



**UNIVERSIDAD NACIONAL
SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO**

ESCUELA DE POSTGRADO

TESIS

**EFICIENCIA DEL CONTRATO NEC3, OPCIÓN F EN LA
EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN PÚBLICA DEL
SECTOR EDUCACIÓN, PERÚ, 2025**

PARA OPTAR EL GRADO DE

Maestro en Ciencias e Ingeniería con Mención en Dirección de la
Construcción

Autor:

Vega Silva, Fortunato Aurelio

Asesor:

Mag. Cantu Prado, Victor Hugo

 <https://orcid.org/0000-0002-6958-2956>

SUBLÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Investigación sobre la Gestión de la construcción y el medio ambiente

Huaraz, Áncash, Perú

2025

Nº. Registro: T1134





UNIVERSIDAD NACIONAL
"SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO"
ESCUELA DE POSTGRADO

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Los miembros del Jurado de Sustentación de Tesis de Maestría, que suscriben, reunidos en acto público en el Auditorio de la Escuela de Postgrado, de la Universidad Nacional "Santiago Antúnez de Mayolo" para calificar la Tesis presentada por el:

Bachiller: **VEGA SILVA FORTUNATO AURELIO**

Título : **EFICIENCIA DEL CONTRATO NEC₃, OPCIÓN F EN LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN PÚBLICA DEL SECTOR EDUCACIÓN, PERÚ, 2025**

Después de haber escuchado la sustentación, las respuestas a las preguntas y observaciones finales, lo declaramos:

Aprobado, con el calificativo de QUINCE (15)

De conformidad con el Reglamento General a la Escuela de Postgrado y Reglamento de Normas y Procedimientos para optar los Grados Académicos de Maestro y Doctor, queda en condición de ser aprobado por el Consejo de la Escuela de Postgrado y recibir el Grado Académico de Maestro en **CIENCIAS E INGENIERÍA con mención en DIRECCIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN** a otorgarse por el Honorable Consejo Universitario de la UNASAM.



Mag. OSCAR FREDY ALVA VILLACORTA
PRESIDENTE



Huaraz, 26 de noviembre del 2025
Dr. DAVID MINAYA HUERTA
SECRETARIO



Mag. RAÚL EDGAR CASTILLEJO MELGAREJO
VOCAL

Mag. VICTOR HUGO CANTU PRADO
ASESOR

Anexo de la R.C.U N° 126 -2022 -UNASAM
ANEXO 1
INFORME DE SIMILITUD.

El que suscribe (asesor) del trabajo de investigación titulado:

Eficiencia del contrato NEC3, opción F en la ejecución de proyectos de inversión pública del sector educación, Perú, 2025 +

Presentado por: Vega Silva Fortunato Aurelio

con DNI N°: 47378370

para optar el Grado de Maestro en:

Ciencias e Ingeniería con Mención en Dirección de la Construcción

Informo que el documento del trabajo anteriormente indicado ha sido sometido a revisión, mediante la plataforma de evaluación de similitud, conforme al Artículo 11° del presente reglamento y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de : ...15%... de similitud.

Evaluación y acciones del reporte de similitud para trabajos de investigación, tesis posgrado, textos, libros, revistas, artículos científicos, material de enseñanza y otros (Art. 11, inc 2 y 3)

Porcentaje	Evaluación y acciones	Seleccione donde corresponda
Del 1 al 20%	Esta dentro del rango aceptable de similitud y podrá pasar al siguiente paso según sea el caso.	<input checked="" type="radio"/>
Del 21 al 30%	Devolver al autor para las correcciones y se presente nuevamente el trabajo en evaluación.	<input type="radio"/>
Mayores al 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, quien a su vez eleva el informe a la autoridad académica para que tome las acciones correspondientes; sin perjuicio de las sanciones administrativas que corres andan de acuerdo a Ley.	<input type="radio"/>

Por tanto, en mi condición de **Asesor responsable**, firmo el presente informe en señal de conformidad y adjunto la primera hoja del reporte del software anti-plagio.

Huaraz, 05/01/2026



FIRMA

Apellidos y Nombres:

Cantu Prado Victor Hugo

DNI N°:

31669858

Se adjunta:

1. Reporte completo Generado por la plataforma de evaluación de similitud

FORTUNATO AURELIO VEGA SILVA

T033_N°47378370_M.docx

 My Files

 My Files

 Universidad Nacional Santiago Antunez de Mayolo

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::8100:544231490

Fecha de entrega

5 ene 2026, 9:26 a.m. GMT-5

Fecha de descarga

5 ene 2026, 9:36 a.m. GMT-5

Nombre del archivo

T033_N°47378370_M.docx

Tamaño del archivo

22.6 MB

172 páginas

28.328 palabras

156.505 caracteres




15% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe



- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Texto mencionado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

- 11%  Fuentes de Internet
- 4%  Publicaciones
- 11%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

-  **Caracteres reemplazados**
79 caracteres sospechosos en N.º de páginas
Las letras son intercambiadas por caracteres similares de otro alfabeto.
-  **Texto oculto**
298 caracteres sospechosos en N.º de páginas
El texto es alterado para mezclarse con el fondo blanco del documento.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

MIEMBROS DEL JURADO

Maestro Oscar Fredy Alva Villacorta

Presidente



Doctor David Minaya Huerta

Secretario



Maestro Raul Edgar Castillejo Melgarejo

Vocal



ASESOR

Maestro Cantu Prado Victor Hugo



AGRADECIMIENTO

A Dios, por guiarme en cada paso de mi vida y por las experiencias, tanto gratificantes como desafiantes, que me han fortalecido y permitido crecer como persona.

A la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, por brindarme la oportunidad de formarme académicamente en sus aulas y por proporcionarme una educación que ha sido fundamental en mi desarrollo profesional.

A mi familia por su apoyo incondicional, comprensión y amor constante. Ha sido la base que me ha permitido superar cada desafío con determinación y esperanza.



A Dios,
A mis padres Albino y María
A mis hermanos



ÍNDICE

Resumen	xv
Abstract	xvii
INTRODUCCIÓN	1
I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	3
1.1. Planteamiento y formulación del problema.....	3
1.2. Objetivos	15
1.3. Justificación.....	16
1.4. Delimitación	18
1.5. Ética de la investigación.....	19
II. MARCO TEÓRICO	20
2.1. Antecedentes de investigación	20
2.2. Bases teóricas	28
2.3. Definición de términos	57
2.4. Hipótesis.....	63
2.5. Variables.....	64
III. METODOLOGÍA	65
3.1. Tipo de Investigación.....	65
3.2. Diseño de investigación	66
3.3. Población y muestra	67
3.4. Técnicas e Instrumento(s) de recolección de datos.....	71

3.5. Plan de procesamiento y análisis estadístico de datos	71
IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES	85
4.1. Resultados	85
4.2. Prueba de hipótesis.....	115
4.3. Discusión.....	121
CONCLUSIONES.....	137
RECOMENDACIONES.....	139
REFERENCIAS.....	140
ANEXOS.....	148



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Exceso de gastos de capital en Infraestructura a nivel mundial</i>	3
Figura 2. <i>La Inversión pública el combustible que impulsa a la economía</i>	5
Figura 3. <i>Intervenciones consideradas para la asistencia técnica de G2G</i>	9
Figura 4. <i>Paquete de intervención e identificación de tipo de contrato NEC</i>	10
Figura 5. <i>Obras paralizadas por nivel de Gobierno al septiembre de 2024</i>	11
Figura 6. <i>Obras paralizadas según causal reportado al setiembre de 2024</i>	11
Figura 7. <i>Obras paralizadas según el evento, por nivel de gobierno al setiembre de 2024</i>	12
Figura 8. <i>Ubicación de intervenciones considerados en el paquete 6</i>	13
Figura 9. <i>Avance físico de proyectos del Paquete 6 hasta 31.12.2023</i>	14
Figura 10. <i>Tipo de contrato NEC3 y Opciones de pago y ejecución</i>	31
Figura 11. <i>Contrato NEC 3 opción F - Líneas de autoridad</i>	32
Figura 12. <i>Roles claves del contrato NEC3, Panamericanos lima 2019</i>	33
Figura 13. <i>Roles claves del contrato NEC3 en ARCC</i>	33
Figura 14. <i>Estrategias de ejecución de la presupuestal lima 2019</i>	41
Figura 15. <i>Proceso de pago NEC3 modificado por las cláusulas Z</i>	42
Figura 16. <i>Terminología de tiempo en el contrato NEC3 opción F</i>	44
Figura 17. <i>Calendario del proceso de Pruebas e inspecciones</i>	46
Figura 18. <i>Gestión de riesgos en proyectos gestionadas mediante contrato NEC3 opción F</i>	47
Figura 19. <i>Participación en revisión de planes de gestión de construcción</i>	47
Figura 20. <i>El ciclo de vida del proyecto Según el Instituto Real de Arquitectos Británicos (RIBA)</i>	48

Figura 21. <i>Línea de tiempo de fase de ejecución</i>	49
Figura 22. <i>Modificaciones de PI que puede presentar en la fase de ejecución</i> ...	51
Figura 23. <i>Línea de tiempo de la Ley N° 30225 y su reglamento</i>	52
Figura 24. <i>Progreso de implementación de BIM en Perú</i>	53
Figura 25. <i>Normas publicadas en el marco del Plan BIM Perú</i>	54
Figura 26. <i>Proceso de adopción de BIM en Perú</i>	54
Figura 27. <i>Fuentes de riesgos</i>	55
Figura 28. <i>Acciones y fases en la gestión de riegos</i>	56
Figura 29. <i>Evaluación de riesgos</i>	57
Figura 30. <i>Ubicación de la muestra</i>	68
Figura 31. <i>Modelo del proyecto de IE. N° 88301 en 3D</i>	69
Figura 32. <i>Estado situacional antes de la intervención de IE. N° 88301</i>	70
Figura 33. <i>Proyecto terminado IE. N° 88301, mediante la implementación de NEC3</i>	70
Figura 34. <i>Plazos de ejecución de los procesos de licitación</i>	76
Figura 35. <i>Proceso de licitación principal de paquetes de trabajo IE. N° 88301</i> 76	
Figura 36. <i>Programa de trabajo de línea base del proyecto IE. N° 88301</i>	79
Figura 37. <i>Cambio de fecha clave – línea base 01</i>	80
Figura 38. <i>Resumen de cronograma de línea base impactado con EC.27 y EC.56</i>	80
Figura 39. <i>Status de cronogramas mensuales de los proyectos de Paquete 06</i> ... 81	
Figura 40. <i>Actualización de fecha clave en el cronograma mensual de noviembre de 2024</i>	81
Figura 41. <i>Reporte semanal de gestión de proyecto IE. N° 88301 I.E. 88301</i>	82

Figura 42. Organigrama operativo utilizado para la gestión de proyectos del PQ.06	84
Figura 43. Comparación de Planteamiento Arquitectónico EIB vs Plano entrega 3 diseño	86
Figura 44. Comparativo de costos inicial con el incremento de alcance - IE. N° 88301.....	86
Figura 45. Costo Real ejecución de obra periodo noviembre de 2023 al diciembre de 2024.....	89
Figura 46. Gráfico de variación de costos reales ejecución de obra	89
Figura 47. Valor ganado ejecución de obra periodo noviembre de 2023 al diciembre de 2024.....	89
Figura 48. Variación de valor ganado de obra periodo noviembre de 2023 al diciembre de 2024.....	90
Figura 49. Índice de desempeño por mes.....	90
Figura 50. índice de desempeño correspondiente a los meses de ejecución de la obra	90
Figura 51. Resultado del análisis de los índices de desempeño	91
Figura 52. Estado de eventos compensables del proyecto IE. N° 88301	92
Figura 53. Impacto en costo de EC en proyecto IE. N° 88301	92
Figura 54. Impacto en costo de EC en proyecto IE. N° 88301	93
Figura 55. Curvas S correspondientes a la línea base (LB0), línea base (LB1) y línea real de diseño y construcción del proyecto IE. N° 88301.....	95
Figura 56. Curva S Valorización de obra programado vs ejecutado nov.2023 al diciembre de 2024.....	96

Figura 57. <i>Valor ganado ejecución de obra periodo noviembre de 2023 al diciembre de 2024</i>	98
Figura 58. <i>Presupuesto planeado de obra periodo noviembre de 2023 al diciembre de 2024</i>	98
Figura 59. <i>Variación de valor ganado de obra periodo noviembre de 2023 al diciembre de 2024</i>	98
Figura 60. <i>Costo planeado por mes de la obra periodo noviembre de 2023 al diciembre de 2024</i>	99
Figura 61. <i>Índice de desempeño de plazos por mes de obra periodo noviembre de 2023 al diciembre de 2024</i>	99
Figura 62. <i>Índice de desempeño SPI correspondiente a los meses de ejecución de la obra</i>	99
Figura 63. <i>Resultado del análisis de los índices de desempeño SPI</i>	100
Figura 64. <i>Estado de eventos compensables del proyecto IE. N° 88301</i>	101
Figura 65. <i>Impacto en plazos de EC en proyecto IE. N° 88301</i>	101
Figura 66. <i>Impacto en plazo de EC en proyecto IE. N° 88301</i>	102
Figura 67. <i>Plan de gestión de calidad del proyecto IE. N° 88301</i>	103
Figura 68. <i>Procedimiento de trabajo aceptado para el proyecto IE. N° 88301</i>	104
Figura 69. <i>Certificado de calidad y Fichas técnicas de materiales del proyecto IE. N° 88301</i>	104
Figura 70. <i>Gráfico de Pruebas o Inspecciones (NPI) del proyecto IE. N° 88301</i> ...	105
Figura 71. <i>Resultados de las notificaciones de pruebas e inspecciones (NRP)</i> .	106
Figura 72. <i>Notificación de obras defectuosas (NODs)</i>	106

Figura 73. Estadísticas de NOD'S - IE. N° 88301	107
Figura 74. Resultado del análisis de control de calidad.....	107
Figura 75. Status de NAT'S de la entidad IE. N° 88301	108
Figura 76. Gráfico de Status de NAT'S de la entidad IE. N° 88301	109
Figura 77. Resultados de Análisis de NAT'S IE. N° 88301	109
Figura 78. Gráfico de resultados de Análisis de NAT'S IE. N° 88301	109
Figura 79. Status de NAT'S del contratista IE. N° 88301.....	110
Figura 80. Gráfico de status de NAT'S del contratista IE. N° 88301	110
Figura 81. Propuesta de organigrama operativo para NEC3 opción F.....	112
Figura 82. Cantidad de RFIs por disciplina IE. N° 88301	113
Figura 83. Gráfico de cantidad de RFIs por disciplina IE. N° 88301	114
Figura 84. Resultado de prueba estadística y contrastación de hipótesis de costo	114
Figura 85. Resultado de prueba estadística y contrastación de hipótesis de los plazos	116
Figura 86. Verificación en campo y revisión de protocolos, gerente de calidad de subcontratista, contratista y representante de ANIN.....	118
Figura 87. Resultados de desempeño de gestión de calidad.....	152
Figura 88. Verificación en campo y revisión de protocolos, gerente de calidad de subcontratista, contratista y representante de ANIN.....	153
Figura 89. Control de calidad de acabados secos en obra IE. N° 88301	153
Figura 90. Visita técnica de especialistas de UKDT haciendo seguimiento y acompañamiento durante ejecución del proyecto.....	154
Figura 91. Control de calidad los especialistas de SC, contratista y entidad ...	154

Figura 92. <i>Proyecto concluido vista interior IE. N° 88301</i>	155
Figura 93. <i>Proyecto concluido vista exterior IE. N° 88301</i>	155
Figura 94. <i>Proyecto concluido vista interior IE. N° 88301</i>	156



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Presupuesto público para inversión entre los años 2014 y 2020</i>	6
Tabla 2. <i>Lista de riesgos que asume el Contratante</i>	36
Tabla 3. <i>Lista de riesgos que asume el Contratante</i>	37
Tabla 4. <i>Paquetes de subcontratación del proyecto IE. N° 88301</i>	74
Tabla 5. <i>Datos contractuales IE. N° 88301</i>	77
Tabla 6. <i>Área del Proyecto IE. N° 88301</i>	78
Tabla 7. <i>Presupuesto FUR actualizado IE. N° 88301 al 20.05.2025</i>	87
Tabla 8. <i>Datos para prueba de hipótesis de costos</i>	115
Tabla 9. <i>Datos para prueba de hipótesis de plazos</i>	117

RESUMEN

El estudio evalúa la eficiencia del contrato NEC3, opción F, en proyectos de inversión pública del sector educación en Perú durante 2025. Su objetivo es analizar cómo este contrato influye en el control de costos, plazos, calidad y riesgos, buscando mejorar la gestión de las obras y reducir la paralización de proyectos. También se propone un esquema de organigrama operativo para su implementación. La investigación es de diseño no experimental y cuantitativo, utilizando un enfoque descriptivo transversal. La muestra seleccionada corresponde al proyecto de inversión pública IE. N° 88301. Se aplican técnicas de observación no experimental y recopilación documental para analizar el control de costos, plazos, calidad y gestión de riesgos. Los resultados demuestran que la implementación del contrato NEC3, opción F, optimiza la gestión de costos, plazos, calidad y riesgos. En costos, el desempeño fue óptimo (≥ 1), con obras alineadas a los objetivos presupuestales y técnicos. El control de plazos fue generalmente óptimo (≥ 1), aunque las demoras en las RFI afectaron el cronograma. En calidad, el desempeño fue bueno (3), asegurando el cumplimiento de estándares con la actualización continua de plan de calidad. La gestión de riesgos contribuyó parcialmente a la detección temprana y respuesta, aunque con tiempos de respuesta variables. Se concluye que el contrato NEC3, opción F, es una herramienta eficiente y replicable para la gestión de proyectos de inversión pública en Perú, y su aplicación mejora significativamente los controles de costos, plazos, calidad y riesgos. Las recomendaciones incluyen replicar este análisis en otros proyectos, optimizar la atención de alertas tempranas, y realizar un análisis exhaustivo antes de implementar contratos NEC en futuros proyectos.

Palabras clave: NEC3, control de costos, control de plazos, control de calidad, control de riesgos

ABSTRACT

The study evaluates the efficiency of the NEC3 contract, option F, in public investment projects in the education sector in Peru during 2025. Its objective is to analyze how this contract influences cost control, deadlines, quality, and risks, seeking to improve the management of works and reduce project stoppages. An operational organizational chart for its implementation is also proposed. The research is non-experimental and quantitative in design, using a descriptive cross-sectional approach. The sample selected corresponds to public investment project IE. No. 88301. Non-experimental observation and documentary collection techniques are applied to analyze cost control, deadlines, quality, and risk management. The results show that the implementation of the NEC3 contract, option F, optimizes the management of costs, deadlines, quality, and risks. In terms of costs, performance was optimal (≥ 1), with works aligned with budgetary and technical objectives. Deadline control was generally optimal (≥ 1), although delays in RFIs affected the schedule. In terms of quality, performance was good (3), ensuring compliance with standards through continuous updating of the quality plan. Risk management contributed partially to early detection and response, although response times varied. It is concluded that the NEC3 contract, option F, is an efficient and replicable tool for managing public investment projects in Peru, and its application significantly improves controls over costs, deadlines, quality, and risks. Recommendations include replicating this analysis in other projects, optimizing the response to early warnings, and conducting a thorough analysis before implementing NEC contracts in future projects.

Key words: NEC3, cost control, schedule control, quality control, risk control

INTRODUCCIÓN

La gestión de proyectos de inversión pública en el sector educativo de Perú enfrenta desafíos como sobrecostos, retrasos y deficiencias en la calidad de las obras. A pesar de los esfuerzos para mejorar la ejecución, persisten problemas que requieren soluciones más eficaces. En este contexto, el contrato NEC3, opción F, emerge como una alternativa para optimizar la gestión de estos proyectos, buscando reducir costos, plazos y mejorar la calidad y eficiencia en el uso de los recursos públicos.

Investigaciones internacionales, como las de Niel (2013), Laryea (2016) y Li (2017), destacan las ventajas del contrato NEC3 en la construcción, especialmente en la gestión colaborativa. Sin embargo, su implementación en contextos distintos, como Hong Kong, enfrenta desafíos culturales, de capacitación y resistencia al cambio. En Perú, estudios recientes de Medina (2019) y Escalante (2020) exploran el potencial de los contratos NEC en proyectos grandes como los Juegos Panamericanos Lima 2019, sugiriendo que este modelo puede mejorar la gestión de infraestructura, aunque enfrenta barreras como la falta de experiencia y la necesidad de ajustes normativos para adaptarlo al contexto local.

El objetivo de esta investigación es evaluar la eficiencia del contrato NEC3, opción F, en la ejecución de proyectos de inversión pública del sector educación en Perú, específicamente en el paquete 6, durante el año 2025. Esta evaluación se centrará en analizar los factores clave que determinan su eficiencia, como el control de costos, plazos, calidad y gestión de riesgos, con el fin de determinar cómo este contrato puede mejorar la ejecución de proyectos educativos en el país.

El estudio se justifica socialmente por la necesidad de asegurar la entrega oportuna y de calidad de los proyectos educativos, contribuyendo al cierre de las brechas de infraestructura en el país. Teóricamente, busca ampliar el conocimiento sobre el contrato NEC3 y su aplicación en contextos específicos como el peruano, donde su implementación podría mejorar la ejecución de grandes proyectos públicos o megaproyectos

La investigación se organiza en capítulos: el primero aborda el problema, los objetivos, la justificación y la hipótesis; el segundo desarrolla el marco teórico, incluyendo antecedentes y conceptos clave; el tercero describe la metodología, especificando el diseño, tipo e instrumentos de investigación; y el último presenta los resultados obtenidos y se discuten con la teoría de respaldo. En la parte final se presentan las conclusiones y recomendaciones.

I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

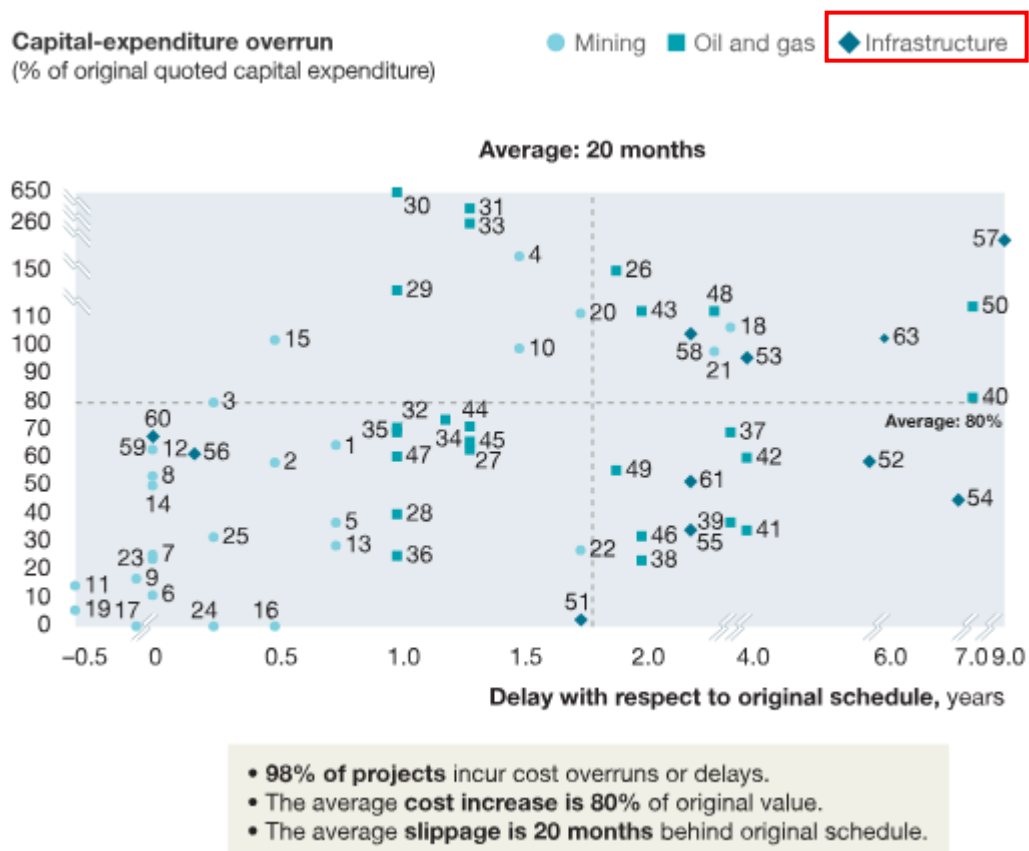
1.1. Planteamiento y formulación del problema

Formulación del problema

El 98% de los megaproyectos a nivel mundial sufren sobrecostos de más del 30% y el 77% se retrasa al menos un 40%. (Changali y Nieuwland, 2015). El gráfico ilustra que el 98% de los megaproyectos a nivel mundial incurren en sobrecostos o retrasos, El aumento promedio del costo es del 80% del valor original y El retraso promedio es de 20% respecto al cronograma original.

Figura 1

Exceso de gastos de capital en Infraestructura a nivel mundial



Nota. Artículo El imperativo de la productividad en la construcción (McKinsey), 2015.

Las construcciones de obras públicas en Perú se gestionan de acuerdo con la Ley N° 30225, la Ley de Contrataciones del Estado, y su respectivo reglamento. Es importante destacar que tanto el Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado (OSCE) como la Contraloría General de la República (CGR) ejercen una fiscalización continua durante todo el procedimiento de contratación y ejecución de las obras.

Referida ley y su reglamento vienen sufriendo modificaciones constantes durante su vigencia, debido que algunos lineamientos no están claros, por lo que no ayudan gestionar obras publicas de manera eficiente y eficaz. Además, la rigidez de las reglas actuales impide una gestión colaborativa de los riesgos, lo que lamentablemente ha resultado en la paralización de obras a nivel nacional.

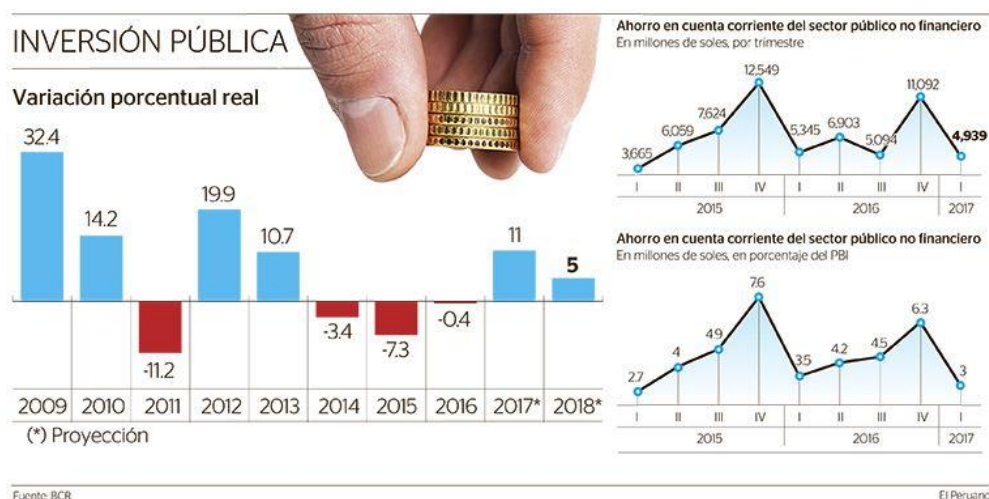
Según la CGR (2016), el déficit de infraestructura en el Perú se atribuye principalmente a dos restricciones del Estado: la insuficiencia de recursos y las prácticas inadecuadas en los procesos de inversión pública. Según sus hallazgos hasta setiembre de 2024, un 24% de las obras paralizadas se debieron a incumplimientos de contrato, mientras que un 12% se paralizaron por discrepancias, controversias y arbitraje.

El diario el peruano (2017), presenta un balance del avance de inversión pública en el Perú. Donde gráficamente ilustra que entre los años 2009 y 2016 se registraron disminución en la proyección de la inversión pública. Este indicador fue

determinante para que el Gobierno decidiera implementar un nuevo sistema nacional de programación multianual y gestión de inversiones(invierte.pe).

Figura 2

La Inversión pública el combustible que impulsa a la economía



Nota. Extraído del *diario el peruano* (2017)

El Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) del Gobierno de Perú asigna presupuesto a distintos sectores, así como a los gobiernos regionales y locales, para la ejecución de proyectos de inversión pública. Este proceso se rige por las directrices del sistema Invierte.pe, cuya autoridad principal es la Dirección General de Inversión Pública del MEF. El sistema fue creado mediante el Decreto Legislativo N° 1252 el 1 de diciembre de 2016 y comenzó a implementarse el 24 de febrero de 2017. Uno de sus principios fundamentales es la reducción de las brechas en infraestructura y el acceso a servicios públicos para la población (MEF, 2024).

Franco (2020), en su artículo publicado en la revista *Negocios Internacionales* N° 269 de la Sociedad de Comercio Exterior del Perú (COMEX PERÚ), señala que en los últimos años el presupuesto público para inversión ha sido adecuado, superando el 6% del PBI, con un pequeño aumento en 2020. No obstante, en 2019 el gasto en este sector alcanzó solo el 66%. Si se considera que para reducir la brecha el gasto en inversión debería ser superior al 5.2% del PBI, esta meta no se ha cumplido desde 2015. La pregunta que surge es: ¿cómo mejorar la capacidad y calidad del gasto en inversión pública? Las respuestas suelen vincularse a los Juegos Panamericanos, considerados un modelo de capacidad y calidad de gasto. Se mencionan como claves las *project management office* (PMO), los acuerdos de Gobierno a Gobierno (G2G), el uso de contratos internacionales, el *building information modeling* (BIM) y la junta de resolución de disputas (JRD). Además, en la última década, la ley de contrataciones del estado (LCE) y su reglamento han experimentado diversas modificaciones (Franco, 2020, p. 16).

Tabla 1

Presupuesto público para inversión entre los años 2014 y 2020

año	pbi (s/. millones del 2007)	gasto (s/. millones del 2007)	% del pbi destinado al gasto	% del pbi destinado al presupuesto
2014	467,376.4	25,005.0	5.2	6.9
2015	482,676.4	21,720.1	4.5	5.9
2016	502,224.7	20,711.5	4.2	6.0
2017	514,655.0	20,953.7	4.1	6.0
2018	535,082.9	22,635.0	4.3	6.5
2019	546,650.4	22,274.4	4.0	6.1
2020				6.6

Nota. Adaptado de revista *Negocios Internacionales* N.º 269 Comex Perú. (Franco, 2020, p. 16).

Los problemas de fondo que deben ser atacados son tres: (1) la relativamente baja calidad de los expedientes técnicos, (2) el temor (justificado) de muchos funcionarios públicos a ejercer sus funciones aplicando el principio de gestión por resultados, y (3) la corrupción. (Franco et al., 2020, p.16).

Sobre lo indicado, se identificaron casos en Gobierno Nacional, Gobiernos Regionales y Locales en los que no se llegaron a ejecutar todos los proyectos considerados en la cartera de inversiones. Esto por un sistema administrativo engorroso (demora en la aprobación de expedientes técnicos), inconvenientes en el procedimiento de selección y baja calidad de expedientes técnicos. Esto obligó al Gobierno implementar normativa para incrementar la capacidad y calidad de gasto en la inversión pública. (MEF, OSCE, 2016).

El 11 de octubre de 2013, la organización deportiva panamericana (ODEPA) y el Comité Olímpico Peruano (COP) suscribieron un convenio que especificaba las responsabilidades y compromisos para la realización del evento. En respuesta, el Gobierno del Perú creó un proyecto especial mediante el decreto supremo N° 002-2015-MINEDU y su modificación, con el fin de planificar y llevar a cabo los Juegos.

Dos años después, debido a retrasos y obstáculos burocráticos, la ODEPA consideró retirar a Lima como sede de los Juegos. Para recuperar la confianza y garantizar el éxito del evento, se encargó al Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) la planificación y ejecución de actividades. Asimismo, se

modificó el Decreto Legislativo N.º 1248 para permitir la contratación de Estado a Estado, facilitando la gestión de los servicios necesarios para los juegos panamericanos y parapanamericanos de 2019, conforme a la normativa internacional. El 18 de abril de 2017, el Gobierno del Perú firmó un convenio con el Reino Unido con el objetivo de utilizar su experiencia en los juegos olímpicos de Londres 2012 para garantizar la transparencia y legalidad en los procesos de licitación.

El comité encargado de la organización de los Juegos Panamericanos inicialmente calculó un presupuesto de inversión de US\$ 1200 millones para Lima 2019, anticipando un impacto económico de alrededor de S/ 5000 millones en ingresos, lo que representaba el 0,7 % del PBI. No obstante, después de la celebración del evento, COPAL informó que el presupuesto de inversión fue reducido a US\$ 1010 millones (El Comercio, 2019).

Postjuegos panamericanos Lima 2019, Neuhaus, presidente del Comité Organizador, realizó balance económico sobre los principales impactos generados en el Perú. Y señaló que el acuerdo de Gobierno a Gobierno con el Reino Unido, dejará como legado nuevos sistemas de gestión pública como el Contrato NEC y el PMO, que aceleran los procesos de construcción de las obras. (Juegos Panamericanos y Parapanamericanos, 2019).

El éxito de los Juegos Panamericanos en Perú impulsó la adopción del Contrato NEC para llevar a cabo las intervenciones del plan integral de reconstrucción con cambios (PIRC). El Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte fue seleccionado como el ganador de la convocatoria, y la firma de los acuerdos de Gobierno a Gobierno (G2G) se efectuó el 22 de junio de 2020,

replicando el modelo utilizado en los juegos panamericanos Lima 2019 (Diario El Peruano, 2020).

Figura 3

Intervenciones consideradas para la asistencia técnica de G2G

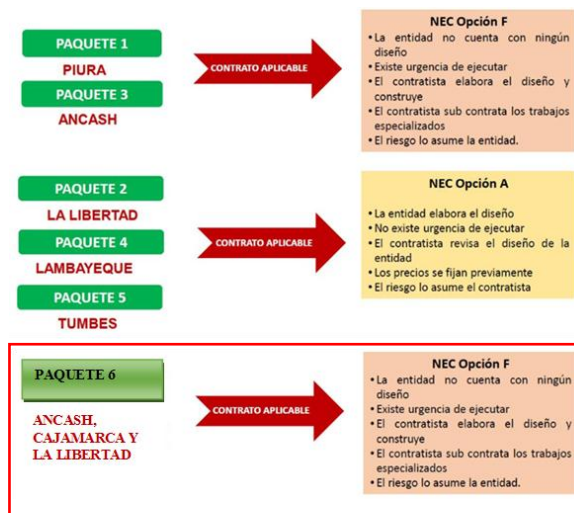
Sector	Detalle	Regiones
SALUD	 15 establecimientos de salud	Piura, Lambayeque, La Libertad, Áncash, Lima
EDUCACIÓN	 74 instituciones educativas	Tumbes, Piura, Lambayeque, La Libertad, Áncash, Lima, Cajamarca y Huancavelica
URBANO	 7 drenajes pluviales	Tumbes, Piura, Lambayeque y La Libertad
TRATAMIENTO DE RÍOS Y QUEBRADAS	 17 ríos 5 quebradas	Tumbes, Piura, Lambayeque, La Libertad, Áncash, Lima e Ica

Nota. Diario el peruano, 2020, <https://elperuano.pe/noticia/97623-el-peru-y-reino-unido-firman-acuerdo-para-ejecucion-de-obras-de-reconstruccion>

Para acelerar la ejecución de intervenciones consideradas en el PIRC. La Autoridad para la Reconstrucción con Cambios (ARCC) inició a gestionar proyectos del sector educación mediante el contrato NEC3. Tomando como estrategia agrupar en paquete los proyectos.

Figura 4

Paquete de intervención e identificación de tipo de contrato NEC3



Nota. Extraído de *conferencia virtual*. (MEF, 2021)

Después de las experiencias, la CGR presentó un informe sobre las obras paralizadas en todo el país a diciembre de 2022 con un total de 1879, diciembre de 2023 con un total de 2289 y septiembre de 2024 con un total de 2648, cuyos resultados son alarmantes por el incremento a cada año. Este último informe examinó las razones por las cuales se paralizaron 2648 obras en todo el país por un valor superior a los 43,555,315,763 (cuarenta y tres mil quinientos cincuenta y cinco mil millones trescientos quince mil setecientos sesenta y tres). (CGR, 2024, p. 10).

