRIN
Entregar a Sr(a) : LIVIA SEGOVIA JOSE HECTOR
Fecha : 16/05/2025
Actividad Operativa : C0380 ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS QUE APOYAN EL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES ACAD
Motivo : publicacion articulo científico en revista internacional

FF/Rb	META / MNEMONICO	Función	División Func.	Grupo Func	Programa	Prod/Pry	Act/Al/Obr
2-09	0024	22	048	0015	9002	3999999	5001792

Código	Descripción / Términos de Referencia	Valor S/.	Unidad Medida
150100020007	PUBLICACIONES DE ARTÍCULOS CIENTÍFICOS EN REVISTA INTERNACIONAL	4,350.00	SERVICIO



Firma del Solicitante



Firma Autorizada



Universidad Nacional
Federico Villarreal

INSTITUTO CENTRAL DE GESTIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

PROVEIDO N° 460-2025-ICGI-VRIN-UNFV

RECURRENTE: Abg. YOLANDA DE LA NIEVES BEJAR ATOCHE
JEFA UNIDAD DE CONTRATACIONES Y SERVICIOS BASICOS

ASUNTO: FINANCIAMIENTO DE ARTICULO CIENTIFICO
DOCENTE ARIZA FLORES VICTOR ANDRE

REFERENCIA: OFICIO N° 2602-2025-UCSB-OASG-UNFV

Nt: 34187-2025

FECHA : Lima 15 de mayo del 2025

PASE A : **Econ. Carlos Domínguez Herrera**
Personal Administrativo

PARA : Su atención y fines correspondiente

Dr. JOSÉ HECTOR LIVIA SEGOVIA
Director
Instituto Central de Gestión de la Investigación

Adj.: 054 folios

JHLS/eiml



UNIDAD DE CONTRATACIONES Y SERVICIOS BASICOS

"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"

Pueblo Libre, 15 de mayo del 2025

OFICIO N° 2602-2025-UCSB-OASG-UNFV

Señor Dr.

JOSÉ HÉCTOR LIVIA SEGOVIA

Director del Instituto Central de Gestión de la Investigación

Presente.-

Asunto: Financiamiento De Artículo Científico
Referencia: Proveído N° 5732-2025-DIGA-UNFV (1)
Oficio N° 2591-2025-UCSB-OASG-UNFV (2)
Oficio N° 179-2025-OPI-ICGINV-VRIN-UNFV (3)

Es grato dirigirme a usted, para saludarlo cordialmente y a la vez de acuerdo con lo indicado en el documento de la referencia (1), se remite a vuestro despacho la aprobación del anexo 06 para la continuación del trámite.

Por lo antes expuesto, se devuelve el expediente Original y todos los actuados, para su conocimiento y fines.

Aprovecho la ocasión para renovarle las muestras de mi especial consideración y estima personal.

Atentamente,

V°B°

LIC. JULIO GREGORIO TALLA RAMOS
Jefe

Oficina de Abastecimiento y Servicios Generales

NT: 034187-2025

Adj:

YNBA/jjjq


Abog. YOLANDA DE LAS NIEVES BEJAR ATOCHE
Jefa

Unidad de Contrataciones y Servicios Básicos

"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"

PROVEIDO N° 5732-2025-DIGA-UNFV

RECURRENTE LIC. JULIO GREGORIO TALLA RAMOS
OFICINA DE ABASTECIMIENTO Y SERVICIOS GENERALES - OASG
OFICIO N° 2591-2025-UCSB-OASG-UNFV

NT 06587 - 034187 - 030060 - 2025

ASUNTO SOLICITUD DE APROBACION DE ANEXO 06 - SUBVENCION ECONOMICA PARA
PUBLICACION-DOCENTE MARIN MACHUCA OLEGARIO-FOPCA

FECHA 14 DE MAYO DEL 2025

DESTINATARIO LIC. JULIO GREGORIO TALLA RAMOS
OFICINA DE ABASTECIMIENTO Y SERVICIOS GENERALES - OASG

PARA SE REMITE ANEXO N°06: APROBACIÓN DE MODIFICACIONES AL CUADRO
MULTIANUAL DE NECESIDADES N°624, N°626 Y N°627, APROBADO EN EL SIGA,
A FIN QUE, SE SIRVA INFORMAR AL AREA USUARIA DE ACUERDO A LOS
LINEAMIENTOS ESTABLECIDOS Y NORMATIVA VIGENTE.

ATENTAMENTE



ECON. JOSÉ GUALBERTO CONDORI QUÍSPE
DIRECTOR

JGCQ / rdly

FOLIOS: 03

ANEXO N° 06: APROBACIÓN DE MODIFICACIONES AL CUADRO MULTIANUAL DE NECESIDADES N° 000000626

UNIDAD EJECUTORA : 001 UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL

NRO. IDENTIFICACIÓN : 000102

Fecha de Solicitud	N° de Solicitud de Modificación	Código Item N°	Descripción del Item	Unidad de Medida	CANTIDAD Y/O VALORES			
					EXCLUSIÓN		INCLUSIÓN	
					Cantidad Total	Valor Total S/	Cantidad Total	Valor Total S/
12/05/2025	0000000815	150100020007	PUBLICACIONES DE ARTICULOS CIENTÍFICOS EN REVISTA INTERNACIONAL	Servicio	0.00	0.00	0.00	4,350.00

102.04.03.1 - Instituto Central De Gestión De La Investigación- Vrin

- 1/ La información registrada en el presente Anexo corresponde a campos mínimos y obligatorios que pueden ser ampliados por la Entidad del Sector Público u organización de la entidad.
- 2/ La información registrada en los campos de "exclusión" e "inclusión" considera la cantidad y/o valor acumulado de todos los años de la programación.
- 3/ El campo de "cantidad total" se completa solo en el caso de bienes.
- 4/ La presente información tiene carácter de Declaración Jurada; por lo que, en señal de conformidad y en representación de la Entidad del Sector Público u organización de la entidad, se suscribe:



Firma 1: Responsable del Área involucrada en la gestión de la CAP



Firma 2: Titular de la Entidad u Organización de la entidad, o a quien se hubiera delegado dicha facultad



UNIDAD DE CONTRATACIONES Y SERVICIOS BASICOS

"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"

Pueblo Libre, 14 de mayo del 2025

OFICIO N° 2591-2025-UCSB-OASG-UNFV

Señor Economista.

JOSE GUALBERTO CONDORI QUISPE

Jefe de la Dirección General de Administración

Correo : diga@unfv.com.pe

Presente.-

Asunto: Aprobación de Anexo 05 - Solicitud de
Modificación del Cuadro Multianual de
Necesidades

Referencia: Proveído N° 0615-2025-DIGA-UNFV

Es grato dirigirme a usted para saludarlo muy cordialmente y a la vez, en atención al documento de la referencia, se remite la aprobación de ANEXO N° 05: SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DEL CUADRO MULTIANUAL DE NECESIDADES, sobre los requerimientos de las áreas usuarias que a continuación se detalla

N°	NT	ÁREA Usuari a	Descripción del Bien / Servicio	Clasifica dor de gasto	Anex o 05 N°	Anex o 06 N°	Modif	Cant Total	Valor Total S/.
01	06587	OI	Servicio de Asistencia Técnica para Implementación de BIM en la Gestión de Inversiones de la UNFV - Servicio de Asistencia Técnica para la Implementación del Plan BIM Perú	23271498	0818	0624	Inclusión		40,000.00
02	034187	ICGINV-VRIN	Financiamiento De Artículo Científico - Publicaciones de Artículos Científicos en Revista Internacional	23271398	0815	0626	Inclusión		4,350.00
03	030060	ICGINV-VRIN	Financiamiento De Artículo Científico - Publicaciones de Artículos Científicos en Revista Internacional	23271398	0816	0627	Inclusión		5,100.00

Por consiguiente y a fin de continuar con la atención del expediente, se remite los ANEXO N° 06: APROBACIÓN DE MODIFICACIONES AL CUADRO MULTIANUAL DE NECESIDADES, generados a partir de los Anexos N° 05 solicitado por las áreas usuarias mencionadas, **para su aprobación**, y así poder remitir a las áreas usuarias para conocimiento y fines pertinentes.

Sin otro particular, aprovecho la ocasión para renovarle las muestras de mi especial consideración y estima personal.

Atentamente,

V°B°

LIC. JULIO GREGORIO TALLA RAMOS

Jefe

Oficina de Abastecimiento y Servicios Generales

NT: 06587, 034187, 030060

YNBA/jjjq

Abog. YOLANDA DE LAS NIEVES BEJAR ATOCHE

Jefa

Unidad de Contrataciones y Servicios Básicos



INSTITUTO CENTRAL DE GESTIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"

Lima, 13 de mayo del 2025

Oficio N° 179-2025-OPI-ICGINV-VRIN-UNFV.

Lic. JULIO TALLA RAMOS

Jefe de la Oficina de Abastecimiento y Servicios Generales.

Presente. -

ASUNTO: FINANCIAMIENTO DE ARTÍCULO CIENTÍFICO.

Tenemos a bien dirigirnos a usted para saludarlo cordialmente y a la vez remitir el expediente de requerimiento para FINANCIAMIENTO DE ARTÍCULO CIENTÍFICO, la misma que necesita ser aprobada por la oficina de Abastecimiento y la posterior autorización de la DIGA, para este efecto se adjunta el Anexo N° 05: Solicitud de Modificación del Cuadro Multianual de Necesidades N° 000815.

Cumplido el trámite respectivo, solicitamos devolver el expediente para continuar con la gestión de financiamiento del artículo: "*Quantitative Risk Analysis Framework for Cost and Time Estimation in Road Infrastructure Projects*", cuyo responsable de la investigación es el Dr. ARIZA FLORES, VICTOR ANDRE, de la EUPG.

Sin otro particular es propicia la oportunidad para renovarles las muestras de mi especial consideración y estima.

Atentamente,



Firmado digitalmente por:
MONROY CORREA GRACIELA MARTINA
FIR 09715476 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 13/05/2025 15:51:01-0500

Dra. Graciela Martina Monroy Correa
Jefa Oficina de Proyectos de Investigación



Firmado digitalmente por:
LIVIA SEGOVIA JÓSE HÉCTOR
FIR 07289224 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 14/05/2025 09:35:29-0500

Adj.: 51 folios
NT: 34187
GMMC/cdh

ANEXO N° 05: SOLICITUD DE MODIFICACIÓN DEL CUADRO MULTIANUAL DE NECESIDADES N° 0000000815

UNIDAD EJECUTORA : 001 UNIVERSIDAD NACIONAL FEDERICO VILLARREAL
NRO. IDENTIFICACIÓN : 000102

Centro de Costo: 102.04.03.1 INSTITUTO CENTRAL DE GESTIÓN DE LA INVESTIGACION- VRIN
Fecha de Solicitud: 12/05/2025

ÍTEM			CANTIDAD Y/O VALORES			
Código Ítem N.-	Descripción del Ítem	Unidad de Medida	EXCLUSIÓN		INCLUSIÓN	
			Cantidad Total	Valor Total S/	Cantidad Total	Valor
150100020007	PUBLICACIONES DE ARTÍCULOS CIENTÍFICOS EN REVISTA INTERNACIONAL	Servicio	0.00	0.00	0.00	

Sustento para la aprobación de modificaciones del CMN, al día hábil siguiente de su presentación (numeral 27.4 del artículo 27):PUBLICACIONES DE ARTÍCULOS CIENTÍFICOS EN REVISTA INTERNACIONAL

De ser el caso, indicar el/los año(s) que corresponda(n) realizar la inclusión o exclusión de la programación:

- 1/ La información registrada en el presente Anexo corresponde a campos mínimos y obligatorios que pueden ser ampliados por la Entidad del Sector Público u organización de la entidad.
- 2/ La información registrada en los campos de "exclusión" e "inclusión" considera la cantidad y/o valor acumulado de todos los años de la programación.
- 3/ El campo de "cantidad total" se completa solo en el caso de bienes.
- 4/ La presente información tiene carácter de Declaración Jurada; por lo que, en señal de conformidad y en representación del Área usuaria, se suscribe:



Firma: Responsable del Área Usuaria

Total S/
4,350.00



DIRECCIÓN GENERAL DE ADMINISTRACIÓN

**TERMINOS DE REFERENCIA
(CONTRATOS MENORES)**

1. Área Usuaría

Instituto Central de Gestión de la Investigación

2. Denominación de la contratación

Servicio de publicación de artículo científico en revista indexada internacional

3. Finalidad pública alineada al POI

El Instituto Central de Gestión de la Investigación tiene como parte de sus funciones, promover la investigación, producción científica, innovación y emprendimiento de los docentes y estudiantes de la Universidad Nacional Federico Villarreal, estableciendo estrategias que coadyuven a cumplir con las metas propuestas.

Debiendo contar para ello con la evidencia necesaria de las múltiples investigaciones que realizan los docentes y estudiantes de la comunidad villarrealina, a través de la publicación de los artículos en revistas indexadas de alto impacto a nivel internacional.

4. Objetivo de la contratación

Financiar el servicio de publicación de artículos científicos en una revista indexada a nivel Internacional.

5. Actividad del POI

SUBVENCIÓN DE PAGO POR CARGO DE PROCESAMIENTO DE ARTÍCULOSEN REVISTAS DE IMPACTO

6. Características y condiciones del servicio

6.1 Descripción del servicio

(Publicación de Artículo Científico en Revista Científica Indexada).

Ítem	Cantidad	Descripción del servicio
01	01	Publicación de Artículo Científico en Revista Científica Indexada

6.2 Alcance del servicio

- ✓ Deberá ser una revista científica de investigación a nivel internacional.
- ✓ Deberá tener publicación periódica, acceso libre e inmediato a su contenido a través de las páginas web.
- ✓ La revista deberá figurar en las bases de datos especializadas en revistas científicas indexadas, como: scopus, web of science, scielo

7. Plazo y lugar de entrega y/o ejecución

- **Plazo de ejecución:** Hasta cien (100) días calendario siguientes, computados a partir del día siguiente de recibido el pago correspondiente.
- **Lugar:** No aplica por ser revista indexada extranjera



DIRECCIÓN GENERAL DE ADMINISTRACIÓN

8. Requisitos del proveedor

Establecer los requisitos mínimos que debe cumplir el postor.

- ✓ Proveedor Extranjero (no domiciliado)
- ✓ La revista deberá pertenecer a una de estas bases de datos scopus, web of science o scielo.
- ✓ Contar con código SWIFT para realizar las transferencias.

9. Entregables:

Constancia del artículo publicado

10. Conformidad

La conformidad lo otorgará por el Instituto Central de Gestión de la Investigación - ICGI de la UNFV, previa presentación de los documentos solicitados en los entregables, la conformidad será emitida hasta siete (07) días calendario contabilizados desde el día siguiente de recibido el entregable, de conformidad al artículo N° 144.3° del Reglamento de la Ley N° 32069, Ley General de Contrataciones Públicas.

11. Forma de Pago

La Entidad debe pagar las contraprestaciones pactadas a favor del contratista de forma previa en pago único, a la publicación de artículo por derecho a la revista indexada, siempre que se verifiquen las condiciones establecidas en los términos de referencia y previa presentación del Formato N° 04 - Autorización para realizar el pago previo a la publicación por derecho a la revista indexada, por parte del área usuaria.

El pago se realiza en un plazo máximo de diez días hábiles luego de otorgada la conformidad, en concordancia al artículo N° 67.3° de la Ley N° 32069, Ley General de Contrataciones Públicas.

12. Periodo de Garantía del Servicio

El proveedor otorgará una garantía comercial para avalar que el servicio prestado cumpla con todas las características y condiciones establecidas en los términos de referencia, el cual no podrá ser menor a un (01) año, computados a partir de la entrega de la Constancia del artículo publicado.

13. Vicios Ocultos

La recepción conforme de la prestación por parte de la Entidad no enerva su derecho a reclamar posteriormente por defectos o vicios ocultos, conforme a lo dispuesto por los artículos 69° literal c) de la Ley N° 32069, Ley General de Contrataciones Públicas y artículo 144.9° de su Reglamento. El plazo máximo de responsabilidad del contratista es de un (01) año contado a partir de la conformidad otorgada por el área usuaria



DIRECCIÓN GENERAL DE ADMINISTRACIÓN

14. Penalidades:

a) Penalidad por Mora.

En caso de retraso injustificado del contratista en la ejecución de las prestaciones objeto del contrato, la entidad contratante le aplica automáticamente una penalidad por mora por cada día de atraso que le sea imputable, de conformidad con el artículo 120 del Reglamento de la Ley General de Contrataciones Públicas.

La penalidad se aplica automáticamente y se calcula de acuerdo con la siguiente

$$\text{Penalidad diaria} = \frac{0,10 \times \text{monto}}{F \times \text{plazo}}$$

Donde F tiene los siguientes valores:

Para bienes y servicios F=0.40

fórmula

b) Otras penalidades

No aplica

La suma de la aplicación de las penalidades por mora y de otras penalidades no debe exceder el 10% del monto vigente del contrato o, de ser el caso, del ítem correspondiente, de conformidad con el artículo 119.2 del Reglamento de la Ley General de Contrataciones Públicas, Ley N° 32069.

15. Garantías

No aplica en concordancia a lo estipulado en el artículo N°139 del Reglamento de la Ley General de Contrataciones Públicas N°32069.

16. Clausula anticorrupción y antisoborno

EL CONTRATISTA declara y garantiza no haber ofrecido, negociado, prometido o efectuado ningún pago o entrega de cualquier beneficio o incentivo ilegal, de manera directa o indirecta, a los evaluadores del proceso de contratación o cualquier servidor de la entidad contratante.

EL CONTRATISTA se obliga a mantener una conducta proba e íntegra durante la vigencia del contrato, y después de culminado el mismo en caso existan controversias pendientes de resolver, lo que supone actuar con probidad, sin cometer actos ilícitos, directa o indirectamente.

EL CONTRATISTA se obliga a abstenerse de ofrecer, negociar, prometer o dar regalos, cortesías, invitaciones, donativos o cualquier beneficio o incentivo ilegal, directa o indirectamente, a funcionarios públicos, servidores públicos, locadores de servicios o proveedores de servicios del área usuaria, de la dependencia encargada de la contratación, actores del proceso de contratación y/o cualquier servidor de la entidad contratante, con la finalidad de obtener alguna ventaja indebida o beneficio ilícito. En esa línea, se obliga a adoptar las medidas técnicas, organizativas y/o de personal necesarias para asegurar que no se practiquen los actos previamente señalados.

EL CONTRATISTA se compromete a denunciar oportunamente ante las autoridades competentes los actos de corrupción o de inconducta funcional de los cuales tuviera conocimiento durante la ejecución del contrato con LA ENTIDAD CONTRATANTE.



DIRECCIÓN GENERAL DE ADMINISTRACIÓN

Tratándose de una persona jurídica, lo anterior se extiende a sus accionistas, participacionistas, integrantes de los órganos de administración, apoderados, representantes legales, funcionarios, asesores o cualquier persona vinculada a la persona jurídica que representa; comprometiéndose a informarles sobre los alcances de las obligaciones asumidas en virtud del presente contrato.

El incumplimiento de las obligaciones establecidas en esta cláusula, durante la ejecución contractual, otorga a LA ENTIDAD el derecho de resolver total o parcialmente el contrato, en ningún caso, dichas medidas impiden el inicio de las acciones civiles, penales y administrativas a que hubiera lugar.

17. Solución de Controversias

Las partes pactan la conciliación como mecanismo de solución de las controversias, de conformidad con el Art.81, numeral 81.3 de la Ley General de Contrataciones Públicas.

Cualquiera de las partes tiene derecho a iniciar el arbitraje a fin de resolver dichas controversias, dentro del plazo de caducidad previsto en la Ley General de Contrataciones Públicas y su Reglamento.

18. Resolución de Contrato por Incumplimiento

Cualquiera de las partes puede resolver el contrato, de conformidad con el numeral 68.1 del artículo 68 de la Ley N° 32069, Ley General de Contrataciones Públicas.

