UNIVERSIDAD ISAAC NEWTON
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

GESTIÓN Y CONTRATACIÓN PÚBLICA DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA EN COSTA RICA DURANTE EL PERÍODO 2023-2024

TESIS PARA OPTAR POR EL GRADO DE LICENCIATURA EN INGENIERÍA CIVIL

SUSTENTANTES:
CHRISTIAN ESTRADA ELIZONDO
CRISTIAN MIGUEL OROZCO VEGA

DIRECTOR DE TESIS:
ING. ÉRICK ALPÍZAR MENA, MBA

LECTOR DE TESIS:
BIOL. MARCO CHÉVEZ CHÉVEZ, MSc

MAYO, 2025

Tribunal Examinador

La tesis titulada *Gestión y contratación pública de infraestructura educativa en Costa Rica durante el período 2023-2024*, fue aprobada por el siguiente Tribunal Examinador de la Carrera de Licenciatura en Ingeniería Civil de la Universidad Isaac Newton:

Ing. Erick Alpizar Mena
[redacted]
FIRMADO DIGITALMENTE

Ing. Érick Alpízar Mena, MBA

Tutor

Ing. Luis Guillermo Loría Salazar, MSc, PdD

Director de Carrera de Ingeniería Civil

Presidente

MARCOS VINICIO CHEVES CHEVES (FIRMA)
PERSONA FISICA [redacted]
Fecha declarada: 16/05/2025 03:05:42 p. m.
Razón: Lector de Tesis

Biol. Marco Chévez Chévez, MSc

Lector

Declaración Jurada

Yo, Christian Estrada Elizondo, cédula de identidad N° [redacted] estudiante de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Isaac Newton, declaro bajo fe de juramento y conscientes de las responsabilidades civiles y penales de este acto, que este Trabajo Final de Investigación es de mi autoría y es presentado con la finalidad de obtener el grado de Licenciatura y tiene como título *Gestión y contratación pública de infraestructura educativa en Costa Rica durante el período 2023-2024*.

Declaro que en él no se han reproducido informaciones parciales o totales de otros autores como si fueran de mi propia autoría, por el contrario, se han destacado, mediante el uso de citas textuales, las informaciones de otros autores, consignando su origen. Debido a lo anterior, libero a la Universidad Isaac Newton de cualquier responsabilidad en caso de que la declaración sea falsa.

Además, por este medio, autorizo la consulta de esta investigación para fines académicos por parte de la comunidad de usuarios de la Biblioteca de la Universidad Isaac Newton, bajo las modalidades de préstamo interno y a domicilio, así como su inclusión en repositorios o bases de datos digitales que la Universidad considere oportunas.

Entregado en las oficinas de la Dirección Administrativa de la Universidad Isaac Newton, ubicada en Ciudad Quesada, San Carlos, a los 15 días del mes de mayo del 2025.

CHRISTIAN ESTRADA ELIZONDO (FIRMA)
PERSONA FISICA [redacted]
Fecha declarada: 15/05/2025 11:52:00 AM

Christian Estrada Elizondo

Cédula de identidad N° [redacted]

Declaración Jurada

Yo, Cristian Miguel Orozco Vega, cédula de identidad N° [redacted] estudiante de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Isaac Newton, declaro bajo fe de juramento y conscientes de las responsabilidades civiles y penales de este acto, que este Trabajo Final de Investigación es de mi autoría y es presentado con la finalidad de obtener el grado de Licenciatura y tiene como título *Gestión y contratación pública de infraestructura educativa en Costa Rica durante el período 2023-2024*.

Declaro que en él no se han reproducido informaciones parciales o totales de otros autores como si fueran de mi propia autoría, por el contrario, se han destacado, mediante el uso de citas textuales, las informaciones de otros autores, consignando su origen. Debido a lo anterior, libero a la Universidad Isaac Newton de cualquier responsabilidad en caso de que la declaración sea falsa.

Además, por este medio, autorizo la consulta de esta investigación para fines académicos por parte de la comunidad de usuarios de la Biblioteca de la Universidad Isaac Newton, bajo las modalidades de préstamo interno y a domicilio, así como su inclusión en repositorios o bases de datos digitales que la Universidad considere oportunas.

Entregado en las oficinas de la Dirección Administrativa de la Universidad Isaac Newton, ubicada en Ciudad Quesada, San Carlos, a los 15 días del mes de mayo del 2025.

CRISTIAN MIGUEL OROZCO VEGA (FIRMA)
PERSONA FISICA [redacted]
Fecha declarada: 15/05/2025 11:14:55 AM

Cristian Miguel Orozco Vega

Cédula de identidad N° [redacted]

Dedicatoria

A mi esposa, por su amor, paciencia y apoyo incondicional.

A mis hijos, por inspirarme la vida todos los días.

A mis padres, por sus grandes valores espirituales y principios morales inculcados.

A mis hermanos, por su compañía y confianza.

Christian Estrada Elizondo

A mi madre, por su amor infinito y su apoyo inquebrantable, por enseñarme el valor del esfuerzo y la perseverancia. Su ejemplo de lucha siempre será mi mayor inspiración.

A mi padre, por ser una piedra angular en nuestra familia, por su dedicación y trabajo.

A mis hermanos y tíos, por su compañía, aliento y solidaridad.

A mis abuelos, por ser ejemplos de una vida feliz.

Cristian Miguel Orozco Vega

Agradecimientos

Agradecemos a Dios por el don de la vida y la bendición de lograr esta meta.

Deseamos expresar nuestro más sincero agradecimiento a la Universidad Isaac Newton, especialmente, a la carrera de ingeniería civil, por brindarnos las herramientas y el conocimiento para nuestra formación, por su excelencia académica y la dedicación de sus docentes, quienes han sido fundamentales en nuestro crecimiento académico y profesional.

Gracias a nuestras familias, por su amor y apoyo.

Los autores.

Carta del Tutor

San José, 15 de mayo del 2025.

Señores

UNIVERSIDAD ISAAC NEWTON

Presente

Estimados señores:

En mi calidad de Tutor designado a la Tesis elaborada por los estudiantes: Christian Estrada Elizondo y Cristian Miguel Orozco Vega, titulada: *Gestión y contratación pública de infraestructura educativa en Costa Rica durante el período 2023-2024*, durante el período: II y III-2024, I-2025, al respecto hago de su conocimiento que doy mi aprobación para que este Trabajo Final de Graduación sea desarrollado y presentado ante la Universidad Isaac Newton, contando con los lineamientos establecidos por esta reconocida Universidad.

Agradezco la oportunidad brindada para poder desarrollar junto a los estudiantes este trabajo que enriquecerá la estructura institucional de esta dependencia.

Sin más por el momento me despido cordialmente,

Ing. Erick Alpizar Mena

[redacted]

FIRMADO DIGITALMENTE

_____

Ing. Érick Alpízar Mena, MBA

Tutor de Tesis

Docente de la Universidad Isaac Newton

Carta del Lector

San José, 15 de mayo del 2025.

Señores

UNIVERSIDAD ISAAC NEWTON

Presente

Estimados señores:

En mi calidad de Lector designado a la Tesis elaborada por los estudiantes: Christian Estrada Elizondo y Cristian Miguel Orozco Vega, titulada: *Gestión y contratación pública de infraestructura educativa en Costa Rica durante el período 2023-2024*, durante el período: II y III-2024, I-2025, al respecto hago de su conocimiento que doy mi aprobación para que este Trabajo Final de Graduación sea desarrollado y presentado ante la Universidad Isaac Newton, contando con los lineamientos establecidos por esta reconocida Universidad.

Agradezco la oportunidad brindada para poder desarrollar junto a los estudiantes este trabajo que enriquecerá la estructura institucional de esta dependencia.

Sin más por el momento me despido cordialmente,

MARCOS VINICIO CHEVES CHEVES (FIRMA)
PERSONA FISICA [redacted]
Fecha declarada: 16/05/2025 03:44:48 p. m.
Razón: Lector de Tesis

Biol. Marco Chévez Chévez, MSc

Lector de Tesis

Docente de la Universidad Isaac Newton

Tabla de Contenidos

Gestión y contratación pública de infraestructura educativa en Costa Rica durante el período 2023-2024

Página

Tribunal Examinador ii

Declaración Jurada iii

Declaración Jurada iv

Dedicatoria v

Agradecimientos vi

Carta del Tutor vii

Carta del Lector viii

Tabla de Contenidos ix

Índice de Tablas xvi

Índice de Figuras xviii

Índice de Abreviaturas xix

Resumen xxi

Capítulo I: Introducción 2

1.1. Planteamiento del problema de investigación 2

1.1.1. Contexto 2

1.1.2. Justificación 3

1.1.3. Problema de investigación 6

1.1.4. Estado del arte 10

1.2. Objetivos de la investigación 15

1.2.1. Objetivo general 15

1.2.2. Objetivos específicos 15

1.3. Las variables 16

1.3.1. Las variables 16

1.3.2. Matriz de la investigación 17

1.4. Alcances 19

1.5. Formulación de la hipótesis de investigación 21

Capítulo II: Marco teórico 23

2.1. Estado del conocimiento 23

2.1.1. Gestión y planificación de la infraestructura educativa en Costa Rica 23

2.1.2. Etapas y elementos de la ejecución de infraestructura educativa 26

2.1.3. Métodos de ejecución de infraestructura educativa 29

2.1.4. Política de infraestructura educativa en Costa Rica 32

2.1.5. La Dirección de Infraestructura Educativa (DIE) 36

2.1.6. Terminología técnica y administrativa utilizada en la gestión y contratación de la infraestructura educativa 39

2.2. Estado de la cuestión 43

2.2.1. Proyectos de inversión pública para mejorar la infraestructura educativa 44

2.2.2. La administración de proyectos de infraestructura educativa en el Ministerio de Educación Pública de Costa Rica 45

2.2.3. Políticas de infraestructura educativa y su efecto en el aprendizaje de los estudiantes 49

2.2.4. Suficiencia, equidad y efectividad de la infraestructura escolar en América Latina 51

2.2.5. Análisis de alternativas para la ejecución de infraestructura escolar en América Latina y el Caribe 54

2.2.6. Análisis comparativo de gestión y planificación de infraestructura escolar en América Latina y el Caribe 56

2.2.7. Normas y costos de la infraestructura escolar 58

2.2.8. Formas de atención de la demanda de infraestructura educativa y calidad de los ambientes de aprendizaje que se construyen 61

2.2.9. Espacios accesibles para la educación inclusiva 64

2.3. Marco legal 66

2.3.1. Constitución Política de Costa Rica 67

2.3.2. Ley General de Contratación Pública y su Reglamento 67

2.3.3. Ley de Construcciones 68

2.3.4. Reglamento de Construcciones del Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo 68

2.3.5. Organización Administrativa de las Oficinas Centrales del Ministerio de Educación Pública 69

2.3.6. Reglamento General de Juntas de Educación y Juntas Administrativas 70

2.3.7. Reglamento de Requerimientos de Diseño Arquitectónico sobre Edificios para la Educación Pública y Privada en Costa Rica 70

2.3.8. Documentos técnicos de referencia en la gestión y contratación de infraestructura educativa 71

Capítulo III: Marco metodológico 74

3.1. Tipo de investigación 74

3.1.1. Naturaleza de la investigación: cuantitativa 74

3.1.2. Carácter de la investigación: correlacional 75

3.2. Sujetos y fuentes de información 76

3.2.1. Sujetos de información 76

3.2.2. Fuentes de información: primarias, secundarias y terciarias 81

3.3. Muestra y población 83

3.3.1. Tipo de muestra 83

3.3.2. Descripción de la muestra 83

3.3.3. Descripción estadística de la población en estudio 84

3.4. Instrumentos y técnicas de recolección de datos 89

3.4.1. Diseño de instrumentos 89

3.4.2. Aplicación de instrumentos 90

3.5. Estrategia de intervención 91

3.5.1. Estrategia de intervención 91

3.5.2. Paradigma analítico de datos 91

3.5.3. Diagrama de Gantt 93

Capítulo IV: Análisis e interpretación de los resultados 96

4.1. Presentación de los resultados para las variables 96

4.1.1. Presentación de los resultados para la Variable No. 1: Relación entre el tipo de contrato y el tipo de obra 96

4.1.2. Presentación de los resultados para la Variable No. 2: Relación entre la modalidad del proyecto en la DIE y la documentación técnica 98

4.1.3. Presentación de los resultados para la Variable No. 3: Distribución del presupuesto según el tipo de contrato 100

4.1.4. Presentación de los resultados para la Variable No. 4: Relación entre la modalidad del proyecto en la DIE y la asesoría en licitación y adjudicación 102

4.1.5. Presentación de los resultados para la Variable No. 5: Relación entre la modalidad del proyecto en la DIE y el mecanismo de ejecución y fiscalización aplicado 104

4.2. Análisis y discusión de los resultados para las variables 106

4.2.1. Análisis y discusión de los resultados para la Variable No. 1: Relación entre el tipo de contrato y el tipo de obra 106

4.2.2. Análisis y discusión de los resultados para la Variable No. 2: Relación entre la modalidad del proyecto en la DIE y la documentación técnica 112

4.2.3. Análisis y discusión de los resultados para la Variable No. 3: Distribución del presupuesto según el tipo de contrato 118

4.2.4. Análisis y discusión de los resultados para la Variable No. 4: Relación entre la modalidad del proyecto en la DIE y la asesoría en licitación y adjudicación 121

4.2.5. Análisis y discusión de los resultados para la Variable No. 5: Relación entre la modalidad del proyecto en la DIE y el mecanismo de ejecución y fiscalización aplicado 126

4.3. Aceptación o rechazo de las hipótesis para las variables 131

4.3.1. Aceptación o rechazo de la hipótesis para la Variable No. 1: Relación entre el tipo de contrato y el tipo de obra 131

4.3.2. Aceptación o rechazo de la hipótesis para la Variable No. 2: Relación entre la modalidad del proyecto en la DIE y la documentación técnica 131

4.3.3. Aceptación o rechazo de la hipótesis para la Variable No. 3: Distribución del presupuesto según el tipo de contrato 132

4.3.4. Aceptación o rechazo de la hipótesis para la Variable No. 4: Relación entre la modalidad del proyecto en la DIE y la asesoría en licitación y adjudicación 132

4.3.5. Aceptación o rechazo de la hipótesis para la Variable No. 5: Relación entre la modalidad del proyecto en la DIE y el mecanismo de ejecución y fiscalización aplicado 133

4.3.6. Aceptación o rechazo de la hipótesis de la investigación 133

Capítulo V: Limitaciones, conclusiones y recomendaciones 136

5.1. Limitaciones de la investigación 136

5.2. Conclusiones 137

5.3. Recomendaciones 144

5.3.1. Recomendaciones para el MEP y la DIE 144

5.3.2. Recomendaciones para la CGR y órganos de fiscalización 150

5.3.3. Recomendaciones para el Poder Ejecutivo 151

Referencias 152

Apéndices 160

Apéndice 1. La Escuela Rafael Ángel Sánchez Arrieta, ubicada en México de Delicias de Upala, Alajuela, recibió la autorización para la contratación de construcción de obras mediante licitación mayor. 161

Apéndice 2. El Liceo de Pocora, en Guácimo, Limón, recibió autorización para la contratación conjunta de diseño y construcción de obra, bajo la modalidad de licitación menor. 168

Apéndice 3. El CINDEA Cariari, en Pococí, Limón, fue autorizado para llevar a cabo labores de mantenimiento menor mediante licitación reducida. 173

Apéndice 4. La Escuela Roberto López Varela, en Barbacoas de Puriscal, San José, obtuvo autorización para la contratación de servicios profesionales relacionados con el diseño de una obra nueva, mediante licitación reducida. 178

Índice de Tablas

Tabla 1. Matriz de la investigación 18

Tabla 2. Sinopsis de investigaciones sobre infraestructura educativa 43

Tabla 3. Fases evolutivas de la organización del MEP para atender la necesidad de infraestructura educativa 48

Tabla 4. Indicadores de infraestructura educativa en Costa Rica 50

Tabla 5. Suficiencia de Infraestructura Escolar en Costa Rica 53

Tabla 6. Autorizaciones de contratación pública emitidas por la DIE durante el período 2023-2024, distribuidas por tipo de centro educativo (n=257) 84

Tabla 7. Autorizaciones de contratación pública emitidas por la DIE durante el período 2023-2024, distribuidas por cantón (n=257) 85

Tabla 8. Autorizaciones de contratación pública emitidas por la DIE durante el período 2023-2024, distribuidas por provincia (n=257) 87

Tabla 9. Autorizaciones de contratación pública emitidas por la DIE durante el período 2023-2024, distribuidas por tipo de procedimiento (n=257) 88

Tabla 10. Instrumento de codificación de datos en nivel de medición nominal 90

Tabla 11. Instrumento de cuantificación. Tabulación cruzada de las categorías de respuesta para las variables 90

Tabla 12. Tabla de tabulación cruzada para los datos de la Variable No. 1: Relación entre el tipo de contrato y el tipo de obra (n=257) 106

Tabla 13. Resultados de la prueba de tabulación cruzada y coeficientes correlacionales para la Variable No. 1: Relación entre el tipo de contrato y el tipo de obra (n=257) 107

Tabla 14. Tabla de tabulación cruzada para los datos de la Variable No. 2: Relación entre la modalidad del proyecto en la DIE y la documentación técnica (n=257) 112

Tabla 15. Resultados de la prueba de tabulación cruzada y coeficientes correlacionales para la Variable No. 1: Relación entre la modalidad del proyecto en la DIE y la documentación técnica (n=257)..... 113

Tabla 16. Tabla de tabulación cruzada para los datos de la Variable No. 3: Distribución del presupuesto según el tipo de contrato (n=257) 118

Tabla 17. Resultados de la prueba de Kruskal-Wallis para la Variable No. 3: Distribución del presupuesto según el tipo de contrato (n=257) 118

Tabla 18. Tabla de tabulación cruzada para los datos de la Variable No. 4: Relación entre la modalidad del proyecto en la DIE y la asesoría en licitación y adjudicación (n=257)..... 121

Tabla 19. Resultados de la prueba de tabulación cruzada y coeficientes correlacionales para la Variable No. 4: Relación entre la modalidad del proyecto en la DIE y la asesoría en licitación y adjudicación (n=257)..... 122

Tabla 20. Tabla de tabulación cruzada para los datos de la Variable No. 5: Relación entre la modalidad del proyecto en la DIE y el mecanismo de ejecución y fiscalización aplicado (n=257)..... 126

Tabla 21. Resultados de la prueba de tabulación cruzada y coeficientes correlacionales para la Variable No. 5: Relación entre la modalidad del proyecto en la DIE y el mecanismo de ejecución y fiscalización aplicado (n=257) 127

Índice de Figuras

Figura 1. Órdenes sanitarias en centros educativos por provincia 9

Figura 2. Cronograma de Gantt para el desarrollo de la investigación 94

Figura 3. Gráfico de resultados para la Variable No. 1: Relación entre el tipo de contrato y el tipo de obra (n=257) 96

Figura 4. Gráfico de resultados para la Variable No. 2: Relación entre la modalidad del proyecto en la DIE y la documentación técnica (n=257) 98

Figura 5. Gráfico de resultados para la Variable No. 3: Distribución del presupuesto según el tipo de contrato (n=257) 100

Figura 6. Gráfico de resultados para la Variable No. 4: Relación entre la modalidad del proyecto en la DIE y la asesoría en licitación y adjudicación (n=257) 102

Figura 7. Gráfico de resultados para la Variable No. 5: Relación entre la modalidad del proyecto en la DIE y el mecanismo de ejecución y fiscalización aplicado (n=257) 104

Índice de Abreviaturas

APP: Asociaciones Público Privadas.

BID: Banco Interamericano de Desarrollo.

BIM: *Building Information Modeling*.

BNCR: Banco Nacional de Costa Rica.

CENIFE: Centro Nacional de Infraestructura Física Educativa.

CGR: Contraloría General de la República.

CNE: Comisión Nacional de Emergencias.

DC: Diseño-Construcción.

DIE: Dirección de Infraestructura Educativa.

DIEE: Dirección de Infraestructura y Equipamiento Educativo.

DLC: Diseño-Licitación-Construcción.

GAM: Gran Área Metropolitana.

H_0: Hipótesis nula.

H_1: Hipótesis alternativa.

ICurr: Infraestructura curricular.

INCurr: Infraestructura no curricular.

INDER: Instituto de Desarrollo Rural.

ISP: Inversión Social Pública.

Latindex: Sistema Regional de Información en línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal.

LGCP: Ley General de Contratación Pública.

MEP: Ministerio de Educación Pública.

MOPT: Ministerio de Obras Públicas y Transportes.

PMBOK: Project Management Body of Knowledge.

PMP: Planes de Mantenimiento Programado.

PROERI: Programa de Emergencia para la Reconstrucción Integral y Resiliente de Infraestructura.

PROMECE: Programa de Mejoramiento de la Calidad de la Educación General Básica.

Redalyc: Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal.

RLGCP: Reglamento a la Ley General de Contratación Pública.

SIIE: Sistema de Información de Infraestructura Educativa.

SMDR: Sistema de Monitoreo Digital en Tiempo Real.

TERCE: Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo.

UCR: Universidad de Costa Rica.

Resumen

Gestión y contratación pública de infraestructura educativa

en Costa Rica durante el período 2023-2024

Tesis para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería Civil

Sustentantes: Christian Estrada Elizondo, Cristian Miguel Orozco Vega

Director de tesis: Ing. Érick Alpízar Mena, MBA

Lector de tesis: Biol. Marco Chévez Chévez, MSc

Universidad Isaac Newton

Resumen: En esta investigación, se analiza cuantitativamente la gestión y contratación pública de infraestructura educativa en Costa Rica con base en el estudio de las 257 autorizaciones técnicas emitidas por la DIE durante el período 2023-2024. Se aplicaron pruebas de tabulación cruzada y los coeficientes correlacionales: V de Cramer, Lambda y Tau de Goodman-Kruskal.

En cuanto a la distribución de contratos y tipología de obras, se identificó una alta concentración de licitaciones reducidas (62%) para mantenimiento menor y servicios profesionales, en comparación con licitaciones mayor y menor destinadas a proyectos de construcción (38%). La relación entre tipo de obra y tipo de contrato es estadísticamente significativa (V de Cramer = 0.78, $p < 0.01$), indicando que la necesidad de obra condiciona la modalidad contractual adoptada.

Se encuentra que la distribución presupuestaria es asimétrica en la asignación de recursos, el 30% de los contratos absorbió el 65% del presupuesto total, lo que muestra una concentración de inversión en ciertos proyectos estratégicos. Se observó una diferencia significativa en la asignación de recursos entre los tipos de contrato (Prueba de Kruskal-Wallis, $H = 47.2$, $p < 0.01$), evidenciando que los proyectos de construcción recibieron una asignación promedio 3.2 veces superior a los de mantenimiento menor.

En cuanto a la relación entre modalidad del proyecto y documentación técnica, se validó una correlación positiva fuerte entre la modalidad del proyecto y la carga documental exigida (Tau de Goodman-Kruskal = 0.62, $p < 0.01$), lo que indica que los procesos de contratación más complejos están sujetos a más documentación y exigencia técnica.

En relación con la asesoría técnica y capacidad de gestión de las Juntas de Educación y Administrativas, en el 78% de los procesos autorizados, las Juntas dependieron directamente de la asesoría técnica de la DIE en la etapa de licitación y adjudicación. La relación entre la modalidad del proyecto y la necesidad de asesoría en contratación pública resultó altamente significativa (V de Cramer = 0.81, $p < 0.01$), demostrando que las Juntas con proyectos de mayor envergadura tienen menor autonomía en la gestión de contratación.

Sobre la ejecución, fiscalización y verificación de contrataciones, se identificó que el 64% de los proyectos de mantenimiento menor no contaron con inspección de obra, en contraste con un 93% de supervisión en contratos de construcción. Los mecanismos de fiscalización variaron significativamente según la modalidad contractual (V de Cramer = 0.72, $p < 0.01$), mostrando en parte una estandarización de los procesos de verificación en todos los niveles de contratación, pues se contratan 4 tipologías contractuales.

Las conclusiones evidencian deficiencias en la equidad de distribución presupuestaria, una sobre dependencia de las Juntas de Educación y Administrativas a la asesoría técnica de la DIE, diferencias en los niveles de ejecución y fiscalización según la modalidad de contratación.

Se recomienda fortalecer la capacidad técnica de las Juntas para reducir la centralización de procesos, optimizar la distribución de recursos mediante criterios de priorización basados en el estado de infraestructura, mejorar los mecanismos de control y auditoría en las contrataciones.

Palabras clave: infraestructura educativa, contratación pública, DIE.

Capítulo I: Introducción

Capítulo I: Introducción

La gestión y contratación pública del diseño, construcción y mantenimiento de centros educativos ha sido un tema de creciente relevancia por los cambios y desafíos enfrentados en el período 2023-2024, especialmente, con la entrada en vigor de la Ley General de Contratación Pública (LGCP) y el Reglamento a la Ley General de Contratación Pública (RLGCP) en diciembre del año 2022, lo cual representó un impacto en los modelos de contratación de obra pública en Costa Rica.

Este capítulo proporciona una visión integral de la gestión y contratación de infraestructura educativa a cargo de la Dirección de Infraestructura Educativa (DIE) del Ministerio de Educación Pública (MEP), el contexto en el que se desarrolla, la justificación del estudio, el estado del arte, los objetivos, las variables, los alcances y las hipótesis formuladas.

1.1. Planteamiento del problema de investigación

1.1.1. Contexto

La gestión y contratación pública de la infraestructura educativa en Costa Rica durante el período 2023-2024 ha representado un tema complejo para el MEP y las Juntas de Educación y Administrativas porque deben asegurar una educación de calidad en los centros educativos, con instalaciones adecuadas que permitan un ambiente propicio para el aprendizaje.

No obstante, durante los últimos años, en el país se han evidenciado constantes necesidades de infraestructura en kínderes, escuelas y colegios. Existen cientos de órdenes sanitarias emitidas por el Ministerio de Salud que ordenan la atención y hasta el cierre de instituciones debido a las condiciones deterioradas de las estructuras. Por su parte, la DIE del MEP tiene un papel crucial al ser la dirección responsable, encargada de gestionar y autorizar técnicamente los procesos de diseño, construcción y mantenimiento de obras de infraestructura educativa en el país.

La presente investigación se delimita espacialmente en Costa Rica. El estudio abarca el análisis de los procesos de gestión y contratación pública de infraestructura educativa autorizados técnicamente por la DIE para intervenir centros educativos del país, bajo las regulaciones de la LGCP y su reglamento para contratar: servicios profesionales en ingeniería y arquitectura como estudios preliminares, anteproyecto, estudios técnicos, diseño de planos constructivos, especificaciones técnicas, elaboración de presupuesto, programación de obra, asesoría en licitación y adjudicación, inspección y/o dirección de obra, así mismo; para contratar obra pública como construcción y/o mantenimiento de infraestructura educativa.

El estudio se delimita en el tiempo, se analizan las contrataciones que han sido autorizadas técnicamente por la DIE a las Juntas de Educación y Administrativas para contratar servicios profesionales y obra pública de infraestructura educativa aplicando la LGCP y su reglamento que entraron en vigencia el 1° de diciembre del 2022. Conforme se observa en las autorizaciones emitidas por la DIE disponibles en la página web de esta dirección, la DIE no emitió ninguna desde el 1°de diciembre del 2022 hasta el 30 de mayo de 2023, cuando dispuso la primera autorización con el nuevo marco técnico y normativo. Consecuentemente, solamente se estudian las autorizaciones técnicas del período comprendido del 30 de mayo de 2023 al 20 de diciembre de 2024, fecha de la última autorización.

1.1.2. Justificación

En Costa Rica, el Programa Estado de la Nación (2023) en su *Noveno Informe del Estado de la Educación 2023*, encontró qué en los últimos cinco años, uno de los principales retrocesos experimentados fue la reducción en la Inversión Social Pública (ISP) en educación. Según explica el informe:

> Se trata, en este caso, de un retroceso absoluto, que compromete significativamente el potencial de crecimiento económico y desarrollo futuro, por cuanto limita la formación de recursos humanos de alta calidad y la capacidad para sostener los avances de los últimos años. más, estos recortes tienden a afectar, en mayor medida, las oportunidades de las personas estudiantes más vulnerables que tienen como única opción la educación pública (Programa Estado de la Nación, 2023, p. 62).

Esa inversión en educación a la baja afecta las posibilidades de crecimiento de la economía y la formación del recurso humano, lesiona políticas sociales selectivas como los incentivos para estudiar, becas, los incentivos cuasi monetarios como los programas de alimentación y comedores escolares.

El informe advierte que la menor inversión y las falencias en la planificación inciden en mayores limitaciones del modelo basado en la atención de urgencias de infraestructura, lo cual significa que un segundo gran retroceso se presenta en el ámbito de la infraestructura educativa, que debe ser fundamental para el aprendizaje, el adecuado desempeño académico y la seguridad en los centros de enseñanza. Esta problemática impide al país ofrecer ambientes de aprendizajes atractivos a corto plazo, marcando que el retroceso se volvió absoluto por la disminución del presupuesto para infraestructura, así como relativo por la recurrencia del problema y su afectación educativa en muchas generaciones de estudiantes y docentes con inadecuados ambientes de aprendizaje.

Entre los principales hallazgos que el informe encuentra en materia de infraestructura educativa están que: el modelo está basado en la atención de urgencias más que en la planificación; no se ha elaborado un censo de infraestructura educativa que permita mejorar la toma de decisiones en este ámbito; no hay un sistema de monitoreo del estado de la infraestructura que permita conocer las condiciones reales de los centros educativos pese a que la política educativa de infraestructura aprobada en el año 2012 por el Consejo Superior de Educación establecía la obligatoriedad de un diagnóstico actualizado; desde hace más de una década, en el año 2013. El *Cuarto Informe del Estado de la Educación* señaló la necesidad de diseñar instrumentos de evaluación estandarizados para conocer el estado, la calidad y los déficits de infraestructura, mediante información sistemática y comparable que sirviera de insumo para planificar y priorizar las inversiones en construcción, mantenimiento, renovación y ampliación, sin que se haya avanzado en ese tema.

La Contraloría General de la República (CGR) (2022), por su lado, realizó un informe de auditoría sobre el modelo de infraestructura educativa del MEP que tenía como objetivo determinar el cumplimiento del marco regulatorio para el período comprendido entre enero de 2020 y junio de 2022, el cual encontró debilidades en el modelo de gestión de infraestructura educativa del MEP. En este sentido, el Programa Estado de la Nación (2023) en su *Noveno Informe del Estado de la Educación 2023*, hizo un análisis de la auditoría de la Contraloría, sintetizando que:

1. El modelo de infraestructura del Ministerio de Educación Pública no cumple con la normativa y prácticas aplicables, debido a la ausencia e implementación parcial de elementos indispensables para gestionar la gobernanza, estrategia, estructura, procesos e información.
2. Las actividades que se ejecutan no respondan a una planificación que considere las necesidades actuales y futuras de la comunidad educativa.
3. Falta de claridad respecto de los roles y responsabilidades de las partes involucradas, sea internas o externas, lo que dificulta la coordinación y el direccionamiento estratégico que le corresponde ejercer al Ministerio de Educación Pública.
4. La gestión del actual modelo no corresponde a un esquema de gestión basado en resultados que se planifiquen de forma estratégica y de acuerdo con las necesidades de los centros educativos.
5. La propuesta del Ministerio implica continuar centrándose en la atención de urgencias, dejando de lado las labores de mantenimiento necesarias para asegurar el buen estado físico de los centros educativos.
6. La gestión de la infraestructura educativa continúa apoyándose en la capacidad de gestión de las Juntas de Educación y Administrativas, las cuales, por sus propias características, adolecen de los conocimientos y competencias técnicas y operativas.
7. La gestión de infraestructura educativa no está cumpliendo con su propósito, puesto que los procesos no son sistemáticos ni simplificados y no se dispone de información integrada confiable, útil y oportuna. (p. 137)

El informe de la CGR (2022) revela deficiencias en la gestión de proyectos de infraestructura educativa por parte del MEP. Una de las principales críticas es que el modelo actual no cumple con el marco normativo ni las prácticas recomendadas, debido a la falta de gobernanza clara, estrategia definida y procesos estructurados. Las actividades realizadas no responden a una planificación estratégica que contemple las necesidades presentes y futuras de las comunidades educativas. Esta falta de planificación estratégica resulta en que la DIE priorice la atención en emergencias y órdenes sanitarias, dejando de lado el mantenimiento preventivo, lo que agravará aún más el deterioro de los centros educativos en los tiempos venideros.

Además, el informe destaca la falta de coordinación entre las partes involucradas en la gestión de proyectos de infraestructura, tanto internas como externas, lo que dificulta la eficiencia y el cumplimiento de objetivos. Las Juntas de Educación y Administrativas, que juegan un rol responsable en la ejecución de estos proyectos, carecen de las competencias técnicas y operativas necesarias, lo que compromete la capacidad de gestión efectiva. Los procesos de gestión no son sistemáticos ni están simplificados y la falta de información integrada, confiable y oportuna impide la toma de decisiones informadas. Es decir, hay una gestión ineficiente que no se basa en resultados ni se alinea con las necesidades reales de los centros educativos.

Este trabajo es para analizar el desempeño que ha tenido la DIE en materia de contratación pública de proyectos de diseños, construcciones y mantenimientos de kínderes, escuelas y colegios, mediante el procedimiento de autorización técnica de contrataciones que realiza esta dirección, durante el período 2023-2024.

La investigación permite analizar procedimientos de contratación para adquirir los servicios de diseño, construcción y/o mantenimiento de infraestructura educativa, para entender cómo se asignan los recursos e identificar la ejecución y supervisión de estos proyectos.

1.1.3. Problema de investigación

A inicios del curso lectivo del año 2024, el Semanario Universidad reportaba en la nota periodística: *Curso lectivo 2024 iniciará con más de un centenar de órdenes sanitarias que las reportadas el año anterior,* que:

> El curso lectivo 2024 iniciará con 849 órdenes sanitarias en escuelas y colegios públicos del país; es decir, un centenar más que el año anterior cuando estas alcanzaron a 722. Así lo anunciaron autoridades del Ministerio de Educación Pública (MEP) este lunes. Este número iguala casi al del 2022, cuando las autoridades indicaron que existían 850 órdenes sanitarias pendientes de resolver en centros educativos públicos. (par. 1)

Las órdenes sanitarias surgen por deficiencias en la infraestructura comprobadas por el Ministerio de Salud que comprometen la salubridad, seguridad y funcionalidad de los centros educativos. Los problemas pueden incluir instalaciones físicas y eléctricas inadecuadas, estructuras con riesgo de colapso, sistemas mecánicos defectuosos, inseguridad, amenazas naturales, hacinamiento, entre otros riesgos.

En años recientes, a los problemas endémicos para realizar un mantenimiento oportuno de la infraestructura, se sumó la caída en el presupuesto asignado que ha llevado a una disminución de la acción del MEP, lo cual agrava la situación de deterioro de las instalaciones existentes. Estas condiciones crean un ambiente educativo precario que no resulta propicio para el aprendizaje.

Una de las principales consecuencias de las órdenes sanitarias es el cierre de los centros educativos, lo que obliga a la reubicación de estudiantes en aulas temporales, salones comunales o en otros espacios no aptos, generándose la concentración de más estudiantes en menos espacios.