Figura 5

Obras paralizadas por nivel de Gobierno al septiembre de 2024

Nivel de Gobierno	Costo actualizado de la inversión		Obras paralizadas		Saldo de inversión por ejecutar	
	S/	%	N°	%	S/	%
G. Nacional	17,178,925,372	39.4%	436	16.5%	7,389,636,945	38.5%
G. Regional	15,729,538,202	36.1%	335	12.7%	7,909,551,426	41.2%
G. Local	10,646,852,188	24.4%	1877	70.9%	3,879,520,536	20.2%
Total	43,555,315,763	100.0%	2648	100.0%	19,178,708,907	100.0%

Nota. Adaptado de Reporte de obras paralizadas. (CGR, 2024, p.11).

Figura 6

Obras paralizadas según causal reportado al setiembre de 2024

Causales de paralización declarada por la entidad	Obras paralizadas		Costo Actualizado		Saldo de Inversión por ejecutar	
	N°	%	S/	%	S/	%
Incumplimiento de contrato	636	24%	18,767,232,462	43.1%	7,371,636,168	38.44%
Falta de Recursos Financieros y Liquidez	582	22%	2,307,050,095	5.3%	1,061,931,529	5.54%
Discrepancias, Controversias y Arbitraje	307	12%	13,581,386,844	31.2%	6,925,479,570	36.11%
Abandono de obra	292	11%	1,037,933,484	2.4%	453,665,764	2.37%
Deficiencia en el Expediente Técnico	237	9%	2,325,701,354	5.3%	907,790,558	4.73%
Disponibilidad de terreno	80	3%	1,169,610,113	2.7%	742,314,246	3.87%
Conflictos sociales	73	3%	673,636,380	1.5%	344,476,767	1.80%
Eventos Climáticos	70	3%	538,673,121	1.2%	146,229,853	0.76%
Falta de Permisos, Licencias y Autorizaciones	49	2%	313,935,385	0.7%	62,408,640	0.33%
Interferencias	33	1%	266,392,192	0.6%	170,719,138	0.89%
Incumplimiento del pago de valorizaciones u otros	30	1%	141,437,302	0.3%	61,732,135	0.32%
Desabastecimiento sostenido de materiales	15	1%	217,445,285	0.5%	78,458,373	0.41%
Transferencia de Gestión	2	0%	19,478,287	0.0%	531,921	0.00%
Otros (*)	242	9%	2,195,403,459	5.0%	851,334,245	4.44%
Total	2256	100.0%	36,122,327,887	100.0%	17,228,056,076	100.0%

Nota. Extraído de Reporte de obras paralizadas. (CGR, 2024, p.13).

Figura 7

Obras paralizadas según el evento, por nivel de gobierno al setiembre de 2024

Evento	G. Nacional		G. Regional		G. Local		Total		
	N.º	Costo actualizado S/	N.º	Costo actualizado S/	N.º	Costo actualizado S/	N.º	Costo actualizado S/	% Costo
Proceso Normal	303	12,729,353,044	297	14,712,117,415	1720	9,502,890,344	2320	36,944,360,802	85%
Reconstrucción con Cambios	132	3,636,039,740	25	613,140,967	137	899,520,897	294	5,148,701,604	12%
Reactivación Económica	1	813,532,588	13	404,279,820	20	244,440,948	34	1,462,253,357	3%
Total	436	17,178,925,372	335	15,729,538,202	1877	10,646,852,188	2648	43,555,315,763	100%

Nota. Extraído de *Reporte de obras paralizadas*. (CGR, 2024, p.14).

La figura 7 muestra obras paralizadas según el evento y por nivel de Gobierno. Reconstrucción con Cambios, registra 294 obras paralizadas con un importe de inversión paralizado de S/ 5,148 millones, reportado por la CGR al 30 de setiembre de 2024.

Proyectos de inversión pública de sector educación consideradas en el paquete 6 (PQ.06), ejecutadas mediante la implementación del contrato NEC3 Opción F, no fueron concluidas dentro de fechas claves establecido en el contrato. Por ello la presente investigación pretende evaluar la eficiencia del contrato NEC3, opción F en la ejecución de proyectos de inversión pública del sector educación, Perú, 2025.

Caso de estudio: proyectos de sector educación del paquete 6.

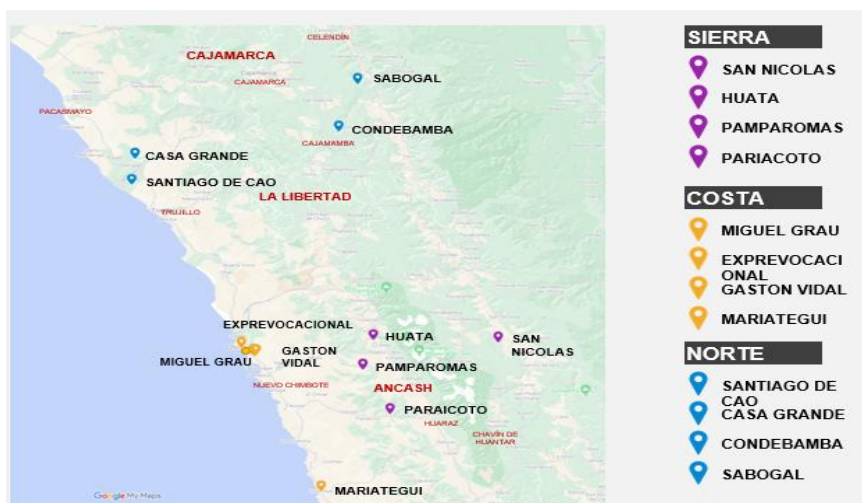
El fenómeno del Niño Costero que afectó al Perú en 2017 tuvo consecuencias devastadoras, incluyendo huaicos, derrumbes, inundaciones y deslizamientos, que impactaron gravemente a la población e infraestructura en diversas regiones del país. Los departamentos de Lambayeque, Piura, Lima,

Ancash, La Libertad y Tumbes fueron los más afectados. Frente a esta situación, el Gobierno Nacional implementó medidas de reconstrucción enfocadas en infraestructuras clave como las de los sectores de educación, agricultura, riego, así como pistas, veredas, saneamiento, salud, transporte y vivienda, entre otros. (Informe técnico N° A6766 – INGEMMET, 2017).

El 14 de mayo de 2021, la entonces Autoridad Para La Reconstrucción Con Cambios (ARCC) y el CONSORCIO GCZ-ORION II (conformado por GCZ Ingenieros S.A.C. y Orión Gerencia y Construcción S.A.C.) suscribieron el contrato NEC3 Opción F. Donde se estipula la entrega de 12 intervenciones (Instituciones Educativas) en los departamentos de Ancash, Cajamarca y La Libertad (Paquete 6). El presupuesto total asignado fue de S/. 127,030,937.23, con un plazo total de 270 días calendarios para las fases de diseño, construcción y equipamiento.

Figura 8

Ubicación de intervenciones considerados en el paquete 6



Nota. Elaboración propia con información Extraído de Contrato NEC3 Opción F, (2021, p. 23).

Figura 9

Avance físico de proyectos del Paquete 6 hasta 31.12.2023

NOMBRE DEL PROYECTO	CONTRATO NEC3 OPCION F				evaluación al 31.12.2023	Retrazo en días calendarios	% Físico al 31.12.2023
	MONTO APROBADO DE DISEÑO, OBRA, MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO (FUR)	ACCESO A SITIO	FECHA CLAVE DE CULMINACION DE INTERVENCION	PLAZO CLAVE			
RECUPERACIÓN DEL LOCAL ESCOLAR I.E. 84156 (REF: SAN NICOLAS, ANCASH SIERRA) CÓDIGO DE LOCAL: 021639	S/.8,408,215.92	10/05/2021	04/01/2022	240.00	31/12/2023	-726.00	52.20%
REHABILITACIÓN DEL LOCAL ESCOLAR I.E. 86127 (REF: PARIACOTO, ANCASH SIERRA) CÓDIGO DE LOCAL: 017246	S/.7,470,733.95	10/05/2021	04/01/2022	240.00	31/12/2023	-726.00	49.70%
REHABILITACIÓN DEL LOCAL ESCOLAR I.E. 88106 JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI (REF: ANCASH COSTA) CÓDIGO DE LOCAL: 025944	S/.15,533,285.74	10/05/2021	03/02/2022	270.00	31/12/2023	-696.00	100.00%
IRI EN LOCAL EDUCATIVO I.E. 86499 LUIS TORRES SALAZAR (REF: HUATA, ANCASH SIERRA) CÓDIGO DE LOCAL: 027151	S/.9,720,836.90	10/05/2021	03/02/2022	270.00	31/12/2023	-696.00	40.32%
IRI EN LOCAL EDUCATIVO I.E. 88301 (REF: PAMPAROMAS, ANCASH SIERRA) CÓDIGO DE LOCAL: 027698	S/.9,881,365.56	10/05/2021	04/01/2022	240.00	31/12/2023	-726.00	55.83%
REHABILITACION DEL LOCAL ESCOLAR I.E. 88023 ALMIRANTE MIGUEL GRAU SEMINARIO (REF: ANCASH COSTA) CÓDIGO DE LOCAL: 034340	S/.8,077,856.96	10/05/2021	04/01/2022	240.00	31/12/2023	-726.00	65.30%
REHABILITACION DEL LOCAL ESCOLAR I.E. 89001 (REF: EX PREVOCAACIONAL, ANCASH COSTA) CÓDIGO DE LOCAL: 034613	S/.10,772,104.94	10/05/2021	04/01/2022	240.00	31/12/2023	-726.00	86.86%
IRI EN LOCAL EDUCATIVO I.E. 88336 GASTÓN VIDAL PORTURAS (REF: ANCASH COSTA) CÓDIGO DE LOCAL: 037961	S/.18,038,390.58	10/05/2021	03/02/2022	270.00	31/12/2023	-696.00	95.00%
IRI EN LOCAL EDUCATIVO I.E. 82323 (REF: CONDEBAMBA, CAJAMARCA) CÓDIGO DE LOCAL: 100844	S/.9,052,836.42	10/05/2021	04/01/2022	240.00	31/12/2023	-726.00	76.06%
IRI EN LOCAL EDUCATIVO I.E. 821356 (REF: JOSÉ SABOGAL, CAJAMARCA) CÓDIGO DE LOCAL: 575917	S/.6,486,626.76	10/05/2021	05/12/2021	210.00	31/12/2023	-756.00	96.00%
IRI EN LOCAL EDUCATIVO I.E. CASA GRANDE (REF: LA LIBERTAD) CÓDIGO DE LOCAL: 257528	S/.16,458,532.54	10/05/2021	03/02/2022	270.00	31/12/2023	-696.00	95.65%
IRI EN LOCAL EDUCATIVO I.E. 81534 (REF: SANTIAGO DE CAO, LA LIBERTAD) CÓDIGO DE LOCAL: 257298	S/.7,130,150.96	10/05/2021	04/01/2022	240.00	31/12/2023	-726.00	100.00%
promedio avance físico al 31.12.2023							76.08%

Nota. Elaboración propia con datos de *contrato NEC3F* y *Último reporte de equipo de paquete 6*.

Problema general

¿Cuáles son los factores que determinan la eficiencia del contrato NEC3, opción F, en la ejecución de proyectos de inversión pública del sector educación, Perú, 2025?

Problemas específicos.

- ¿Cómo se controlan los costos en la ejecución de proyectos de inversión pública del sector educación del Paquete 6 mediante la implementación del contrato NEC3, opción F?



- ¿Cómo se controlan los plazos en la ejecución de proyectos de inversión pública del sector educación del Paquete 6 mediante la implementación del contrato NEC3, opción F?
- ¿Cómo se controla la calidad en la ejecución de proyectos de inversión pública del sector educación del Paquete 6 mediante la implementación del contrato NEC3, opción F?
- ¿Cómo se realiza la gestión de riesgos en la ejecución de proyectos de inversión pública del sector educación del Paquete 6 mediante la implementación del contrato NEC3, opción F?
- ¿En qué medida el organigrama operativo propuesto para la ejecución de proyectos de inversión pública del sector educación del Paquete 6 facilita el cumplimiento de las fechas claves del contrato bajo el esquema NEC3, opción F?

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

Evaluar la eficiencia del contrato NEC3, opción F en la ejecución de proyectos de inversión pública del sector educación, Perú, 2025.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Analizar el control de costos en la ejecución de proyectos de inversión pública del sector educación del paquete 6, mediante la implementación del contrato NEC3, opción F.
- Analizar el control de plazos en la ejecución de proyectos de inversión pública del sector educación del paquete 6, mediante la implementación del contrato NEC3, opción F.

- Analizar el control de calidad en la ejecución de proyectos de inversión pública del sector educación del paquete 6, mediante la implementación del contrato NEC3, opción F.
- Analizar el control de riesgos en la ejecución de proyectos de inversión pública del sector educación del paquete 6, mediante la implementación del contrato NEC3, opción F.
- Proponer un esquema de organigrama operativo para la ejecución de proyectos de inversión pública del sector educación que facilite el cumplimiento de las fechas claves del contrato bajo el esquema NEC3, opción F.

1.3. Justificación

El estudio se enfoca en evaluar la eficiencia del contrato NEC3, opción F, en la ejecución de proyectos de inversión pública en el sector educativo del paquete 6. Este tema resulta fundamental debido al alarmante incremento de obras paralizadas, según el informe de la Contraloría General de la República hasta septiembre de 2024, lo que resalta la urgencia de una evaluación exhaustiva.

1.3.1. Relevancia social

La presente investigación se justifica socialmente debido a que los proyectos de inversión pública del sector educación no se están entregando oportunamente para su funcionamiento. Generando postergación en tiempo del uso del plan de contingencia en condiciones inadecuadas. Los resultados no son favorables para cerrar brechas. Al abordar esta situación, el estudio busca contribuir a la gestión eficiente de proyectos de inversión pública. Esto ayudará a cerrar

brechas de infraestructuras para que la población estudiantil tenga educación de calidad.

1.3.2. Valor teórico

La investigación se realiza con el propósito de contribuir a la gestión de proyectos en el sector educativo en Perú, dado que la aplicación de la ley de contrataciones del Estado y su reglamento promueve una mentalidad y cultura rígida. Esto, a largo plazo, genera ineficiencia y burocracia, lo que provoca pérdidas para el Estado y la ejecución de obras de baja calidad.

El análisis se enfoca en la gestión de costos, plazos, calidad y riesgos durante la ejecución de proyectos de inversión pública en el sector educación. Se evaluarán indicadores específicos de cada una de estas variables con el fin de determinar si el contrato NEC3, opción "F", contribuye a un control más eficiente del proyecto.

Es importante destacar que el contrato NEC3, opción F, no solo se basa en cláusulas generales, sino que promueve un espíritu colaborativo entre el contratante y el contratista. Además, su enfoque menos burocrático en temas de adicionales y ampliaciones de plazo resulta beneficioso. El objetivo específico de esta investigación es evaluar la eficiencia del contrato NEC3, opción F, en la ejecución de proyectos de inversión pública del sector educación en Perú durante el año 2025.

1.3.3. Justificación metodológica

Mediante la presente investigación, se evaluará la eficiencia del contrato NEC3, opción F, en la ejecución de proyectos de inversión pública del sector

educación. Para ello, se analizarán los indicadores de las variables de costos, plazos, calidad y riesgos, así como la forma en que estos indicadores son controlados.

Dado que el contrato NEC3, opción F, promueve la colaboración entre las partes y reduce la burocracia, se espera que facilite la solución de problemas y la finalización de los proyectos dentro de los plazos establecidos.

La aplicación de variables mediante métodos científicos rigurosos permite abordar situaciones susceptibles de ser investigadas por la ciencia. Una vez que la validez y confiabilidad de estas variables sean demostradas, podrán ser utilizadas en futuros trabajos de investigación, contribuyendo así al avance del conocimiento.

1.3.4. Implicaciones prácticas

La presente investigación se realiza con la convicción de que sus hallazgos pueden ser de utilidad para la industria de la construcción en Perú. Al demostrar la eficiencia del contrato NEC3, opción F en la ejecución de proyectos de inversión pública, esta investigación justifica su relevancia práctica. Los resultados obtenidos impulsarán la revisión de los sistemas de contratación vigentes en el país, con el fin de explorar posibles modificaciones o ajustes que aprovechen las ventajas comprobadas de este modelo contractual innovador.

1.4. Delimitación

Delimitación espacial

El proyecto de investigación se desarrolla en doce proyectos de inversión pública del sector educación del paquete 6, que comprende departamentos de Ancash, Cajamarca y La Libertad.

Delimitación temporal

La investigación se llevará a cabo a lo largo del año 2025. Los datos que se utilizarán para el estudio abarcan desde el 14 de mayo de 2021 hasta el 04 de diciembre de 2024. Y no se presenta limitaciones, ya que se cuenta con acceso para recabar la información en el periodo establecido en el cronograma de estudio.

Delimitación económica

El presupuesto asignado en el desarrollo del presente estudio fue solventado por el investigador; por tanto, no se considera una limitación a este aspecto. Dado que, si se presentara un gasto adicional, este será cubierto en su totalidad.

1.5. Ética de la investigación

En esta investigación se protegen los derechos de los autores, evitando cualquier forma de fraude intelectual. Se emplea normativa internacional y se considera la experiencia adquirida por el investigador.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de investigación

Internacionales

Niel (2013) en su tesis de maestría titulado *Análisis de uso e implementación de NEC vs. formas tradicionales de contrato en Hong Kong en la industria de la construcción*. El objetivo fue implementar el contrato NEC y su potencial éxito en la industria de la construcción de Hong Kong, teniendo en cuenta las diferentes mentalidades y culturas entre el Reino Unido y Hong Kong. Empleo una metodología cualitativa. Resultados fueron que el contrato NEC ofrece muchas ventajas sobre los métodos de construcción tradicionales, ya que garantiza una gestión eficaz del proyecto, reduce las disputas y mejora la relación entre las partes, pero debido al hecho de que la construcción está arraigada en Hong Kong y la dinámica del país, los cambios al NEC no son deseables para algunos profesionales. Las principales barreras son la cultura, la falta de experiencia y conocimiento profesional, por lo que es necesario invertir en capacitación para ayudar a comprender el espíritu y la función del contrato NEC. Concluye que la implementación del NEC no es una tarea sencilla. Cambiar la cultura establecida en Hong Kong y generar conciencia sobre los beneficios potenciales del NEC requerirá tiempo y esfuerzo. Es fundamental demostrar que el NEC resultará en un beneficio mutuo para ambas partes. Para lograr un compromiso real con esta nueva forma de contratación de proyectos, es esencial que los cambios se inicien desde los gobiernos centrales.

Laryea (2016) en su investigación titulado *Eventos de compensación en contratos NEC3: estudios de casos de Sudáfrica*. El objetivo del estudio fue realizar una revisión sistemática de la literatura sobre eventos de compensación NEC y realizar un análisis en cuatro proyectos de construcción NEC. Para lo cual se empleó el método de observación de los participantes. Concluye que los hallazgos demuestran una cantidad significativa de eventos de compensación (165 en total), y la mayoría surgen de información de trabajo incompleta o tardía. Lo cual representa el 10% del monto del contrato, y las estadísticas muestran que el 38% de los incidentes son costos adicionales, el 30% están relacionados con cambios en el proyecto y el 21% de los incidentes están relacionados con información inexacta que fue distribuida en el momento equivocado, y por último 11% está relacionado con eventos ajenos al proyecto.

Li (2017) en su investigación titulado *la aplicación del contrato NEC3 en la industria de la construcción de Hong Kong*. El objetivo del estudio fue investigar la aplicación y evaluar la eficiencia de su implementación en la industria de la construcción a través de estudios de casos. También como último objetivo fue identificar los beneficios, inconvenientes y problemas de la aplicación. Para lo cual empleó un diseño no experimental con un nivel correlacional y enfoque cualitativo. Y llegando a la conclusión que el Contrato NEC fue creado para evitar la mayoría de disputas y promover la confianza mutua y la cooperación a través de procesos efectivos de gestión de proyectos, ya que uno de los pilares de la economía del país es la industria de la construcción, que representa el 8% de su capacidad de empleo, pero en el largo plazo, se ha recurrido a la contratación tradicional, pero resulta difícil para los propios arquitectos o promotores adaptar estos acuerdos a su propia

conveniencia, lo que se complica por las características de la arquitectura conservadora y bastante tradicional de Hong Kong.

Caroline y Chan (2017), en el estudio titulado *mitigación de los conflictos en la construcción mediante la contratación relacional en proyectos públicos en Hong Kong*. El objetivo principal es evaluar tres proyectos públicos utilizando el modelo NEC3, tipo ECC, aplicando los siguientes criterios: dolor/ganancia compartida, alerta temprana, anuncios, reuniones de reducción de riesgos, actualización continua de planes de ejecución, comunicación abierta y reciprocidad, usando un enfoque cualitativo. Los datos se recopilaron a partir de un cuestionario y entrevistas de seguimiento con 83 participantes. Llegando a la conclusión que los proyectos se completaron satisfactoriamente, con ahorros de tiempo y costes para el gobierno. Y lo que es más importante, el número de litigios en cada proyecto se redujo sustancialmente, ya que la mayoría de los problemas de construcción o de interconexión se resolvieron en cuanto se hicieron patentes.

Besaiso et al. (2018) publicaron el artículo científico titulado *Comparación de la idoneidad de las condiciones contractuales de la FIDIC y la NEC en Palestina: una perspectiva desde la industria*. Cuyo objetivo fue determinar la eficacia de los modelos estándar de contrato de construcción, FIDIC y NEC, para reducir las disputas en la industria de la construcción palestina. Para ello realizaron un estudio cualitativo. Conclusión principal fue que los formularios estándar de contrato de construcción pueden ser una herramienta para minimizar las disputas, pero ciertamente no para erradicarlas, y la NEC parece ser más capaz que la FIDIC para hacerlo.

Lau et al. (2019) en la investigación titulado *los retos de la adopción de un nuevo contrato de ingeniería: un estudio de Hong Kong. Ingeniería, Construcción y Gestión Arquitectónica*. El objetivo fue analizar el estado de las contrataciones públicas en el gobierno chino y la implementación del modelo NEC. Para ello, se llevó a cabo un análisis descriptivo con un enfoque cualitativo. La investigación concluyó que los principales desafíos se encuentran en los stakeholders encargados de tomar decisiones y ejecutar los diseños, metodologías y enfoques, quienes presentan resistencia al cambio en estos procesos. Además, se identificó una escasez de profesionales especializados y una falta de experiencia en adjudicaciones especiales, lo que dificulta la adopción de este tipo de modelos contractuales.

Yeung et al. (2023) en la investigación titulado *desarrollo de un índice compuesto de desempeño de proyectos para nuevos contratos de ingeniería (NECPPI) de proyectos de construcción en Hong Kong: un estudio Delphi*. El objetivo del estudio fue desarrollar de un modelo de evaluación comparativa utilizando la técnica de encuesta Delphi para medir objetivamente el rendimiento del contrato de ingeniería y construcción (ECC) de los proyectos NEC en Hong Kong basándose en un marco conceptual consolidado de KPI para proyectos NEC. Se llevaron a cabo cuatro rondas de encuestas con cuestionario Delphi con 16 expertos en construcción en Hong Kong y el Reino Unido. Los resultados revelaron que los siete principales KPI ponderados para evaluar el éxito de los proyectos NEC en Hong Kong incluyen: (1) desempeño en términos de tiempo; (2) desempeño en seguridad; (3) desempeño en calidad; (4) desarrollo de confianza mutua y cooperación; (5) desempeño en costos; (6) mecanismo de gestión de riesgos

equitativo; y (7) satisfacción del equipo del proyecto. También se obtuvo un consenso estadísticamente significativo sobre los siete principales KPI ponderados. Finalmente, se derivó un Índice de Desempeño de Proyecto compuesto para proyectos NEC (NECPPI) en Hong Kong para proporcionar una evaluación integral del desempeño de los proyectos NEC. Ahora se pueden evaluar diferentes proyectos NEC sobre la misma base para fines de evaluación comparativa. De esta manera, los ejecutivos superiores de construcción y los gerentes de proyectos pueden usar el Índice para medir, evaluar y mejorar el desempeño de sus proyectos NEC para esforzarse por lograr la excelencia en la construcción.

Nacionales

Medina (2019) en el artículo académico titulado *El Acuerdo de Gobierno a Gobierno y los Contratos NEC: ¿Soluciones a las deficiencias de la normativa de contrataciones del Estado que puedan ser replicadas por todas las entidades?*. El objetivo principal fue examinar las características clave de ambos modelos de contratación y evaluar su aplicación en los Juegos Panamericanos. Y llegando a la conclusión, los contratos NEC se destacan como innovadores y, en algunos casos, se implementan junto con acuerdos de gobierno a gobierno, utilizados para la transferencia de tecnologías, infraestructura o bienes complejos. Sin embargo, el acuerdo de gobierno a gobierno en el proyecto especial Lima 2019 no está necesariamente vinculado al uso del modelo NEC; es decir, uno no depende del otro. Un inconveniente de estos acuerdos es el elevado costo del asesoramiento proporcionado por el gobierno extranjero. Además, se debe poner especial atención a la cláusula Z del modelo NEC, ya que permite agregar condiciones adicionales

fuera del alcance original del contrato, lo que podría alterar la esencia del modelo NEC, dado que esas condiciones no están reguladas dentro de su marco.

Escalante (2020) en su tesis de maestría titulado *Contratos NEC en obras públicas y gestión de proyectos de infraestructura, estudio del caso: Juegos Panamericanos y Parapanamericanos Lima 2019*. El objetivo de la investigación fue examinar la situación actual de los contratos convencionales en Perú y analizar el modelo de contrato NEC utilizado en el proyecto especial Lima 2019, con el fin de identificar sus ventajas para la ejecución de proyectos de infraestructura en el país. Para ello, se realizó una investigación descriptiva de carácter documental con enfoque cualitativo, utilizando una muestra no probabilística. Se realizaron entrevistas a seis especialistas en administración de contratos y gestión de proyectos tanto en el sector público como en el privado. En conclusión, se observó que no existe homogeneidad en los tipos de contratos que emplea el MTC, ya que los modelos convencionales tienden a ser de tipo adversarial, lo que provoca largos procesos judiciales. En cambio, el modelo NEC facilita la gestión de proyectos, proporcionando claridad y precisión en los procesos. No obstante, para poder aplicar este modelo de contrato estandarizado a la normativa peruana primero transformar el sistema organizativo del país y los procesos existentes, ya que el contrato por sí mismo no altera el sistema; es la integración de todos los elementos de gestión y la implementación de métodos colaborativos, como BIM, lo que permite su éxito.

Cuellar (2021) en su tesis de maestría titulado *Análisis de la implementación del modelo de contrato New Engineering Contract (NEC) en la ejecución de inversiones públicas de gran envergadura: una primera aproximación a su uso en*

el Proyecto Especial para la Preparación y Desarrollo de los XVIII Juegos Panamericanos y Sextos Juegos Parapanamericanos de Lima 2019. El objetivo de la investigación fue identificar y describir los beneficios y barreras para la implementación de los contratos NEC 3 durante la fase de ejecución del contrato. Para lograrlo, se llevó a cabo una investigación con un enfoque cualitativa, alcance exploratorio y descriptiva, empleando una muestra no probabilística, se recolectó la información mediante cuestionarios y entrevistas semiestructuradas. Posteriormente, se sistematizaron los resultados según las variables identificadas. Los principales resultados muestran que los contratos NEC son considerados una herramienta eficaz para la ejecución de obras en el Perú, especialmente en grandes proyectos de infraestructura. Como tales, son vistos como una alternativa de contrato que puede complementar el actual sistema de contratos de obras públicas y destacarse por el dinamismo que brindan durante la fase de ejecución del contrato. No obstante, se identificaron diversas barreras que podrían dificultar su implementación.

Pinedo (2022) en su tesis de maestría titulado *Incorporación de contratos NEC en el ordenamiento jurídico peruano para garantizar la ejecución de proyectos de construcción de alto desempeño – 2022.* El objetivo de estudio fue analizar los alcances y determinar el grado de adopción de los contratos NEC dentro del marco legal peruano para asegurar la ejecución de proyectos de construcción de alto rendimiento. Para ello, se llevó a cabo un estudio descriptivo con un enfoque cualitativo, utilizando técnicas como entrevistas y análisis documental. Como conclusión, la integración de los contratos NEC en el sistema jurídico peruano podría asegurar la realización de proyectos de construcción de alto rendimiento,

debido a su enfoque colaborativo entre las partes, lo que genera beneficios tales como: a) la verificación de los costos reales, b) mejoras en el proceso de contratación, c) una gestión más eficiente de los riesgos y su asignación, y d) el cumplimiento de los plazos estipulados. No obstante, el uso de los contratos NEC es limitado debido a que la normativa actual restringe y, en algunos casos, impide su implementación en este tipo de contratos.

Bocanegra et al. (2023) en la investigación de maestría titulado *Implementación de la Metodología BIM para optimizar el tiempo de revisión en la etapa de Diseño de una infraestructura educativa gestionada bajo contrato NEC3 OPCION F. Caso de estudio: Institución Educativa Inicial -Primaria Santiago Requena, Catacaos -Piura*. El objetivo de estudio fue implementar la metodología BIM con el fin de mejorar los tiempos de revisión y cumplir con los plazos establecidos en el contrato para la fase de diseño de la rehabilitación del local escolar N.º 14037 Santiago A. Requena Castro, ubicado en Catacaos, Piura. Para ello, se llevó a cabo un estudio descriptivo y documental con un enfoque cualitativo, según su objetivo aplicada. En conclusión, se observó que la adopción de la metodología BIM en el proyecto de la infraestructura educativa de Santiago Requena en el distrito de Catacaos, Piura, fue implementada de manera tardía, lo que impactó negativamente en los costos y plazos. Así, el monto final del proyecto superó en un 344.80 % el presupuesto original estimado en los estudios de ingeniería básica. En cuanto a los plazos, los incrementos respecto a las fechas clave contractuales fueron los siguientes: diseño 351.82 %, obra civil 260.93 %, equipamiento 214.42 %, siendo el comisionamiento la única fase que cumplió con el plazo establecido. Las desviaciones en costo y plazo se originaron por las

variaciones de alcance derivadas de las modificaciones al estudio básico de ingeniería (EIB) y por los ajustes de seguridad aplicados a los cálculos estructurales y de drenaje fluvial, en cumplimiento de las directrices de diseño proporcionadas por el equipo de apoyo G2G-ukdt.

Regionales y locales

Se deja constancia que no se encontraron estudios de maestría y doctorado realizados a nivel regional y local referente al tema de eficiencia del contrato NEC3, opción F en la ejecución de proyectos de inversión pública.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. New Engineering Contract (NEC)

El contrato NEC fue desarrollado en el Reino Unido durante la década de 1990 por el Dr. Martin Barnes. Destaca por su lenguaje claro y sencillo, así como por sus procedimientos, que están diseñados para fomentar una buena gestión. Además, precisa que están diseñados para facilitar y promover la buena gestión de los proyectos en los que se utilizan (Nec3, 2013, p. 6).

Expertos señalan que el Contratos NEC son un conjunto de acuerdos estandarizados en el ámbito de la construcción Yrivarren (2020) y Beckdorf (2024), afirma lo siguiente:

Los Contratos NEC (New Engineering Contracts), son un conjunto de acuerdos estandarizados en el ámbito de la construcción originados en el Reino Unido en 1993. La creación de estos contratos nació por la necesidad del estado británico de mejorar la inversión pública y potenciar las relaciones colaborativas entre las participantes de los proyectos industriales. Este enfoque surgió a raíz del

Informe Latham, que abordó las insuficiencias de los contratos tradicionales y propuso su plan que se basara en los valores de claridad, sencillez y flexibilidad.

2.2.1.1. Evolución de los Contratos NEC.

NEC1 (1993): Primera edición, enfocada en simplificar los términos contractuales. **NEC2(1995):** Incorporó mejoras basadas en la experiencia adquirida. **NEC3 (2005):** Introducción de cambios significativos para adaptarse a un entorno globalizado. **NEC4 (2017):** La versión más reciente, que continúa promoviendo la cooperación y gestión eficiente de proyectos.

Los contratos NEC se caracterizan por **Lenguaje Claro:** Utilizan un lenguaje sencillo para facilitar la comprensión entre las partes. **Colaboración:** Fomentar una relación cooperativa, en lugar de competitiva, entre contratistas y clientes. **Gestión del Riesgo:** Proporcionan herramientas para gestionar riesgos y cambios, permitiendo ajustes durante la ejecución del proyecto.

Según UKDT (2020) la filosofía o enfoque que presenta el contrato NEC son tres: (1) Una herramienta para la gestión de proyectos eficaz y proactiva, (2) Flexibilidad, (3) Claridad y sencillez.

2.2.1.2. El contrato NEC 3.

La tercera versión del NEC fue lanzada en 2005; se compone de 23 documentos de contrato interconectados entre ellos, con una estructura que consta de nueve cláusulas fundamentales y seis clases de contratos. Las condiciones a las que las partes se comprometen están previamente definidas en el contrato estandarizado. No obstante, las partes tienen la posibilidad de seleccionar cláusulas opcionales o incorporar nuevas condiciones relevantes, (cláusulas Z), de acuerdo

con lo que acuerdan entre ellas. Estas no podrán ser contrarias a las condiciones sustanciales del contrato estándar (Ugarte et al., 2023).

Este tipo de contratos proporcionan una variedad de opciones para la realización de proyectos, dependiendo del propósito que cada uno necesite. La modalidad ECC es la que se ha usado para implementar una gran parte de proyectos de construcción en el Perú que han optado por el contrato NEC como modelo contractual de ejecución de infraestructura pública (Ugarte et al., 2023). Y según UKDT (2020) Principales contratos en la suite NEC3 son los siguientes.

- Contrato de ingeniería y construcción (NEC3 ECC).
- Subcontrato de Ingeniería y Construcción (NEC3 ECS).
- Contrato de servicios profesionales (NEC3 PSC).
- Contrato de servicio a plazo.
- Contrato marco.
- Contrato corto y subcontrato corto.
- Contrato del adjudicador.

2.2.1.3. Contrato de ingeniería y construcción (NEC3 ECC).

Esta modalidad se distingue por ser un acuerdo en el cual el contratante delega al contratista la responsabilidad de diseñar, construir y entregar la obra, de acuerdo con los términos y condiciones acordados. Sin embargo, no incluye los servicios relacionados con la operación y mantenimiento de la infraestructura una vez entregada (Ugarte et al., 2023).

Contrato de ingeniería y construcción notas orientativas (2020), establecen que los contratos NEC ECC se pueden utilizar para cubrir todas las

áreas tradicionales de trabajos de ingeniería y construcción, como obras civiles, eléctricas, mecánicas y de construcción en general. Además, la determinación de este enfoque se puede adaptarse a proyectos en los que el contratista puede o no ser responsable del diseño. Una vez que hayas determinado el formato más adecuado para el proyecto, deberá crear un sistema de pago y gestión basado en el propósito del proyecto de construcción. Por lo tanto, el contrato NEC proporciona hasta seis (6) alternativas de pago y ejecución:

- Opción A = Suma Alzada con cronograma de actividades
- Opción B = Suma Alzada con listas de cantidades
- Opción C = Costo objetivo con cronograma de actividades
- Opción D = Costo objetivo con listas de cantidades
- Opción E = Costo Reembolsable
- Opción F = Contrato de gestión

Figura 10

Tipo de contrato NEC3 y Opciones de pago y ejecución

Tipo de Contrato	Opción	Balance o Riesgo	
	Principal	Concedente	Contratista
Suma Alzada	A		
	B		
Costo Objetivo	C		
	D		
Costo Reembolsable	E		
Gestión	F		

Nota. Extraído del UKDT y ARCC (2020)

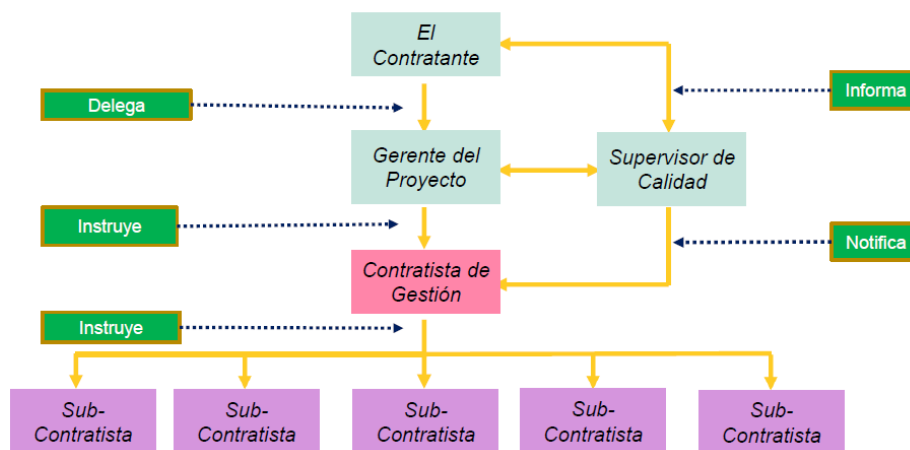
2.2.1.4. Contrato NEC3 ECC opción F.