De encontrarse en alguno de los supuestos de **resolución del contrato por incumplimiento**, LAS PARTES procederán de acuerdo con lo establecido en los artículos 122.1 y 122.2 del Reglamento de la Ley N° 32069, Ley General de Contrataciones Públicas, aprobado mediante Decreto Supremo N° 009-2025-EF.

19. Gestión de riesgos

No aplica.

20. DISPONIBILIDAD PRESUPUESTAL:

Fuente de Financiamiento: Recursos Directamente Recaudados

Clasificador de Gasto: 2.3.27.1398

Actividad Presupuestal: 5001792

Meta: Actividades de Investigación

Tarea: subvención de pago por cargo de procesamiento de artículo en revistas de impacto.

Importe según cuadro de necesidades: S/ 4,350.00







[Firma manuscrita]



[Firma manuscrita]

FORMATO N° 2					
VALIDACIÓN DE LOS TÉRMINOS DE REFERENCIA					
Revisión y/o verificación del cumplimiento de los Términos de Referencia					
1	DENOMINACIÓN DE LA CONTRATACIÓN			"Publicación de artículo en revista científica"	
2	DEPENDENCIA USUARIA			INSTITUTO CENTRAL DE GESTION DE LA INVESTIGACION	
ÍTEM N°	DESCRIPCIÓN DEL ÍTEM			PROVEEDOR	
	Descripción clara y precisa del objeto de la contratación	Cantidad	Cumple	Razón Social	MDPI
	Pertenecer a una sociedad internacional con reconocida trayectoria en niveles K-12.A12	1	SI	RUC	PROVEEDOR DEL EXTRANJERO
	La editorial dueña de la revista debe tener varias publicaciones especializadas en enseñanza multicultural.	1	SI	Número de Cotización / Invoice / Factura / Orden	3581161
	La revista debe figurar en las bases de datos especializadas en revistas científicas indexadas como: scopus, web of science, scielo.		SI / NO	Fecha del documento remitido	22/04/2025
				Otros (pais proveedor)	SUIZA
3	NOTAS / OBSERVACIONES		SE REQUIERE EL PAGO PREVIO		
4	FECHA DE ELABORACIÓN DEL DOCUMENTO:		12/05/2025		
5	EMITIDO Y APROBADO POR: <div><div><p>Dr. José Héctor Livia Segovia Director del Instituto de Investigación</p></div><div><p>Dra. Graciela Monroy Correa Jefa de la Oficina de Investigación de Proyectos</p></div></div>				

FORMATO N° 3					
CONVERSIÓN DE MONEDA Y CÁLCULO DE OBLIGACIONES TRIBUTARIAS					
1	DENOMINACIÓN DE LA CONTRATACIÓN	"Publicación de artículo en revista científica"			
2	DEPENDENCIA USUARIA	INSTITUTO CENTRAL DE GESTION DE LA INVESTIGACION			
3	DATOS DEL PROVEEDOR				
	Razón Social	MDPI			
	RUC	PROVEEDOR DEL EXTRANJERO			
	Número de Cotización / Invoice / Factura / Orden	3581161			
	Fecha del documento remitido	22/04/2025			
	Moneda y monto del importe	Moneda del importe:	USD	Monto del importe:	916.32
3	CALCULO DE PAGO				
	Moneda y monto del importe			USD 916.32	
	Tipo de cambio SBS al día 09/05/2025			S/ 3.645	
	Moneda y monto del importe según conversión			S/ 3,339.98	
	Cálculo de pago IGV no domiciliado (18%)			S/ 601.19	
	Periodo en que se realiza el cálculo de pago IGV no domiciliado			May-25	
	Retenciones (10%) según sea el caso			S/ 333.99	
	Gastos operativos / Comisiones			S/ 74.84	
	IMPORTE TOTAL PARA CERTIFICAR			S/ 4,350.00	
3	NOTA:	Para la contratación de servicios con proveedores no domiciliados en el país, se aplicarán las normas tributarias y tratados internacionales correspondientes y vigentes a la fecha de elaboración de presente documento.			
4	FECHA DE ELABORACIÓN DEL DOCUMENTO:	12/05/2025			
5	<div><div><p>Dr. José Héctor Livia Segovia Director del Instituto de Investigación</p></div><div><p>Dra. Graciela Monroy Correa Jefa de la Oficina de Investigación de Proyectos</p></div></div>				

FORMATO N° 4			
AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR EL PAGO PREVIO A LA PUBLICACIÓN POR DERECHO A LA REVISTA INDEXADA			
1	FECHA DE EMISIÓN DEL DOCUMENTO		22/04/2025
2	DEPENDENCIA USUARIA		INSTITUTO CENTRAL DE GESTION DE LA INVESTIGACION
3	DATOS DEL PROVEEDOR	Razón Social	MDPI
		RUC / Código	PROVEEDOR DEL EXTRANJERO
		Dirección	SUIZA
		Nombre de contacto	Pedro Arias-Sánchez
		Número telefónico	+41 61 683 77 34
		E-mail	billing@mdpi.com
4	DATOS DE LA CONTRATACIÓN	Ítem	1
		Descripción del objeto de la contratación	"SERVICIO DE PUBLICACIÓN DE ARTÍCULO EN REVISTA INDIZADA INTERNACIONAL"
		Monto de la contratación	S/.4,350.00
		Forma de pago	PAGO PREVIO
		Plazo de la prestación	HASTA CIEN DIAS CALENDARIOS SIGUIENTES CONTADOS A PARTIR DEL DIA SIGUIENTE DE RECIBIDO EL PAGO CORRESPONDIENTE
		Validación de TdR	SEGÚN FORMATO ADJUNTO
6	OBSERVACIONES		
	PROVEEDOR CON SEDE EN SUIZA		
7	AUTORIZACIÓN EN CASO DE REALIZAR EL PAGO PREVIO A LA PUBLICACIÓN		
	El funcionario que suscribe el presente documento, dada la naturaleza de la contratación autoriza la realización del pago previo a la publicación, a fin de alcanzar la finalidad de la contratación.		
	CONDICIONES PARA EL PAGO PREVIO	Monto a pagar	S/.4,350.00
		Plazo para realizar el pago	20 DIAS CALENDARIOS
		Nombre y dirección del banco destino	UBS Switzerland AG, Bahnhofstrasse 458001 Zürich Switzerland
		Nombre de cuenta	MDPI AG
		Número de cuenta	0233 00222721.62C
		CCI / Código Swift	UBSWCHZH80A
		Código ABA / IBAN	CH92 0023 3233 2227 2162 C
Otras consideraciones	-----		
8	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  <p>Dr. José Héctor Livia Segovia Director del Instituto de Investigación</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Dra. Graciela Monroy Correa jefa de la Oficina de Investigación de Proyectos</p> </div> </div>		
	NOMBRE, FIRMA Y SELLO DEL FUNCIONARIO RESPONSABLE DEL ÁREA USUARIA		



Formato 12

FICHA TECNICA DE LA REVISTA

Nombre	Infrastructures
URL	https://www.mdpi.com/journal/infrastructures
ISSN	2412-3811
Indexaciones	BibCnrs, CNKI, CNPIEC, Dimensions, DOAJ, EBSCO, Elsevier Databases (Scopus), Gale, J-Gate, Inspec, OpenAIRE, PATENTSCOPE, ProQuest, SafetyLit, Web of Science (ESCI)
Año de publicación	2025
Periodicidad	1 volumen por año y 12 números anuales
Editor	Prof. Dr. Pedro Arias Sanchez
Factor de impacto	2.7
Cuartil de la revista	Q1
Entidad patrocinadora	MDPI
País	Suiza





Universidad Nacional
Federico Villarreal

INSTITUTO CENTRAL DE GESTIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

PROVEIDO N° 430-2025-ICGI-VRIN-UNFV

RECURRENTE: DR. PEDRO MANUEL AMAYA PINGO
VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN

ASUNTO: SOLICITO FINANCIAMIENTO DE ARTICULO- DOCENTE ARIZA
FLORES VICTOR ANDRE

REFERENCIA: *PROVEIDO N° 430-2025-VRIN-UNFV*

Nt: 34187-2025

FECHA : Lima 05 de mayo del 2025

PASE A : **Econ. Carlos Domínguez Herrera**
Personal Administrativo

PARA : Su atención y fines correspondiente

Dr. JOSÉ HECTOR LIVIA SEGOVIA
Director
Instituto Central de Gestión de la Investigación

Adj.: 038 folios

C.c OPI



VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"

"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"

PROVEÍDO N° 0474-2025-VRIN-UNFV

RECURRENTE : ARIZA FLORES VICTOR ANDRE
DOCENTE CODIGO 2022031851

REFERENCIA : SOLICITUD S/N

NT. : 034187 - 2025

ASUNTO : SOLICITO FINANCIAMIENTO DE ARTICULO

FECHA : SAN MIGUEL, 30 DE ABRIL DE 2025

PASE A : DR. JOSÉ HECTOR LIVIA SEGOVIA
JEFE INSTITUTO CENTRAL DE GESTIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

PARA : SU INFORME TECNICO DE ACUERDO A LAS NORMAS VIGENTES DE LA UNFV.

ATENTAMENTE,


DR. PEDRO MANUEL AMAYA PINGO
VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN

PMAP/VCLM
ARCHIVO

PRIORIDAD: URGENTE
FOLIOS: 37



SECRETARIA GENERAL
OFICINA DE TRÁMITE DOCUMENTARIO

FORMULARIO ÚNICO DE TRÁMITE
(Gratuito)

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN (VRIN)	Nº 32	Trámite: Auspicio académico Solicito financiamiento de articulo
Dependencia a quien se dirige:	S U M I L L A (Ver al reverso)	

DATOS DEL SOLICITANTE:				
Estudiante (X)	Docente ()	Administrativo ()	Empresa o Entidad Pública ()	Persona Natural ()

Apellidos y Nombres y/o Razón Social de la Entidad:
ARIZA FLORES, VICTOR ANDRE


Facultad:	Escuela Profesional:	Código:
ESCUELA DE POSGRADO		2022031851

D N I o Pasaporte o Carné Extranjería	DIRECCIÓN DOMICILIARIA: Av. Jr. Calle - Pasaje - Mz. Lt. Urbanización	Nº y/o Dpto.	Distrito:
70127858	CONJ. HAB. LA CRUCETA BLOCK 86 DPTO	101	SURCO

Teléfono fijo:	Celular:	Correo Electrónico:
	945915698	2022031851@unfv.edu.pe / variza@unfv.edu.pe

Fundamentación de lo Solicitado:
Dr. Pedro Amaya Pingo Solicito el financiamiento del cargo de procesamiento del articulo de mi autoría titulado "Quantitative Risk Analysis Framework for Cost and Time Estimation in Road Infrastructure Project" el cual es resultado mi tesis doctoral y realizado dentro del proceso de trámite para obtener el grado de Doctor en Ingeniería Civil. Este articulo será publicado en la Revista Infrastructures, editorial MDPI (cuartil Q1). El costo de este cargo es de USD 916.32

Documentos que se adjunta:	Total folios:
FUT CERTIFICADO DE APROBACION DE LA REVISTA ARTICULO ACEPTADO FACTURA + extensión para el pago Oficio de aprobación de la Unidad de Investigación de EUPG UNFV	36

Lugar y Fecha:	Firma y Post Firma del Solicitante:
LIMA, 29 DE ABRIL DE 2025	 Firmado digitalmente por: ARIZA FLORES VICTOR ANDRE FIR 70127858 hard Motivo: Soy el autor del documento Fecha: 29/04/2025 16:22:06-0500

SG-UNFV-001

Carta N° 001-2025-VAAF

Dr. Pedro Amaya Pingo
Vicerrector de Investigación
Universidad Nacional Federico Villarreal
Presente.-

Asunto: Solicitud de financiamiento para publicación científica derivada de tesis doctoral

Me dirijo a ustedes para saludarlo cordialmente y, a la vez, solicitar el financiamiento del APC del artículo titulado:

“Quantitative Risk Analysis Framework for Cost and Time Estimation in Road Infrastructure Projects” actualmente aceptado en la revista **Infrastructures** (ISSN 2412-3811, MDPI), indizada en **Scopus y Web of Science - cuartil Q1**, y especializada en ingeniería civil.

Este trabajo de investigación es **producto directo de mi tesis doctoral** en Ingeniería Civil a concluirse en este ciclo 2024-II en esta casa de estudios y representa una **contribución científica relevante para el desarrollo de metodologías cuantitativas aplicadas a la gestión de riesgos en obras viales en el Perú**. En ese sentido, y en aras del espíritu de apoyo y colaboración a la investigación que su despacho dirige, solicito amablemente el financiamiento del APC del artículo aceptado de mi autoría.

Cabe señalar que:

- Además de mi condición como Doctorando en Ing. Civil de la EPG UNFV, me desempeño como **docente contratado** en la UNFV.
- Estoy registrado como **investigador RENACYT, nivel VI**.
- Soy **revisor activo de la revista Infrastructures**, por lo cual he obtenido un **descuento del 52%** en el APC, reduciendo el costo de publicación de 1800 a **750 francos suizos (USD 916.32)**

En virtud de lo expuesto, solicito el **financiamiento del monto del APC equivalente a USD G16.32** en el marco de los fondos de incentivo a la producción científica, en concordancia con los lineamientos institucionales.

Adjunto al presente la carta de aceptación de la editorial, factura y artículo con filiación institucional.

Atentamente,

VICTOR
ANDRE ARIZA
FLORES



Firmado digitalmente por VICTOR
ANDRE ARIZA FLORES
Motivo: Soy autor del documento
Fecha: 2025.04.21 20:40:14 -
05'00"

Mg. Victor Andre Ariza Flores

Doctorando en Ingeniería Civil - UNFV

Investigador RENACYT Nivel VI

Docente contratado - UNFV

contacto: 2022031851@unfv.edu.pe; variza@unfv.edu.pe; 945 915 698



"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"

Lima, 29 de abril del 2025

OFICIO N° 168-2025-UIIE-EUPG-UNFV

Señor
Victor Andre Ariza Flores
Egresado del doctorado en Ingeniería Civil
Escuela Universitaria de Posgrado
Presente. -

Asunto: Verificación de artículo científico
NT: 32169 - 2025

Es grato dirigirme a usted para saludarlo cordialmente y a la vez mencionar que, según la Resolución VRIN N° 311-2024-UNFV de fecha 31 de octubre del 2024, la Unidad de Investigación Innovación y Emprendimiento de la Escuela Universitaria de Posgrado ha verificado la publicación en la revista indexada, donde detallamos lo siguiente:

- 1. El autor pertenece al Doctorado en Ingeniería Civil.*
- 2. El documento pertenece a la Línea de Investigación: Desarrollo urbano-rural, Catastro, Prevención de riesgos, Hidráulica y Geotecnia*
- 3. El documento aceptado en la revista consigna afiliación a las UNFV.*

Detallamos en la tabla resumen, para que se sirvan tomar las medidas pertinentes a quien corresponda:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	DOCTORADO EN:	TÍTULO DEL ARTÍCULO	VB° REVISTA INDIZADA	NOMBRE D LA REVISTA	E-ISSN	VB° FILIACIÓN
1	ARIZA FLORES VICTOR ANDRE	INGENIERÍA CIVIL	QUANTITATIVE RISK ANALYSIS FRAMEWORK FOR OPTIMIZING COST AND TIME ESTIMATION IN ROAD INFRASTRUCTURE PROJECTS	SCOPUS	INFRASTRUCTURES	2412-3811	Con filiación a la EUPG-UNFV

Es cuanto informo sobre el particular.

Atentamente,



Dr. Justo Pastor Solís Fonseca
Director de la Escuela Universitaria de Posgrado



Dra. Eulalia Jurado Falconí
Jefa de la Unidad de Investigación, Innovación y Emprendimiento



infrastructures

an Open Access Journal by MDPI



CERTIFICATE OF ACCEPTANCE



The certificate of acceptance for the manuscript (infrastructures-3581161) titled:
Quantitative Risk Analysis Framework for Optimizing Cost and Time Estimation in Road Infrastructure Projects

Authored by:

Victor Andre Ariza Flores; Gerber Zavala Ascaño

was accepted in *Infrastructures* (ISSN 2412-3811) on 22 April 2025



Basel, April 2025



Dr. Pedro Arias-Sánchez
Editor-in-Chief

Quantitative Risk Analysis Framework for Cost and Time Estimation in Road Infrastructure Projects

Victor Andre Ariza Flores ^{1,*}, Gerber Zavala Ascaño ¹

¹ Escuela de Posgrado, Universidad Nacional Federico Villarreal; (V.A.A.F: variza@unfv.edu.pe; G.Z.A: gzavalaa@unfv.edu.pe

* Correspondence: variza@unfv.edu.pe; 2022031851@unfv.edu.pe

Abstract: Inaccurate cost and schedule estimations in road infrastructure projects continue to be a critical source of contractual disputes and financial inefficiencies, particularly in developing countries. While quantitative risk analysis (QRA) methods such as Monte Carlo Simulation (MCS) and Schedule Risk Analysis (SRA) are well-established in literature, their practical adoption remains limited in contexts with low technical capacity and limited access to advanced modeling tools. This study addresses this gap by proposing a practical and accessible quantitative risk analysis framework tailored to the needs of professionals with limited expertise in probabilistic techniques. The framework combines MCS and SRA using probability distributions (PERT, Triangular, Normal) and is empirically validated through three road projects in Peru. Results indicate substantial reductions in uncertainty, achieving cost contingency estimates between 1.34% and 11%, significantly lower than documented overruns of up to 32.29%. Schedule contingencies ranged from 28.71% to 91.67%, markedly improving accuracy. The novelty of this research lies in its context-adapted implementation strategy, offering a robust and easily replicable approach for similar infrastructure environments in Latin America and beyond. This contribution bridges the gap between theoretical risk modeling and its practical adoption, thus enhancing the reliability of infrastructure planning under resource-constrained conditions.

Keywords: Risk management; construction management; quantitative risk analysis; cost estimation; Monte Carlo simulation.

Academic Editor: Firstname Last-name

Received: date

Revised: date

Accepted: date

Published: date

Citation: To be added by editorial staff during production.

Copyright: © 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

1. Introduction

Worldwide, road infrastructure projects have persistently faced challenges in cost and schedule estimation, resulting in recurrent cost overruns and delay [1], [2]. These deviations not only affect the financial viability of the projects but also delay the delivery of the expected social and economic benefits.

Annually, the World Economic Forum (WEF) publishes the Global Competitiveness Report, evaluating 141 economies worldwide using 12 criteria to assess a country's competitiveness, with infrastructure being one of the main factors [3]. In this report, Peru ranked 65th globally and 88th in the infrastructure category, highlighting the conclusion that improvements in road infrastructure would enhance its overall competitiveness ranking. Another relevant index is the IMD World Competitiveness Ranking, which also emphasizes the importance of infrastructure as a key factor for economic performance [4]. According to the IMD, as of 2023, Peru ranked 55th out of 64 evaluated countries [5], and

continues to receive a low score in infrastructure. This underscores the urgent need to accelerate the execution of infrastructure projects, particularly road infrastructure, to boost the country's competitiveness.

In Peru, the long-term infrastructure gap amounts to USD 120 billion [6]. However, despite the existence of policies and strategies aimed at promoting infrastructure development, a technical study determined that, by the end of 2024, there were 2,648 stalled public works projects representing an investment of USD 15 billion [7]. Various studies on the quality of public investment in Peru highlight that the main causes of project paralysis are contractual breaches, lack of financial resources, and disputes during project execution. These causes are closely associated with deficiencies in cost and schedule estimation during the bidding phase of infrastructure projects

Since 2017, Peru's Public Procurement Law has promoted risk management, but only through a qualitative risk analysis approach [8], [9] primarily based on the PMBOK methodology [10], [11]. In 2025, under a new law, a quantitative risk analysis approach was incorporated; however, no specific method was established for its implementation.

Given the challenge of efficiently promoting public investment in road infrastructure, this research develops a quantitative risk analysis methodology to optimize cost and time estimation in Peruvian road projects.