En este mismo sentido, Cartín (2020) en el informe denominado *Infraestructura, equipamiento y servicios básicos en escuelas y colegios públicos. Curso lectivo 2019*, explora en la descripción del impacto histórico de las ordenes sanitarias en la reubicación de otros espacios distintos a las aulas, señalando que:

> Asimismo, debido a órdenes sanitarias y malas condiciones de los inmuebles afectados por desastres naturales, entre otras razones, algunas instituciones se ven obligadas a impartir lecciones en otros espacios, dentro y fuera del recinto educativo, como bibliotecas, salones de actos, comedores, gimnasios, casas, cabinas, salones comunales, corredores, iglesias, locales, bodegas, centros de salud, galerones, ranchos, universidades y estadios. En el periodo 2014-2019, la necesidad de usar otros espacios para impartir lecciones ha sido variada en I-II Ciclos. Por ejemplo, en el año 2014 se reportó la utilización de 25 espacios, en el año 2016 se usaron 171 espacios y en los años 2018 y 2019 se requirieron 127 y 182 espacios, respectivamente. En III Ciclo y Educación Diversificada, fue en 2015 y 2016, los años en que se destinaron más sitios diferentes al aula para que los colegiales recibieran las lecciones, con 72 y 68 espacios, respectivamente, en tanto que, en el año 2019, fue necesario utilizar 49 espacios. (pp. 9-10)

El uso de espacios distintos al aula para impartir lecciones es muestra de las limitaciones en infraestructura y con el aumento en la cantidad de estos espacios alternativos crece la presión sobre el MEP para garantizar la continuidad del proceso de enseñanza, mejorar la planificación y respuesta en

materia de infraestructura educativa, siendo un aspecto de gran relevancia en la gestión de recursos y contrataciones públicas.

En el MEP, conforme muestra el *Noveno Informe del Estado de la Educación 2023*, "Actualmente, predomina un enfoque que funciona "bajo demanda", por ejemplo, a junio de 2023 un total de 54 centros educativos tenían una orden sanitaria que involucraba cierre total del establecimiento y 25 un cierre parcial." (Programa Estado de la Nación, 2023, p. 62). El enfoque "bajo demanda" implica que la respuesta a las órdenes sanitarias ocurre en función de las situaciones críticas surgidas. Este modelo reactivo es problemático porque los cierres totales o parciales de centros afectan directamente la continuidad educativa de miles de estudiantes.

Los cierres totales, en particular, son una medida drástica que refleja un estado de infraestructura tan grave que representa un riesgo inminente para la salud y seguridad de estudiantes y docentes. Esta situación evidencia la insuficiencia del enfoque de mantenimiento reactivo que ha prevalecido, evidenciándose la necesidad de un cambio hacia un sistema más proactivo, planificado y mantener programas de mantenimiento de obras.

El enfoque "bajo demanda" también es indicativo de la limitación de recursos, tanto financieros como humanos, para responder a las necesidades de infraestructura de manera oportuna. Sí el sistema solo responde cuando ya hay una orden sanitaria, demuestra que no hay un proceso de monitoreo ni mantenimiento preventivo.

Este enfoque, según Suarez (2024) funciona como un sistema de semáforo, señalando que: "El MEP maneja las órdenes por medio de un sistema de semáforo, de modo que las que requieren atención urgente se definen por el rojo; le siguen las amarillas, que pueden ser atendidas a mediano o corto plazo e implican cierres parciales; por último, las verdes, que requieren mantenimientos menores. Actualmente, tiene 101 en rojo, 589 en amarillo y 191 en verde." (parr. 17).

Con 101 órdenes en rojo (Suarez, 2024, párr. 17), el sistema educativo enfrenta un número significativo de centros en condiciones críticas que requieren atención inmediata. Estas instituciones estan en riesgo de cierres totales o ya están cerradas, lo que pone en peligro el acceso a la educación de miles de estudiantes. La presencia de 589 órdenes en amarillo (Suarez, 2024, párr. 17) indica que la mayoría de los centros educativos afectados aún no han llegado a un estado crítico, pero si no se atienden en el corto plazo, pueden agravarse rápidamente, incrementando los costos de reparación y las interrupciones educativas.

Como puede evidenciarse de los datos, el volumen de órdenes en amarillo y rojo, 690 en total, evidencia la sobrecarga del sistema de infraestructura educativa y la presión sobre la DIE para dar respuesta. Dado que el presupuesto asignado es limitado, el hecho de que casi el 80% de las órdenes se clasifiquen como urgentes o de mediana urgencia es muestra que los recursos financieros y logísticos no pueden contra la magnitud del problema.

Al respecto, en la siguiente figura se muestra la distribución de las ordenes sanitarias urgentes, las que tienen solución a corto plazo y las que tienen soluciones a largo plazo.

Figura 1. Órdenes sanitarias en centros educativos por provincia

Provincia	Urgentes	Con solución a corto plazo	Con solución a largo plazo	Total
Heredia	1	23	13	37
Limón	42	106	28	176
Puntarenas	16	133	47	196
San José	13	91	37	141
Alajuela	23	146	33	202
Cartago	1	40	7	48
Guanacaste	5	50	26	81
Total	101	589	191	881



Fuente: Suárez (2024).

En cuanto a los recursos para enfrentar el problema, “Para 2024, la DIE maneja un presupuesto cercano a los ¢29.000 millones, con los cuales se construirían aproximadamente 40 centros educativos desde cero. No obstante, (…) solamente para atender las 849 órdenes sanitarias se requerían alrededor de ¢498.000 millones.” (Suarez, 2024, parr. 15). Estos datos financieros de la DIE para el año 2024 ponen clara la desproporción entre los recursos y las necesidades. El presupuesto es insuficiente, se ocupan casi 17 veces más del presupuesto asignado para atender 849 órdenes. Esta brecha presupuestaria refleja que no existe una alineación entre la planificación financiera y las necesidades críticas.

La autorización técnica de infraestructura educativa que emite la DIE para cada contratación es un mecanismo de asignación de los recursos para contratar servicios profesionales, construcciones y mantenimientos de infraestructura educativa, conforme las necesidades priorizadas y demandas. Solo se autorizan contrataciones con contenido presupuestario asignado por la misma DIE. De tal manera que esta autorización representa un mecanismo que define los alcances legales, financieros y técnicos para la contratación y ejecución contractual.

A partir de este proceso, el problema de investigación se plantea en la cuestión: ¿Cuáles relaciones se presentan en las autorizaciones de contratación pública de servicios profesionales para diseños, construcciones y/o mantenimientos, emitidas por la DIE del MEP durante el período 2023-2024?

1.1.4. Estado del arte

El tema de la gestión y contratación pública de infraestructura educativa ha sido un tema abordado por investigadores en múltiples artículos e informes técnicos internacionales, principalmente, como un tema de impacto en el desarrollo económico y el capital humano. También, ha sido tratado por diversas investigaciones y análisis publicados en Costa Rica.

En ese sentido, a nivel internacional, principalmente, se destacan los trabajaos presentados por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) mediante publicaciones como las de: Bardone y Gargiulo (2014), Giulia (2015), BID (2016, 2023), Duarte, Jaureguiberry y Racimo (2017), Morduchowicz,

Brenes, Mora, Pérez, Salazar y Mueller (2017), y Fischel, Alvear, Minoja, Schwartz y Bos (2023), en razón de ser un organismo que ha fomentado la inversión en la construcción de infraestructura educativa mediante créditos internacionales, como ha ocurrido en Costa Rica.

Fischel, Alvear, Minoja, Schwartz y Bos (2023) en los lineamientos técnicos publicados por el BID, denominados: *Escuelas verdes. Lineamientos para el diseño de infraestructura escolar sostenible, baja en carbono y resiliente*, defiende que la infraestructura escolar es un factor crucial para el éxito educativo y el bienestar estudiantil, que una infraestructura escolar bien diseñada y adaptada a las necesidades pedagógicas tiene un efecto directo en los resultados académicos:

> La infraestructura escolar es un factor relevante para el aprendizaje de los estudiantes, al tener un impacto positivo en la asistencia de docentes y estudiantes a la escuela, y en que se mantengan saludables en ella. La evidencia sugiere que la calidad de la infraestructura escolar puede generar aumentos en las tasas de asistencia estudiantil de hasta 60%, además de contribuir a mayores índices de graduación y mayor participación en actividades extracurriculares, con efectos más significativos en estudiantes vulnerables. Asimismo, la infraestructura escolar con buenas condiciones en términos confort, flexibilidad, personalización y cuyo diseño favorece la utilización de prácticas pedagógicas efectivas tiene un efecto positivo en los resultados académicos de los estudiantes, con estudios asignando hasta un 16% de la variación en el aprendizaje de los estudiantes a diferencias en la infraestructura escolar. Así, al mejorar la calidad de la educación, las inversiones en infraestructura educativa contribuyen a mejorar la productividad, capital humano y el desarrollo. (Fischel, Alvear, Minoja, Schwartz y Bos, 2023, pp. 3-4)

También, el BID (2023) en el informe llamado: *Construcción y Equipamiento de Infraestructura Educativa. Informe de Terminación de Proyecto (PCR)*, presenta los resultados del programa *Construcción y Equipamiento de Infraestructura Educativa (CR-L1053)* que se aprobó en el año 2013 por medio de la Ley No. 9124, la cual autorizó al Poder Ejecutivo costarricense un crédito público, constituyó un Fideicomiso con Contratos de arrendamiento para el financiamiento del programa del MEP, cuyo objetivo general fue mejorar las condiciones físicas de la infraestructura escolar, los ambientes de aprendizaje, la eficiencia interna de las escuelas y colegios y concluye que:

> Durante el diseño de este programa se evidenció que el sistema educativo costarricense presentaba desafíos de eficiencia interna que se traducían en altas tasas de reprobación y exclusión educativa. Dicha problemática estaba asociada, entre otros aspectos, al déficit en las condiciones de la infraestructura educativa, el cual, en el 2011, incluía más de 7 mil aulas y baterías sanitarias, y más de mil bibliotecas, e implicaba una inversión de US$1,000 millones. Además, se registraban más de 2 mil aulas en mal estado, cerca del 7% del total existente. (BID, 2023, p. 1).

El programa buscaba la reducción del déficit de infraestructura educativa en el país, mediante la constitución de un fideicomiso para el desarrollo de obra pública por parte del Poder Ejecutivo con el Banco Nacional de Costa Rica (BNCR), que tuvo a su cargo la construcción de 79 centros educativos completos (69 en establecimientos que ya operaban y 10 para establecimientos nuevos) y 24 espacios culturales y deportivos, con el fin de mejorar el clima escolar, la motivación y el desempeño académico de docentes y estudiantes para un aumento en la eficiencia interna del sistema manifestado en menores tasas de reprobación y exclusión.

Por su lado, la CGR (2022), en su más reciente auditoría especial sobre el modelo de infraestructura educativa del MEP definió que:

> La infraestructura educativa, según la política vigente en esta materia, se refiere a los bienes muebles e inmuebles destinados a la educación, que constituyen el espacio físico en el cual se implementan los planes y programas oficiales de estudios y actividades extracurriculares, así como los servicios e instalaciones necesarios para su operación.
>
> Al respecto, un modelo de infraestructura educativa con una gobernanza efectiva, una estrategia y procesos articulados y una eficiente gestión de la información, es relevante ya que permite a la comunidad educativa disponer de espacios físicos que resguarden su seguridad e integridad física, que sean estimulantes para la enseñanza y el aprendizaje, promuevan la inclusividad y accesibilidad, y contribuyan a la continuidad y sostenibilidad del servicio. (p. 5)

La gestión y contratación pública de la infraestructura educativa en Costa Rica es importantísima para garantizar entornos de enseñanza adecuados que permitan el desarrollo de la actividad curricular y extracurricular. La política de infraestructura educativa no solo abarca los bienes muebles e inmuebles, sino también los servicios e instalaciones que aseguran la operación de los centros educativos. Un modelo de infraestructura bien gestionado es fundamental para crear y mantener espacios que resguarden la seguridad, estimulen el aprendizaje, promuevan la inclusión y aseguren la continuidad del servicio educativo.

El informe también revela que: "…para el periodo 2017-2021 se han transferido ₡179.723 millones a las Juntas de Educación y Administrativas para infraestructura y a junio de 2022 el MEP ha ejecutado transferencias por ₡2.034 millones" (CGR, 2022, p. 5). A pesar de estos recursos, siempre resalta la necesidad de una eficiente gestión de los mismos. Por ello, una planificación adecuada en los procesos de contratación pública es esencial para maximizar el uso de estos fondos y garantizar que las obras de construcción y mantenimiento se ejecuten de manera oportuna.

La investigación de Quesada (2019) nombrada *Condiciones de la infraestructura educativa en la región pacífico central: los espacios escolares que promueven el aprendizaje en las aulas,* publicada por la Revista de Educación de la Universidad de Costa Rica (UCR), encontró que:

> …contamos con un sistema educativo que ha descuidado abruptamente las instalaciones físicas y ha dejado a la estética relegada a un segundo plano. No se le ha dado la importancia a este tercer maestro que habla por sí solo, capaz de promover el aprendizaje de manera autónoma y motivar para que los verdaderos procesos educativos se lleven a cabo de manera significativa. Se ha visto entonces cómo el entorno y los espacios escolares influyen de forma directa, positiva o negativamente en los procesos de enseñanza. En el caso de la Región Pacífico Central, el estudio demuestra cómo a pesar de contar con las dimensiones de terreno y de infraestructura educativa, no se aprovecha el espacio fomentando sentimientos de pertenencia y permanencia en la institución, el espacio por sí solo excluye y desmotiva al estudiantado por lo que se aumentan los índices de deserción y bajo rendimiento académico. (Quesada, 2019, p. 17)

Morduchowicz, Brenes, Mora, Pérez, Salazar y Mueller (2017), presentó un informe para el BID denominado: *Costa Rica. Mejora de la gestión de la infraestructura educativa. Cooperación técnica*, elaborado en el contexto del programa *Construyendo y Equipando la Infraestructura Escolar (CR-L1053, Préstamo 2824/OC-CR)* proveniente de la Ley No. 9124 de Costa Rica, según el cual, el déficit de infraestructura escolar que enfrenta el país es considerado como uno de los problemas críticos del sistema educativo costarricense en la actualidad y que ronda los $1.000 millones, indica también que:

> Este Programa se viene llevando a cabo mediante un fideicomiso de desarrollo de obra pública como instrumento para financiar y ejecutar 103 obras distribuidas en todo del país en un plazo de 5 años. La utilización de este esquema financiero innovador, que se aplica por primera vez en el sector educación en Costa Rica, tiene como fin agilizar la creación de estos nuevos espacios educativos. (…), implementar una nueva forma de proveer infraestructura pública en el país, que acumula retrasos en ejecución con recursos de financiamiento externo. (Morduchowicz, Brenes, Mora, Pérez, Salazar y Mueller, 2017, p. 3).

El trabajo presentado por Cardellino, Vargas y Araneda (2017) titulado *La evolución del diseño de aula escolar: los casos de Uruguay y Costa Rica*, exploró el diseño actual del aula escolar difundido por la DIE, los cuales se desprenden de formatos industrializados en concreto prefabricado empleados más por un sentido práctico de expansión que por un sentido pedagógico de uso, con un tamaño del aula que se calcula matemáticamente a razón de 1.5 m2 por alumno, con un máximo permitido de 35 alumnos por aula, con alturas entre los 2.5 m y 2.7 m y con áreas libres para esparcimientos dentro de la escuela a razón de 4 m2 por alumno (p. 116). Este prototipo de aula es utilizado en diferentes configuraciones según lo disponga el diseñador y las condiciones del lugar. La investigación cita que:

> En conclusión, existe la certeza sobre la necesidad de mejorar las tipologías escolares hacia modelos que deriven de una interacción activa y sostenida con las corrientes de enseñanza. En este sentido, se comienzan a vislumbrar claras tendencias de renovación en el pensar arquitectónico local que indican la necesidad de integrar el recinto escolar con la comunidad y la consideración del edificio como un conjunto pensado para la educación (no solo remitido al espacio de aula). En el diseño se vislumbra la integración espacial de las diferentes partes del edificio a través de la flexibilidad y la polivalencia de los espacios a favor de la interacción. Es así como la arquitectura educativa no debería refugiarse en tradiciones y prácticas anacrónicas. Por el contrario, debe actualizarse. (Cardellino, Vargas y Araneda, 2017, p. 118)

Soto, Vásquez, Acuña, Pérez, Rodríguez y Aguirre (2016) en su artículo *Opinión experta y percepción del usuario, en la medición de la condición de la infraestructura de los edificios escolares de Costa Rica*, explican que para lograr reducir la deserción estudiantil, a nivel nacional, se cree requerido desarrollar y mantener centros educativos con una adecuada infraestructura, segura y embellecida, para hacer ambientes de estudio agradables, por eso los fondos deben ser empleados para satisfacer las necesidades a nivel nacional, además, que del período 2008 al 2012 se aumentaron los esfuerzos para el financiamiento de infraestructura y equipamiento de centros educativos, subrayan la relación entre entorno y deserción, evidenciando que conforme aumenta la población estudiantil es mayor la necesidad de crear nuevos centros educativos y dar mantenimiento a los ya existentes para atender los problemas de deserción (p. 117).

La infraestructura educativa en el país ha presentado un constante deterioro en los últimos años por múltiples razones, entre las principales: la falta de mantenimiento y una caída de los recursos públicos para atender las constantes necesidades. Muchos centros educativos han colapsado y han sido clausurados. Otros no cuentan con las condiciones sanitarias adecuadas para operar como centros de enseñanza, llevando inclusive a que el MEP tenga cientos de órdenes sanitarias que ordenan la atención o el cierre de instituciones por los riesgos que representan las estructuras para los usuarios.

1.2. Objetivos de la investigación

1.2.1. Objetivo general

El objetivo general de esta investigación es:

1. Analizar la gestión y contratación pública de infraestructura educativa en Costa Rica, mediante el análisis cuantitativo de las autorizaciones de procedimientos de contratación emitidas por la DIE del MEP durante el período 2023-2024 (n=257).

1.2.2. Objetivos específicos

Los objetivos específicos son:

1. Identificar la relación entre el tipo de contrato y el tipo de obra, en las autorizaciones de contratación emitidas por la DIE durante el período 2023-2024.
2. Examinar la correspondencia entre la modalidad del proyecto en la DIE y la documentación técnica generada, en las autorizaciones de contratación emitidas por la DIE durante el período 2023-2024.
3. Evaluar la distribución del monto autorizado según el tipo de contrato en infraestructura educativa, en las autorizaciones de contratación emitidas por la DIE durante el período 2023-2024.

4. Determinar la relación entre la modalidad del proyecto en la DIE y la asesoría en licitación y adjudicación utilizada, en las autorizaciones de contratación emitidas por la DIE durante el período 2023-2024.
5. Comparar la relación entre la modalidad del proyecto en la DIE y el mecanismo de ejecución, fiscalización y verificación, en las autorizaciones de contratación emitidas por la DIE durante el período 2023-2024.

1.3. Las variables

1.3.1. Las variables

Las variables para el estudio de los procedimientos autorizados por la DIE durante el período 2023-2024, se establecen así:

Variable No. 1: Relación entre el tipo de contrato y el tipo de obra.

- Variable independiente: Tipo de contrato.
- Variable dependiente: Tipo de obra.
- Variable interviniente: Autorizaciones emitidas por la DIE durante el período 2023-2024, que establecen los tipos de contratos y obras.

Variable No. 2: Relación entre la modalidad del proyecto en la DIE y la documentación técnica.

- Variable independiente: Modalidad del proyecto en la DIE.
- Variable dependiente: Documentación técnica.
- Variable interviniente: Autorizaciones emitidas por la DIE durante el período 2023-2024, que definen los requisitos documentales y técnicos de cada modalidad del proyecto.

Variable No. 3: Distribución del presupuesto según el tipo de contrato.

- Variable independiente: Tipo de contrato.
- Variable dependiente: Monto autorizado.
- Variable interviniente: Autorizaciones emitidas por la DIE durante el período 2023-2024, que determinan la asignación de recursos financieros.

Variable No. 4: Relación entre la modalidad del proyecto en la DIE y la asesoría en licitación y adjudicación.

- Variable independiente: Modalidad del proyecto en la DIE.
- Variable dependiente: Asesoría en licitación y adjudicación.
- Variable interviniente: Autorizaciones emitidas por la DIE durante el período 2023-2024, que establecen la asesoría en licitación y adjudicación utilizada.

Variable No. 5: Relación entre la modalidad del proyecto en la DIE y el mecanismo de ejecución y fiscalización aplicado.

- Variable independiente: Modalidad del proyecto en la DIE.
- Variable dependiente: Ejecución y fiscalización.
- Variable interviniente: Autorizaciones emitidas por la DIE durante el período 2023-2024, que determinan el mecanismo de ejecución, supervisión o fiscalización y/o verificación de la ejecución.

1.3.2. Matriz de la investigación

Es la relación entre las hipótesis, variables e indicadores de la investigación. Para el estudio de los procedimientos autorizados por la DIE durante el período 2023-2024 (n=257), se muestran a continuación en la Tabla 1.

Tabla 1. Matriz de la investigación

Hipótesis	Conceptos	Variables	Indicadores
H_0: No existe relación entre el tipo de obra y el tipo de contrato autorizado por la DIE; cualquier diferencia es producto del azar. H_1: Existe una relación significativa entre el tipo de obra y el tipo de contrato autorizado, de manera que la necesidad de obra determina la modalidad contractual.	Tipo de contrato: Clasificación de los contratos según su alcance en la infraestructura educativa. Tipo de obra: Clasificación de las obras.	Variable independiente: Tipo de contrato. Variable dependiente: Tipo de obra. Variable interviniente: Autorizaciones emitidas por la DIE.	Cantidad de autorizaciones emitidas por tipo de contrato y tipo de obra (2023-2024). Resultado de la prueba de tabulación cruzada. Resultado del coeficiente V de Cramer Resultado de los coeficientes de Goodman-Kruskal Lambda y Tau. Resultado de residuos ajustados y estandarizados.
H_0: No existe relación entre la modalidad del proyecto en la DIE y la documentación técnica utilizada; cualquier diferencia es producto del azar. H_1: Existe una relación significativa entre la modalidad del proyecto en la DIE y la documentación técnica utilizada, de manera que cada modalidad requiere un tipo específico de documentación.	Modalidad del proyecto en la DIE: Proceso administrativo de gestión aplicado en la infraestructura educativa. Documentación técnica: Conjunto de documentos requeridos para la aprobación y ejecución de contrataciones.	Variable independiente: Modalidad del proyecto en la DIE. Variable dependiente: Documentación técnica. Variable interviniente: Autorizaciones emitidas por la DIE.	Cantidad de autorizaciones emitidas por modalidad de proyecto en la DIE y tipo de documentación técnica (2023-2024). Resultado de la prueba de tabulación cruzada. Resultado del coeficiente V de Cramer Resultado de los coeficientes de Goodman-Kruskal Lambda y Tau. Resultado de residuos ajustados y estandarizados.
H0: No existen diferencias significativas en la distribución del presupuesto autorizado según el tipo de contrato. H1: Existen diferencias significativas en la distribución del presupuesto autorizado según el tipo de contrato.	Tipo de contrato: Clasificación de los contratos según su alcance en la infraestructura educativa. Monto autorizado: Recursos financieros asignados a cada tipo de contrato.	Variable independiente: Tipo de contrato. Variable dependiente: Monto autorizado. Variable interviniente: Autorizaciones emitidas por la DIE.	Monto total autorizado por tipo de contrato (2023-2024). Resultado de la prueba de Kruskal-Wallis.
H_0: No existe relación entre la modalidad del proyecto en la DIE y la asesoría en licitación y adjudicación asignada; cualquier diferencia es producto del azar. H_1: Existe una relación significativa entre la modalidad del proyecto en la DIE y la asesoría en licitación y adjudicación asignada, de manera que la modalidad del proyecto condiciona el tipo de asesoría.	Modalidad del proyecto en la DIE: Proceso administrativo de gestión aplicado en la infraestructura educativa. Asesoría en licitación y adjudicación: Rol responsable de la asesoría en el proceso de contratación.	Variable independiente: Modalidad del proyecto en la DIE. Variable dependiente: Asesoría en licitación y adjudicación. Variable interviniente: Autorizaciones emitidas por la DIE.	Cantidad de autorizaciones emitidas por modalidad de proyecto en la DIE y responsable de asesoría en licitación y adjudicación aprobados (2023-2024). Resultado de la prueba de tabulación cruzada. Resultado del coeficiente V de Cramer Resultado de los coeficientes de Goodman-Kruskal Lambda y Tau. Resultado de residuos ajustados y estandarizados.
H_0: No existe relación entre la modalidad del proyecto en la DIE y el mecanismo de ejecución, fiscalización y/o verificado aplicado; cualquier diferencia es producto del azar. H_1: Existe una relación significativa entre la modalidad	Modalidad del proyecto en la DIE: Proceso administrativo de gestión aplicado en la infraestructura educativa. Ejecución, fiscalización y/o	Variable independiente: Modalidad del proyecto en la DIE. Variable dependiente: Ejecución, supervisión o	Cantidad de autorizaciones por modalidad de proyecto en la DIE y mecanismos de ejecución, supervisión o fiscalización y/o verificación de la ejecución aprobados (2023-2024). Resultado de la prueba de tabulación cruzada.

del proyecto en la DIE y el mecanismo de ejecución, fiscalización y/o verificación aplicada, de manera que cada modalidad de ejecución tiene un sistema de control específico.	verificación: Fase de ejecución de las contrataciones y mecanismo para fiscalizar obras y verificar servicios autorizados.	fiscalización y/o verificación de la ejecución aplicada. Variable interviniente: Autorizaciones emitidas por la DIE.	Resultado del coeficiente V de Cramer Resultado de los coeficientes de Goodman-Kruskal Lambda y Tau. Resultado de residuos ajustados y estandarizados.

Fuente propia: los autores Estrada y Orozco (2025).

1.4. Alcances

Este estudio tiene como principal objetivo proporcionar un análisis cuantitativo detallado correlacional de la gestión y contratación pública de infraestructura educativa en Costa Rica, durante el período 2023-2024, con un enfoque específico en los procedimientos autorizados por la DIE del MEP. La investigación se centra en el análisis de las relaciones estadísticas entre los procesos de contratación, considerando variables como tipo de contrato, modalidad del proyecto, documentación técnica generada, monto autorizado y mecanismos de ejecución y fiscalización.

Así mismo, se pretenden los siguientes alcances:

1. Evaluación de la gestión de la DIE en la contratación de infraestructura educativa: La investigación permitirá comprender cómo la DIE gestiona y autoriza los procesos de contratación pública para el diseño, construcción y/o mantenimiento de infraestructura educativa. Se analizará la relación entre el tipo de contrato y el tipo de obra autorizada.
2. Análisis cuantitativo de los procedimientos de contratación pública autorizados por la DIE: El estudio se enfocará en desglosar y analizar los procedimientos de contratación pública autorizados por la DIE (2023, 2024), identificando los tipos de contratos, servicios profesionales y obras gestionadas. Se investigará la relación entre la modalidad del proyecto en la DIE y la documentación técnica generada, lo que permitirá conocer las diferencias en los procesos aplicados a cada proyecto.

3. Relación entre la asignación de recursos y los tipos de contrato en infraestructura educativa: Se examinará la distribución del presupuesto autorizado por la DIE en los diferentes tipos de contrato, con el objetivo de identificar si existen diferencias significativas en la asignación de recursos. Se evaluará la distribución del presupuesto entre los distintos tipos de contratación.
4. Ejecución y fiscalización de contrataciones de infraestructura educativa: Se analizarán los mecanismos de ejecución y fiscalización aplicados en la ejecución de los proyectos de infraestructura educativa, tanto en servicios profesionales como en la construcción y mantenimiento de obras. La investigación permitirá determinar si la modalidad del proyecto en la DIE influye en el tipo de ejecución, supervisión o verificación aplicada, identificando las entidades responsables y el impacto de las autorizaciones de la DIE en el control de ejecución contractual.
5. Cobertura temporal y espacial de la investigación. El estudio abarcará el período comprendido entre el 30 de mayo de 2023 y el 20 de diciembre de 2024, tomando en cuenta las autorizaciones técnicas emitidas por la DIE bajo el marco normativo de la LGCP y su reglamento, en vigor desde el año 2022. En términos espaciales, el estudio se delimita a los centros educativos (kínderes, escuelas y colegios) de Costa Rica, donde la DIE haya autorizado intervenciones en infraestructura educativa durante el período de análisis.

Este trabajo busca generar un aporte al análisis de la infraestructura educativa en Costa Rica, a la luz del nuevo modelo de contratación de servicios profesionales y obra pública instaurado en la LGCP. A través de un enfoque relacional basado en pruebas estadísticas y análisis de datos administrativos, se pretende proporcionar evidencia cuantitativa que contribuya a la evaluación de la gestión de la DIE en el sector de infraestructura educativa.

1.5. Formulación de la hipótesis de investigación

La presente investigación analiza la gestión y contratación pública de infraestructura educativa en Costa Rica durante el período 2023-2024, con un enfoque en las autorizaciones de contratación pública emitidas por la DIE. La investigación busca determinar si existe una relación significativa entre las modalidades de contratación, la asignación presupuestaria y los procesos aplicados por la DIE en la gestión y contratación de infraestructura educativa. A partir de esta premisa, se plantean las siguientes hipótesis de la investigación:

- H_0: No existe una relación significativa entre el tipo de obra, la modalidad del proyecto en la DIE, el tipo de contrato, la documentación técnica, el monto autorizado, la asesoría en licitación y adjudicación, y los mecanismos de ejecución y fiscalización aplicados por la DIE en la contratación de infraestructura educativa. Cualquier patrón observado en las contrataciones autorizadas es producto del azar o de factores externos no considerados en la presente investigación.
- H_1: Existe una relación significativa entre el tipo de obra, la modalidad del proyecto en la DIE, el tipo de contrato, la documentación técnica, el monto autorizado, la asesoría en licitación y adjudicación, y los mecanismos de ejecución y fiscalización aplicados por la DIE en la contratación de infraestructura educativa.

Capítulo II: Marco teórico

Capítulo II: Marco teórico

Este capítulo tiene como objetivo fundamentar teóricamente la investigación. Se presentan tres secciones: estado del conocimiento, estado de la cuestión y marco legal. Se establece una base teórica, normativa legal y técnica para comprender la gestión y contratación pública de infraestructura educativa en Costa Rica.

2.1. Estado del conocimiento

Seguidamente se presentan las teorías y conceptos que configuran el tema. Se destaca el rol de la DIE del MEP en la materia, se hace una identificación de las etapas y elementos fundamentales de la ejecución de proyectos de infraestructura y; se presentan los métodos de ejecución de estos proyectos.

2.1.1. Gestión y planificación de la infraestructura educativa en Costa Rica

Costa Rica cuenta con un sistema educativo ampliamente cubierto, sin embargo, enfrenta desafíos en la infraestructura escolar debido al envejecimiento de edificaciones y la falta de mantenimiento oportuno. En términos de inversión, el país destina un 7.5% de su PIB, lo que refleja un compromiso significativo con la mejora de la infraestructura educativa (Giulia, 2015, p. 101). No obstante, problemas como el crecimiento desigual de la población estudiantil y la ocupación de terrenos no regularizados afectan la planificación y ejecución de nuevas obras.

La gestión de la infraestructura escolar en Costa Rica está centralizada en la DIE del MEP. Esta dirección es responsable de identificar, planificar y ejecutar proyectos de infraestructura, además de coordinar con Juntas de Educación y organismos locales. Uno de los principales retos identificados es la burocracia en los procesos de contratación, lo que genera demoras en la ejecución de obras (Giulia, 2015, p. 102).

Para optimizar la planificación, Costa Rica ha implementado herramientas tecnológicas de georreferenciación y sistemas de priorización automatizados que permiten identificar necesidades de infraestructura. Estos sistemas consideran variables como crecimiento poblacional, estado de las

instalaciones y demanda educativa (Giulia, 2015, p. 103). Además, el país ha desarrollado prototipos de diseño para infraestructura escolar, lo que facilita la planificación y reduce costos de construcción. Se identifican los siguientes procesos:

1. Planeación para la construcción de nuevas escuelas (ampliación/rehabilitación): La planificación de nuevas escuelas o la ampliación de infraestructura existente sigue una serie de pasos definidos por la DIE. Primero, se identifican necesidades a través de solicitudes de infraestructura y estudios de demanda educativa. Luego, se priorizan los proyectos con base en criterios técnicos y financieros, seguido de la elaboración del diseño y la aprobación del presupuesto (Giulia, 2015, p. 104). Sin embargo, la ejecución de estos proyectos puede verse afectada por la falta de titulación de los terrenos donde se planea la construcción.
2. Planeación para intervenciones de rehabilitación y ampliación de infraestructura existente: Los proyectos de rehabilitación y ampliación de infraestructura existente responden a estudios técnicos que determinan el estado de los edificios escolares. La DIE coordina estos proyectos con las juntas de educación, pero los largos tiempos de aprobación y la falta de actualización de los datos de infraestructura pueden retrasar la ejecución de las mejoras necesarias (Giulia, 2015, p. 105).
3. Ejecución de obras de infraestructura escolar: Los proyectos de infraestructura escolar en Costa Rica siguen dos esquemas principales de ejecución: proyectos ordinarios y proyectos abreviados. La diferencia entre ambos radica en el monto de inversión y la simplificación de procesos administrativos para los proyectos de menor escala (Giulia, 2015, p. 106).
    a. Esquema del proceso para proyectos ordinarios (mayores a 1 millón de dólares): Los proyectos ordinarios requieren un proceso riguroso que incluye: estudios preliminares, planificación técnica, aprobación presupuestaria, licitación pública, adjudicación del contrato, ejecución de la obra y supervisión. Estos proyectos pueden tardar varios años en

completarse debido a la complejidad de los trámites administrativos y la necesidad de permisos múltiples (Giulia, 2015, p. 107).

b. Esquema del proceso para proyectos abreviados (menores a 1 millón de dólares): Para proyectos de menor envergadura, la DIE utiliza un proceso abreviado que permite una ejecución más ágil. Se reducen los tiempos de licitación y se aplican procedimientos simplificados para la contratación de empresas constructoras. Esto permite atender necesidades urgentes sin los extensos plazos de los proyectos ordinarios (Giulia, 2015, p. 108).

4. Mantenimiento rutinario (preventivo/correctivo menor): El mantenimiento rutinario de la infraestructura escolar en Costa Rica es limitado debido a la falta de fondos específicos para esta actividad. Las instituciones educativas dependen de asignaciones presupuestarias anuales, lo que impide una planificación efectiva del mantenimiento preventivo (Giulia, 2015, p. 109).
5. Mantenimiento extraordinario (correctivo/reparaciones mayores): Las reparaciones mayores en infraestructura escolar requieren de procesos de licitación y financiamiento especial. Sin embargo, estos procesos suelen ser lentos, lo que retrasa las intervenciones en edificios con daños estructurales significativos (Giulia, 2015, p. 110).
6. Reparación de la infraestructura educativa ante desastres naturales: Costa Rica enfrenta riesgos recurrentes de desastres naturales, como inundaciones y terremotos, que afectan las instalaciones educativas. Aunque existe un fondo de emergencia para infraestructura escolar, la respuesta a estos eventos puede verse obstaculizada por la burocracia y la falta de procedimientos expeditos para la reconstrucción (Giulia, 2015, p. 111).

2.1.2. Etapas y elementos de la ejecución de infraestructura educativa

La ejecución de infraestructura escolar es un proceso complejo que debe seguir una planificación estructurada para garantizar el cumplimiento de estándares de calidad y funcionalidad. Según el BID (2016) este proceso se divide en cuatro etapas fundamentales: definición del proyecto, contratación del constructor, construcción de la obra y entrega y garantías (pp. 8-9). Cada una de estas fases es esencial para lograr una adecuada gestión del proyecto y minimizar los riesgos de ejecución.