La estructura del contrato NEC3 ECC Opción F prevé que el contratista asuma una función de gestor o administración del contrato. Esto significa prometer

al contratista que la obra se entregará íntegramente en los plazos y condiciones de calidad acordados. A cambio, el contratista recibe del contratante un adelanto contractual (que funciona como una inyección de liquidez al proyecto) y el pago de las valorizaciones mensuales, que incluye los honorarios del contratista (NEC3, 2013). Los principales actores son los subcontratistas, los cuales realizan directamente las actividades de diseño y construcción. La persona que asume la responsabilidad y el riesgo de que la unidad realice las actividades anteriores en tiempo y forma es el contratista general. Las características determinan que el contrato esté diseñado como un contrato de “**costos reembolsables**”, pues el contratante reconoce y paga a través de las valorizaciones mensuales todos los costos determinados en los que incurre el contratista (Ugarte et al., 2023).

Figura 11

Contrato NEC 3 opción F - Líneas de autoridad



Nota. Extraído del UKDeliveryTeam y ARCC (2020)

Figura 12

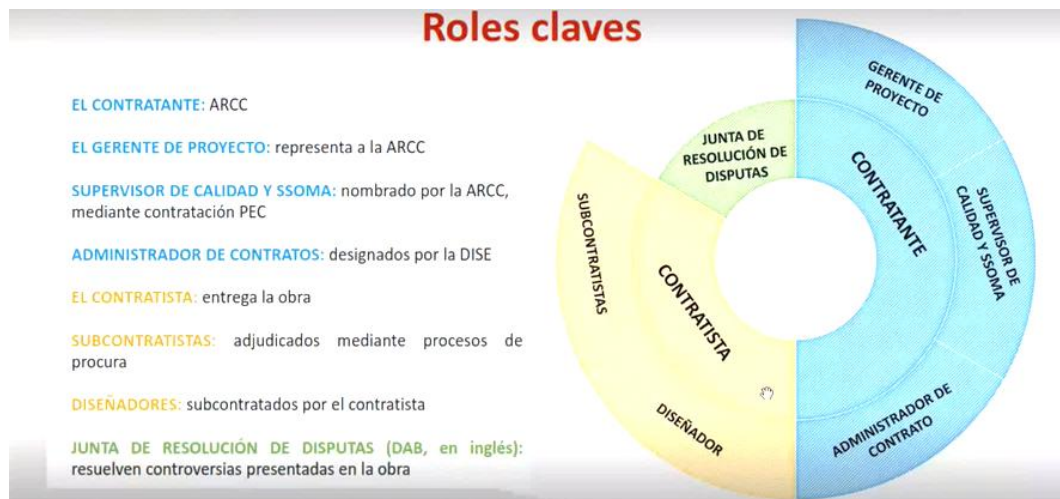
Roles claves del contrato NEC3, Panamericanos lima 2019



Nota. UKDeliveryTeam, recuperado de lima 2019 primera edición (2020)

Figura 13

Roles claves del contrato NEC3 en ARCC



Nota. UKDeliveryTeam (2020)

2.2.1.5. Criterios y Principios aplicables al contrato NEC3 opción F.

En la cláusula Z.03 del contrato NEC3 opción F (2021, p. 51-52), se precisan los Criterios y Principios aplicables:

- **Principio de Value for Money (valor por dinero).** El valor de las adquisiciones y contratos no debe basarse únicamente en sus beneficios financieros, sino en la utilidad para el empleador (mantenimiento y operación de la infraestructura, cuando corresponda).
- **Principios de eficacia y eficiencia.** La ejecución de los trabajos, el contratista al ejecutar las obras, deberá cumplir con las metas, tareas y cometidos especificados en el contrato, principalmente cumplir con la fecha de finalización de las obras, dando prioridad a las metas alcanzadas según el objeto de las obras.
- **Principio de Competitividad.** El Costo Determinado debe estar en línea con el precio de mercado, incluso mejores a favor para el contratista.
- **Criterio de cumplimiento de Indicadores de Desempeño.** Durante la ejecución de las obras, el Contratista deberá acreditar que sus acciones han contribuido objetivamente al logro o mejora de los objetivos de tiempo, calidad y adquisiciones establecidos en la cláusula X20 y el cronograma de incentivos.
- **Criterio de Incentivised Budget (presupuestos incentivados).** Una vez que el diseño final esté disponible, se desarrollará un presupuesto actualizado para aplicar este criterio. Los contratistas deben demostrar un comportamiento objetivo que contribuya a cumplir o mejorar los KPI.

2.2.1.6. Anticorrupción.

En la cláusula Z.05 del contrato NEC3 opción F (2021, p. 53) precisa que es responsabilidad del contratista adoptar medidas adecuadas, tanto técnicas como organizativas y laborales, para prevenir cualquier acto o práctica ilícita. Esto incluye, pero no se limita a, la implementación de modelos de prevención de delitos, tal como lo establece la Ley N° 30424, su reglamento y las normativas que la modifiquen o sustituyan, o bien la Norma ISO 37001.

2.2.1.7. La distribución de riesgos en los contratos NEC3 ECC opción F.

Contrato de ingeniería y construcción notas orientativas (2020), se puede identificar las siguientes categorías de riesgos: eventos compensables, riesgos de la entidad y todos los no detallados en el contrato (riesgos del contratista). De forma general, a la firma del Contrato NEC3 ECC Opción F se establecen los tres tipos de riesgos:

- Riesgos listados en ficha de datos, relacionados a las actividades en el sitio de la Obra.

Tabla 2

Lista de riesgos que asume el Contratante

n°	subcategoría	título del evento	causa / s	efecto / s
1	Condiciones del sitio	La información existente sobre la condición del sitio y / o del activo podría no ser suficiente	Lugares del proyecto con información limitada	Alcance y de intervenciones y presupuestos ARC basados en supuestos
2	Clima y tiempo	Se podrían advertir peligros graves, incluido el cambio climático, que aún no se han incorporado en el diseño MBR y los presupuestos del ARCC.	Los estudios de gabinetes específicos del sitio han identificado niveles de riesgo que deben considerarse en las soluciones de diseño.	Rediseños y costo adicional
3	Condiciones del sitio	Es posible que se requieran obras civiles y / o remediaciones importantes del terreno que no estén incluidas en los presupuestos del proyecto	La información del proyecto sobre estabilidad de taludes, drenaje, etc. Aún no está disponible.	Costo adicional para implementar obras de protección de edificios posibles retrasos. Edificios operativos en riesgo de futuros daños / pérdida de funcionalidad si no se realizan obras civiles.
4	Logística y acceso al sitio	Los factores específicos de la ubicación podrían causar variaciones en el costo de construcción	Diferencia en logística, disponibilidad de recursos, etc. Ubicaciones remotas	Costo para algunos proyectos que exceden los presupuestos asignados.
5	Comunidad / vecinos	Posible impacto social de Covid-19, por ejemplo: desempleo, disturbios civiles, etc.	Restricciones por el Covid -19 continúan más de lo previsto o empeoran.	Posible retraso en la ejecución del proyecto
6	Comunidad / vecinos	Posible ocurrencia de disturbios o protestas civiles en o cerca de los sitios del proyecto	Protesta a nivel local debido al acceso al sitio, logística, problemas de empleo, sindicatos.	Interrupción de las obras
7	Sitios patrimonio /SSSI	Se puede descubrir que los sitios de los proyectos son de importancia arqueológica o histórica	Importancia arqueológica desconocida antes de la planificación o implementación de la intervención	Retraso en la ejecución de la intervención.
8	Stakeholders externos	Demoras en la ejecución del Plan de Contingencia	No concluir la habilitación de la Estructura temporal de contingencia en el plazo previsto	Demora en la ejecución de los trabajos por la no disponibilidad del terreno, estructuras temporales entre otros. Incertidumbre en la Comunidad Educativa
9	Salud, seguridad y bienestar	Daños medio ambientales durante la ejecución de las obras.	La generación de escombros y/o residuos peligrosos durante la ejecución de las obras.	Impacto en la seguridad y salud de stakeholders, impacto reputacional.
10	Gobernanza / procesos	Demoras en trámites administrativos necesarios para la implementación del proyecto.	No se consideran estos plazos ni procedimientos para la implementación del proyecto.	Posible retraso en la ejecución del proyecto

Nota. Extraído del contrato NEC3 opción F del paquete 6 (2021, p. 93)

- Los riesgos descritos en las cláusulas 80 y 81 del contrato, los cuales se relacionan principalmente con los materiales destinados a la obra.

Tabla 3

Lista de riesgos que asume el Contratante

categorias
Reclamos, procesos, indemnizaciones y costos que deban pagarse por uso indebido del sitio, incumplimiento de obligaciones por parte del Contratante, por errores del Contratante o por un error de diseño
Pérdida o daño al Equipamiento y Materiales antes de que el Contratista los reciba.
Pérdida o daño a las obras, Equipamiento y Materiales que se deban a eventos como guerras, insurrecciones, huelgas, disturbios, conmociones civiles o contaminación radiactiva.
Pérdida, desgaste o daño a las partes de las obras que haya asumido el Contratante luego de la emisión del Certificado de Defectos
Pérdida o desgaste o daño a las obras y cualquier Equipo después de una culminación, no imputable al Contratista
Riesgos adicionales en la Ficha de Datos.

Nota. Extraído del *contrato NEC3 opción F del paquete 6 (2021, p. 471-472)*

- Riesgos especificados en otros términos del contrato, es decir. riesgos no mencionados claramente en la lista anterior.

2.2.1.8. Gestión del riesgo de financiamiento en el Contrato NEC 3 ECC opción

F.

Según Ugarte et al. (2023), el contratista tiene la responsabilidad de gestionar los recursos, pero no está obligado a financiar el proyecto ni a proporcionar liquidez. La asignación de riesgos financieros se distribuye de la siguiente manera: (a) el contratista asume el riesgo relacionado con la gestión, el rendimiento y el cumplimiento de los plazos de la obra, y (b) el contratante se

encarga del riesgo financiero, cubriendo el financiamiento del proyecto a través de las valorizaciones correspondientes y el denominado "adelanto contractual".

2.2.1.9. Obligaciones financieras en el contrato NEC ECC opción F.

En el contrato se pueden identificar las responsabilidades generales asociadas al financiamiento. En el caso del paquete 6, el adelanto otorgado al momento de la firma del contrato equivale al 30% del presupuesto estimado. Este adelanto incluye: (a) el desembolso correspondiente al adelanto contractual, bajo la opción X14, (b) el pago de valorizaciones regulado en la cláusula 50 del contrato, y (c) la actualización del presupuesto del proyecto.

De acuerdo con Ugarte et al. (2023), algunas de las razones más frecuentes para el aumento del presupuesto en la práctica incluyen: (a) ampliación en los alcances de diseño y construcción, (b) eventos que generan compensación, (c) variaciones en los costos de gestión, (d) cambios en los costos de subcontratación, (e) aumento de los costos en el mercado y (f) retrasos en la ejecución debido a causas atribuibles a una de las partes.

2.2.1.10. Los tipos de proyectos ejecutados con contratos NEC3 ECC opción F en el Perú.

Hasta el momento, se ha dado prioridad al uso de contratos NEC en diversos proyectos de infraestructura pública, tales como: (a) los XVIII Juegos Panamericanos y VI Parapanamericanos Lima 2019, bajo el contrato NEC 3 (deporte y educación), (b) la Autoridad para la Reconstrucción con Cambios (ARCC), que utiliza el NEC3 en proyectos relacionados con hospitales, colegios, prevención de desastres naturales, transporte, entre otros, desde el 22 de junio de

2020 hasta diciembre de 2023, y (c) la Autoridad Nacional de Infraestructura (ANIN), que implementará el NEC3 para proyectos de hospitales, colegios, prevención de desastres naturales y transporte, a partir de enero de 2024.

2.2.2. Gestión de proyectos de inversión pública

2.2.2.1. Gestión de costos.

La gestión de costos en proyectos de inversión pública es un elemento esencial para garantizar la eficacia y eficiencia en la utilización de fondos públicos. Esto implica varias etapas, desde la planificación hasta la ejecución y la evaluación, y se fundamenta en métodos que facilitan un control estricto de los costos (Softplan, 2024).

Expertos interpretan opción F del NEC3 ofrece un enfoque novedoso para la gestión de costos en proyectos públicos, fomentando la colaboración y la transparencia. Una implementación apropiada puede llevar a proyectos más exitosos y eficientes, beneficiando tanto al cliente como al contratista. Huaripata (2024), destaca lo siguiente:

Características de la Opción F.

- **Reembolso de Costos:** El contratista recibe el reembolso por los costos determinados, que incluyen los gastos directos asociados a las subcontrataciones y un margen adicional (tarifa o fee) por su gestión. Esto significa que los costos son transparentes y se basan en los gastos reales incurridos.
- **Subcontratación:** La Opción F permite que el contratista gestione el proyecto mediante la subcontratación de diversas actividades, lo

que puede incluir desde el diseño hasta la ejecución de obras. Esto permite una especialización y optimización en cada fase del proyecto.

- **Gestión de Riesgos:** Aunque el cliente asume gran parte del riesgo financiero, se establecen mecanismos de gestión de riesgos, como alertas tempranas y reuniones periódicas para evaluar el progreso y resolver problemas antes de que se conviertan en conflictos.

Proceso de Gestión de Costos.

- **Estimación Inicial:** Se realiza una estimación detallada de los costos esperados, incluyendo todos los elementos necesarios para la ejecución del proyecto.
- **Control y Monitoreo:** Durante la ejecución, se lleva a cabo un seguimiento constante de los costos reales frente a los estimados, permitiendo ajustes en tiempo real y asegurando que se mantenga dentro del presupuesto.
- **Informes Regulares:** Se generan informes periódicos sobre el estado financiero del proyecto, proporcionando visibilidad tanto al contratista como al cliente sobre el uso de los recursos.
- **Revisión y Ajustes:** En caso de desviaciones significativas, se realizan revisiones para ajustar tanto las estimaciones como las estrategias de ejecución.

De la misma forma, ilustran las estrategias de ejecución presupuestal aplicadas en el desarrollo del proyecto especial Lima 2019. Las mismas que

ayudaron a la eficiente gestión de costo en la gestión de proyectos de inversión pública.

Figura 14

Estrategias de ejecución de la presupuestal lima 2019.



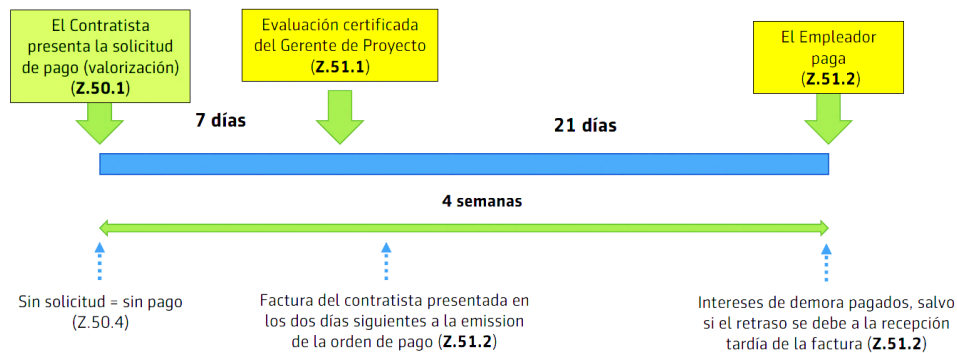
Nota. Lima 2019 primera edición (2020)

UKDT (2023) destaca que la opción F es un contrato de costos reembolsables en los que el riesgo financiero lo asume en gran medida el empleador. Se utilizan cuando no se puede definir completamente la extensión del trabajo, pero se requiere un comienzo temprano. Por lo que el precio final no se determinará hasta después de la culminación y la emisión del certificado de defectos, ya que se necesita tiempo para verificar el costo real y abordar los costos de rectificación de defectos; potencialmente más problemas con los costos desestimados. Y agrega que NEC3 no reconoce una Cuenta Final; NEC4 tiene ahora una Evaluación Final que al menos cierra los aspectos financieros. En la cláusula Z.50.1 y Z.50.2 del contrato NEC3 opción F (2021, p. 51-52), se estable las

condiciones de pago que debe realizar la entidad al contratista. En figura ilustra procedimiento y plazo establecido.

Figura 15

Proceso de pago NEC3 modificado por las cláusulas Z



Nota. UK Delivery Team (2023)

2.2.2.2. Gestión de plazos.

La gestión del tiempo en contratos NEC3 opción F es un proceso integral que requiere una planificación cuidadosa, monitoreo constante y una comunicación efectiva entre todas las partes involucradas. Implementar buenas prácticas en esta área no solo mejora la eficiencia del proyecto, sino que también contribuye al éxito general del mismo (Campos, 2023).

Expertos interpretan que la opción F del NEC3 ofrece un enfoque novedoso para la gestión de plazos en proyectos públicos. La utilización adecuada de herramientas como alertas tempranas y reuniones de riesgos puede contribuir significativamente al éxito del proyecto, minimizando retrasos y optimizando recursos. Huaripata (2024), destaca aspectos claves siguiente:

Planificación Inicial.

Cronograma Base. se debe establecer un cronograma base claro que detalle las actividades, sus duraciones y dependencias. Este cronograma servirá como referencia para medir el progreso del proyecto.

Definición de Hitos. Es crucial identificar hitos clave que permitan evaluar el avance y realizar ajustes si es necesario.

Monitoreo y Control.

Actualización del Cronograma. Durante la ejecución, es esencial actualizar el cronograma regularmente para reflejar el progreso real frente al planificado. Esto incluye la identificación de retrasos y su análisis.

Alertas Tempranas. Se utilizan para notificar a las partes sobre posibles retrasos o problemas que puedan afectar el cronograma. Esto permite tomar acciones correctivas antes de que se materialicen los problemas.

Gestión de Cambios.

Eventos Compensables. En caso de que surjan cambios que afecten el cronograma, es fundamental seguir los procedimientos establecidos para notificar eventos compensables. Esto incluye la documentación adecuada y la evaluación del impacto en los plazos.

Reuniones de Riesgo. Se llevan a cabo reuniones periódicas para identificar y evaluar riesgos potenciales, lo cual es fundamental para la gestión proactiva del tiempo y los costos.

Evaluación Final (Análisis Post-Proyecto).

Una vez finalizado el proyecto, se realizará un análisis exhaustivo del cumplimiento de los plazos establecidos, identificando lecciones aprendidas y áreas de mejora para futuros proyectos.

Figura 16

Terminología de tiempo en el contrato NEC3 opción F

Fecha del Contrato	la fecha en la que se suscribió este Contrato
Fecha de inicio	la fecha en la que el Contratista puede comenzar a trabajar pero no en el Sitio
Fecha de acceso	la fecha en la que el Contratista puede comenzar a trabajar en el Sitio
Fecha clave	la fecha en la que la Obra debe cumplir con la condición especificada
Culminación / Culminación Seccional	La Culminación Seccional requiere que se completen todas las Obras para esa sección como si la Culminación se hubiera producido
Fecha de Culminación	la fecha en la que deben culminarse las Obras
Culminación Planificada	La fecha en la que el Contratista planea culminar
Fecha de realización	El Gerente del Proyecto decide la fecha de culminación

Nota. UK Delivery Team (2020)

En la cláusula principal 3 del contrato NEC3 opción F (2021, p. 19-21), se establece la gestión de plazos. El contratista está obligado a realizar las obras de forma que la culminación se produzca en la fecha de culminación o antes (cláusula 30.1). Por lo tanto, el tiempo es esencial en los contratos NEC3. UKDT (2020) agrega que el principio clave del contrato NEC es reducir/eliminar los cambios, y reconoce que éstos son inevitables. Y el tiempo se gestiona a través del programa. El contrato NEC es más prescriptivo que otras formas de contrato tanto en la elaboración como en la posterior gestión del programa durante el proyecto.

UKDT (2020), define el programa y su utilidad de la siguiente manera: (a) una herramienta de gestión proactiva, bien pensada y detallada, tanto para gestionar los días en el día a día como para demostrar los efectos y, por tanto, los derechos (en su caso) cuando se produzcan cambios, (b) un conjunto de requisitos de buenas prácticas para la gestión de proyectos, (c) una herramienta para reducir las disputas contractuales al evaluar los efectos del cambio, (d) contribuye al proceso de evaluación de los pagos, (e) contribuye a las reuniones de reducción de riesgos (alertas tempranas), (f) fomenta la colaboración entre todas las partes, (g) permite al jefe de proyecto ver cuáles serán los efectos temporales de una instrucción propuesta que podría estar considerando, (h) evita un "programa de reclamos al final de la obra comparando lo construido con el programa contractual original, (i) aporta una cultura en la que ambas partes tienen que trabajar de forma proactiva para lograr el éxito del proyecto, permitiendo que se prueben escenarios " para encontrar soluciones alternativas.

Lo que debe contener en el programa se enumera en la cláusula 31.2 y hay otros elementos que se requieran a través de la información sobre las Obras en los volúmenes 2 A y 2 B, las secciones G 500 y S 500 (como los requisitos del programa Primavera P6) y, por último, a través de cualquiera de las cláusulas Z adicionales.

2.2.2.3. Gestión de calidad (pruebas y defectos).

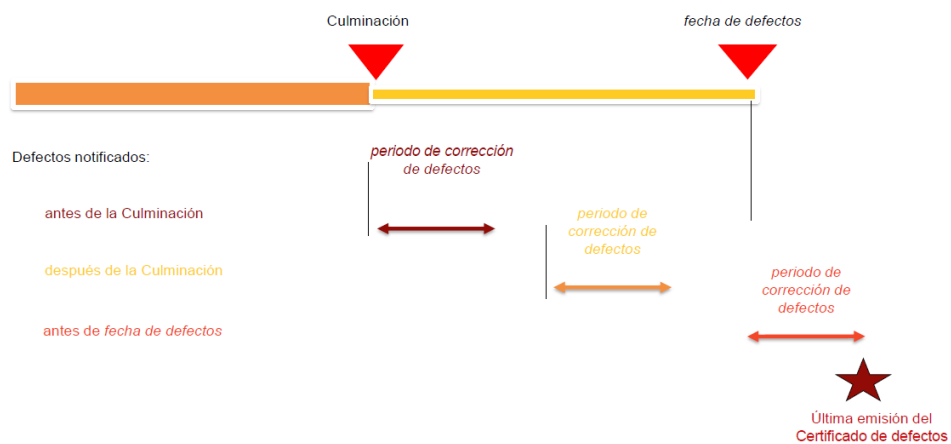
En el NEC3 no se menciona la palabra "Calidad" sin embargo, en NEC4 la sección 4 de NEC3 (Pruebas e inspecciones) ha pasado a llamarse "Gestión de Calidad". Por lo tanto, dentro del NEC3 en lugar de la palabra "Calidad" se debe pensar en "defecto". (UKDT, 2023).

UKDT (2020) da conocer que los Contratos de Gestión se adaptan bien a proyectos de alta calidad, ya que proporcionan un enfoque centrado en la calidad mediante la creación del rol de Supervisor (de Calidad). Y el término defecto lo destaca como una parte de las obras que no está de acuerdo con la información de las obras o una parte de las obras diseñadas por el Contratista que no se ajusta a la ley aplicable o al diseño del Contratista que el Gerente de Proyecto haya aceptado. Y destaca las cláusulas de 40.3, 40.5 y 40.6 del contrato.

En la cláusula principal 4 del contrato NEC3 opción F (2021, p. 22-23), se establece respecto pruebas e inspecciones. En gráfico ilustra procedimiento y plazo establecido.

Figura 17

Calendario del proceso de Pruebas e inspecciones



Nota. UK Delivery Team (2020)

2.2.2.4. Gestión de proyecto mediante NEC3 opción F.

UKDT (2020), resalta que en gestión de proyectos deberá cumplirse con los criterios de éxito tales como tiempo, costo, riesgo, alcance (calidad) y beneficios.

Y documentos que rigen la gestión de la construcción: (a) plan de ejecución del proyecto, (a) plan de construcción, (c) plan detallado de construcción, (d) plan de calidad, (e) plan de inspección y pruebas, (f) plan de relaciones vecinales y públicas, (g) plan de gestión de residuos del sitio de la obra y (h) plan de gestión del tráfico, logística y seguridad.

Figura 18

Gestión de riesgos en proyectos gestionadas mediante contrato NEC3 opción F



Nota. UK Delivery Team (2020)

Figura 19

Participación en revisión de planes de gestión de construcción

A continuación se muestra un cuadro en el que se indica quién, **como mínimo**, debe participar en la revisión de los planes:

	Plan de Ejecución del Proyecto	Plan de Construcción	Plan Detallado de Construcción	Plan de Calidad	Plan de Inspección & Pruebas	Plan de Promoción de la Buena Vecindad y las Relaciones Públicas	Plan de Gestión de Residuos del Sitio	Plan de Gestión del Tráfico, Logística y Seguridad
Gerente de Proyecto	X	X	X	X	X	X	X	X
Gerente de SSOMA		X	X					X
Gerente de Medioambiente		X	X				X	X
Gerente de Calidad	X			X	X			
Gerente de las Partes Interesadas						X		
Gerente de Sitio		X	X	X		X		X
Capataz de Sitio			X		X	X	X	X

Nota. UK Delivery Team (2020)

Figura 20

El ciclo de vida del proyecto Según el Instituto Real de Arquitectos Británicos (RIBA)



Nota. UK Delivery Team (2020)

2.2.2.5. Herramientas para la gestión de proyectos.

Las herramientas que facilitaron la finalización dentro de fechas claves del Proyecto Especial para la Preparación y Desarrollo de los XVIII Juegos Panamericanos del 2019 son el BIM (modelo de información de construcción), Aconex, DAB y Junta de control de cambios. (lima 2019, 2020).

2.2.2.6. Gestión de proyectos públicos en el Perú.

2.2.2.6.1. Invierte.pe.

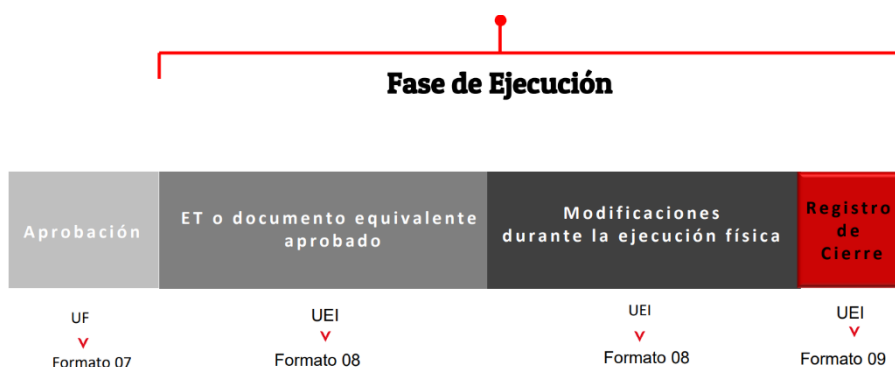
La administración de los proyectos públicos en Perú se rige por las directrices del Invierte.pe, cuya autoridad principal es la Dirección General de Inversiones del Ministerio de Economía y Finanzas. Este sistema fue establecido a

través del Decreto Legislativo N° 1252, emitido el 1 de diciembre de 2016, y comenzó a operar el 24 de febrero de 2017, un día después de la publicación de su reglamento oficial (MEF, 2024).

El ciclo de inversión se compone de cuatro fases: programación multianual de inversiones (PMI), formulación y evaluación (FyE), ejecución y funcionamiento. Asimismo, se clasifican cuatro tipos de inversiones bajo el concepto de IOARR (MEF, 2024). En este estudio, nos enfocamos exclusivamente en la fase de ejecución, donde abordaremos los aspectos clave correspondientes.

Figura 21

Línea de tiempo de fase de ejecución



Nota. Extraído del *DGPMI* (2024).

DGPMI (2024) destaca que las inversiones ingresan a la fase de ejecución siempre que cuenten con la declaración de viabilidad (PI), aprobación (IOARR) según corresponda y con el registro en el programa multianual de inversiones (PMI). Y la fase de ejecución involucra la elaboración de expediente técnico y la ejecución física de las inversiones. Además, da a conocer:

Según lo estipulado en el Artículo 5 de la Directiva General y en la Sección 2.6.1 de la Guía General del Invierte.pe, es obligatorio elaborar un expediente técnico o un documento equivalente cuando la inversión incluya, al menos, un componente de obra. Dichos documentos son esenciales para lograr un diseño final y realizar una estimación precisa de los costos de la inversión.

Según lo estipulado en el Artículo 17.3 del Decreto Supremo N.º 231-2022-EF, la elaboración del expediente técnico o documento equivalente debe ajustarse a la planificación técnica, económica y al dimensionamiento definidos en el estudio de preinversión o ficha técnica, en el caso de proyectos de inversión. En el caso de inversiones para optimización, ampliación marginal, reposición y rehabilitación, la información relevante es la registrada en los aplicativos del sistema nacional de programación multianual y gestión de inversiones.

En caso de que la variación del costo de inversión del expediente técnico respecto al declarado viable resulte superior al porcentaje establecido por la DGPMI, la UEI pondrá de conocimiento esta variación al Órgano de Control de la entidad, sin que ello implique la interrupción de la fase Ejecución DGPMI (DGPMI, 2024). Esta medida es limita la gestión eficiente de los proyectos de inversión pública.

En el Artículo 31.1 de la Directiva General de Invierte.pe establece los lineamientos para las modificaciones que pueden ser presentadas durante la fase de ejecución de un proyecto de inversión.

Figura 22

Modificaciones de PI que puede presentar en la fase de ejecución

Modificaciones en el Programa Arquitectónico	Obras complementarias	Modificaciones en el Programa de Equipamiento	Modificaciones en el Plazo de ejecución
<p>Ejemplos:</p> <ul style="list-style-type: none">• Cambios en la ubicación de ambientes dentro de la I.E.• Cambios en el número de pisos• Modificaciones de áreas de ambientes y áreas de circulación, entre otros.	<p>Ejemplos:</p> <ul style="list-style-type: none">• Incorporación de cerco perimétrico• Colocación de muros de contención• Sistema de drenaje, entre otros.	<p>Ejemplos:</p> <ul style="list-style-type: none">• Modificaciones en las especificaciones técnicas de bienes según tecnología vigente.• Actualización (incremento/disminución) del requerimiento de bienes.	<p>Ejemplos:</p> <ul style="list-style-type: none">• Ampliación del plazo de ejecución.

Nota. Extraído del DGPMI (2024).

2.2.2.6.2. Normas que regulan la ejecución de proyecto de inversión en Perú.

La ejecución de las obras públicas en el Perú principalmente se lleva a cabo por administración directa e indirecta (contrata). La primera se gestiona mediante la Directiva N° 017-2023-CG/GMPL y la segunda con la Ley N° 30225, ley de contrataciones del estado, aprobada mediante DS N° 344-2018-EF. Estas normas en los últimos años han sufrido modificaciones permanentes. DGPMI (2024), destaca lo siguiente:

La ejecución de obras públicas en Perú se lleva a cabo principalmente a través de dos métodos: administración directa e indirecta (contrata). La administración directa se regula mediante la Directiva N° 017-2023-CG/GMPL, mientras que la administración indirecta se basa en la Ley N° 30225 y su reglamento. En los últimos años, ambas normativas han experimentado modificaciones constantes. Según DGPMI (2024), destaca lo siguiente:

Administración directa. Resolución de Contraloría N° 195-88-CG y Directiva 017-2023-CG.

Indirecta (contrata). La ley N° 30225, ley de contrataciones del Estado y su reglamento, la misma que ha sufrido muchas modificaciones. Y Ley N° 32069, ley general de contrataciones públicas, publicada el 24 de junio de 2024, pendiente su reglamentación para que entre en vigencia.

Figura 23

Línea de tiempo de la Ley N° 30225 y su reglamento



Nota. Recuperado de *Escuela de Gestión Pública Desarrollo Global* (2024).

2.2.2.6.3. Implementación de BIM en el Perú.

El Plan BIM Perú es la medida de política planteada en el Plan nacional de competitividad y productividad, aprobado con el decreto supremo N° 237-2019-EF. Cuya medida es buscar la incorporación de la metodología BIM en las inversiones públicas, de manera progresiva en entidades del Estado (DGPMI, 2024). La implementación se está desarrollando de manera lenta.

Figura 24

Progreso de implementación de BIM en Perú

HITO 1	Hasta jul-2021	Hasta jul-2025	Hasta jul-2030
Proyecto de Decreto Supremo que regula el BIM (Set-2019)	Estándares y requerimientos BIM elaborados	BIM aplicado en proyectos del Gobierno Nacional y Gobiernos Regionales en tipologías seleccionadas	Plataforma tecnológica habilitante para uso en todo el sector público
Plan de Implementación y Hoja de Ruta del Plan BIM (Mar-2020)	Proyectos pilotos aplicando la metodología BIM	Marco regulatorio para la aplicación del BIM en el sector público y articulación con sistemas administrativos aprobado	Obligatoriedad de BIM en todo el sector público normada
	Estrategia de formación de capital humano para el uso del BIM iniciada	Plataforma tecnológica habilitante para sectores priorizados del Gobierno Nacional	

■ Cumplido ■ Por cumplir

Nota. Extraído del *DGPMI* (2024).

BIM es una metodología de trabajo colaborativo para la gestión de la información de una inversión pública, que hace uso de un modelo de información creado por las partes involucradas, para facilitar la programación multianual, la formulación y evaluación, el diseño, la construcción y la operación y mantenimiento de la infraestructura pública, asegurando una base confiable de información para la toma de decisiones (DGPMI, 2024). Y resalta normas publicadas en el marco del Plan BIM Perú.

Figura 25

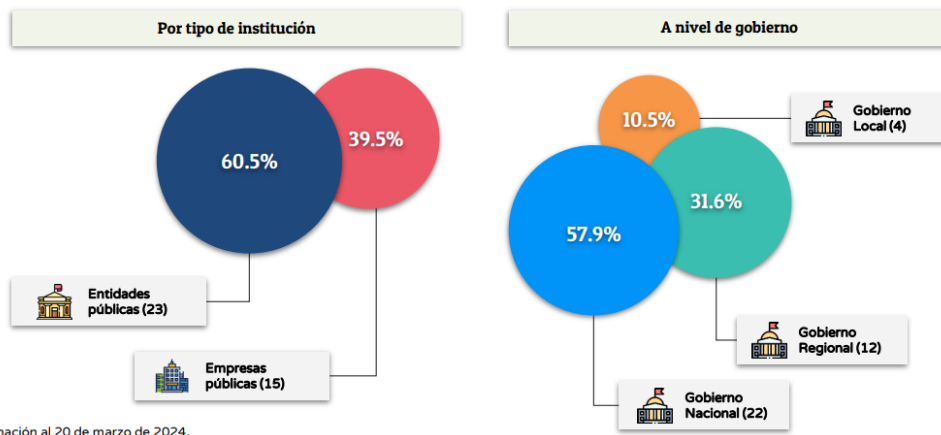
Normas publicadas en el marco del Plan BIM Perú



Nota. Extraído del DGPMI (2024).

Figura 26

Proceso de adopción de BIM en Perú



Nota. Extraído del DGPMI (2024).

2.2.2.6.4. La gestión de riesgos en la fase de ejecución de proyecto de inversión pública.

El riesgo se entiende como el impacto de la incertidumbre en los objetivos establecidos. Por su parte, un evento se refiere a ocurrencia o cambio de un conjunto particular de circunstancias (ISO 31000, 2018). Los riesgos son eventos potenciales que podrían resultar perjudiciales para el alcance de los objetivos. Esto implica la probabilidad de sufrir pérdidas debido a la ocurrencia de sucesos externos (OSCE, 2024).

La “fuente de riesgo, por si solo o en combinación con otros, tiene el potencial de general riesgo” (ISO 31000,2018).