2. Literature Review

2.1. Cost and Time Estimation Issues in Road Infrastructure Projects

Studies indicate that 98% of road infrastructure projects have exceeded their budgets or experienced delays [12], and that this problem has persisted over the last 70 years, with underestimation being one of its main causes [13]. Moreover, various studies indicate that traditional methods for estimating costs and schedules represent the primary obstacle in project management [14], leading to contractual breaches and disputes in arbitration tribunals or courts.

Deterministic estimation methods have been strongly criticized in recent years [15], [16], [17], due to their inability to incorporate uncertainty and their lack of integration with advanced computational tools, which currently offer better solutions for engineering.

Table 1 illustrates emblematic cases of road projects in different countries, showing significant deviations between the originally estimated budgets and schedules and the final outcomes.

Table 1. Cost and Time Overruns in Road Infrastructure Project.

Project	Country	Initial Cost (Million USD)	Final Cost (Million USD)	Estimated duration	Final duration	Source
Big Dig	USA	2,800	8,080	7 years	15 years	[18]
Sydney Metro	Australia	8,300	9,300	4 years	5 years	[19]
Mumbai Metro	India	3,500	4,500	5 years	9 years	[20]
Bogota - Girardot	Colombia	647	2,600	5 years	10 years	[21]
Puente Nanay	Peru	162.77	177.10	3 years	5 years	[22]

2.2. Integration of Quantitative Techniques in Cost and Schedule Estimation

To achieve this goal, the study identified appropriate quantitative analysis techniques applicable to the estimation of costs and schedules. The simulation techniques

were selected through a systematic literature review, highlighting Monte Carlo Simulation and Schedule Risk Analysis. Likewise, the probability distribution functions applicable to cost and time analysis were identified, including the Normal, Beta PERT, Triangular, and Uniform distributions, with the possibility of incorporating distribution fitting for a broader dataset. The proposed method was applied to three case study road projects: the Oyon-Ambo Road, the Combapata Local Road, and the New Central Highway.

2.3. Barriers to the Use of Quantitative Methods in Developing Countries

Although various advanced methodologies for quantitative risk analysis exist and are internationally recognized [10], [23], [24], their application in contexts such as Peru faces significant limitations—mainly due to limited dissemination and insufficient technical training in advanced statistical and probabilistic techniques [25].

Consequently, the main contribution of this study is not to introduce a novel or highly sophisticated approach, but rather to provide a practical, accessible, and technically sound methodology tailored for environments with low expertise in quantitative risk analysis.

2.4. Contribution of the Proposed Framework

This study contributes to the literature by developing an integrated quantitative risk analysis methodology that simultaneously addresses cost and schedule uncertainty in road infrastructure projects—an area where previous studies have identified a significant research gap [15], [17], [25], [26]. In contrast to traditional approaches that tend to assess cost and schedule risks separately [16], [27], [28], this research presents a structured approach that can be adapted and tested in similar contexts. The proposed methodology is explicitly designed for conditions characterized by high uncertainty, limited historical data, and insufficient technical capacity—typical features of infrastructure development in Peru and other Latin American countries. Moreover, the framework serves as an introductory and implementation-oriented tool for professionals unfamiliar with advanced quantitative techniques, thus enabling wider and more effective adoption of risk analysis practices in public and private projects.

2.5. Quantitative Risk Analysis Techniques

In the field of quantitative analysis applied to project management and decision-making, various techniques are employed, grouped into categories such as Statistical Analysis, Mathematical Modeling, Simulation, and Artificial Intelligence. Among the most prominent techniques are Contingency Reserve Estimation, Decision Tree Analysis, Monte Carlo Simulation, and Machine Learning, all supported by an extensive body of literature. The results of the systematic literature review are presented in Table 2.

Table 2. Search Strategy for Systematic Literature Review.

Category	Quantitative Risk Analysis Techniques	Number of Article	Source
Statistical Analysis	Contingency Reserve Estimation Correlation Analysis	12	[29], [30], [31], [32], [33], [34], [35], [36], [37], [38], [39], [40]
Mathematical Modelling	Decision Tree Analysis Expected Monetary Value Fault Tree Analysis	4	[38], [40], [41]
Simulation	Monte Carlo Simulation PERT Review Technique	12	[42], [43], [44], [45], [46][47], [48], [49], [50], [51], [52], [53]

Artificial Intelligence	Discrete Event Simulation		19	[15], [16], [17], [42], [54], [55], [56], [57], [58], [59], [60], [61], [62], [63], [64], [65], [66], [67], [68], [69]
	Schedule Risk Analysis			
	Machine Learning			
	Optimization Algorithms			
	Deep Learning			

2.6. Probability Distribution Functions in Cost and Time Modeling

115

Probability distribution functions allow for modeling uncertainty in cost and time

estimation in infrastructure projects. Table 3 presents the main distributions used in quan-

titative risk analysis, their applications, and the number of studies supporting their use.

Table 3. Probability Distribution Functions Applied to Risk Analysis

119

Probability Distribu- tion Function	Use	Number of Articles	Source
Normal	To model variables concentrated around a mean value	8	Manual: [23], [24]; Books: [70], [71]; Guide: [72]
Triangular	When the minimum, maximum, and most likely values are known, but there is limited historical data	8	Manual: [10], [23], [24]; Books:[70], [71]; Guide: [72], [73], [74]
Beta PERT	Similar to the Triangular distribution, but with smoother behavior at the extremes.	8	Manual: PMI; Books: [70], [71]; Guide: [72], [73], [74]
Uniform	Used when risks have limited available in-formation.	6	Manual: [23], [24]; Books: [70]; Guide: [72], [73]
LogNormal	For variables that cannot take nega-tive values (costs and time)	5	Manual: [23], [24]; Books: [70]; Guide:[74]
Poisson	For discrete events such as the occurrence of accidents or interruptions.	5	Manual: [23], [24]; Books: [71]; Guide: [72], [74]
Fitting	When there is a considerable amount of data and traditional distributions may not provide a good fit.	3	Manual: [23], [24]; Books: [70]; Guide: [72]

2.7. Barriers to Implementation of Advanced Quantitative Techniques

120

In recent years, various studies have validated the effectiveness of sophisticated

quantitative techniques in risk management for infrastructure projects. Internationally,

Garrido Martins [26] proposed a Monte Carlo simulation model for fast-track construction

projects, achieving schedule optimization and cost minimization. Chau Hai Le [28] ap-

plied multi-objective optimization and pattern mining to enhance decision-making in

road infrastructure projects, while Senić et al. [75] utilized Sugeno fuzzy logic to predict

delays and cost overruns in high-uncertainty scenarios.

While these methods represent significant advancements in the field, their practical

application in developing countries such as Peru remains limited. This limitation stems

primarily from the insufficient dissemination of quantitative methodologies and the lack

of specialized training among construction professionals. As a result, advanced models—

although theoretically robust—often remain inaccessible or impractical for routine project

implementation in these regions.

3. Materials and Methods

134

3.1. Methodological Scheme

135

The research methodology is structured into three main stages, as shown in Figure 1. The first stage defines the study object, including the identification of the research problem, formulation of objectives and hypotheses, and selection of relevant variables. The second stage focuses on identifying appropriate Quantitative Analysis Techniques (QAT) and Probability Distribution Functions (PDF) through a systematic review of academic and non-academic sources, complemented by expert surveys to validate the selection. The third stage involves the application of the proposed methodology to case studies, beginning with the collection of cost (CAPEX/OPEX) and schedule data, followed by the implementation of stochastic simulations—Monte Carlo Simulation for cost estimation and Schedule Risk Analysis for time estimation. The process concludes with sensitivity analysis and decision-making regarding contingency allocations. This sequence provides a structured and replicable framework for probabilistic cost and time estimation in road infrastructure projects.

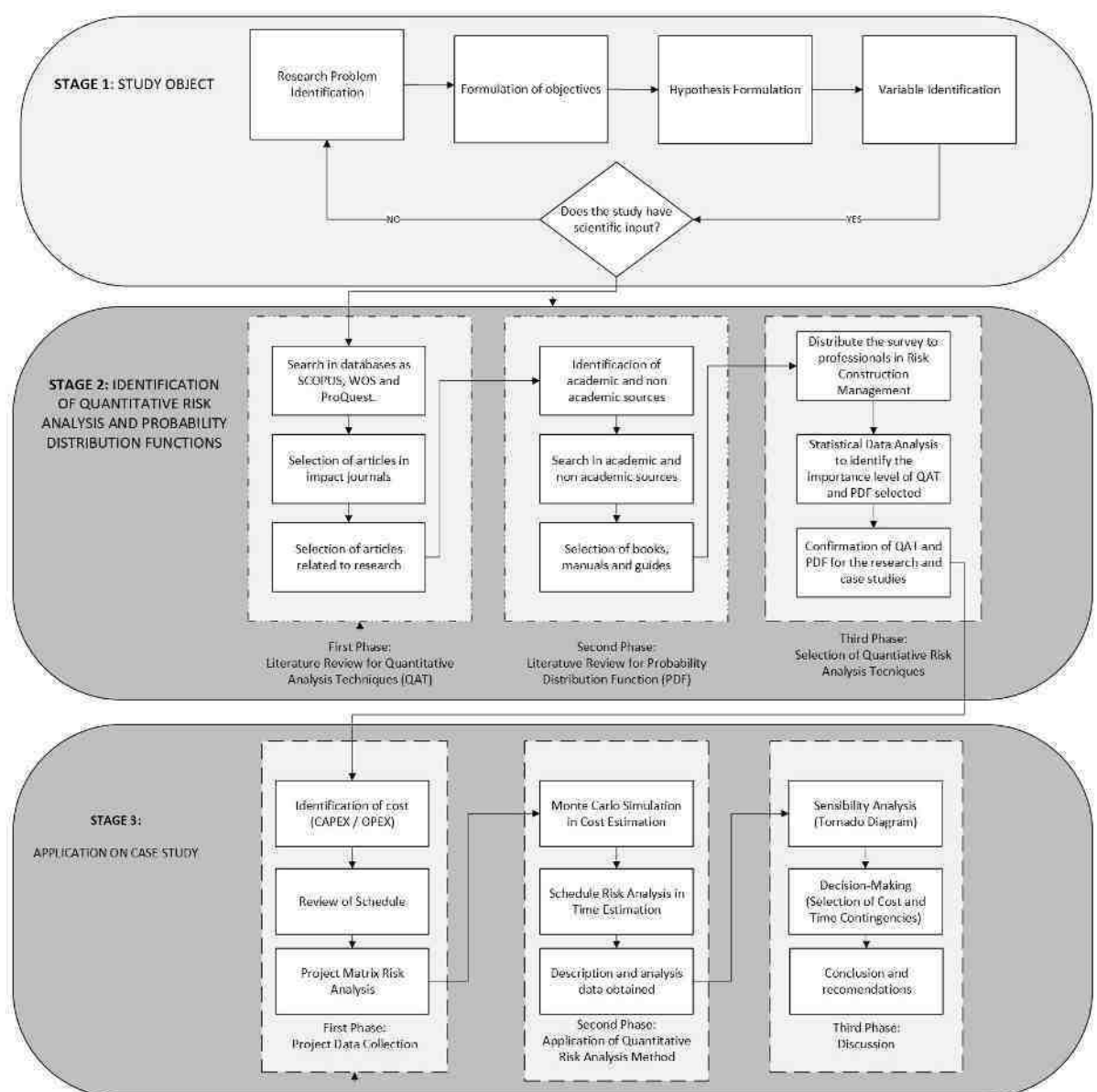


Figure 1. Methodological Framework of Research

3.2. Theoretical Framework

3.2.1. Probability Distribution Function

Probability distribution functions (PDFs) enable modeling of uncertainty in cost and schedule estimation by describing the likelihood that a random variable takes certain values within a specific range. In this study, three main distributions were used: the Normal distribution, suitable for variables with symmetrical variability around a mean and when extensive historical data is available; the Triangular distribution, applied when data availability is limited and expert judgment is required to estimate minimum, most likely, and maximum values; and the Beta PERT distribution, used similarly to the triangular distribution but offering a smoother representation of uncertainty based on expert-estimated extreme values and the most likely value.

The selection of these distributions follows methodological recommendations provided by internationally recognized technical guidelines such as AACE and PMI, carefully considering the availability and quality of historical data, the specific complexity of the projects analyzed, and expert judgment. Additionally, these distributions were chosen due to their familiarity among professionals involved in infrastructure project risk management, their widespread understanding, and their proven suitability for analyzing cost and schedule risks

3.2.2. Monte Carlo Simulation

The Monte Carlo Simulation [71] was employed to quantitatively assess uncertainty in cost and schedule estimations for the construction projects analyzed in this study. Multiple simulations were conducted by varying the input variables according to predefined probability distributions, specifically Normal, Triangular, and Beta PERT, selected based on data availability and expert judgment. The number of iterations was determined by evaluating the stability and convergence of the probabilistic outcomes. Initially, 5,000 iterations were performed, subsequently increasing to 10,000, 50,000, and finally 100,000 simulations, to ensure sufficient stability in key percentile estimates (e.g., the 95th percentile, P95). This progressive increment in the number of simulations aligns with international best practices recommended by recognized technical guidelines such as AACE and PMI, aimed at ensuring robust, reliable, and convergent probabilistic estimates of project contingencies and potential risks.

In this study, the @RISK software [76], developed by Palisade Corporation, was employed to generate all probability distributions and sensitivity analysis charts. This tool integrates with Microsoft Excel and MS Project, allowing seamless Monte Carlo simulations and tornado diagram generation. The use of @RISK ensured standardized probabilistic modeling and enhanced the reliability of contingency estimations for both cost and schedule.

3.2.3. Schedule Risk Analysis

In this research, Schedule Risk Analysis (SRA) was employed to quantitatively evaluate uncertainty in the time estimation of the analyzed projects. Although SRA is not yet widely known or frequently used in the Peruvian context [77], its selection is justified by its foundation in Monte Carlo simulation and the capability of integration with widely recognized software in Peru, such as MS Project. Specifically, the Risk software was utilized, allowing probabilistic analyses directly on schedules generated in MS Project, thereby facilitating practical implementation.

SRA enabled the identification of critical activities with the highest potential for delays, provided quantitative evaluation of their impact on the overall schedule, and facili-

tated improved planning and data-driven decision-making. Due to this technological integration and the use of tools familiar to infrastructure project professionals, the proposed method is accessible and easy to understand, particularly for practitioners who are less experienced with advanced quantitative techniques for managing project schedules.

3.3. Research Methodology

3.3.1 Research Hypotheses and Statistical Validation

This study employs a quantitative and applied research methodology to specifically address practical challenges in risk management for road infrastructure projects in Peru. A quantitative approach was selected to ensure objective measurement and consistent hypothesis testing through statistical analyses, allowing a clear assessment of the relationship between the proposed quantitative risk analysis method and improvements in cost and schedule estimations.

A hypothetical-deductive approach guides the research, beginning with the identification of real-world problems in risk management practices, followed by formulating specific hypotheses about how quantitative methods can optimize project outcomes. Empirical data collected from actual infrastructure projects serve to verify these hypotheses.

To strengthen the methodological structure of this study, a set of research hypotheses were formulated within a hypothetical-deductive framework. These hypotheses aim to assess whether the application of the proposed quantitative risk analysis methodology leads to statistically significant improvements in cost and time estimation when compared to traditional deterministic methods.

Null Hypothesis (H_0). *There is no statistically significant difference between cost and time estimates obtained through the proposed quantitative risk analysis methodology and those derived from deterministic planning techniques.*

Alternative Hypothesis (H_1). *There is a statistically significant difference between cost and time estimates obtained through the proposed quantitative risk analysis methodology and those derived from deterministic planning techniques.*

To test these hypotheses, simulation results were compared against the original deterministic estimates for each case study. For cost estimation, comparisons were made between the deterministic baseline and the simulated mean and P95 percentiles from Monte Carlo simulations. For time estimation, deterministic durations were compared to the simulated durations derived from Schedule Risk Analysis (SRA). The statistical significance of the differences was evaluated using two-sample t-tests, assessing whether the differences observed are attributable to the probabilistic treatment of uncertainty rather than random variation.

Furthermore, convergence of the simulation results was verified by comparing outputs across increasing numbers of iterations (5,000, 10,000, 50,000, and 100,000), ensuring consistency and robustness of the findings. The integration of these statistical tests strengthens the empirical evidence supporting the use of probabilistic methods in infrastructure project planning.

Considering the nature of this study, statistical analyses were conducted to assess whether significant associations exist between the application of the proposed methodology and improved risk management results. While correlational analyses provide valuable insights, they cannot establish causality. Therefore, future research could benefit from integrating experimental or quasi-experimental designs and employing longitudinal

studies to capture the impact of the methodology across different project phases, offering deeper validation and insight compared to traditional methods

3.3.2 Population and Sampling Strategy

The target population of this study comprises Peru's national road network, covering approximately 23,687 kilometers, of which 83.7% are paved. Using the stratified sampling formula shown in Equation (1) [78], the required sample size for representativeness at a 95% confidence level with a 5% margin of error is approximately 378 kilometers

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{e^2 \cdot (N - 1) + Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)} \quad (1)$$

However, due to practical constraints (availability of detailed project data, ease of data access, and representativeness of typical road construction challenges in Peru), a non-probabilistic convenience sample totaling exactly 378 kilometers was intentionally selected. This sample includes three projects: the New Central Highway (185 km), chosen for its complexity involving tunnels and viaducts; the Oyon-Ambo Road (150 km), representing common roadway expansion challenges; and the Combapata Road (43 km), exemplifying rural infrastructure projects with specific environmental conditions. These cases were carefully selected to ensure practical relevance and sufficient representativeness of typical scenarios encountered in Peru's road construction sector.

3.4. Technical Methodology

3.4.1. Quantitative Risk Analysis Techniques

Quantitative risk analysis techniques were identified through a systematic literature review. Various studies have tested multiple techniques, highlighting Monte Carlo Simulation and Expected Monetary Value as the most used. However, the selection of techniques focused on those with the greatest application in the construction sector. The PMI [10], proposed an extensive list of techniques, but priority was given to those most frequently applied in infrastructure projects. For this identification process, a systematic review was conducted in specialized databases such as Scopus, Web of Science, and ProQuest, selected for their broad coverage in construction, engineering, and safety. The search strategy, structured with Boolean operators as shown in Appendix A1, followed a systematic approach, defining key terms and their synonyms related to construction accidents, risk analysis, and quantitative methods.

Monte Carlo Simulation (MCS) and Schedule Risk Analysis (SRA) were selected in this study because they allow for the incorporation of probabilistic inputs into cost and time estimations, respectively. MCS enables the representation of variability in cost estimates by simulating multiple scenarios based on defined probability distributions. SRA incorporates uncertainty directly into the project schedule, facilitating the identification of potential delays and their contributing factors. Compared to methods such as Expected Monetary Value or basic sensitivity analysis, MCS and SRA provide a framework for analyzing the interaction of multiple risk variables within complex project environments. These techniques are included in international guidelines such as those of PMI and AACE, and their implementation is feasible using tools like @RISK and MS Project, which are increasingly being adopted in infrastructure projects in Peru. Their selection responds to the objective of this research: to develop a practical quantitative approach that can be applied in professional contexts with limited prior use of probabilistic methods.

Although no new simulation algorithms were developed, the methodological contribution of this study lies in the adaptation, integration, and validation of quantitative risk

techniques within an operational framework suitable for developing country infrastructure contexts.

3.4.2. Probability Distribution Function (PDF)

Probability distribution functions (PDFs) play a crucial role in data analysis, risk assessment, and reliability modeling across various fields [79]. They provide a theoretical basis for describing data characteristics and enable quantitative analysis and prediction. The most widely used models include the Normal distribution, the PERT distribution (or Beta PERT), and the Triangular distribution. The latter two are based on the three-point estimation model, extensively studied by [80], [81]

In practice, different distributions are commonly used, such as Normal, Log-Normal, Uniform, Exponential, and Weibull, each identified by specific parameters [82]. These functions are particularly valuable for modeling skewed datasets and evaluating extreme events in actuarial risk analysis [83]. In the context of energy systems, probability distribution functions are employed to assess reliability performance, using indices such as the average frequency and duration of system interruptions [84]. The selection and application of appropriate probability distribution functions can significantly enhance the accuracy and efficiency of data analysis, providing valuable support for decision-making processes across disciplines [85].