1. Definición del proyecto: La primera etapa es crucial porque establece las bases del proyecto. Aquí se determinan las modalidades de ejecución y el diseño arquitectónico, lo que implica una serie de decisiones técnicas y administrativas. El BID (2016) señala que "esta etapa se refiere a la definición de las modalidades de ejecución de las varias etapas del proyecto y a la efectuación del diseño arquitectónico" (p. 8). Este punto es de suma importancia, ya que una planificación deficiente puede afectar el desarrollo completo del proyecto. Los elementos de la definición del proyecto son:
    a. Programación: Según el BID (2016), "los esquemas de toma de decisiones y ejecución del proyecto, y/o modalidades de definición de los mismos" deben ser definidos en esta fase (p. 8). Es decir, se establece la responsabilidad de cada actor involucrado y se define el cronograma de ejecución.
    b. Diseño arquitectónico: Esta etapa involucra la integración de un diseño detallado que permita la ejecución efectiva del proyecto. "El diseño arquitectónico debe contemplar detalles constructivos, selección de materiales y metodologías de construcción" (BID, 2016, p. 8). Esto implica definir aspectos estructurales, materiales y tecnologías de construcción, que son esenciales para garantizar la durabilidad y seguridad de la infraestructura escolar.

2. Contratación del constructor: Una vez definido el proyecto, se procede a la selección del constructor mediante mecanismos de contratación pública o privada. En este punto, el BID (2016) explica que “se refiere al proceso de contratación del constructor que ejecuta la obra” (p. 8). Esta fase es determinante para asegurar que el proyecto sea ejecutado por empresas o profesionales con la capacidad técnica y financiera necesarias. Los elementos de la contratación del constructor son:
    a. Proceso de selección: Existen diversos métodos de contratación. "El esquema a seguir para la contratación del proveedor de la obra puede incluir licitación, adjudicación directa u otras modalidades, con criterios de selección que pueden basarse en calidad, precio u otros factores” (BID, 2016, p. 8). La selección adecuada del contratista reduce riesgos de retrasos y sobrecostos.
    b. Esquema de adjudicación: El contrato establece los términos de ejecución. “Tipología de contrato y modalidades y condiciones de entrega (ej. suma alzada, tiempo y materiales)” (BID, 2016, p. 8). Estos términos definirán la responsabilidad contractual del constructor y el cumplimiento de los plazos.
3. Construcción de la obra: Esta etapa corresponde a la ejecución física del proyecto, desde la movilización de recursos hasta la entrega final de la infraestructura. En este sentido, el BID (2016) destaca que “se refiere a la etapa que empieza desde la contratación del constructor y termina con la entrega de la obra” (p. 9). Es en esta fase donde se aplican los procesos de control de calidad y cumplimiento de especificaciones técnicas. Los elementos de la construcción de la obra son:
    a. Construcción: “Toda característica relacionada con la construcción de la obra” debe cumplir con estándares técnicos adecuados para su correcto funcionamiento (BID, 2016, p. 9). La correcta ejecución de los planos y el uso de materiales certificados son clave en esta fase.

b. Supervisión de obra: El BID (2016) enfatiza que “las modalidades de supervisión están orientadas a garantizar la calidad de la obra, incluyendo el cumplimiento de especificaciones técnicas y tiempos preestablecidos” (p. 9). Es decir, la inspección continua y la aplicación de normativas vigentes garantizan el adecuado desarrollo del proyecto.

c. Monitoreo y esquema de pagos: La ejecución financiera es un aspecto fundamental en la construcción. “Administración de pagos en vinculación con los avances de la obra” es una estrategia para evitar atrasos y problemas de liquidez en el proyecto (BID, 2016, p. 9).

4. Entrega y garantías: La última etapa del proceso de ejecución de infraestructura escolar es la entrega formal del proyecto, asegurando el cumplimiento de las condiciones pactadas. En esta fase, se realizan las inspecciones finales para garantizar que la obra cumpla con los estándares requeridos. El BID (2016) indica que “esta etapa se refiere a la conclusión de la obra, en donde el ejecutor concluye la construcción y transfiere la obra al dueño de la escuela” (p. 9). Los elementos de la entrega y garantías son:

   a. Cierre y pago final: Este proceso certifica la finalización de la obra conforme al contrato. “Modalidades de entrega y corroboración del cumplimiento de la obra en su totalidad” son aspectos esenciales en este punto (BID, 2016, p. 9).

   b. Garantías: La infraestructura debe contar con garantías que protejan contra posibles fallas estructurales o defectos constructivos. “Obligación de cumplir con garantías de la obra por parte del constructor (según los términos del contrato)” (BID, 2016, p. 9). Esto proporciona seguridad y respaldo tanto a la comunidad educativa como a las entidades responsables de su mantenimiento.

2.1.3. Métodos de ejecución de infraestructura educativa

La ejecución de infraestructura escolar enfrenta diversos desafíos relacionados con la eficiencia en el uso de recursos, la sostenibilidad de las construcciones y la capacidad institucional para gestionar proyectos de gran envergadura. Según el BID (2016), "la selección del método de ejecución de infraestructura escolar debe considerar aspectos como la eficiencia en el uso de recursos, la calidad de las construcciones y la capacidad institucional para gestionar los proyectos, dado que la infraestructura educativa es un componente clave en el desarrollo de sistemas educativos equitativos y sostenibles" (p. 101).

Se han desarrollado diversos métodos que permiten mejorar la implementación de proyectos de construcción y rehabilitación de centros educativos, adaptándose a las necesidades específicas de cada contexto, los cuales son:

1. El método Diseño-Licitación-Construcción (DLC): Este método se basa en la ejecución de infraestructura escolar mediante una secuencia establecida de etapas que incluyen diseño, licitación y construcción. Este modelo, "permite una planificación más detallada y un mayor control sobre la calidad de las construcciones, ya que cada fase del proyecto es evaluada de forma independiente, lo que contribuye a la reducción de riesgos estructurales y administrativos" (BID, 2016, p. 103).

   Para su implementación, es indispensable contar con un marco normativo sólido que regule los procesos de licitación, así como con financiamiento asegurado para cubrir costos de diseño y construcción, y una capacidad institucional adecuada para gestionar múltiples contratos de manera simultánea.

   Entre las principales ventajas del método DLC se encuentra la transparencia en la adjudicación de contratos, ya que "la separación de las fases de diseño y construcción minimiza la posibilidad de conflictos de interés y permite la participación de múltiples empresas

especializadas en cada una de las etapas del proyecto" (BID, 2016, p. 104). Asimismo, este modelo garantiza altos estándares de calidad, dado que los diseños son aprobados antes de la construcción, permitiendo una mayor supervisión técnica en cada fase del proceso.

No obstante, presenta retos importantes, como los largos tiempos de ejecución debido a la separación de etapas, la falta de flexibilidad para introducir modificaciones en el diseño una vez que ha sido aprobado y la necesidad de disponer de financiamiento anticipado para cada fase el proyecto (BID, 2016, p. 105). En este método, los actores clave incluyen al MEP, la DIE, entidades reguladoras de infraestructura, organismos de financiamiento y empresas especializadas en diseño y construcción.

2. El método Diseño-Construcción (DC): Este método, en contraposición al modelo DLC, permite reducir tiempos de ejecución al integrar en un solo contrato las fases de diseño y construcción. Este modelo ha sido ampliamente adoptado en diversos países de la región, dado que "elimina la duplicidad de procesos y facilita la coordinación entre diseñadores y constructores, lo que permite optimizar la ejecución del proyecto" (BID, 2016, p. 107). La principal ventaja de este método es que, al desarrollar de manera simultánea el diseño y la construcción, se eliminan tiempos de espera entre fases, reduciendo significativamente la duración de los proyectos de infraestructura escolar.

Entre los beneficios del método DC se encuentra su capacidad para generar mayor eficiencia en la gestión de recursos, dado que "la integración de actividades reduce los costos asociados a modificaciones imprevistas en el diseño y mejora la coordinación entre las partes involucradas en la ejecución del proyecto" (BID, 2016, p. 108).

No obstante, presenta limitaciones importantes, como la menor capacidad del Estado para controlar el diseño final, el riesgo de sobrecostos si no se establecen cláusulas contractuales claras y la necesidad de contar con empresas altamente capacitadas para asumir la responsabilidad tanto

del diseño como de la construcción de la infraestructura escolar (BID, 2016, p. 109). Este modelo involucra a empresas de diseño y construcción, entidades de supervisión técnica y organismos de financiamiento que aseguran la viabilidad del proyecto.

3. Las ferias a la inversa: Son un mecanismo innovador para la adquisición de infraestructura educativa, en el cual el Estado establece los requerimientos del proyecto y los proveedores compiten ofreciendo soluciones que cumplan con dichos criterios.

   Este modelo permite optimizar los costos y agilizar la contratación, ya que "las empresas compiten en función del precio y la calidad del servicio ofrecido, lo que permite a las entidades gubernamentales seleccionar la mejor oferta disponible en el mercado" (BID, 2016, p. 112). No obstante, uno de los desafíos principales de este modelo es que "los oferentes pueden reducir la calidad de los materiales o servicios con el fin de presentar propuestas más competitivas, lo que puede comprometer la durabilidad de la infraestructura construida" (BID, 2016, p. 113).

4. Los módulos prefabricados: Han surgido como una alternativa eficiente para la rápida expansión de la infraestructura educativa. De acuerdo con el BID, "la prefabricación permite una ejecución más rápida y económica de proyectos educativos, especialmente en zonas rurales o de difícil acceso, donde la construcción tradicional puede presentar obstáculos logísticos y costos elevados" (BID, 2016, p. 108). Sin embargo, una de sus principales limitaciones es que "los módulos prefabricados, si bien ofrecen rapidez en la construcción, pueden presentar deficiencias en términos de aislamiento térmico y durabilidad, lo que limita su aplicabilidad en ciertas condiciones climáticas" (BID, 2016, p. 109).

5. Las Asociaciones Público-Privadas (APP): Han sido implementadas en diversos países con el objetivo de atraer inversión privada para la construcción y operación de infraestructura escolar. Según el BID, "este modelo permite reducir la carga financiera del Estado y garantizar el

mantenimiento a largo plazo de las instalaciones, asegurando la sostenibilidad de la infraestructura educativa" (BID, 2016, p. 110).

Sin embargo, uno de los principales riesgos es la dependencia del sector público en la inversión privada y la posibilidad de costos elevados a lo largo del tiempo, lo que puede afectar la accesibilidad a la educación en comunidades de bajos recursos.

6. La ejecución por la comunidad: Es una estrategia que ha demostrado ser efectiva en regiones donde la participación local es clave para la sostenibilidad de la infraestructura educativa. Como señala el BID, "cuando las comunidades participan en la construcción de sus escuelas, se genera un mayor sentido de apropiación y se reducen costos de ejecución, ya que se optimizan los recursos y se fortalece la capacidad organizativa de los actores locales" (BID, 2016, p. 112). No obstante, la efectividad de este modelo depende del nivel de organización comunitaria y de la capacitación en construcción y gestión de proyectos.

Cada método de ejecución de infraestructura escolar presenta ventajas y limitaciones dependiendo del contexto de aplicación. Mientras que el DLC y el DC garantizan altos estándares de calidad, las APP y las Ferias a la inversa permiten optimizar costos y tiempos de ejecución.

Los módulos prefabricados y la ejecución por la comunidad son opciones viables en situaciones de emergencia o en áreas rurales con acceso limitado a infraestructura tradicional (BID, 2016, p. 113). Como concluye el BID (2016), "una combinación estratégica de estos métodos puede ser la clave para mejorar la infraestructura escolar en América Latina y el Caribe, garantizando una educación equitativa y accesible" (p. 115).

2.1.4. Política de infraestructura educativa en Costa Rica

La infraestructura educativa se define como el conjunto de bienes muebles e inmuebles destinados a la educación, tanto pública como privada, que constituyen el espacio físico para la implementación de planes y programas oficiales de estudio dentro del Sistema Educativo Costarricense. Según el Consejo

Superior de Educación (2012), en su *Política de Infraestructura Educativa*, la infraestructura educativa incluye no solo los terrenos donde se ubican las instituciones educativas, sino también las aulas, pasillos, oficinas, bibliotecas, laboratorios, áreas deportivas, baterías sanitarias y cualquier otro espacio destinado al aprendizaje y formación integral de los estudiantes (p. 3).

Adicionalmente, la infraestructura educativa abarca los servicios e instalaciones necesarios para su correcta operación, garantizando que los estudiantes y docentes cuenten con un ambiente adecuado para el desarrollo de actividades académicas y extracurriculares. Este concepto se extiende también a las instalaciones de gestión y supervisión educativa, como las oficinas del MEP, las Direcciones Regionales y los Circuitos Educativos (Consejo Superior de Educación, 2012, p. 4).

La infraestructura educativa desempeña un papel fundamental en la calidad de la educación, al proporcionar condiciones adecuadas para el aprendizaje y la enseñanza. Un entorno físico adecuado facilita la participación de los estudiantes, reduce el ausentismo y mejora los resultados académicos. Según el Consejo Superior de Educación, "el espacio escolar es un factor determinante para la motivación, el interés, la participación y la permanencia de los miembros de la comunidad educativa, siendo un punto de partida para la igualdad de oportunidades y la mejora de las condiciones de aprendizaje" (Consejo Superior de Educación, 2012, p. 5).

El estado de la infraestructura puede influir en la seguridad y bienestar de los estudiantes. Las deficiencias en las instalaciones, como estructuras deterioradas o falta de equipamiento adecuado, pueden representar riesgos para la integridad física del estudiantado y afectar negativamente su desempeño escolar. Además, la infraestructura de calidad contribuye a la implementación de metodologías pedagógicas innovadoras y al fortalecimiento de la equidad en el acceso a la educación (Consejo Superior de Educación, 2012, p. 6).

Desde una perspectiva integral, la calidad educativa debe garantizar ambientes de aprendizaje seguros, accesibles y adaptados a las necesidades de la comunidad educativa. Como menciona el Consejo Superior de Educación, “una educación de calidad es esencial para el desarrollo de las personas como seres humanos sujetos de otros derechos humanos, lo que implica una oferta educativa que atienda las necesidades y aspiraciones sociales en general, y en especial aquellas de los grupos más desfavorecidos” (Consejo Superior de Educación, 2012, p. 10).

La política de infraestructura educativa en Costa Rica está orientada a garantizar condiciones óptimas para el desarrollo del sistema educativo, mediante la planificación, ejecución y mantenimiento de las instalaciones escolares. Esta política se fundamenta en varios principios y estrategias, que incluyen los siguientes aspectos:

1. Objetivos Estratégicos y Específicos: El objetivo estratégico de la política de infraestructura educativa es dotar al MEP y a sus órganos decisorios de las herramientas necesarias para garantizar que las acciones en materia de infraestructura y equipamiento educativo sean pertinentes y oportunas. Entre los objetivos específicos destacan la emisión de criterios alineados con la política educativa vigente, el fortalecimiento del concepto de centro educativo de calidad y la promoción de la participación social en la planificación de la infraestructura escolar (Consejo Superior de Educación, 2012, p. 7).
2. Rol de la DIE: Es el órgano responsable de ejecutar la política de infraestructura educativa dentro del MEP. Sus funciones incluyen la planificación, desarrollo y supervisión de proyectos constructivos, la coordinación con otras entidades y el seguimiento a la calidad de las edificaciones escolares. Su labor se enfoca en garantizar la equidad en el acceso a la educación mediante la dotación de infraestructura adecuada y el mantenimiento de las instalaciones existentes (Consejo Superior de Educación, 2012, p. 8).

3. Diagnóstico de infraestructura educativa: Antes de emprender cualquier acción en materia de infraestructura, el MEP debe contar con un diagnóstico técnico actualizado sobre el estado y necesidades de las instalaciones escolares. Este diagnóstico se basa en una base de datos que registra la condición de los edificios, el tipo de intervención requerida y el monto de inversión necesario. La información recolectada permite priorizar las necesidades y garantizar una planificación eficiente de los proyectos de infraestructura educativa (Consejo Superior de Educación, 2012, p. 9).
4. Mapeo escolar: El mapeo escolar es una herramienta estratégica para la planificación de la infraestructura educativa. A través de un sistema de información geográfica, se identifican factores como la ubicación física de los centros educativos, las condiciones topográficas del entorno y la disponibilidad de servicios públicos. Este sistema permite optimizar la asignación de recursos y mejorar la toma de decisiones en la construcción y rehabilitación de escuelas (Consejo Superior de Educación, 2012, p. 10).
5. Definición de prioridades en infraestructura educativa: Debido a las limitaciones presupuestarias y la acumulación de necesidades de infraestructura, es necesario establecer prioridades en la asignación de recursos. El Consejo Superior de Educación establece que las prioridades deben estar alineadas con el Plan Nacional de Desarrollo y responder a las necesidades más urgentes de los centros educativos, considerando factores como la antigüedad de los edificios, el crecimiento de la matrícula estudiantil y la vulnerabilidad ante desastres naturales (Consejo Superior de Educación, 2012, p. 11).
6. Plan estratégico de infraestructura educativa: La política establece que el MEP debe elaborar un Plan Estratégico de Infraestructura Educativa cada dos años, en el cual se definan las metas y acciones para mejorar las condiciones de las instalaciones escolares. Este plan debe considerar el diagnóstico de infraestructura, las prioridades institucionales y la disponibilidad presupuestaria,

con el objetivo de garantizar la viabilidad y sostenibilidad de las inversiones en infraestructura educativa (Consejo Superior de Educación, 2012, p. 12).

7. Participación de la comunidad educativa: La comunidad educativa juega un rol clave en la planificación y mantenimiento de la infraestructura escolar. Se promueve la creación de espacios de diálogo y participación social para garantizar que las necesidades de infraestructura sean identificadas y atendidas de manera eficiente. Además, se fomenta la corresponsabilidad en la gestión y preservación de los centros educativos, involucrando a estudiantes, docentes y familias en el mantenimiento de las instalaciones (Consejo Superior de Educación, 2012, p. 14).
8. Asignación de recursos financieros: La asignación de recursos para infraestructura educativa debe basarse en diagnósticos técnicos y estar alineada con las prioridades institucionales. El MEP cuenta con distintos mecanismos de financiamiento, incluyendo el presupuesto anual, transferencias a juntas de educación y herramientas financieras como fideicomisos y leasing. Es fundamental garantizar un uso eficiente de los recursos y evitar el desperdicio de fondos en proyectos no prioritarios (Consejo Superior de Educación, 2012, p. 16).

2.1.5. La Dirección de Infraestructura Educativa (DIE)

La DIE se encarga de garantizar la infraestructura adecuada para la educación en Costa Rica. Su misión es “planificar, programar, diseñar, coordinar y supervisar los proyectos de infraestructura educativa, con el objetivo de asegurar que las instalaciones escolares cumplan con los estándares de calidad, seguridad y funcionalidad requeridos para la enseñanza y el aprendizaje” (MEP, 2020, p. 9).

En cuanto a su visión, la DIE se proyecta como “una institución líder en la gestión eficiente de la infraestructura educativa, orientada hacia el desarrollo sostenible, la accesibilidad y la equidad en la dotación de espacios educativos adecuados para la población estudiantil del país” (MEP, 2020, p. 9).

La DIE está adscrita al Viceministerio Administrativo del MEP y cuenta con diversas unidades organizacionales encargadas de la planificación y ejecución de infraestructura educativa. Entre sus principales responsables se encuentran:

1. Director(a), quien lidera la gestión estratégica y supervisa el cumplimiento de las funciones y objetivos de la dirección.
2. Departamento de Programación y Seguimiento, que coordina la planificación de proyectos de infraestructura y da seguimiento a su ejecución.
3. Departamento de Desarrollo de Obra, encargado del diseño, formulación y fiscalización de los proyectos de infraestructura educativa.
4. Departamento de Procesos y Soporte, que se encarga de validar normativa, gestionar bienes inmuebles y coordinar la dotación de mobiliario escolar.
5. Departamento de Mantenimiento, responsable de la gestión del mantenimiento correctivo y preventivo de la infraestructura educativa en el país (MEP, 2020, pp. 11-12).

El marco administrativo de la DIE define la estructura y los procesos internos de la dirección para gestionar la infraestructura educativa en Costa Rica. La organización se compone de cuatro departamentos principales, cada uno con funciones específicas:

1. Departamento de Programación y Seguimiento: Se encarga de planificar y gestionar las solicitudes de infraestructura, mobiliario y bienes inmuebles, asegurando la asignación de recursos y el seguimiento de proyectos (MEP, 2020, p. 23).
2. Departamento de Desarrollo de Obra: Formula, diseña y fiscaliza proyectos de infraestructura educativa, asegurando su correcta ejecución y cumplimiento de estándares técnicos (MEP, 2020, p. 24).

3. Departamento de Procesos y Soporte: Investiga, actualiza y valida los lineamientos técnicos para infraestructura educativa, además de gestionar bienes inmuebles y mobiliario escolar (MEP, 2020, p. 25).
4. Departamento de Mantenimiento: Administra los programas de mantenimiento preventivo y correctivo en las instalaciones educativas, asegurando su adecuado funcionamiento y conservación (MEP, 2020, p. 26).

Cada departamento dentro de la DIE cumple una serie de funciones especializadas, entre las cuales destacan:

1. Dirección de la DIE: Establece estrategias y directrices, supervisa el cumplimiento de objetivos y administra los recursos de la dirección (MEP, 2020, p. 24).
2. Departamento de Programación y Seguimiento: Coordina la planificación de proyectos, realiza estudios de viabilidad y gestiona los recursos financieros para infraestructura educativa (MEP, 2020, p. 26).
3. Departamento de Desarrollo de Obra: Supervisa la formulación de proyectos de infraestructura educativa y fiscaliza su ejecución, en conjunto con la Unidad de Diseño y la Unidad de Fiscalización y Asesoría (MEP, 2020, p. 27).
4. Departamento de Procesos y Soporte: Desarrolla estudios para mejorar la infraestructura educativa, valida normativa técnica y coordina la adquisición de bienes inmuebles (MEP, 2020, p. 29).
5. Departamento de Mantenimiento: Gestiona y ejecuta proyectos de mantenimiento correctivo y preventivo, asegurando la calidad y durabilidad de la infraestructura educativa (MEP, 2020, p. 31).

2.1.6. Terminología técnica y administrativa utilizada en la gestión y contratación de la infraestructura educativa

Los siguientes conceptos son del Manual Organizacional de la DIE (MEP, 2020). Este manual establece la terminología técnica y administrativa utilizada en la gestión y ejecución de infraestructura educativa en Costa Rica. A continuación, los términos del ciclo de la gestión y contratación de infraestructura educativa, desde la planificación hasta el mantenimiento:

1. Fase de Planificación y Estudios Previos: Antes de iniciar cualquier proceso de contratación y ejecución de infraestructura educativa, es fundamental desarrollar estudios y análisis previos que permitan definir la viabilidad y los requerimientos del proyecto. Conceptos:
    - Proyecto: Es un esfuerzo temporal, único y progresivo cuyo objetivo es alcanzar un resultado en respuesta a una necesidad u oportunidad.
    - Proyectos de Infraestructura Educativa: Obra que resulta del conjunto de servicios prestados por profesionales o empresas de ingeniería y arquitectura, los cuales abarcan las diferentes fases, desde la concepción hasta la puesta en operación al servicio de los clientes.
    - Estudios Preliminares: Identifican los recursos disponibles y las demandas por satisfacer, determinan el programa de necesidades y definen la realización de los estudios técnicos necesarios.
    - Estudios Técnicos: Análisis especializados según las características del proyecto, tales como levantamiento de obras existentes, estudios topográficos y catastrales, estudios de suelos, estudios ambientales, entre otros.
    - Viabilidad de Licencia Ambiental (VLA): Evaluación del impacto ambiental del proyecto, asegurando su cumplimiento con las regulaciones ambientales antes de su ejecución.

2. Fase de Diseño y Planificación de la Ejecución: En esta etapa se determinan las especificaciones del proyecto, su diseño arquitectónico, su programación y su presupuesto detallado. Conceptos:
    - Anteproyecto: Propuesta espacial, técnica y funcional que define el carácter e identidad del proyecto, incluyendo una estimación preliminar del costo.
    - Informe de Diagnóstico de Necesidades de Espacios Físicos y Estimación Ponderada de Costos (ID): Diagnóstico de la situación actual de la infraestructura educativa y estimación de costos asociados al proyecto.
    - Especificaciones Técnicas: Normas, exigencias y procedimientos a ser empleados y aplicados en los proyectos de infraestructura.
    - Diseño con Construcción: Proyectos donde se contrata a una misma empresa el diseño y la construcción de las obras.
    - Diseño Externo: Proyectos diseñados por profesionales externos a la DIE mediante contratación administrativa.
    - Diseño Interno: Proyectos desarrollados por profesionales en ingeniería y/o arquitectura de la DIE.
    - Planos: Conjunto de elementos gráficos que definen la arquitectura, estructura e instalaciones del proyecto.
    - Plano Tipo: Proyectos con características básicas idénticas que pueden replicarse en múltiples ubicaciones.
    - Presupuesto Detallado: Cálculo desglosado por componentes de cada una de las actividades de ejecución de la obra.

3. Fase de Contratación y Adjudicación: Una vez definido el diseño y los costos del proyecto, se procede a la contratación de los servicios profesionales y las obras. Conceptos:
    - Asesoría para Procesos de Contratación de Obra: Servicio de asesoría brindado por profesionales para la recomendación de la modalidad de contratación, elaboración de términos de referencia y gestión de licitaciones.
    - Responsabilidad de la Ejecución de la Construcción (REC): Obligación de los profesionales encargados de la ejecución de la obra, asegurando el cumplimiento de los aspectos técnicos y constructivos del proyecto.
    - Servicios Profesionales en Ingeniería y/o Arquitectura: Labores de tipo intelectual, desarrolladas por profesionales especializados en planificación, desarrollo, evaluación y ejecución de proyectos.
4. Fase de Ejecución de Obras: En esta etapa se desarrollan los trabajos de construcción, garantizando el cumplimiento de los diseños, especificaciones técnicas y plazos establecidos. Conceptos:
    - Programa de Trabajo (Cronograma Físico): Secuencia e interrelación de las actividades de una obra dentro de un periodo determinado.
    - Programación de Obra: Estimación de los tiempos de realización de cada actividad del proyecto, permitiendo anticipar la duración total del proceso de ejecución.
    - Cronograma de Flujo de Desembolsos: Diagrama de Gantt elaborado en la fase de diseño para estimar los montos económicos que el proyecto requerirá en un lapso mensual.
    - Programa de Desembolsos (Cronograma Financiero): Estimación de los montos económicos requeridos para la ejecución de la obra, basada en el programa de trabajo y los precios contratados.

5. Fase de Supervisión y Fiscalización: En esta fase se supervisa la correcta ejecución del proyecto para garantizar el cumplimiento de los estándares técnicos y normativos.
    - Fiscalización: Verificación del cumplimiento del objeto contractual autorizado, la inversión realizada y la calidad del proyecto.
    - Inspección: Seguimiento que realiza el profesional o grupo de profesionales durante la ejecución de la obra, garantizando que se ejecute conforme a las mejores prácticas constructivas.
    - Inspectores: Profesionales de la DIE encargados de la inspección de las obras en la fase de ejecución.
    - Inspector Externo: Profesionales contratados de forma externa por el MEP para llevar a cabo la inspección de las obras.
6. Fase de Mantenimiento y Conservación de Infraestructura: Una vez construida la obra, se deben implementar estrategias de mantenimiento preventivo y correctivo para garantizar su vida útil.
    - Mantenimiento: Servicio dirigido a optimizar la vida útil de una obra o proyecto.
    - Mantenimiento Correctivo: Reparación de defectos o averías en la infraestructura existente.
    - Mantenimiento Mayor: Obras de mantenimiento que requieren servicios de profesionales en ingeniería y arquitectura para su ejecución.
    - Mantenimiento Menor: Obras de mantenimiento de menor complejidad que no requieren servicios de ingeniería o arquitectura.
    - Mantenimiento Predictivo: Estrategia de mantenimiento que previene la interrupción de servicios mediante inspecciones periódicas y reemplazo de elementos en riesgo de deterioro.

- Mantenimiento Preventivo: Acciones programadas a mediano y largo plazo para extender la vida útil de la infraestructura educativa.
- Mantenimiento: Procesos regulares de limpieza y aseo para mantener operativos los centros educativos.

2.2. Estado de la cuestión

En los últimos años, la infraestructura educativa ha sido objeto de múltiples estudios tanto internacionales como nacionales que analizan su impacto en la calidad del aprendizaje, la eficiencia de la gestión pública y las estrategias de planificación para su mejora. En la siguiente tabla, se presentan las investigaciones más relevantes objeto del estado de la cuestión, los temas abordados y sus principales conclusiones.

Tabla 2. Sinopsis de investigaciones sobre infraestructura educativa

Autores y Año	Tema desarrollado	Principales conclusiones
Timana, Esteves, Luján y Melgar (2022)	Proyectos de inversión pública para mejorar la infraestructura educativa	La planificación estructurada en fases mejora la calidad y eficiencia de los proyectos de inversión pública. Es fundamental la sostenibilidad y la supervisión comunitaria.
Víquez y Orozco (2020)	Administración de proyectos de infraestructura educativa en el MEP	La digitalización de procesos y metodologías como Building Information Modeling (BIM) optimizan la planificación y ejecución de obras escolares, reduciendo costos y tiempos de construcción.
Miranda (2018)	Políticas de infraestructura educativa y su efecto en el aprendizaje	La inversión en infraestructura curricular mejora el desempeño académico; sin embargo, en América Latina se prioriza la infraestructura básica sobre la pedagógica.
Duarte, Jaureguiberry y Racimo (2017)	Suficiencia, equidad y efectividad de la infraestructura escolar en América Latina	Existen disparidades en infraestructura según el nivel socioeconómico y ubicación. Es necesaria una planificación estratégica para reducir brechas.
BID (2016)	Análisis de alternativas para la ejecución de infraestructura escolar	Métodos tradicionales generan sobrecostos y retrasos. Se recomienda diversificar modelos como Asociaciones Público Privadas (APP), módulos prefabricados y ejecución por la comunidad.
Salieri y Ramos (2015)	Comparación de modelos de gestión y planificación de infraestructura escolar	La falta de información georreferenciada dificulta la planificación. Se requiere integración de datos y digitalización para mejorar la eficiencia.
Bardone y Gargiulo (2014)	Normas y costos de la infraestructura escolar	La eficiencia en el diseño reduce costos de construcción. Es importante la regulación de estándares constructivos para mejorar la sostenibilidad de la infraestructura.
Pujol, Barrantes, Pérez, Sánchez y Robles (2013)	Formas de atención de la demanda de infraestructura educativa	La infraestructura escolar en Costa Rica es desigual. Se requiere una mejor planificación del uso del espacio y estrategias sostenibles de inversión.
Solórzano (2013)	Espacios accesibles en la escuela inclusiva	Las escuelas no cumplen con normativas de accesibilidad. Se recomienda implementar mecanismos de supervisión y diseños más inclusivos.

Fuente propia: los autores Estrada y Orozco (2025).

Entre los principales temas analizados en la literatura académica y técnica se destacan:

1. Los proyectos de inversión pública en infraestructura educativa: evaluación de la planificación y ejecución de proyectos de inversión pública en educación, así como su impacto en la calidad de la enseñanza y la equidad en la distribución de recursos.
2. La administración de proyectos de infraestructura educativa: análisis de los desafíos administrativos, financieros y estratégicos en la ejecución de obras, con énfasis en la digitalización y metodologías avanzadas de gestión.
3. El impacto de la infraestructura educativa en el aprendizaje: relación entre las condiciones físicas de los centros educativos y el desempeño académico de los estudiantes.
4. Equidad en la distribución de la infraestructura educativa: identificación de desigualdades en el acceso a infraestructura escolar según ubicación geográfica y nivel socioeconómico.
5. Modelos de ejecución de infraestructura escolar: comparación de esquemas de contratación y construcción de infraestructura educativa en América Latina, explorando alternativas más eficientes y sostenibles.
6. Normativas y costos de infraestructura escolar: evaluación de estándares constructivos, costos por metro cuadrado y regulación de infraestructura educativa en distintos países.
7. Accesibilidad en la infraestructura educativa: estudio de las condiciones de accesibilidad en los espacios educativos para garantizar inclusión y equidad.

En el siguiente análisis, se amplían las investigaciones reportadas.

2.2.1. Proyectos de inversión pública para mejorar la infraestructura educativa

Timana, Esteves, Luján y Melgar (2022), en su estudio titulado *Proyectos de inversión pública para mejorar la infraestructura*, publicado en la Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología, analizan los proyectos de inversión pública en infraestructura educativa como un componente fundamental de las políticas educativas y la calidad de la educación. Destacan que la

inversión en infraestructura educativa debe seguir una metodología estructurada compuesta por cuatro fases esenciales: planificación, asignación de recursos, implementación y evaluación ex post. Advierten que la gestión de estos proyectos enfrenta desafíos administrativos y estructurales, la burocracia excesiva, falta de planificación estratégica y retrasos en los procesos de contratación.

Uno de los aportes de la investigación es la relación que establece entre la inversión en infraestructura y la calidad educativa. Los autores enfatizan que la mejora en la infraestructura escolar beneficia a los estudiantes, influye en la motivación del personal, en la reducción de la deserción escolar y en el fortalecimiento del proceso de enseñanza aprendizaje. Recomiendan la implementación de estándares de construcción sostenibles, la incorporación de tecnologías digitales en el diseño de aulas y la aplicación de herramientas de gestión avanzada como el BIM, que permite optimizar costos y tiempos de ejecución.

A nivel internacional, el estudio analiza modelos de inversión en infraestructura educativa en países desarrollados y resalta el caso de Canadá, donde la planificación estratégica ha permitido una mayor eficiencia y espacios escolares mejor adaptados. Indican que en América Latina, más del 70% de los países han implementado planes de inversión en infraestructura educativa, pero la ejecución de estos proyectos sigue presentando problemas como: la falta de coordinación interinstitucional y la ineficiencia en la administración de los recursos públicos. En el contexto costarricense, los autores sugieren la adopción de modelos de inversión alternativos, como las APP.

2.2.2. La administración de proyectos de infraestructura educativa en el Ministerio de Educación Pública de Costa Rica

Los costarricenses Víquez y Orozco (2020), en su estudio titulado *La administración de proyectos de infraestructura educativa en el Ministerio de Educación Pública de Costa Rica*, publicado en la *Revista Innovaciones Educativas*, analizan la evolución de la administración pública de proyectos de infraestructura educativa en Costa Rica y los retos que enfrenta el MEP en la ejecución de obras escolares.

Los autores evidencian la necesidad de mejorar los procesos de gestión para garantizar la eficiencia en la construcción y mantenimiento de la infraestructura educativa del país. Según indican, “la inversión en infraestructura educativa debe entenderse como una estrategia de largo plazo que requiere planificación eficiente y mecanismos de control efectivos para evitar sobrecostos y retrasos” (Víquez y Orozco, 2020, p. 12).

El estudio destaca que el MEP enfrenta el desafío de atender una demanda creciente de infraestructura educativa y que para ello ha implementado diversas estrategias a lo largo del tiempo, incluyendo la creación de organismos específicos para la gestión de infraestructura, como la DIE, y la adopción de mecanismos alternativos de financiamiento, tales como fideicomisos y créditos internacionales. Sin embargo, persisten problemas como la planificación deficiente, los retrasos en los procesos de contratación y la falta de seguimiento en la ejecución de los proyectos. En este sentido, los autores afirman que “los retrasos en la ejecución de proyectos de infraestructura educativa han sido una constante en Costa Rica, debido a la complejidad del marco normativo y la falta de coordinación interinstitucional” (Víquez y Orozco, 2020, p. 18).