Figura 27

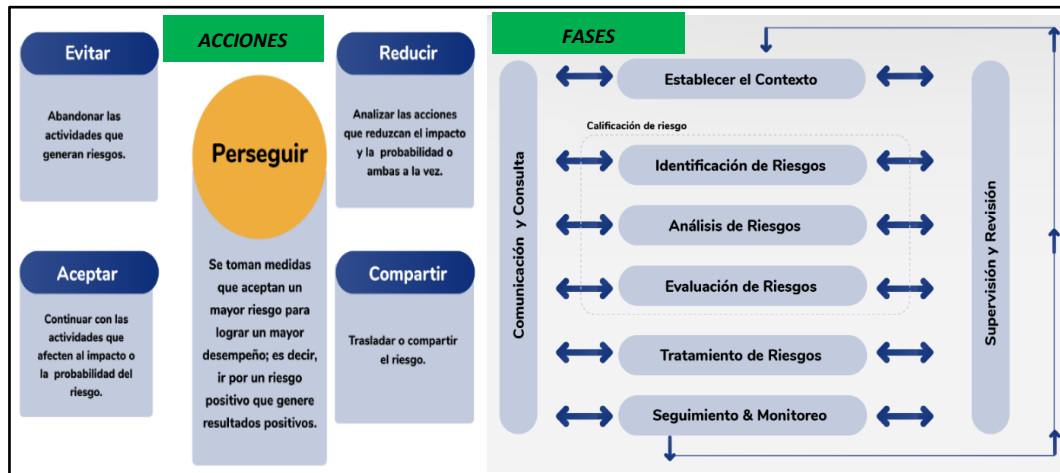
Fuentes de riesgos



Nota. Extraído del OSCE (2024).

Figura 28

Acciones y fases en la gestión de riesgos



Nota. Extraído del OSCE (2024).

La evaluación de riesgos es el proceso global de identificación, análisis y evaluación de los riesgos mismos. (ISO 31000, 2018). La contraloría estableció la matriz para evaluar riesgos, según la Directiva N°006-2019-CG/INTEG, con ella se determinan la probabilidad y el impacto. Para la determinación del valor del riesgo se debe utilizar la siguiente fórmula: **Valor del riesgo (Vr) = Po x I.**

Donde:

Vr: Valor del riesgo

Po: Probabilidad de ocurrencia del riesgo

I: Impacto del riesgo

Figura 29

Evaluación de riesgos



Nota. Extraído del OSCE (2024).

2.3. Definición de términos

Building Information Modeling (BIM)

Una metodología de trabajo en equipo que facilita la administración de la información de un proyecto de infraestructura durante todo su ciclo de vida. Esto contribuye a que los participantes estén informados sobre los distintos elementos de la obra, tales como su diseño y su progreso, entre otros.

Aconex

Sistema de documentación y comunicación entre el contratista y el contratante, que permite registrar toda la información.

Junta de resolución de disputas – DAB

Procedimiento de solución de controversias en Dispute Adjudication Board (DAB) previo a Arbitraje.

Junta de control de cambios

Instancia de la alta dirección que resuelve las desviaciones presupuestarias en los proyectos de infraestructura e informa los cambios a otras áreas.

Sesiones ICE

Las reuniones ICE (Integrated Concurrent Engineering)) son una práctica en la que se convocan periódicamente al cliente, arquitectos, ingenieros, contratistas, fabricantes, especialistas y usuarios con el objetivo de colaborar de manera cercana y abordar los retos del proyecto de forma más eficiente y efectiva. Esta metodología permite generar soluciones más ágiles en un tiempo más corto. En proyectos de construcción recientes, esta tecnología se ha integrado en un entorno altamente colaborativo, en el que las decisiones clave se toman a través de reuniones ICE semanales en una sala BIM.

Solicitud de información (Request for Information - RFI)

Es el medio con el cual los interesados del proyecto se comunican para resolver dudas, imprecisiones y solicitar información complementaria que surja en un proyecto en cualquiera de sus fases.

Valor por dinero

El valor por dinero es un concepto base en compras públicas en gran Bretaña (value for money), en Estados Unidos (best value) y en general es la combinación óptima de costos y calidad (HM Treasury, 2004).

Back to back

las condiciones del subcontrato reflejan las condiciones del contrato principal. Contratista traslada ciertos riesgos del incumplimiento de los plazos de su contrato al subcontratista.

PMO Manager (responsable de la oficina de gestión de proyectos).

Grupo de trabajo en una organización responsables de gestionar y supervisar los proyectos. Involucra la participación del personal de Alta Dirección y mandos intermedios en la iniciativa. Esto podría lograrse mediante la definición de KPI (indicadores clave de rendimiento) y métodos estandarizados que se apliquen a toda la organización.

Fast track (vía rápida)

Es una metodología de ejecución que nos permite ejecutar una obra sin el expediente técnico concluido. Y se avanza en tren de acuerdo a los entregables de diseño, lo que facilita una conclusión más ágil del proyecto. El fast track se ha creado o ideado para empresas de alto conocimiento, que cuentan con equipos sumamente potentes, tanto en el campo de la ingeniería como en la construcción. No todas las compañías cuentan con la calificación.

Evento compensable

Es el resultado de una actividad no contemplada en el expediente técnico, un vicio oculto que en la ingeniería de valor es necesario ejecutar (UKDT, 2020).

La gestión del valor (GV)

Se trata de definir el proyecto adecuado, diseñarlo y culminarlo para obtener los resultados deseados. Implica definir el alcance y requisitos de un proyecto, establecer y alcanzar objetivos claros y medibles y maximizar el valor. Si se utiliza eficazmente, la gestión del valor puede reducir el tiempo del diseño y construcción, ya que permite al equipo centrarse en los requisitos prioritarios del cliente. Y ayuda al cliente y su equipo a buscar diferentes opciones al principio del proyecto antes de comprometer recursos y costos en la ruta elegida. (UKDT, 2024).

Ingeniería de valor (IV)

Es un planteamiento estructurado y organizado para proporcionar las funciones necesarias en un proyecto al menor costo. Y promueve la sustitución de materiales y métodos por alternativas menos costosas, sin sacrificar la funcionalidad. Es un intento de entregar el mismo proyecto por menos costo y obtener más por el mismo dinero. Y debe tener en cuenta tanto los costos del capital como los del mantenimiento. (UKDT, 2024).

Holgura del Proyecto

La cantidad de tiempo que una tarea puede retrasarse antes de afectar a cualquier otra tarea o Culminación prevista. Esto es "de todas las partes Piensa en "quien llegue primero". (UKDT, 2020).

Flotación

Terminal es el periodo entre la Culminación prevista y la Fecha de Culminación y es propiedad del Contratista según el contrato. (UKDT, 2020).

Ruta crítica

La secuencia más larga de actividades en un plan de proyecto que debe completarse a tiempo para que el proyecto culmine a tiempo. (UKDT, 2020).

Aceleración

Aceleración consiste en adelantar la fecha de culminación. (UKDT, 2020).

Recuperación

Recuperación consiste en adelantar la Fecha de Culminación prevista tras un retraso. (UKDT, 2020).

Lead time

Es la medición del tiempo desde su inicio de la producción hasta su finalización, que incluye los plazos de entrega del producto final al cliente.

Plan semanal

Es una herramienta esencial para la gestión de proyectos, que permite organizar y visualizar las tareas que deben completarse durante la semana.

Lookahead

Es una técnica utilizada en la gestión de proyectos, para planificar y coordinar actividades a corto plazo. Este enfoque es fundamental para asegurar que las tareas necesarias se completen de manera efectiva y a tiempo, minimizando retrasos y optimizando recursos.

Porcentaje de Planificación Completada (PPC)

Indicador clave en la gestión de proyectos, especialmente en el contexto de contratos como los de NEC3. Este porcentaje se utiliza para medir el grado de avance en la planificación de un proyecto en relación con los objetivos establecidos.

$$PPC = (\text{trabajo planificado} / \text{trabajo completado}) \times 100$$

Índice de desempeño de programación/ schedule performance index (SPI)

Es un indicador de la técnica del valor ganado que se utiliza para medir el desempeño temporal de un cronograma expresado como la relación entre el valor ganado y el valor planificado ($SPI = EV/PV$). Un valor de $SPI < 1,0$ indica que se está realizando menos trabajo del esperado. Los valores de $SPI > 1,0$ indican que se está realizando más trabajo del esperado.

Índice de desempeño de costo/cost performance index (CPI)

Es un indicador tecnológico de valor ganado que mide el desempeño de cada unidad de dinero invertida en un proyecto y se expresa como la relación entre el valor ganado y los costos reales ($CPI = EV/AC$). Un valor de $IPC < 1,0$ indica que el trabajo realizado costó más de lo planeado. Un valor de $CPI = 1,0$ significa que el proyecto está totalmente dentro del presupuesto y un $CPI > 1,0$ significa que los costos son bajos en comparación con el desempeño anterior.

2.4. Hipótesis

2.4.1. Hipótesis General

Los factores que determinan la eficiencia del contrato NEC3, opción F, en la ejecución de proyectos de inversión pública del sector educación en el Perú son: el control de costos, el control de plazos, la calidad del proyecto y la gestión de riesgos. Estos factores contribuyen significativamente a la optimización de los recursos y a la reducción de retrasos en los proyectos.

2.4.2. Hipótesis Específicas

- Los costos en la ejecución de proyectos de inversión pública del sector educación del Paquete 6 se controlan de manera óptima mediante la implementación del contrato NEC3, opción F.
- Los plazos en la ejecución de proyectos de inversión pública del sector educación del Paquete 6 se controlan de manera adecuada mediante la implementación del contrato NEC3, opción F.
- La calidad en la ejecución de proyectos de inversión pública del sector educación del Paquete 6 se controlan de manera bueno mediante la implementación del contrato NEC3, opción F.
- La gestión de riesgos en la ejecución de proyectos de inversión pública del sector educación del Paquete 6 se realizan de manera oportuna mediante la implementación del contrato NEC3, opción F.
- Propuesta del esquema de organigrama operativo para la ejecución de proyectos de inversión pública del sector educación facilitará el cumplimiento de las fechas claves del contrato bajo el esquema NEC3, opción F.

2.5. Variables

2.5.1. *Variable dependiente*

Proyectos de inversión pública de sector educación

2.5.2. *Variable Independientes*

Contrato NEC3 opción F

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo de Investigación

Sagan *et al.* (1978) menciona que “la investigación científica cumple dos propósitos fundamentales: a) producir conocimiento y teorías (investigación básica) y b) resolver problemas (investigación aplicada). Gracias a estos dos tipos de investigación la humanidad ha evolucionado. La investigación es la herramienta para conocer lo que nos rodea y su carácter es universal.”

Según el objetivo el tipo de investigación es aplicada, ya que busca resolver problemas prácticos y encontrar aplicaciones concretas del conocimiento.

Lester y Lester (2012) consideran que “los planteamientos son útiles para: 1) evaluar, 2) comparar, 3) interpretar, 4) establecer precedentes y 5) determinar causalidad y sus implicaciones. Esta tipología es muy adecuada para la investigación aplicada y para las investigaciones de las que se derivan acciones.”

Hernández *et al.* (2014) señala que los factores más importantes que influyen en si en una investigación debe ser exploratorio, descriptivo, correlativo o explicativo desde el principio: a) conocimiento actual del tema de investigación revelado por una revisión de la lista de literatura y b) la intención del investigador de presentar su punto de vista en su estudio.

Según naturaleza del estudio la investigación será exploratorio y descriptiva, ya que busca demostrar con precisión las dimensiones de un contexto o situación. (Sampieri *et al.*, 2014, p.95).

Enfoque de la investigación

Según Sampieri et al. (2018), la investigación cuantitativa recolecta y analiza datos numéricos de forma sistemática para probar hipótesis, medir variables y generalizar resultados con alta confianza. Y plantean relaciones entre variables con la finalidad de arribar a proposiciones precisas y hacer recomendaciones específicas.

El enfoque metodológico de la presente investigación será cuantitativo. Esto se debe a que el objetivo principal de esta investigación es evaluar la eficiencia del contrato NEC3, opción F, en la ejecución de proyectos de inversión pública dentro del sector educación en Perú durante el año 2025.

3.2. Diseño de investigación

El diseño de la investigación es el plan o estrategia que se crea para obtener la información necesaria y así responder a la pregunta de investigación planteada. (Sampieri *et al.*, 2014, p.128). “Los diseños de investigación transeccional o transversal recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único”. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. (Sampieri *et al.*, 2014, p.154).

La investigación cuantitativa no experimental se realiza sin intervenir intencionalmente las variables. Es decir, en estos estudios no se alteran deliberadamente las variables independientes para evaluar su impacto en otras variables. En este tipo de investigación, los fenómenos se examinan en su entorno natural antes de ser analizados posteriormente (Sampieri et al., 2014, p.152).

Los diseños descriptivos transversales están diseñados para probar la prevalencia de uno o más patrones o niveles de una variable en una población. Un procedimiento incluye personas u otros seres, objetos, situaciones, escenarios, fenómenos, comunidades, etc. despliegue. en una o más variables y proporcionar sus descripciones. Son, por tanto, estudios puramente descriptivos y cuando establecen hipótesis, éstas son también descriptivas (de pronóstico de una cifra o valores). (Sampieri *et al.*, 2014, p.155).

El diseño a aplicar en la investigación será no experimental. Según el tiempo transeccional o transversal.

3.3. Población y muestra

Población

Sampieri *et al.* (2014) destaca que la “Población o universo es un conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones” (p.174). La población para la presente investigación estará conformada por los doce (12) proyectos de inversión pública del sector educación del paquete 6 ejecutados mediante la implementación del contrato NEC3, opción F.

Muestra

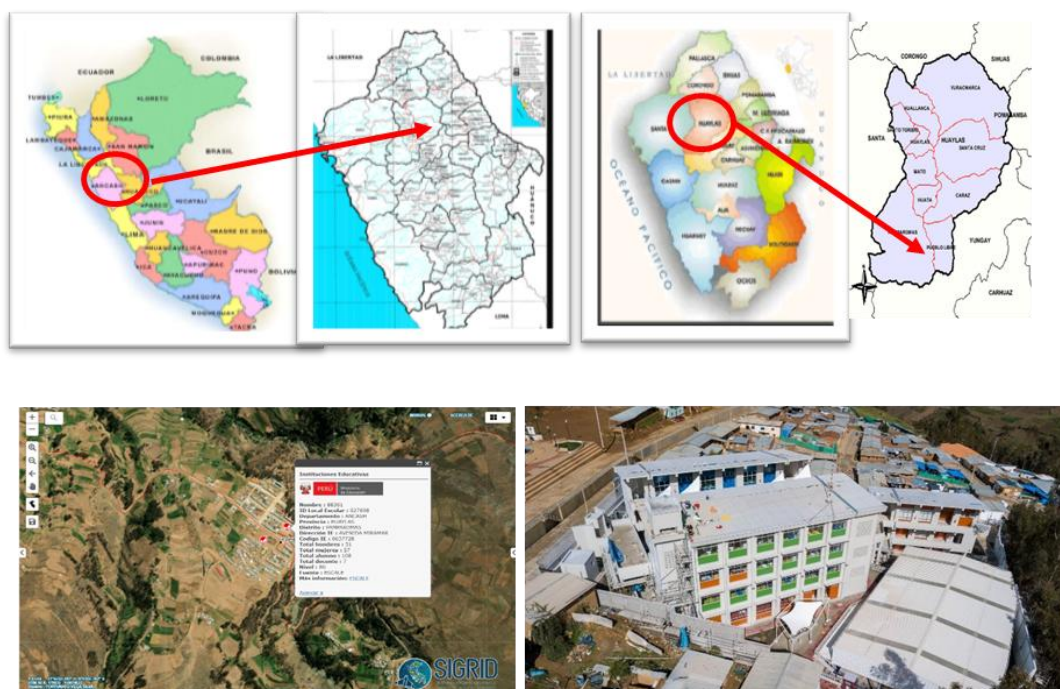
Sampieri *et al.* (2014) menciona “la muestra es un subgrupo de la población que se utiliza por economía de tiempo y recursos, implica definir la unidad de muestreo y de análisis. Requiere delimitar la población para generalizar resultados y establecer parámetros” (p.173).

La muestra para la presente investigación estará constituida por los Indicadores de desempeño mensual que corresponde de noviembre 2023 al

diciembre de 2024 (14 meses) del proyecto de inversión pública denominado: **IRI EN EL LOCAL EDUCATIVO CON CÓDIGO DE LOCAL 27698, C.P PISHA, PAMPAROMAS, ANCASH - CUI N° 2428729 (código aconex 200009)**. Muestra no probabilística seleccionado por conveniencia y forma parte del paquete 6.

Figura 30

Ubicación de la muestra



Nota. aplicativo SIGRID y visita obra, 2025.

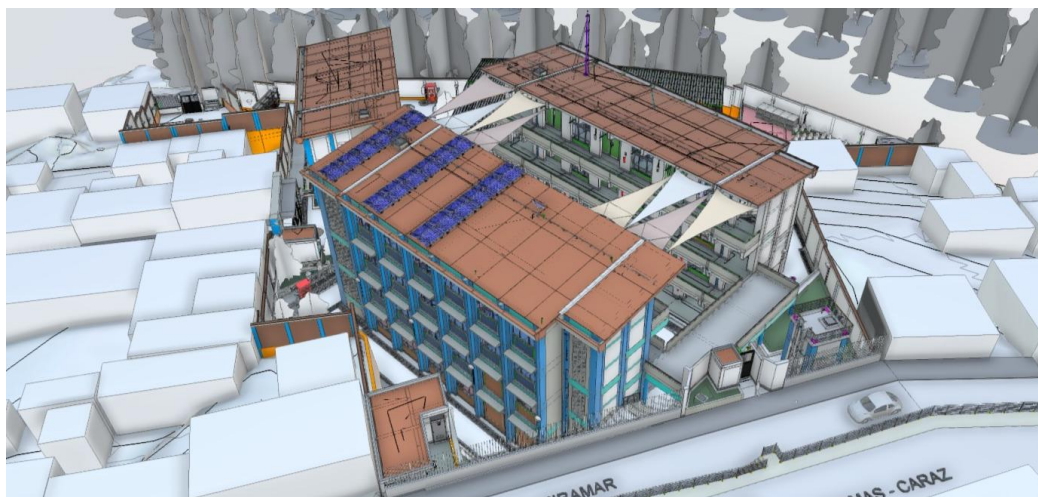
Descripción de la muestra.

El proyecto abarca los niveles de primaria y secundaria. Los componentes fueron diseñados y ejecutados a través de la implementación de contrato NEC3, opción F. Los alcances principales incluyen: Dos edificios de cuatro niveles (activos 416 y 417), Un edificio de tres niveles (activo 415), Un polideportivo

(activo 413), Una subestación eléctrica (activo 054) y Áreas comunes (anfiteatro, graderías, estación de bicicletas, jardineras, ingreso principal, ingreso secundario, ingreso administrativo, patio de ingreso, biohuerto, cuarto de residuos, depósito de combustible, caseta de control, cerco perimétrico, rampas, dos puentes, cuarto de máquinas y cisterna).

Figura 31

Modelo del proyecto de IE. N° 88301 en 3D



Nota. Modelo BIM del proyecto, 2024.

Figura 32

Estado situacional antes de la intervención de IE. N° 88301



Nota. Extraído de 200009-CNGO001-009-XX-RP-CV-000001 - Informe de riesgos IE 88301 (2021, p. 110)

Figura 33

Proyecto terminado IE. N° 88301, mediante la implementación de NEC3



Nota. Extraído de Reporte de Gestor de Obra ANIN, febrero 2025.

3.4. Técnicas e Instrumento(s) de recolección de datos

Según Sampieri et al. (2014), La recolección de datos tiene como objetivo principal ofrecer una comprensión más profunda de los significados y vivencias de las personas. En este proceso, el investigador se convierte en el instrumento clave de recolección, apoyándose en diversas técnicas desarrolladas a lo largo del estudio.

3.4.1. Técnicas

Técnicas a utilizar para el desarrollar la investigación serán observación no experimental y recopilación documental.

3.4.2. Instrumento

Instrumentos a utilizar para la recolección de datos serán guía de observación no experimental y ficha de registro. La primera se utilizará para evaluar la eficiencia del contrato NEC3, opción F según control de calidad, para lo cual se realizará análisis de protocolos por especialidad y notificación de defectos registrados. Y segundo instrumento para recabar información del contrato NEC3 opción F, Aconex, aplicativos informáticos MEF, y del acervo documentario del paquete 6.

3.5. Plan de procesamiento y análisis estadístico de datos

Análisis descriptivo

La información fue recabada del contrato NEC3 opción f, aconex, aplicativos informáticos MEF, y del acervo documentario del paquete 6. Y posteriormente fueron analizados y procesados en los programas Microsoft Excel 2016, Microsoft Project 2016, S10 del 2005 y primavera, a través del cual se determinarán los indicadores de desempeño de costo y plazo con sus respectivas

tablas y gráficos. Y para la contrastación de hipótesis se hará uso de la estadística mediante prueba de una cola, utilizando distribución t de student a un nivel de confianza de 90% y un margen de error de 10%.

Para analizar el control de calidad en la ejecución de proyectos de inversión pública del sector educación del paquete 6, mediante la implementación del contrato NEC3, opción F, se revisará el plan de gestión de calidad, procedimiento de trabajo, fichas técnicas de materiales por especialidad, log de notificación de pruebas o inspecciones (NPI), log de resultados de las notificaciones de pruebas e inspecciones (NRP) y notificación de defecto de diseño y del proceso constructivo (NODs). Y para analizar, se elaborarán sus respectivas tablas y gráficos.

Para analizar gestión de riesgos en la ejecución de proyectos de inversión pública mediante la implementación del contrato NEC3, opción F, se evaluarán los riesgos basándose en la Directiva N°006-2019-CG/INTEG.

Además, se expondrán los principales factores que, según la experiencia del investigador en la ejecución de proyectos de inversión pública de sector educación, han incidido de manera positiva o negativa en la gestión del costo, plazo, calidad y riesgos.

Información e implementación de gestión de costos.

Presupuesto extraído del contrato NEC3 opción F del paquete 6, para el proyecto IE. N° 88301 asciende a la suma de S/. 9,881,365.56.

Para asegurar una gestión exitosa de las obras por parte del contratista, es fundamental implementar un proceso sólido de gestión de costos y de elaboración de informes. Esto incluye la gestión de procura, nuevos alcances y mayores

metrados. Este proceso permitirá presentar al Gerente de Proyecto de la entidad información de costos relevante y actualizada.

El contratista presenta a la entidad el plan de gestión de subcontratistas. En este documento se detallan los tipos de contratos, la modalidad de contratación, el tipo de procura, la gestión de la procura, entre otros aspectos relevantes. Este plan se actualiza de manera periódica.

A medida que el contratista presenta el informe de recomendación de procuras, el informe de partidas nuevas y el informe de mayores metrados, los especialistas de costos sistematizan los presupuestos en el centro de costos. Esto se realiza para la posterior elaboración de un informe técnico documentado, el cual se utilizó para la actualización del Formato Único de Reconstrucción (FUR).

Las características principales de la gestión de costos en los contratos NEC3 opción F son las siguientes: (a) El contratista gestor se encarga del proceso de adquisiciones, (b) los trabajos a ejecutar se subcontratan, (c) el contratista asume el riesgo relacionado con la gestión, los resultados y el cumplimiento de los plazos en la obra, y (d) el contratante asume el riesgo financiero del proyecto mediante las valorizaciones correspondientes y el llamado “adelanto contractual”.

Este tipo de proyecto se lleva a cabo bajo la modalidad fast track, que abarca el diseño, la adquisición, la construcción, la puesta en marcha y la fase de comisionado. Durante la fase de construcción, el contratista gestor divide los trabajos en paquetes según el alcance establecido en el contrato y la información sobre las obras.

Tabla 4

Paquetes de subcontratación del proyecto IE. N° 88301

paquete	fase de procura	estado	subcontratista	comentarios
pq1	preparación de sitio	adjudicado	flesan del peru s.a.c.	flesan del peru s.a.c. termino la ejecución del presente alcance el 23-08-2021.
pq2	servicio de muros de contención para plataformas y movimiento de tierras	adjudicado	revalora s.a.c.	revalora s.a.c. fue adjudicado con fecha 02/04/22, al no cumplir con sus obligaciones; el contratista realizo intervención adjudicando a quantica para la ejecución del saldo. asimismo, ante incumplimiento de quantica , este fue intervenido por melconsi , quien no culmino su trabajo presento carta de rescindir contrato. revalora s.a.c. fue adjudicado con fecha 08-02-2024, al no cumplir con sus obligaciones, el contratista realizo la intervención adjudicando a quantica para la ejecución del saldo. asimismo, ante el incumplimiento de quantica , este fue intervenido por melconsi , culminando de ejecutar el alcance 05-02-2024.
pq3	obras civiles	adjudicado	revalora s.a.c.	acvo ingenieria y construccion s.a.c. fue adjudicado con fecha 10-10-2023. inicio 23.10.1023 culminación 02.12.2024
pq4	instalaciones generales	adjudicado	acvo ingenieria y construccion s.a.c	acvo ingenieria y construccion s.a.c. fue adjudicado con fecha 10-10-2023. inicio 23.10.1023 culminación 02.12.2025
pq5	acabados húmedos y secos	adjudicado	acvo ingenieria y construccion s.a.c	vidrios veca s.a.c. fue adjudicado con fecha de contrato 22-11-2023. se precisa que se realizó el informe de intervención recomendando a mvo glass s.a. inicio 29.08.2024 culminación 24.10.2024.
pq6	instalación vidrios ventanas mamparas y carpintería de aluminio	adjudicado	mvo glass s.a.c.	run it e.i.r.l. fue adjudicado y desistido. por intervención se adjudica tsw del peru s.a.c. inicio 26.11.2024 culminación 02.12.2024.
pq7	servicio de equipamiento tecnológico y científico	adjudicado	tsw del peru s.a.c.	

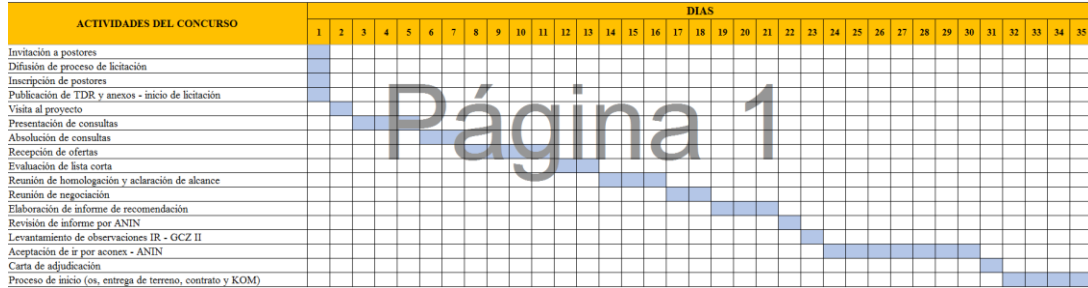
pq8	servicio de suministro e instalación de mobiliario modulado	adjudicado	pucon s.a.c.	pucon s.a.c. fue adjudicado con orden de servicio 117977. actualmente se culminó el trabajo. ingreso a obra 01-10-2024
pq9	suministro e instalación de estructuras y cobertura metálica	adjudicado	rubika proyectos s.a.c.	rubika proyectos s.a.c. inicio 01.10.2023 culminación 14.11.2023
pq10	media tensión para la sub estación eléctrica	adjudicado	dma servicios srl	dma servicios s.r.l. ingreso a obra 18-09-2024 culminación 04.10.2024.
pq11	implementación de equipamiento tecnológico	adjudicado	tsw del peru sac	tsw del peru sac. inicio 26.11.2024 culminación 02.12.2024
pq12	suministro e instalación de lona tensionada	adjudicado	comercial industrial delta s.a. (cidelsa)	comercial industrial delta s.a.(cidelsa). inicio 05-11-2024 culminación 18.11.2024.
pq13	suministro e instalación de señaléticas, extintores, líneas de vida y letras ie	adjudicado	acvo ingenieria y construccion s.a.c	adudicado partidas nuevas, criterio de value for money
pq14	servicio de limpieza fina	adjudicado	acvo ingenieria y construccion s.a.c	adudicado partidas nuevas, criterio de value for money
pq15	suministro e instalación de paisajismo	adjudicado	acvo ingenieria y construccion s.a.c	adudicado partidas nuevas, criterio de value for money

Nota. Reporte mensual del contratista 200009-CNGO001-000-XX-BF-ZZ-000322-C01, diciembre 2024.

Adquisición de los paquetes de trabajos. El procedimiento llevado a cabo por el contratista Gestor para la adjudicación de los paquetes de subcontratos se realizó en estricto cumplimiento de los lineamientos establecidos en el documento 200009-CNGO001-000-XX-PL-ZZ-000109-R00 - PLAN DE GESTIÓN DE SUBCONTRATISTAS.

Figura 34

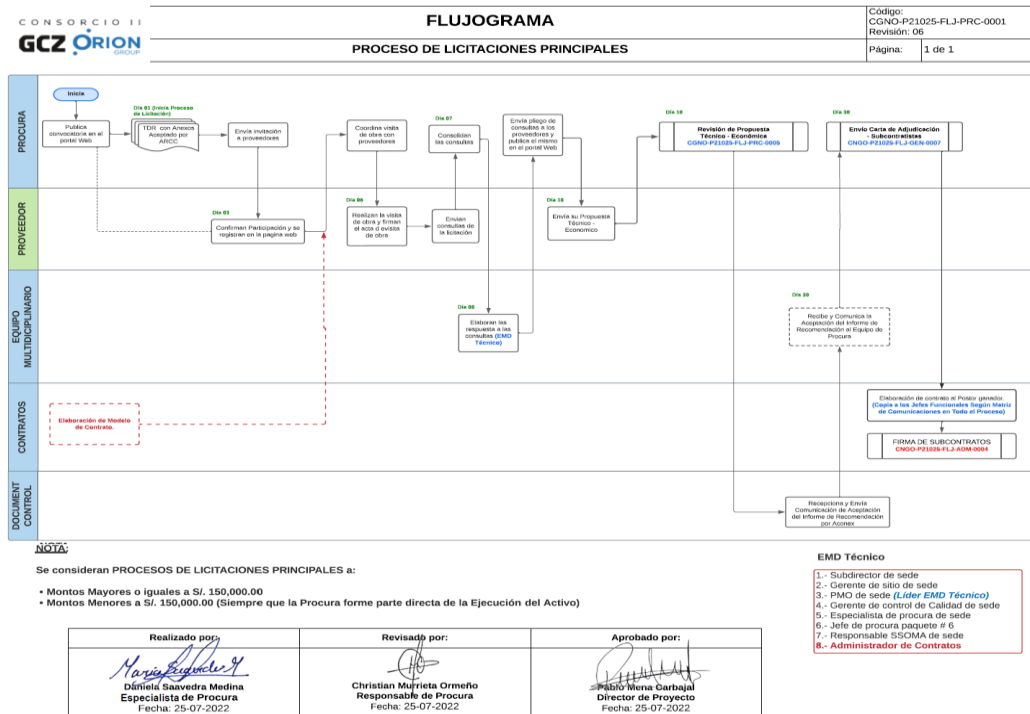
Plazos de ejecución de los procesos de licitación



Nota. Extraído de 200009-CNGO001-000-XX-PL-ZZ-000109-R00(ANIN, 2024, p.28).

Figura 35

Proceso de licitación principal de paquetes de trabajo IE. N° 88301



Nota. Extraído de 200009-CNGO001-000-XX-PL-ZZ-000109-R00(ANIN, 2024, p.72).



Al finalizar cada semana laboral, el contratista presenta reporte semanal de actividades completadas, detallando el avance de cada tarea y el estado actual de los trabajos en curso. Adicionalmente, y con el fin de realizar un seguimiento adecuado de la gestión de costos del proyecto, reporte del porcentaje de planificación cumplida (PPC) correspondiente a la semana finalizada, así como su respectivo índice de desempeño de costo (CPI) y curva S. Esta información permite tener una visión clara del progreso del proyecto en relación con lo planificado y la eficiencia en el uso de los recursos económicos asignados.

Información e implementación de gestión de plazos.

El plazo clave para la ejecución del proyecto de la IE. N° 88301, según el contrato NEC3 opción F, fue de 240 días calendario. Este plazo incluye tanto la fase de diseño como la de ejecución.

Tabla 5

Datos contractuales IE. N° 88301

Descripción	Fecha
Adjudicación del Contrato Principal	23/04/2021
suscripción de contrato	14/05/2021
Acceso a sitio	10/05/2021
Entrega de diseño	22/08/2021
Entrega de obra civil	05/12/2021
Entrega de equipamiento	05/12/2021
Comisionamiento – fin de proyecto	04/01/2022
Presupuesto inicial – pres. base	S/. 9,881,365.56.

Nota. Extraído del contrato NEC3 opción F del paquete 6 (2021, p. 4-97)

Tabla 6

Área del Proyecto IE. N° 88301

Descripción	Área (M2)
Área del Sitio del Proyecto	3,675.06
Perímetro	314.90 ml
Área construir de estudio de ingeniería básica	3349.96
Número de Edificios	4

Nota. Extraído 200009-CNGO001-000-XX-DM-AR-000001-C02. (ANIN, 2024, p.04).

Cronograma de ejecución del proyecto. En el marco de la filosofía colaborativa que promueven los contratos NEC, se requería que el contratista asumiera un rol de gestor de proyectos. Esto implicaba, a su vez, fomentar activamente la colaboración entre los subcontratistas y todo el personal obrero y técnico a su cargo.

El objetivo principal del contrato es evitar disputas entre el contratista y el contratante. Esta misma premisa se aplicó a los subcontratistas, quienes asumieron un rol más activo en las tareas que desempeñaban. Sus contribuciones diarias, tanto en términos de ideas como de propuestas, permitieron una actualización continua de los objetivos del proyecto. Siguiendo esta filosofía de trabajo, se diseñó un cronograma detallado de los paquetes de subcontratación, señalando la etapa en la que se encontraba cada uno. Esto permitió un control efectivo sobre la ingreso y salida de los subcontratistas.

El cronograma del proyecto se elaboró teniendo en cuenta las fechas clave establecidas en el contrato, y se actualizó mensualmente para reflejar cualquier

cambio o impacto relevante. Este cronograma estuvo estrechamente relacionado con los programas de ejecución de los trabajos y los lookahead semanales, con el fin de asegurar que la obra se completara dentro del plazo establecido.

El programa de trabajo de línea base del proyecto IE. N° 88301 - 200009-CNGO001-000-XX-SH-ZZ-000003-R00 fue aceptado por la entidad con comentarios el 23 de junio de 2021. En este programa, los hitos de inicio y fin del proyecto concuerdan con las fechas clave señaladas en el contrato NEC3.

Figura 36

Programa de trabajo de línea base del proyecto IE. N° 88301



Nota. Extraído de 200009-CNGO001-000-XX-SH-ZZ-000003-R00 (ARCC, 2021, p.47)

La actualización del programa de trabajo de la línea base del proyecto IE. N° 88301 - 200009-CNGO001-000-XX-SH-ZZ-000003-R13 fue aceptada por la entidad el 01 de agosto de 2024. En esta actualización, se incorporó el aumento del alcance del proyecto. Las nuevas fechas clave correspondientes a la Línea Base 01 se detallan en la siguiente figura.

Figura 37

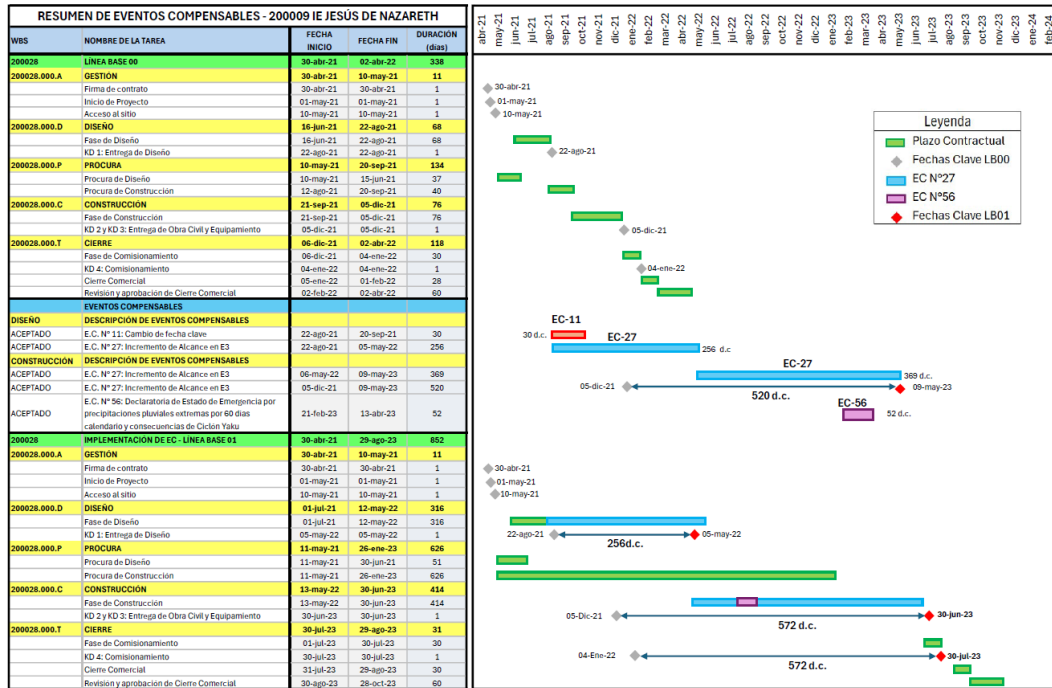
Cambio de fecha clave – línea base 01

Cambio de Fechas Claves Línea Base 1			
FECHA CLAVE	Línea Base 0	Línea Base 01	Impacto en Fecha Clave (días)
KD01: Entrega de Diseño	22-Ago-21	05-May-22	256.00
KD02: Entrega de Obra Civil	5-Dic-21	30-Jun-23	572.00
KD03: Entrega de Equipamiento	5-Dic-21	30-Jun-23	572.00
KD04: Comisionamiento (Fin de proyecto)	4-Ene-22	30-Jul-23	572.00

Nota. Extraído de 200009-CNGO001-000-XX-SH-ZZ-000003-R13 (ANIN, 2024, p.12).