To identify the most frequently used probability distribution functions for cost and time estimation in road projects, a search was conducted combining literature from related sectors and non-academic sources, including technical manuals, consulting reports, and specialized theses. Finally, the information from these sources was triangulated to identify the criteria explaining the selection of each distribution function and its applicability to road construction projects.

3.5. Case Study

The proposed method was applied to three road projects as case studies. The first is the New Central Highway, a project in the engineering development phase at the time of the research. The project consists of a 185 km extension and includes tunnels, bridges, and dual carriageway sections. It has an estimated execution time of ten years, with an estimated investment of PEN 24,000 million.

The second case study involves the Oyón-Ambo Road, approximately 140 km in length, which connects the Lima region with Huánuco through the expansion of roadways, construction of bridges and tunnels, and the implementation of drainage and signage systems. It has a budget exceeding one billion soles and an estimated execution period of four to five years.

The third case study involves the Local Road PE-3S in Combapata, which rehabilitated routes in the Cusco region, improving road infrastructure in rural towns. It has an extension of 23 km and an estimated execution time of two years. The initial cost and time data for the three projects studied are shown in Table 4.

Table 4. Technical Data of Case Study Projects

Project	Project	Phase	Initial Cost	Initial Time
Project I	Nueva Carretera Central	Design	PEN 24,000 million	1800 days
Project II	Carretera Oyon Ambo	Construction	USD 83,363,610	720 days
Project III	Carretera Vecinal Combapata	Construction	USD 6,682,378	360 days

All cost and time data were extracted from official project budgets and schedules, verified during design or construction phases. No missing data were encountered, and thus no imputation techniques were applied

4. Results

4.1. Estimation of Cost for Project I

For contingency estimation, the project’s cost structure was based on its CAPEX components. This structure classifies the project’s nine sections according to its three main components: Main Road (highways), Tunnels, and Viaducts.

For cost calculation, PERT distributions were applied in most cases, except for the tunnels in Section 6, where the price remained constant, and a Uniform distribution was used. Three reference values were considered: the minimum value, the most likely value (corresponding to the optimized design with variants), and the maximum value. The selection of the PERT distribution is justified by its more frequent use in the systematic literature review compared to the Triangular distribution.

Simulations were performed with 5,000, 10,000, 50,000, and 100,000 iterations, as shown in Table 5. In the case of 100,000 simulations, the analysis indicates that 90% of the iterations result in an estimated cost between 26.779 and 27.112 billion soles. With a 95% confidence level, the expected construction cost is estimated at 27.112 billion soles.

Table 5. Results of Monte Carlo Simulation in Cost Estimation

Number of simulations	Min	Percentil P95	Max	Kurtosis
5,000 simulations	26,533,279,357.01	27,115,168,952.00	27,270,668,140.76	3.188
10,000 simulations	26,526,642,932.16	27,113,731,500.00	27,352,760,178.79	3.118
50,000 simulations	26,504,497,848.49	27,113,706,915.56	27,335,243,146.82	3.233
100,000 simulations	26,438,506,279.43	27,112,407,226.30	27,345,584,841.16	3.226

The kurtosis is greater than 3, indicating that the graph is leptokurtic. This suggests a low risk that costs will significantly exceed the estimated range, except in the event of extraordinary deviations. However, in the simulation with 100,000 iterations, the results showed that the estimated costs exceeded the initial estimate by 7%, 10%, and 11%. Figure 2 presents the results of the Monte Carlo Simulation with 5,000 iterations (sim) for the estimation of cost contingencies in Project I

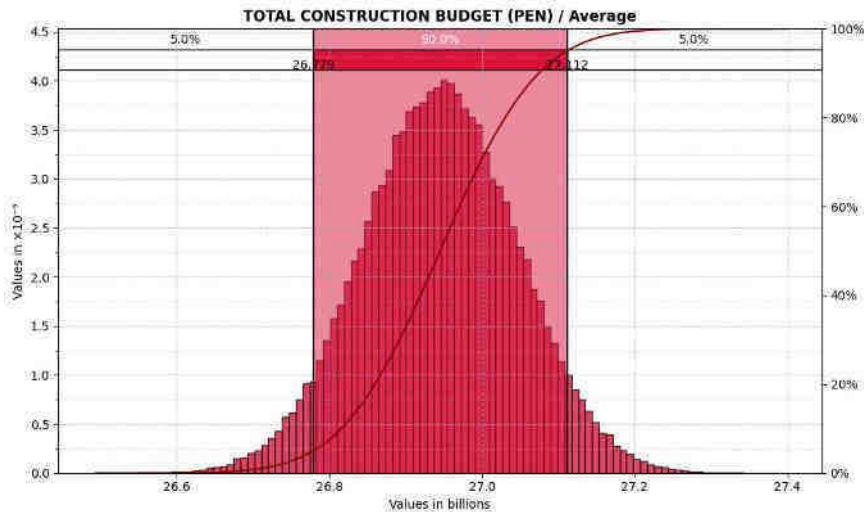


Figure 2. Results of the Monte Carlo Simulation in the CAPEX Estimation for Project I

The simulations indicate that extreme values could reach up to 27.3 billion soles. Additionally, the sensitivity analysis, using a tornado diagram as shown in Figure 3, highlights that Section 7—specifically the tunnels and viaducts—exhibits the greatest variability in the budget. In particular, the cost of the tunnels in Section 7 accounts for 32.8% of the total variance, while the viaducts in the same section contribute 19.8%. Together, these two elements explain approximately 50% of the cost variability, making their control essential for the project's financial stability. This suggests the need for specific cost controls during the project's engineering phase. The proposed methodology will serve as a basis for establishing risk mitigation mechanisms during both the engineering and execution phases of the project.

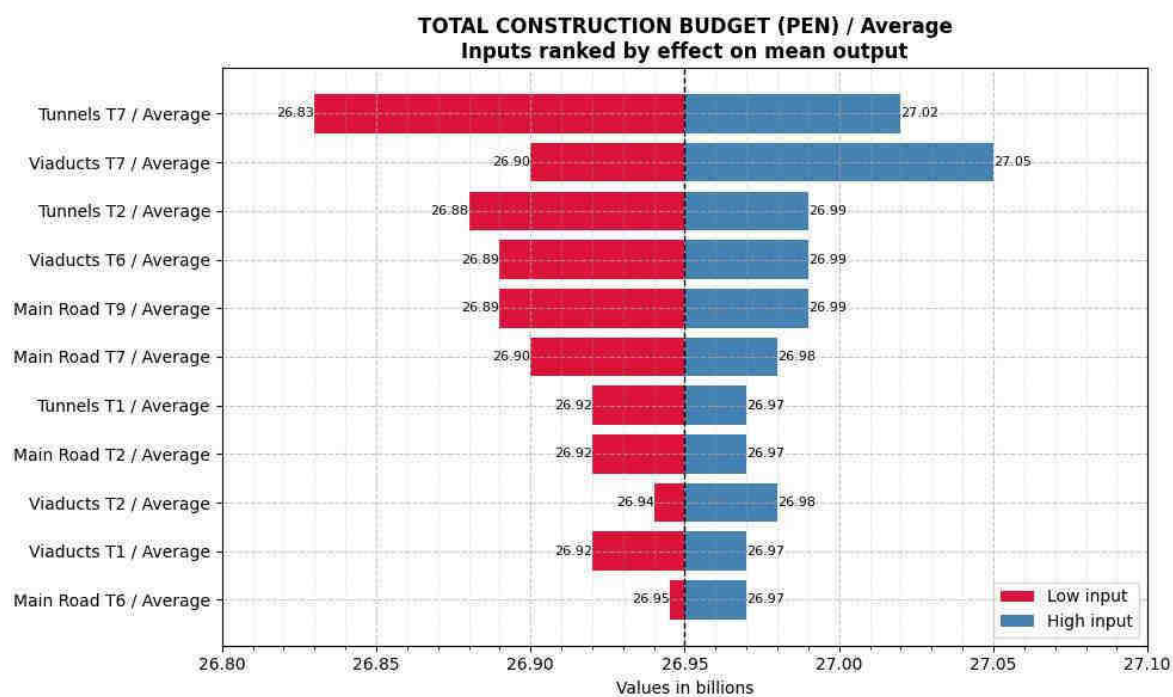


Figure 3. Results of the Monte Carlo Simulation in the Sensitivity Analysis using a Tornado Diagram for Project I

4.2. Estimation of Time for Project I

For contingency estimation, the project's Work Breakdown Structure (WBS) was used within the project schedule, assigning durations and predecessor links to each activity. Before initiating the Schedule Risk Analysis, it was essential to perform a schedule audit to avoid conflicts that could affect the calculation of durations. Figure 4 shows the input results derived from the schedule developed in MS Project, distinguishing the optimistic, most likely, and pessimistic values used for the simulation.

ID.	Work Package	Start	End	Duration	Probability Distribution	% original duration			Parameters				
						Optimistic	Most Likely	Pessimistic	1	2	3	4	5
1	NEW CENTRAL HIGHWAY (PROJECT I)	1/1/2027	5/15/2031	1,140,00 Days(s)									
2	MILESTONE 1: START OF WORK	1/1/2027	1/1/2027	0,00 Days(s)									
3	SECTION 1	1/1/2027	10/21/2027	210,00 Days(s)									
4	ROAD	1/1/2027	6/3/2027	110,00 Days(s)	Pert	100%	117%	143%	110,00	128,70	157,30		
5	VIADUCTS	1/22/2027	7/26/2027	132,00 Days(s)	Pert	100%	117%	143%	132,00	154,44	188,76		
6	TUNNELS	3/5/2027	10/21/2027	165,00 Days(s)	Pert	100%	117%	143%	165,00	193,05	235,95		
7	SECTION 2	10/22/2027	8/10/2028	210,00 Days(s)									
8	ROAD	10/22/2027	3/23/2028	110,00 Days(s)	Pert	100%	117%	143%	110,00	128,70	157,30		
9	VIADUCTS	11/12/2027	5/15/2028	132,00 Days(s)	Pert	100%	117%	143%	132,00	154,44	188,76		
10	TUNNELS	12/24/2027	8/10/2028	165,00 Days(s)	Pert	100%	117%	143%	165,00	193,05	235,95		
11	SECTION 3	8/11/2028	5/10/2029	165,00 Days(s)									
12	ROAD	8/11/2028	12/28/2028	100,00 Days(s)	Pert	100%	117%	143%	100,00	117,00	143,00		
13	VIADUCTS	9/1/2028	2/15/2029	120,00 Days(s)	Pert	100%	117%	143%	120,00	140,40	171,60		
14	TUNNELS	10/13/2028	5/10/2029	150,00 Days(s)	Pert	100%	117%	143%	150,00	175,50	214,50		
15	SECTION 4	5/11/2029	2/7/2030	165,00 Days(s)									
16	ROAD	5/11/2029	9/27/2029	100,00 Days(s)	Pert	100%	117%	143%	100,00	117,00	143,00		
17	VIADUCTS	6/1/2029	11/15/2029	120,00 Days(s)	Pert	100%	117%	143%	120,00	140,40	171,60		
18	TUNNELS	7/13/2029	2/7/2030	150,00 Days(s)	Pert	100%	117%	143%	150,00	175,50	214,50		
19	SECTION 5	2/8/2030	11/7/2030	165,00 Days(s)									
20	ROAD	2/8/2030	6/27/2030	100,00 Days(s)	Pert	100%	117%	143%	100,00	117,00	143,00		
21	VIADUCTS	3/1/2030	8/15/2030	120,00 Days(s)	Pert	100%	117%	143%	120,00	140,40	171,60		
22	TUNNELS	4/12/2030	11/7/2030	150,00 Days(s)	Pert	100%	117%	143%	150,00	175,50	214,50		

Figure 4. Input Data for the Schedule Risk Analysis in Project I

The calculations performed required modeling all activities using the PERT distribution. In the absence of data to allow for distribution fitting, the three-point estimation method was applied, identifying the optimistic, most likely, and pessimistic values. Table 6 presents the calculations carried out to determine the input values for the simulation, which were obtained through the measurement of schedule performance in similar projects (tunnels, roads, and bridges) independently assessed in Peru.

Table 6. Three-Point Estimates and Monte Carlo Simulation Inputs for Schedule Risk Analysis

Schedule Performance	PPC (%)	Three-Point Estimate Concept	Simulación Monte Carlo (1/ PPC)
Minimum	70%	Pessimistic	142%
Historical Average	85%	Most Likely	117%
Maximum	100%	Optimistic	100%

The simulation, shown in Figure 5, indicates that the results consistently exceed the deterministic schedule of 1,142 days, which implies the need to allocate contingency time for the final schedule estimation. Figure 6, illustrates the sensitivity analysis of the results

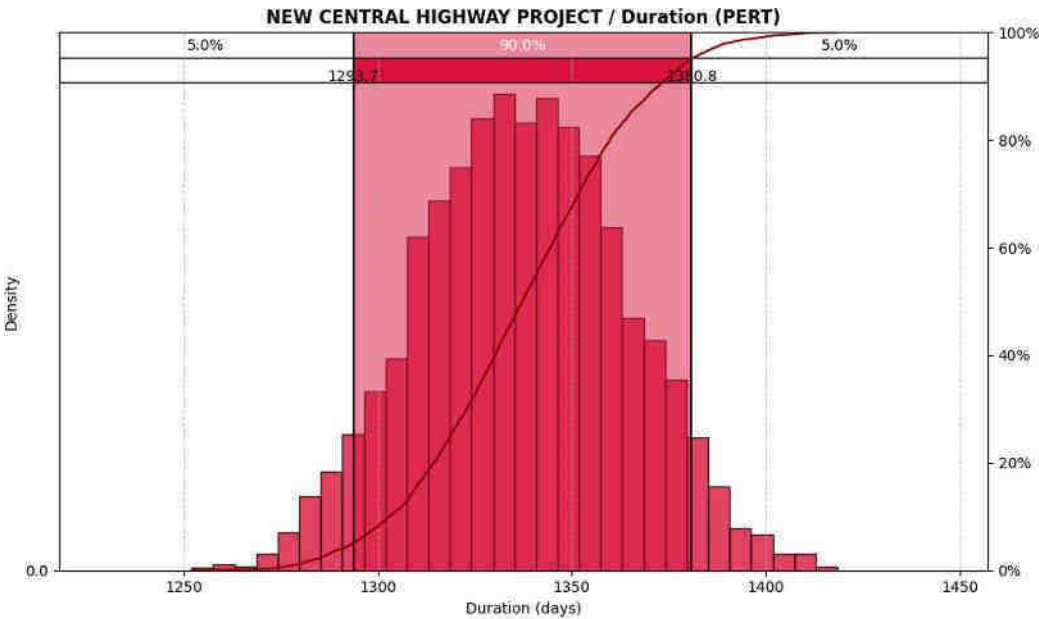


Figure 5. Results of the Monte Carlo Simulation in the Time Estimation for Project I

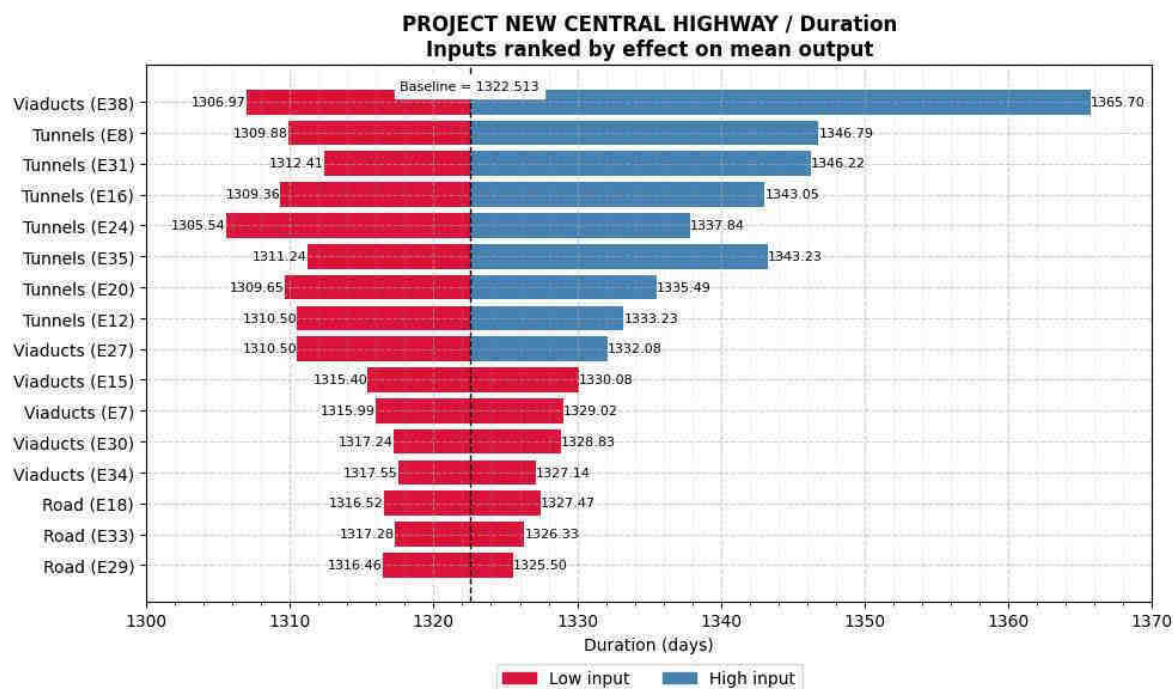


Figure 6. Results of the Monte Carlo Simulation in the Sensitivity Analysis Using a Tornado Diagram for Project I.

4.3. Estimation of Cost for Project II

For the contingency estimation, the cost structure from the budget obtained in the project's engineering study was used. The initial estimated cost is USD 83,363,610, and the implemented method involves a series of choices for the 429 cost items that make up the budget. The selection of the probability distribution function corresponds to the use of the PERT and Uniform distributions. The simulation results, shown in Figure 7, indicate that the 95th percentile corresponds to a value of USD 84,630,245, which represents a required contingency of 1.5% to account for quantity variation.