Uno de los aspectos analizados en el estudio es la introducción del fideicomiso para infraestructura educativa en el año 2012, como un intento del MEP de acelerar la construcción de edificios escolares mediante este esquema financiero. No obstante, los resultados no han sido los esperados, debido a los plazos extendidos para la entrega de obras y el incremento en los costos proyectados. Según los autores, “si bien el fideicomiso representó una alternativa para optimizar la gestión de la infraestructura educativa, en la práctica no logró reducir los tiempos de ejecución ni mejorar la eficiencia en la asignación de recursos” (Víquez y Orozco, 2020, p. 25). Esta situación refleja la complejidad de las restricciones presupuestarias, la burocracia y las exigencias normativas que dificultan la ejecución efectiva de los proyectos de infraestructura. En palabras de los investigadores, “la rigidez

del aparato estatal y los procedimientos administrativos prolongados continúan siendo los principales obstáculos para la ejecución eficiente de obras escolares" (Víquez y Orozco, 2020, p. 30).

El estudio resalta la importancia de contar con personal capacitado en gestión de proyectos de infraestructura, pues el éxito de estas iniciativas depende en gran medida de la competencia técnica y administrativa de quienes lideran su planificación y ejecución. En este sentido, los autores sugieren que el MEP debe fortalecer sus procesos de formación y capacitación en metodologías modernas de administración de proyectos, como el Project Management Body of Knowledge (PMBOK) y el BIM, con el fin de optimizar tiempos, reducir costos y mejorar la calidad de las obras. Según el estudio, "la falta de formación específica en gestión de proyectos es una de las principales deficiencias en la administración de infraestructura educativa en Costa Rica" (Víquez y Orozco, 2020, p. 37).

Otro punto relevante del estudio es el análisis de la evolución normativa y organizativa del MEP en relación con la infraestructura educativa. Desde la creación del Ministerio en 1965 y la posterior conformación de organismos especializados en infraestructura, como el Centro Nacional de Infraestructura Física Educativa (CENIFE) y la Dirección de Infraestructura y Equipamiento Educativo (DIEE), se han implementado múltiples reformas para mejorar la gestión de los proyectos. No obstante, los cambios en la estructura administrativa han sido constantes, lo que ha generado poca continuidad en las estrategias y falta de estabilidad en la ejecución de los proyectos a largo plazo. En este sentido, "la alta rotación de personal y los cambios frecuentes en la estructura administrativa del MEP han afectado la capacidad institucional para desarrollar proyectos de infraestructura de manera sostenida" (Víquez y Orozco, 2020, p. 42).

A nivel internacional, el estudio compara el caso de Costa Rica con modelos de administración de infraestructura educativa de otros países, destacando la digitalización de procesos y la adopción de normativas de calidad en la construcción. En Chile y México, las plataformas en línea para el seguimiento de proyectos han permitido mejorar la transparencia y eficiencia en la ejecución de obras escolares. De

acuerdo con los autores, “los modelos de gestión digitalizada de proyectos han demostrado ser una herramienta efectiva para reducir tiempos de ejecución y mejorar la supervisión en infraestructura educativa” (Víquez y Orozco, 2020, p. 50).

En este sentido, los autores sugieren que Costa Rica debe modernizar sus mecanismos de control y fiscalización e incorporar herramientas tecnológicas que faciliten la gestión integral de la infraestructura educativa. Según el estudio, “la implementación de sistemas de monitoreo digital podría mejorar significativamente la capacidad del Estado para fiscalizar obras y garantizar el cumplimiento de los estándares de calidad” (Víquez y Orozco, 2020, p. 54).

En el marco de la evolución de la gestión de la infraestructura educativa en Costa Rica, los autores presentan un análisis estructurado en fases evolutivas, las cuales se muestran en la Tabla 3, con una caracterización de cada periodo de transformación del MEP en la atención a la infraestructura escolar:

Tabla 3. Fases evolutivas de la organización del MEP para atender la necesidad de infraestructura educativa

Fase	Papel institucional	Caracterización
Fase 1: Pre-Ministerio	Entidades públicas o privadas construyen escuelas sin regulaciones.	Niveles de calidad variables; procesos de licitación poco claros.
Fase 2: Ministerio-Juntas de Educación y Administrativas (1965-Ley N° 3481)	Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT) y Juntas administran las obras escolares.	Conflictos administrativos, dispersión de funciones y falta de recursos financieros.
Fase 3: Especialización del MEP en Infraestructura Educativa (1989-Decreto N° 18933-MEP-CENIFE)	Creación de entidades internas para atender la infraestructura.	Mejora en la identificación de necesidades, pero volubilidad por cambios políticos.
Fase 4: Administración de proyectos con créditos externos (1993-Decreto N° 21903-PROMECE)	Creación de unidades ejecutoras fiscalizadas por el MEP.	Supervisión por bancos internacionales y mecanismos de financiamiento más eficientes.

Fuente: Víquez y Orozco, 2020, p. 228.

Finalmente, concluyen que la administración de proyectos de infraestructura educativa en Costa Rica requiere una transformación estructural que permita superar las limitaciones actuales y garantizar una planificación efectiva de las obras. Recomiendan fortalecer la coordinación interinstitucional, agilizar los procesos de contratación pública, mejorar la capacitación del personal administrativo y adoptar metodologías avanzadas de gestión de proyectos. En palabras de Víquez y Orozco (2020), “la

modernización de los procesos de planificación y ejecución de infraestructura educativa es un desafío ineludible para mejorar la eficiencia del sistema educativo costarricense" (p. 60).

2.2.3. Políticas de infraestructura educativa y su efecto en el aprendizaje de los estudiantes

Miranda (2018), en su estudio titulado *Políticas de infraestructura educativa y su efecto en el aprendizaje de los estudiantes: un análisis comparado en países de América Latina*, publicado en la Revista Latinoamericana de Educación Comparada, analiza el impacto de la infraestructura educativa en el rendimiento académico de los estudiantes de 15 países latinoamericanos, incluyendo Costa Rica. El autor examina dos dimensiones fundamentales de la infraestructura escolar: la Infraestructura Curricular (ICurr), que comprende los espacios y equipamientos específicos para la enseñanza, como bibliotecas, laboratorios y aulas especializadas; y la Infraestructura No Curricular (INCurr), que incluye la infraestructura básica de soporte, como sistemas de agua potable, sanitarios y comedores. Según el estudio, "tanto la ICurr como la INCurr influyen de manera positiva en el logro educativo de los estudiantes, aunque presentan problemas de deterioro, escasez, insuficiencia y poca pertinencia, que afectan especialmente a los grupos más vulnerables" (Miranda, 2018, p. 156).

El trabajo enfatiza que en América Latina se ha priorizado la inversión en infraestructura no curricular sobre la curricular, lo que ha generado un desequilibrio en la dotación de espacios educativos esenciales para mejorar la calidad de la enseñanza. En el caso de Costa Rica, hay una menor disponibilidad de laboratorios, bibliotecas y salas de reunión para docentes, mientras que la inversión se ha concentrado en la construcción y mantenimiento de aulas y servicios básicos. Miranda (2018) advierte que "la inversión en infraestructura educativa debe contemplar ambos tipos de equipamientos, pues su complementariedad es fundamental para garantizar entornos de aprendizaje óptimos" (p. 159).

Uno de los hallazgos del estudio es la correlación entre la infraestructura y los niveles de desempeño académico. El autor demuestra que la presencia de infraestructura curricular adecuada incrementa significativamente los puntajes de los estudiantes en evaluaciones estandarizadas. Se destaca

que “cuando las escuelas cuentan con laboratorios de ciencias, bibliotecas bien equipadas y acceso a tecnología, los resultados académicos mejoran en un promedio de 15 a 20 puntos en las pruebas de rendimiento” (Miranda, 2018, p. 162). Esta relación evidencia que el acceso a infraestructura de calidad no solo impacta la enseñanza en términos de contenido, sino que también mejora el desarrollo de habilidades cognitivas y el desempeño general de los estudiantes.

El estudio resalta la inequidad en la distribución de la infraestructura educativa, señalando que las escuelas en contextos de mayor vulnerabilidad suelen presentar condiciones de mayor deterioro y menor disponibilidad de recursos. En el caso de Costa Rica, Miranda (2018) menciona que “las escuelas ubicadas en zonas rurales presentan un déficit significativo en infraestructura curricular, lo que limita el acceso de los estudiantes a herramientas esenciales para el aprendizaje” (p. 165). A esta situación se suma la falta de estrategias de mantenimiento a largo plazo, lo que conlleva el deterioro progresivo de las instalaciones existentes y genera una brecha significativa entre centros educativos de distintas condiciones socioeconómicas.

Para ilustrar esta situación, el estudio presenta datos específicos sobre el cumplimiento de los estándares de infraestructura en Costa Rica, los cuales se resumen en la Tabla 4:

Tabla 4. Indicadores de infraestructura educativa en Costa Rica

Categoría	Porcentaje de Cumplimiento (%)	Brecha entre Deciles (%)
Infraestructura curricular (ICurr)	62%	20%
Infraestructura no curricular (INCurr)	88%	10%

Fuente: Miranda, 2018, p. 165.

Estos datos reflejan que la infraestructura no curricular (servicios básicos, espacios comunes) está mejor cubierta en comparación con la infraestructura curricular (laboratorios, bibliotecas, equipamiento especializado). Además, la brecha entre los deciles socioeconómicos es más pronunciada en la infraestructura curricular, lo que sugiere una desigualdad en el acceso a recursos esenciales para el aprendizaje, afectando especialmente a los estudiantes de zonas rurales y comunidades con menores ingresos.

El estudio sugiere la implementación de modelos de gestión que integren tecnologías digitales, como el BIM, para optimizar los costos y tiempos de ejecución de los proyectos. Asimismo, recomienda la aplicación de estándares de construcción sustentables que permitan reducir el impacto ambiental y mejorar la eficiencia energética de las edificaciones escolares. Según el autor, "la planificación de infraestructura educativa debe incorporar criterios de sostenibilidad y eficiencia energética, garantizando edificaciones resilientes y adaptadas a las necesidades del siglo XXI" (Miranda, 2018, p. 170).

A nivel internacional, el estudio compara la situación de la infraestructura educativa en América Latina con modelos exitosos de países desarrollados. En el caso de Canadá y Finlandia, se destaca la planificación estratégica, que prioriza la integración de espacios de aprendizaje flexibles y la conectividad digital para mejorar la calidad educativa. En contraste, en América Latina, la inversión ha estado marcada por la falta de coordinación interinstitucional y la ausencia de políticas integrales de largo plazo.

Miranda (2018) concluye que "para garantizar una educación de calidad, es fundamental que las políticas públicas en infraestructura educativa adopten un enfoque integral, que atienda tanto la infraestructura curricular como la no curricular, asegurando equidad en la distribución de los recursos" (p. 173). Finalmente, el estudio destaca la necesidad de fortalecer los mecanismos de planificación y financiamiento, garantizado la participación de la comunidad y priorizar la inversión en infraestructura curricular.

2.2.4. Suficiencia, equidad y efectividad de la infraestructura escolar en América Latina

Duarte, Jaureguiberry y Racimo (2017), en su estudio titulado: *Suficiencia, equidad y efectividad de la infraestructura escolar en América Latina según el TERCE*, publicado por la Oficina Regional de Educación de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura para América Latina y el Caribe y el BID, analizan el estado de la infraestructura escolar en 15 países de América Latina, incluyendo Costa Rica. A partir del análisis de la base de datos del Tercer Estudio

Regional Comparativo y Explicativo (TERCE), los autores evalúan la suficiencia, equidad y efectividad de la infraestructura escolar, con especial énfasis en su impacto en el aprendizaje de los estudiantes. Según el informe, “la infraestructura escolar es un componente esencial del complejo contexto en el que se producen los aprendizajes escolares, pues incide tanto en los resultados académicos como en el bienestar de los estudiantes” (Duarte, Jaureguiberry y Racimo, 2017, p. 7).

El estudio identifica tres dimensiones clave para evaluar la infraestructura escolar: suficiencia, equidad y efectividad. En términos de suficiencia, los autores establecen que las escuelas deben contar con servicios básicos adecuados, como agua potable, electricidad, bibliotecas, laboratorios y espacios deportivos. Sin embargo, los resultados muestran que en América Latina la mayoría de los estudiantes asisten a escuelas con infraestructura deficiente. Según el estudio, “en tercer grado, solo el 59% de los estudiantes asiste a escuelas con un nivel adecuado de agua y saneamiento, mientras que dos de cada tres tienen aulas suficientemente equipadas o van a escuelas que tienen al menos un espacio académico adicional a las aulas de clase” (Duarte, Jaureguiberry y Racimo, 2017, p. 16).

En cuanto a la equidad en la distribución de la infraestructura escolar, el informe destaca las diferencias según el nivel socioeconómico y la ubicación geográfica de los estudiantes. En Costa Rica, si bien los niveles de suficiencia son superiores al promedio regional, se observan disparidades significativas entre zonas urbanas y rurales. Los autores advierten que “mientras el 78% de los estudiantes del cuartil más rico asiste a escuelas con espacios académicos suficientes, en el cuartil más pobre esta cifra se reduce al 56%” (Duarte, Jaureguiberry y Racimo, 2017, p. 23). Esta desigualdad también se refleja en la disponibilidad de servicios básicos, ya que solo el 40% de los estudiantes del cuartil más pobre tiene acceso a escuelas con electricidad y teléfono, comparado con el 91% en el cuartil más rico (Duarte, Jaureguiberry y Racimo, 2017, p. 24).

Para ilustrar la situación de Costa Rica en términos de suficiencia de infraestructura escolar, se presenta la Tabla 5:

Tabla 5. Suficiencia de Infraestructura Escolar en Costa Rica

Categoría	Porcentaje de escuelas con infraestructura suficiente
Acceso a agua y saneamiento	85%
Conexión a electricidad	90%
Disponibilidad de espacios pedagógicos	65%
Áreas administrativas adecuadas	75%
Zonas de recreación y uso múltiple	70%
Equipamiento adecuado en aulas	80%

Fuente: Duarte, Jaureguiberry y Racimo, 2017, p. 24.

Estos datos reflejan que, si bien Costa Rica presenta niveles elevados de acceso a servicios básicos como agua potable (85%) y electricidad (90%), la disponibilidad de infraestructura curricular, como espacios pedagógicos (65%) y zonas de recreación (70%), sigue siendo un desafío. Además, se observa que los indicadores de suficiencia son más bajos en las zonas rurales, lo que sugiere una brecha en la distribución de los recursos educativos.

En el ámbito de la efectividad, el estudio examina la relación entre la infraestructura escolar y los resultados académicos en las pruebas del TERCE. Los autores encuentran una correlación positiva entre la disponibilidad de espacios académicos adecuados y el rendimiento de los estudiantes. Según el informe, “las escuelas que cuentan con laboratorios de ciencias, bibliotecas y salas de computación muestran un incremento promedio de 15 a 20 puntos en los puntajes de los estudiantes en matemáticas y lectura” (Duarte, Jaureguiberry y Racimo, 2017, p. 35).

El estudio también resalta la necesidad de mejorar los mecanismos de planificación y gestión de la infraestructura educativa en la región. Los autores sugieren que la inversión debe orientarse hacia modelos de construcción sostenibles y resilientes, incorporando criterios de eficiencia energética y adaptación al cambio climático. En este sentido, se enfatiza que “la modernización de la infraestructura

escolar debe considerar estándares de sostenibilidad y eficiencia energética, garantizando edificaciones resilientes y adaptadas a las necesidades del siglo XXI" (Duarte, Jaureguiberry y Racimo, 2017, p. 38).

Se recomienda la implementación de herramientas como el BIM para optimizar la planificación y reducir costos en la construcción y mantenimiento de los edificios escolares. Asimismo, los autores destacan que "la digitalización de los procesos de planificación y monitoreo de la infraestructura educativa puede mejorar significativamente la eficiencia en la gestión de los recursos públicos" (Duarte, Jaureguiberry y Racimo, 2017, p. 42).

Finalmente, concluyen que la infraestructura escolar en América Latina aún enfrenta serias deficiencias que afectan la equidad y la calidad educativa. En el caso de Costa Rica, si bien el país presenta mejores indicadores en comparación con otros países de la región, todavía existen brechas significativas entre zonas urbanas y rurales que requieren atención prioritaria. Para mejorar la infraestructura educativa, los autores recomiendan fortalecer la coordinación interinstitucional, modernizar los procesos de gestión y garantizar que la inversión en infraestructura escolar se enfoque en generar espacios adecuados para el aprendizaje. Según el estudio, "la planificación estratégica y la inversión en infraestructura educativa son clave para garantizar la equidad y mejorar los aprendizajes en la región" (Duarte, Jaureguiberry y Racimo, 2017, p. 46).

2.2.5. Análisis de alternativas para la ejecución de infraestructura escolar en América Latina y el Caribe

El BID publicó en el 2016 el estudio: *Análisis de alternativas para la ejecución de infraestructura escolar en América Latina y el Caribe*, el cual examina distintos modelos de ejecución de infraestructura escolar en la región, evaluando su eficacia, costos y aplicabilidad en diferentes contextos. Este informe se desarrolló como parte de la cooperación técnica "Aprendizaje en las escuelas del siglo XXI" y recoge experiencias de 12 países, entre ellos Costa Rica, con el objetivo de identificar metodologías que permitan optimizar la construcción y mantenimiento de instalaciones educativas. Según el estudio, "la

ejecución de infraestructura escolar en América Latina enfrenta limitaciones significativas en términos de financiamiento, tiempos de entrega y planificación estratégica, lo que requiere la exploración de modelos alternativos para mejorar la eficiencia del proceso" (BID, 2016, p. 1).

Uno de los hallazgos del informe es la predominancia del modelo DLC como el método tradicional de ejecución de obras escolares en la región. Este modelo se caracteriza por la contratación separada del diseño y la construcción, lo cual, si bien permite un mayor control sobre la planificación, también genera retrasos significativos en la entrega de las obras.

En el caso de Costa Rica, el DLC ha sido ampliamente utilizado en proyectos del MEP, pero enfrenta problemas de sobrecostos y tiempos prolongados de ejecución. En este sentido, el informe destaca que "los métodos de ejecución tradicionales presentan rígidos que impiden adaptarse a los contextos cambiantes de la demanda educativa, lo que subraya la necesidad de alternativas más flexibles" (BID, 2016, p. 5).

El estudio analiza cinco modelos alternativos que podrían aplicarse en la ejecución de infraestructura escolar: DC, Ferias a la Inversa, Módulos Prefabricados, APP y Ejecución por la Comunidad. En el caso costarricense, la adopción de estos modelos ha sido limitada, aunque se han explorado algunas iniciativas con potencial de replicabilidad. Según el BID (2016), "la implementación de esquemas innovadores en infraestructura escolar permite reducir los tiempos de entrega y optimizar el uso de los recursos públicos, especialmente en contextos de alta demanda" (p. 9).

En conclusión, el estudio subraya la importancia de diversificar los modelos de ejecución de infraestructura escolar en América Latina y el Caribe, con el fin de optimizar los recursos y mejorar la eficiencia de los proyectos.

2.2.6. Análisis comparativo de gestión y planificación de infraestructura escolar en América Latina y el Caribe

Para Salieri y Ramos (2015), en su estudio titulado: *Análisis comparativo de los modelos de planificación y gestión de infraestructura escolar de 12 países de América Latina y el Caribe*, publicado en el marco del proyecto *Aprendizaje en las Escuelas del Siglo XXI* del BID, examinan los distintos modelos de planificación y gestión de la infraestructura escolar en la región. A partir del análisis de políticas y procesos administrativos en 12 países, incluyendo Costa Rica, los autores identifican retos comunes y buenas prácticas que pueden ser replicadas para mejorar la eficiencia en la ejecución de proyectos educativos. Según el estudio, "la planificación de infraestructura escolar en América Latina enfrenta desafíos significativos en términos de cobertura, mantenimiento y adaptación a las necesidades pedagógicas actuales" (Salieri y Ramos, 2015, p. 3).

Uno de los hallazgos del estudio es la relación entre el crecimiento poblacional y la necesidad de infraestructura educativa. A pesar de que el crecimiento demográfico en la región se ha desacelerado, la demanda de nueva infraestructura sigue siendo alta debido a la necesidad de universalizar la educación preescolar y secundaria, así como de extender la jornada escolar en muchos países. En el caso de Costa Rica, la expansión de la cobertura educativa ha sido una prioridad, pero el estudio advierte que "la falta de planeación estratégica ha resultado en problemas de asignación de recursos y en el deterioro progresivo de la infraestructura existente" (Salieri y Ramos, 2015, p. 10).

El estudio analiza tres componentes esenciales de la gestión de infraestructura escolar: la planificación de nuevas edificaciones, la construcción de obras y el mantenimiento rutinario y extraordinario. En cuanto a la planificación, los autores identifican que la mayoría de los países cuentan con políticas nacionales enfocadas en infraestructura educativa, pero muchos carecen de sistemas actualizados de información georreferenciada para evaluar las condiciones de los edificios escolares y planificar intervenciones de manera eficiente. En este sentido, el informe destaca que "la ausencia de

datos actualizados sobre la infraestructura escolar impide la correcta priorización de inversiones y genera inequidades en la distribución de los recursos" (Salieri y Ramos, 2015, p. 18).

En el ámbito de la construcción de infraestructura educativa, el estudio señala que los procesos de adquisición y licitación suelen ser complejos y burocráticos, lo que genera retrasos en la ejecución de los proyectos. En Costa Rica, el modelo de contratación de obras escolares ha enfrentado obstáculos administrativos, lo que ha resultado en tiempos prolongados para la aprobación y finalización de proyectos.

Según el estudio, "la demora en los procesos de contratación de infraestructura escolar puede extenderse hasta varios años, afectando el acceso de los estudiantes a condiciones adecuadas de aprendizaje" (Salieri y Ramos, 2015, p. 25). Para solucionar estos problemas, los autores recomiendan la adopción de modelos de contratación más ágiles, como el DC y las APP, que han demostrado ser eficaces en otros países de la región.

El mantenimiento de la infraestructura educativa es otro aspecto crítico abordado en el estudio. Los autores encuentran que, en la mayoría de los países analizados, las inversiones en mantenimiento rutinario son insuficientes, lo que lleva al deterioro progresivo de los edificios escolares y a la necesidad de intervenciones más costosas en el futuro.

En Costa Rica, aunque se han implementado mecanismos de financiamiento para el mantenimiento escolar, los recursos siguen siendo limitados y su ejecución no siempre es eficiente. Según el informe, "la falta de un programa de mantenimiento preventivo estructurado ha provocado que muchas escuelas operen en condiciones precarias, afectando la calidad educativa" (Salieri y Ramos, 2015, p. 30).

Entre las recomendaciones, se encuentra la implementación de tecnologías como el BIM para optimizar la gestión de proyectos, la incorporación de materiales sostenibles en la construcción de escuelas y el desarrollo de sistemas de monitoreo en línea para supervisar el avance de las obras. Según

los autores, “la modernización de los procesos de gestión de infraestructura escolar requiere la adopción de herramientas digitales y modelos de construcción eficientes que permitan reducir costos y tiempos de ejecución” (Salieri y Ramos, 2015, p. 38).

A nivel internacional, el estudio compara los modelos de gestión de infraestructura escolar en América Latina con prácticas implementadas en países como Canadá y Finlandia. En estos países, la planificación de infraestructura escolar se basa en un enfoque integral que combina criterios pedagógicos, eficiencia energética y sostenibilidad.

En América Latina, en cambio, la mayoría de los países han priorizado la cantidad sobre la calidad de las edificaciones, lo que ha llevado a problemas de mantenimiento y a construcciones que no cumplen con estándares adecuados de confort y funcionalidad. Según Salieri y Ramos (2015), “la infraestructura educativa debe diseñarse pensando en su funcionalidad a largo plazo, asegurando espacios flexibles y adaptables a las necesidades pedagógicas cambiantes” (p. 42).

Finalmente, concluyen que la planificación y gestión de infraestructura escolar en América Latina aún enfrenta desafíos estructurales que afectan la equidad y eficiencia en la ejecución de proyectos educativos. En el caso de Costa Rica, los autores recomiendan mejorar la coordinación interinstitucional, fortalecer los mecanismos de financiamiento y modernizar los procesos de contratación y mantenimiento de infraestructura. Según Salieri y Ramos (2015), “una gestión eficiente de la infraestructura escolar es clave para mejorar la calidad educativa y garantizar condiciones de aprendizaje dignas para todos los estudiantes” (p. 50).

2.2.7. Normas y costos de la infraestructura escolar

Bardone y Gargiulo (2014), en su estudio titulado: *Normas y costos de la infraestructura escolar*, publicado por el BID en el marco del programa *Aprendizaje en las Escuelas del Siglo XXI*, analizan las regulaciones y costos asociados a la infraestructura educativa en 12 países de América Latina y el Caribe, incluyendo Costa Rica. El estudio examina cómo los sistemas educativos han evolucionado en cuanto a

planificación, diseño y financiamiento de las instalaciones escolares, con el fin de proporcionar espacios de aprendizaje más adecuados y sostenibles. Según los autores, “la infraestructura escolar es un componente fundamental para garantizar entornos de aprendizaje seguros, saludables y propicios para la enseñanza, por lo que se requieren normativas claras que orienten su desarrollo” (Bardone y Gargiulo, 2014, p. 11).

El estudio destaca que la región cuenta con un parque de edificaciones heterogéneo, compuesto por edificaciones antiguas, que han debido adaptarse a las nuevas exigencias pedagógicas y tecnológicas, como por infraestructuras modernas que han sido diseñadas bajo estándares más actualizados. En el caso de Costa Rica, el estudio resalta que “el país cuenta con normativas relativamente completas en materia de seguridad estructural, accesibilidad y eficiencia energética, aunque aún enfrenta desafíos en la planificación y mantenimiento de sus edificaciones escolares” (Bardone y Gargiulo, 2014, p. 16).

Uno de los aspectos del informe es el análisis de los costos de construcción de infraestructura educativa en la región. Los autores presentan una matriz comparativa en la que se evalúan los costos unitarios por metro cuadrado, así como el gasto promedio por estudiante en la edificación de nuevas escuelas.

En este sentido, el estudio señala que “los costos de construcción varían significativamente entre los países, oscilando entre 600 y 1.500 dólares por metro cuadrado, dependiendo de la calidad de los materiales y los estándares constructivos exigidos por cada nación” (Bardone y Gargiulo, 2014, p. 24). En el caso de Costa Rica, el costo promedio en el 2014 se situaba aproximadamente en 795 dólares por metro cuadrado, aunque se observa una tendencia al alza debido a la implementación de regulaciones más estrictas en términos de accesibilidad y sostenibilidad ambiental.

Este costo se encuentra por debajo del promedio regional, situándose en un rango intermedio dentro de los países analizados. La tendencia al alza en los costos de construcción en Costa Rica se

atribuye a la implementación de regulaciones más estrictas en términos de accesibilidad y sostenibilidad ambiental (Bardone y Gargiulo, 2014, p. 24).

El estudio también analiza la distribución del espacio dentro de las instalaciones escolares, identificando las unidades funcionales esenciales para un entorno educativo óptimo. Se establecen dos categorías principales: los procesos centrales, que incluyen aulas, laboratorios, bibliotecas y espacios artísticos; y los procesos de apoyo, que abarcan áreas recreativas, servicios sanitarios, comedores y oficinas administrativas. Según Bardone y Gargiulo, 2014, "las escuelas que cuentan con espacios académicos complementarios bien equipados, como laboratorios de ciencias y centros de recursos de aprendizaje, presentan mejores resultados en las evaluaciones de desempeño estudiantil" (p. 30).

En términos de normativas, el informe identifica que la mayoría de los países han desarrollado regulaciones obligatorias en aspectos de seguridad estructural, accesibilidad y eficiencia energética. No obstante, en muchos casos, la aplicación de estas normativas es deficiente debido a la falta de mecanismos efectivos de supervisión. En Costa Rica, Bardone y Gargiulo (2014) destacan que "si bien existen regulaciones para garantizar la seguridad sísmica y la accesibilidad en los edificios escolares, su cumplimiento es irregular, especialmente en las zonas rurales" (p. 35).

Otro punto del informe es la relación entre el tamaño de las aulas y la cantidad de estudiantes por clase. El estudio analiza estándares internacionales y sugiere que un espacio adecuado por estudiante contribuye a mejorar el rendimiento académico y la comodidad en el aula. En América Latina, el promedio de superficie por alumno varía entre 1.1 y 1.8 metros cuadrados, siendo Finlandia uno de los referentes con aulas diseñadas para ofrecer hasta 4 metros cuadrados por estudiante. Para Costa Rica, Bardone y Gargiulo (2014) reportan que "el tamaño de las aulas en el sistema educativo público varía considerablemente, con un promedio de 1.5 metros cuadrados por estudiante, lo que en algunos casos limita la flexibilidad pedagógica y el uso de tecnología en el aula" (p. 42).

Entre las recomendaciones planteadas se encuentran la incorporación de materiales de construcción más eficientes, el diseño de espacios modulares adaptables a diferentes necesidades pedagógicas y la implementación de tecnologías digitales en la planificación y monitoreo de obras. Según Bardone y Gargiulo (2014), "la digitalización de los procesos de planificación y gestión de infraestructura escolar permitiría mejorar la eficiencia en el uso de los recursos y garantizar construcciones de mayor calidad" (p. 50).

A nivel internacional, el informe compara los estándares de infraestructura escolar en América Latina con los de países como Canadá y Alemania, donde se han desarrollado modelos integrados que combinan eficiencia energética, flexibilidad espacial y conectividad digital. En América Latina, la falta de inversión en el mantenimiento de la infraestructura sigue siendo una limitación para garantizar espacios educativos adecuados. En este sentido, el estudio de Bardone y Gargiulo (2014) dice que "los países de la región deben fortalecer sus políticas de mantenimiento preventivo y optimizar la asignación de recursos para evitar el deterioro prematuro de las edificaciones escolares" (p. 58).

Finalmente, concluyen que la planificación y construcción de infraestructura educativa en América Latina debe evolucionar hacia un modelo más eficiente y sostenible. En el caso de Costa Rica, recomiendan mejorar los mecanismos de supervisión del cumplimiento normativo, optimizar el diseño de los espacios educativos y fortalecer la inversión en mantenimiento de las instalaciones.

2.2.8. Formas de atención de la demanda de infraestructura educativa y calidad de los ambientes de aprendizaje que se construyen

Según Pujol, Barrantes, Pérez, Sánchez y Robles (2013), en su estudio titulado *Formas de atención de la demanda de infraestructura educativa y calidad de los ambientes de aprendizaje que se construyen*, publicado por el Programa de Investigación en Desarrollo Urbano Sostenible de la UCR en el marco del *IV Informe del Estado de la Educación*, analizan las condiciones de infraestructura educativa en colegios de la Gran Área Metropolitana (GAM) de Costa Rica.

Su investigación aborda la forma en que los espacios físicos afectan el desempeño académico de los estudiantes y la experiencia de aprendizaje, tomando como base visitas a ocho colegios con características diferenciadas en términos de tamaño, ubicación e inversión del MEP a través de la DIE. Según el estudio, "las condiciones de la infraestructura educativa en el país son desiguales, lo que impacta directamente en la calidad del aprendizaje y en la equidad del sistema educativo" (Pujol, Barrantes, Pérez, Sánchez y Robles, 2013, p. 3).

Uno de los hallazgos s la marcada variabilidad en la infraestructura de los centros educativos evaluados. Mientras algunos colegios cuentan con edificaciones modernas y bien equipadas, otros operan en condiciones precarias con limitaciones en espacio, acceso a servicios básicos y equipamiento. Según Pujol, Barrantes, Pérez, Sánchez y Robles (2013), "la calidad del ambiente educativo no solo depende de la infraestructura física, sino también de la gestión del espacio y su integración con las necesidades pedagógicas de los estudiantes" (p. 6).

El estudio también resalta que la infraestructura escolar en Costa Rica tiende a priorizar la construcción de aulas en detrimento de otros espacios para la formación integral de los estudiantes. En muchos de los colegios evaluados, se observó la reducción o eliminación de áreas recreativas y deportivas para ampliar la capacidad de aulas, lo que ha afectado la posibilidad de que los estudiantes cuenten con espacios adecuados para la actividad física y el esparcimiento. En este sentido, el informe señala que "la reducción de espacios recreativos y deportivos en los colegios visitados refleja una planificación de infraestructura centrada exclusivamente en la cantidad de estudiantes matriculados, sin considerar la calidad del entorno educativo" (Pujol, Barrantes, Pérez, Sánchez y Robles, 2013, p. 12).

Otro aspecto del estudio es la evaluación de la distribución y uso de los espacios dentro de los colegios. Se encontró que áreas como comedores, laboratorios y salas de cómputo están infrautilizadas o restringidas por normativas que limitan el acceso de los estudiantes fuera del horario lectivo. En algunos casos, esto responde a la falta de personal para supervisar dichas áreas, mientras que en otros se debe a

normativas institucionales que limitan el acceso a ciertos espacios sin una justificación clara. Según Pujol, Barrantes, Pérez, Sánchez y Robles (2013), "el uso eficiente de los espacios educativos es un factor clave para mejorar la experiencia de aprendizaje, pero en muchos colegios persisten restricciones que dificultan su aprovechamiento óptimo" (p. 20).

El informe también analiza la percepción de los docentes y directores sobre la infraestructura educativa y su impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje, encontrando que, si bien la mayoría de los directores reconoce la necesidad de mejorar la infraestructura de sus colegios, muchos consideran que la gestión y mantenimiento de los espacios existentes es un problema más apremiante que la construcción de nuevas edificaciones. En este sentido, los investigadores Pujol, Barrantes, Pérez, Sánchez y Robles (2013) indican que "la falta de recursos para mantenimiento y mejoras estructurales es una de las principales preocupaciones de los directores, quienes a menudo deben recurrir a iniciativas locales o colaboraciones con la comunidad para resolver problemas de infraestructura" (p. 27).

Se recomienda la implementación de modelos arquitectónicos que permitan la adaptabilidad de las edificaciones a diferentes usos, la incorporación de materiales sustentables y la adopción de tecnologías digitales en la planificación y mantenimiento de las instalaciones. Según el informe, "la modernización de la infraestructura escolar en Costa Rica requiere un enfoque que vaya más allá de la simple construcción de aulas, incorporando estrategias innovadoras para mejorar la funcionalidad y sostenibilidad de los espacios educativos" (Pujol, Barrantes, Pérez, Sánchez y Robles, 2013, p. 34).

Los autores concluyen que la infraestructura educativa en Costa Rica presenta desafíos estructurales que deben ser abordados con urgencia para garantizar entornos de aprendizaje adecuados y equitativos. Para ello, recomiendan fortalecer la inversión en mantenimiento preventivo, optimizar la gestión del espacio dentro de los colegios y mejorar los mecanismos de planificación de nuevas edificaciones.

En el caso específico de Costa Rica, los autores destacan la necesidad de un enfoque de planificación basado en datos actualizados y herramientas tecnológicas que permitan evaluar la calidad de la infraestructura escolar de manera más precisa y eficiente. Según Pujol, Barrantes, Pérez, Sánchez y Robles (2013), "una planificación estratégica y basada en evidencia es clave para mejorar la infraestructura educativa y garantizar que todos los estudiantes cuenten con espacios adecuados para su desarrollo académico y personal" (p. 40).