Figura 38

Resumen de cronograma de línea base impactado con EC.27 y EC.56



Nota. Extraído de 200009-CNGO001-000-XX-SH-ZZ-000003-R13 (ANIN, 2024, p.40).

La actualización del programa de trabajo mensual del proyecto IE. N° 88301 - 200009-CNGO001-000-XX-PR-ZZ-000136-R00 fue aceptada por la entidad el 17 de diciembre de 2024. En esta actualización, se incorporó impacto de ralentización del proyecto por desfinanciamiento y partidas nuevas por incremento de alcance. Las nuevas fechas clave respecto a la Línea Base 01 se detallan en la siguiente figura.

Figura 39

Status de cronogramas mensuales de los proyectos de Paquete 06

Fecha de actualización:	Fecha de actualización:	Estado situacional de cronogramas mensuales del Contratista GCZ ORION a ABRIL 2025 - Paquete 06											
CODIGO	PROYECTO	2024											
		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
200001	SAN NICOLAS	Aceptado (R00)	Aceptado (R00)	Aceptado (R01)	Aceptado (R01)	Aceptado (R01)	Aceptado (R01)	Aceptado (R00)	Rechazado (R00)	Rechazado (R00)	Aceptado (R01)	Aceptado (R00)	Rechazado (R00)
200005	PARACAYO	Aceptado (R02)	Aceptado cc (R02)	Aceptado (R02)	Aceptado cc (R01)	Aceptado cc (R01)	Aceptado cc (R01)	Aceptado cc (R00)	Rechazado (R00)	Rechazado (R00)	Rechazado (R00)	Rechazado (R00)	Rechazado (R00)
200006	J.C. MARIATEGUI	Aceptado cc (R00)	Aceptado cc (R00)	Aceptado cc (R00)	Aceptado (R01)	Aceptado (R01)	Aceptado (R01)	Aceptado cc (R00)	Rechazado (R00)	Aceptado (R00)	Rechazado (R00)	Rechazado (R00)	Aceptado cc (R00)
200008	HUB. TORRES IBILATA	Aceptado (R01)	Aceptado (R01)	Aceptado cc (R01)	Aceptado cc (R01)	Rechazado (R01)	Aceptado (R00)	Aceptado cc (R00)	Rechazado (R00)	Rechazado (R00)	Rechazado (R00)	Aceptado cc (R00)	Rechazado (R00)
200009	PAMPAROMAS	Aceptado (R00)	Aceptado (R01)	Aceptado (R02)	Aceptado (R01)	Aceptado (R01)	Aceptado (R00)	Rechazado (R00)	Rechazado (R00)	Rechazado (R00)	Rechazado (R00)	Aceptado (R00)	Aceptado cc (R00)
200012	MIGUEL ORTIZ	Aceptado (R00)	Aceptado (R00)	Aceptado (R01)	Aceptado (R01)	Aceptado (R01)	Aceptado (R01)	Aceptado cc (R00)	Aceptado cc (R00)	Aceptado cc (R00)	Rechazado (R00)	Rechazado (R00)	Aceptado cc (R00)
200017	EXPREVOCAIONAL	Aceptado (R00)	Aceptado (R00)	Aceptado (R03)	Aceptado cc (R02)	Aceptado (R02)	Aceptado (R01)	Aceptado cc (R00)	Aceptado cc (R00)	Rechazado (R00)	Rechazado (R00)	Aceptado (R00)	Aceptado cc (R00)
200019	GASTÓN VIDAL	Aceptado (R00)	Aceptado (R00)	Aceptado (R00)	Aceptado (R00)	Aceptado (R00)	Aceptado (R00)	Rechazado (R00)	Aceptado cc (R00)	Aceptado (R00)	Aceptado cc (R00)	Aceptado cc (R00)	Aceptado cc (R00)
200025	CONDEBAMBA	Aceptado (R01)	Aceptado (R01)	Aceptado (R02)	Aceptado (R01)	Aceptado (R00)	Aceptado (R00)	Aceptado cc (R00)	Rechazado (R00)	Rechazado (R00)	Rechazado (R00)	Rechazado (R00)	Rechazado (R01)
200026	SABOGAL	Aceptado (R00)	Aceptado (R00)	Aceptado (R01)	Aceptado (R00)	Aceptado (R01)	Aceptado (R00)	Aceptado (R01)	Aceptado (R01)	Aceptado (R00)	Aceptado (R01)	Aceptado (R00)	Rechazado (R00)
200018	CASA GRANDE	Aceptado (R00)	Aceptado (R00)	Aceptado (R00)	Aceptado cc (R00)	Aceptado (R01)	Aceptado cc (R01)	Aceptado (R00)	Aceptado (R01)	Aceptado (R02)	Aceptado (R01)	Aceptado (R01)	Aceptado (R00)
200029	SANTIAGO DE CAO	Aceptado (R00)	Aceptado (R00)	Aceptado (R00)	Aceptado cc (R00)	Rechazado (R00)	Aceptado (R01)	Aceptado (R00)	Aceptado (R00)	Aceptado (R01)	Aceptado (R01)	Aceptado (R01)	Aceptado (R00)

leyenda
Aceptado (R00)
Aceptado cc (R00)
Rechazado (R00)

Nota. Recabado del equipo de planeamiento del PQ.06 – ANIN, 2025

Figura 40

Actualización de fecha clave en el cronograma mensual de noviembre de 2024

I.E. PAMPAROMAS					
Fecha Clave	Nombre	Línea Base 01	Cronograma	Cronograma Nov - 2024	Variación
		(a)	oct-24	(b)	(a-b)
	ACCESO AL SITIO	10-may-21	24-may-21	24-may-21	-14.00
KD1	ENTREGA DE DISEÑO	05-may-22	24-jun-22	24-jun-22	-50.00
KD2	ENTREGA OBRA CIVIL	30-jun-23	23-nov-24	08-dic-24	-527.00
KD3	ENTREGA DE EQUIPAMIENTO	30-jun-23	23-nov-24	08-dic-24	-527.00
KD4	COMISIONAMIENTO	30-jul-23	23-dic-24	07-ene-25	-527.00


Nota. Extraído de 200009-CNGO001-000-XX-PR-ZZ-000136-R00 (ANIN, 2024, p.03).

Antes del inicio de cada semana de trabajo, el contratista presenta un lookahead detallado de las actividades planificadas para la semana en curso. Junto con esto, la notificación de pruebas o inspecciones (NPI) para verificación o inspección respectiva. Esta información fue crucial para una coordinación efectiva y para asegurar que todos los requisitos se cumplan de manera oportuna.

Al finalizar cada semana laboral, el contratista sustentó su reporte semanal de actividades completadas y el estado de los trabajos en curso. En lo que respecta a la gestión de plazos, presentan porcentaje de planificación cumplida (PPC) con su respectivo índice de desempeño de la programación (SPI). Estos indicadores permitieron evaluar el avance del proyecto en relación con el cronograma establecido y tomar las medidas necesarias en caso de desviaciones.

Figura 41

Reporte semanal de gestión de proyecto IE. N° 88301

 Información del Proyecto / Project Information		Code: WEEKLY-TEMP-01
		Version: 05
Sector	Educación	
Tipo de Contrato / Type of contract	NEC3-ECC-Option F: Management contract	
Código y Nombre del Proyecto / Project Code and name	200009 Escolar 88301-Pamparomas	
Nombre del Contratista / Contractor name	CONSORCIO GCZ - ORION II	
Número de Contrato / Contract number	30.128	
Gerente de Proyecto / Project Manager	Ing. Celso Esteban Lopez Luna	
Periodo del Reporte, del ***al **** / Reporting Period, from **** to ***	from 25-noviembre-2024 to 01-diciembre-2024	
Fecha del Reporte / Report Date	martes, 10 de Diciembre de 2024	
Programación en meses / Programme in months	4	
Fecha de inicio / Start Date	sábado, 15 de Mayo de 2021	
Fecha de término / Finish date	martes, 4 de Enero de 2022	
Presupuesto final estimado / Final Estimated Budget	S/ 59,470,783.37	
Porcentaje de retención / Retention percentage	5%	
Cantidad bruta certificada hasta la fecha / Gross certified amount to date	S/ 28,455,016.53	

Nota. Extraído de reporte semanal (ANIN, 2024).

Información e implementación de gestión de calidad.

Tal como se precisó en el numeral 2.2.2.3. Del marco teórico, dentro del NEC3, en lugar de la palabra "calidad", se emplea el término "defecto". En la implementación del contrato en la ejecución del proyecto IE. N° 88301, el contratista presentó plan de gestión de calidad, procedimiento de trabajo, fichas técnicas de materiales por especialidad, log de notificación de pruebas o inspecciones (NPI) y log de resultados de las notificaciones de pruebas e inspecciones (NRP). Y la supervisión por parte de la entidad notifica defecto de diseño y del proceso constructivo (NOD's).

Información e implementación de gestión de riesgos.

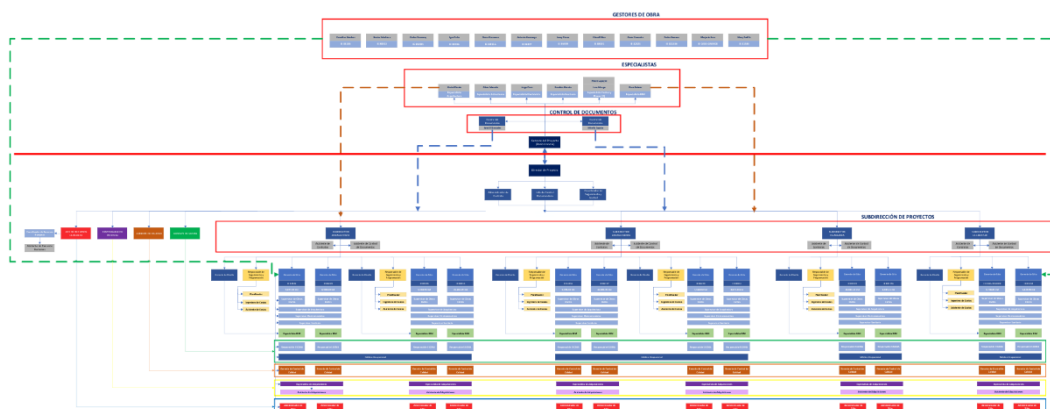
El registro de riesgos abarca aquellos que están especificados en la ficha de datos del contrato, así como los que el gerente de proyecto y el contratista hayan señalado a través de una alerta temprana. Las reuniones para la mitigación de riesgos entre el gerente de proyecto y el contratista se realizan semanalmente. En situaciones de riesgos de alta prioridad, estas reuniones se convocan de manera estratégica según lo requiera la circunstancia. Según el apartado 16.3 de la cláusula general del contrato NEC3, opción F, los principales objetivos de la reunión de mitigación de riesgos son: (1) desarrollar y revisar propuestas para evitar o reducir el impacto de los riesgos identificados, (2) buscar soluciones que beneficien a todas las partes involucradas, (3) tomar decisiones sobre las acciones a seguir y (4) determinar cuáles riesgos han sido evitados o resueltos y por ende pueden ser eliminados del Registro de Riesgos.

Información e implementación de organigrama operativo.

El contratista, en cumplimiento de sus obligaciones contractuales y como responsable de la gestión del proyecto (según lo estipulado en la Sección S800, Dirección de Obra, del contrato NEC3, Opción F), presentó una propuesta de organigrama operativo al Gerente de Proyecto de la entidad el 24 de junio de 2021. Dicha propuesta fue aceptada formalmente el 01 de julio de 2021.

Figura 42

Organigrama operativo utilizado para la gestión de proyectos del PQ.06



Nota. Extraído de 200001-CNGO001-000-XX-OC-ZZ-000001-R01 (ARCC, 2021, p.02).

Contrastación de hipótesis

La contratación de la primera y segunda hipótesis se hará con el uso de la estadística descriptiva con la prueba de una cola, utilizando distribución t de student a un nivel de confianza de 90% y un margen de error de 10%.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. Resultados

4.1.1. Resultados de análisis del control de costos

El control de costos es fundamental para la administración eficaz de proyectos de inversión pública en el sector educación. Su objetivo principal es alcanzar los resultados previstos optimizando el uso de los recursos, mediante la selección e implementación de metodologías y tecnologías apropiadas. No se trata solo de reducir gastos, sino de identificar oportunidades para optimizar la inversión sin comprometer la calidad ni los resultados esperados.

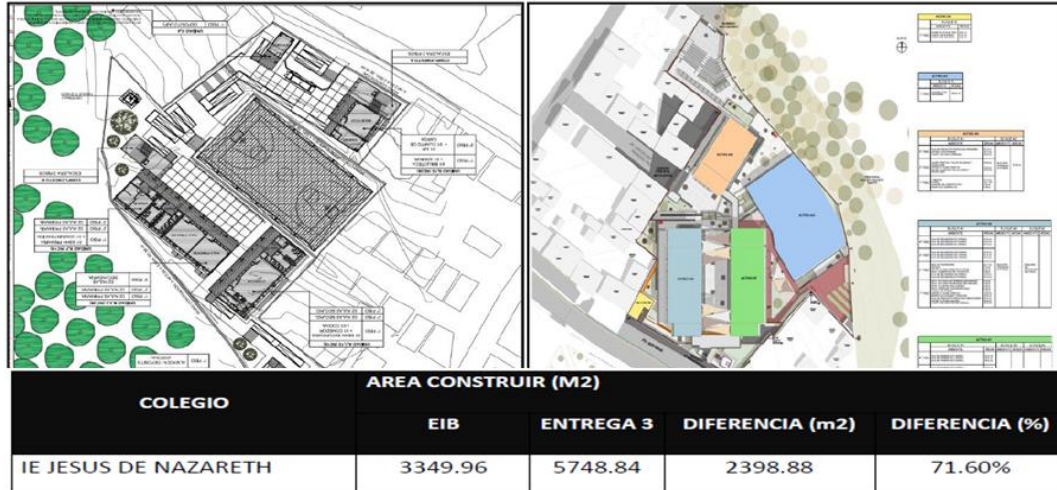
En ese contexto, el control de costos que se utilizaron mediante la implantación del contrato NEC3 opción F ofrece un enfoque novedoso, fomentando la colaboración y la transparencia entre las partes involucradas. Estas estrategias permitieron agilizar los procesos de eventos compensables o costos no previstos en la ingeniería básica del proyecto. Sin generar retraso en la ejecución de la obra que permitió entregar la obra dentro del plazo previsto en el cronograma mensual de noviembre de 2024.

Análisis en la comparación de costos

El presupuesto inicial del contrato para este proyecto se fijó en S/. 9,881,365.56. Esta estimación se realizó tomando como base el alcance definido en el estudio de ingeniería básica (EIB). Sin embargo, tras la aprobación de los planos finales de diseño, se hizo necesario ampliar el alcance del proyecto. Esta ampliación ha generado una variación en el costo, incrementando el presupuesto total a S/ 67,780,816.86. Generando un incremento de 685.95% respecto al presupuesto base.

Figura 43

Comparación de Planteamiento Arquitectónico EIB vs Plano entrega 3 diseño



Nota. Extraído de 200009-CNGO001-000-XX-SH-ZZ-000003-R13 (ANIN, 2024, p.6).

Figura 44

Comparativo de costos inicial con el incremento de alcance - IE. N° 88301

Desglose Elemental	Línea Base 00 (Contractual)	Evento	Evento	Línea Base 01 (A+B)
		Compensable N° 27 (A)	Compensable N° 56 (B)	
0 Trabajos de Preparacion	S/ 464,737.37	S/ 208,058.60	S/ -	S/ 208,058.60
1 Subestructura	S/ 871,010.32	S/ 6,703,919.68	S/ 280,356.19	S/ 6,984,275.87
2 Superestructura	S/ 2,395,077.71	S/ 11,881,642.94	S/ -	S/ 11,881,642.88
3 Acabados Internos	S/ 926,827.40	S/ 1,623,102.88	S/ -	S/ 1,623,102.87
4 Accesorios, Mobiliario y Equipamiento	S/ 841,281.53	S/ 699,217.71	S/ -	S/ 699,217.71
5 Instalaciones de Servicios	S/ 568,697.72	S/ 2,323,687.68	S/ -	S/ 2,323,688.13
6 Edificios prefabricados y unidades modulares	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -
7 Trabajos en edificios existentes	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -
8 Obras Exteriores	S/ 582,800.00	S/ 4,293,202.94	S/ -	S/ 4,293,202.84
9 Trabajos Preliminares - Costos del Contratista Principal	S/ 653,274.08	S/ 11,756,169.23	S/ 318,130.14	S/ 12,074,299.37
10 Gastos Generales de obra del contratista principal	S/ -	S/ 10,550,026.93	S/ 198,491.02	S/ 10,748,517.95
11 Instalaciones especializadas	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -
12 Utilidades	S/ -	S/ -	S/ -	S/ -
13 Diseño del contratista	S/ 250,000.00	S/ 978,327.37	S/ -	S/ 978,327.37
SUBTOTAL (COSTO DETERMINADO)	S/ 7,553,706.13	S/ 51,017,355.96	S/ 796,977.35	S/ 51,814,333.59
14 FEE	S/ 820,332.48	S/ 5,540,484.86	S/ 86,551.77	S/ 5,627,036.63
15 IGV	S/ 1,507,326.95	S/ 10,180,411.35	S/ 159,035.29	S/ 10,339,446.64
TOTAL	S/ 9,881,365.56	S/ 66,738,252.16	S/ 1,042,564.41	S/ 67,780,816.86

Nota. Extraído de 200009-CNGO001-000-XX-SH-ZZ-000003-R13 (ANIN, 2024, p.14).

Reporte de aplicativos informáticos MEF, realizado el 20 de mayo de 2025, se visualiza que el monto de FUR actualizado asciende a la suma de S/78,896,847.62. Es importante destacar que este presupuesto incluye los costos correspondientes a diseño, construcción, supervisión, gestión NEC3-G2G y control concurrente del proyecto. Adicionalmente, el reporte considera los costos generados previamente a su inclusión en el PIRC.

Tabla 7

Presupuesto FUR actualizado IE. N° 88301 al 20.05.2025

N°	Descripción	Costo Total S/.
1.00	Infraestructura	72,165,594.61
2.00	Mobiliario	475,371.04
3.00	Equipamiento	359,806.78
4.00	Infraestructura - Módulo De Atención Temporal	279,549.29
5.00	Equipamiento - Módulo De Atención Temporal	564,825.00
6.00	Equipamiento - Sistema Meteorológico	28,504.54
Sub Total		73,873,651.26
7.00	Gestión Y Otros Nec3-G2g Arcc:	1,307,810.84
8.00	Expediente Técnico: S/	1,796,004.45
9.00	Supervisión: S/	1,566,258.07
10.00	Liquidación: S/	-
11.00	Costo Excepcional De La Obra - Covid 19: S/	-
Costo De La IRI Actualizado: S/		78,543,724.62
12.00	Costo Control Concurrente: S/	353,125.00
total, de presupuesto		78,896,849.62

Nota. Aplicativo informático (MEF, 2025)

Análisis en el desempeño de costos

Como parte del proceso de verificación del desempeño de los costos mediante la implementación del contrato NEC3, opción F, la entidad realizó monitoreo utilizando la metodología del valor ganado. A través de este método, se calcularon el índice de desempeño del costo (CPI). Este indicador clave proporcionó una medida objetiva de la eficiencia con la que se están utilizando los recursos en el proyecto. Un valor de CPI superior a 1.0 indica un rendimiento favorable, donde el valor del trabajo completado excede el costo real incurrido para realizarlo. Por el contrario, un CPI inferior a 1.0 sugiere que el costo real está superando el valor del trabajo realizado hasta la fecha.

Este análisis del CPI fue fundamental para evaluar la gestión económica del proyecto bajo la estructura NEC3 opción F y permitió tomar decisiones informadas para asegurar el cumplimiento de los objetivos presupuestarios.

Por tratarse de un proyecto bajo la modalidad fast track, el monitoreo de desempeño de costo se realizó por cada paquete de trabajo y de manera semanal; esta mejora se implementó a partir de octubre de 2023. Para la presente investigación, se recopiló información de los paquetes de trabajo correspondientes a los siguientes servicios: saldo de obras civiles, instalaciones generales, acabados húmedos, acabados secos, paisajismo, subestación, lona tensionada, ventanas, mamparas, mobiliario y equipamiento tecnológico.

Cabe precisar que los servicios de movimiento de tierra, muro de contención, estructuras metálicas del polideportivo y obras civiles no están contemplados. Esto se debe a que, en la etapa inicial, el monitoreo no se llevó a

cabo utilizando los indicadores de desempeño. Adicionalmente, se experimentó una alta tasa de desistimiento por parte de los proveedores adjudicados, principalmente debido a la ubicación del proyecto.

Figura 45

Costo Real ejecución de obra periodo noviembre de 2023 al diciembre de 2024.

COSTO REAL = AC	Nov-23	Dic-23	Ene-24	Feb-24	Mar-24	Abr-24	May-24
IRI EN LOCAL EDUCATIVO I.E. 88301 (REF: PAMPAROMAS, ANCASH SIERRA) CÓDIGO DE LOCAL: 027698	S/.2,253,145.44	S/.3,817,024.53	S/.3,155,451.99	S/.2,124,014.33	S/.3,456,044.84	S/.820,512.14	S/.913,637.75
	Jun-24	Jul-24	Ago-24	Set-24	Oct-24	Nov-24	Dic-24
	S/.1,409,468.71	S/.898,536.30	S/.981,594.28	S/.2,481,671.69	S/.1,726,599.17	S/.981,594.28	S/.149,788.63

Figura 46

Gráfico de variación de costos reales ejecución de obra.

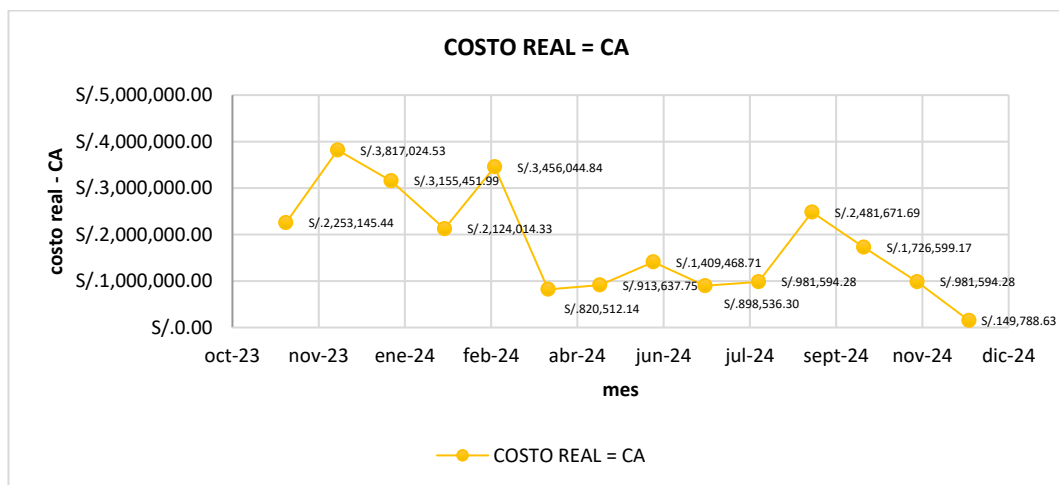


Figura 47

Valor ganado ejecución de obra periodo noviembre de 2023 al diciembre de 2024

VALOR GANADO= EV	Nov-23	Dic-23	Ene-24	Feb-24	Mar-24	Abr-24	May-24
IRI EN LOCAL EDUCATIVO I.E. 88301 (REF: PAMPAROMAS, ANCASH SIERRA) CÓDIGO DE LOCAL: 027698	S/.2,047,701.51	S/.6,018,605.93	S/.8,624,568.89	S/.10,772,372.87	S/.13,858,367.89	S/.15,624,967.40	S/.16,538,605.16
	Jun-24	Jul-24	Ago-24	Set-24	Oct-24	Nov-24	Dic-24
	S/.17,948,073.87	S/.18,846,610.17	S/.19,828,204.45	S/.22,309,876.14	S/.24,036,475.31	S/.25,018,069.59	S/.25,169,084.09

Figura 48

Variación de valor ganado de obra periodo noviembre de 2023 al diciembre de 2024

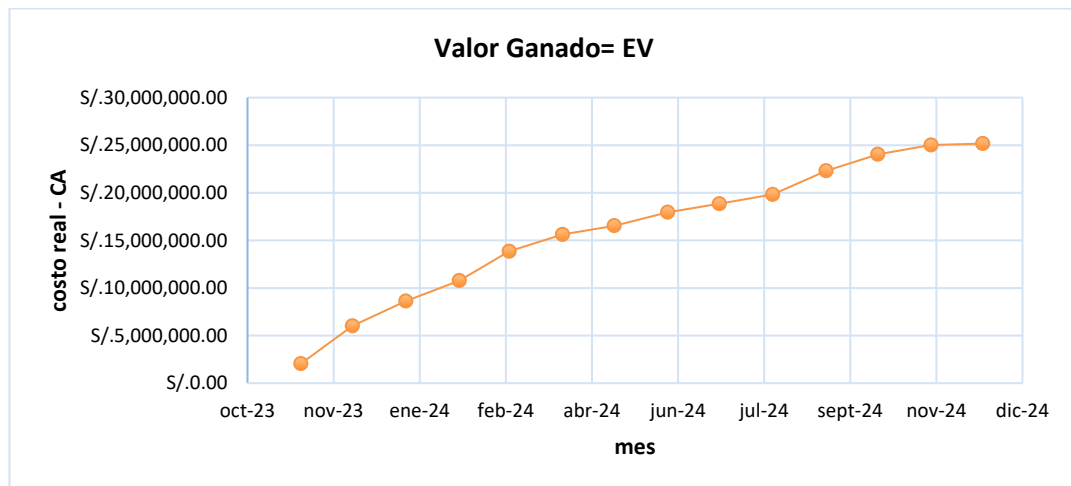


Figura 49

Índice de desempeño por mes

Índice de desempeño de costo/cost performance index = CPI	Nov-23	Dic-23	Ene-24	Feb-24	Mar-24	Abr-24	May-24
IRI EN LOCAL EDUCATIVO I.E. 88301 (REF: PAMPAROMAS, ANCASH SIERRA) CÓDIGO DE LOCAL: 027698	2.75	1.19	1.08	1.03	1.04	1.00	1.00
	Jun-24	Jul-24	Ago-24	Set-24	Oct-24	Nov-24	Dic-24
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Figura 50

índice de desempeño correspondiente a los meses de ejecución de la obra.

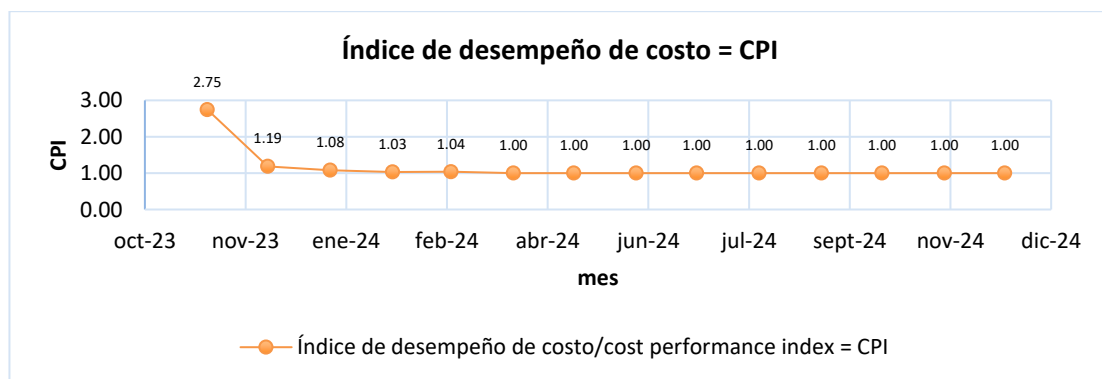


Figura 51

Resultado del análisis de los índices de desempeño

IRI EN LOCAL EDUCATIVO I.E. 88301 (REF: PAMPAROMAS, ANCASH SIERRA) CÓDIGO DE LOCAL: 027698														
Índice de desempeño de costo= CPI	MESES													
	Nov-23	Dic-23	Ene-24	Feb-24	Mar-24	Abr-24	May-24	Jun-24	Jul-24	Ago-24	Set-24	Oct-24	Nov-24	Dic-24
	2.75	1.19	1.08	1.03	1.04	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	óptimo	óptimo	óptimo	óptimo	óptimo	óptimo	óptimo	óptimo	óptimo	óptimo	óptimo	óptimo	óptimo	óptimo

LEYENDA		
Descripción	Rango de CPI	
verde	≥ 1	óptimo
amarillo	0.90 – 0.99	aceptable
rojo	0.75 – 0.89	En alerta
plomo	< 0.75	deficiente

Los resultados de la verificación del desempeño de los costos durante la implementación del contrato NEC3, opción F, para la ejecución del proyecto IE. N° 88301. El análisis cubre el periodo entre noviembre de 2023 y diciembre de 2024. Durante los meses de noviembre de 2023 a diciembre de 2024, el desempeño se calificó como óptimo (indicado en verde).

Impacto de eventos compensables en costo

Durante la ejecución del proyecto de inversión pública en la IE. N° 88301, se registraron un total de 13 eventos compensables (EC). Estos fueron gestionados por el contratista y examinados por la entidad siguiendo los procedimientos estipulados en las cláusulas 60 a 63 del contrato NEC3, Opción F.

Figura 52

Estado de eventos compensables del proyecto IE. N° 88301

PAMPAROMAS (200009)			
Estado	Denominación de EC.	Impacto de EC en Presupuesto.	Impacto de EC en plazo
Aceptado	EC 11 Cambio de fecha clave de diseño	S/193,360.73	30 días
Aceptado	EC 27 Incremento de Alcance E3:Pamparomas	S/56,856,886.60	520 días
Aceptado	EC 34 Cambio normativo	S/765.99	0 días
Pendiente	EC 35 Organigrama - Paquete 06	S/201,390.59	0 días
Pendiente	EC 37 Costos desestimados- Paquete 06	S/41,347.66	0 días
Aceptado	EC 56 Ciclón Yaku	S/1,042,564.69	52 días
Pendiente	EC 59 Planes de Contingencia 11 IIEE	S/0.00	
Abierto	EC 73 Planes de Mitigación por lluvias y tormentas	S/. 602,178.71	150 días
Pendiente	EC 80 Paralización de obra por clima adverso	S/804,161.97	107 días
Pendiente	EC 81 Demora en el pago de la valorización n°28 (Set23)	S/0.00	0 días
Pendiente	EC 83 Red pública colectora de desagüe en el interior de la IE 88301	S/697,832.62	43 días
Pendiente	EC 91 Demora en el pago de la valorización n°29 (Oct23)	S/0.00	0 días
Pendiente	EC 98 Instrucción 63 para implementar elementos de seguridad	S/0.00	0 días
total Impacto EC		S/59,838,310.85	902 días

El impacto total en costos de EC asciende a S/ 59,838,310.85. La principal causa de este monto corresponde al incremento de alcance (EC-27), el cual representa S/ 56,856,886.60. En el gráfico se visualiza el detalle del impacto de las EC en los costos.

Figura 53

Impacto en costo de EC en proyecto IE. N° 88301

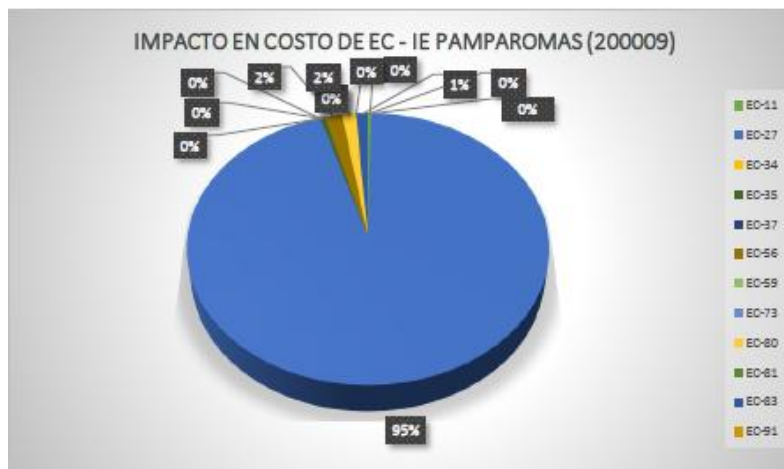
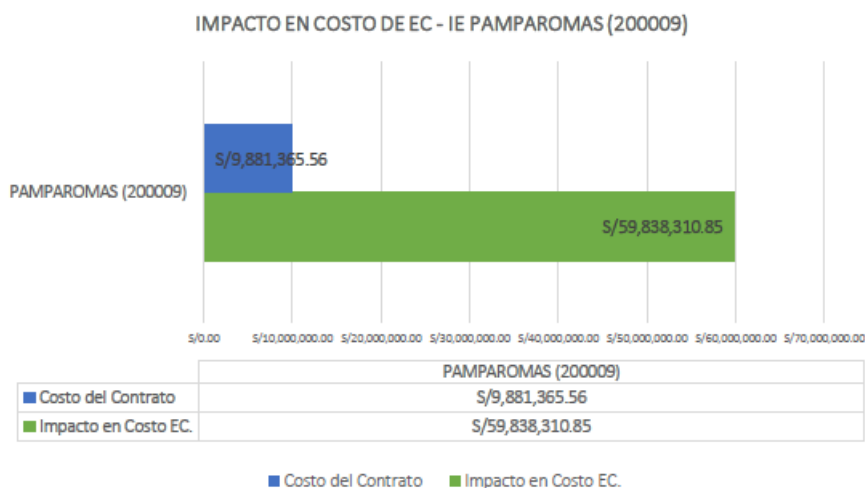


Figura 54

Impacto en costo de EC en proyecto IE. N° 88301



4.1.2. Resultados de análisis del control de plazos.

El control de plazos es fundamental para asegurar el avance de los proyectos según lo previsto. De esta manera, evitar retrasos que podrían impactar negativamente la entrega oportuna de las infraestructuras educativas. Este control no solo contribuye a la eficiencia en la ejecución de los proyectos, sino que también resulta crucial para optimizar los recursos financieros y minimizar los posibles sobrecostos que suelen surgir a raíz de las demoras.

La opción F del NEC3 plantea una perspectiva innovadora para el control de plazos en los proyectos de inversión pública. La aplicación efectiva de herramientas como las alertas tempranas y las reuniones de análisis de riesgos contribuye significativamente a la disminución de retrasos y a una optimización en el uso de los recursos disponibles.

Control de plazos a través de la curva S

El plazo clave inicial para la ejecución del proyecto de la IE. N° 88301, establecido en el contrato NEC3 opción F, era de 240 días calendario, comprendiendo desde el 10 de mayo de 2021 hasta el 4 de enero de 2022. Debido a un aumento en el alcance del proyecto, esta fecha clave no pudo cumplirse, lo que requirió una actualización del cronograma base. La nueva fecha clave de culminación se fijó para el 30 de junio de 2023. Lamentablemente, esta última fecha tampoco se cumplió debido al desistimiento de proveedores adjudicados.