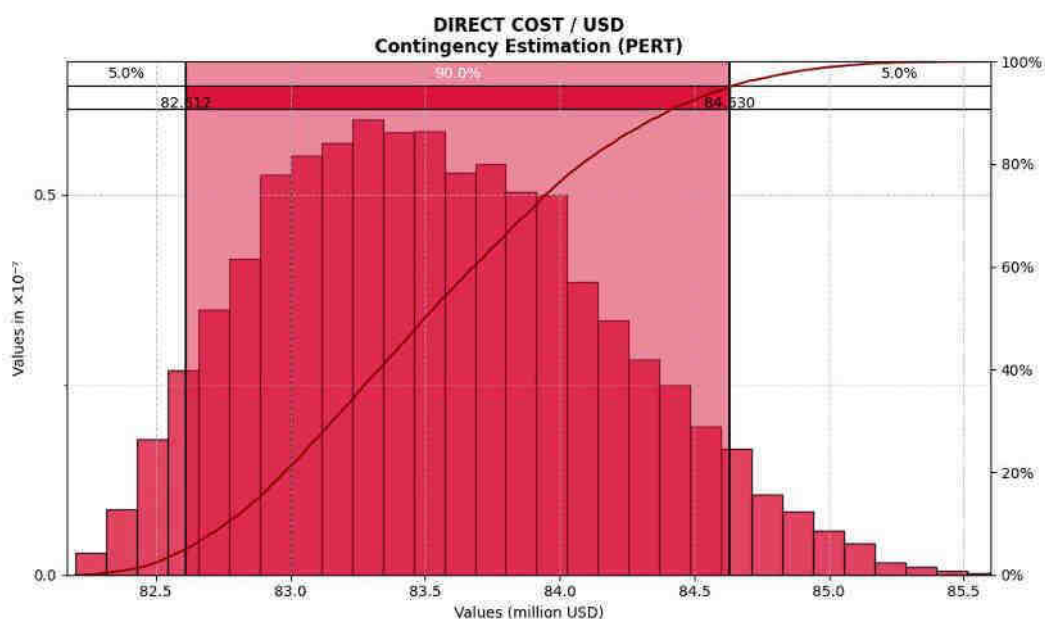


Figure 7. Results of the Monte Carlo Simulation in the Cost Estimation for Project II

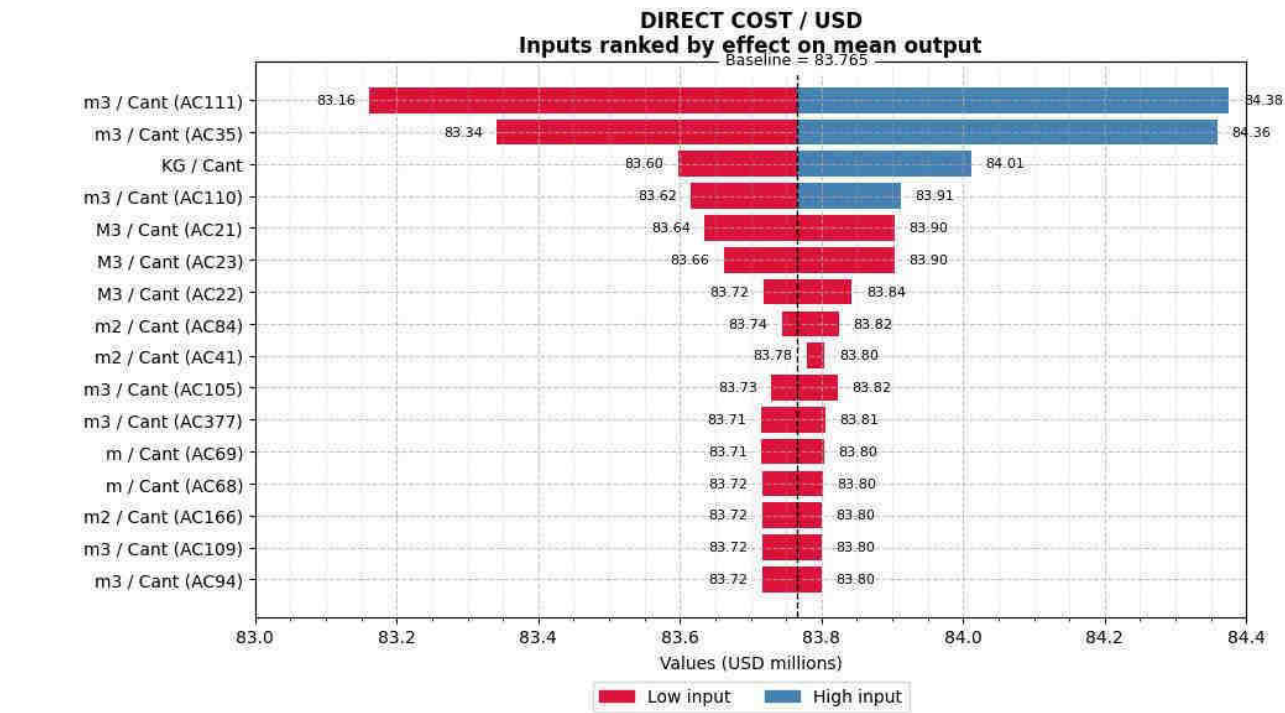


Figure 8. Results of the Monte Carlo Simulation for the Sensitivity Analysis Using a Tornado Diagram in Project II.

4.4. Estimation of Time for Project II

For the contingency time estimation in Project II, it was necessary to structure the construction activities according to the Work Breakdown Structure (WBS), which differs from the scheduling approach used in Project I. This is because Project II primarily consists of road construction, with bridge works representing minor activities that do not influence the project's critical path. Figure 9 shows the schedule for Project II developed in MS Project. This project considered a total execution period of 720 calendar days and included rainy seasons lasting 105 days between December and March each year, during which precipitation prevents the execution of pavement work

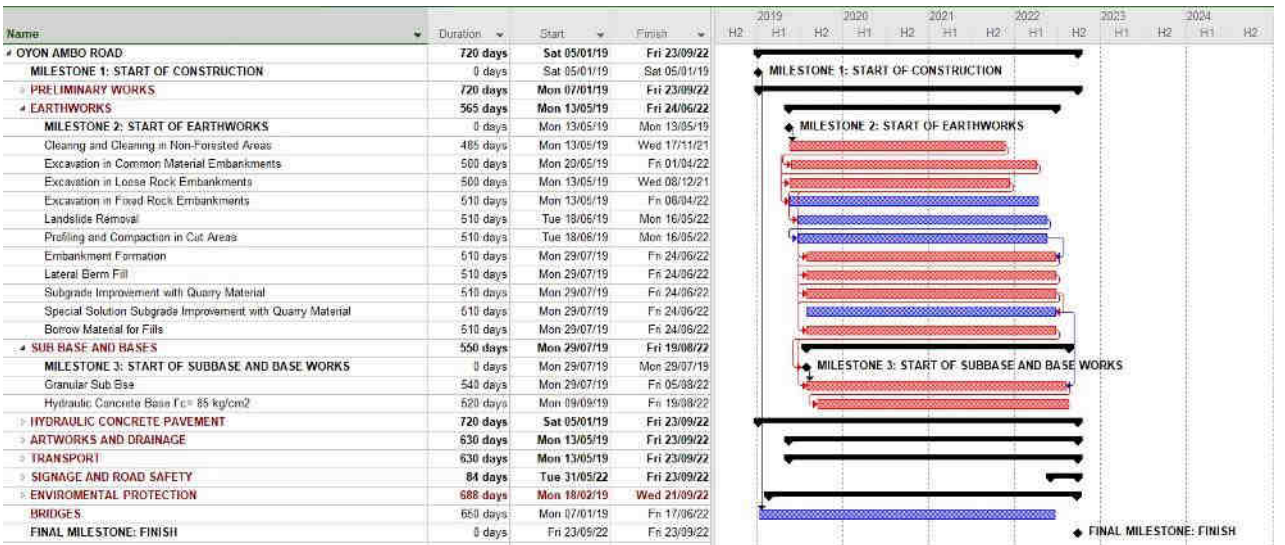


Figure 9. Project II Schedule – Oyon-Ambo Road

Based on all these factors, the results of the Schedule Risk Analysis provide a time estimate ranging from 885 days to 1,115 days for Project II, as shown in Figure 10. According to Figure 11, the traffic maintenance activity and earthworks introduce the greatest potential variability to the schedule. This highlights the need for continuous monitoring of these activities to ensure effective schedule control for the project.

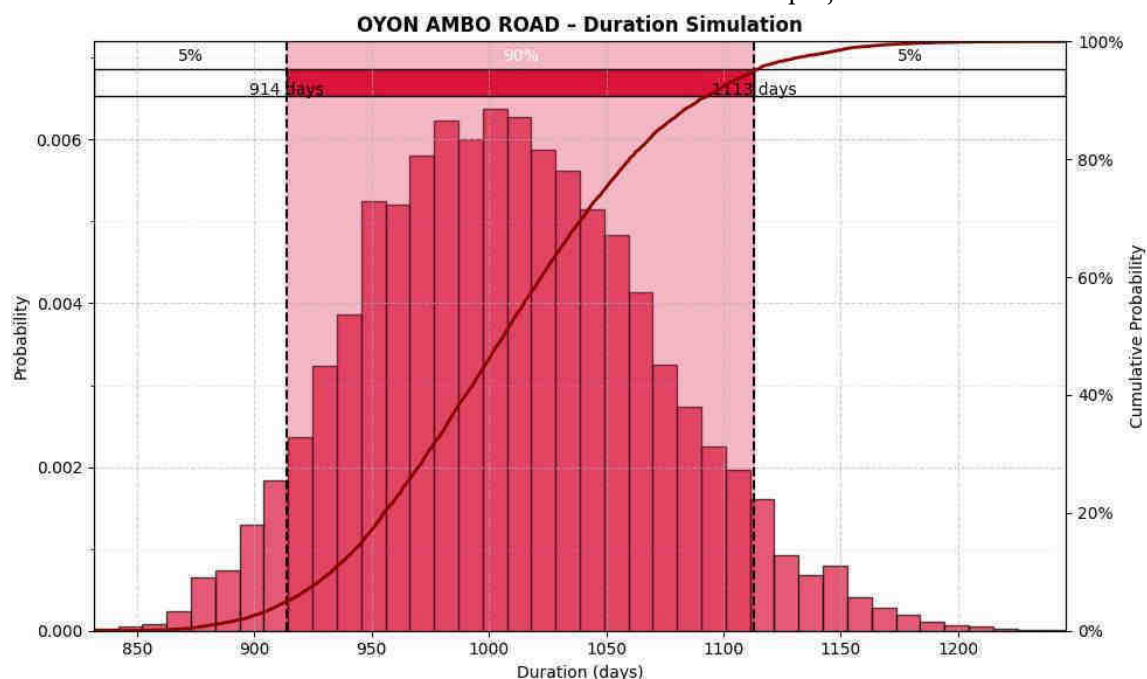


Figure 10. Results of the Monte Carlo Simulation in the Time Estimation for Project II

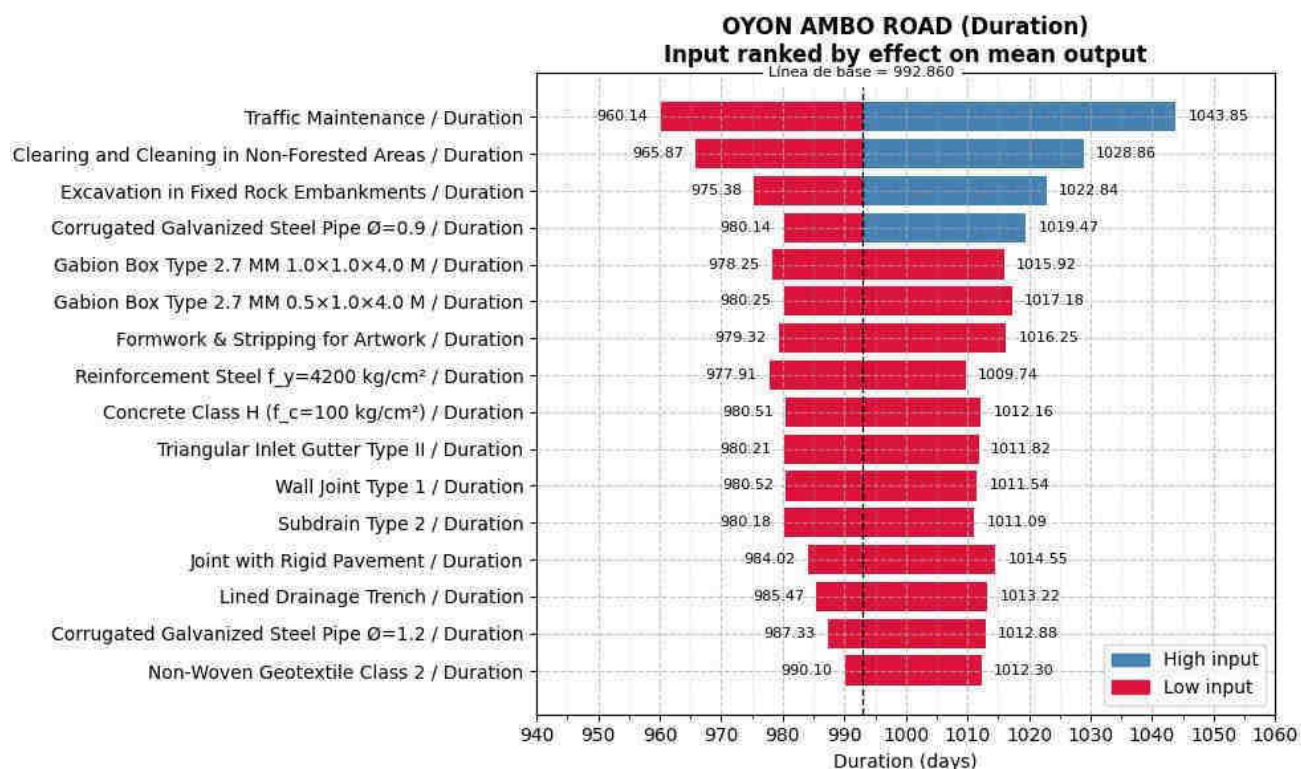


Figure 11. Results of the Monte Carlo Simulation for the Sensitivity Analysis Using a Tornado Diagram in Project II.

The schedule risk analysis based on Monte Carlo simulations shows stability in the estimated values as the number of simulations increases. Table 7 presents the results of this analysis. The mean contingency time remains around 993 days across all iterations (5,000, 10,000, and 50,000 simulations), with minimal variations in the minimum value (ranging from 802.93 to 772.15 days) and in the maximum value (ranging from 1,313.21 to 1,340.74 days). The 95th percentile fluctuates between 1,112.89 and 1,119 days, indicating a slight dispersion of risk. The contingency percentage remains stable, with values between 54.57% and 55.42%, suggesting that the model adequately converges from 5,000 simulations onward.

Table 7. Results of Monte Carlo Simulation for Time Estimation in Project II

Results for n simulation	Min	Mean (50%)	Max	95% Percentile	Time Contingency
5000 simulations	802.93	992.86	1313.21	1112.89	54.57%
10000 simulations	779.98	993.99	1322.26	1119	55.42%
50000 simulations	772.15	993.12	1340.74	1113.7	54.68%

The high schedule contingency values shown in Table 7 are explained by the specific conditions of Project II. This project has faced risks related to heavy rainfall, geological instability, limited site accessibility, and social conflicts, which have directly affected the execution timeline. The contingency does not represent an expected delay, but rather a risk exposure margin calculated through probabilistic analysis. The duration of projects located in rural and mountainous areas, combined with seasonal weather conditions, requires considering wider time ranges to avoid underestimation.

4.5. Estimation of Cost for Project III

For the contingency estimation in Project III, the cost structure from the budget obtained in the project's engineering study was used. The initial estimated cost is USD 6,682,378.32, and the implemented method involves a series of selections for the 169 cost items that make up the budget. The selected probability distribution function corresponds to the PERT distribution. The results, as shown in Figure 12, indicate that the 95th percentile corresponds to a value of USD 6,772,148.97, which means the project requires a 1.34% contingency to account for quantity variation.

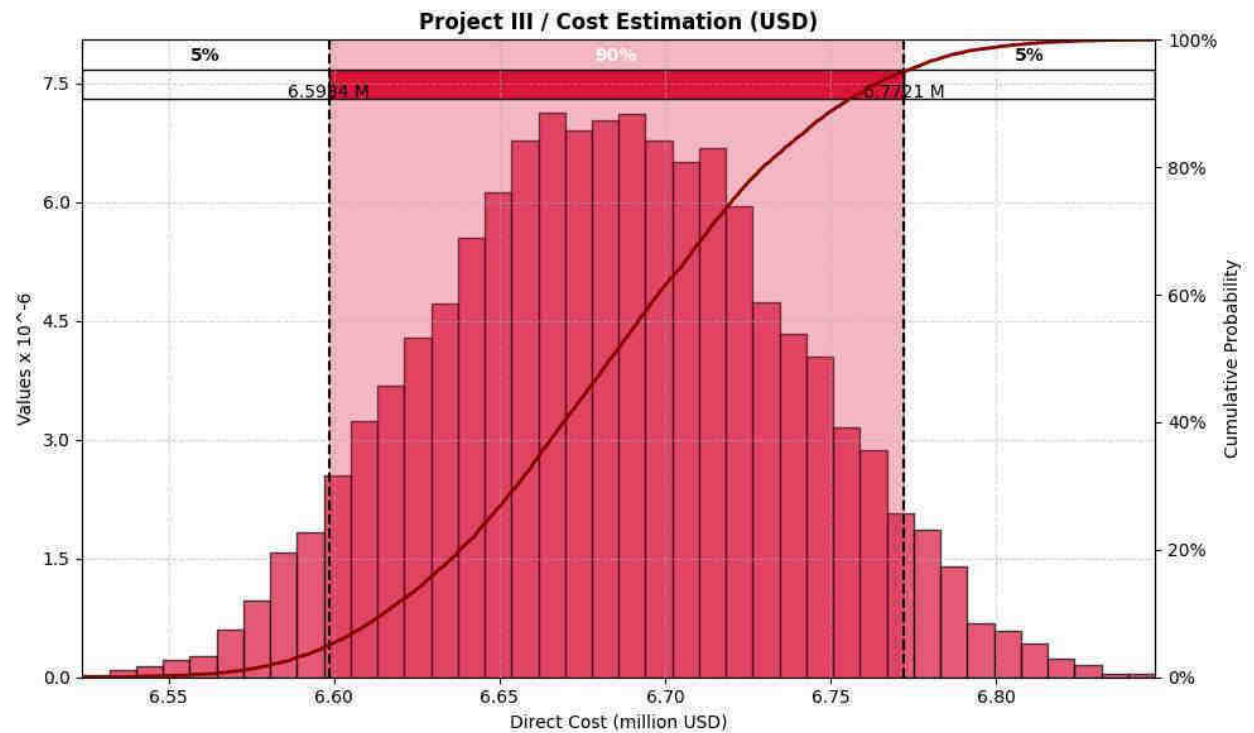


Figure 12. Results of the Monte Carlo Simulation in the Budget Estimation for Project III

Additionally, Figure 13 shows that the pavement items, corresponding to cells E25 and E26 in the project budget, have the greatest influence on the variation in the project's overall cost.

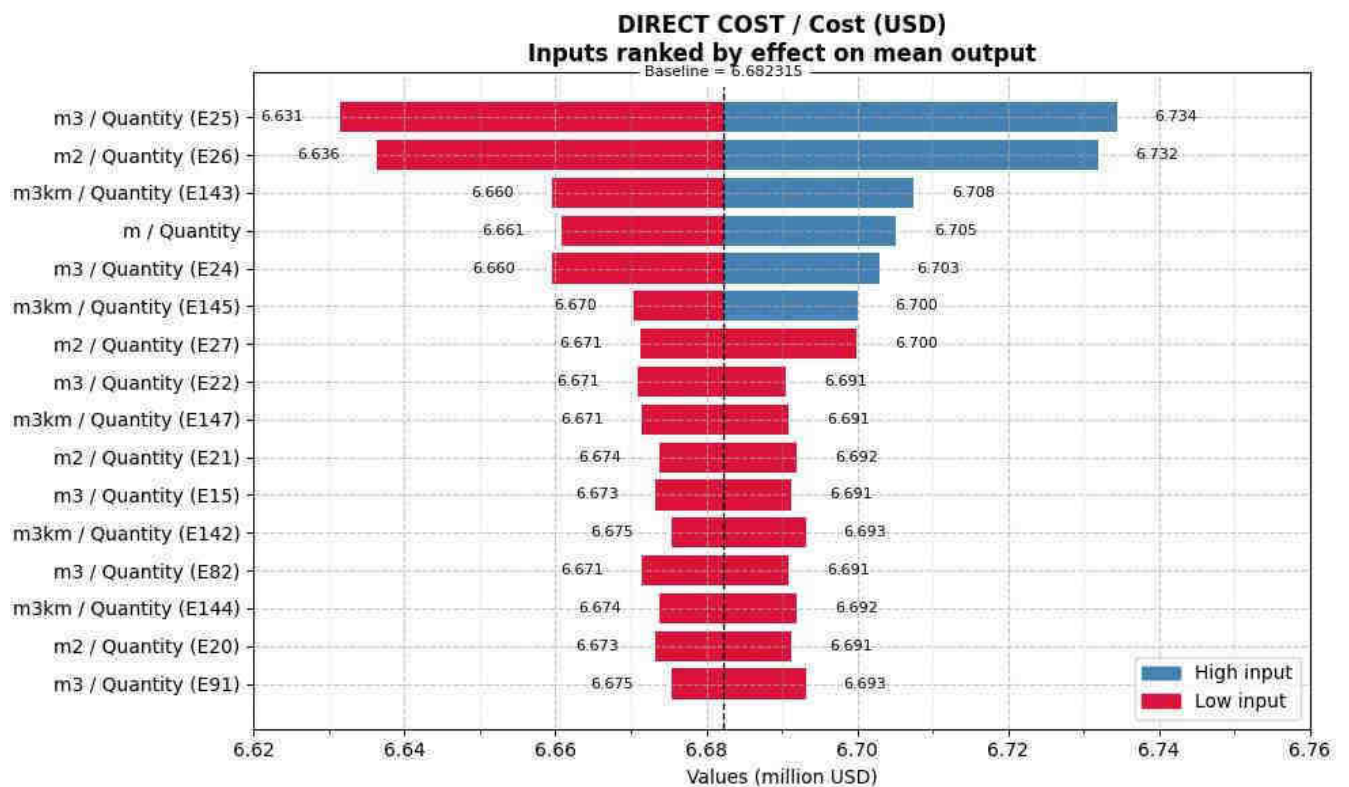


Figure 13. Results of the Monte Carlo Simulation in the Sensitivity Analysis Using a Tornado Diagram for Project III

The simulation results, as shown in Table 8, demonstrate high stability in cost estimation as the number of iterations increases. The mean value remains consistent at approximately USD 6.68 million, while the 95th percentile varies minimally between USD 6.77 million and USD 6.77 million. The calculated contingency ranges from 1.34% to 1.37%, indicating low dispersion and adequate convergence of the model from 5,000 simulations onward. This confirms the reliability of the estimation and the robustness of the applied quantitative risk analysis.