2.2.9. Espacios accesibles para la educación inclusiva

Solórzano (2013), en su estudio titulado: *Espacios accesibles en la escuela inclusiva*, publicado en la Revista Electrónica Educare, analiza la importancia de la accesibilidad en la infraestructura escolar como un elemento clave para garantizar entornos inclusivos en el sistema educativo costarricense. La autora realiza una revisión bibliográfica sobre la accesibilidad física en las instituciones educativas y su impacto en la comunidad escolar, enfatizando la necesidad de eliminar barreras arquitectónicas y mejorar la calidad del entorno construido para permitir el libre acceso de todas las personas. Según Solórzano (2013), "la accesibilidad física es un requisito indispensable en las instituciones educativas para garantizar entornos inclusivos que permitan a las personas integrantes de la comunidad educativa el ejercicio autónomo de sus deberes y derechos" (p. 89).

Uno de los principales aportes del estudio es la conceptualización de la accesibilidad en la educación como un derecho fundamental. La autora expone que la mayoría de los centros educativos en Costa Rica presentan deficiencias en términos de infraestructura accesible, lo que dificulta la participación equitativa de estudiantes con discapacidad. Según su análisis, "las condiciones de la infraestructura en los centros educativos nacionales presentan limitaciones significativas, a pesar de la existencia de presupuesto para su mejora y del interés institucional en realizar adaptaciones" (Solórzano, 2013, p. 92). Este hallazgo evidencia la falta de planificación y seguimiento en la implementación de políticas de accesibilidad en las escuelas del país.

El estudio también resalta que la accesibilidad escolar no solo implica la eliminación de barreras arquitectónicas, sino que abarca la integración de tecnologías, señalización adecuada y medios de comunicación accesibles. En este sentido, la autora señala que “la accesibilidad universal no se limita al acceso físico, sino que también incluye la posibilidad de comunicación efectiva con el medio, la adaptación de la infraestructura a diferentes condiciones de movilidad y la disponibilidad de herramientas tecnológicas para mejorar la autonomía de los estudiantes” (Solórzano, 2013, p. 95). Esto implica que la planificación de infraestructura educativa debe considerar criterios de diseño universal para garantizar la inclusión de todos los usuarios, incluyendo personas con discapacidad, adultos mayores y poblaciones con movilidad reducida.

En términos normativos, se revisa la legislación vigente en Costa Rica relacionada con la accesibilidad en centros educativos, destacando la Ley 7600 de Igualdad de Oportunidades para las Personas con Discapacidad y su relación con las regulaciones del MEP y el MOPT. Según Solórzano (2013), “aunque la Ley 7600 establece el derecho a la accesibilidad en espacios educativos, su aplicación sigue siendo parcial y muchas instituciones carecen de infraestructura adecuada para garantizar la equidad en el acceso” (p. 98). Este aspecto refleja una brecha entre el marco normativo y la realidad de la infraestructura escolar en el país.

Otro aspecto del estudio es la propuesta de criterios para la evaluación de la accesibilidad en centros educativos. La autora recomienda el uso de metodologías participativas para evaluar la accesibilidad en los espacios escolares, involucrando a estudiantes, docentes, familiares y especialistas en infraestructura. Entre los aspectos que deben considerar, menciona: acceso equitativo a todos los espacios institucionales, incluyendo aulas, áreas comunes, sanitarios y comedores; seguridad en las instalaciones, asegurando que no existan obstáculos, superficies deslizantes o elementos peligrosos; señalización perceptible, utilizando elementos visuales, auditivos y táctiles para facilitar la movilidad de todas las personas.

Según el estudio, “es necesario que los centros educativos implementen estrategias de evaluación de accesibilidad que permitan identificar y eliminar las barreras que dificultan la participación equitativa de los estudiantes” (p. 102). Estas estrategias incluyen el diseño de rampas con la inclinación adecuada, la instalación de ascensores en edificios de más de un nivel y la incorporación de tecnologías accesibles en el aula.

Solórzano (2013) destaca la necesidad de utilizar materiales adecuados, diseñar espacios funcionales y aplicar criterios de eficiencia energética para garantizar edificaciones accesibles y sostenibles a largo plazo, reconociendo que “un entorno accesible no solo beneficia a las personas con discapacidad, sino que mejora la experiencia educativa de toda la comunidad escolar” (p. 103).

Finalmente, el estudio concluye que la accesibilidad en la infraestructura educativa es un factor determinante para la equidad en el sistema educativo costarricense. Si bien existen normativas y recursos destinados a mejorar la accesibilidad en las escuelas, su implementación sigue siendo limitada y desigual.

Se recomienda fortalecer la supervisión del cumplimiento de la Ley 7600, mejorar la capacitación del personal administrativo y docente en temas de accesibilidad y promover la participación de la comunidad educativa en la planificación de infraestructuras más inclusivas. En palabras de Solórzano (2013), “las instituciones educativas deben ser espacios diseñados para todos, eliminando cualquier barrera que impida el acceso equitativo a la educación” (p. 103).

2.3. Marco legal

La infraestructura educativa en Costa Rica está regulada por un marco normativo que establece los lineamientos y directrices necesarias para su planificación, diseño, construcción, mantenimiento y gestión. Dicho marco normativo busca garantizar que los centros educativos cumplan con estándares de seguridad, accesibilidad y calidad, con el propósito de favorecer el desarrollo integral de la educación en el país.

2.3.1. Constitución Política de Costa Rica

El artículo 182 de la Constitución Política (1949) establece que corresponde al Poder Ejecutivo la construcción de obras públicas, de acuerdo con la ley, textualmente dice: “Los contratos para la ejecución de obras públicas que celebren los Poderes del Estado, las Municipalidades y las instituciones autónomas, las compras que se hagan con fondos de esas entidades y las ventas o arrendamientos de bienes pertenecientes a las mismas, se harán mediante licitación, de acuerdo con la ley en cuanto al monto respectivo.”

Esta disposición constituye el fundamento de la responsabilidad estatal en la creación, mantenimiento y mejora de la infraestructura educativa, asegurando que los centros de enseñanza cuenten con las condiciones adecuadas para el desarrollo de los procesos educativos. Además, este artículo respalda el uso de recursos públicos en proyectos de infraestructura escolar, promoviendo la planificación y ejecución eficiente de obras que beneficien a la comunidad educativa en general.

2.3.2. Ley General de Contratación Pública y su Reglamento

La Ley General de Contratación Pública (2022) establece los principios fundamentales que rigen los procedimientos de adquisición de bienes y servicios en el sector público, incluyendo la contratación de infraestructura educativa. El Reglamento a la Ley (2022) detalla los procedimientos específicos para la ejecución de proyectos de construcción y mantenimiento en el ámbito educativo. Dentro de sus disposiciones más relevantes se encuentran:

- Principios Generales: La normativa se fundamenta en la transparencia, eficiencia, igualdad y publicidad de los procesos de contratación. Estos principios garantizan que las obras públicas de infraestructura educativa se desarrollen con apego a la normativa vigente y bajo estrictos criterios de control y fiscalización.

- Procedimientos de Contratación Pública: Se regulan las modalidades de contratación, estableciendo procedimientos ordinarios, extraordinarios y especiales que permiten la adjudicación de obras de infraestructura escolar conforme a criterios de necesidad y urgencia.
- Tipos y Modalidades de Contrato: Se definen los contratos de obra pública y los contratos de servicios profesionales en ingeniería y arquitectura, estableciendo las disposiciones específicas para su ejecución contractual.

2.3.3. Ley de Construcciones

La Ley de Construcciones regula la edificación de obras públicas y privadas en Costa Rica. En su Capítulo XIV, referido a los lugares de reunión, establece los requisitos para las edificaciones de uso público, incluyendo los centros educativos, entre estas se encuentran:

- Normas de seguridad estructural: Se establecen regulaciones para garantizar la estabilidad y resistencia de los edificios escolares.
- Condiciones de accesibilidad: Se exige el cumplimiento de requisitos que permitan el acceso y uso de la infraestructura educativa por parte de personas con discapacidad.
- Licencias y permisos de construcción: Se detallan los procedimientos para la obtención de licencias y autorizaciones previas a la ejecución de obras en centros educativos.

2.3.4. Reglamento de Construcciones del Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo

El Reglamento de Construcciones del Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo (INVU) (2018) regula las especificaciones técnicas de las edificaciones en Costa Rica. En su Capítulo XV, se establecen normas específicas para la infraestructura educativa, entre ellas:

- Certificado de uso de suelo: Documento obligatorio para centros educativos privados, emitido por la municipalidad correspondiente, que garantiza la idoneidad del terreno para actividades educativas.

- Aprobación previa de proyectos: Toda construcción de infraestructura educativa, pública o privada, debe contar con la autorización de la dependencia del Ministerio de Educación Pública (MEP) competente en infraestructura.
- Requerimientos técnicos: Se incluyen disposiciones sobre accesibilidad, ubicación estratégica, protección contra riesgos ambientales y cumplimiento de normativas de urbanismo.
- Aprobación de planos constructivos: Se exige la validación de los planos de construcción por parte de la entidad reguladora del MEP, garantizando que las edificaciones cumplan con las condiciones establecidas en la normativa vigente.
- Condiciones estructurales y espaciales: Se especifican las dimensiones mínimas de las edificaciones escolares, la distribución de aulas, espacios administrativos, zonas recreativas y servicios sanitarios.
- Requisitos de iluminación, ventilación y accesibilidad: Se establecen estándares para garantizar espacios escolares bien iluminados, ventilados y accesibles para todas las personas.

2.3.5. Organización Administrativa de las Oficinas Centrales del Ministerio de Educación Pública

El Reglamento de Organización Administrativa de las Oficinas Centrales del Ministerio de Educación Pública (2014), señala que la DIE es la entidad encargada de la gestión, supervisión y fiscalización de la infraestructura educativa en Costa Rica, se definen las competencias y funciones de cada unidad dentro del MEP, asegurando que los proyectos de construcción y mantenimiento de infraestructura educativa se desarrollen conforme a las normativas establecidas, La DIE tiene la responsabilidad de:

- Elaborar y supervisar los planes de infraestructura educativa a nivel nacional.
- Aprobar y fiscalizar proyectos de construcción y mantenimiento de centros educativos.
- Garantizar que las construcciones cumplan con las normativas de seguridad, accesibilidad y calidad establecidas por el MEP y otras instituciones reguladoras.

2.3.6. Reglamento General de Juntas de Educación y Juntas Administrativas

El Reglamento General de Juntas de Educación y Juntas Administrativas (2014) establece que éstas desempeñan un papel fundamental en la gestión de la infraestructura educativa, administrando recursos y ejecutando proyectos de mantenimiento y construcción en centros educativos. Dentro de las disposiciones de este reglamento se incluyen:

- Responsabilidades de las Juntas: Planificación y ejecución de proyectos de infraestructura educativa a nivel local.
- Administración de recursos: Manejo y distribución de fondos destinados a la mejora y mantenimiento de los centros educativos.
- Supervisión de obras: Coordinación con la DIE y otras entidades para asegurar el cumplimiento de los requisitos técnicos y normativos en los proyectos de infraestructura escolar.

2.3.7. Reglamento de Requerimientos de Diseño Arquitectónico sobre Edificios para la Educación Pública y Privada en Costa Rica

El Reglamento de Requerimientos de Diseño Arquitectónico sobre Edificios para la Educación Pública y Privada en Costa Rica (2018) dispone los lineamientos arquitectónicos y estructurales específicos para edificaciones destinadas a la educación pública y privada en Costa Rica. Algunas de sus disposiciones clave incluyen:

- Diseño arquitectónico: Debe cumplir con criterios de accesibilidad universal, eficiencia energética y confort térmico.
- Normas de seguridad y evacuación: Se regulan las salidas de emergencia, señalización y sistemas de protección contra incendios.
- Dimensiones mínimas de aulas y espacios educativos: Se establecen requisitos específicos para garantizar condiciones adecuadas de enseñanza y aprendizaje.

- Condiciones de iluminación y ventilación: Se especifican estándares para optimizar el confort ambiental en las edificaciones escolares.

2.3.8. Documentos técnicos de referencia en la gestión y contratación de infraestructura educativa

En el desarrollo de la presente investigación, se han considerado diversos documentos técnicos emitidos por la DIE del MEP de Costa Rica. Estos documentos constituyen el marco normativo y técnico que regula la planificación, diseño, contratación, ejecución y mantenimiento de la infraestructura educativa, para asegurar el cumplimiento de estándares constructivos, normativas legales y mejores prácticas en la gestión de obras públicas.

A continuación, se presentan los principales documentos de consulta utilizados en este estudio:

1. Especificaciones Técnicas de Prototipos DIE (2021): Este documento establece los criterios técnicos y constructivos aplicables a los diseños prototípicos de infraestructura educativa aprobados por la DIE. Contempla normativas sobre materiales, sistemas estructurales, instalaciones eléctricas, hidrosanitarias y acabados, garantizando la estandarización de los proyectos. Incluye requisitos de control de calidad del concreto, procesos de compactación, estructuras de acero, cerramientos, accesos, señalización y condiciones de accesibilidad. Su aplicación es obligatoria en los procesos de contratación y ejecución de obras financiadas por el MEP
2. Guía para el Desarrollo de Obra Nueva Menor y Mantenimiento Mayor (2021): Este documento es un instrumento normativo para la gestión de proyectos de infraestructura educativa, abarcando desde la contratación de servicios de diseño hasta la ejecución de obras. Define procedimientos administrativos y técnicos para la formulación de proyectos, gestión de licitaciones, adjudicación de contratos y supervisión de obras. Incluye lineamientos para la conformación de expedientes, requisitos de certificación presupuestaria, términos de referencia para la contratación de servicios profesionales, así como el control de ejecución y recepción de obras

3. Manual de Procedimientos del Área Técnica para Procesos de Contratación Administrativa (2013): Este manual regula los procedimientos de contratación administrativa en el ámbito de la infraestructura educativa, estableciendo los lineamientos para la evaluación de ofertas en procesos de licitación, análisis de razonabilidad de precios, requisitos de experiencia técnica de oferentes y mecanismos de control durante la ejecución contractual. Además, describe la metodología de valoración de propuestas, considerando aspectos económicos, técnicos y legales en la adjudicación de contratos de obra y mantenimiento
4. Guía General para el Desarrollo de Obras de Mantenimiento Básico (2021): Dirigida a las Juntas de Educación y Administrativas, esta guía establece el protocolo técnico y administrativo para la ejecución de proyectos de mantenimiento menor en infraestructura educativa. Regula los procedimientos de identificación de necesidades, planificación de intervenciones y contratación de servicios para la reparación y conservación de edificios escolares. Incluye normativas aplicables en la disposición de residuos, seguridad ocupacional y gestión ambiental en obras de mantenimiento
5. Manual de Especificaciones Técnicas para Obras de Mantenimiento Menor (2019): Este documento compila los requisitos técnicos específicos para la ejecución de trabajos de mantenimiento menor en centros educativos. Contiene especificaciones sobre materiales de construcción, procedimientos de demolición y desmonte, métodos de aplicación de pintura, instalación de elementos de carpintería, reposición de pisos y techos, entre otros aspectos técnicos. Además, establece estándares de calidad para la ejecución de intervenciones correctivas y preventivas en la infraestructura educativa.

Capítulo III: Marco metodológico

Capítulo III: Marco metodológico

Este capítulo explica la naturaleza cuantitativa y correlacional de la investigación. Se describen los sujetos de estudio, las fuentes de datos, las técnicas de recolección y análisis de la información, así como la estrategia de intervención diseñada para abordar el problema.

3.1. Tipo de investigación

3.1.1. Naturaleza de la investigación: cuantitativa

Esta tesis adopta un enfoque de investigación cuantitativo, el cual "utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías." (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 4). Este enfoque se fundamenta en la recopilación, análisis y representación de datos numéricos que reflejan las características de la gestión y contratación pública de infraestructura educativa en Costa Rica durante el período 2023-2024.

La investigación se enmarca en el campo de la ingeniería civil, disciplina dedicada al estudio y desarrollo de infraestructuras esenciales para la sociedad, incluyendo el diseño, construcción y gestión de procesos que garanticen la sostenibilidad, funcionalidad y calidad de estas estructuras. Al respecto, es importante señalar que:

> Considerando los objetivos de conocimientos y los métodos de investigación de la ingeniería, la metodología de investigación puede ser muy diversa ya que se relaciona con la ingeniería de requisitos, configuración, gestión, análisis funcional, arquitectura de un sistema, diseño conceptual, evaluación de diseño, toma de decisiones, gestión del cambio de diseño, ingeniería basada en modelos, escalabilidad, innovación y modelos educativos en la formación de ingenieros. (Silva, Pedraza y Gualdrón, 2023, p. 1)

En esta investigación, la amplitud metodológica en ingeniería civil aporta las herramientas para estudiar cómo la DIE del MEP autoriza la contratación de servicios profesionales, construcciones y mantenimientos en infraestructura educativa, durante el período 2023-2024.

3.1.2. Carácter de la investigación: correlacional

La presente investigación adopta un enfoque correlacional dentro del método cuantitativo. Este enfoque permite analizar la relación entre variables fundamentales de los procesos de gestión y contratación pública de infraestructura educativa autorizados técnicamente por la DIE durante el período 2023-2024, pues como señalan Perico-Granados, Galarza, Díaz, Arévalo y Perico-Martínez (2020), "en el método cuantitativo, puede haber otros métodos que contribuyen a su precisión con base en los caminos que tome la investigación" (p. 58), por lo que el estudio busca identificar relaciones entre las variables.

El enfoque correlacional en esta tesis se aplica para examinar las asociaciones entre distintos aspectos de las contrataciones públicas de servicios profesionales, construcciones y/o mantenimientos de infraestructura educativa autorizados por la DIE durante el período 2023-2024. En particular, el estudio se centra en analizar:

1. La relación entre el tipo de contrato y el tipo de obra.
2. La relación entre la modalidad del proyecto en la DIE y la documentación técnica.
3. La distribución del presupuesto según el tipo de contrato.
4. La relación entre la modalidad del proyecto en la DIE y la asesoría en licitación y adjudicación.
5. La relación entre la modalidad del proyecto en la DIE y el mecanismo de ejecución y fiscalización aplicado.

A través de este enfoque, se busca describir los procesos de contratación y comprender cómo interactúan las variables en la gestión de contrataciones. Esto permite identificar patrones, evaluar tendencias y proporcionar información relevante para la optimización de estos procesos en el contexto de la contratación pública de infraestructura educativa.

3.2. Sujetos y fuentes de información

3.2.1. Sujetos de información

Los sujetos de información en una investigación cuantitativa, correlacional, se refieren a las unidades de análisis sobre las cuales se recolectarán datos. La determinación de los sujetos responde a la cuestión de "¿Sobre qué o quiénes se recolectarán datos? Según expone Hernández, Fernández y Baptista (2014), "Aquí el interés se centra en "qué o quiénes", es decir, en los participantes, objetos, sucesos o colectividades de estudio (las unidades de muestreo), lo cual depende del planteamiento y los alcances de la investigación." (p. 125).

Los sujetos de investigación de esta tesis son las autorizaciones técnicas emitidas por la DIE para la compra de servicios profesionales, construcciones y mantenimientos de infraestructura educativa, aplicando la LGCP y su reglamento, emitidas durante el período 2023-2024.

La autorización que emite la DIE para cada contratación es un instrumento que define los alcances legales, financieros y técnicos para la contratación y ejecución contractual, además, es el mecanismo de asignación de los recursos de la DIE para contratar conforme las necesidades priorizadas de infraestructura educativa.

La DIE ha emitido diversas autorizaciones técnicas para la gestión de proyectos de infraestructura educativa en el período 2023-2024. Estas autorizaciones permiten a las Juntas de Educación y Administrativas llevar a cabo contrataciones públicas para la ejecución de obras, diseño, mantenimiento y otros servicios profesionales.

A continuación, se presentan algunos ejemplos de casos autorizados:

1. Autorización de Contratación para Obra, Junta de Educación Escuela Rafael Ángel Sánchez Arrieta, código 3868, Delicias, Upala, Alajuela (2024), ver Apéndice 1.

Mediante el oficio DVM-A-DIE-DPS-ATC-0109-2024, de fecha 2 de septiembre de 2024, se autorizó a la Junta de Educación de la Escuela Rafael Ángel Sánchez Arrieta, ubicada en Delicias, Upala, Alajuela, para la contratación de una obra de infraestructura bajo la modalidad de construcción de obra, licitación mayor, con el siguiente objeto contractual:

- Demolición de la planta física existente. Preparación del terreno con 3500 m^3 de movimiento de tierras y 11,000 m^3 de relleno y compactación de lastre.
- Construcción de Pabellón preescolar (300 m^2), Pabellón para primaria con 72 m^2 de batería de baños (680 m^2), Pabellón para telesecundaria/CINDEA con batería de baños de 72 m^2 (640 m^2), Administración (260 m^2), Comedor (470 m^2), Caseta de seguridad de 11 m^2, Cancha techada Prototipo modificado (700 m^2), Área de espera para padres (65 m^2), pasos cubiertos (380 m^2), bodega 65 m^2, y calle servicio 113 m^2.
- Construcción de muros de retención, suministro e instalación de tapia perimetral atípica.
- Suministro e instalación de obras mecánicas exteriores para agua potable, aguas negras, tanques sépticos, sistema de tratamiento de aguas negras y desfogue pluvial.
- Suministro e instalación acometidas eléctricas con sistemas de iluminación regular y de emergencia.
- Circuito cerrado de TV. Sistemas de voz y datos, cercas eléctricas, aire acondicionado.
- Mobiliario. Instalación electromecánica de gas, cocina.
- Plan de mantenimiento a la infraestructura para ser ejecutado por la Junta de Educación.

2. Autorización de Contratación conjunta de diseño y construcción de obra, Junta Administrativa Liceo de Pocora, código 4139, Pocora, Guácimo, Limón (2024), ver Apéndice 2.

El oficio DVM-A-DIE-DPS-ATC-054-2024, fechado el 30 de mayo de 2024, otorgó a la Junta Administrativa del Liceo de Pocora, en Guácimo, Limón, la autorización para la contratación conjunta de diseño y construcción de obra, mediante licitación menor, con el siguiente detalle del objeto contractual:

- Servicios profesionales:
  - Estudios preliminares.
  - Estudios técnicos.
  - Anteproyecto.
  - Planos y especificaciones técnicas.
  - Presupuesto detallado.
  - Trámite de viabilidad ambiental en Secretaría Técnica Nacional Ambiental.
  - Dirección de obra.
- Obras nuevas tipo DIE-2023:
  - Comedor escolar de 216 m² Tipo DIE 2023.
  - Batería sanitaria DIE 2023 tipo 4 de 72 m².
  - Administración 84 m² tipo DIE 2023.
- Obras complementarias:
  - Cerramiento en Tapia Perimetral de 509 m.
  - Tres tanques sépticos y sus respectivos drenajes.
  - Acabado de piso y pintura en cancha techada.
  - Sistema eléctrico de cancha techada conexiones eléctricas y mecánicas (previstas y acometidas) para obras nuevas.

3. Autorización de Contratación para mantenimiento menor (básico), Junta Administrativa CINDEA Cariari, código 4895, Cariari, Pococí, Limón (2024), ver Apéndice 3.

El 1 de agosto de 2024, a través del oficio DVM-A-DIE-DPS-ATC-0095-2024, se autorizó a la Junta Administrativa del CINDEA Cariari, en Pococí, Limón, la contratación de mantenimiento menor mediante licitación reducida, con el siguiente detalle contractual:

- Colocación de cerámica en aulas.
- Pintura en paredes internas y externas.
- Reparación/sustitución de emplantillado de cielos.
- Reparación/sustitución de Fibrolit, o similar, en paredes y cielos.
- Sustitución de clavadores y mantenimiento de piezas estructurales.
- Cambio total de estructura de hierro galvanizado (de los elementos del techo deteriorados).
- Cambio total de cubierta.
- Cambio total de cumbreras.
- Cambio total de botaguas.
- Sustitución de precinta de fibrolit, o similar.
- Sustitución de placas tomacorrientes.
- Sustitución de placas apagadores.
- Sustitución de fluorescentes de luminarias.
- Pintura de malla, verjas o portones.
- Repellos de tapias perimetrales y muros.
- Reparación de cancha multiuso con concreto párrafo muy repellos, además de la pintura total y demarcación de diferentes disciplinas deportivas.
- Mejoras en baterías sanitarias para cumplimiento de la Ley 7600.

- Modificación de seis puertas abatibles a corredizas (instalación de rieles, cambio de cerraduras y pintura total).
- Modificar gradas de accesos por rampas.
- Adaptación de paredes livianas en servicios sanitarios.

4. Autorización de Contratación para servicios profesionales, Junta de Educación Escuela Roberto López Varela, código 0613, Barbacoas, Puriscal, San José (2024), ver Apéndice 4.

El 29 de enero de 2024, por medio del oficio DVM-A-DIE-DPS-ATC-0006-2024, se otorgó a la Junta de Educación de la Escuela Roberto López Varela, en Barbacoas, Puriscal, San José, la autorización para contratar servicios profesionales bajo la modalidad de licitación reducida, con el siguiente detalle del objeto contractual:

- Contratación de los servicios profesionales:
  - Estudios técnicos.
  - Estudios preliminares.
  - Anteproyecto.
  - Planos constructivos.
  - Especificaciones técnicas.
  - Presupuesto detallado.
  - Cronograma de flujo de desembolso necesarios para llevar a cabo el proyecto.
- Obra tipo:
  - Paso cubierto mampostería, unión paso cubierto

- Obra atípica y/o complementaria:
  - Un edificio de dos niveles de 1080 m².
  - Primer nivel: comedor 144 m², administración 72 m², aula académica para uso de laboratorio de cómputo, 2 aulas académicas para uso de preescolar, batería sanitaria de 72 m²
  - Segundo nivel: 5 aulas académicas de 72 m², sala de profesores y bodega 72 m², batería sanitaria de 72 m²
  - Limpieza del terreno, demolición de espacios existentes, corte de terreno y conformación de taludes, rampa concreto-cubierta, acera, malla ciclón con zócalo de mampostería, malla de 2 m de altura, acera cordón y caño frente, portón vehicular y peatonal, sistemas de contención de terreno (muro reforzado, gaviones u otros), tanque almacenamiento de agua potable, sistema eléctrico exterior general, incluyendo sistema voz y datos, sistema contra incendios, previstas circuito cerrado televisión e iluminaciones externa, basurero, recolección de desechos municipal, asta bandera, sistema sanitario general, rampa techada edificio 2 niveles, escalera techada edificio 2 niveles, caseta de guarda y sala espera 40 m², sistema mecánico general, salidas pluviales y potable.

3.2.2. Fuentes de información: primarias, secundarias y terciarias

En esta investigación se utilizan fuentes de información primarias, secundarias y terciarias.

Las fuentes de información primarias son descritas como “referencias que proporcionan datos de primera mano” (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 62). Por su parte, Bernal (2010) explica que: “Se obtiene información primaria cuando se observan directamente los hechos” (p. 192). Puede explicarse que las fuentes primarias usadas en este trabajo son aquellas de las cuales se obtiene

información directa. Estas fuentes son las personas, las organizaciones, los acontecimientos, el ambiente natural.

De esta forma, las fuentes primarias de la investigación son: en primer lugar, la DIE del MEP y, en segundo lugar, las autorizaciones técnicas para contrataciones públicas de servicios profesionales, construcciones y/o mantenimientos de infraestructura educativa emitidas por la DIE durante el período 2023-2024.

En este trabajo también se recurre a las fuentes de información secundarias. Según señala Bernal (2010) este tipo de fuentes: "Son todas aquellas que ofrecen información sobre el tema que se va a investigar, pero que no son la fuente original de los hechos o las situaciones, sino que sólo los referencian. Las principales fuentes secundarias para la obtención de la información son los libros, las revistas, los documentos escritos (en general, todo medio impreso), los documentales, los noticieros y los medios de información." (p. 192). En esta investigación se utilizan las siguientes fuentes secundarias: libros, artículos científicos, tesis, informes técnicos, documentos gubernamentales, artículos de periódicos, manuales.

Para identificar y acceder a las fuentes primarias y secundarias, se recurrió a fuentes de información terciarias, descritas como "índices, catálogos y bases de datos bibliográficas que ayudan a localizar tanto fuentes primarias como secundarias" (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018, p. 76). Estas incluyen plataformas como: la base de datos de autorizaciones de contrataciones públicas de la DIE (2023, 2024), la Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal (Redalyc), el Sistema Regional de Información en línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal (Latindex), el Portal de Revistas Académicas de la UCR y buscadores web.

3.3. Muestra y población

3.3.1. Tipo de muestra

El tipo de muestra utilizada en esta investigación corresponde a una muestra no probabilística, dirigida, seleccionada específicamente para estudiar las autorizaciones de contratación pública de servicios profesionales, construcciones y mantenimientos de infraestructura educativa emitidas por la DIE durante el período 2023-2024.

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014), "para estudios, pueden utilizarse muestras dirigidas" (p. 175). Una muestra dirigida es un tipo de muestreo no probabilístico en el que los sujetos de estudio son seleccionados con base en criterios específicos, cuando se busca obtener información de personas, grupos o casos que posean características particulares que los hacen relevantes para el estudio.

Este muestreo es útil en el presente estudio correlacional porque permite una representación estadística de la población total e información detallada de los sujetos de estudio.

La muestra dirigida en esta investigación se seleccionó con base en el criterio de casos típicos, conforme el cual se seleccionan sujetos que representen casos atípicos que permitan contrastar hallazgos.

Se seleccionaron únicamente las autorizaciones de contratación pública de servicios profesionales, construcciones y mantenimientos de infraestructura educativa emitidas por la DIE durante el período 2023-2024.

3.3.2. Descripción de la muestra

La muestra de esta investigación está representada por las 257 autorizaciones de contratación pública emitidas por la DIE del MEP durante el período 2023-2024, específicamente para contratar: servicios profesionales en ingeniería tales como estudios preliminares, anteproyecto, estudios técnicos, diseño de planos constructivos y especificaciones técnicas, elaboración de presupuesto, cronograma de flujo de desembolsos (programación de obra), asesoría en licitación y adjudicación, inspección y/o

dirección de obra, y; para contratar obra pública como construcción y/o mantenimiento de infraestructura educativa.

Como explican Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), “la muestra es un subgrupo de la población, un subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus características al que llamamos población. Este subconjunto debe reflejar fielmente el conjunto de la población” (p. 176). En el caso presente, la muestra es representativa de la totalidad de la población en estudio.

3.3.3. Descripción estadística de la población en estudio

La población en estudio también está representada por las 257 autorizaciones de contratación pública emitidas por la DIE del MEP durante el período 2023-2024 para contratar servicios profesionales, construcciones y/o mantenimientos de infraestructura educativa.

En la Tabla 6, pueden observarse las autorizaciones de contratación pública representativas de la población por tipo de centro educativo.

Tabla 6. Autorizaciones de contratación pública emitidas por la DIE durante el período 2023-2024, distribuidas por tipo de centro educativo (n=257)

Tipo de centro educativo	Año		Total
	2023	2024	
Jardín de Niños	0	2	2
Escuela	40	108	148
Colegio	33	74	107
Total	73	184	257
Nota: datos de la DIE (2023, 2024).			

Fuente propia: los autores Estrada y Orozco (2025).

De un total de 257 contrataciones autorizadas durante el período 2023–2024, 73 corresponden al año 2023 y 184 al 2024. Las autorizaciones para escuelas son más numerosas, alcanzan 148 proyectos (57,6% del total). Los colegios, con 107 autorizaciones (aproximadamente el 41,6%), también muestran un incremento de 33 proyectos en 2023 a 74 en 2024. Los jardines de niños registran una presencia mínima, sin autorizaciones en 2023 y 2 en 2024, un 0,8% del total.

En la Tabla 7, puede observarse la población en estudio según el cantón.

Tabla 7. Autorizaciones de contratación pública emitidas por la DIE durante el período 2023-2024, distribuidas por cantón (n=257)

Cantón	Año		Total
	2023	2024	
Acosta	1	1	2
Alajuela	1	4	5
Alajuelita	2	3	5
Alvarado	0	1	1
Aserrí	0	1	1
Barva	0	1	1
Belén	0	1	1
Buenos Aires	4	7	11
Cañas	0	2	2
Carrillo	1	0	1
Cartago	1	3	4
Coronado	0	2	2
Corredores	2	5	7
Coto Brus	5	1	6
Curridabat	0	1	1
Desamparados	2	2	4
Dota	0	1	1
El Guarco	2	0	2
Esparza	0	2	2
Flores	0	1	1
Garabito	0	1	1
Goicoechea	1	5	6
Golfito	3	2	5
Grecia	0	3	3
Guácimo	0	2	2
Guatuso	2	5	7
Heredia	0	2	2
Hojancha	1	0	1
Jiménez	3	1	4
La Cruz	1	3	4
La Unión	0	2	2
León Cortés	0	2	2
Liberia	5	2	7
Limón	3	5	8
Los Chiles	1	2	3

Matina	0	1	1
Montes de Oca	1	1	2
Montes de Oro	0	2	2
Mora	0	1	1
Moravia	1	2	3
Nandayure	0	1	1
Naranjo	0	2	2
Nicoya	1	4	5
Osa	0	4	4
Paraíso	0	1	1
Parrita	0	1	1
Pérez Zeledón	5	9	14
Poás	0	2	2
Pococí	2	8	10
Puerto Jiménez	3	2	5
Puntarenas	6	12	18
Puriscal	0	2	2
Quepos	1	2	3
San Carlos	2	11	13
San José	0	1	1
San Mateo	0	1	1
San Ramón	0	2	2
Santa Ana	0	1	1
Santa Cruz	1	1	2
Santo Domingo	0	3	3
Sarapiquí	1	3	4
Sarchí	1	0	1
Siquirris	2	2	4
Talamanca	2	2	4
Tibás	0	2	2
Tilarán	0	2	2
Turrialba	0	4	4
Turrúcares	0	1	1
Upala	3	14	17
Zarcero	0	1	1
Total	73	184	257
Nota: datos de la DIE (2023, 2024).			

Fuente propia: los autores Estrada y Orozco (2025).

Con 257 autorizaciones distribuidas en 70 cantones, se obtiene un promedio aproximado de 3,67 por cantón. La dispersión de las autorizaciones es amplia: mientras varios cantones cuentan con 1 o 2 en los dos períodos, otros alcanzan cifras altas como Puntarenas con 18, Upala con 17, Pérez Zeledón con 14, San Carlos con 13, Buenos Aires con 11, Pococí con 10.

En la Tabla 8, puede verse la población en estudio, según la provincia.

Tabla 8. Autorizaciones de contratación pública emitidas por la DIE durante el período 2023-2024, distribuidas por provincia (n=257)

Provincia	Año		Total
	2023	2024	
Alajuela	10	48	58
Cartago	4	12	16
Guanacaste	10	15	25
Heredia	1	11	12
Limón	9	20	29
Puntarenas	26	41	67
San José	13	37	50
Total	73	184	257

Nota: datos de la DIE (2023, 2024).

Fuente propia: los autores Estrada y Orozco (2025).

Las autorizaciones muestran una distribución concentrada en algunas provincias. De las 257 autorizaciones distribuidas en 7 provincias, el promedio es de alrededor de 36,7 por provincia. La concentración no es homogénea: Puntarenas lidera con 67 autorizaciones (26,1% del total), seguido por Alajuela con 58 (22,6%) y San José con 50 (19,5%). En contraste, las demás provincias presentan cifras inferiores como Limón con 29 (11,3%), Guanacaste con 25 (9,7%), Cartago con 16 (6,2%) y Heredia con 12 (4,7%).