El proyecto se ejecutó bajo la modalidad de fast track, y las actualizaciones del programa se realizaron de forma mensual. Estas actualizaciones incorporaron el impacto en los plazos de los paquetes de trabajo que ya habían sido adjudicados. Y se finalizó dentro de las fechas clave previstas en el cronograma mensual de noviembre de 2024, específicamente para KD2 y KD3 el 8 de diciembre de 2024. La finalización real de KD2 y KD3 fue el 3 de diciembre de 2024, lo que significa que se completaron cinco días antes de la fecha prevista en cronograma mensual de noviembre de 2024.

De acuerdo con la cláusula 31.1 del contrato NEC3, opción F, el informe de actualización mensual del programa de trabajo debe proporcionar la siguiente información detallada: El progreso real alcanzado en cada actividad, el impacto de este progreso en el cronograma restante del proyecto, los efectos de cualquier evento compensable que haya sido aplicado al programa, plan detallado para abordar cualquier retraso identificado y para rectificar cualquier defecto que haya sido comunicado y cualquier modificación que se proponga realizar al cronograma ya aceptado.

Figura 55

Curvas S correspondientes a la línea base (LB0), línea base (LB1) y línea real de diseño y construcción del proyecto IE. N° 88301

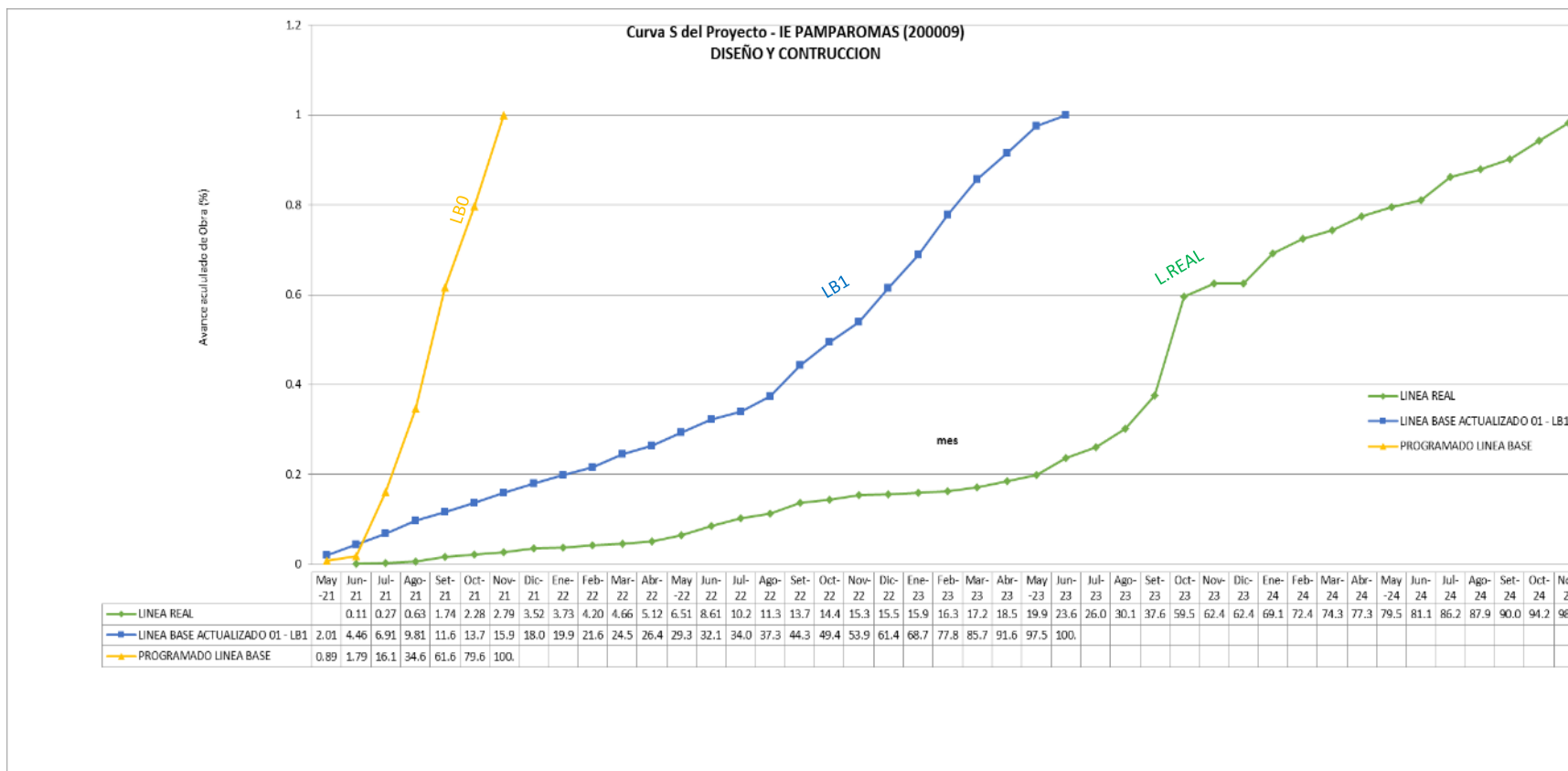
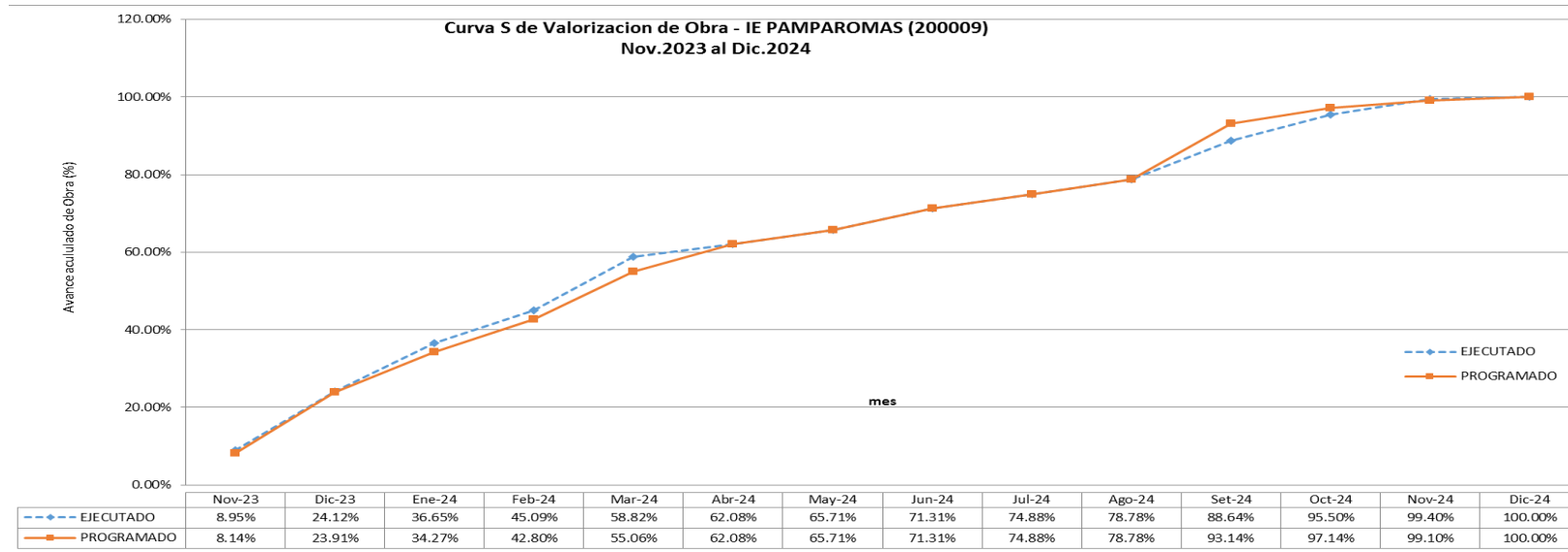


Figura 56

Curva S Valorización de obra programado vs ejecutado nov.2023 al diciembre de 2024

AVANCE ACUMULADO	MESES	CUADRO DE VALORIZACIONES DE OBRA IE PAMPAROMAS (200009)					
		PROGRAMADO			EJECUTADO		
		PARCIAL S/.	PARCIAL %	ACUMUL. %	PARCIAL S/.	PARCIAL %	ACUMUL. %
0		0		0	0		0
1	Nov-23	S/ 2,047,701.51	8.14%	8.14%	S/ 2,253,145.44	8.95%	8.95%
2	Dic-23	S/ 3,970,904.43	15.78%	23.91%	S/ 3,817,024.53	15.17%	24.12%
3	Ene-24	S/ 2,605,982.96	10.35%	34.27%	S/ 3,155,451.99	12.54%	36.65%
4	Feb-24	S/ 2,147,803.98	8.53%	42.80%	S/ 2,124,014.33	8.44%	45.09%
5	Mar-24	S/ 3,085,995.01	12.26%	55.06%	S/ 3,456,044.84	13.73%	58.82%
6	Abr-24	S/ 1,766,599.52	7.02%	62.08%	S/ 820,512.14	3.26%	62.08%
7	May-24	S/ 913,637.75	3.63%	65.71%	S/ 913,637.75	3.63%	65.71%
8	Jun-24	S/ 1,409,468.71	5.60%	71.31%	S/ 1,409,468.71	5.60%	71.31%
9	Jul-24	S/ 898,536.30	3.57%	74.88%	S/ 898,536.30	3.57%	74.88%
10	Ago-24	S/ 981,594.28	3.90%	78.78%	S/ 981,594.28	3.90%	78.78%
11	Set-24	S/ 3,615,287.24	14.36%	93.14%	S/ 2,481,671.69	9.86%	88.64%
12	Oct-24	S/ 1,006,763.36	4.00%	97.14%	S/ 1,726,599.17	6.86%	95.50%
13	Nov-24	S/ 493,314.05	1.96%	99.10%	S/ 981,594.28	3.90%	99.40%
14	Dic-24	S/ 225,514.99	0.90%	100.00%	S/ 149,788.63	0.60%	100.00%
		S/ 25,169,084.09	100.00%		S/ 25,169,084.09	100.00%	



Análisis de desempeño de plazos

Como parte del proceso de verificación del desempeño de los plazos mediante la implementación del contrato NEC3, opción F, se realizaron monitoreo utilizando la metodología del valor ganado. A través de este método, se calcularon el Índice de desempeño de programación/schedule performance index (SPI).

Este indicador clave ofreció una forma clara de medir qué tan bien se están cumpliendo los plazos. Básicamente, si el valor del SPI es mayor que 1.0, significa que estamos avanzando más rápido de lo previsto. Por otro lado, si el SPI es menor que 1.0, indica que vamos un poco más lento de lo que se esperaba.

El análisis del SPI fue fundamental para evaluar el desempeño de plazos del proyecto IE. N° 88301 bajo la estructura NEC3, opción F. Gracias a esta evaluación, se tomaron decisiones informadas que permitieron asegurar el cumplimiento de los objetivos programados.

Por tratarse de un proyecto bajo la modalidad fast track, el monitoreo de desempeño de plazos se realizó por cada paquete de trabajo y de manera semanal; esta mejora se implementó a partir de octubre de 2023. Para la presente investigación, se recopiló información de los paquetes de trabajo correspondientes a los siguientes servicios: saldo de obras civiles, instalaciones generales, acabados húmedos, acabados secos, paisajismo, subestación, lona tensionada, ventanas, mamparas, mobiliario y equipamiento tecnológico.

Cabe precisar que los servicios de movimiento de tierra, muro de contención, estructuras metálicas del polideportivo y obras civiles no están contemplados. Esto se debe a que, en la etapa inicial, el monitoreo no se llevó a

cabo utilizando los indicadores de desempeño. Adicionalmente, se experimentó una alta tasa de desistimiento por parte de los proveedores adjudicados, principalmente debido a la ubicación del proyecto.

Figura 57

Valor ganado ejecución de obra periodo noviembre de 2023 al diciembre de 2024

VALOR GANADO= EV	Nov-23	Dic-23	Ene-24	Feb-24	Mar-24	Abr-24	May-24
IRI EN LOCAL EDUCATIVO I.E. 88301 (REF: PAMPAROMAS, ANCASH SIERRA) CÓDIGO DE LOCAL: 027698	S/ 2,047,701.51	S/ 6,018,605.93	S/ 8,624,568.89	S/ 10,772,372.87	S/ 13,858,367.89	S/ 15,624,967.40	S/ 16,538,605.16
	Jun-24	Jul-24	Ago-24	Set-24	Oct-24	Nov-24	Dic-24
	S/ 17,948,073.87	S/ 18,846,610.17	S/ 19,828,204.45	S/ 22,309,876.14	S/ 24,036,475.31	S/ 25,018,069.59	S/ 25,169,084.09

Figura 58

Presupuesto planeado de obra periodo noviembre de 2023 al diciembre de 2024

VALOR GANADO= EV	Nov-23	Dic-23	Ene-24	Feb-24	Mar-24	Abr-24	May-24
IRI EN LOCAL EDUCATIVO I.E. 88301 (REF: PAMPAROMAS, ANCASH SIERRA) CÓDIGO DE LOCAL: 027698	S/ 2,047,701.51	S/ 6,018,605.93	S/ 8,624,568.89	S/ 10,772,372.87	S/ 13,858,367.89	S/ 15,624,967.40	S/ 16,538,605.16
	Jun-24	Jul-24	Ago-24	Set-24	Oct-24	Nov-24	Dic-24
	S/ 17,948,073.87	S/ 18,846,610.17	S/ 19,828,204.45	S/ 22,309,876.14	S/ 24,036,475.31	S/ 25,018,069.59	S/ 25,169,084.09

Figura 59

Variación de valor ganado de obra periodo noviembre de 2023 al diciembre de 2024

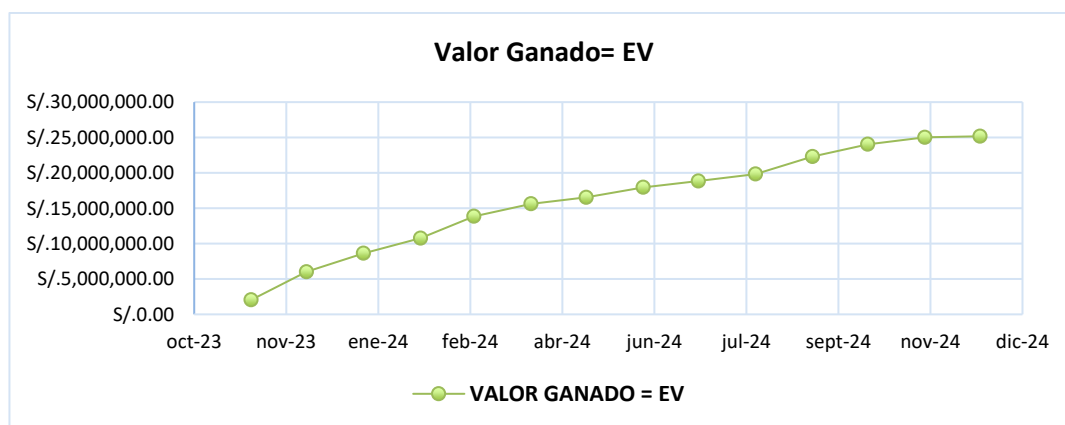


Figura 60

Costo planeado por mes de la obra periodo noviembre de 2023 al diciembre de 2024

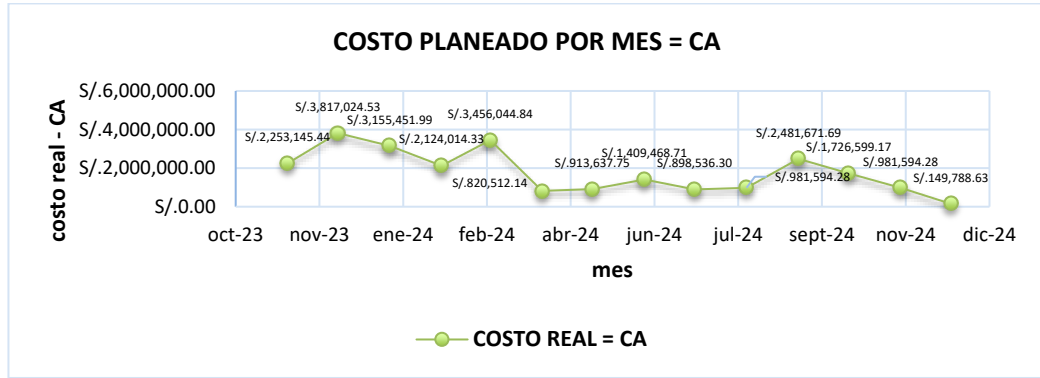


Figura 61

Índice de desempeño de plazos por mes de obra periodo noviembre de 2023 al diciembre de 2024

Índice de desempeño de programación/ schedule performance index= SPI	Nov-23	Dic-23	Ene-24	Feb-24	Mar-24	Abr-24	May-24
IRI EN LOCAL EDUCATIVO I.E. 88301 (REF: PAMPAROMAS, ANCASH SIERRA) CÓDIGO DE LOCAL: 027698	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	Jun-24	Jul-24	Ago-24	Set-24	Oct-24	Nov-24	Dic-24
	1.00	1.00	1.00	1.01	1.01	1.02	1.02

Figura 62

Índice de desempeño SPI correspondiente a los meses de ejecución de la obra

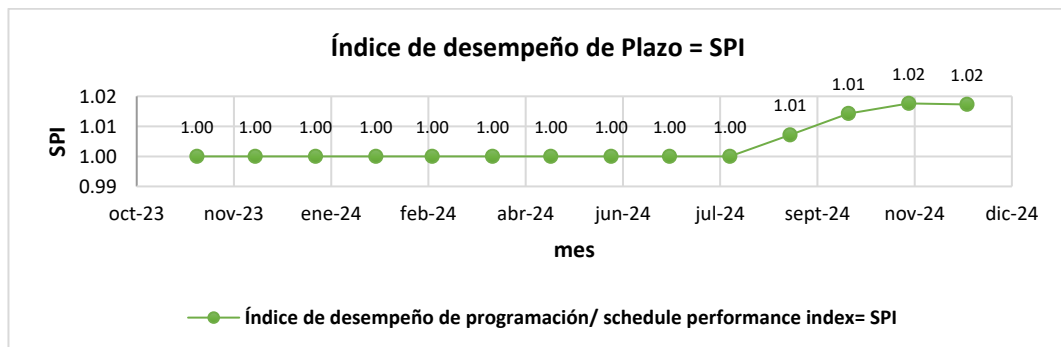


Figura 63

Resultado del análisis de los índices de desempeño SPI.

IRI EN LOCAL EDUCATIVO I.E. 88301 (REF: PAMPAROMAS, ANCASH SIERRA) CÓDIGO DE LOCAL: 027698														
Índice de desempeño de programación = SPI	MESES													
	Nov-23	Dic-23	Ene-24	Feb-24	Mar-24	Abr-24	May-24	Jun-24	Jul-24	Ago-24	Set-24	Oct-24	Nov-24	Dic-24
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.01	1.01	1.02	1.02
	optimo	optimo	optimo	optimo	optimo	optimo	optimo	optimo	optimo	optimo	optimo	optimo	optimo	optimo

LEYENDA		
Descripción	Rango de SPI	
verde	≥ 1	optimo
amarillo	0.90 – 0.99	aceptable
rojo	0.75 – 0.89	En alerta
plomo	< 0.75	deficiente

Los resultados de la verificación del desempeño de los plazos durante la implementación del contrato NEC3, opción F, para la ejecución del proyecto en la IE. N° 88301. El análisis cubre el periodo entre noviembre de 2023 y diciembre de 2024. Durante los meses de noviembre de 2023 a diciembre de 2024, el desempeño se calificó como óptimo (indicado en verde).

Impacto de eventos compensables en plazo

Durante la ejecución del proyecto de inversión pública en la IE. N° 88301, se registraron un total de 13 eventos compensables (EC). Estos fueron gestionados por el contratista y examinados por la entidad siguiendo los procedimientos estipulados en las cláusulas 60 a 63 del contrato NEC3, Opción F.

Figura 64

Estado de eventos compensables del proyecto IE. N° 88301

PAMPAROMAS (200009)			
Estado	Denominación de EC.	Impacto de EC en Presupuesto.	Impacto de EC en plazo
Aceptado	EC 11 Cambio de fecha clave de diseño	S/193,360.73	30 días
Aceptado	EC 27 Incremento de Alcance E3:Pamparomas	S/56,856,886.60	520 días
Aceptado	EC 34 Cambio normativo	S/765.99	0 días
Pendiente	EC 35 Organigrama - Paquete 06	S/201,390.59	0 días
Pendiente	EC 37 Costos desestimados- Paquete 06	S/41,347.66	0 días
Aceptado	EC 56 Ciclón Yaku	S/1,042,564.69	52 días
Pendiente	EC 59 Planes de Contingencia 11 HIEE	S/0.00	0 días
Abierto	EC 73 Planes de Mitigación por lluvias y tormentas	S/. 602,178.71	150 días
Pendiente	EC 80 Paralización de obra por clima adverso	S/804,161.97	107 días
Pendiente	EC 81 Demora en el pago de la valorización n°28 (Set23)	S/0.00	0 días
Pendiente	EC 83 Red pública colectora de desagüe en el interior de la IE 88301	S/697,832.62	43 días
Pendiente	EC 91 Demora en el pago de la valorización n°29 (Oct23)	S/0.00	0 días
Pendiente	EC 98 Instrucción 63 para implementar elementos de seguridad	S/0.00	0 días
total Impacto EC		S/59,838,310.85	902 días

De acuerdo con la información recopilado, el impacto total en el plazo de eventos compensables (EC) es de 902 días calendario, distribuidos en 752 días para los EC en estado aceptado y 150 días para los EC en estado pendiente. La causa principal de este impacto es el incremento de alcance (EC-27), que representa 520 días del total.

Figura 65

Impacto en plazos de EC en proyecto IE. N° 88301

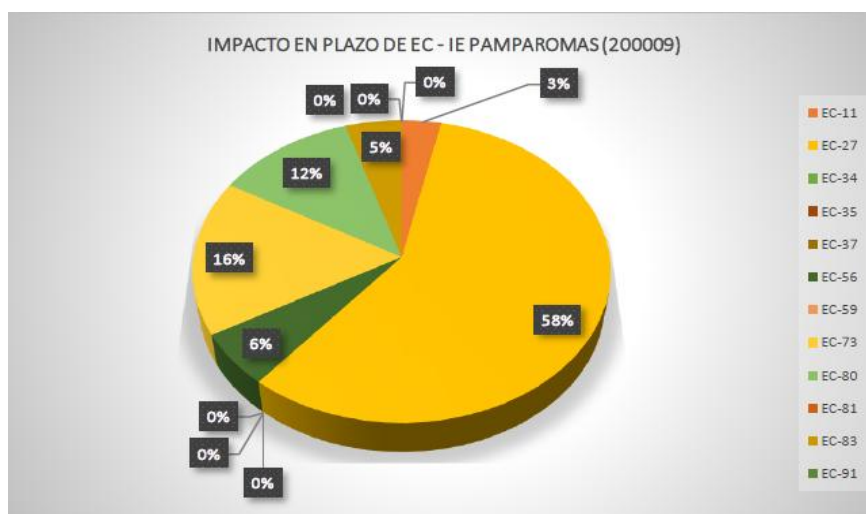
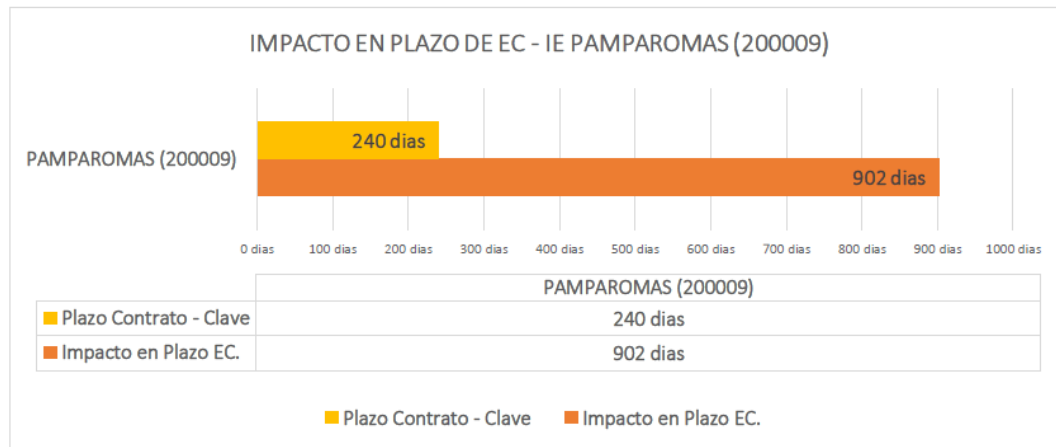


Figura 66

Impacto en plazo de EC en proyecto IE. N° 88301



4.1.3. Resultados de análisis del control de calidad.

En el contexto de NEC3, Opción F, el control de calidad se implementa mediante Pruebas e Inspecciones. En los contratos de gestión, estas se adaptan para asegurar la ejecución de proyectos de alta calidad. Este enfoque fue fundamental para cumplir rigurosamente con la información de las obras y así satisfacer las expectativas de todas las partes interesadas. Lograr este estándar requiere una planificación, aseguramiento y control de calidad efectivos en todas las etapas del proyecto.

Con la implementación del contrato NEC3, opción F, en la ejecución del proyecto de la IE. N° 88301, el contratista presentó plan de gestión de calidad, procedimiento de trabajo, fichas técnicas de materiales por especialidad, log de notificación de pruebas o inspecciones (NPI) y log de resultados de las notificaciones de pruebas e inspecciones (NRP). Y la supervisión por parte de la entidad notificó defecto de diseño y del proceso constructivo (NOD's). Esta

información fue crucial para una coordinación efectiva y para asegurar que todos los requisitos se cumplan de manera oportuna.

Plan de gestión de calidad, para el proyecto de la IE. N° 88301. La primera revisión de este plan fue aceptada el 31 de mayo de 2021. Durante la fase de ejecución del proyecto, se llevaron a cabo seis actualizaciones periódicas del plan. Y la última de estas actualizaciones fue aceptada por la entidad el 04 de enero de 2025.

Figura 67

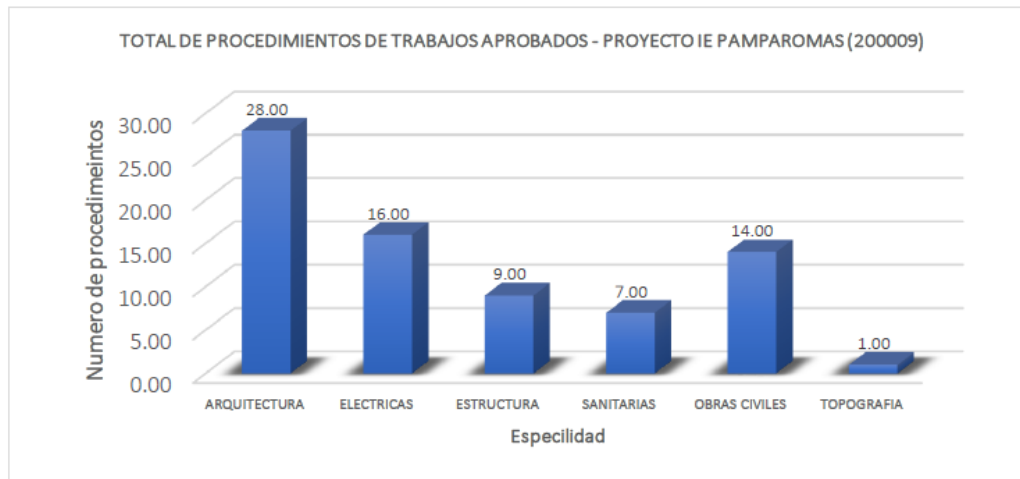
Plan de gestión de calidad del proyecto IE. N° 88301

▶ Rev.: R06	04-ene-2025
S4 - Emitido para Aprobación	#48
▶ Rev.: R05	25-ene-2024
S4 - Emitido para Aprobación	#42
▶ Rev.: R04	14-nov-2023
S4 - Emitido para Aprobación	#36
▶ Rev.: R03	07-ene-2023
S3 - Emitido para Revision y Comentarios	#30
▶ Rev.: R02	20-jul-2021
S3 - Emitido para Revision y Comentarios	#24
▶ Rev.: R01	17-jun-2021
A - Autorizado & Aceptado	#18
▶ Rev.: R00	01-jun-2021
S3 - Emitido para Revision y Comentarios	#12

Procedimiento de trabajo para el proyecto IE. N° 88301; fueron elaborados y aprobados por cada especialidad de arquitectura, eléctricas, estructuras, sanitarias, obras civiles y topografía. Se han desarrollado un total de 74 procedimientos.

Figura 68

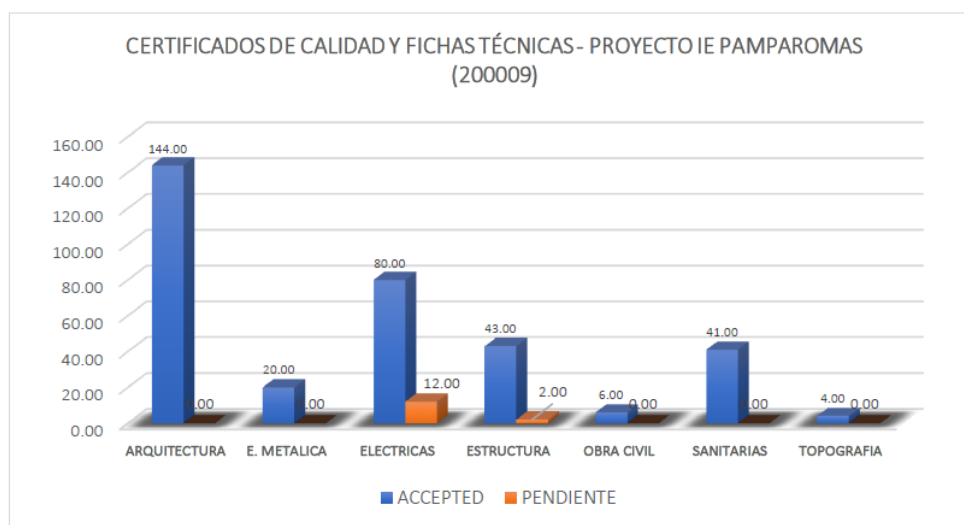
Procedimiento de trabajo aceptado para el proyecto IE. N° 88301



Certificado de calidad y Fichas técnicas de materiales para el proyecto IE. N° 88301; fueron elaborados y aprobados por especialidad de arquitectura, eléctricas, estructuras, sanitarias, obras civiles y topografía. Se han desarrollado un total de 338 aceptados y 14 pendientes.

Figura 69

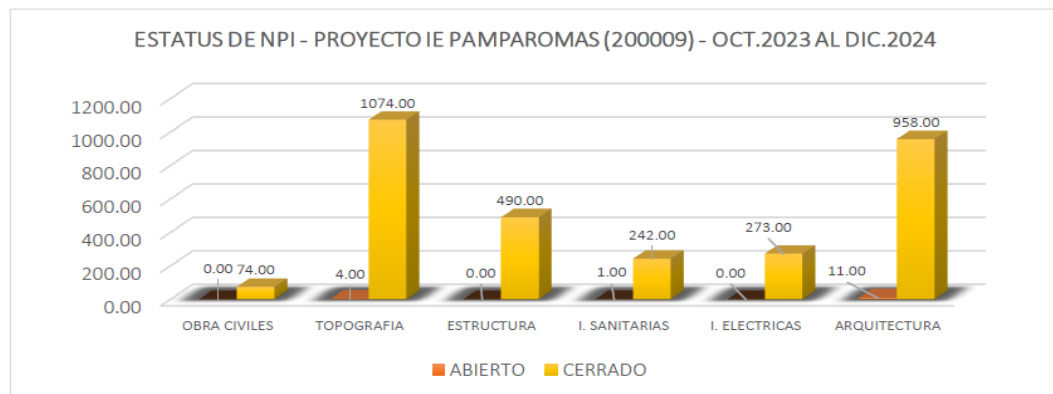
Certificado de calidad y Fichas técnicas de materiales del proyecto IE. N° 88301



Las Pruebas o Inspecciones (NPI) que se llevaron a cabo durante la ejecución del proyecto IE. N° 88301 durante el periodo de octubre de 2023 a diciembre de 2024, se generaron un total de 3127 NPI en diversas especialidades, incluyendo arquitectura, eléctricas, estructuras, sanitarias, obras civiles y topografía. De este total, 3111 NPI han sido cerradas, mientras que 16 aún permanecen abiertas.

Figura 70

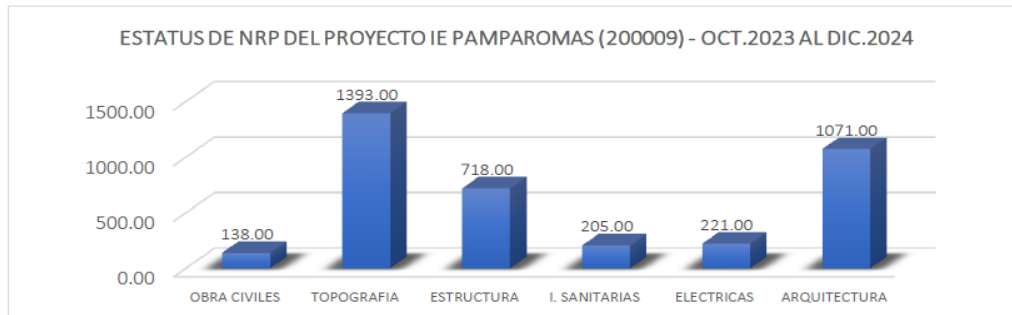
Gráfico de Pruebas o Inspecciones (NPI) del proyecto IE. N° 88301



Los resultados de las notificaciones de pruebas e inspecciones (NRP) que se llevaron a cabo durante la ejecución del proyecto IE. N° 88301 durante el periodo de octubre de 2023 a diciembre de 2024, se generaron un total de 3746 en diversas especialidades, incluyendo arquitectura, eléctricas, estructuras, sanitarias, obras civiles y topografía.

Figura 71

Resultados de las notificaciones de pruebas e inspecciones (NRP)



Las Notificaciones de Defectos (NODs) identificadas durante la supervisión del proyecto IE. N° 88301 en el periodo comprendido entre octubre de 2023 y diciembre de 2024. Durante este periodo, se generaron un total de 31 NODs. De estas, 28 corresponden a observaciones relacionadas con el diseño y el proceso constructivo. Las tres NODs restantes se refieren al área de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente (SSOMA).

Figura 72

Notificación de obras defectuosas (NODs).

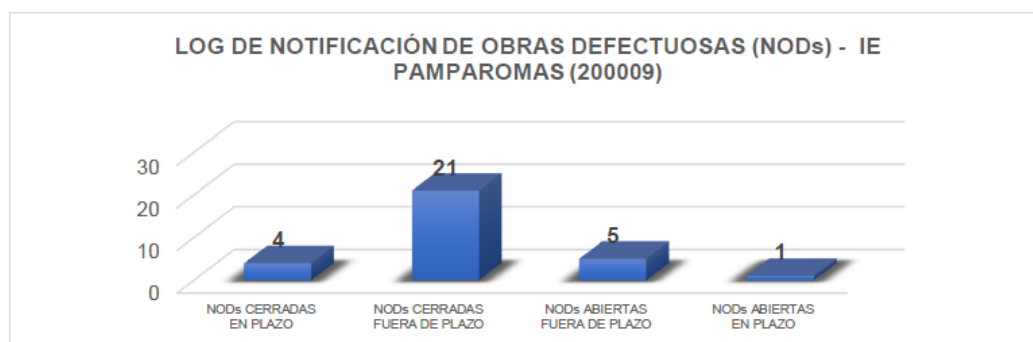
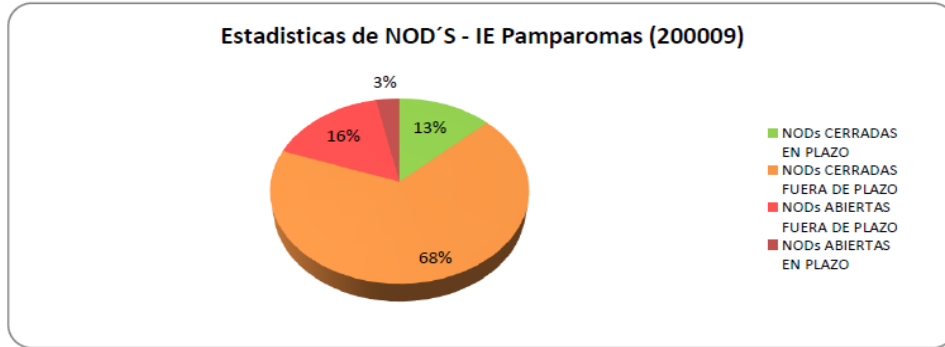


Figura 73

Estadísticas de NOD'S - IE. N° 88301



Los profesionales de la entidad que realizaron el control y seguimiento de la gestión de calidad durante la ejecución del proyecto IE. N° 88301, específicamente el gestor de obra y el supervisor de calidad y SSOMA, han calificado su desempeño en gestión de calidad como "bueno".