Table 8. Results of Monte Carlo Simulation for Cost Estimation in Project III

Results for n simulation	Min	Mean (50%)	Max	95% Percentile	Cost Contingency (USD)	Cost Contingency (%)
5000 sim.	6,501,136.11	6,682,315.06	6,880,812.72	6,772,148.97	89,770.65	1.34%
10000 sim	6,487,497.82	6,682,120.69	6,875,369.76	6,772,892.79	90,514.47	1.35%
50000 sim	6,472,831.81	6,682,409.94	6,882,386.70	6,773,712.43	91,334.11	1.37%

4.6. Estimation of Time for Project III

For the time contingency estimation in Project III, it was necessary to structure the construction activities according to the Work Breakdown Structure (WBS), which differs from the scheduling approach used in Project I. This is because Project III primarily consists of road construction, with bridge works having less significance and not influencing the project's critical path. Figure 14 shows the schedule for Project III developed in MS Project. This project considered a total execution period of 506 calendar days and accounted for reduced productivity rates during the rainy season, from December 2023 to March 2024.

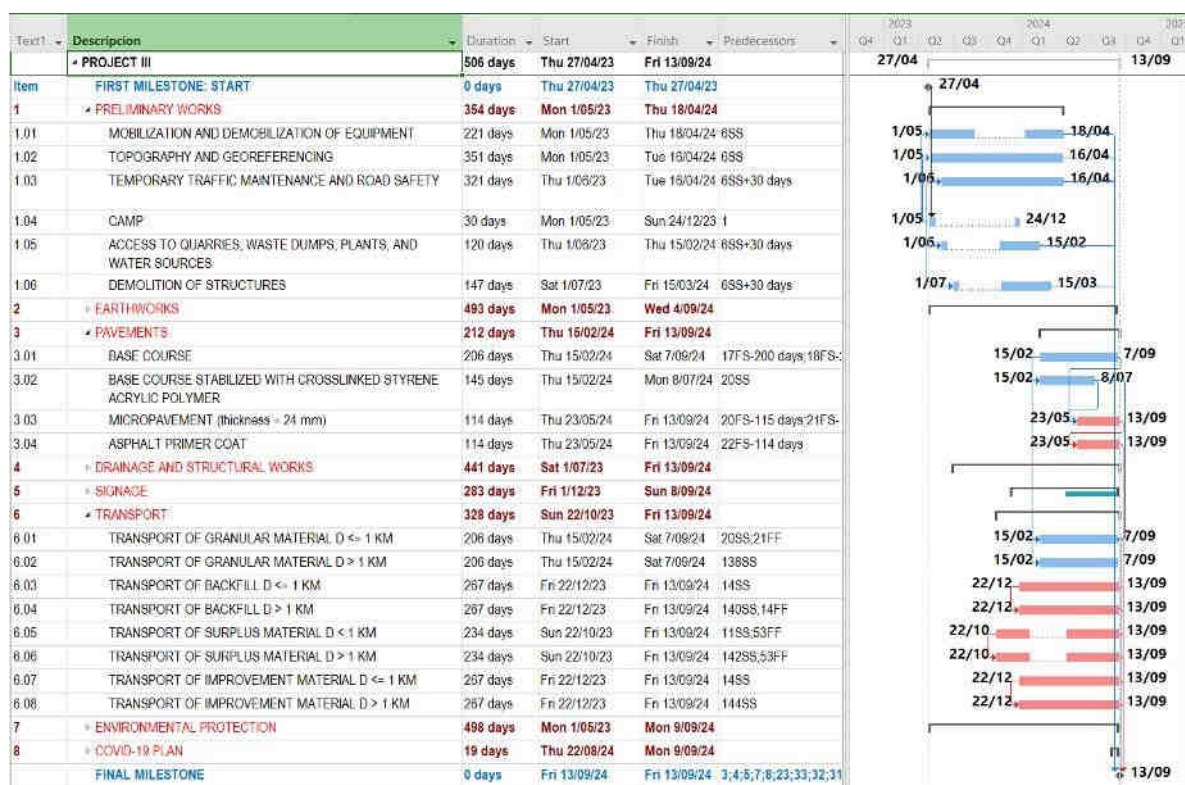


Figure 14. Project III Schedule – Combapata Road

Based on all these factors, the results of the Schedule Risk Analysis provide a time estimate ranging from 564 days to 651 days for Project III, as shown in Figure 15. According to the same figure, the activities related to base layers and micro-paving introduce the greatest potential variability to the schedule. This highlights the need for continuous monitoring of these activities to ensure effective control of the project timeline. Figure 16 illustrates the sensitivity analysis of the results.

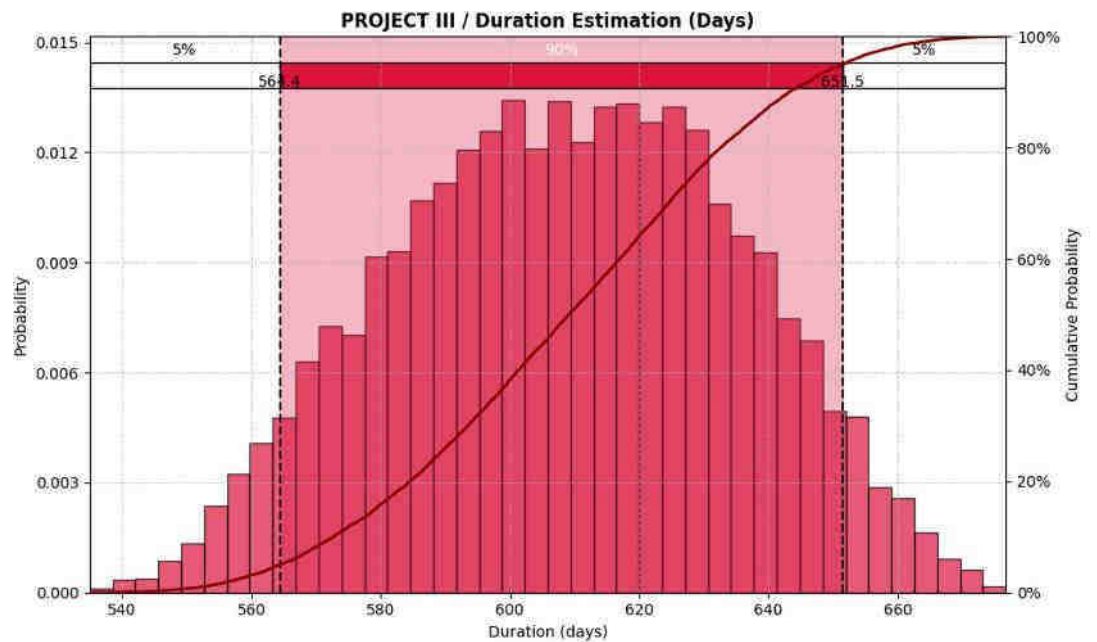


Figure 15. Results of the Monte Carlo Simulation in the Time Estimation for Project III

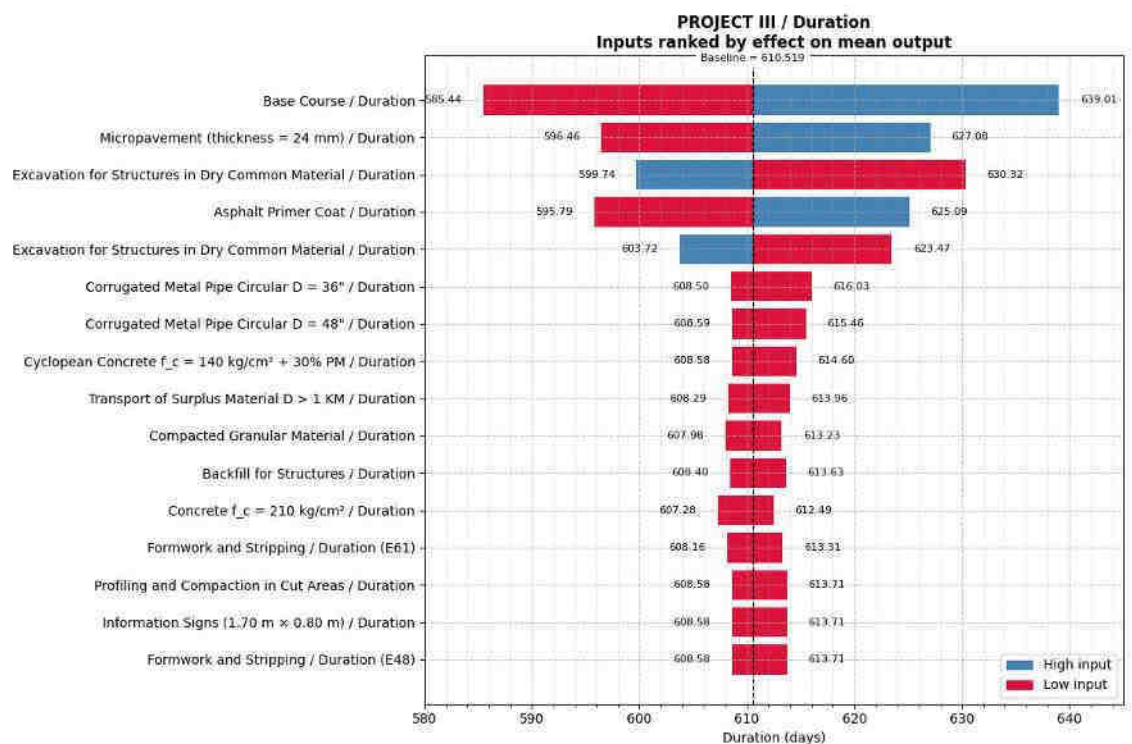


Figure 16. Results of the Monte Carlo Simulation for the Sensitivity Analysis Using a Tornado Diagram in Project III

The schedule risk analysis based on Monte Carlo simulations shows stability in the estimated values as the number of simulations increases. Table 9 presents the results of this analysis. The mean contingency time remains around 610 days across all iterations (5,000, 10,000, and 50,000 simulations), with minimal variations in the minimum value (ranging from 532.48 to 539.34 days) and the maximum value (ranging from 689.15 to 703.87 days). The 95th percentile fluctuates between 651.29 and 651.48 days, indicating a slight dispersion of risk. The contingency percentage remains stable, with values ranging from 28.71% to 28.84%, suggesting that the model adequately converges from 5,000 simulations onward.

Table 9. Results of Monte Carlo Simulation for Time Estimation in Project III

Results for n simulation	Min	Mean (50%)	Max	95% Percentile	Time Contingency
5000 simulations	539.34	610.52	698.76	651.48	28.75%
10000 simulations	532.48	610.48	689.15	651.92	28.84%
50000 simulations	535.49	610.56	703.87	651.29	28.71%

4.6. Estimation of Time for Project III

To validate the research hypotheses, a one-sample t-test was applied, comparing the deterministic estimates of cost and time against the probabilistic means obtained through quantitative risk simulations such as Monte Carlo for cost and Schedule Risk Analysis for time. The statistical test evaluates whether the differences observed are significant enough to reject the null hypothesis (H_0) in favor of the alternative hypothesis (H_1). The detailed results are presented in Table 10.

Table 10. Statistical Validation of the Hypotheses Using One-Sample t-Test

Project	n (Simulations)	Variable	Deterministic Estimate	Probabilistic Estimate (P95)	t-value	p-value
Project I	5,000	Cost	24,065,320.52	27,115,168,952.00	1412.96	< 0.0001
Project I	10,000	Cost	24,065,320.52	27,113,731,500.00	1998.22	< 0.0001
Project I	50,000	Cost	24,065,320.52	27,113,706,915.56	4468.17	< 0.0001
Project I	100,000	Cost	24,065,320.52	27,112,407,226.30	6318.94	< 0.0001
Project II	5,000	Time	720	992.86	388.66	< 0.0001
Project II	10,000	Time	720	993.99	554.36	< 0.0001
Project II	50,000	Time	720	993.12	1239.6	< 0.0001
Project II	5,000	Cost	6,682,378.06	6,772,148.97	60.7	< 0.0001
Project II	10,000	Cost	6,682,378.06	6,772,892.79	85.87	< 0.0001
Project II	50,000	Cost	6,682,378.06	6,773,712.43	191.84	< 0.0001
Project II	10,000	Time	506	610.48	148.1	< 0.0001
Project II	50,000	Time	506	610.56	330.91	< 0.0001

Across all case studies and simulation sizes, the t-values were consistently high, and the corresponding p-values were below 0.0001. These results indicate statistically significant differences between the deterministic and probabilistic estimates, supporting the rejection of the null hypothesis with a 95% confidence level.

The statistical significance observed in both cost and time estimates empirically validates the effectiveness of the proposed methodology. These findings confirm that probabilistic approaches provide a more realistic and robust representation of uncertainty in infrastructure project planning, thus improving the accuracy of forecasts and decision-making.

5. Discussion

5.1 Research Gaps and Contributions

This study addresses that implementation gap by proposing a framework that balances methodological consistency with operational simplicity. Unlike prior studies that target highly trained technical audiences, this methodology is intentionally designed to facilitate adoption by professionals with limited exposure to probabilistic modeling. It integrates cost and schedule risk analysis within a unified structure, using carefully selected probability distribution functions (PDFs) adapted to data availability, historical trends, and expert judgment.

Notably, in the Peruvian context, previous applications of quantitative risk analysis have focused on domains such as road safety [86], structural performance [87], or geotechnical assessments [88], but no comprehensive framework has yet been proposed to address both cost and time risks in infrastructure planning. Our contribution responds to this gap by offering:

- (a) a combined risk assessment methodology for cost and schedule estimation,
- (b) an evidence-based selection of probability functions tailored to contextual constraints, and
- (c) empirical validation across three real-world road infrastructure projects with measurable gains in estimation accuracy.

The flexible design of this framework allows for replication in similar regional contexts with limited technical infrastructure. Moreover, it holds potential for adaptation to other infrastructure types—such as ports, railways, or energy projects—by adjusting input parameters and risk categories accordingly.

In doing so, this study bridges the gap between academically validated techniques and their real-world application under constrained conditions. It contributes not only to infrastructure risk management in Latin America but also to the broader discourse on democratizing access to advanced project control tools in global development contexts.

5.2 Optimizing Cost and Time through Quantitative Risk Analysis

Quantitative risk analysis methods represent a robust alternative for optimizing cost and schedule estimation in road construction projects, particularly when compared to traditional deterministic methods, which often underestimate uncertainty. In the case studies analyzed (New Central Highway, Oyón-Ambo Road, and Combapata Local Road), the application of Monte Carlo Simulation and Schedule Risk Analysis enabled more accurate estimates, demonstrating controlled deviations ranging from 1.5% to 11% in costs and from 28.71% to 91.6% in schedules. These techniques proved their ability to reduce cost overruns and delays by identifying variability associated with critical structural elements (e.g., tunnels and viaducts) and activities with high impact on the schedule (e.g., traffic maintenance and earthworks). This probabilistic approach can be adopted in any civil engineering project with comparable baseline data.

Despite existing barriers, the results emphasize the relevance of focusing mitigation strategies on the factors that contribute most to cost and schedule variance. The findings are consistent with previous studies [25], [89] that recommend the use of probabilistic models to manage the high complexity and uncertainty inherent in road infrastructure projects. In the case of the New Central Highway, the comparison with the historical trend of cost overruns of up to 32.29% shown in Appendix A2 highlights the potential of quantitative analysis to stabilize the project's financial outcomes. On the scheduling side, the observed gap compared to the deterministic method underlines the need to prioritize the monitoring of the most critical activities. For future research, it is proposed to expand the methodology to other infrastructure sectors, such as railways and urban transportation systems, and to explore artificial intelligence and machine learning tools to enhance the robustness and accuracy of predictions [69].

5.3 Study Limitations

This study was based on three Peruvian infrastructure projects selected through convenience sampling, which limits the statistical generalizability of the findings. While the cases reflect diverse geographic and operational conditions, they were chosen primarily for methodological validation. Additionally, no new algorithms were developed; the contribution lies in the adaptation and integration of existing quantitative techniques within a structured framework. Cost and time data were obtained from official sources, and although complete, their accuracy depends on project documentation and expert input. These limitations suggest that future studies should apply the proposed method to broader datasets to reinforce its external validity.

6. Conclusions

This study confirms that quantitative risk analysis methods—specifically, the integration of Monte Carlo Simulation and Schedule Risk Analysis—can significantly enhance the accuracy of cost and time estimations in road infrastructure projects. By applying this framework to three Peruvian case studies, the research demonstrated that cost contingency estimates ranged between 1.34% and 11%, well below the cost overruns of up to 32.29% recorded in comparable projects. Similarly, schedule contingency allocations ranged from 28.71% to 91.67%, reflecting a more realistic appraisal of project timelines than conventional deterministic models.

The methodology's primary contribution lies in its dual qualities of adaptability and accessibility. By incorporating probability distribution functions customized to each project's data availability and complexity, the framework supports its replicability in infrastructure sectors beyond road construction, including ports, railways, and urban transport systems.

Nevertheless, the scope of generalization is limited due to the use of convenience sampling and the case selection based on data accessibility. These constraints suggest that further research is needed to validate the framework in a broader range of project types and contexts.

Importantly, institutional inertia and the lack of standardized risk modeling practices in the Peruvian construction industry remain key challenges to broader implementation. Addressing these barriers requires not only technical refinement but also strategic efforts in capacity building and organizational change. Future research should extend the application of this framework to other infrastructure sectors and explore the integration of artificial intelligence and machine learning tools, which could enhance risk prediction by efficiently processing large and complex datasets.

Ultimately, this research offers a scientifically grounded yet operationally practical contribution to risk management in infrastructure development, especially in regions with limited technical resources. By bridging the gap between theoretical models and their real-world implementation, it supports more reliable and accountable decision-making in public and private project planning.

Supplementary Materials: The following supporting information can be downloaded at: www.mdpi.com/xxx/s1, Figure S1: title; Table S1: title; Video S1: title.

Author Contributions: Conceptualization, V.A.A.F.; methodology, V.A.A.F., G.Z.A.; software, V.A.A.F.; validation, V.A.A.F., G.Z.A.; formal analysis, V.A.A.F.; investigation, V.A.A.F.; resources, V.A.A.F.; data curation, V.A.A.F.; writing—original draft preparation, V.A.A.F.; writing—review and editing, G.Z.A.; visualization, V.A.A.F.; supervision, G.Z.A.; project administration, V.A.A.F.; funding acquisition, V.A.A.F. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Funding: This research was funded by ARIZA INGENIEROS CONSULTING FIRM

Data Availability Statement: The original contributions presented in this study are included in the article, further inquiries can be directed to the corresponding author.