En la Tabla 9, las autorizaciones de contratación pública representativas de la población en estudio pueden observarse por tipo de procedimiento.

Tabla 9. Autorizaciones de contratación pública emitidas por la DIE durante el período 2023-2024, distribuidas por tipo de procedimiento (n=257)

Tipo de procedimiento de contratación pública	Año		Total
	2023	2024	
Licitación mayor	1	12	13
Licitación menor	8	27	35
Licitación reducida	64	145	209
Total	73	184	257

Nota: datos de la DIE (2023, 2024).

Fuente propia: los autores Estrada y Orozco (2025).

Durante el período 2023-2024, la DIE emitió un total de 257 autorizaciones de procedimientos de contratación pública en infraestructura educativa, distribuidos en licitación mayor, menor y reducida.

En el año 2023, se autorizaron 73 procedimientos, lo que representa el 28.4% del total en el período analizado. De estos, la licitación mayor fue la menos utilizada, con 1 autorización, equivalente al 1.4% de los procedimientos del año y 0.4% del total. La licitación menor representó 11% de los procedimientos del año y 3.1% del total, con 8 autorizaciones, mientras que la licitación reducida fue el mecanismo predominante, con 64 procedimientos, equivalentes al 87.7% del año y 24.9% del total.

Para 2024, se observa un incremento en la cantidad de autorizaciones, alcanzando un total de 184 procedimientos, lo que equivale al 71.6% del total del período. En este año, la licitación mayor mostró un aumento significativo, con 12 autorizaciones, que representan el 6.5% de los procedimientos del año y 4.7% del total. La licitación menor se utilizó en 27 procedimientos, abarcando el 14.7% del año y 10.5% del total, mientras que la licitación reducida continuó siendo el procedimiento más empleado, con 145 autorizaciones, lo que equivale al 78.8% del año y 56.4% del total.

La licitación reducida fue el procedimiento más autorizado en el período en análisis, con 209 procedimientos, el 81.3% del total de autorizaciones en infraestructura educativa. En contraste, la licitación menor acumuló 35 procedimientos (13.6%), mientras que la licitación mayor fue frecuente, con 13 autorizaciones (5.1%).

Se evidencia un crecimiento en la cantidad de autorizaciones entre 2023 y 2024, con un incremento del 152%.

3.4. Instrumentos y técnicas de recolección de datos

3.4.1. Diseño de instrumentos

Para la recolección de los datos sobre la muestra (autorizaciones de contratación pública emitidas por la DIE durante el período 2023-2024, n=257), se diseña un instrumento de codificación de datos, nivel de medición nominal. Según explica Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), “Recolectar los datos significa aplicar uno o varios instrumentos de medición para recabar la información pertinente de las variables del estudio en la muestra o casos seleccionados (personas, grupos, organizaciones, procesos, eventos, etc.). Los datos obtenidos son la base del análisis. Sin datos no hay investigación.” (p. 226).

En este instrumento, para cada autorización, se codifican y registran las categorías de respuesta que presenta en cada variable. Según cita Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), “Codificar los datos significa asignarles un valor numérico o símbolo que los represente. Es decir, a las categorías (opciones de respuesta o valores) de cada ítem o variable les asignas valores numéricos o signos que tienen un significado.” (p. 245).

Así mismo, la codificación en el nivel de medición nominal, significa que “En este nivel hay dos o más categorías del ítem o la variable. Las categorías no tienen orden ni jerarquía. Lo que se mide (objeto, persona, etc.) se coloca en una u otra categoría, lo cual indica tan solo diferencias respecto de una o más características.” (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018, p. 247).

En la Tabla 10, se presenta el instrumento de recolección de datos diseñado:

Tabla 10. Instrumento de codificación de datos en nivel de medición nominal

Datos de la autorización						Variable de investigación										
Fecha	Número	Tipo de centro educativo	Centro educativo	Cantón	Provincia	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	No. 7	No. 8	No. 9	No. 10	No. 11

Fuente propia: los autores Estrada y Orozco (2025).

Así mismo, en la Tabla 11, se presenta el instrumento de cuantificación de las categorías de respuesta para las variables en estudio diseñado mediante una tabla de contingencia o tabulación cruzada, que servirá para el análisis estadístico correlacional.

Tabla 11. Instrumento de cuantificación. Tabulación cruzada de las categorías de respuesta para las variables

Variable No. 1	Variable				
Variable	**Categoría 1**	**Categoría 1**	**Categoría 1**	**Categoría 1**	**Total**
Categoría 1					
Categoría 2					
Categoría 3					
Categoría 4					
Total					

Fuente propia: los autores Estrada y Orozco (2025).

3.4.2. Aplicación de instrumentos

Para la muestra en estudio (autorizaciones de contratación pública emitidas por la DIE durante el período 2023-2024, n=257) se evalúan cinco variables. Para cada autorización, como elemento muestral, en cada variable, se codifican las respuestas o contenidos en categorías. “Las categorías podrían ser muchas (…) y resultaría difícil predecir con precisión cuantas y cuáles serían. En tales situaciones, la codificación se lleva a cabo una vez que se aplica el ítem (a posteriori). Es el caso de algunos ítems (…) “abiertos”. La codificación resulta necesaria para analizar cuantitativamente los datos (aplicar análisis estadístico).” (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018, p. 247).

3.5. Estrategia de intervención

3.5.1. Estrategia de intervención

En esta investigación, el instrumento de medición de datos para las variables se aplica con el método del análisis de contenido cuantitativo en categorías, el cual "Es una técnica para estudiar cualquier tipo de comunicación de una manera objetiva y sistemática, que cuantifica los mensajes o contenidos en categorías y subcategorías, y los somete a análisis estadístico. (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018, p. 290).

Por cada una de las 257 autorizaciones de contratación pública emitidas por la DIE durante el período 2023-2024, que es la muestra en estudio (n=257), en cada variable, se obtienen y registran los mensajes o contenidos de respuesta que presentan en categorías. Posteriormente, se cuantifican las categorías o indicadores presentes por cada variable para el análisis estadístico, para lo cual se construyen las tablas de tabulación cruzada.

3.5.2. Paradigma analítico de datos

Se utilizan estadísticas inferenciales para el análisis de los datos obtenidos para las variables, siguiendo la recomendación de Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), quienes explican que "La estadística inferencial se utiliza para probar hipótesis poblacionales y estimar parámetros a partir de los estadígrafos obtenidos en la muestra. Este enfoque permite generalizar los resultados de la muestra a la población o universo" (p. 339).

Los datos recolectados con el instrumento tienen un nivel de medición nominal, hay dos o más categorías en cada variable. De manera que los datos recolectados son nominales y las variables son categóricas.

Al respecto, Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) establece que los análisis no paramétricos se aplican a datos nominales y ordinales, no requieren de presupuestos acerca de la forma de distribución poblacional y se aceptan como distribuciones no normales, libres, las cuales sirven para analizar datos

nominales u ordinales, además, porque las variables no se miden en un nivel por intervalos o razón, sino que son categóricas (p. 362).

Para variables categóricas como las de este trabajo, que se miden en nivel nominal, no es apropiado aplicar pruebas de normalidad, pues se asumen no normales. En su lugar, se emplean pruebas estadísticas no paramétricas específicas para variables categóricas (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018, p. 362).

Para el análisis de las variables correlacionales formuladas se realizan tablas de contingencia o tabulación cruzada, "que es un cuadro de dos dimensiones y cada dimensión contiene una variable. A su vez, cada variable se subdivide en dos o más categorías." (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018, p. 363), las cuales se evalúan con el software de análisis de datos Minitab.

Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), postulan que "Las tablas de contingencia, son útiles para describir conjuntamente las frecuencias de dos o más variables. Esto se efectúa al convertir las frecuencias observadas en frecuencias relativas o porcentajes. En una tabulación cruzada puede haber tres tipos de porcentajes respecto de cada celda: porcentaje en relación con el total de frecuencias observadas ("N" o "n" de muestra), porcentaje en relación con el total marginal de la columna, y porcentaje en relación con el total marginal del renglón." (p. 366).

Además, se pueden obtener otros coeficientes correlacionales para evaluar si las variables categóricas incluidas en una tabla de contingencia o tabulación cruzada están correlacionadas. En este caso, para el nivel de medición nominal en ambas variables, en tablas de cualquier tamaño, Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) indican que se puede utilizar: el coeficiente de V de Cramer (C), que varía de 0 a 1, y el coeficiente Goodman-Kruskal Lambda o solo Lambda, que "fluctúa entre 0 y 1, asume causalidad en su versión asimétrica, lo que significa que puede predecirse a la variable dependiente definida en la tabla sobre la base de la independiente" (p. 365). También, en Minitab se pueden utilizar

los cálculos de residuos ajustados y estandarizados, que permiten identificar qué categorías presentan diferencias significativas en la distribución observada con respecto a la esperada.

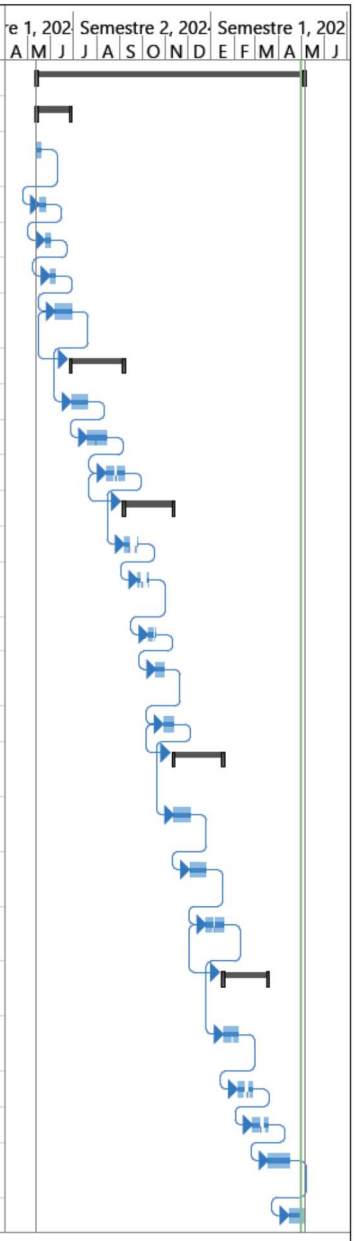
Por otro lado, cuando se trabaja con datos continuos como los montos de presupuesto de contrataciones agrupados, o datos ordinales, el test de Kruskal-Wallis es la prueba no paramétrica ideal (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018, p. 362). Mediante este estadístico se puede analizar cómo se distribuyen los recursos según el tipo de contrato.

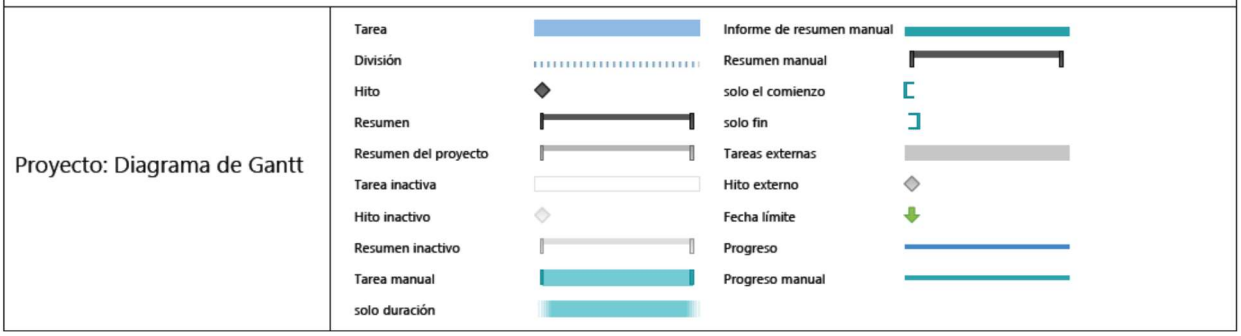
3.5.3. Diagrama de Gantt

El cronograma de Gantt de la Figura 2 siguiente, muestra la programación de la investigación que se desarrolla durante tres ciclos universitarios, incluyéndose la lectoría, correcciones y defensa final.

Figura 2. Cronograma de Gantt para el desarrollo de la investigación

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1	**Diagrama de Gantt**	**256 días**	**lun 13/05/24**	**lun 05/05/25**
2	1. Capítulo I: Introducción	**34 días**	**lun 13/05/24**	**jue 27/06/24**
3	1.1. Planteamiento del problema de investigación	5 días	lun 13/05/24	vie 17/05/24
4	1.2. Objetivos de la investigación	5 días	vie 17/05/24	jue 23/05/24
5	1.3. Las variables	5 días	vie 24/05/24	jue 30/05/24
6	1.4. Alcances	5 días	vie 31/05/24	jue 06/06/24
7	1.5. Formulación de las hipótesis de investigación	15 días	vie 07/06/24	jue 27/06/24
8	2. Capítulo II: Marco teórico	**51 días**	**vie 28/06/24**	**vie 06/09/24**
9	2.1. Estado del conocimiento	15 días	vie 28/06/24	vie 19/07/24
10	2.2. Estado de la cuestión	15 días	sáb 20/07/24	mar 13/08/24
11	2.3. Marco legal	15 días	mié 14/08/24	vie 06/09/24
12	3. Capítulo III: Marco metodológico	**46 días**	**sáb 07/09/24**	**lun 11/11/24**
13	3.1. Tipo de investigación	5 días	sáb 07/09/24	mar 24/09/24
14	3.2. Sujetos y fuentes de información	5 días	mié 25/09/24	mar 08/10/24
15	3.3. Muestra y población	5 días	mié 09/10/24	vie 18/10/24
16	3.4. Instrumentos y técnicas de recolección de datos	5 días	sáb 19/10/24	lun 28/10/24
17	3.5. Estrategia de intervención	10 días	mar 29/10/24	lun 11/11/24
18	4. Capítulo IV: Análisis e interpretación de los resultados	**48 días**	**mar 12/11/24**	**jue 16/01/25**
19	4.1. Presentación de los resultados	15 días	mar 12/11/24	lun 02/12/24
20	4.2. Análisis y discusión de los resultados	15 días	mar 03/12/24	mar 24/12/24
21	4.3. Aceptación o rechazo de las hipótesis	15 días	mié 25/12/24	jue 16/01/25
22	5. Capítulo V: Limitaciones, conclusiones y recomendaciones	**42 días**	**vie 17/01/25**	**lun 17/03/25**
23	5.1. Limitaciones de la investigación	10 días	vie 17/01/25	mar 04/02/25
24	5.2. Conclusiones	10 días	mié 05/02/25	lun 24/02/25
25	5.3. Recomendaciones	10 días	mar 25/02/25	lun 17/03/25
26	6. Revisión del tutor y lectores de tesis y correcciones	20 días	mar 18/03/25	lun 14/04/25
27	7. Defensa de tesis	15 días	mar 15/04/25	lun 05/05/25





Fuente propia: los autores Estrada y Orozco (2025).

Capítulo IV: Análisis e interpretación de los resultados

Capítulo IV: Análisis e interpretación de los resultados

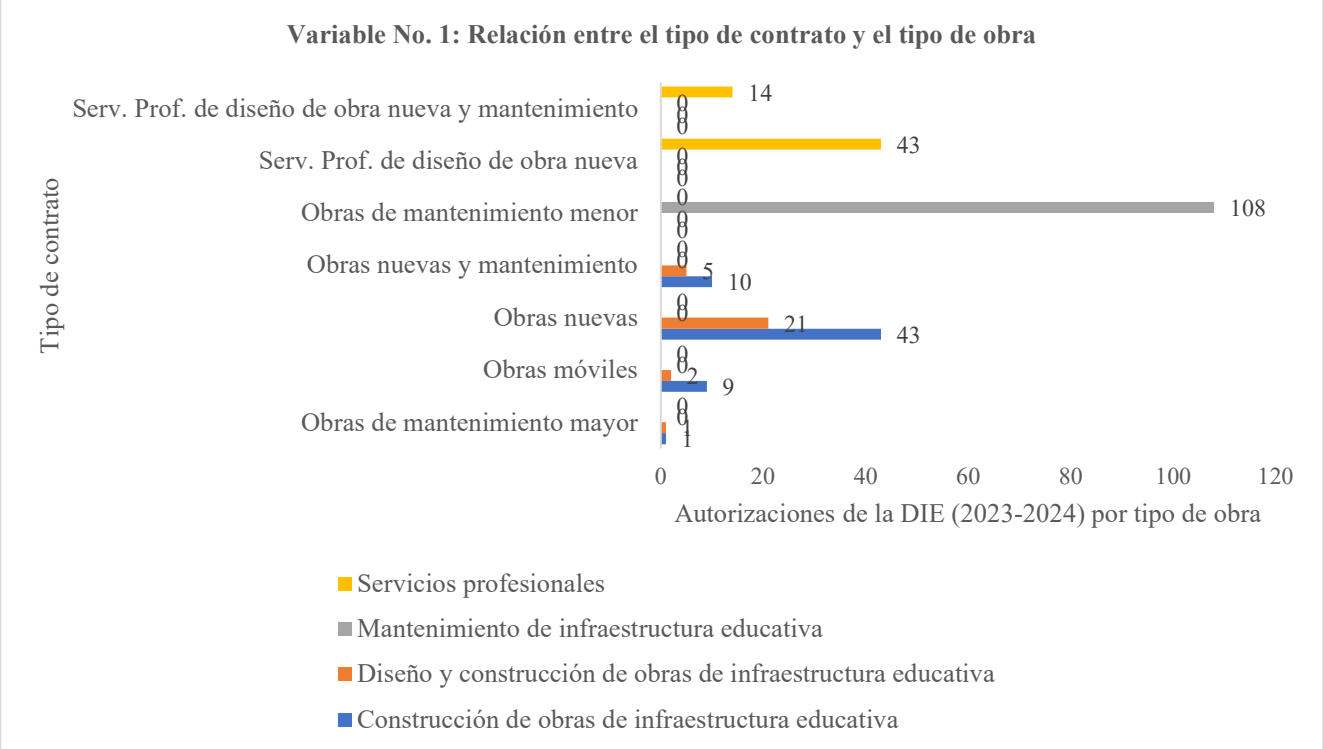
En este capítulo, se analizan e interpretan los datos obtenidos para las variables en estudio de las autorizaciones de contratación pública emitidas por la DIE durante el período 2023-2024 (n=257). Se hace una presentación de los datos obtenidos en gráficos. Luego se muestra el análisis estadístico de los datos para las variables y finalmente se evalúan las hipótesis.

4.1. Presentación de los resultados para las variables

4.1.1. Presentación de los resultados para la Variable No. 1: Relación entre el tipo de contrato y el tipo de obra

Para la Variable No. 1: Relación entre el tipo de contrato y el tipo de obra, los resultados se presentan en el gráfico de la Figura 3:

Figura 3. Gráfico de resultados para la Variable No. 1: Relación entre el tipo de contrato y el tipo de obra (n=257)



Fuente propia: los autores Estrada y Orozco (2025).

La Variable No. 1 muestra la relación entre el tipo de contrato y el tipo de obra autorizada por la DIE. En la categoría de Construcción de obras de infraestructura educativa, se autorizaron 63 contrataciones, de las cuales 1 correspondió a obras de mantenimiento mayor, 9 a obras móviles, 43 a obras nuevas y 10 a obras nuevas con mantenimiento.

En la categoría Diseño y construcción de obras de infraestructura educativa, se autorizaron 29 contrataciones, con 1 obra de mantenimiento mayor, 2 obras móviles, 21 obras nuevas y 5 obras nuevas con mantenimiento.

En la categoría Mantenimiento de infraestructura educativa, se autorizaron 108 contrataciones, todas en la categoría de obras de mantenimiento menor.

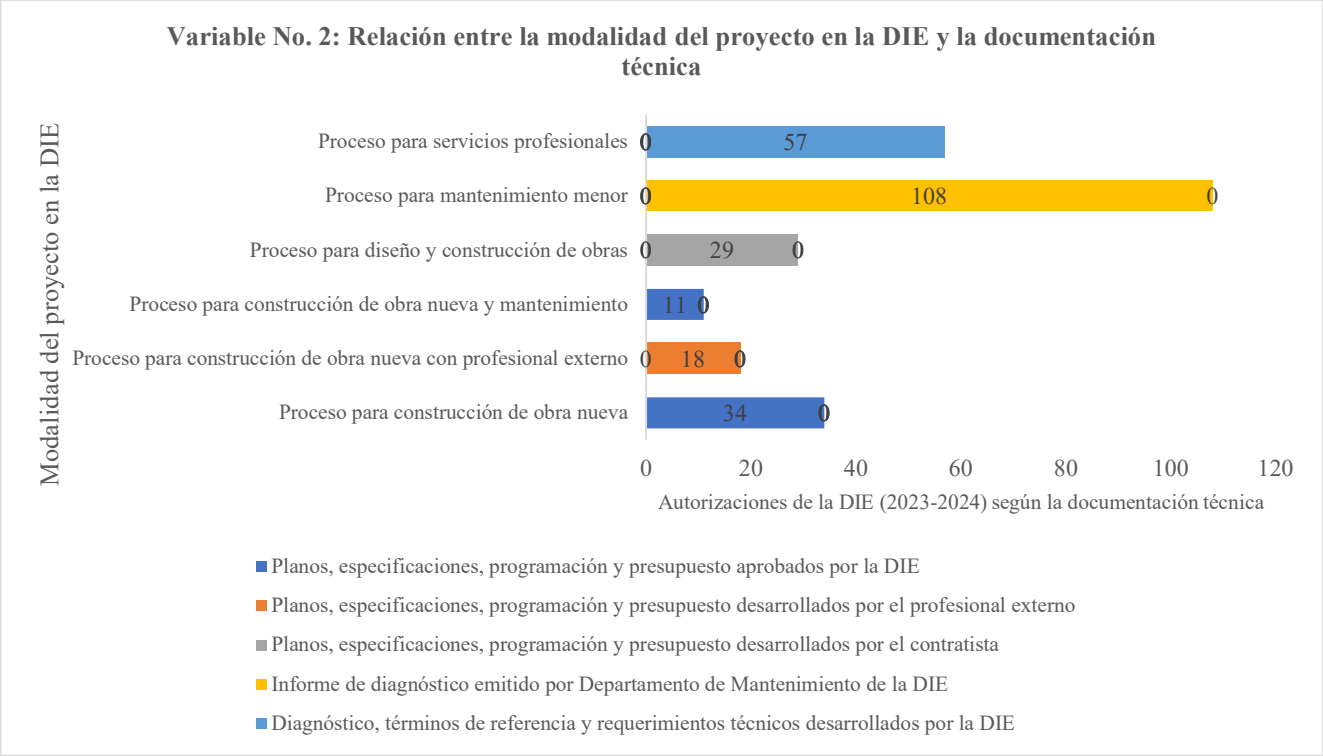
En la categoría Servicios profesionales, se autorizaron 57 contrataciones, de las cuales 43 correspondieron a servicios profesionales de diseño de obra nueva y 14 a servicios profesionales de diseño de obra nueva y mantenimiento.

El total de autorizaciones emitidas por la DIE en todas las categorías fue de 257 contrataciones durante el período 2023-2024.

4.1.2. Presentación de los resultados para la Variable No. 2: Relación entre la modalidad del proyecto en la DIE y la documentación técnica

Para la Variable No. 2: Relación entre la modalidad del proyecto en la DIE y la documentación técnica, los datos se muestran en el gráfico de la Figura 4:

Figura 4. Gráfico de resultados para la Variable No. 2: Relación entre la modalidad del proyecto en la DIE y la documentación técnica (n=257)



Fuente propia: los autores Estrada y Orozco (2025).

La Variable No. 2 detalla la relación entre la modalidad del proyecto en la DIE y la documentación técnica utilizada en las contrataciones autorizadas. En el Proceso para construcción de obra nueva, 34 contrataciones utilizaron planos, especificaciones, programación y presupuesto aprobados por la DIE previamente.

En el Proceso para construcción de obra nueva con profesional externo, 18 contrataciones utilizaron planos, especificaciones, programación y presupuesto desarrollados por el profesional externo.

En el Proceso para construcción de obra nueva y mantenimiento, 11 contrataciones utilizaron planos, especificaciones, programación y presupuesto aprobados por la DIE.

En el Proceso para diseño y construcción de obras, 29 contrataciones emplearon planos, especificaciones, programación y presupuesto desarrollados por el contratista.

En el Proceso para mantenimiento menor, 108 contrataciones contaron con un informe de diagnóstico emitido por el Departamento de Mantenimiento de la DIE.

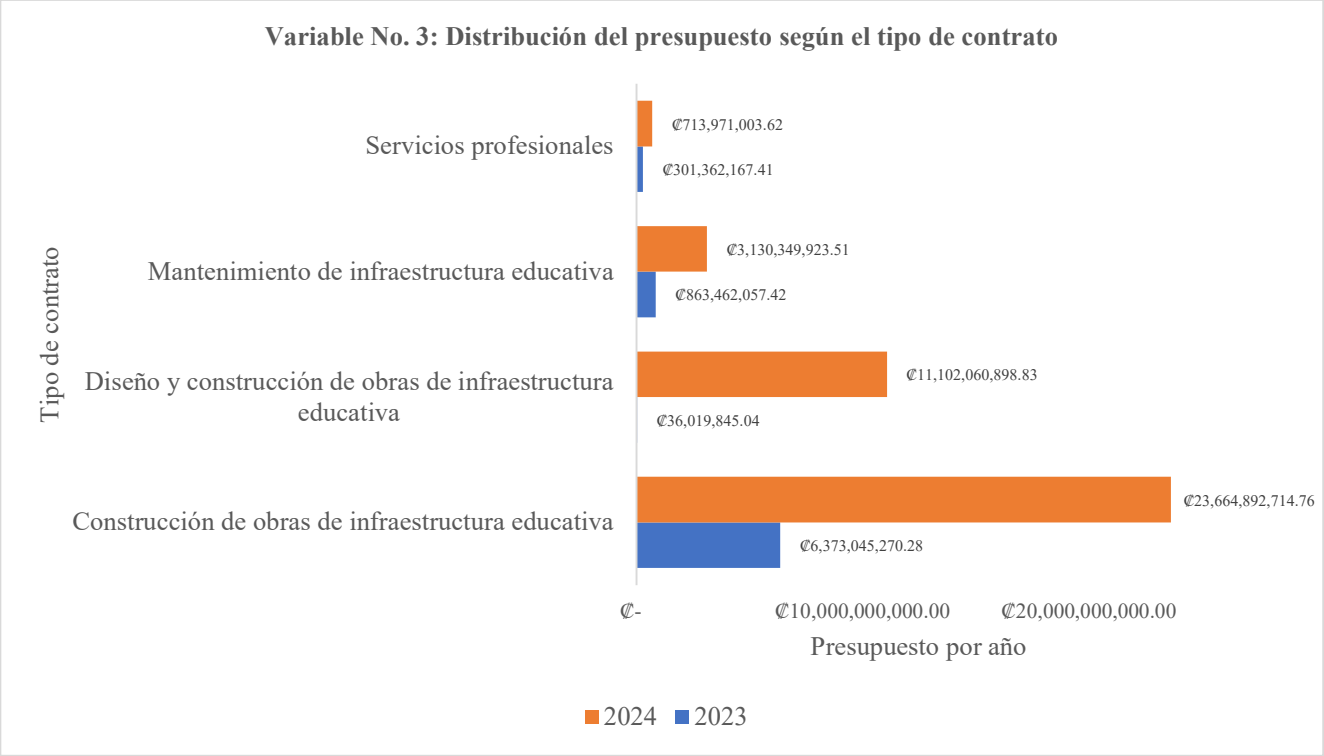
Finalmente, en el Proceso para servicios profesionales, 57 contrataciones emplearon diagnóstico, términos de referencia y requerimientos técnicos desarrollados por la DIE.

El total de contrataciones estudiadas en esta variable es de 257 contrataciones emitidas por la DIE durante el período 2023-2024.

4.1.3. Presentación de los resultados para la Variable No. 3: Distribución del presupuesto según el tipo de contrato

Para la Variable No. 3: Distribución del presupuesto según el tipo de contrato, los datos se evidencian en el grafico de la Figura 5:

Figura 5. Gráfico de resultados para la Variable No. 3: Distribución del presupuesto según el tipo de contrato (n=257)



Fuente propia: los autores Estrada y Orozco (2025).

La Variable No. 3 presenta la distribución del presupuesto según el tipo de contrato en las contrataciones autorizadas, con los montos aprobados en los años 2023 y 2024.

En Construcción de obras de infraestructura educativa, se autorizaron ¢6,373,045,270.28 en 2023 y ¢23,664,892,714.76 en 2024, sumando un total de ¢30,037,937,985.04.

En Diseño y construcción de obras de infraestructura educativa, se autorizaron ¢36,019,845.04 en 2023 y ¢11,102,060,898.83 en 2024, para un total de ¢11,138,080,743.87.

En Mantenimiento de infraestructura educativa, se autorizaron ¢863,462,057.42 en 2023 y ¢3,130,349,923.51 en 2024, con un total de ¢3,993,811,980.93.

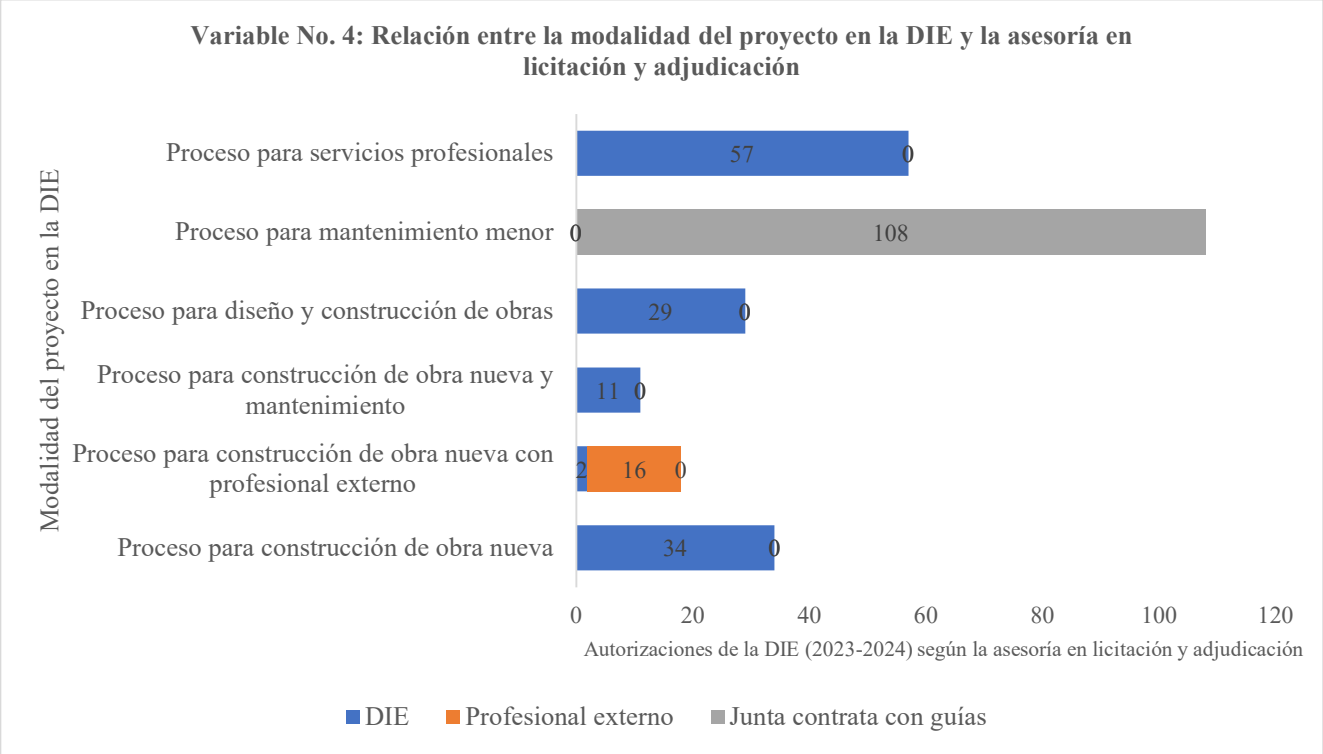
En Servicios profesionales, se autorizaron ¢301,362,167.41 en 2023 y ¢713,971,003.62 en 2024, sumando ¢1,015,333,171.03.

La inversión total autorizada en las 257 autorizaciones de infraestructura educativa estudiadas durante el período 2023-2024, asciende a ¢46,185,163,880.87.

4.1.4. Presentación de los resultados para la Variable No. 4: Relación entre la modalidad del proyecto en la DIE y la asesoría en licitación y adjudicación

Para la Variable No. 4: Relación entre la modalidad del proyecto en la DIE y la asesoría en licitación y adjudicación, los datos se presentan en el gráfico de la Figura 6:

Figura 6. Gráfico de resultados para la Variable No. 4: Relación entre la modalidad del proyecto en la DIE y la asesoría en licitación y adjudicación (n=257)



Fuente propia: los autores Estrada y Orozco (2025).

La Variable No. 4 examina la relación entre la modalidad del proyecto en la DIE y la asesoría en licitación y adjudicación en las contrataciones autorizadas.

En el Proceso para construcción de obra nueva, la DIE brindó asesoría en las 34 contrataciones autorizadas.

En el Proceso para construcción de obra nueva con profesional externo, la DIE asesoró en 2 contrataciones y 16 contaron con asesoría de un profesional externo.

En el Proceso para construcción de obra nueva y mantenimiento, la DIE asesoró en las 11 contrataciones autorizadas.

En el Proceso para diseño y construcción de obras, las 29 contrataciones fueron asesoradas por la DIE.

En el Proceso para mantenimiento menor, las 108 contrataciones fueron asesoradas por las Juntas de Educación y Administrativas mediante contratación con guías.

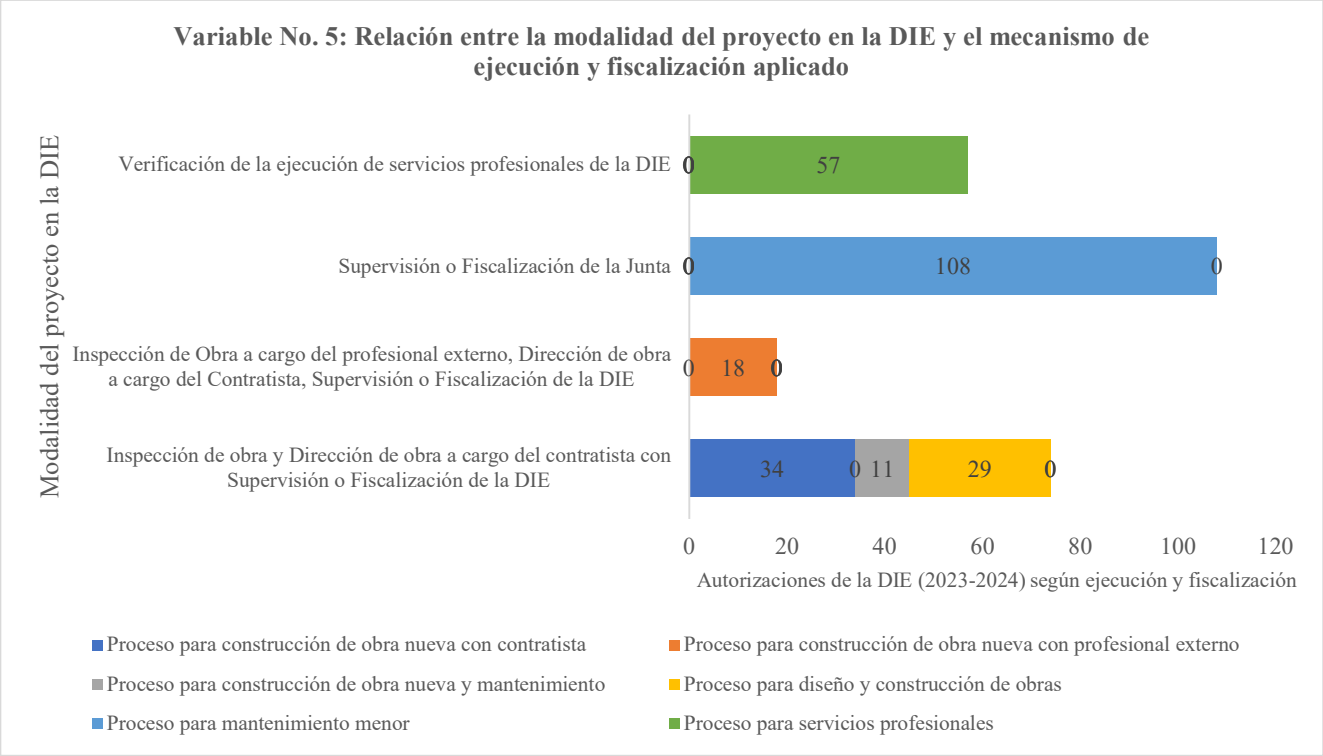
En el Proceso para servicios profesionales, la DIE asesoró las 57 contrataciones.