Figura 74

Resultado del análisis de control de calidad

Indicador	Cantidad Información Generado	Comentarios	CALIFICACION DE GESTOR DE OBRA - ANIN	CALIFICACION DE SUPERVISOR CALIDAD Y SSOMA - ANIN
Plan de gestión de calidad	1	Durante la fase de ejecución del proyecto, se llevaron a cabo seis actualizaciones periódicas del plan	3	3
Procedimiento de trabajo	74	fueron elaborados y aprobados por cada especialidad de arquitectura, eléctricas, estructuras, sanitarias, obras civiles y topografía	3	3
Certificado de calidad y Fichas técnicas de materiales	352	Se han desarrollado un total de 338 aceptados y 14 pendientes.	4	4
Las Pruebas o Inspecciones (NPI)	3127	Durante el periodo de octubre de 2023 a diciembre de 2024	3	3
Los resultados de las notificaciones de pruebas e inspecciones (NRP)	3746	en diversas especialidades, incluyendo arquitectura, eléctricas, estructuras, sanitarias, obras civiles y topografía.	3	3
Las Notificaciones de Defectos (NODs)	31	De estas, 28 corresponden a observaciones relacionadas con el diseño y el proceso constructivo. Las tres NODs restantes se refieren al área de SSOMA.	4	4

LEYENDA		
Descripción	Calidad	
verde	4	Muy bueno
amarillo	3	Bueno
rojo	2	Regular
plomo	1	Malo

4.1.4. Resultados de análisis de gestión de riesgos

La administración de riesgos en la ejecución de proyectos de inversión pública en el sector educación del Paquete 6 se llevó a cabo conforme al numeral 16.3 de la cláusula general del contrato NEC3, opción F. Los objetivos fundamentales de esta gestión fueron: (1) desarrollar y evaluar propuestas para prevenir o mitigar el impacto de los riesgos identificados, (2) buscar soluciones que beneficien a todas las partes afectadas, (3) tomar decisiones sobre las acciones a implementar, y (4) determinar qué riesgos han sido eliminados o superados y, por lo tanto, pueden ser removidos del Registro de Riesgos.

Con la implementación del contrato NEC3, opción F, en la ejecución del proyecto IE. N° 88301, la entidad notificó 193 alertas tempranas en total. De estas, 167 corresponden al paquete 06, y los 26 restantes son específicas del proyecto IE. N° 88301. Para nuestra investigación, nos centraremos únicamente en el análisis de estas 26 NATs específicas.

Figura 75

Status de NAT'S de la entidad IE. N° 88301

NATs ANIN PAQUETE 6 - IE PAMPAROMAS			
ESTADO	CANTIDAD	LEYENDA	PORCENTAJE
Cerrado	24.00		92.31%
Pendiente	0.00		0.00%
Solicitud de Cierre	0.00		0.00%
Vencido	0.00		0.00%
Respondido	2.00		7.69%
TOTAL	26.00		100.00%

Figura 76

Gráfico de Status de NAT'S de la entidad IE. N° 88301

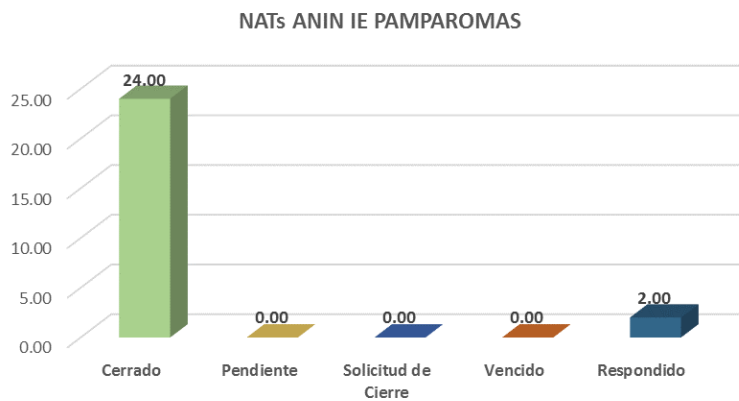


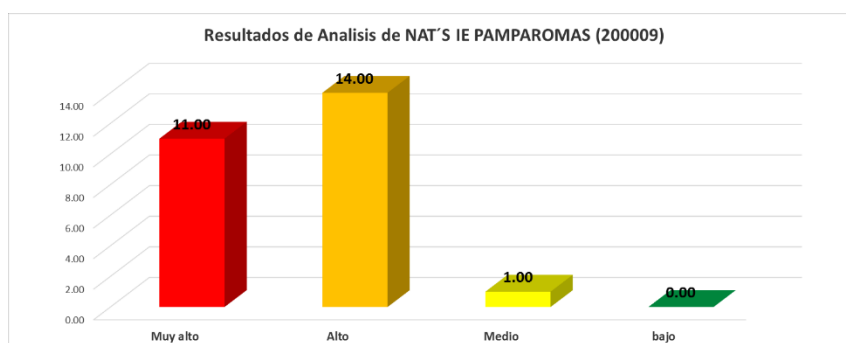
Figura 77

Resultados de Análisis de NAT'S IE. N° 88301

Resultados de Analisis de NAT'S IE PAMPAROMAS (200009)			
Descripción	Riesgo		Cantidad
Muy alto	80-100	Rojo	11.00
Alto	48-64	Naranja	14.00
Medio	32-40	Amarillo	1.00
bajo	16-24	verde	0.00
TOTAL			26.00

Figura 78

Gráfico de resultados de Análisis de NAT'S IE. N° 88301



El consorcio GCZ-ORION II, en su rol de contratista gestor del proyecto, notificó un total de 144 alertas tempranas. De estas, 120 corresponden al paquete 06 y los 24 restantes son específicas del proyecto IE. N° 88301.

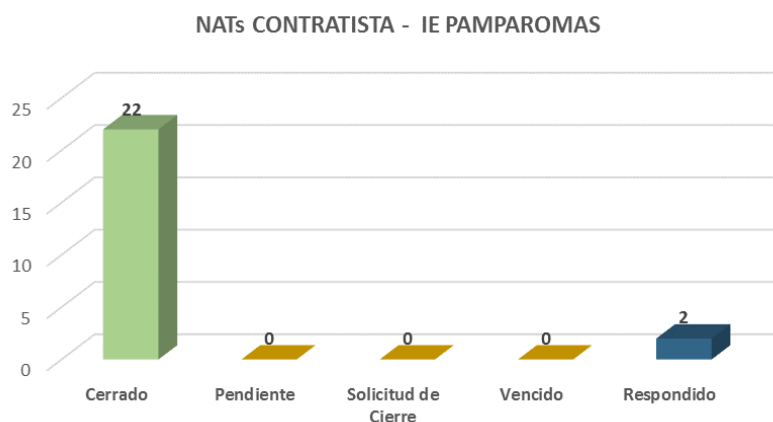
Figura 79

Status de NAT'S del contratista IE. N° 88301

NAT CONSORCIO ORION II - IE PAMPAROMAS			
ESTADO	CANTIDAD	LEYENDA	PORCENTAJE
Cerrado	22		92%
Pendiente	0		0%
Solicitud de Cierre	0		0%
Vencido	0		0%
Respondido	2		8%
TOTAL NATS +1 POR DUPLICIDAD DE LA NAT 210	24		100%

Figura 80

Gráfico de status de NAT'S del contratista IE. N° 88301



4.1.5. Resultados de análisis de organigrama y la propuesta basada en las exigencias del NEC3 y lecciones aprendidas de las experiencias.

El organigrama operativo es fundamental para la ejecución de proyectos de inversión pública bajo el contrato NEC3 opción F, ya que define roles claros, responsabilidades y flujos de comunicación. El Nec3, exige estructuras operativas claras para mitigar riesgos en tiempo, costos y calidad.

El organigrama operativo utilizado para la ejecución de proyectos de inversión pública del sector educación del Paquete 6 no facilitó para el cumplimiento de las fechas clave. Esto se debió a una estructura extensa, desorganizada con inclusión de puestos que resultaron innecesarios, lo cual impactó negativamente la gestión oportuna de la información esencial del proyecto (procura, RFI's y alertas tempranas).

Con la implementación del contrato NEC3, opción F, en la ejecución del proyecto de la IE. N° 88301, el contratista presentó organigrama operativo. La primera revisión de este organigrama fue aceptada el 01 de julio de 2021. Durante la fase de ejecución del proyecto se llevaron a cabo 32 actualizaciones periódicas. Y la última de estas actualizaciones fue aceptada por la entidad el 25 de noviembre de 2024. Y en cada una de las actualizaciones sufrió modificaciones de inclusión y exclusión de cargos.

Teniendo en cuenta las exigencias del NEC3 opción F y de nuestra experiencia con este tipo de contratos se propone un esquema de organigrama operativo para la ejecución de proyectos de inversión pública del sector educación que facilite el cumplimiento de las fechas claves del contrato bajo el esquema NEC3, opción F.

CONSIDERACIONES:

- ✓ La estructura propuesta aplica para un paquete de proyectos que contenga un mínimo de cuatro y un máximo de seis proyectos. Además, el monto total de cada proyecto deberá oscilar entre un mínimo de 30 millones y un máximo de 80 millones.

- ✓ En caso de que el monto y cantidad exceda el límite máximo establecido, será necesario reestructurar el organigrama.
- ✓ Para asegurar la eficiencia y la coordinación, la ubicación geográfica de cada proyecto no debe estar demasiado dispersa; deberán agruparlos estratégicamente.

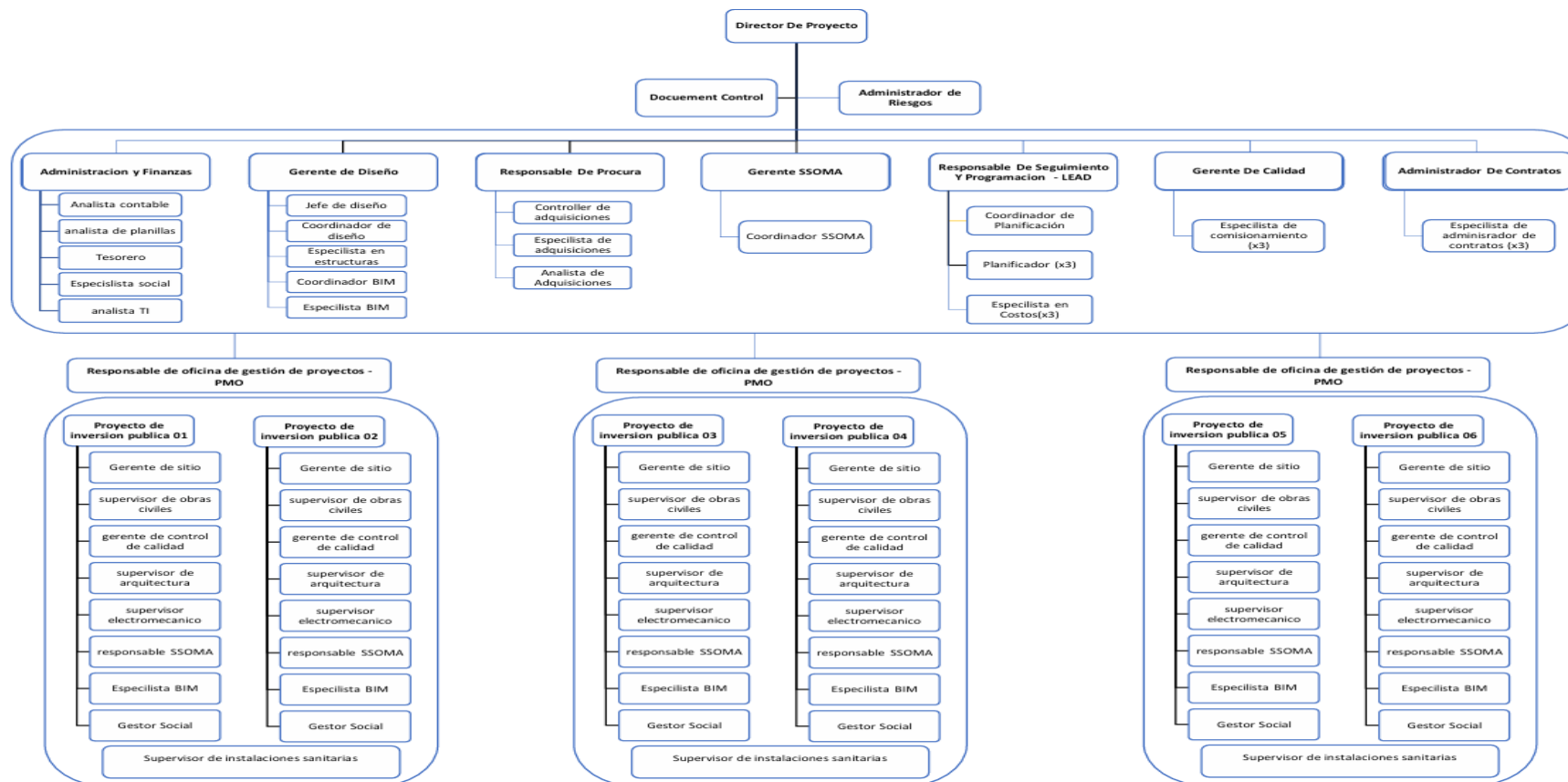
Figura 81

Propuesta de organigrama operativo para NEC3 opción F

Figura 82

Propuesta de organigrama operativo para NEC3 opción F

ORGANIGRAMA – CONTRATISTA GESTOR.



4.1.6. Impacto de solicitudes de información (RFI) en el control de plazos y calidad.

Para la gestión de RFI en la ejecución de proyecto de inversión pública del sector educación del paquete 6, mediante la implementación del contrato NEC3, opción F, se realizó mediante entorno común de datos (ECD). Esta herramienta fue utilizada de manera parcial hasta diciembre de 2023. A partir de enero de 2025, todas las RFI se gestionaron exclusivamente a través de Aconex.

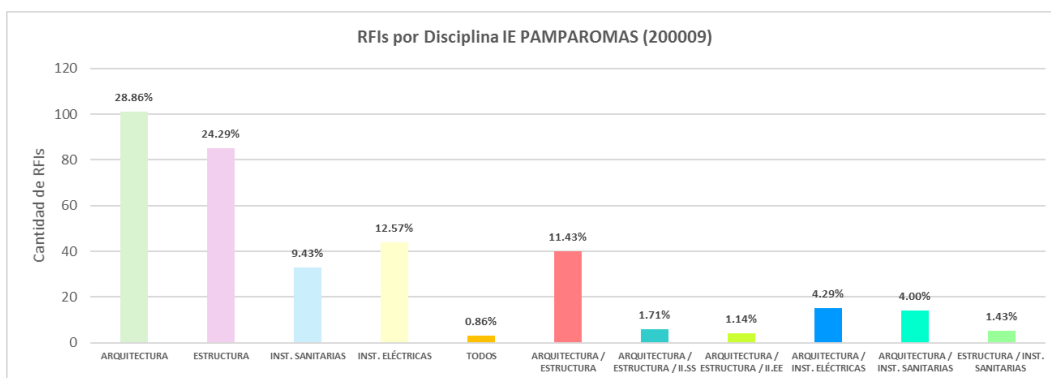
Figura 83

Cantidad de RFIs por disciplina IE. N° 88301

RFIs por DISCIPLINA IE PAMPAROMAS (200009)			
DISCIPLINA	CANTIDAD	PORCENTAJE	TOTAL
ARQUITECTURA	101	28.86%	350
ESTRUCTURA	85	24.29%	
INST. SANITARIAS	33	9.43%	
INST. ELÉCTRICAS	44	12.57%	
TODOS	3	0.86%	
ARQUITECTURA / ESTRUCTURA	40	11.43%	
ARQUITECTURA / ESTRUCTURA / II.SS	6	1.71%	
ARQUITECTURA / ESTRUCTURA / II.EE	4	1.14%	
ARQUITECTURA / INST. ELÉCTRICAS	15	4.29%	
ARQUITECTURA / INST. SANITARIAS	14	4.00%	
ESTRUCTURA / INST. SANITARIAS	5	1.43%	

Figura 84

Gráfico de cantidad de RFIs por disciplina IE. N° 88301



La cantidad de solicitudes de información (RFI) generadas se debió principalmente a la falta de detalle en los planos. Estas omisiones o errores de diseño, descubiertos durante la fase de construcción, han afectado negativamente el desarrollo del proyecto. Adicionalmente, hemos experimentado retrasos en la respuesta a estas RFI por parte de los especialistas del contratista, lo cual también ha contribuido a los problemas antes mencionados. Esto significa que la gestión de los RFI tuvo impacto en costo y plazo en la ejecución de la obra.

4.2. Prueba de hipótesis

4.2.1. Prueba de hipótesis de análisis del control de costos

Hipótesis

H₀: Los costos en la ejecución de proyectos de inversión pública del sector educación del Paquete 6 no se controlan de manera óptima mediante la implementación del contrato NEC3, opción F.

H_a: Los costos en la ejecución de proyectos de inversión pública del sector educación del Paquete 6 se controlan de manera óptima mediante la implementación del contrato NEC3, opción F.

Tabla 8

Datos para prueba de hipótesis de costos

μ (población)	n (tamaño de la muestra)	\bar{x} (media muestral)	α (nivel de significancia)	σ (desviación estándar)
1	14	1.20	0.1	0.45

Figura 85

Resultado de prueba estadística y contrastación de hipótesis de costo

DATOS	PASO 01: Plantear la hipótesis	PASO 02: Nivel de significancia
μ (población) = 1	H_0 : hipótesis nula $\mu = \mu_0$	$\alpha = \alpha$ prueba de una cola
n (tamaño de la muestra) = 14	$\mu = 1$	$\alpha = \alpha/2$ prueba de dos colas
\bar{X} (media muestral) = 1.20	H_1 : hipótesis alternativo $\mu > \mu_0$	Aplicando prueba de una cola se tiene
α (nivel de significancia) = 0.1	$\mu > 1$	$\alpha = 0.1$
σ (desviación estandar) = 0.45		gl (grado de libertad) = 13

Contrastación de hipótesis

De tabla **DISTRIBUCIÓN t DE STUDENT**, con $\alpha = 0.1$ y gl (grado de libertad) = 13 una $t_{\alpha} = 1.35$

PASO 03: estadístico de prueba

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu_0}{s/\sqrt{n}}$$

$Z_c = 1.675$

PASO 04: Prueba de una cola. $H_1: \mu > \mu_0$
Prueba de una cola:

En términos de t sería:
 Si $Z_c > T_t$ entonces se rechaza la hipótesis nula H_0 y se acepta la hipótesis alterna H_a
 Si $Z_c \leq T_t$ entonces se mantiene la hipótesis nula H_0

Del análisis de prueba de una cola se tiene como resultado

$Z_c =$	1.67
$T_t =$	1.35

RESULTADO Entonces se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_a).

Según la interpretación de los resultados de la prueba de hipótesis y la evidencia estadística obtenida, se rechaza la hipótesis nula y, por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna. Esto significa que los costos en la ejecución de proyectos de inversión pública del sector educación del Paquete 6 se controlaron de manera óptima mediante la implementación del contrato NEC3, opción F.

4.2.2. Prueba de hipótesis de análisis del control de plazos.

Hipótesis

H₀: Los plazos en la ejecución de proyectos de inversión pública del sector educación del Paquete 6 no se controlan de manera adecuada mediante la implementación del contrato NEC3, opción F.

H_a: Los plazos en la ejecución de proyectos de inversión pública del sector educación del Paquete 6 se controlan de manera adecuada mediante la implementación del contrato NEC3, opción F.

Tabla 9

Datos para prueba de hipótesis de plazos

μ (población)	n (tamaño de la muestra)	\bar{x} (media muestral)	α (nivel de significancia)	σ (desviación estándar)
1	14	1.00	0.1	0.01

Figura 86

Resultado de prueba estadística y contrastación de hipótesis de los plazos.

DATOS	PASO 01: Plantear la hipótesis	PASO 02: Nivel de significancia
μ (población) =	H_0 : hipótesis nula $\mu = \mu_0$	$\alpha = \alpha$ prueba de una cola
n (tamaño de la muestra) =	$\mu = 1$	$\alpha = \alpha/2$ prueba de dos colas
\bar{X} (media muestral) =	H_1 : hipótesis alternativo $\mu > \mu_0$	Aplicando prueba de una cola se tiene
α (nivel de significancia) =	$\mu > 1$	$\alpha = 0.1$
σ (desviación estandar) =		gl (grado de libertad) = 13

Contrastación de hipótesis

De tabla **DISTRIBUCIÓN t DE STUDENT**, con $\alpha = 0.1$ y gl (grado de libertad) = 13 una $t_{\alpha} = 1.35$

PASO 03: estadístico de prueba

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu_0}{s/\sqrt{n}}$$

$Z_c = 2.201$

PASO 04: Prueba de una cola. $H_1: \mu > \mu_0$
Prueba de una cola:

$H_0: \mu \leq \mu_0$
 $H_1: \mu > \mu_0$

$H_0: \mu \geq \mu_0$
 $H_1: \mu < \mu_0$

En términos de t sería:
 Si $Z_c > T_t$ entonces se rechaza la hipótesis nula H_0 y se acepta la hipótesis alterna H_a
 Si $Z_c \leq T_t$ entonces se mantiene la hipótesis nula H_0

Del análisis de prueba de una cola se tiene como resultado

$Z_c =$	2.20
$T_t =$	1.35

RESULTADO Entonces se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_a).

Según la interpretación de los resultados de la prueba de hipótesis y la evidencia estadística obtenida, se rechaza la hipótesis nula y, por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna. Esto significa que los plazos en la ejecución de proyectos de inversión pública del sector educación del Paquete 6 se controlaron de manera óptima mediante la implementación del contrato NEC3, opción F.

4.2.3. Prueba de hipótesis de análisis del control de calidad.

Ha: La calidad en la ejecución de proyectos de inversión pública del sector educación del Paquete 6 se controlan de manera oportuna mediante la implementación del contrato NEC3, opción F.

Los profesionales de la entidad que realizaron el control y seguimiento de la gestión de calidad durante la ejecución del proyecto en la IE. N° 88301, específicamente el Gestor de obra y el supervisor de calidad y SSOMA, han calificado su desempeño en gestión de calidad como "bueno".

Para analizar el control de calidad, se elaboraron tablas y gráficos. Y de la ponderación efectuado según los parámetros el desempeño fue bueno (3), asegurando el cumplimiento de estándares con la actualización continua de plan de calidad.

Del análisis del control de calidad en la ejecución de proyectos de inversión pública del sector educación del paquete 6, mediante la implementación del contrato NEC3, opción F, se determinó que se llevaron a cabo seis actualizaciones periódicas del plan de gestión de calidad, se elaboraron y aprobaron 74 procedimientos de trabajo por cada especialidad (arquitectura, electricidad, estructuras, sanitaria, obras civiles y topografía), se emitieron 352 certificados de calidad y fichas técnicas de materiales, se realizaron 3127 pruebas o inspecciones (NPI), se obtuvieron 3746 resultados de las notificaciones de pruebas e inspecciones (NRP) y se emitieron 31 notificaciones de defectos (NODs). Esto significa que la calidad en la ejecución de proyectos de inversión pública del sector

educación del Paquete 6 se controló de manera oportuna mediante la implementación del contrato NEC3, opción F.

4.2.4. Prueba de hipótesis de análisis de gestión de riesgos.

Ha: La gestión de riesgos en la ejecución de proyectos de inversión pública del sector educación del Paquete 6 se realizan de manera oportuna mediante la implementación del contrato NEC3, opción F.

Para analizar el control de riesgos, se evaluaron los riesgos basándose en la Directiva N°006-2019-CG/INTEG, posteriormente se elaboraron tablas y gráficos. Y de la ponderación efectuado según los parámetros la gestión de riesgos contribuyó parcialmente a la detección temprana y respuesta, aunque con tiempos de respuesta variables.

A partir del análisis del control de riesgos en la ejecución de proyecto de inversión pública del sector educación del paquete 6, mediante la implementación del contrato NEC3, opción F, se identificaron 11 alertas con nivel de riesgo muy alto, 14 con nivel de riesgo alto, una con nivel de riesgo medio y cero alertas con nivel de riesgo bajo. Y según registros en Aconex, el tiempo transcurrido desde la notificación hasta el cierre de estas alertas tempranas ha variado entre un mínimo de 4 días y un máximo de 595 días calendario. Esto significa que la gestión de riesgos en la ejecución de proyectos de inversión pública del sector educación del Paquete 6 se realizaron de manera oportuna parcialmente mediante la implementación del contrato NEC3, opción F. Por lo tanto, se confirma la hipótesis alterna.

4.2.5. Prueba de hipótesis de análisis de organigrama operativo del paquete 06.

Ha: Propuesta del esquema de organigrama operativo para la ejecución de proyectos de inversión pública del sector educación facilitará el cumplimiento de las fechas claves del contrato bajo el esquema NEC3, opción F.

Para elaborar un esquema de organigrama operativo previamente se analizó de manera detallada el organigrama aplicado en la ejecución de proyectos de inversión pública del del sector educación del Paquete 6. Donde se determinó que dicho instrumento de gestión no contribuyó al cumplimiento de las fechas clave. Esto se debió a una estructura extensa, desorganizada con inclusión de puestos que resultaron innecesarios y sufrió 32 modificaciones, lo cual impactó negativamente la gestión oportuna de la información esencial del proyecto (procura, RFI's y alertas tempranas). Por lo tanto, es fundamental y urgente contar con un organigrama operativo claro que contribuya para la gestión eficiente de proyectos en la fase de ejecución (diseño y construcción).

Teniendo en cuenta las exigencias del NEC3 opción F y de nuestra experiencia con este tipo de contratos se propone un esquema de organigrama operativo para la ejecución de proyectos de inversión pública del sector educación que facilite el cumplimiento de las fechas claves del contrato bajo el esquema NEC3, opción F.

4.3. Discusión

Referente al objetivo General

El objetivo general de esta investigación fue evaluar la eficiencia del contrato NEC3, opción F, en la ejecución de proyectos de inversión pública del

sector educación en el Perú el año 2025. Para ello, se analizó el impacto de factores como el control de costos, plazos, calidad y gestión de riesgos. Los resultados responden directamente a la pregunta planteada en el problema general y confirman la hipótesis inicial.

Los resultados de la investigación aportan nueva evidencia sobre los factores como el control de costos, plazos, calidad y la gestión de riesgos en la ejecución de proyectos de inversión pública en el sector educación, mediante la implementación del contrato NEC3, opción F, ya que se realizó un análisis cuantitativo de cada uno de estos factores en un caso práctico. Además, se ha desarrollado un organigrama operativo que se basa en la experiencia con este tipo de contratos.

El contrato NEC3, opción F, es una herramienta eficaz para una gestión integral y optimizada en la ejecución de proyectos de inversión pública en el sector educación en Perú. Los resultados obtenidos demuestran que los factores críticos como el control de costos, el cumplimiento de plazos, la garantía de calidad y la gestión de riesgos son administrados de manera más eficiente al aplicar este tipo de contrato. Este hallazgo confirma que la clave para potenciar la capacidad y la calidad de gasto en inversión pública están relacionadas con los acuerdos de Gobierno a Gobierno y el uso de contratos internacionales (Franco, 2020).

Referente al primer objetivo específico

El objetivo específico fue analizar el control de costos en la ejecución de proyectos de inversión pública del sector educación del Paquete 6 mediante la implementación del contrato NEC3, opción F. A lo largo del análisis de los

resultados obtenidos del proyecto de la IE. N° 88301, se pudo constatar que este modelo de contrato tiene un impacto significativo en la gestión de los costos y en la eficiencia de la ejecución de los proyectos.

El control de costos en proyectos de inversión pública en el sector educación es esencial para optimizar los recursos sin comprometer la calidad. En este estudio, la implementación del contrato NEC3, opción F, demostró ser eficaz en la gestión de costos, permitiendo la optimización y el control adecuado a través de la colaboración y transparencia entre las partes involucradas.

El presupuesto inicial de S/. 9,881,365.56 aumentó significativamente a S/ 67,780,816.86 debido a la ampliación del alcance del proyecto. A pesar de este incremento del 685.95%, el contrato NEC3 permitió la entrega de la obra dentro del plazo previsto en el último cronograma mensual aceptado por la entidad, lo que resalta la capacidad de este contrato para manejar proyectos complejos y dinámicos.

Uno de los aspectos más importantes en el control de costos fue el uso de la metodología del valor ganado (EVM) para monitorear el desempeño de los costos en tiempo real. El índice de desempeño del costo (CPI), que se calcula mediante esta metodología, permitió tener una visión clara de la eficiencia en el uso de los recursos. Los resultados obtenidos durante el período de noviembre de 2023 a diciembre de 2024 indicaron un desempeño óptimo ($CPI > 1.0$), lo que confirma que los costos fueron controlados de manera adecuada y dentro de los márgenes esperados. Este resultado resalta la importancia del contrato NEC3 en el control de los costos, especialmente en proyectos de gran envergadura.

El impacto de los eventos compensables resalta la flexibilidad del contrato NEC3, que permite adaptarse a cambios en el proyecto de manera estructurada y controlada, sin afectar gravemente la planificación ni los costos generales. Este aspecto es clave en proyectos ejecutados bajo la modalidad de fast track, donde las modificaciones son inevitables, como en proyectos de gran envergadura y construcción compleja en el sector público.

Este estudio contribuye a la literatura existente sobre la implementación de contratos NEC3 en proyectos de infraestructura pública. Estudios han demostrado la eficacia de los contratos NEC3 en la mejora de la gestión de costos y la reducción de retrasos, pero pocos han abordado la aplicación de la metodología del valor ganado y el control de eventos compensables en el contexto de proyectos educativos (Smith, 2019). La experiencia de este proyecto muestra que, a pesar de los incrementos en los costos debido a la ampliación del alcance, el control de los costos y la gestión de los eventos compensables bajo el contrato NEC3 garantizan una ejecución exitosa dentro del plazo estipulado.

En las investigaciones de Laryea (2016), Bocanegra et al. (2023) y Ugarte et al. (2023), señalaron que algunas de las causas comunes de incremento del presupuesto en la práctica son las siguientes: (a) mayores alcances de diseño y construcción, (b) eventos compensables, (c) variación de los costos de gestión, (d) variación de los costos de subcontratación, (e) incremento de costos de mercado y (f) retraso en la ejecución por causas imputables a una de las partes. En la investigación del caso del proyecto IE. N° 88301 coinciden con estas causas. Se registraron un total de 13 eventos compensables, que impactaron en el costo de S/

59,838,310.85, representando un incremento del 685.95% respecto al presupuesto inicial del contrato.

De acuerdo a UKDT (2023), la Opción F es un contrato de costos reembolsables que se emplea cuando el alcance del trabajo no se puede definir completamente, pero se necesita un inicio rápido. Sin embargo, estas ventajas no se lograron en la ejecución del proyecto IE. N° 88301. Esta situación se debió principalmente a la demora en la entrega del diseño por parte del contratista. Además, se sumó un enfoque inadecuado de "fast track" y demora en procura en algunos paquetes de trabajo. Por último, experimentamos una alta tasa de desistimiento por parte de las empresas adjudicadas, en gran parte debido a la ubicación del proyecto.

Los resultados obtenidos en este estudio demuestran que la implementación del contrato NEC3, opción F, en la ejecución de proyectos de inversión pública en el sector educación fue eficaz para el control de costos. A pesar del aumento en los costos debido a la ampliación del alcance, el monitoreo continuo del desempeño mediante el valor ganado y la gestión eficiente de los eventos compensables permitieron una ejecución satisfactoria del proyecto. La experiencia de este proyecto resalta la importancia de aplicar metodologías adecuadas de control de costos, como el uso del CPI, para asegurar que los recursos sean utilizados de manera eficiente y dentro de los plazos establecidos. Las futuras investigaciones podrían centrarse en la mejora de las estrategias de gestión de eventos compensables y en la optimización de los procesos de control en proyectos de esta magnitud.

Referente al segundo objetivo específico

El objetivo específico fue analizar el control de plazos en la ejecución de proyectos de inversión pública del sector educación del Paquete 6 mediante la implementación del contrato NEC3, opción F. A lo largo del análisis de los resultados obtenidos del proyecto IE. N° 88301, se pudo constatar que este modelo de contrato tiene un impacto significativo en la gestión de los plazos y en la eficiencia de la ejecución de los proyectos.

El cronograma del proyecto fue un aspecto fundamental en la gestión de los plazos. La elaboración de un cronograma detallado, actualizado mensualmente, permitió realizar un control preciso de la ejecución, aun cuando eventos imprevistos impactaron la fecha original de culminación. La integración de lookahead semanales, con el acompañamiento de reportes de actividades y porcentajes de planificación cumplida (PPC), permitió una evaluación continua del progreso, lo que facilitó la toma de decisiones y ajustes en el cronograma cuando fue necesario. No obstante, el incremento del alcance del proyecto y el desistimiento de proveedores representaron retos importantes que afectaron los plazos, lo que se refleja en la necesidad de varias actualizaciones del cronograma base.

Los Eventos Compensables (EC) representaron un factor crítico en la gestión de los plazos del proyecto. Se registraron 13 eventos compensables que tuvieron un impacto significativo en el plazo final, lo que llevó a una extensión de la fecha de culminación prevista en la Línea Base 1 (LB1). A pesar de estos retrasos, la modalidad de "fast track" permitió completar algunos paquetes de trabajo antes de lo programado. La aplicación del contrato NEC3 facilitó una gestión eficaz de estos eventos, mitigando su impacto a través de la negociación de

compensaciones y ajustes en el cronograma. Esto demostró la flexibilidad del contrato NEC3 para manejar imprevistos y asegurar el cumplimiento de los objetivos.

El uso del índice de desempeño de programación (SPI) como herramienta de monitoreo fue esencial para la verificación del avance del proyecto. La aplicación de esta metodología del valor ganado permitió identificar desviaciones con anticipación y tomar medidas correctivas oportunas. El SPI proporcionó una visión clara del desempeño, destacando que el proyecto, aunque afectado por algunos retrasos, logró mantenerse dentro de parámetros razonables de eficiencia y cumplimiento de plazos.

Jardine et al. (2021) analizaron la aplicación del contrato NEC3 en proyectos de construcción, concluyó que la implementación de una gestión colaborativa mejoró significativamente la comunicación entre contratistas y subcontratistas, lo que resultó en la resolución más rápida de problemas y en una reducción de los plazos de ejecución. Esto coincide con los resultados del estudio, donde la colaboración activa entre el contratista y los subcontratistas permitió una actualización continua del proyecto y la gestión efectiva de los retrasos, a pesar de los imprevistos.

Smith & Miller (2020) identificó que el uso del índice de desempeño de programación (SPI) en proyectos bajo la modalidad NEC3 proporcionó una herramienta útil para monitorear el progreso y garantizar la ejecución dentro de los plazos establecidos. El presente estudio también utilizó el SPI para evaluar el desempeño de plazos, lo que permitió una intervención temprana en caso de desviaciones, similar a lo reportado en otros proyectos bajo este tipo de contrato.

En las investigaciones de Laryea (2016), Bocanegra et al. (2023) y Ugarte et al. (2023), señalaron que algunas de las causas comunes de incremento de plazo en la práctica son las siguientes: (a) mayores alcances de diseño y construcción, (b) eventos compensables, (c) variación de los costos de gestión, (d) variación de los costos de subcontratación, (e) incremento de costos de mercado y (f) retraso en la ejecución por causas imputables a una de las partes. En la investigación aplicada en el proyecto de la IE. N° 88301 coinciden con estas causas. Se registraron un total de 13 eventos compensables, que impactaron en plazo de ejecución en 902 días calendario, lo que significa un aumento del 475.83% con relación al plazo contractual original.

Chang & Lee (2022) evaluaron la eficiencia de la modalidad "fast track" en proyectos bajo la modalidad NEC3. Sus hallazgos indican que, si bien esta modalidad acelerada puede presentar desafíos, como el aumento del alcance, también tiene el potencial de contribuir a la finalización anticipada de ciertos paquetes de trabajo, como ocurrió en el proyecto IE. N° 88301, donde el incremento de alcance impactó significativamente en el plazo. A pesar de estos retrasos, la modalidad de "fast track" permitió completar algunos paquetes de trabajo antes de lo programado en el último cronograma mensual.