Acknowledgments: This research work has been carried out thanks to the significant contribution of the Graduate School of Universidad Nacional Federico Villareal. Likewise, to the School of Civil Engineering of the Universidad Nacional Mayor de San Marcos and the Post-Graduate School of the Pontificia Universidad Católica de Chile, who supported previous research related to this study.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflicts of interest.

Appendix A

Appendix A.1

Table A1. Search Strategy for Systematic Literature Review.

Database	Boolean Equation
Scopus	TITLE-ABS-KEY ("construction*" OR "building*" OR "project*") AND TITLE-ABS-KEY ("cost*" OR "time*" OR "optimization*" OR "budget*") AND TITLE-ABS-KEY ("risk*" OR "hazard*" OR "danger*") AND TITLE-ABS-KEY ("analysis*" OR "assessment*" OR "evaluation*" OR "measurement*" OR "prediction*" OR "optimization*") AND TITLE-ABS-KEY ("quantitative*" OR "statistical*" OR "mathematical*" OR "simulation*" OR "artificial intelligence*") AND TITLE-ABS-KEY ("method*" OR "model*" OR "technique*" OR "tool*")
Web of Science	TS=("construction*" OR "building*" OR "project*") AND TITLE-ABS-KEY ("cost*" OR "time*" OR "optimization*" OR "budget*") AND TS=("risk*" OR "hazard*" OR "danger*") AND TS=("analysis*" OR "assessment*" OR "evaluation*" OR "measurement*" OR "prediction*" OR "optimization*") AND TS=("quantitative*" OR "statistical*" OR "mathematical*" OR "simulation*" OR "artificial intelligence*") AND TS=("method*" OR "model*" OR "technique*" OR "tool*")
ProQuest	AB("construction*" OR "building*" OR "project*") AND TITLE-ABS-KEY ("cost*" OR "time*" OR "optimization*" OR "budget*") AND ("risk*" OR "hazard*" OR "danger*") AND ("analysis*" OR "assessment*" OR "evaluation*" OR "measurement*" OR "prediction*" OR "optimization*") AND ("quantitative*" OR "statistical*" OR "mathematical*" OR "simulation*" OR "artificial intelligence*") AND ("method*" OR "model*" OR "technique*" OR "tool*")

Appendix A.2

The analysis of road infrastructure projects shows that most experienced cost overruns, with increases ranging from 0.09% to 32.29%. The projects with the highest increases include the retaining wall in Chaquecyaco (32.29%), Pampallacta - Ancobamba (25.53%), and Coshto - Irhua - Huaraz (23.41%). However, some projects maintained their initial costs, such as Batangrande - Mayascong and Arcuella - Miraflores. These data reflect the variability in the estimation of initial and final costs in road infrastructure projects in Peru.

Table A3. Sample Analysis of Cost Overruns in Road Projects in Peru [90]

Num-	Road Project	Start	Initial Cost (PEN)	Final Cost (PEN)	Cost Overrun
1	La Unión - Collonca (Amazonas)	22/01/13	2,899,600	3,385,276	16.75%
2	San Cristóbal - MO 104 (Moquegua)	18/03/09	16,943,089	20,711,166	22.24%
3	Moya - Qui Iri (Huanavelica)	01/10/12	688,411	688,999	0.09%
4	Tahuada - Sisco (Áncash)	20/10/12	6,734,357	7,900,510	17.32%
5	Chirumpiari - Villa Virgen (Cusco)	04/03/13	4,693,446	5,071,414	8.05%
6	Paccayura - Huayllati (Apuímac)	17/09/12	3,567,482	3,793,918	6.35%
7	Cocabambilla - Tancayoc (Cusco)	01/02/12	3,386,661	4,053,840	19.70%
8	Red. de Velocidad Km 213-214 (Huánuco)	20/04/14	35,000	40,000	14.29%
9	Boca Mantalo - Alto Mantalo (Cusco)	03/11/10	6,214,756	7,047,455	13.40%
10	Ángel Cruz Mellizo (Áncash)	03/02/14	920,000	920,000	0.00%
11	Alto Confortayoc - Fundo Paraíso (Cusco)	16/01/14	3,563,269	4,413,624	23.86%
12	Batangrande - Mayascong (Lambayeque)	02/06/14	15,122,747	15,122,747	0.00%
13	Patay - Jatun Patay (Huánuco)	20/04/15	2,579,296	2,674,624	3.70%
14	Reductores de Velocidad Cusco - Sicuani	13/04/15	46,790	53,960	15.32%
15	Playa Hermosa - La Chamana (Cajamarca)	21/09/15	2,746,350	2,746,350	0.00%
16	San Lorenzo - Monzante - Miraflores	14/04/14	3,020,745	3,042,116	0.71%
17	Rudacancha - Saulama (Ayacucho)	05/10/15	382,957	384,057	0.29%
18	Oyolo - Ushua - Corculla	05/12/10	14,594,018	16,774,726	14.94%
19	Variante San Pedro - Changa (Áncash)	01/11/16	229,663	229,663	0.00%
20	Huachón - Huancabamba (Pasco)	14/10/16	3,227,766	3,419,069	5.93%
21	Yanashalla - Pachana (Áncash)	19/06/17	274,653	312,946	13.94%
22	Rosaspampa - Callejón (Ayacucho)	02/01/18	12,847,449	13,264,339	3.24%
23	Coshto - Irhua - Huaraz (Áncash)	01/02/18	757,336	934,605	23.41%
24	Huaros - Huacos (Canta)	03/12/18	4,319,080	4,769,512	10.43%
25	Pampallacta - Ancobamba (Apuímac)	13/09/18	7,284,635	9,144,749	25.53%
26	Quichipata - Gopa (Áncash)	10/12/18	334,026	334,026	0.00%
27	Puente y vía Chuspin - Huaripata (Áncash)	09/09/19	427,787	431,017	0.76%
28	Muro de Contención Chaquecyaco (Áncash)	01/10/19	81,436	107,734	32.29%
29	Pistas y Veredas en Cura Mori (Piura)	17/12/19	998,141	1,034,743	3.67%
30	Cajamarquilla - Kanin - Cullash (Áncash)	24/05/07	357,683	357,683	0.00%
31	Accesos al Circuito Turístico de Playas	20/01/20	7,682,717	8,166,889	6.30%
32	Las Aradas - Rinconada (Piura)	07/09/20	90,228	108,352	20.09%
33	Arcuella - Miraflores (Huanavelica)	02/10/20	30,210	30,210	0.00%
34	Trocha Ramírez - Trancucho (Cajamarca)	14/01/21	1,252,918	1,284,526	2.52%
35	Movilidad Urbana- Los Pescadores (Lima)	30/05/22	614,252	619,132	0.79%

References

- [1] Aljohani, A. Construction Projects Cost Overrun: What Does the Literature Tell Us? *Int. J. Innov. Manag. Technol.* **2017**, *8*, 137–143. <https://doi.org/10.18178/ijimt.2017.8.2.717>. 647
- [2] Abdelalim, A.M.; Salem, M.; Salem, M.; Al-Adwani, M.; Tantawy, M. An Analysis of Factors Contributing to Cost Overruns in the Global Construction Industry. *Buildings* **2024**, *15*, 18. <https://doi.org/10.3390/buildings15010018>. 648
- [3] Schwab, K. The Global Competitiveness Report; World Economic Forum: Geneva, Switzerland, 2019. 649
- [4] International Institute for Management Development. IMD World Competitiveness Booklet 2022; IMD: Lausanne, Switzerland, 2022. Available online: <https://imd.cld.bz/IMD-World-Competitiveness-Booklet-2022> (accessed on 20 September 2022). 650
- [5] IMD World Competitiveness Center. IMD World Competitiveness Booklet 2023; IMD: Lausanne, Switzerland, 2023. Available online: <https://worldcompetitiveness.imd.org/> (accessed on 21 September 2024). 651
- [6] Ministerio de Economía y Finanzas (MEF). Plan Nacional de Infraestructura para la Competitividad; MEF: Lima, Peru, 2019. 652
- [7] Contraloría General de la República. Reporte de Obras Paralizadas; Contraloría General de la República: Lima, Peru, 2024. 653
- [8] OSCE. Guía Práctica N° 6: ¿Cómo se implementa la gestión de riesgos en la planificación de la ejecución de obras?; OSCE: Lima, Peru, 2017. 654
- [9] Ariza Flores, V.A.; Portocarrero, E. Integrating Resilience in Construction Risk Management: A Case Study on Peruvian Road Infrastructure. *E3S Web Conf.* **2024**, *497*, 02019. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202449702019>. 655
- [10] Project Management Institute (PMI). The Standard for Risk Management in Portfolios, Programs, and Projects; PMI: Newtown Square, PA, USA, 2019. 656
- [11] Project Management Institute (PMI). Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos—Guía del PMBOK, 6th ed.; PMI: Newtown Square, PA, USA, 2017. 657
- [12] SmartPM. Construction Cost Overruns: An Industry in Crisis. Available online: <https://smartpm.com/blog/construction-cost-overruns/> (accessed on 8 February 2025). 658
- [13] Flyvbjerg, B.; Skamris Holm, M.; Buhl, S. Underestimating Costs in Public Works Projects: Error or Lie? *J. Am. Plan. Assoc.* **2002**, *68*, 279–295. 659
- [14] Flyvbjerg, B.; Skamris Holm, M.; Buhl, S. Five Things You Should Know about Cost Overrun. *Transp. Res. Part A Policy Pract.* **2018**, *118*, 174–190. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2018.07.013>. 660
- [15] Abed, Y.G.; Hasan, T.M.; Zehawi, R.N. Cost Prediction for Roads Construction Using Machine Learning Models. *Int. J. Electr. Comput. Eng. Syst.* **2022**, *13*, 927–936. <https://doi.org/10.32985/ijeces.13.10.8>. 661
- [16] Abd, A.M.; Kareem, Y.A.; Zehawi, R.N. Prediction and Estimation of Highway Construction Cost Using Machine Learning. *Eng. Technol. Appl. Sci. Res.* **2024**, *14*, 17222–17231. <https://doi.org/10.48084/etasr.8285>. 662
- [17] Yun, S. Performance Analysis of Construction Cost Prediction Using Neural Network for Multioutput Regression. *Appl. Sci.* **2022**, *12*, 9592. <https://doi.org/10.3390/app12199592>. 663
- [18] Washington Post. It's Official: Boston's Big Dig Will Be Done. Available online: <https://www.washingtonpost.com/wp-dyn/content/article/2007/12/25/AR2007122500600.html> (accessed on 1 March 2025). 664
- [19] Alstom. Alstom to Supply Driverless Trains and Digital Signalling System for Sydney Metro Extension. Available online: <https://www.alstom.com/press-releases-news/2019/11/alstom-supply-driverless-trains-and-digital-signalling-system-sydney> (accessed on 1 March 2025). 665
- [20] The Economic Times. Mumbai Metro-3 Opens Today: Stations, Timings, Fares, and Key Details about City's First Underground Line. Available online: <https://economictimes.indiatimes.com/news/india/mumbai-metro-3-opens-today-stations-timings-fares-and-key-details-about-citys-first-underground-line/articleshow/113997417.cms> (accessed on 1 March 2025). 666
- [21] El Espectador. Por fin concluyó doble calzada Bogotá-Girardot. Available online: <https://www.elespectador.com/bogota/por-fin-concluyo-doble-calzada-bogota-girardot-article-486296/> (accessed on 1 March 2025). 667
- [22] Invierte.pe. Banco de Inversiones. Consulta de Inversiones. Available online: <https://ofi5.mef.gob.pe/invierte/consulta-publica/consultainversiones> (accessed on 1 March 2025). 668
- [23] AACE International. 42R-08: Risk Analysis and Contingency Determination Using Parametric Estimating; AACE International: Morgantown, WV, USA, 2021. 669
- [24] AACE International. 57R-09: Integrated Cost and Schedule Risk Analysis Using Risk Drivers and Monte Carlo Simulation of a CPM Model; AACE International: Morgantown, WV, USA, 2019. 670
- [25] Ariza Flores, V.A.; Salvador, R. Adaptive Risk Management in Road Construction: Oyon-Ambo Highway Insights, El Niño 2019 Case Study. *E3S Web Conf.* **2024**, *497*, 02020. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202449702020>. 671
- [26] Garrido Martins, C.; Bogus, S.M.; Valentin, V. Quantitative Risk Assessment Model and Optimization in Infrastructure Fast-Track Construction Projects. *Infrastructures* **2023**, *8*, 78. <https://doi.org/10.3390/infrastructures8040078>. 672
- [27] Olarte, W. An Integrated Approach to Project Planning: Reducing Uncertainty to Improve Safety and Cost. Ph.D. Thesis, Texas A&M University, College Station, TX, USA, 2021. 673

- [28] Chau Hai, L. Novel Data-Driven Approaches for Enhanced Project Duration and Cost-Related Decision Making. Ph.D. Thesis, Texas A&M University, College Station, TX, USA, 2021. 701
- [29] Jeong, J.; Jeong, J. Quantitative Risk Evaluation of Fatal Incidents in Construction Based on Frequency and Probability Analysis. *J. Manag. Eng.* 2022, 38. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)ME.1943-5479.0000998](https://doi.org/10.1061/(ASCE)ME.1943-5479.0000998). 702
- [30] Lee, J.; Jeong, J.; Soh, J.; Jeong, J. Quantitative Analysis of the Accident Prevention Costs in Korean Construction Projects. *Buildings* 2022, 12, 1536. <https://doi.org/10.3390/buildings12101536>. 703
- [31] Jeong, J.; Jeong, J. Novel Approach of the Integrated Work & Risk Breakdown Structure for Identifying the Hierarchy of Fatal Incident in Construction Industry. *J. Build. Eng.* 2021, 41, 102406. <https://doi.org/10.1016/j.jobe.2021.102406>. 704
- [32] Selleck, R.; Cattani, M.; Hassall, M. Proposal for and Validation of Novel Risk-Based Process to Reduce the Risk of Construction Site Fatalities (Major Accident Prevention (MAP) Program). *Saf. Sci.* 2023, 158, 105986. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2022.105986>. 705
- [33] Lu, Y.; Gong, P.; Tang, Y.; Sun, S.; Li, Q. BIM-Integrated Construction Safety Risk Assessment at the Design Stage of Building Projects. *Autom. Constr.* 2021, 124, 103553. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2021.103553>. 706
- [34] Oguz Erkal, E.D.; Hallowell, M.R.; Bhandari, S. Practical Assessment of Potential Predictors of Serious Injuries and Fatalities in Construction. *J. Constr. Eng. Manag.* 2021, 147. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0002146](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0002146). 707
- [35] Hwang, J.-M.; Won, J.-H.; Jeong, H.-J.; Shin, S.-H. Identifying Critical Factors and Trends Leading to Fatal Accidents in Small-Scale Construction Sites in Korea. *Buildings* 2023, 13, 2472. <https://doi.org/10.3390/buildings13102472>. 708
- [36] Xu, X.; Zou, P.X.W. Discovery of New Safety Knowledge from Mining Large Injury Dataset in Construction. *Saf. Sci.* 2021, 144, 105481. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2021.105481>. 709
- [37] Santiago Oliveira, S.; de Albuquerque Soares, W.; Vasconcelos, B.M. Fatal Fall-from-Height Accidents: Statistical Treatment Using the Human Factors Analysis and Classification System—HFACS. *J. Saf. Res.* 2023, 86, 118–126. <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2023.05.004>. 710
- [38] Zermane, A.; Tohir, M.Z.M.; Baharudin, M.R.; Yusoff, H.M. Investigating Patterns of Workplace Fatal Fall Injuries: Case Study of Malaysia. *J. Saf. Res.* 2023, 85, 492–506. <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2023.05.003>. 711
- [39] Chen, W.; Deng, J.; Niu, L. Identification of Core Risk Factors and Risk Diffusion Effect of Urban Underground Engineering in China: A Social Network Analysis. *Saf. Sci.* 2022, 147, 105591. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2021.105591>. 712
- [40] Won, J.W.; Jung, W.; Baek, S.; Han, S.H. Probability and Impact Perspectives on Cost and Schedule Risks in International Construction Projects: An Empirical Investigation. *KSCE J. Civ. Eng.* 2024, 28, 2600–2612. <https://doi.org/10.1007/s12205-024-2598-7>. 713
- [41] Małysa, T. Relative Risk (RR) Analysis and Prediction as Part of Assessing Occupational Safety and Determining Priorities for Action in Occupational Health and Safety in the Construction Industry in Poland. *Buildings* 2023, 13, 1304. <https://doi.org/10.3390/buildings13051304>. 714
- [42] Kang, S.; Kang, Y.; Kim, S. Long-term Trends in Construction Engineering and Management Research in Korea. *KSCE J. Civ. Eng.* 2023, 27, 1883–1897. <https://doi.org/10.1007/s12205-023-1249-8>. 715
- [43] Gleißner, W.; Wolfrum, M. Risikoaggregation und Monte-Carlo-Simulation Schlüsseltechnologie für Risikomanagement und Controlling, 1st ed.; Springer: Berlin, Germany, 2019. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-24274-9>. 716
- [44] Bukacı, E.; Korini, T.; Periku, E.; Allkja, S.; Sheperi, P. Number of Iterations Needed in Monte Carlo Simulation Using Reliability Analysis for Tunnel Supports. 2016. 717
- [45] Koulinas, G.K.; Demesouka, O.E.; Sidas, K.A.; Koulouriotis, D.E. A TOPSIS—Risk Matrix and Monte Carlo Expert System for Risk Assessment in Engineering Projects. *Sustainability* 2021, 13, 11277. <https://doi.org/10.3390/su132011277>. 718
- [46] Montufar Benítez, M.A.; Mora Vargas, J.; Castro Esparza, J.R.; Rivera Gómez, H.; Montaña Arango, O. Comparative Study of Monte Carlo Simulation and the Deterministic Model to Analyze Thermal Insulation Costs. *Appl. Math.* 2024, 4, 305–319. <https://doi.org/10.3390/appliedmath4010016>. 719
- [47] Kostrzewa-Demczuk, P.; Rogalska, M. Planning of Construction Projects Taking into Account the Design Risk. *Arch. Civ. Eng.* 2023. <https://doi.org/10.24425/ace.2023.144191>. 720
- [48] Ökmen, Ö.; Öztaş, A. Construction Project Network Evaluation with Correlated Schedule Risk Analysis Model. *J. Constr. Eng. Manag.* 2008, 134, 49–63. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-9364\(2008\)134:1\(49\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9364(2008)134:1(49)). 721
- [49] Sackey, S.; Kim, B.-S. Schedule Risk Analysis Using a Proposed Modified Variance and Mean of the Original Program Evaluation and Review Technique Model. *KSCE J. Civ. Eng.* 2019, 23, 1484–1492. <https://doi.org/10.1007/s12205-019-1826-z>. 722
- [50] Fitzsimmons, J.P.; Lu, R.; Hong, Y.; Brilakis, I. Construction Schedule Risk Analysis—A Hybrid Machine Learning Approach. *J. Inf. Technol. Constr.* 2022, 27, 70–93. <https://doi.org/10.36680/j.itcon.2022.004>. 723
- [51] Jin, L.; Yin, Y.; Du, F.; Yuan, H.; Zheng, C. Impact of Engineering Changes on Value Movement in Fund Flow: Monte Carlo-System Dynamics Modeling Approach. *Buildings* 2023, 13, 2218. <https://doi.org/10.3390/buildings13092218>. 724
- [52] Jang, J.; Jeong, E.; Cho, J.; Kim, T.W. Exploring Simultaneous Effects of Delay Factors in Precast Concrete Installation. *Buildings* 2024, 14, 3894. <https://doi.org/10.3390/buildings14123894>. 725