En total, 133 contrataciones contaron con asesoría de la DIE, 16 con un profesional externo y 108 con las Juntas de Educación y Administrativas mediante contratación con guías, sumando 257 contrataciones autorizadas por la DIE durante el período 2023-2024.

4.1.5. Presentación de los resultados para la Variable No. 5: Relación entre la modalidad del proyecto en la DIE y el mecanismo de ejecución y fiscalización aplicado

Para la Variable No. 5: Relación entre la modalidad del proyecto en la DIE y el mecanismo de ejecución y fiscalización aplicado, se presenta en la Figura 7:

Figura 7. Gráfico de resultados para la Variable No. 5: Relación entre la modalidad del proyecto en la DIE y el mecanismo de ejecución y fiscalización aplicado (n=257)



Fuente propia: los autores Estrada y Orozco (2025).

La Variable No. 5 analiza la relación entre la modalidad del proyecto en la DIE y el mecanismo de ejecución y fiscalización aplicado en las contrataciones autorizadas.

En el Proceso para construcción de obra nueva con contratista, las 34 contrataciones autorizadas fueron con inspección de obra y dirección de obra a cargo del contratista, con supervisión o fiscalización de la DIE.

En el Proceso para construcción de obra nueva con profesional externo, las 18 contrataciones tuvieron inspección de obra a cargo del profesional externo, dirección de obra a cargo del contratista y supervisión o fiscalización de la DIE.

En el Proceso para construcción de obra nueva y mantenimiento, las 11 contrataciones fueron autorizadas con inspección de obra y dirección de obra a cargo del contratista con supervisión o fiscalización de la DIE.

En el Proceso para diseño y construcción de obras, las 29 contrataciones fueron autorizadas con inspección de obra y dirección de obra a cargo del contratista con supervisión o fiscalización de la DIE.

En el Proceso para mantenimiento menor, las 108 contrataciones fueron fiscalizadas por las Juntas de Educación y Administrativas.

En el Proceso para servicios profesionales, las 57 contrataciones fueron verificadas por la DIE en la ejecución de los servicios profesionales.

En total, 74 contrataciones fueron autorizadas con inspección de obra y dirección de obra a cargo del contratista con supervisión o fiscalización de la DIE, 18 con inspección a cargo del profesional externo, 108 con supervisión o fiscalización de las Juntas de Educación o Administrativas y 57 con verificación de la DIE, sumando 257 contrataciones autorizadas por la DIE durante el período 2023-2024.

4.2. Análisis y discusión de los resultados para las variables

4.2.1. Análisis y discusión de los resultados para la Variable No. 1: Relación entre el tipo de contrato y el tipo de obra

Para la Variable No. 1, que examina la relación entre el tipo de contrato y el tipo de obra autorizada por la DIE, se aplican los siguientes análisis estadísticos en Minitab:

1. Tabulación cruzada, para identificar la distribución de frecuencias de cada combinación de tipo de contrato y tipo de obra autorizada.
2. V de Cramer, para medir la intensidad de la asociación entre ambas variables.
3. Coeficientes de Goodman-Kruskal Lambda y Tau, que evalúan el poder predictivo de una variable sobre la otra.
4. Residuos ajustados y estandarizados, que permiten identificar qué categorías presentan diferencias significativas en la distribución observada.

En la Tabla 12, se presenta la tabulación cruzada para los datos de la variable.

Tabla 12. Tabla de tabulación cruzada para los datos de la Variable No. 1: Relación entre el tipo de contrato y el tipo de obra (n=257)

Variable No. 1	Tipo de obras							
Tipo de contrato	**Obras de mantenimiento mayor**	**Obras móviles**	**Obras nuevas**	**Obras nuevas y mantenimiento**	**Obras de mantenimiento menor**	**Serv. Prof. de diseño de obra nueva**	**Serv. Prof. de diseño de obra nueva y mantenimiento**	**Total**
Construcción de obras de infraestructura educativa	1	9	43	10	0	0	0	63
Diseño y construcción de obras de infraestructura educativa	1	2	21	5	0	0	0	29
Mantenimiento de infraestructura educativa	0	0	0	0	108	0	0	108
Servicios profesionales	0	0	0	0	0	43	14	57
Total	2	11	64	15	108	43	14	257

Fuente propia: los autores Estrada y Orozco (2025).

Los resultados de la tabulación cruzada para la variable en Minitab se muestran en la Tabla 13.

Tabla 13. Resultados de la prueba de tabulación cruzada y coeficientes correlacionales para la Variable No. 1: Relación entre el tipo de contrato y el tipo de obra (n=257)

Resultados para la Variable 1.
Tabulación cruzada: Tipo de contrato; Tipo de obras

Filas: Tipo de contrato Columnas: Tipo de obras

	Obras de mant mayor	Obras móviles	Obras nuevas	Obras nuevas y mant	Obras de mant menor	SP diseño ON
Construcción de obras	1	9	43	10	0	0
	0,389	3,502	16,732	3,891	0,000	0,000
	0,490	2,696	15,689	3,677	26,475	10,541
	0,510	6,304	27,311	6,323	-26,475	-10,541
	0,728	3,839	6,895	3,297	-5,145	-3,247
	0,841	4,516	9,158	3,911	-7,778	-4,095
Diseño y construcción de obras	1	2	21	5	0	0
	0,389	0,778	8,171	1,946	0,000	0,000
	0,226	1,241	7,222	1,693	12,187	4,852
	0,774	0,759	13,778	3,307	-12,187	-4,852
	1,630	0,681	5,127	2,542	-3,491	-2,203
	1,737	0,739	6,281	2,781	-4,868	-2,563
Mantenimiento	0	0	0	0	108	0
	0,000	0,000	0,000	0,000	42,023	0,000
	0,840	4,623	26,895	6,304	45,385	18,070
	-0,840	-4,623	-26,895	-6,304	62,615	-18,070
	-0,917	-2,150	-5,186	-2,511	9,294	-4,251
	-1,209	-2,886	-7,860	-3,398	16,031	-6,118
Servicios profesionales	0	0	0	0	0	43
	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	16,732
	0,444	2,440	14,195	3,327	23,953	9,537
	-0,444	-2,440	-14,195	-3,327	-23,953	33,463
	-0,666	-1,562	-3,768	-1,824	-4,894	10,836
	-0,758	-1,810	-4,928	-2,131	-7,286	13,461
Todo	2	11	64	15	108	43
	0,778	4,280	24,903	5,837	42,023	16,732

	SP diseño ON y mant	Todo
Construcción de obras	0	63
	0,000	24,514
	3,432	
	-3,432	
	-1,853	
	-2,193	
Diseño y construcción de obras	0	29
	0,000	11,284
	1,580	
	-1,580	
	-1,257	
	-1,372	

```
Mantenimiento                          0      108
                                   0,000   42,023
                                   5,883
                                  -5,883
                                  -2,426
                                  -3,276

Servicios profesionales               14       57
                                   5,447   22,179
                                   3,105
                                  10,895
                                   6,183
                                   7,208

Todo                                  14      257
                                   5,447  100,000

Contenido de la celda:      Conteo
                            % del total
                            Conteo esperado
                            Residuo
                            Residuos estandarizados
                            Residuo ajustado


V-cuadrada de Cramer  0,671360


Goodman - Kruskal

Variable dependiente    Lambda       Tau
Tipo de contrato      0,805369  0,782765
Tipo de obras         0,718121  0,653123
```

Fuente: Minitab (2025).

Los resultados de la tabulación cruzada muestran que existe una relación estadísticamente significativa entre el tipo de contrato y el tipo de obra autorizada. La V de Cramer tiene un valor de 0.671360, lo que indica una asociación moderada-alta. Esto significa que existe una fuerte correspondencia entre ambos aspectos, pero es importante analizar la dirección de la relación.

Desde una perspectiva administrativa y de gestión, se concluye que el tipo de obra define el tipo de contrato, y no al revés. Esto se debe a que la DIE autoriza contrataciones en función de las necesidades específicas de infraestructura educativa.

El mantenimiento de infraestructura educativa representa el 42.02% del total de contrataciones y está concentrado en obras de mantenimiento menor (100%), lo que indica que esta necesidad específica impulsa la modalidad del contrato.

Las obras nuevas representan el 24.90% del total de contrataciones y están relacionadas en un 100% con contratos de construcción y diseño-construcción, pareciera que la decisión de construir una nueva infraestructura determina el tipo de contrato utilizado.

Las contrataciones de servicios profesionales representan el 22.18% del total, distribuyéndose en 16.73% para diseño de obra nueva y 5.45% para diseño de obra nueva con mantenimiento, lo que indica que estos contratos están destinados exclusivamente a la planificación de nuevas infraestructuras.

Los coeficientes de Goodman-Kruskal reflejan que el tipo de obra predice el tipo de contrato con alta precisión, con un Lambda de 0.805369 y un Tau de 0.782765. Esto muestra que conocer el tipo de obra permite anticipar en gran medida el tipo de contrato que se utilizará.

El análisis de residuos ajustados y estandarizados permite identificar qué combinaciones entre el tipo de contrato y el tipo de obra autorizada presentan una mayor o menor frecuencia en comparación con lo esperado en una distribución uniforme. Los valores de residuos ajustados indican que existe una sobrerrepresentación significativa en las siguientes combinaciones:

- Obras de mantenimiento menor con contratos de mantenimiento (+62.615). Este resultado confirma que esta categoría es la predominante dentro de los contratos de mantenimiento.
- Obras nuevas con contratos de construcción de infraestructura educativa (+25.728). Esto indica que la mayor parte de los contratos de construcción están destinados a la ejecución de obras nuevas, consolidando un patrón estructurado en la asignación de contratos.
- Servicios profesionales de diseño de obra nueva con contratos de servicios profesionales de obra nueva y mantenimiento (-23.953). Se observa que esta combinación se encuentra por debajo de lo esperado, lo que indica que los contratos de servicios profesionales no están enfocados exclusivamente en el diseño de obra nueva.

- Obras móviles con contratos de construcción de infraestructura educativa (+6.304). Aunque esta categoría no presenta un desbalance, hay una sobrerrepresentación que indica una tendencia a vincular estas obras con contratos de construcción, principalmente.

Los resultados estadísticos respaldan que la DIE autoriza contrataciones con base en las necesidades específicas de infraestructura educativa. Esto significa que el tipo de obra es el factor que condiciona el tipo de contrato aprobado, y no al revés.

La fuerte concentración de contratos de mantenimiento en obras de mantenimiento menor evidencia que esta categoría responde a necesidades específicas que no se superponen con otros tipos de contratos.

Por otro lado, los contratos de construcción y diseño y construcción están altamente correlacionados con la autorización de obras nuevas.

El análisis de residuos y los porcentajes de distribución confirman que existe un patrón predecible en la asignación de contratos según las necesidades de infraestructura educativa.

La teoría de la gestión contractual en infraestructura educativa establece que la selección del tipo de contrato debe alinearse con la naturaleza del proyecto, garantizando su eficiencia y cumplimiento de objetivos (BID, 2016, p. 45). Según el informe de la CGR (2022, p. 37), la distribución de los contratos influye en la eficiencia y calidad de la ejecución de las obras, lo que subraya la importancia de analizar la relación entre el tipo de contrato y la obra. La literatura indica que los contratos de diseño-construcción son los más adecuados para proyectos de gran escala debido a la reducción de costos y tiempos de ejecución, mientras que los contratos de mantenimiento tienden a aplicarse a proyectos menores con alta periodicidad de intervención (Giulia, 2015, p. 102).

En este estudio, los resultados muestran una correlación significativa entre la modalidad contractual y el tipo de obra, lo cual confirma que los contratos de mayor alcance financiero tienden a ser utilizados en proyectos de construcción de infraestructura educativa nueva. Esto concuerda con la

normativa de contratación pública costarricense, que establece que las obras de mayor envergadura requieren procedimientos contractuales más complejos, incluyendo fases de diseño, ejecución y supervisión especializadas. Asimismo, se confirma que la tipología de contrato tiene un impacto en la durabilidad y funcionalidad de las obras, lo que enfatiza la necesidad de establecer estrategias contractuales alineadas con los objetivos de calidad y sostenibilidad de la infraestructura educativa (Quesada, 2019, p. 15).

4.2.2. Análisis y discusión de los resultados para la Variable No. 2: Relación entre la modalidad del proyecto en la DIE y la documentación técnica

Para la Variable No. 2, que analiza la relación entre la modalidad del proyecto en la DIE y la documentación técnica utilizada en las contrataciones autorizadas, se aplicaron las siguientes pruebas estadísticas en Minitab:

1. Tabulación cruzada, para identificar la distribución de frecuencias de cada combinación de modalidad del proyecto y tipo de documentación técnica.
2. V de Cramer, para medir la intensidad de la asociación entre ambas variables.
3. Coeficientes de Goodman-Kruskal Lambda y Tau, que evalúan el poder predictivo de una variable sobre la otra.
4. Residuos ajustados y estandarizados, para identificar qué categorías presentan diferencias significativas en la distribución observada con respecto a la esperada.

En la Tabla 14, se presenta la tabulación cruzada para los datos de la variable.

Tabla 14. Tabla de tabulación cruzada para los datos de la Variable No. 2: Relación entre la modalidad del proyecto en la DIE y la documentación técnica (n=257)

Variable No. 2	Documentación técnica					
Modalidad del proyecto en la DIE	Planos, especificaciones, programación y presupuesto aprobados por la DIE	Planos, especificaciones, programación y presupuesto desarrollados por el profesional externo	Planos, especificaciones, programación y presupuesto desarrollados por el contratista	Informe de diagnóstico emitido por Departamento de Mantenimiento de la DIE	Diagnóstico, términos de referencia y requerimientos técnicos desarrollados por la DIE	Total
Proceso para construcción de obra nueva	34	0	0	0	0	34
Proceso para construcción de obra nueva con profesional externo	0	18	0	0	0	18
Proceso para construcción de obra nueva y mantenimiento	11	0	0	0	0	11
Proceso para diseño y construcción de obras	0	0	29	0	0	29
Proceso para mantenimiento menor	0	0	0	108	0	108
Proceso para servicios profesionales	0	0	0	0	57	57
Total	45	18	29	108	57	257

Fuente propia: los autores Estrada y Orozco (2025).

Los resultados de la tabulación cruzada para la variable en Minitab se muestran en la Tabla 15.

Tabla 15. Resultados de la prueba de tabulación cruzada y coeficientes correlacionales para la Variable No. 1: Relación entre la modalidad del proyecto en la DIE y la documentación técnica (n=257)

Resultados para la Variable 2.
Tabulación cruzada: Modalidad del proyecto en DIE; Documentación técnica

Filas: Modalidad del proyecto en DIE Columnas: Documentación técnica

	PEPP aprobados DIE	PEPP profesional externo	PEPP contratista	ID Dto Mant DIE
Construcción de obra nueva	34	0	0	0
	13,23	0,00	0,00	0,00
	5,953	2,381	3,837	14,288
	28,047	-2,381	-3,837	-14,288
	11,495	-1,543	-1,959	-3,780
	13,587	-1,718	-2,232	-5,329
Construcción de ON con prof ext	0	18	0	0
	0,00	7,00	0,00	0,00
	3,152	1,261	2,031	7,564
	-3,152	16,739	-2,031	-7,564
	-1,775	14,908	-1,425	-2,750
	-2,027	16,031	-1,569	-3,746
Construcción de ON y mantenimie	11	0	0	0
	4,28	0,00	0,00	0,00
	1,926	0,770	1,241	4,623
	9,074	-0,770	-1,241	-4,623
	6,538	-0,878	-1,114	-2,150
	7,358	-0,930	-1,209	-2,886
Diseño y construcción de obras	0	0	29	0
	0,00	0,00	11,28	0,00
	5,078	2,031	3,272	12,187
	-5,078	-2,031	25,728	-12,187
	-2,253	-1,425	14,222	-3,491
	-2,634	-1,569	16,031	-4,868
Mantenimiento menor	0	0	0	108
	0,00	0,00	0,00	42,02
	18,911	7,564	12,187	45,385
	-18,911	-7,564	-12,187	62,615
	-4,349	-2,750	-3,491	9,294
	-6,288	-3,746	-4,868	16,031
Servicios profesionales	0	0	0	0
	0,00	0,00	0,00	0,00
	9,981	3,992	6,432	23,953
	-9,981	-3,992	-6,432	-23,953
	-3,159	-1,998	-2,536	-4,894
	-3,943	-2,349	-3,052	-7,286

Todo	45	18	29	108
	17,51	7,00	11,28	42,02

	DTrRt desarrollados DIE	Todo
Construcción de obra nueva	0	34
	0,00	13,23
	7,541	
	-7,541	
	-2,746	
	-3,342	
Construcción de ON con prof ext	0	18
	0,00	7,00
	3,992	
	-3,992	
	-1,998	
	-2,349	
Construcción de ON y mantenimie	0	11
	0,00	4,28
	2,440	
	-2,440	
	-1,562	
	-1,810	
Diseño y construcción de obras	0	29
	0,00	11,28
	6,432	
	-6,432	
	-2,536	
	-3,052	
Mantenimiento menor	0	108
	0,00	42,02
	23,953	
	-23,953	
	-4,894	
	-7,286	
Servicios profesionales	57	57
	22,18	22,18
	12,642	
	44,358	
	12,476	
	16,031	
Todo	57	257
	22,18	100,00

Contenido de la celda: Conteo
% del total
Conteo esperado
Residuo
Residuos estandarizados
Residuo ajustado

V-cuadrada de Cramer 1

Goodman - Kruskal

Variable dependiente	Lambda	Tau
Modalidad del proyecto en DIE	0,92617	0,91227
Documentación técnica	1,00000	1,00000

Fuente: Minitab (2025).

Los resultados de la tabulación cruzada muestran que la modalidad del proyecto en la DIE y la documentación técnica utilizada tienen una relación perfectamente estructurada. La V de Cramer tiene un valor de 1.000, lo que indica una asociación total entre ambas variables. Esto significa que cada modalidad del proyecto está vinculada exclusivamente con un tipo específico de documentación técnica sin excepción.

Los coeficientes de Goodman-Kruskal Lambda y Tau confirman que la modalidad del proyecto predice completamente el tipo de documentación técnica a emplear, con un Lambda de 0.92617 y un Tau de 0.91227. Esto indica que, al conocer la modalidad del proyecto, se puede determinar con certeza qué tipo de documentación será requerida y aprobada.

El análisis de la distribución porcentual muestra que:

- El 42.02% de las contrataciones autorizadas corresponden a mantenimiento menor, las cuales dependen exclusivamente de informes de diagnóstico del Departamento de Mantenimiento de la DIE.
- El 22.18% de los proyectos corresponden a servicios profesionales, utilizando en un 100% diagnósticos, términos de referencia y requerimientos técnicos de la DIE.
- Los proyectos de construcción de obra nueva (13.23%) utilizan exclusivamente planos, especificaciones, programación y presupuesto aprobados por la DIE, mientras que los proyectos de construcción de obra nueva con profesional externo (7.00%) dependen completamente de planos, especificaciones, programación y presupuesto desarrollados por el profesional externo.
- El 11.28% de las contrataciones corresponden a diseño y construcción de obras, todas ellas utilizando planos, especificaciones, programación y presupuesto elaborados por el contratista.

El análisis de residuos ajustados y estandarizados permite evaluar si las modalidades de proyecto en la DIE están asociadas de manera sistemática con un tipo específico de documentación técnica. Los valores de residuos ajustados reflejan que:

- Mantenimiento menor con informe de diagnóstico del Departamento de Mantenimiento de la DIE (+62.615). Este resultado confirma que el 100% de las contrataciones de mantenimiento menor utilizan este tipo de documentación técnica.
- Construcción de obra nueva con planos, especificaciones, programación y presupuesto aprobados por la DIE (+28.047). La fuerte correspondencia entre estas categorías indica que los proyectos de construcción de obra nueva dependen exclusivamente de documentos aprobados previamente por la DIE.
- Diseño y construcción de obras con planos, especificaciones, programación y presupuesto desarrollados por el contratista (+25.728). Este resultado confirma que esta modalidad de contratación requiere documentación generada por el propio contratista.
- Construcción de obra nueva con profesional externo y PEPP aprobados por la DIE (-3.152). Se observa que esta combinación no es frecuente, sugiriendo que los proyectos de esta modalidad dependen de documentación técnica desarrollada por profesionales externos.

Los resultados estadísticos indican que la documentación técnica utilizada en los proyectos de infraestructura educativa está completamente determinada por la modalidad del proyecto en la DIE. Esto significa que la DIE ha establecido procedimientos normativos que asignan un tipo de documentación a cada modalidad de contratación.

El análisis de porcentajes muestra que las categorías están bien definidas y estructuradas sin variaciones significativas. No existen casos en los que una modalidad del proyecto utilice más de un tipo de documentación técnica. Esto refuerza la idea de que la documentación técnica es estructurada y altamente predecible.

Este resultado es importante para la documentación técnica de infraestructura educativa, ya que demuestra que los requisitos técnicos y documentales no dependen de factores aleatorios, sino que responden a criterios dentro de la DIE.

La documentación técnica es un componente esencial para garantizar la planificación y ejecución adecuada de proyectos de infraestructura educativa (Giulia, 2015, p. 104), la calidad de la documentación técnica es un factor determinante en la correcta formulación de proyectos de infraestructura, ya que permite la estructuración adecuada de presupuestos, especificaciones técnicas y cronogramas de ejecución. En Costa Rica, la DIE ha desarrollado una serie de lineamientos que regulan los requisitos documentales de los proyectos, asegurando un proceso más eficiente en la asignación de recursos y la supervisión de obras (CGR, 2022, p. 41).

La investigación demuestra que la modalidad del proyecto influye en la cantidad y calidad de la documentación requerida. Se identificó que los proyectos gestionados bajo la modalidad de diseño-construcción requieren un conjunto de documentos más robusto, incluyendo estudios de impacto ambiental, análisis estructural y planos de detalle, mientras que los proyectos de mantenimiento presentan una documentación más simplificada (BID, 2016, p. 9). Esta variabilidad en los requerimientos documentales destaca la necesidad de estandarizar formatos y mejorar los tiempos de revisión y aprobación, ya que una documentación deficiente puede generar retrasos en la ejecución y costos adicionales en la infraestructura educativa, lo cual concuerda con lo señalado por Quesada (2019, p. 18).

4.2.3. Análisis y discusión de los resultados para la Variable No. 3: Distribución del presupuesto según el tipo de contrato

Para la Variable No. 3, que analiza la relación entre el tipo de contrato y la distribución del presupuesto autorizado, se aplicó la siguiente prueba estadística en Minitab:

1. Prueba de Kruskal-Wallis, para evaluar si existen diferencias significativas en los montos autorizados según el tipo de contrato.

En la Tabla 16, se expone la tabulación cruzada para los datos de la variable.

Tabla 16. Tabla de tabulación cruzada para los datos de la Variable No. 3: Distribución del presupuesto según el tipo de contrato (n=257)

Variable No. 3	Monto autorizado		
Tipo de contrato	**2023**	**2024**	**Total**
Construcción de obras de infraestructura educativa	₡ 6,373,045,270.28	₡ 23,664,892,714.76	₡ 30,037,937,985.04
Diseño y construcción de obras de infraestructura educativa	₡ 36,019,845.04	₡ 11,102,060,898.83	₡ 11,138,080,743.87
Mantenimiento de infraestructura educativa	₡ 863,462,057.42	₡ 3,130,349,923.51	₡ 3,993,811,980.93
Servicios profesionales	₡ 301,362,167.41	₡ 713,971,003.62	₡ 1,015,333,171.03
Total	₡ 7,573,889,340.15	₡ 38,611,274,540.72	₡ 46,185,163,880.87

Fuente propia: los autores Estrada y Orozco (2025).

Los resultados de la prueba de Kruskal-Wallis para la variable en Minitab se muestran en la Tabla 17:

Tabla 17. Resultados de la prueba de Kruskal-Wallis para la Variable No. 3: Distribución del presupuesto según el tipo de contrato (n=257)

Resultados para la Variable 3. Prueba de Kruskal-Wallis: Monto autorizado vs. Tipo de contrato

Prueba de Kruskal-Wallis en Monto autorizado

Tipo de contrato	N	Mediana	Clasificación del promedio	Z
Construcción de obras	2	15018968993	7,0	1,67
Diseño y construcción de obras	2	5569040372	4,0	-0,33
Mantenimiento	2	1996905990	4,5	0,00
Servicios profesionales	2	507666586	2,5	-1,33
General	8		4,5	

H = 3,50 GL = 3 P = 0,321

Fuente: Minitab (2025).

La prueba de Kruskal-Wallis permite evaluar si existen diferencias significativas en la distribución del presupuesto según el tipo de contrato. El estadístico H=3.50 con GL=3 y un valor P=0.321 indica que no hay diferencias estadísticamente significativas entre los montos autorizados de cada tipo de contrato.

Al analizar la clasificación del promedio, se observa que:

- Los contratos de construcción de obras tienen el mayor presupuesto autorizado, con una mediana de ₡15,018,968,993. Esta categoría se encuentra en la posición más alta de montos autorizados.
- Los contratos de diseño y construcción de obras tienen una mediana de ₡5,569,040,372, ubicándose en una posición intermedia.
- Los contratos de mantenimiento presentan una mediana de ₡1,996,905,990, reflejando que las intervenciones de mantenimiento generalmente requieren menores asignaciones de presupuesto.
- Los contratos de servicios profesionales tienen el menor presupuesto, con una mediana de ₡507,666,586, ya que estos contratos usualmente cubren estudios y diseños en lugar de ejecución de obras físicas.

Sin embargo, estas diferencias pueden deberse a variabilidad en la asignación presupuestaria más que a un patrón estructurado en la distribución de los montos según el tipo de contrato.

Los resultados estadísticos evidencian que la distribución del presupuesto autorizado para infraestructura educativa no depende del tipo de contrato utilizado.

A pesar de que los contratos de construcción de obras tienden a recibir montos mayores, la variabilidad en los datos no es un patrón estadísticamente significativo.

Este hallazgo implica que la DIE distribuye los fondos de manera flexible en función de las necesidades específicas de cada proyecto, en lugar de aplicar un criterio basado únicamente en el tipo de contrato.

El análisis presupuestario en infraestructura educativa indica que la distribución de fondos está fuertemente influenciada por la modalidad contractual, lo que a su vez impacta la ejecución de los proyectos (BID, 2017, p. 22). La CGR (2022, p. 49) ha señalado que, en Costa Rica, la planificación financiera en infraestructura educativa presenta inconsistencias en la asignación de recursos, con una alta concentración de presupuesto en proyectos de gran escala, en detrimento de necesidades de mantenimiento recurrentes.

Los resultados del presente estudio corroboran que existen diferencias significativas en la asignación presupuestaria según el tipo de contrato. Se identificó que los contratos de obra nueva representan el mayor porcentaje del presupuesto disponible, mientras que los contratos de mantenimiento reciben menor financiamiento, lo cual contrasta con la creciente necesidad de mantenimiento de infraestructuras existentes (Giulia, 2015, p. 107). Esta disparidad indica la necesidad de mejorar la planificación financiera para evitar la sobrerrepresentación de ciertos tipos de contratos y garantizar una inversión más equitativa en infraestructura educativa.

4.2.4. Análisis y discusión de los resultados para la Variable No. 4: Relación entre la modalidad del proyecto en la DIE y la asesoría en licitación y adjudicación

Para la Variable No. 4, que analiza la relación entre la modalidad del proyecto en la DIE y la asesoría en licitación y adjudicación en las contrataciones autorizadas, se aplicaron las siguientes pruebas estadísticas en Minitab:

1. Tabulación cruzada, para identificar la distribución de frecuencias de cada combinación de modalidad del proyecto y tipo de asesoría asignada.
2. V de Cramer, para medir la intensidad de la asociación entre ambas variables.
3. Coeficientes de Goodman-Kruskal Lambda y Tau, que evalúan el poder predictivo de una variable sobre la otra.
4. Residuos ajustados y estandarizados, para identificar qué categorías presentan diferencias significativas en la distribución observada con respecto a la esperada.

En la Tabla 18, se presenta la tabulación cruzada para los datos de la variable.

Tabla 18. Tabla de tabulación cruzada para los datos de la Variable No. 4: Relación entre la modalidad del proyecto en la DIE y la asesoría en licitación y adjudicación (n=257)

Variable No. 4	Asesoría en licitación y adjudicación			
Modalidad del proyecto en la DIE	**DIE**	**Profesional externo**	**Junta contrata con guías**	**Total**
Proceso para construcción de obra nueva	34	0	0	34
Proceso para construcción de obra nueva con profesional externo	2	16	0	18
Proceso para construcción de obra nueva y mantenimiento	11	0	0	11
Proceso para diseño y construcción de obras	29	0	0	29
Proceso para mantenimiento menor	0	0	108	108
Proceso para servicios profesionales	57	0	0	57
Total	133	16	108	257

Fuente propia: los autores Estrada y Orozco (2025).

Los resultados de la tabulación cruzada para la variable en Minitab se muestran en la Tabla 19:

Tabla 19. Resultados de la prueba de tabulación cruzada y coeficientes correlacionales para la Variable No. 4: Relación entre la modalidad del proyecto en la DIE y la asesoría en licitación y adjudicación (n=257)

Resultados para la Variable 4.
Tabulación cruzada: Modalidad del proyecto en DIE; Asesoría en licitación y adjudicación

Filas: Modalidad del proyecto en DIE Columnas: Asesoría en licitación y adjudicación

	DIE	Profesional externo	Junta contrata con guías	Todo
Construcción de obra nueva	34	0	0	34
	13,23	0,00	0,00	13,23
	17,595	2,117	14,288	
	16,405	-2,117	-14,288	
	3,911	-1,455	-3,780	
	6,044	-1,613	-5,329	
Construcción de ON con prof ext	2	16	0	18
	0,78	6,23	0,00	7,00
	9,315	1,121	7,564	
	-7,315	14,879	-7,564	
	-2,397	14,056	-2,750	
	-3,578	15,052	-3,746	
Construcción de ON y mantenimie	11	0	0	11
	4,28	0,00	0,00	4,28
	5,693	0,685	4,623	
	5,307	-0,685	-4,623	
	2,224	-0,828	-2,150	
	3,273	-0,873	-2,886	
Diseño y construcción de obras	29	0	0	29
	11,28	0,00	0,00	11,28
	15,008	1,805	12,187	
	13,992	-1,805	-12,187	
	3,612	-1,344	-3,491	
	5,521	-1,473	-4,868	
Mantenimiento menor	0	0	108	108
	0,00	0,00	42,02	42,02
	55,891	6,724	45,385	
	-55,891	-6,724	62,615	
	-7,476	-2,593	9,294	
	-14,135	-3,517	16,031	
Servicios profesionales	57	0	0	57
	22,18	0,00	0,00	22,18
	29,498	3,549	23,953	
	27,502	-3,549	-23,953	
	5,064	-1,884	-4,894	
	8,264	-2,205	-7,286	
Todo	133	16	108	257
	51,75	6,23	42,02	100,00

```
Contenido de la celda:      Conteo
                            % del total
                            Conteo esperado
                            Residuo
                            Residuos estandarizados
                            Residuo ajustado


V-cuadrada de Cramer  0,937761


Goodman - Kruskal

Variable dependiente              Lambda       Tau
Modalidad del proyecto en DIE   0,489933  0,511183
Asesoría en licitac adjudicac   0,983871  0,974924
```

Fuente: Minitab (2025).

Los resultados de la tabulación cruzada muestran una asociación fuerte entre la modalidad del proyecto y el tipo de asesoría en licitación y adjudicación recibida. La V de Cramer tiene un valor de 0.937761, lo que indica una relación muy fuerte entre ambas variables.

El análisis de distribución porcentual revela que:

- Al 51.75% de las contrataciones se le asignó asesoría directamente de la DIE, con mayor concentración en los procesos de construcción de obra nueva, diseño y construcción, y servicios profesionales.
- El 42.02% de las contrataciones fueron asignadas con asesoría de las Juntas de Educación y Administrativas utilizando guías de contratación, concentrándose en su totalidad en proyectos de mantenimiento menor.
- Solo el 6.23% de las contrataciones fueron asignadas con asesoría de un profesional externo, y todos estos casos correspondieron a proyectos de construcción de obra nueva con profesional externo.

Los coeficientes de Goodman-Kruskal Lambda y Tau confirman que la modalidad del proyecto predice con alta precisión el tipo de asesoría asignada, con un Lambda de 0.983871 y un Tau de 0.974924 en términos de la asesoría. Esto indica que prácticamente no hay variabilidad aleatoria en la relación entre estas variables.

El análisis de residuos ajustados permite determinar qué modalidad de proyecto recibe cada tipo de asesoría con mayor o menor frecuencia de lo esperado:

- Mantenimiento menor con asesoría de la Junta (+62.615). Esto confirma que este tipo de contratación es gestionado mayoritariamente por las Juntas de Educación y Administrativas mediante guías de contratación.
- Construcción de obra nueva con asesoría de la DIE (+16.405). Se observa que la DIE participa activamente en la asesoría de estos proyectos.
- Construcción de obra nueva con profesional externo y asesoría de profesional externo (+14.879). Este resultado indica que los proyectos bajo esta modalidad dependen de la asesoría de profesionales externos.

Los resultados estadísticos evidencian que la DIE asigna claramente el rol de asesoría en licitación y adjudicación en función de la modalidad del proyecto. Los datos revelan que las contrataciones de mantenimiento menor son gestionadas mayoritariamente por las juntas mediante guías de contratación, mientras que la construcción de obras y los servicios profesionales dependen en gran medida de la asesoría de la DIE.

La escasa participación de profesionales externos pareciera indicar que la DIE mantiene un control centralizado sobre la asesoría en la mayoría de los proyectos, delegando únicamente la construcción de obra nueva con profesional externo. Esto plantea la importancia de la gestión de licitaciones y adjudicaciones, para que la DIE se asegure que cada modalidad de proyecto cuenta con asesoría legal y técnica adecuada.

Dado que la relación entre estas variables es extremadamente fuerte, cualquier modificación en el rol de asesoría en licitación y adjudicación impactaría en los procesos de contratación pública en infraestructura educativa.