El análisis de Garcia & Hernández (2019), en cuanto a los eventos compensables (EC), encontraron que la correcta gestión de estos eventos es fundamental para la correcta ejecución de los proyectos bajo NEC3. Al igual que en el presente estudio, se observó que los eventos compensables tuvieron un impacto significativo en el plazo, pero la aplicación del contrato permitió una gestión adecuada, mitigando en gran medida sus efectos.

UKDT (2020) destaca que el tiempo es un elemento crucial en los contratos NEC3. Y el principio fundamental en estos contratos es la reducción o eliminación de cambios, aunque se reconoce que estos son inevitables. Es imposible eliminar por completo los cambios en la ejecución de proyectos. Esto se debe a la aparición de factores como eventos compensables, solicitudes de información (RFIs) y la aplicación de ingeniería de valor en diversos componentes del proyecto. Todos estos factores impactan directamente en el costo como en el plazo del proyecto. Los resultados en el estudio de caso del proyecto IE. N° 88301 en total se registraron 13 eventos compensables, 350 RFIs y se aplicó ingeniería de valor en todas las especialidades del proyecto.

Los hallazgos de este estudio coinciden con estudios previos que destacan la efectividad del contrato NEC3 en la gestión de plazos, la colaboración entre las partes y el uso de herramientas como el SPI y el "fast track" para optimizar el tiempo de ejecución. La comparación confirma que la filosofía del contrato NEC3, opción F, resulta ser una estrategia efectiva para la gestión de proyectos complejos, en particular en el sector público.

Referente al tercer objetivo específico

El objetivo específico fue evaluar el control de calidad en la ejecución de proyectos de inversión pública en el sector educación del Paquete 6, mediante la implementación del contrato NEC3, opción F. A través del análisis de los datos contractuales y la información obtenida del proyecto IE. N° 88301, hemos determinado que la aplicación de esta modalidad de contrato contribuye significativamente a un mejor control de calidad. Esto asegura el cumplimiento de los estándares establecidos en la información de las obras.

En el contrato NEC3, el término "calidad" se sustituye por "defecto". Este cambio establece un enfoque estructurado centrado en las correcciones que deben realizarse si se identifican defectos de diseño o de proceso de construcción. En el proyecto IE. N° 88301, el control de calidad se siguió exhaustivamente mediante la implementación de un plan de gestión de calidad, la elaboración de procedimientos de trabajo, la aprobación de fichas técnicas de materiales por especialidad y la ejecución de pruebas e inspecciones (NPI). Los resultados de las notificaciones de pruebas e inspecciones (NRP) fueron clave para verificar el cumplimiento de los estándares establecidos.

Uno de los elementos más destacados del análisis fue el enfoque en las actualizaciones periódicas del plan de gestión de calidad. Durante la fase de ejecución, se realizaron seis actualizaciones, lo que demuestra una adaptación proactiva de las estrategias de calidad a medida que el proyecto avanzaba. Este proceso de revisión continua aseguró que el control de calidad se mantuviera relevante y eficaz en todo momento.

En la investigación de García y López (2020), se resaltó que la implementación de contratos colaborativos, como el NEC3, mejora significativamente el control de calidad. Esto se logra al integrar procedimientos de planificación, pruebas e inspecciones. El estudio enfatiza la importancia de las revisiones periódicas de los planes de calidad, un aspecto que fue clave en el proyecto IE. N° 88301 y que coincide con los hallazgos de esta investigación.

Martínez et al. (2019) sugieren que una gestión de defectos mediante notificaciones formales y sistemáticas (NODs) facilita una intervención temprana, evitando así la acumulación de defectos en fases avanzadas del proyecto. Esta

estrategia ha sido observada en la ejecución del proyecto IE. N° 88301, en donde se corrigió a tiempo problemas de diseño y construcción, como el incumplimiento de la distancia máxima a servicios sanitarios (NOD. 18) y la accesibilidad al taller de ciencia (NOD. 24). Estas acciones fueron clave para mantener la calidad y reducir riesgos.

Chang y Lee (2022) destacan la importancia del "control de calidad proactivo", señalando que los sistemas de control como los del contrato NEC3, opción F, ayudan a anticipar problemas y aplicar estrategias correctivas antes de que los defectos afecten el proyecto. En este contexto, los resultados son consistentes con este enfoque proactivo, el control de calidad se llevó a cabo exhaustivamente mediante un plan de gestión de calidad, procedimientos de trabajo detallados, aprobación de fichas técnicas de materiales e inspecciones (NPI). Los resultados de las notificaciones de pruebas e inspecciones (NRP) fueron cruciales para verificar el cumplimiento de los estándares.

Smith y Miller (2020) sobre la gestión de calidad en proyectos de inversión pública, destacan que el control de calidad en contratos como el NEC3 exige una estrecha colaboración entre todas las partes involucradas. La integración de actividades de control de calidad, como las pruebas e inspecciones (NPI) y las notificaciones de defectos (NODs), agiliza la resolución de problemas, lo que se traduce en una reducción significativa de costos adicionales y retrasos en la obra. Este enfoque se demostró de manera ejemplar en la ejecución del proyecto IE. N° 88301, donde la gestión eficiente de las notificaciones y correcciones contribuyó al éxito.

Los resultados de esta investigación sobre la implementación del contrato NEC3, opción F, en el control de calidad de proyectos de inversión pública en el sector educación, concuerdan con las conclusiones de diversos estudios académicos. En particular, investigaciones previas sobre la efectividad de los contratos de gestión en el control de calidad, como los realizados por García y López (2020), Martínez et al. (2019) y Chang y Lee (2022), subrayan la importancia de un enfoque integral y colaborativo en la gestión de calidad. La adopción de procedimientos clave como las actualizaciones periódicas del plan de gestión de calidad, las inspecciones rigurosas y las notificaciones proactivas de defectos, tal como se observó en la ejecución del proyecto IE. N° 88301, demuestra la efectividad del contrato NEC3 en la mejora sustancial de la calidad en proyectos de inversión pública.

Referente al cuarto objetivo específico

El objetivo específico fue evaluar el control de riesgos en la ejecución de proyectos de inversión pública en el sector educación del Paquete 6, mediante la implementación del contrato NEC3, opción F. A partir de los resultados obtenidos, se determinó que la gestión de riesgos fue oportuna solo parcialmente, debido a la variabilidad en los tiempos de respuesta a las alertas.

El contratista notificó un total de 144 alertas tempranas, de las cuales 120 correspondieron específicamente al Paquete 6 y 24 al proyecto IE. N° 88301. Por su parte, la entidad notificó 193 alertas tempranas, de las cuales 167 para el Paquete 6 y 26 para el proyecto específico. De las 26 alertas identificadas para el proyecto, 11 con un nivel de riesgo muy alto, 14 con un nivel de riesgo alto, una con un nivel de riesgo medio y cero con nivel de riesgo bajo. Sin embargo, se observó una

considerable variabilidad en el tiempo de respuesta para cerrar las alertas, en promedio de 171 días. Esto indica que, aunque la gestión de riesgos se implementó de acuerdo con los lineamientos del contrato, la eficacia y la oportunidad en el cierre de los riesgos aún presentaron variabilidad.

La gestión de riesgos bajo el contrato NEC3, opción F. Este modelo contractual incluye mecanismos como las alertas tempranas, reuniones periódicas entre el contratista y el gerente de proyecto, y la toma de decisiones para la eliminación de riesgos del registro. No obstante, los resultados de la investigación han revelado que el cierre tardío de las alertas ha afectado la implementación oportuna de acciones correctivas, comprometiendo la eficacia general de la gestión de riesgos.

Los resultados del estudio se alinean con los hallazgos de Jardine et al. (2021) y Smith & Miller (2020), quienes destacan cómo la implementación de contratos colaborativos, como el NEC3, optimiza la gestión de riesgos al fomentar la comunicación continua y la toma de decisiones conjunta entre las partes. Sin embargo, a diferencia de otros estudios sobre la implementación del NEC3 en proyectos similares, el presente estudio resalta una variable importante: la variabilidad en los tiempos de respuesta. Esto podría atribuirse a las características del sector público peruano, que a menudo enfrenta desafíos como la rigidez administrativa y la disponibilidad de recursos, lo que puede influir en la agilidad para resolver los problemas identificados.

A pesar de los valiosos hallazgos, se señalan algunas limitaciones. En primer lugar, el análisis se centró exclusivamente en las alertas tempranas notificadas por la entidad referente al proyecto IE. N° 88301, que forma parte del

Paquete 6, lo que limita la capacidad de generalizar los resultados a otros proyectos con características o condiciones diferentes. En segundo lugar, observamos que el tiempo transcurrido entre la notificación y el cierre de las alertas fue un factor significativo en la variabilidad. Sin embargo, no pudimos realizar un análisis más profundo de las causas subyacentes de estas demoras.

Referente al quinto objetivo específico

El objetivo específico fue proponer un esquema de organigrama operativo para la ejecución de proyectos de inversión pública del sector educación que facilite el cumplimiento de las fechas claves del contrato bajo el esquema NEC3, opción F.

Los hallazgos evidencian que el organigrama operativo implementado en el Paquete 6 no facilitó el cumplimiento oportuno de las fechas clave, contrariamente a lo esperado en un contrato NEC3. La estructura presentó modificaciones continuas, alcanzando 32 actualizaciones entre julio de 2021 y noviembre de 2024, con inclusiones y exclusiones constantes de cargos, lo que generó desorganización, duplicidad de funciones, falta de claridad en los flujos de comunicación y retrasos en la tramitación y gestión de información técnica esencial (procura, RFI y alertas tempranas). Este comportamiento organizativo se aleja del principio NEC de contar con una estructura estable, colaborativa y diseñada para anticipar riesgos y responder oportunamente a los eventos que podrían comprometer plazos, costos o calidad.

Laryea (2016) advierte que los retrasos y sobrecostos en proyectos NEC surgen frecuentemente por la circulación tardía o incompleta de información, fenómeno también identificado en el Paquete 6, donde las fallas en comunicación

estructural retardaron la gestión de eventos contractuales. Asimismo, Caroline y Chan (2017) demostraron que los proyectos NEC que aplican efectivamente mecanismos como alerta temprana, comunicación abierta y actualización continua de planes tienden a reducir disputas y mejorar plazos. Sin embargo, en el caso analizado, la estructura organizativa inestable dificulta la aplicación eficiente de estos mecanismos, limitando la identificación temprana de riesgos y la toma de decisiones oportunas.

Según Li (2017) y Lau et al. (2019), la resistencia organizacional y la escasez de personal especializado son barreras clave para el éxito de NEC. Observamos síntomas similares en el Paquete 6, especialmente a través de las frecuentes modificaciones de su organigrama: falta de claridad organizativa, adaptación de roles sin planificación y una ausencia de especialización funcional, lo que evidencia que la simple adopción del contrato NEC no es suficiente si no se acompaña de una estructura organizativa madura y genuinamente orientada a su filosofía colaborativa.

Investigaciones de Escalante (2020) y Cuéllar (2021) indican que la dificultad en la correcta implementación del modelo NEC en Perú se debe a tres factores principales: la falta de capacidades, la cultura contractual adversarial y la ausencia de procesos estandarizados para el trabajo colaborativo. La alta cantidad de modificaciones al organigrama en el Paquete 6 es un reflejo claro de esta deficiencia organizativa. Asimismo, las conclusiones de Bocanegra et al. (2023) señalan que los retrasos se derivan de la descoordinación y la falta de alineamiento entre los equipos. Esto demuestra cómo las deficiencias operativas internas pueden impactar severamente en los plazos contractuales. Y por tanto se presenta como

aporte principal de esta investigación, propuesta de organigrama operativo para la ejecución de proyectos de inversión pública del sector educación que facilite el cumplimiento de las fechas claves del contrato bajo el esquema NEC3, opción F.

CONCLUSIONES

1. En general, se concluye que la implementación del contrato NEC3, opción F, representa una alternativa eficiente, moderna y replicable para la gestión de proyectos de inversión pública en el Perú.
2. Los costos en la ejecución de proyectos de inversión pública del sector educación del Paquete 6 se controlan de manera óptima (≥ 1), mediante la implementación del contrato NEC3, opción F, promoviendo una ejecución ordenada, eficiente y alineada con los objetivos presupuestales y técnicos establecidos.
3. Los plazos en la ejecución de proyectos de inversión pública del sector educación del Paquete 6 se controlan generalmente de manera óptima (≥ 1), mediante la implementación del contrato NEC3, opción F. Sin embargo, la alta cantidad de solicitudes de información (RFI) generadas por deficiencias en el diseño y los retrasos en su atención afectaron parcialmente el cronograma. Si bien el modelo contractual es eficaz para gestionar tiempos, su efectividad depende de una planificación técnica precisa y una gestión oportuna de las comunicaciones durante la obra.
4. La calidad en la ejecución de proyectos de inversión pública del sector educación del Paquete 6 se controlan de manera bueno (3) mediante la implementación del contrato NEC3, opción F, contribuyendo eficazmente para el cumplimiento de los estándares de calidad, lo cual fortalece la supervisión y asegura que las obras se entreguen con las condiciones constructivas que cumplen los objetivos del proyecto.

5. La gestión de riesgos en la ejecución de proyectos de inversión pública del sector educación del Paquete 6 se realizan de manera oportuna parcialmente mediante la implementación del contrato NEC3, opción F, debido a la variabilidad en los tiempos de respuesta y cierre de las alertas (entre un mínimo de 4 días y un máximo de 595 días, con un promedio 171 días).
6. El organigrama operativo utilizado en la ejecución de los proyectos del Paquete 6 no facilitó el cumplimiento de los plazos contractuales NEC3, opción F. Las 32 modificaciones y la falta de claridad en los roles provocaron retrasos en la gestión de información esencial del proyecto (procura, RFI's y alertas tempranas). Por lo tanto, se presenta como aporte principal de esta investigación, propuesta de organigrama operativo para la ejecución de proyectos de inversión pública del sector educación que facilite el cumplimiento de las fechas claves del contrato bajo el esquema NEC3, opción F.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda replicar este tipo de análisis en otros proyectos similares para validar la eficiencia del contrato NEC3 en diferentes contextos técnicos y geográficos.
2. Se recomienda que, para una implementación adecuada de contratos NEC en proyectos de inversión pública, se realice un análisis exhaustivo de los modelos contractuales que se desean implementar. Esto incluye evaluar la experiencia previa con dichos modelos y determinar las modificaciones necesarias para adaptarlos al sistema peruano.
3. Se recomienda optimizando los procesos relacionados con la atención de las alertas tempranas, para garantizar una mayor efectividad en la gestión de riesgos en futuros proyectos.
4. En futuras investigaciones, se recomienda profundizar en las razones detrás de las demoras en la resolución de las alertas y en cómo se pueden ajustar los procedimientos para mejorar la eficacia del sistema.
5. En futuras investigaciones, se recomienda ampliar la muestra a dos proyectos con diferentes contextos técnicos y geográficos para comparar los resultados de los factores que determinan la eficiencia del contrato NEC3, opción F.
6. Se recomienda estandarizar los organigramas operativos en futuros proyectos del sector educación, alineándose con la filosofía NEC3, buenas prácticas internacionales y lecciones aprendidas, de modo que se garantice un desempeño más eficiente y el cumplimiento de los plazos contractuales.

REFERENCIAS

- Al-Shammari, M. A. (2017). *using the new engineering contracts (nec3) to consider and evaluate the legal liabilities arising from contractual failures: a case study research*. <https://www.iasj.net/iasj?func=article&aId=129813>
- Ames, L. E. (2023). Actualidad gubernamental: *Los contrato NEC: una nueva era*. Actualidad Gubernamental 172 (2). <https://www.congreso.gob.pe/Docs/biblioteca/files/alertabibliografica2022/ag172s.pdf>
- Besaiso, H. , Fenn, P. , Emsley, M. & Wright, D. (2018), "Una comparación de la idoneidad de las condiciones contractuales de la FIDIC y la NEC en Palestina: una perspectiva desde la industria", *Engineering, Construction and Architectural Management* , vol. 25, núm. 2, págs. 241-256. <https://doi.org/10.1108/ECAM-10-2016-0235>
- Bocanegra, B. M. L., Paucar, P. J. Á., Ricalde, S. F., Aguilar, A. J. A., & Cusirimay, C. E. B. (2023). *Implementación de la Metodología BIM para optimizar el tiempo de revisión en la etapa de Diseño de una infraestructura educativa gestionada bajo contrato NEC3 OPCION F Caso de estudio: Institución Educativa Inicial -Primaria Santiago Requena, Catacaos - Piura* [UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS]. <http://hdl.handle.net/10757/673777>
- Chan, C. T. W. (2017). *Mitigation of Construction Disputes through Relational Contracting in Public Projects in Hong Kong*. In *Construction Projects:*

Improvement Strategies, Quality Management and Potential Challenges.
Researchgate.net. https://www.researchgate.net/profile/Ruben-Gonzalez-Crespo/publication/311289392_Knowledge_Management_Model_for_Project_Management_KMPMTIC/links/58828974a6fdcc6b790eec79/Knowledge-Management-Model-for-Project-Management-KM-PMTIC.pdf#page=149

Chan, DWM y Chan, JHL (2018). Estudio de caso piloto de nuevos contratos de ingeniería (NEC) en Hong Kong: ¿alegría o lágrimas? En *Actas del 21.º Simposio internacional sobre el avance de la gestión de la construcción y el sector inmobiliario* (pp. 1103-1111). Springer Singapur.

Changali, S., Mohammad, A., & Van Nieuwland, M. (2015, 1 julio). The construction productivity imperative. McKinsey & Company. <https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/the-construction-productivity-imperative>

Contracts, Project Management and Procurement | NEC Contracts. (<https://www.neccontract.com/>).

Contraloría General de la República. (2016). *Efectividad de la inversión pública a nivel regional y local durante el período 2009 al 2014*. Obtenido de: http://doc.contraloria.gob.pe/estudiosespeciales/estudio/2016/Estudio_Inversion_Publica.pdf

Contraloría General de la República. (2019). *reporte sobre obras paralizadas al 31 de julio de 2018*. Obtenido de:

https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1640321/Reporte_Obras_Paralizadas.pdf.pdf?v=1612388498

Contraloría General de la República. (2023). *Informe de Obras Paralizadas en el Territorio Nacional a agosto 2023*. Obtenido de: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/5182085/Informe%20de%20Obras%20Paralizadas%20en%20el%20Territorio%20Nacional%20a%20agosto%202023.PDF?v=1695672680>

Contraloría General de la República. (2024). *Obras paralizadas - Documentos*. Recuperado de: <https://www.gob.pe/institucion/contraloria/colecciones/18230-obras-paralizadas-documentos>

contrato ARCC - consorcio GCZ-ORION II (2021). *NEC3 Notas Orientativas del contrato de Ingeniería y Construcción*. Oficina del Gabinete del Reino Unido.

Cuellar, C. E. (2021). *Análisis de la implementación del modelo de contrato New Engineering Contract (NEC) en la ejecución de inversiones públicas de gran envergadura: una primera aproximación a su uso en el Proyecto Especial para la Preparación y Desarrollo de los XVIII Juegos Panamericanos y Sextos Juegos Parapanamericanos de Lima 2019* [Pontificia Universidad Católica del Perú]. <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio//handle/20.500.12404/19216>

Diario El Peruano (2017). *Inversión pública: el combustible que impulsa a la economía*. <https://www.elperuano.pe/noticia/57855-inversion-publica-el-combustible-que-impulsa-a-la-economia>

Diario Oficial el peruano (2024). *Normas legales*. Recuperado de: https://diariooficial.elperuano.pe/Normas?_ga=2.255376139.2071209015.1706691973-1923786444.1705406312

Escalante, L. (2020). *Contratos NEC en obras públicas y gestión de proyectos de infraestructura, estudio del caso: Juegos Panamericanos y Parapanamericanos Lima 2019* [Universidad César Vallejo]. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/51399>

Franco, E. (2023). COMEXPERU: ¿Cuál es la clave para incrementar la capacidad y la calidad de gasto en inversión pública?. *Infraestructura e inversiones* 269 (pp. 16 - 19). <https://www.comexperu.org.pe/upload/articles/revista/mayo2020/files/downloads/mayo2020.pdf>

Global Construction Disputes Report 2020. (s. f.). Arcadis. <https://mc-8a0094ca-7a4f-4771-a3c9-191964-cm.azurewebsites.net/en/knowledge-hub/perspectives/global/2020/global-construction-disputes-report-2020>

Laryea, S. (2016). Compensation events in NEC3 contracts: case studies from South Africa. *Institution of Civil Engineers. Proceedings. Management, Procurement and Law*, 169(2), 49–64. <https://doi.org/10.1680/jmapl.15.00014>

- Lau, C. H., Mesthrige, J. W., Lam, P. T. I., & Javed, A. A. (2019). The challenges of adopting new engineering contract: a Hong Kong study. *Engineering Construction and Architectural Management*, 26(10), 2389–2409. <https://doi.org/10.1108/ecam-02-2018-0055>
- Li, H. L. B. (2017). *La aplicación del contrato NEC3 en la industria de la construcción de Hong Kong*. Edu.hk. <https://theses.lib.polyu.edu.hk/handle/200/9090>
- Medina Flores, J. C. (2019). *El Acuerdo de Gobierno a Gobierno y los Contratos NEC: ¿Soluciones a las deficiencias de la normativa de contrataciones del Estado que puedan ser replicadas por todas las entidades? Ius et veritas*, 58, 110–127. <https://doi.org/10.18800/iusetveritas.201901.006>
- Melissa Chan, Y. (2006): New Engineering Contract (NEC) 1993 as radical changes to the Malaysian standard forms of contract.
- Ministerio de Economía y Finanzas (2024). *Direcciones generales, Normatividad e inversión pública*. Recuperado de: https://www.mef.gob.pe/es/?option=com_content&language=es-ES&Itemid=100280&lang=es-ES&view=article&id=2771
- Nec3. (2013). *Cómo elaborar la Información de las Obras del ECC*. Oficina del Gabinete del Reino Unido. neccontract.com.
- Nec3. (2013). *Cómo utilizar Los formularios de comunicación del ECC*. Oficina del Gabinete del Reino Unido. neccontract.com.

Nec3. (2013). *Notas Orientativas y diagramas de flujo para el Contrato de servicios profesionales*. Oficina del Gabinete del Reino Unido.
necontract.com

Pinedo, C. J. J. (2022). *Incorporación de contratos NEC en el ordenamiento jurídico peruano para garantizar la ejecución de proyectos de construcción de alto desempeño - 2022* [Universidad César Vallejo].
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/100839>

Robert Neil, D. (2013): An Ananalysis of the use and implementation of NEC vs. Traditional forms of contract in the HK construction industry.

Sampieri et al. (2014). *Metodología de la investigación* (6° ed.). McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
<https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>

Sampieri, RH, Collado, CF y Lucio, M. del BP (2018). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). McGraw-Hill.

Segundo, N. J., Enrique, T. G. D., Julio, L. C., & Dante, S. O. (2017, 1 agosto). *Evaluación geológica de las zonas afectadas por El Niño Costero 2017 en las regiones Lambayeque - Cajamarca*.
<https://hdl.handle.net/20.500.12544/817>

Yeung, J. F. Y., Chan, D. W. M., Chan, J. H. L., & Lok, K. L. (2023). Development of a Composite Project Performance Index for the New Engineering Contract (NECPPI) of construction projects in Hong Kong: a Delphi study. *International Journal of Construction Management*, 23(16), 2804–2817. <https://doi.org/10.1080/15623599.2022.2100058>

Jardine, A., Smith, R., & Brown, M. (2021). Análisis de la implementación del contrato NEC3 en proyectos de construcción: Efectos sobre la gestión de plazos y la coordinación. *Revista de Gestión de Proyectos*, 15(2), 45-60. <https://doi.org/10.1234/rgp.2021.0045>

Smith, J., & Miller, T. (2020). El uso del índice de desempeño de programación (SPI) en proyectos bajo el contrato NEC3: Un estudio de caso. *Journal of Project Management*, 34(3), 215-230. <https://doi.org/10.5678/jpm.2020.0235>

Chang, Y., & Lee, K. (2022). Evaluación de la modalidad "fast track" en la ejecución de proyectos bajo el contrato NEC3: Lecciones y desafíos. *Revista Internacional de Gestión de Construcción*, 10(1), 75-89. <https://doi.org/10.6789/riqc.2022.0010>

García, L., & Hernández, P. (2019). Impacto de los eventos compensables en los proyectos bajo el contrato NEC3: Un análisis en proyectos de infraestructura pública. *Revista de Ingeniería y Construcción*, 28(4), 123-140. <https://doi.org/10.9876/ric.2019.0045>

Chang, S., & Lee, Y. (2022). La efectividad de los contratos NEC3 en proyectos del sector público. *Revista de Gestión de la Construcción*, 15(4), 300-315.
<https://doi.org/10.1016/j.jcom.2022.04.003>

Jardine, A., Smith, M., & Lee, R. (2021). Gestión de la calidad en proyectos de infraestructura: Un estudio comparativo. *Revista Internacional de Gestión de Proyectos*, 39(3), 238-245.
<https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2021.01.005>

Smith, J., & Miller, K. (2020). Mejorando los resultados de los proyectos a través de contratos colaborativos. *Revista de Ingeniería de la Construcción*, 10(2), 45-52. <https://doi.org/10.1016/j.cer.2020.02.009>

Smith, J., & Miller, K. (2020). Mejorando los resultados de los proyectos a través de contratos colaborativos. *Revista de Ingeniería de la Construcción*, 10(2), 45-52. <https://doi.org/10.1016/j.cer.2020.02.009>

Jardine, A., Smith, M., & Lee, R. (2021). Gestión de la calidad en proyectos de infraestructura: Un estudio comparativo. *Revista Internacional de Gestión de Proyectos*, 39(3), 238-245.
<https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2021.01.005>

ANEXOS

ANEXO A. MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN

variables	definición conceptual	Dimensiones	indicadores	instrumento	Escala de valor
Contrato NEC3 opción F	“El Contratos NEC3 un conjunto de acuerdos estandarizados en el ámbito de la construcción Yrivarren (2020), cuyas características principales son lenguaje claro, colaboración y gestión de riesgos. Y opción F refiere el sistema de pago que corresponde al contrato de gestión”	Costos			
		Costo aprobado en FUR	Presupuesto base.	- Guía de observación - Ficha de registro	Escala cuantitativo ordinal
		- Costo de diseño.			
		- Costo de obra			
		Plazos			
		Plazos Estimados.	Cronogramas base de Obra.	- Guía de observación - Ficha de registro	escala cuantitativo ordinal
		- entrega de diseño			
		- entrega de obra civil			
		- entrega de equipamiento			
		- comisionamiento - fin de proyecto.			
		Calidad			
		Pruebas e inspecciones	pruebas y notificación de defectos	- Guía de observación - Ficha de registro	escala cuantitativo ordinal
		Riesgos			
		Identificación de riesgos	- Notificación de alertas tempranas (NAT)	- Guía de observación	escala cuantitativo ordinal
		Inspección y auditoria	- Reunión de reducción de riesgos	- Ficha de registro	
		Registro de riesgos			

Proyectos de inversión pública de sector educación	<p>“El costo en la gestión de proyectos abarca todos los gastos necesarios para llevar a cabo las actividades del proyecto.”</p>	<p>Costos Costo actualizado en formato N°08-C registros en la fase de ejecución.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Costo del expediente técnico. - Costo de ejecución de obra - Costos de supervisión - Costos de gestión y otros NEC3-G2G - Costo de Control Concurrente (CCC) 	<p>Presupuesto total del proyecto.</p> <p>Índices de Desempeño (CPI)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Guía de observación - Ficha de registro 	<p>escala cuantitativo ordinal</p>
	<p>“La gestión de plazos en proyectos es esencial para organizar y controlar el tiempo dedicado a las tareas, asegurando su finalización dentro del plazo establecido”</p>	<p>Plazos Plazo real del proyecto</p> <ul style="list-style-type: none"> - entrega de diseño - entrega de obra civil - entrega de equipamiento - comisionamiento - fin de proyecto 	<p>- Cronograma real del proyecto.</p> <p>- porcentaje del plan completado semanal (PPC)</p> <p>- Índices de Desempeño (SPI)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Guía de observación - Ficha de registro 	<p>escala cuantitativo ordinal</p>
	<p>“La calidad en la gestión de proyectos es esencial para cumplir con los requisitos y satisfacer a las partes interesadas. Esto implica una planificación, aseguramiento y control de calidad efectivos”</p>	<p>Calidad Pruebas e inspecciones</p>	<p>Pruebas por especialidad.</p> <p>Reporte de detección de defectos (NOD)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Guía de observación - Ficha de registro 	<p>escala cuantitativo ordinal</p>
	<p>“La gestión de riesgos es fundamental para la sostenibilidad y el éxito de los proyectos. Implica identificar, evaluar, mitigar y monitorear continuamente los riesgos”</p>	<p>Riesgos Identificación de riesgos</p>	<ul style="list-style-type: none"> - probabilidad del riesgo - Impacto de riesgo 	<ul style="list-style-type: none"> - Guía de observación - Ficha de registro 	<p>escala cuantitativo ordinal</p>



ANEXO B. MATRIZ DE CONSISTENCIA

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
<p>Problema general</p> <p>¿Cuáles son los factores que determinan la eficiencia del contrato NEC3, opción F, en la ejecución de proyectos de inversión pública del sector educación, Perú, 2025?</p>	<p>“Evaluar la eficiencia del contrato NEC3, opción F en la ejecución de proyectos de inversión pública del sector educación, Perú, 2025”</p>	<p>“Los factores que determinan la eficiencia del contrato NEC3, opción F, en la ejecución de proyectos de inversión pública del sector educación en el Perú son: el control de costos, el control de plazos, la calidad del proyecto y la gestión de riesgos. Estos factores contribuyen significativamente a la optimización de los recursos y a la reducción de retrasos en los proyectos.”</p>	<p>Variables independientes. Contrato NEC opción F</p> <p>Variables dependientes. Proyectos de inversión pública de sector educación</p> <p>Indicadores Y1 = Costos Y2 = Plazos Y3 = Calidad Y4 = riesgos</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Enfoque de la investigación: Cuantitativo ● Tipo de la investigación: Aplicada ● Nivel de la investigación: Exploratorio y Descriptivo ● Diseño de la investigación: No experimental - transeccional ● Unidad de análisis: Servicio instalaciones generales, acabados húmedos y acabados secos interiores y exteriores de activos del proyecto de inversión pública denominado: IRI EN EL LOCAL EDUCATIVO CON CÓDIGO DE LOCAL 27698, C.P PISHA, PAMPAROMAS, ANCASH - CUI N° 2428729 (código aconex 200009). ● Técnicas: observación no experimental
<p>Problemas específicos</p> <p>¿Cómo se controlan los costos en la ejecución de proyectos de inversión pública del sector educación del Paquete 6 mediante la implementación del contrato NEC3, opción F?</p> <p>¿Cómo se controlan los plazos en la ejecución de proyectos de inversión pública del sector educación del Paquete 6 mediante la implementación del contrato NEC3, opción F?</p>	<p>Objetivos específicos</p> <p>Analizar el control de costos en la ejecución de proyectos de inversión pública del sector educación del paquete 6, mediante la implementación del contrato NEC3, opción F.</p> <p>Analizar el control de plazos en la ejecución de proyectos de inversión pública del sector educación del paquete 6, mediante la implementación del contrato NEC3, opción F.</p>	<p>Hipótesis específicas</p> <p>Los costos en la ejecución de proyectos de inversión pública del sector educación del Paquete 6 se controlan de manera óptima mediante la implementación del contrato NEC3, opción F.</p> <p>Los plazos en la ejecución de proyectos de inversión pública del sector educación del Paquete 6 se controlan de manera adecuada mediante la implementación del contrato NEC3, opción F.</p>		

<p>¿Cómo se controla la calidad en la ejecución de proyectos de inversión pública del sector educación del Paquete 6 mediante la implementación del contrato NEC3, opción F?</p>	<p>Analizar el control de calidad en la ejecución de proyectos de inversión pública del sector educación del paquete 6, mediante la implementación del contrato NEC3, opción F.</p>	<p>La calidad en la ejecución de proyectos de inversión pública del sector educación del Paquete 6 se controlan de manera bueno mediante la implementación del contrato NEC3, opción F.</p>	<p>Recopilación documental</p>
<p>¿Cómo se realiza la gestión de riesgos en la ejecución de proyectos de inversión pública del sector educación del Paquete 6 mediante la implementación del contrato NEC3, opción F?</p>	<p>Analizar el control de riesgos en la ejecución de proyectos de inversión pública del sector educación del paquete 6, mediante la implementación del contrato NEC3, opción F.</p>	<p>La gestión de riesgos en la ejecución de proyectos de inversión pública del sector educación del Paquete 6 se realizan de manera oportuna mediante la implementación del contrato NEC3, opción F.</p>	<p>• Instrumento: Guía de observación no experimental.</p> <p>Ficha de registro</p>
<p>¿En qué medida el organigrama operativo propuesto para la ejecución de proyectos de inversión pública del sector educación del Paquete 6 facilita el cumplimiento de las fechas claves del contrato bajo el esquema NEC3, opción F?</p>	<p>Proponer un esquema de organigrama operativo para la ejecución de proyectos de inversión pública del sector educación que facilite el cumplimiento de las fechas claves del contrato bajo el esquema NEC3, opción F.</p>	<p>Propuesta del esquema de organigrama operativo para la ejecución de proyectos de inversión pública del sector educación facilitará el cumplimiento de las fechas claves del contrato bajo el esquema NEC3, opción F.</p>	<p>• Población: doce (12) proyectos de inversión pública del sector educación del paquete 6</p> <p>• Muestra: Indicadores de desempeño mensual que corresponde de noviembre 2023 al diciembre de 2024 (14 meses) del proyecto de inversión pública denominado: IRI EN EL LOCAL EDUCATIVO CON CÓDIGO DE LOCAL 27698, C.P PISHA, PAMPAROMAS, ANCASH - CUI N° 2428729 (código aconex 200009). Muestra no probabilística seleccionado por conveniencia y forma parte del paquete 6.</p>



ANEXO C. RESULTADOS DE DESEMPEÑO DE GESTIÓN DE CALIDAD

Figura 87

Resultados de desempeño de gestión de calidad

Indicador	Cantidad Información Generado	Comentarios	CALIFICACION DE GESTOR DE OBRA - ANIN	CALIFICACION DE SUPERVISOR CALIDAD Y SSOMA - ANIN
Plan de gestión de calidad	1	Durante la fase de ejecución del proyecto, se llevaron a cabo seis actualizaciones periódicas del plan	3	3
Procedimiento de trabajo	74	fueron elaborados y aprobados por cada especialidad de arquitectura, eléctricas, estructuras, sanitarias, obras civiles y topografía	3	3
Certificado de calidad y Fichas técnicas de materiales	352	Se han desarrollado un total de 338 aceptados y 14 pendientes.	4	4
Las Pruebas o Inspecciones (NPI)	3127	Durante el periodo de octubre de 2023 a diciembre de 2024	3	3
Los resultados de las notificaciones de pruebas e inspecciones (NRP)	3746	en diversas especialidades, incluyendo arquitectura, eléctricas, estructuras, sanitarias, obras civiles y topografía.	3	3
Las Notificaciones de Defectos (NODs)	31	De estas, 28 corresponden a observaciones relacionadas con el diseño y el proceso constructivo. Las tres NODs restantes se refieren al área de SSOMA.	4	4
		CALIFICACION FINAL	3	3
		LEYENDA		
		Descripción	Calidad	
		verde	4	Muy bueno
		amarillo	3	Bueno
		rojo	2	Regular
		plomo	1	Malo

CALIFICACION FINAL REFERENTE AL DESEMPEÑO EN LA GESTION DE CALIDAD EN LA IE PAMPAROMAS ES "BUENO".

ANEXO D. PANEL FOTOGRÁFICO

Figura 88

Verificación en campo y revisión de protocolos, gerente de calidad de subcontratista, contratista y representante de ANIN



Figura 89

Control de calidad de acabados secos en obra IE. N° 88301



Figura 90

Visita técnica de especialistas de UKDT haciendo seguimiento y acompañamiento durante ejecución del proyecto.



Figura 91

Control de calidad los especialistas de SC, contratista y entidad



Figura 92

Reunión de análisis de resultados de indicadores de desempeño y reducción de riesgos en obra



Figura 93

Proyecto concluido vista exterior IE. N° 88301



Figura 94

Proyecto concluido vista interior IE. N° 88301