- [53] Zanelдин, E.; Ahmed, W. A Generic Framework for Managing Schedule and Cost Risks of Construction Activities Using PERT and the EV Technique. *Buildings* 2024, 14, 1918. <https://doi.org/10.3390/buildings14071918>. 756
757
- [54] He, X.; Yao, Y.; Xia, H.W.; Su, Y.W.; Liu, G. Cost Estimation of Construction Project Using Fuzzy Neural Network Model Embedded with Modified Particle Optimizer. *Adv. Mater. Res.* 2011, 243–249, 6296–6301. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMR.243-249.6296>. 758
759
760
- [55] Jiang, Q. Estimation of Construction Project Building Cost by Back-Propagation Neural Network. *J. Eng. Des. Technol.* 2019, 18, 601–609. <https://doi.org/10.1108/JEDT-08-2019-0195>. 761
762
- [56] Elfaki, A.O.; Alatawi, S.; Abushandi, E. Using Intelligent Techniques in Construction Project Cost Estimation: 10-Year Survey. *Adv. Civ. Eng.* 2014, 2014, 107926. <https://doi.org/10.1155/2014/107926>. 763
764
- [57] Pham, T.Q.D.; Le-Hong, T.; Tran, X.V. Efficient Estimation and Optimization of Building Costs Using Machine Learning. *Int. J. Constr. Manag.* 2023, 23, 909–921. <https://doi.org/10.1080/15623599.2021.1943630>. 765
766
- [58] Tayefeh Hashemi, S.; Ebadati, O.M.; Kaur, H. Cost Estimation and Prediction in Construction Projects: A Systematic Review on Machine Learning Techniques. *SN Appl. Sci.* 2020, 2, 1703. <https://doi.org/10.1007/s42452-020-03497-1>. 767
768
- [59] Yuan, J.; Yin, C. Cost Estimation of Expressway Construction and Installation Engineering Based on Convolutional Neural Networks. *J. Eng. Stud.* 2023, 15, 446–455. <https://doi.org/10.3724/j.issn.1674-4969.23050401>. 769
770
- [60] Hamdy, K.; AbdelRasheed, I.; Essawy, Y.A.S.; ElDeen, A.G. Automated Risk Analysis for Construction Contracts Using Neural Networks. *J. Leg. Aff. Disput. Resolut. Eng. Constr.* 2024, 16, 4. <https://doi.org/10.1061/JLADAH.LADR-1149>. 771
772
- [61] Turkyilmaz, A.H.; Polat, G. Risk-Based Completion Cost Overrun Ratio Estimation in Construction Projects Using Machine Learning Classification Algorithms: A Case Study. *Buildings* 2024, 14, 3541. <https://doi.org/10.3390/buildings14113541>. 773
774
- [62] Moussa, A.; Ezzeldin, M.; El-Dakhkhni, W. Predicting and Managing Risk Interactions and Systemic Risks in Infrastructure Projects Using Machine Learning. *Autom. Constr.* 2024, 168, 105836. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2024.105836>. 775
776
- [63] Salama, A. Evaluating the Impact of Construction Delays on Project Duration Using Machine Learning and Multi-Criteria Decision Analysis. *Asian J. Civ. Eng.* 2025, 26, 389–399. <https://doi.org/10.1007/s42107-024-01196-5>. 777
778
- [64] Anjum, A.; Hrairi, M.; Shaikh, A.A.; Yatim, N.; Ali, M. Integrating AI and Statistical Methods for Enhancing Civil Structural Practices: Current Trends, Practical Issues, and Future Direction. *Frat. Ed. Integrità Strutt.* 2024, 19, 164–181. <https://doi.org/10.3221/IGF-ESIS.71.12>. 779
780
781
- [65] Amicosante, A.; Avenali, A.; D'Alfonso, T.; Giagnorio, M.; Manno, A.; Matteucci, G. Predicting Costs of Local Public Bus Transport Services through Machine Learning Methods. *Expert Syst. Appl.* 2025, 260, 125396. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2024.125396>. 782
783
784
- [66] Ruiz, J.G.; Díaz, H.; Crespo, R.G. The Application of Artificial Intelligence Planning and Scheduling in Photovoltaic Plant Construction Projects. *Expert Syst.* 2025, 42, e13798. <https://doi.org/10.1111/exsy.13798>. 785
786
- [67] Helaly, H.; El-Rayes, K.; Ignacio, E.J.; Joan, H.J. Comparison of Machine-Learning Algorithms for Estimating Cost of Conventional and Accelerated Bridge Construction Methods during Early Design Phase. *J. Constr. Eng. Manag.* 2025, 151, 3. <https://doi.org/10.1061/JCEMD4.COENG-15934>. 787
788
789
- [68] Koc, K. Role of National Conditions in Occupational Fatal Accidents in the Construction Industry Using Interpretable Machine Learning Approach. *J. Manag. Eng.* 2023, 39, 6. <https://doi.org/10.1061/JMENE.MEENG-5516>. 790
791
- [69] Oliveira de Sousa, F.; Ariza Flores, V.A.; Cunha, C.S.; Oda, S.; Xavier Ratton Neto, H. Multi-Criteria Assessment of Flood Risk on Railroads Using a Machine Learning Approach: A Case Study of Railroads in Minas Gerais. *Infrastructures* 2025, 10, 12. <https://doi.org/10.3390/infrastructures10010012>. 792
793
794
- [70] Hofstadler, C.; Kummer, M. *Chancen- und Risikomanagement in der Bauwirtschaft*; Springer: Berlin/Heidelberg, Germany, 2017. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-54319-1>. 795
796
- [71] Damnjanovic, I.; Reinschmidt, K. Data Analytics for Engineering and Construction Project Risk Management. In *Risk, Systems and Decisions*; Springer International Publishing: Cham, Switzerland, 2020. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-14251-3>. 797
798
- [72] Palisade Corporation. *@Risk User Guide*; Palisade Corporation: Ithaca, NY, USA, 2020. 799
- [73] Oracle. *Oracle Primavera Cloud Risk Management User Guide*; Oracle: New York, NY, USA, 2025. 800
- [74] Safran. *Safran Risk User Guide*; Safran: Stavanger, Norway, 2024. 801
- [75] Senić, A.; Dobrodolac, M.; Stojadinović, Z. Predicting Extension of Time and Increasing Contract Price in Road Infrastructure Projects Using a Sugeno Fuzzy Logic Model. *Mathematics* 2024, 12, 2852. <https://doi.org/10.3390/math12182852>. 802
803
- [76] Palisade Corporation. *@RISK, Version 8.4*; Palisade Corporation: Ithaca, NY, USA, 2024. 804
- [77] Espinoza Jaco, J.C.; Lopez Galarza, C.M.; Venero, R.M.; Quispe, J.A.D. Monte Carlo Simulation in a Peruvian Highway. *Civ. Eng. Archit.* 2021, 9, 1727–1734. <https://doi.org/10.13189/cea.2021.090606>. 805
806
- [78] Cochran, W. *Sampling Techniques*; Wiley: Hoboken, NJ, USA, 1953. <https://doi.org/10.1126/science.118.3070.523.b>. 807
- [79] Li, C. Unveiling Different Probability Distribution Functions and Their Applications. *Sci. Technol. Eng. Chem. Environ. Prot.* 2024, 1, 10. <https://doi.org/10.61173/sccyv794>. 808
809

- [80] Keefer, D.L. Certainty Equivalents for Three-Point Discrete-Distribution Approximations. *Manag. Sci.* 1994, 40, 760–773. <https://doi.org/10.1287/mnsc.40.6.760>. 810
811
- [81] Keefer, D.L.; Bodily, S.E. Three-point Approximations for Continuous Random Variables. *Manag. Sci.* 1983, 29, 595–609. <https://doi.org/10.1287/mnsc.29.5.595>. 812
813
- [82] Putcha, C.; Dutta, S.; Gupta, S.K. Probability and Density Functions. In *Mathematical Modeling and Analysis*; Springer: Cham, Switzerland, 2021; pp. 1–14. https://doi.org/10.1007/978-3-030-80454-1_1. 814
815
- [83] Hamedani, G.G.; et al. A New Right-Skewed One-Parameter Distribution with Mathematical Characterizations, Distributional Validation, and Actuarial Risk Analysis, with Applications. *Symmetry* 2023, 15, 1297. <https://doi.org/10.3390/sym15071297>. 816
817
818
- [84] Mohd Fauzi, N.F.; Rusyda Roslan, N.N.; Muhammad Ridzuan, M.I. Reliability Performance of Distribution Network by Various Probability Distribution Functions. *Int. J. Electr. Comput. Eng.* 2023, 13, 2316–2325. <https://doi.org/10.11591/ijece.v13i2.pp2316-2325>. 819
820
821
- [85] Bosch-Badia, M.-T.; Montllor-Serrats, J.; Tarrazon-Rodon, M.-A. Risk Analysis through the Half-Normal Distribution. *Mathematics* 2020, 8, 2080. <https://doi.org/10.3390/math8112080>. 822
823
- [86] Nuñez, E. Propuesta para Mejorar la Seguridad Vial en la Empresa TRANSPORTE LLAMOSAS S.R.LTDA Mediante un Sistema de Gestión de Riesgos Implicados en la Conducción Vehicular. Ph.D. Thesis, Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa, Peru, 2020. Available online: <https://repositorio.unsa.edu.pe/server/api/core/bitstreams/9025f087-0bff-4522-ab27-0a160d722283/content> (accessed on 21 September 2024). 824
825
826
827
- [87] Aroquipa, H. Resiliencia de los Sistemas Estructurales ante Eventos Sísmicos Evaluados Mediante las PML y PAE. Ph.D. Thesis, Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima, Peru, 2022. 828
829
- [88] Tarazona, C. Modelo Matemático de Regresión Lineal Múltiple para Determinar los Desplazamientos en Laderas Inestables Generadoras de Impactos Ambientales en Obras de Servicio Carrozable—Huaraz. Ph.D. Thesis, Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima, Peru, 2019. 830
831
832
- [89] Ariza Flores, V.; Oliveira de Sousa, F.; Oda, S. Enhancing Risk Management in Road Infrastructure Facing Flash Floods through Epistemological Approaches. *Buildings* 2024, 14, 1931. <https://doi.org/10.3390/buildings14071931>. 833
834
- [90] Contraloría General de la República de Perú. Sistema de Información de Obras Públicas. Available online: <https://infobras.contraloria.gob.pe/InfobrasWeb/DataSets> (accessed on 22 February 2025). 835
836

Disclaimer/Publisher’s Note: The statements, opinions and data contained in all publications are solely those of the individual author(s) and contributor(s) and not of MDPI and/or the editor(s). MDPI and/or the editor(s) disclaim responsibility for any injury to people or property resulting from any ideas, methods, instructions or products referred to in the content. 837
838
839



Victor Andre Ariza Flores
Escuela de Posgrado
Universidad Nacional Federico Vilalreal
r. Carlos Gonzáles 285 Urb. Maranga - San Miguel
Lima Lima01
Peru

INVOICE

MDPI AG
Grosspeteranlage 5
4052 Basel
Switzerland
Tel.: +41 61 683 77 34
E-Mail: billing@mdpi.com
Website: www.mdpi.com
VAT nr. CHE-115.694.943

Date of Invoice:	22 April 2025
Manuscript ID:	infrastructures-3581161
Invoice Number:	3581161
Your Order:	by e-mail (2022031851@unfv.edu.pe) on 27 March 2025
Article Title:	"Quantitative Risk Analysis Framework for Optimizing Cost and Time Estimation in Road Infrastructure Projects"
Name of co-authors:	Victor Andre Ariza Flores and Gerber Zavala Ascaño Additional Author Information
Terms of payment:	5 days
Due Date:	27 April 2025
License:	CC BY

Description	Currency	Amount
Article Processing Charges	CHF	1 800.00
Author Voucher discount code (322dae73744c06f5)	CHF	(100.00)
Author Voucher discount code (4d44b7747ce7f50c)	CHF	(100.00)
Author Voucher discount code (ee5321b86f56b4be)	CHF	(100.00)
Author Voucher discount code (3a86030a2c69ba1e)	CHF	(100.00)
Author Voucher discount code (1a75c49c85e048c2)	CHF	(100.00)
Author Voucher discount code (612b8377c3f14f0d)	CHF	(100.00)
Author Voucher discount code (79032c5341c9925b)	CHF	(50.00)
Author Voucher discount code (ecf29523e655f61e)	CHF	(100.00)
Author Voucher discount code (e175a8c0271ba658)	CHF	(100.00)
Author Voucher discount code (503a494321429e66)	CHF	(100.00)
Author Voucher discount code (3ad40378f1a0d287)	CHF	(100.00)
Subtotal without VAT	CHF	750.00
VAT (0%)	CHF	0.00
Total with VAT	CHF	750.00
Exchange rate applied on 22 April 2025: 1.221762 CHF/USD		
Total	USD	916.32

Accepted Payment Methods

1. Online Payment by Credit Card in US Dollars (USD)

Please visit <https://payment.mdpi.com/3514058> to pay by credit card. We accept payments in US Dollars (USD) made through VISA, MasterCard, Maestro, American Express, Diners Club, Discover, China UnionPay and Alipay+.

2. Paypal in US Dollars (USD)

Please visit <https://payment.mdpi.com/payment/paypal> and enter the payment details. Note that the fee for using Paypal is 5% of the invoiced amount.

3. Wire Transfer in US Dollars (USD)

Important: Please provide the Manuscript ID (infrastructures-3581161) when transferring the payment

Payment in USD must be made by wire transfer to the MDPI bank account. Banks fees must be paid by the customer for both payer and payee so that MDPI can receive the full invoiced amount.

IBAN: CH92 0023 3233 2227 2162 C

SWIFT Code / BIC (Wire Transfer Address): UBSWCHZH80A

Beneficiary's Name: MDPI AG

Beneficiary's Address: Grosspeteranlage 5, 4052 Basel, Switzerland

Bank Account Number (USD Account for MDPI): 0233 00222721.62C

Bank Name: UBS Switzerland AG

Bank Address:

UBS Switzerland AG

Bahnhofstrasse 45

8001 Zürich

Switzerland

For detailed payment instruction, or for more alternative payment methods, visit the website at <https://www.mdpi.com/about/payment>.

Invoiced Amount in CHF: 750.00

Exchange rate applied to this invoice 22 April 2025: 0.81849 USD/CHF

Thank you for choosing MDPI.



Re: Request for Extension of Payment Deadline-infrastructures-3581161

Desde Ms. Wei Cao/MDPI <wei.cao@mdpi.com>

Fecha Dom 27 Abr 2025 22:11

Para Victor Andre Ariza Flores <2022031851@unfv.edu.pe>

CC MDPI Billing <billing@mdpi.com>; Victor Andre Ariza Flores <varizaciv@gmail.com>; enid zhang <enid.zhang@mdpi.com>; Infrastructures Editorial Office <infrastructures@mdpi.com>; Victor Andre Ariza Flores <variza@unfv.edu.pe>

Dear Dr. Ariza Flores,

Thank you for your message and support of open access publishing.

We understand that some payments may be delayed. We will make a note of the revised payment date.

Please ensure you add the invoice ID when making your payment.

Please do not hesitate to contact me if you have any questions.

Best regards,

Wei Cao

MDPI Accounts Receivable Team

--

MDPI AG

Grosspeteranlage 5

4052 Basel, Switzerland

Tel. +41 61 683 77 34

E-mail Accounting: billing@mdpi.com

www.mdpi.com

www.mdpi.com/about/apc_faq

www.mdpi.com/about/data-protection

The information and files contained in this message are confidential and intended solely for the use of the individual or entity to whom they are addressed. If you have received this message in error, please notify me and delete this message from your system. You may not copy this message in its entirety or in part, or disclose its contents to anyone.

发件人: "Victor Andre Ariza Flores" <2022031851@unfv.edu.pe>

收件人: "MDPI Billing" <billing@mdpi.com>

抄送: "Victor Andre Ariza Flores" <varizaciv@gmail.com>, "enid zhang" <enid.zhang@mdpi.com>, "Infrastructures Editorial Office" <infrastructures@mdpi.com>, "Victor Andre Ariza Flores" <variza@unfv.edu.pe>

发送时间: 星期一, 2025年4月28日 上午 7:24:07

主题: *SPAM*Request for Extension of Payment Deadline

CAUTION - EXTERNAL: This email originated from outside of MDPI organisation. BE CAUTIOUS especially to click links or open attachments.

Dear Ms. Enid Zhang,

I would like to inform you that the Universidad Nacional Federico Villarreal (UNFV) has initiated the administrative process for the payment of the invoice. However, the internal procedure typically takes approximately **30 calendar days** to complete.

Therefore, I kindly request your understanding and a possible extension of the payment deadline while this process is finalized.

Thank you very much for your support and consideration.

Kind Regards
Victor Andre Ariza Flores

De: enid.zhang@mdpi.com <enid.zhang@mdpi.com> en nombre de MDPI Billing <billing@mdpi.com>

Enviado: lunes, 21 de abril de 2025 19:51

Para: Victor Andre Ariza Flores <2022031851@unfv.edu.pe>

Cc: Victor Andre Ariza Flores <varizaciv@gmail.com>; Victor Andre Ariza Flores <2022031851@unfv.edu.pe>; Enid Zhang <enid.zhang@mdpi.com>; Billing Dpt <billing@mdpi.com>; Infrastructures Editorial Office <infrastructures@mdpi.com>

Asunto: [Infrastructures] Manuscript ID: infrastructures-3581161 - APC Invoice

Dear Dr. Ariza Flores,

Please find attached the invoice for your recently accepted paper. Follow this link to adjust the currency, change the address, or add comments, as necessary:

<https://susy.mdpi.com/user/manuscript/c895d613d5977ed7a00c089f7102a2c7/invoice/3514058>.

For immediate payment by credit card, visit <https://payment.mdpi.com/3514058>

If you would like to use a different method of payment, click here:

<https://www.mdpi.com/about/payment>. Please include the invoice ID (infrastructures-3581161) as reference in any transaction.

APC invoice amount: 750.00 CHF

Manuscript ID: infrastructures-3581161

Type of manuscript: Article

Title: Quantitative Risk Analysis Framework for Optimizing Cost and Time Estimation in Road Infrastructure Projects

Authors: Victor Andre Ariza Flores *, Gerber Zavala Ascaño

Received: 27 Mar 2025

Sustainable Materials, Design, Maintenance, and Management for Transport Infrastructure

https://www.mdpi.com/journal/infrastructures/special_issues/77466T2DUR

We will publish your accepted paper in open access format immediately upon receipt of the article processing charge (APC) and completion of the editing process.

Please note that the payment is non-refundable as your manuscript has been accepted. In the event that the manuscript is withdrawn at your request after payment, the payment may only be used as credit on a future submission.

If you encounter any problems revising the invoice or cannot access the link, please contact invoices@mdpi.com

Only official emails sent by MDPI (@mdpi.com) are valid. Please check that the sender's email is affiliated with @mdpi.com. We do not authorise any third party to provide email services. MDPI is the sole service provider, and therefore cannot be held liable for actions performed by any third party.

Thank you very much for your support of open access publishing.

Kind regards,
Ms. Enid Zhang
Assistant Editor
E-Mail: enid.zhang@mdpi.com

/Infrastructures/ is indexed by ESCI (Web of Science) and Scopus
Infrastructures received its Impact Factor (2023) of 2.7
CiteScore 2023 of Infrastructures: 5.2

The following awards are open now!

- Infrastructures 2024 Young Investigator Award
- Infrastructures 2024 Travel Award

Check out the details here:

<https://www.mdpi.com/journal/infrastructures/awards>

Infrastructures/ is recruiting Topical Advisory Panel Members. If you are interested,

please submit the application at:

https://www.mdpi.com/journal/infrastructures/topical_advisory_panel_application

To edit a Special Issue in Infrastructures, please send your proposal via

<https://www.mdpi.com/journal/proposal/sendproposalspecialissuc/infrastructures>

Be part of our scientific community - Join Infrastructures channels on

Twitter (<https://twitter.com/InfrastructMDPI>) and LinkedIn

(www.linkedin.com/company/infrastructures-mdpi)

Disclaimer: MDPI recognizes the importance of data privacy and protection. We treat personal data in line with the General Data Protection Regulation (GDPR) and with what the community expects of us. The information contained in this message is confidential and intended solely for the use of the individual or entity to whom they are addressed. If you have received this message in error, please notify me and delete this message from your system. You may not copy this message in its entirety or in part, or disclose its contents to anyone.