Los procesos de licitación y adjudicación requieren asesoría especializada para garantizar transparencia y eficiencia (BID, 2017, p. 35). En Costa Rica, la LGCP establece que los proyectos de infraestructura educativa deben contar con acompañamiento técnico en sus fases de licitación y adjudicación para minimizar errores administrativos y garantizar la selección de oferentes idóneos (MEP, 2023, p. 41). Sin embargo, se ha identificado que no todos los proyectos reciben el mismo nivel de asesoría, lo que genera inconsistencias en los procesos de contratación.

La investigación confirma que las modalidades de proyectos condicionan el nivel de asesoría provisto. Se observó que los proyectos de gran envergadura cuentan con mejor respaldo técnico, con la participación especializada de la DIE, mientras que los proyectos menores carecen de apoyo suficiente al residir en las Juntas de Educación y Administrativas, lo que aumenta el riesgo de errores administrativos y dificultades en la adjudicación. Esto evidencia la necesidad de reforzar la asesoría en licitación para todos los proyectos, independientemente de su magnitud, a fin de mejorar la eficiencia del proceso y reducir los riesgos de contratación defectuosa (Giulia, 2015, p. 112).

4.2.5. Análisis y discusión de los resultados para la Variable No. 5: Relación entre la modalidad del proyecto en la DIE y el mecanismo de ejecución y fiscalización aplicado

Para la Variable No. 5, que analiza la relación entre la modalidad del proyecto en la DIE y el mecanismo de ejecución, fiscalización y verificación aplicado, se aplicaron las siguientes pruebas estadísticas:

1. Tabulación cruzada, para identificar la distribución de frecuencias de cada combinación de modalidad del proyecto y tipo de supervisión o fiscalización utilizada.
2. V de Cramer, para medir la intensidad de la asociación entre ambas variables.
3. Coeficientes de Goodman-Kruskal Lambda y Tau, que evalúan el poder predictivo de una variable sobre la otra.
4. Residuos ajustados y estandarizados, para identificar qué categorías presentan diferencias significativas en la distribución observada con respecto a la esperada.

En la Tabla 20, se presenta la tabulación cruzada para los datos de la variable.

Tabla 20. Tabla de tabulación cruzada para los datos de la Variable No. 5: Relación entre la modalidad del proyecto en la DIE y el mecanismo de ejecución y fiscalización aplicado (n=257)

Variable No. 5	Supervisión o fiscalización y verificación de la ejecución				
Modalidad del proyecto en la DIE	Inspección de obra y Dirección de obra a cargo del contratista con Supervisión o Fiscalización de la DIE	Inspección de Obra a cargo del profesional externo, Dirección de obra a cargo del Contratista, Supervisión o Fiscalización de la DIE	Supervisión o Fiscalización de la Junta	Verificación de la ejecución de servicios profesionales de la DIE	Total
Proceso para construcción de obra nueva con contratista	34	0	0	0	34
Proceso para construcción de obra nueva con profesional externo	0	18	0	0	18
Proceso para construcción de obra nueva y mantenimiento	11	0	0	0	11
Proceso para diseño y construcción de obras	29	0	0	0	29
Proceso para mantenimiento menor	0	0	108	0	108
Proceso para servicios profesionales	0	0	0	57	57
Total	74	18	108	57	257

Fuente propia: los autores Estrada y Orozco (2025).

Los resultados de la tabulación cruzada para la variable en Minitab se muestran en la Tabla 21:

Tabla 21. Resultados de la prueba de tabulación cruzada y coeficientes correlacionales para la Variable No. 5: Relación entre la modalidad del proyecto en la DIE y el mecanismo de ejecución y fiscalización aplicado (n=257)

Resultados para la Variable 5.
Tabulación cruzada: Modalidad del proyecto en DIE; Ejecución, Fiscalización y Verificación

Filas: Modalidad del proyecto en DIE Columnas: Ejecución, Fiscal y Verificac

	InsDirOb contratista Fiscal DIE	Ins Pext DirOb contr Fiscal DIE	Fiscalización Juntas	Verificación SP DIE	Todo
Construcción de obra nueva	34	0	0	0	34
	13,23	0,00	0,00	0,00	13,23
	9,790	2,381	14,288	7,541	
	24,210	-2,381	-14,288	-7,541	
	7,738	-1,543	-3,780	-2,746	
	9,844	-1,718	-5,329	-3,342	
Construcción de ON con prof ext	0	18	0	0	18
	0,00	7,00	0,00	0,00	7,00
	5,183	1,261	7,564	3,992	
	-5,183	16,739	-7,564	-3,992	
	-2,277	14,908	-2,750	-1,998	
	-2,798	16,031	-3,746	-2,349	
Construcción de ON y mantenimie	11	0	0	0	11
	4,28	0,00	0,00	0,00	4,28
	3,167	0,770	4,623	2,440	
	7,833	-0,770	-4,623	-2,440	
	4,401	-0,878	-2,150	-1,562	
	5,331	-0,930	-2,886	-1,810	
Diseño y construcción de obras	29	0	0	0	29
	11,28	0,00	0,00	0,00	11,28
	8,350	2,031	12,187	6,432	
	20,650	-2,031	-12,187	-6,432	
	7,146	-1,425	-3,491	-2,536	
	8,991	-1,569	-4,868	-3,052	
Mantenimiento menor	0	0	108	0	108
	0,00	0,00	42,02	0,00	42,02
	31,097	7,564	45,385	23,953	
	-31,097	-7,564	62,615	-23,953	
	-5,576	-2,750	9,294	-4,894	
	-8,679	-3,746	16,031	-7,286	
Servicios profesionales	0	0	0	57	57
	0,00	0,00	0,00	22,18	22,18
	16,412	3,992	23,953	12,642	
	-16,412	-3,992	-23,953	44,358	
	-4,051	-1,998	-4,894	12,476	
	-5,442	-2,349	-7,286	16,031	
Todo	74	18	108	57	257
	28,79	7,00	42,02	22,18	100,00

```
Contenido de la celda:      Conteo
                            % del total
                            Conteo esperado
                            Residuo
                            Residuos estandarizados
                            Residuo ajustado


V-cuadrada de Cramer  1


Goodman - Kruskal

Variable dependiente            Lambda      Tau
Modalidad del proyecto en DIE  0,73154  0,76050
Ejecución, Fiscal y Verificac  1,00000  1,00000
```

Fuente: Minitab (2025).

Los resultados de la tabulación cruzada muestran una relación completamente estructurada entre la modalidad del proyecto en la DIE y el mecanismo de ejecución y fiscalización utilizado. La V de Cramer es 1.000, lo que indica una correspondencia total entre ambas variables.

El análisis de distribución porcentual revela que:

- El 42.02% de las contrataciones fueron fiscalizadas por las Juntas de Educación y Administrativas, lo que indica que todos los procesos de mantenimiento menor son supervisados bajo este mecanismo.
- El 28.79% de las contrataciones fueron supervisadas con inspección de obra y dirección a cargo del contratista con supervisión o fiscalización de la DIE, abarcando todos los procesos de construcción de obra nueva, construcción de obra nueva y mantenimiento, y diseño y construcción de obras.
- El 22.18% de las contrataciones fueron verificadas por la DIE como servicios profesionales, lo que confirma que este tipo de proyectos requieren verificación documental y técnica.
- El 7.00% de las contrataciones fueron ejecutadas con inspección de obra a cargo del profesional externo, dirección de obra a cargo del contratista y con supervisión o fiscalización de la DIE, siendo este mecanismo utilizado exclusivamente en proyectos de construcción de obra nueva con profesional externo.

Los coeficientes de Goodman-Kruskal Lambda y Tau confirman que la modalidad del proyecto predice con total certeza el mecanismo de ejecución y fiscalización aplicado, con un Lambda de 1.00000 y un Tau de 1.00000 en términos de supervisión y fiscalización. Esto indica que no existe variabilidad en la asignación del tipo de control utilizado en cada modalidad de contratación.

El análisis de residuos ajustados permite evaluar qué mecanismos de supervisión son más utilizados para cada modalidad de contratación:

- Las contrataciones de mantenimiento menor están sobrerrepresentadas en la supervisión por parte de las Juntas de Educación y Administrativas (+62.615), lo que demuestra que este tipo de contratación es fiscalizado exclusivamente por esta entidad.
- Las obras nuevas y los proyectos de diseño y construcción están sobrerrepresentados en la supervisión de la DIE (+25.728), reflejando que estas obras requieren un control técnico más estricto.
- La construcción de obra nueva con inspección y fiscalización de la DIE (+24.210) refleja que la DIE aplica controles técnicos más estrictos en este tipo de contratos.
- Los servicios profesionales están completamente separados de los otros mecanismos de fiscalización, con una verificación exclusiva por parte de la DIE (-23.953), lo que confirma su naturaleza documental y técnica.

Los resultados estadísticos muestran que la DIE ha establecido un esquema de ejecución y fiscalización estructurado y predecible, en el que cada modalidad de contratación tiene asignado un mecanismo de ejecución y fiscalización específico.

El hecho de que no haya variabilidad en la asignación del control sugiere que la DIE ha definido procedimientos para la supervisión y fiscalización de proyectos de infraestructura educativa. Las obras de construcción requieren un control más riguroso por parte de la DIE, mientras que el mantenimiento

menor es delegado a las Juntas de Educación y Administrativas, y los servicios profesionales son verificados a nivel documental y técnico por la DIE.

Este hallazgo resalta el sistema de ejecución implementado por la DIE y confirma que la fiscalización de las contrataciones no se deja al azar, sino que responde a un esquema normativo definido. Cualquier cambio en estos procedimientos impactarían directamente la forma en que se ejecutan y supervisan los proyectos de infraestructura educativa en el país.

El informe del BID (2016, p. 40) señala que la fiscalización adecuada de las obras es esencial para su éxito, ya que permite monitorear la ejecución y garantizar el cumplimiento de estándares de calidad. En Costa Rica, la normativa vigente establece diferentes mecanismos de supervisión y fiscalización dependiendo del tipo de obra y la modalidad del proyecto, lo que genera discrepancias en la calidad de la infraestructura educativa ejecutada (CGR, 2022, p. 58).

Los resultados del estudio evidencian que los proyectos de mayor inversión cuentan con una fiscalización más rigurosa, con inspecciones de obra periódicas y mecanismos de verificación detallados. En contraste, los proyectos menores tienden a recibir menos supervisión, lo que puede comprometer la calidad de las obras. Esta diferencia en la fiscalización manifiesta la necesidad de implementar estándares homogéneos de ejecución y supervisión para todos los proyectos, asegurando que la infraestructura educativa cumpla con los requisitos técnicos y normativos, independientemente de su magnitud (Quesada, 2019, p. 22).

4.3. Aceptación o rechazo de las hipótesis para las variables

4.3.1. Aceptación o rechazo de la hipótesis para la Variable No. 1: Relación entre el tipo de contrato y el tipo de obra

Para la Variable No. 1, el planteamiento de la hipótesis es:

- H_0: No existe relación entre el tipo de obra y el tipo de contrato autorizado por la DIE; cualquier diferencia es producto del azar.
- H_1: Existe una relación significativa entre el tipo de obra y el tipo de contrato autorizado, de manera que la necesidad de obra determina la modalidad contractual.

Dado que la tabulación cruzada muestra una relación significativa y la V de Cramer indica una asociación moderada-alta, se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alternativa (H_1). Esto confirma que el tipo de obra influye directamente en el tipo de contrato autorizado por la DIE.

4.3.2. Aceptación o rechazo de la hipótesis para la Variable No. 2: Relación entre la modalidad del proyecto en la DIE y la documentación técnica

Para la Variable No. 2, el planteamiento de la hipótesis es:

- H_0: No existe relación entre la modalidad del proyecto en la DIE y la documentación técnica utilizada; cualquier diferencia es producto del azar.
- H_1: Existe una relación significativa entre la modalidad del proyecto en la DIE y la documentación técnica utilizada, de manera que cada modalidad requiere un tipo específico de documentación.

Dado que la tabulación cruzada muestra una relación perfectamente estructurada y la V de Cramer es 1.000, se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alternativa (H_1). Esto confirma que la modalidad del proyecto en la DIE determina el tipo de documentación técnica.

4.3.3. Aceptación o rechazo de la hipótesis para la Variable No. 3: Distribución del presupuesto según el tipo de contrato

Para la Variable No. 3, que analiza la relación entre el tipo de contrato y la distribución del presupuesto autorizado, el planteamiento de la hipótesis es:

- H_0: No existen diferencias significativas en la distribución del presupuesto autorizado según el tipo de contrato.
- H_1: Existen diferencias significativas en la distribución del presupuesto autorizado según el tipo de contrato.

Dado que el valor P obtenido en la prueba de Kruskal-Wallis es 0.321, lo cual es superior al umbral de 0.05, se acepta la hipótesis nula (H_0) y se rechaza la hipótesis alternativa (H_1). Esto indica que no se puede afirmar que el tipo de contrato influye en el presupuesto autorizado.

4.3.4. Aceptación o rechazo de la hipótesis para la Variable No. 4: Relación entre la modalidad del proyecto en la DIE y la asesoría en licitación y adjudicación

Para la Variable No. 4, el planteamiento de la hipótesis es:

- H_0: No existe relación entre la modalidad del proyecto en la DIE y la asesoría en licitación y adjudicación asignada; cualquier diferencia es producto del azar.
- H_1: Existe una relación significativa entre la modalidad del proyecto en la DIE y la asesoría en licitación y adjudicación asignada, de manera que la modalidad del proyecto condiciona el tipo de asesoría.

Dado que la tabulación cruzada muestra una relación altamente estructurada y la V de Cramer es 0.937761, se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alternativa (H_1). Esto confirma que la modalidad del proyecto en la DIE influye directamente en el tipo de asesoría asignada en licitación y adjudicación.

4.3.5. Aceptación o rechazo de la hipótesis para la Variable No. 5: Relación entre la modalidad del proyecto en la DIE y el mecanismo de ejecución y fiscalización aplicado

Para la Variable No. 5, el planteamiento de la hipótesis es:

- H_0: No existe relación entre la modalidad del proyecto en la DIE y el mecanismo de ejecución, fiscalización y verificado aplicado; cualquier diferencia es producto del azar.
- H_1: Existe una relación significativa entre la modalidad del proyecto en la DIE y el mecanismo de ejecución, fiscalización y verificación aplicado, de manera que cada modalidad de ejecución tiene un sistema de control específico.

Dado que la tabulación cruzada muestra una relación perfectamente estructurada y la V de Cramer es 1.000, se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alternativa (H_1). Esto indica que la modalidad del proyecto en la DIE determina completamente el mecanismo de ejecución, fiscalización y verificación aplicado en cada contratación.

4.3.6. Aceptación o rechazo de la hipótesis de la investigación

La hipótesis de la investigación se formuló así.

- H_0: No existe una relación significativa entre el tipo de obra, la modalidad del proyecto en la DIE, el tipo de contrato, la documentación técnica, el monto autorizado, la asesoría en licitación y adjudicación, y los mecanismos de ejecución y fiscalización aplicados por la DIE en la contratación de infraestructura educativa. Cualquier patrón observado en las contrataciones autorizadas es producto del azar o de factores externos no considerados en la presente investigación.
- H_1: Existe una relación significativa entre el tipo de obra, la modalidad del proyecto en la DIE, el tipo de contrato, la documentación técnica, el monto autorizado, la asesoría en licitación y adjudicación, y los mecanismos de ejecución y fiscalización aplicados por la DIE en la contratación de infraestructura educativa.

Para determinar la validez de la hipótesis de la investigación, se consideran los resultados obtenidos en las cinco variables de la investigación.

Dado que en cuatro de las cinco variables se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alternativa, se rechaza la hipótesis nula de la investigación (H_0) y se acepta la hipótesis alternativa (H_1).

Esto confirma que la gestión de infraestructura educativa por parte de la DIE en Costa Rica está estructurada y regulada en función del tipo de obra, la modalidad del proyecto, el tipo de contrato, la documentación técnica utilizada, la asesoría en licitación y adjudicación, y los mecanismos de ejecución, supervisión y fiscalización aplicados.

La falta de significancia en la relación entre el tipo de contrato y la gestión presupuestaria (Variable No. 3) sugiere que la DIE asigna presupuesto con base en factores adicionales, incluyendo el alcance de las obras.

Capítulo V: Limitaciones, conclusiones y recomendaciones

Capítulo V: Limitaciones, conclusiones y recomendaciones

Este capítulo presenta los aspectos finales de la investigación, abordando las limitaciones del estudio, las conclusiones derivadas del análisis y una serie de recomendaciones para optimizar la gestión y contratación pública de infraestructura educativa en Costa Rica.

5.1. Limitaciones de la investigación

Se enfrentaron diversas limitaciones que deben ser consideradas al interpretar los hallazgos y conclusiones. Estas limitaciones se pueden agrupar en los siguientes aspectos.

1. Disponibilidad de datos: Aunque se han recopilado datos a partir de documentos oficiales de la DIE, estudios previos y normativas aplicables, algunos indicadores de desempeño e informes no se encuentran actualizados.
2. Representatividad de la muestra: La investigación se basa en un análisis documental y del 100% de casos de estudio representativos dentro del periodo 2023-2024, pero no se han considerado otras contrataciones y gestiones de infraestructura educativa en el país, como las realizadas por otras instituciones como el MOPT, la Comisión Nacional de Emergencias (CNE), el Instituto de Desarrollo Rural (INDER), las Municipalidades, y las del Programa de Emergencia para la Reconstrucción Integral y Resiliente de Infraestructura (PROERI) con el BID, debido a la imposibilidad de abarcar la totalidad de los proyectos nacionales.
3. Cambios en la Regulación: El estudio se limita a la aplicación de la normativa de contratación pública para la construcción de infraestructura educativa, la cual ha experimentado modificaciones a partir de su entrada en vigencia.

5.2. Conclusiones

A partir del marco teórico, se establecen diversas conclusiones entre los principios de la contratación pública, la planificación de infraestructura educativa y las normativas técnicas que orientan el desarrollo de las edificaciones educativas en el país.

1. La literatura revisada sostiene que una planificación estratégica adecuada en la infraestructura educativa es fundamental para garantizar la calidad y sostenibilidad de las edificaciones escolares (BID, 2016; Consejo Superior de Educación, 2012). En el caso de Costa Rica, la planificación se estructura a través de la DIE, que opera dentro del MEP y coordina con entidades como las Juntas de Educación y Administrativas. Sin embargo, la planificación de proyectos en la DIE enfrenta obstáculos debido a la falta de datos actualizados y a la ausencia de un sistema integrado de información georreferenciada que facilite la toma de decisiones, lo cual concuerda por lo señalado por Salieri y Ramos (2015).
2. Aunque la normativa vigente establece que el MEP debe elaborar un *Plan Estratégico de Infraestructura Educativa* de forma bienal, con metas claras y acciones definidas para mejorar las condiciones de los centros educativos (Consejo Superior de Educación, 2012), en la práctica, no se cuenta con un diagnóstico actualizado ni con una articulación efectiva entre prioridades institucionales y disponibilidad presupuestaria. Esta falta de sistematización compromete la sostenibilidad de las inversiones y limita la capacidad del Estado para planificar de manera estratégica y equitativa el desarrollo de la infraestructura escolar en el país.
3. Desde una perspectiva teórica, se reafirma que la gestión de la infraestructura educativa debe basarse en principios de eficiencia, equidad y sostenibilidad, considerando factores como el crecimiento de la matrícula estudiantil, las condiciones estructurales de los centros educativos y la vulnerabilidad ante desastres naturales, tal como señaló Duarte, Jaureguiberry y Racimo (2017). La falta de actualización de los censos de infraestructura escolar y la ausencia de

estrategias de mantenimiento programadas afectan la efectividad de la planificación a largo plazo. En este sentido, la aplicación de modelos como BIM y otros sistemas de gestión digital podría mejorar significativamente la eficiencia en la planificación y ejecución de infraestructura educativa, según expusieron Víquez y Orozco (2020).

4. Desde el marco conceptual de la contratación pública, la investigación reafirma que los modelos de contratación empleados en infraestructura educativa influyen directamente en la calidad y tiempos de ejecución de las obras. Se identifican los métodos tradicionales de Diseño-Licitación-Construcción (DLC) y Diseño-Construcción (DC) como los más utilizados en Costa Rica, con una predominancia del primero debido a su mayor control administrativo y estructuración normativa, tal como expuso el BID (2016).
5. El modelo DLC ha sido señalado en la literatura por generar retrasos en la ejecución de obras debido a la separación de las fases de diseño y construcción, lo que incrementa los costos administrativos y la posibilidad de modificaciones tardías en el diseño (Bardone y Gargiulo, 2014). En contraposición, el modelo DC permite una ejecución más rápida al integrar diseño y construcción en un solo contrato, pero limita el control del Estado sobre el diseño final y aumenta el riesgo de sobrecostos si no se establecen cláusulas contractuales claras, aspecto que fue expuesto por el BID (2016).
6. La teoría de la contratación pública también destaca la importancia de garantizar la transparencia y equidad en la adjudicación de contratos, lo que requiere mecanismos de supervisión efectivos y procesos licitatorios que minimicen riesgos de corrupción y deficiencias constructivas (Consejo Superior de Educación, 2012). La literatura sugiere que una mayor diversificación de modelos de contratación, incluyendo Asociaciones Público-Privadas (APP) y el uso de ferias a la inversa, podría mejorar la eficiencia en la ejecución de infraestructura educativa en el país, según lo planteado por el BID (2016).

7. Desde un punto de vista normativo, se observa que la infraestructura educativa en Costa Rica está regulada por un conjunto de normas técnicas y constructivas que establecen criterios de calidad, seguridad y accesibilidad en los proyectos escolares. Entre las normativas se destacan la Ley de Construcciones, el Reglamento de Requerimientos de Diseño Arquitectónico para Educación Pública y Privada, y las especificaciones técnicas de la DIE, expuestas por el Consejo Superior de Educación (2012) y el MEP (2020).
8. Uno de los desafíos identificados en la literatura es el cumplimiento efectivo de estas normativas, especialmente en zonas rurales donde las condiciones de infraestructura suelen ser más precarias y las regulaciones de accesibilidad y seguridad estructural no siempre son respetadas (Solórzano, 2013). La falta de mecanismos de inspección y fiscalización adecuados, así como la ausencia de sanciones efectivas para contratistas que incumplen las especificaciones técnicas, han generado problemas de deterioro prematuro en muchas edificaciones escolares (Pujol, Barrantes, Pérez, Sánchez y Robles, 2013).
9. Desde una perspectiva teórica, la calidad de la infraestructura escolar está directamente relacionada con su funcionalidad y adecuación a los procesos pedagógicos. Estudios previos han demostrado que la existencia de espacios adecuados para la enseñanza, como laboratorios, bibliotecas y áreas recreativas, tiene un impacto positivo en el rendimiento académico de los estudiantes, según exponen Miranda (2018) y Duarte, Jaureguiberry y Racimo (2017). Sin embargo, en Costa Rica, la inversión en infraestructura ha priorizado la construcción de aulas sobre la infraestructura curricular complementaria, lo que ha generado un déficit en la dotación de espacios educativos especializados, tal como definió Miranda (2018).
10. Desde el enfoque de equidad en la educación, la infraestructura escolar juega un papel fundamental en la reducción de brechas socioeconómicas en el acceso a una educación de calidad. Estudios regionales han señalado que en América Latina existen disparidades significativas en

infraestructura entre zonas urbanas y rurales, así como entre comunidades de diferentes niveles socioeconómicos, según señala Duarte, Jaureguiberry y Racimo (2017). En el caso de Costa Rica, aunque los indicadores de suficiencia de infraestructura son más altos que el promedio regional, persisten brechas en la disponibilidad de servicios básicos, conectividad digital y accesibilidad en los centros educativos de zonas más vulnerables, conforme la evaluación presentada por el BID (2016).

11. El marco teórico sostiene que garantizar condiciones adecuadas de infraestructura escolar es un requisito fundamental para la inclusión educativa y la reducción de la desigualdad en el aprendizaje. La accesibilidad universal, regulada en Costa Rica por la Ley 7600 de Igualdad de Oportunidades para las Personas con Discapacidad, sigue siendo una deuda pendiente en muchos centros educativos, lo que limita la participación de estudiantes con movilidad reducida y otras discapacidades, según menciona Solórzano (2013).
12. Desde una perspectiva teórica, la equidad en infraestructura educativa debe abordarse mediante políticas públicas que prioricen la inversión en zonas de mayor vulnerabilidad, la implementación de mecanismos de financiamiento sostenibles y el uso de modelos de construcción más flexibles y adaptables a diferentes contextos, tal como expone el BID (2016).
13. A partir del análisis teórico realizado, se concluye que la gestión y contratación de infraestructura educativa en Costa Rica enfrenta desafíos estructurales relacionados con la planificación, eficiencia en la ejecución de obras, cumplimiento normativo y equidad en la distribución de los recursos.

También, se exponen los hallazgos obtenidos a partir del procesamiento y análisis de los datos recopilados para las variables del estudio de las autorizaciones de contratación pública emitidas por la DIE durante el período 2023-2024 (n=257):

1. Sobre la relación entre el tipo de contrato y el tipo de obra, los resultados confirman que el tipo de obra es el factor determinante en la selección del tipo de contrato, lo que se evidencia en la alta correlación entre ambas variables (V de Cramer = 0.671360). Se concluye que la DIE establece los contratos en función de la necesidad específica de infraestructura educativa, priorizando las modalidades de contratación según la tipología de obra.
2. Se observó que los contratos de construcción y diseño-construcción se utilizan exclusivamente para proyectos de obra nueva, mientras que los contratos de mantenimiento son aplicados en su totalidad a obras de mantenimiento menor. Además, se identificó que los servicios profesionales están dirigidos únicamente a la planificación y diseño de nuevas infraestructuras, sin influencia en la ejecución de obras, pues se contrata la construcción de las obras con otros servicios de ejecución.
3. Sobre la relación entre la modalidad del proyecto en la DIE y la documentación técnica, ésta última, en cada contratación está completamente determinada por la modalidad del proyecto en la DIE, con una correlación perfecta entre ambas variables (V de Cramer = 1.000). Esto significa que cada modalidad contractual requiere un tipo específico de documentación, lo que estandariza los procesos y reduce la variabilidad en la presentación de documentos.
4. Se concluye que la DIE ha desarrollado procedimientos normativos, asegurando que cada proyecto cuente con la documentación técnica. Sin embargo, la dependencia exclusiva de ciertos tipos de documentos para cada modalidad contractual puede plantear limitaciones en la flexibilidad del alcance de los procesos de contratación.

5. En relación con la distribución del presupuesto según el tipo de contrato, el análisis reveló que no existen diferencias significativas en la asignación de recursos según el tipo de contrato (P=0.321). Esto implica que la DIE no asigna presupuesto de manera diferenciada según la modalidad contractual, sino que la distribución de recursos responde a factores adicionales, como podrían ser la urgencia de las obras y la limitada disponibilidad financiera en el período evaluado.
6. Se concluye que la mayor concentración de recursos en proyectos de construcción de obra nueva (64.99% del presupuesto total) muestran una política de inversión orientada a la construcción de infraestructura educativa, en detrimento del mantenimiento de edificaciones existentes. Esta tendencia significa la necesidad de establecer una planificación presupuestaria más equilibrada, asegurando que el mantenimiento de infraestructura educativa no quede relegado por la asignación prioritaria de fondos a proyectos de obra nueva.
7. En cuanto a la relación entre la modalidad del proyecto en la DIE y la asesoría en licitación y adjudicación, los resultados confirman que la modalidad del proyecto en la DIE determina con alta precisión el rol responsable de asesoría en licitación y adjudicación asignada (V de Cramer = 0.937761). Se identificó que el 51.75% de las contrataciones fueron asignadas a la asesoría de la DIE, mientras que el 42.02% fueron asignadas a desarrollarse por las Juntas de Educación y Administrativas mediante guías de contratación.
8. Se concluye que el papel de la DIE en la asesoría de licitación y adjudicación es determinante en los proyectos de obra nueva y servicios profesionales, mientras que las Juntas de Educación y Administrativas asumen mayor responsabilidad en las contrataciones de mantenimiento menor. Esta distribución de funciones permite la descentralización en los procesos de contratación, aunque puede generar disparidades en la calidad del acompañamiento técnico recibido por los distintos tipos de proyectos.

9. Sobre la relación entre la modalidad del proyecto en la DIE y el mecanismo de ejecución y fiscalización aplicado, en cada proyecto está completamente estructurado según la modalidad del contrato, sin variabilidad entre las opciones de ejecución y fiscalización disponibles (V de Cramer = 1.000). Esto confirma que la DIE ha establecido procedimientos normativos que asignan un sistema de fiscalización específico para cada tipo de contratación.
10. Se concluye que ejecución, fiscalización y verificación de las obras de construcción y diseño-construcción está altamente centralizada en la DIE, mientras que los proyectos de mantenimiento menor son gestionados por las Juntas de Educación y Administrativas. Los servicios profesionales, por su parte, están sujetos a un sistema de verificación documental y técnico a cargo de la DIE.
11. El análisis de esta variable resalta la importancia de mantener un sistema de fiscalización homogéneo para garantizar la calidad en la infraestructura educativa. Sin embargo, la falta de mecanismos de supervisión para proyectos de mantenimiento menor podría representar un riesgo en la calidad de las intervenciones.
12. El presente estudio confirma que la gestión y contratación pública de infraestructura educativa en Costa Rica está estructurada en función del tipo de obra, la modalidad del proyecto, el tipo de contrato, la documentación técnica utilizada, la asesoría en licitación y adjudicación, y los mecanismos de ejecución y fiscalización aplicados. La DIE ha establecido procedimientos para la asignación de contratos.

5.3. Recomendaciones

Las siguientes recomendaciones se basan en la fundamentación teórica y en la evidencia recopilada, estas propuestas están dirigidas a los principales actores involucrados en el proceso, incluyendo el MEP, la DIE, las Juntas de Educación y Administrativas y los órganos de fiscalización como la CGR.

5.3.1. Recomendaciones para el MEP y la DIE

1. Se recomienda incorporar tecnologías digitales avanzadas en la planificación, ejecución y mantenimiento de la infraestructura educativa, con énfasis en la utilización de herramientas como el Modelado de Información para la Construcción (BIM, por sus siglas en inglés). Esta tecnología permite una visualización integral de los proyectos en todas sus fases, lo cual reduce significativamente los errores, los retrasos y los costos. De acuerdo con el Banco Interamericano de Desarrollo (2016), la digitalización mediante BIM puede optimizar hasta un 20% los costos de ejecución y reducir en un 30% los tiempos de construcción, al mismo tiempo que promueve una mayor transparencia en la gestión pública. En ese sentido, se insta a las autoridades costarricenses a integrar BIM con sistemas de georreferenciación y plataformas de gestión de datos actualizados, a fin de fortalecer la eficiencia, trazabilidad y sostenibilidad de las obras escolares en el país.
2. Se recomienda fortalecer la planificación estratégica de los proyectos de infraestructura educativa mediante la implementación de un *Sistema de Información de Infraestructura Educativa* (SIIE). Este sistema debe permitir el registro, actualización y análisis continuo de datos relevantes, como el estado físico de las instalaciones, las necesidades de mantenimiento, la proyección de matrícula estudiantil y la vulnerabilidad frente a desastres naturales. La ausencia de una herramienta de este tipo, como señalan Salieri y Ramos (2015), ha limitado la capacidad del país para priorizar adecuadamente las inversiones en infraestructura escolar. Asimismo, se sugiere que la

planificación incorpore criterios multicriterio para la toma de decisiones, tales como evaluaciones costo-beneficio, análisis de impacto social y el uso de modelos predictivos de demanda educativa, con el fin de asegurar una asignación más eficiente, equitativa y sostenible de los recursos públicos.

3. Se recomienda modernizar los procesos de contratación pública relacionados con la infraestructura educativa, con el objetivo de superar los obstáculos que actualmente genera la rigidez normativa, la burocracia y la falta de flexibilidad. De acuerdo con el BID (2016), el modelo tradicional de DLC ha contribuido a sobrecostos y retrasos en la ejecución de obras educativas. Por ello, se sugiere consolidar y ampliar el uso de esquemas alternativos como el DC y las APP, los cuales, según Bardone y Gargiulo (2014), pueden reducir los tiempos de ejecución en hasta un 40%. Asimismo, es fundamental que la DIE fortalezca las capacidades técnicas de su personal mediante capacitación en metodologías avanzadas de contratación, tales como licitaciones competitivas con negociación y ferias a la inversa, promoviendo así procesos más eficientes, ágiles y transparentes en la adjudicación de proyectos públicos.
4. Se recomienda fortalecer la implementación de las ferias a la inversa como un mecanismo innovador y eficiente para la contratación de infraestructura educativa, garantizando al mismo tiempo la calidad de los proyectos. Este modelo, en el que los proveedores compiten presentando soluciones que cumplan con los requerimientos técnicos definidos por el Estado, ha demostrado ser útil para optimizar costos y agilizar procesos contractuales (BID, 2016, p. 112). No obstante, se advierte la necesidad de establecer controles técnicos rigurosos y criterios de evaluación que ponderen no solo el precio, sino también la calidad, durabilidad y sostenibilidad de los materiales y servicios ofrecidos. De esta manera, se evitará que los oferentes reduzcan la calidad de las propuestas con el objetivo de presentar precios más bajos, lo cual podría comprometer la vida útil de la infraestructura construida (BID, 2016, p. 113). También se sugiere capacitar al personal

técnico de las instituciones en la formulación de términos de referencia, pliegos de condiciones y en metodologías de evaluación integrales para asegurar contrataciones más transparentes y efectivas.

5. Se recomienda fortalecer los mecanismos de supervisión y fiscalización de las obras de infraestructura educativa mediante la implementación de un *Sistema de Monitoreo Digital en Tiempo Real* (SMDR). Este sistema, basado en plataformas tecnológicas, debe permitir el seguimiento continuo y detallado de cada fase del proyecto, desde el inicio de la obra hasta su finalización, facilitando la detección oportuna de desviaciones y el control de calidad. Como señalan Duarte, Jaureguiberry y Racimo (2017), la falta de una inspección técnica efectiva ha impactado negativamente en la calidad final de muchas construcciones escolares. Además, se sugiere la inclusión de contratos de desempeño que vinculen los pagos a la verificación del cumplimiento de indicadores de calidad previamente establecidos, asegurando así que las obras entregadas respondan a los estándares normativos y funcionales requeridos por el sistema educativo.
6. Se recomienda a la DIE impulsar un proceso sistemático de estandarización y actualización de las normativas técnicas aplicables a la infraestructura educativa, con el fin de garantizar la eficiencia, seguridad y sostenibilidad de los proyectos. En línea con las recomendaciones del BID (2016) y Miranda (2018), se sugiere el desarrollo de una *Guía Técnica de Infraestructura Escolar* basada en estándares internacionales de accesibilidad universal, eficiencia energética y resiliencia ante desastres naturales. Esta guía debe contemplar modelos de diseño modular que puedan adaptarse a distintos contextos geográficos y climáticos del país, favoreciendo así la optimización de los costos de construcción, operación y mantenimiento, y promoviendo condiciones adecuadas y equitativas para el aprendizaje.

7. Se recomienda al MEP adoptar un modelo de financiamiento estructurado para el mantenimiento preventivo de la infraestructura educativa, orientado a reducir el deterioro prematuro de las edificaciones y los elevados costos asociados a reparaciones correctivas. Según Solórzano (2013), la falta de mantenimiento adecuado compromete la funcionalidad y seguridad de los centros educativos. Este modelo debe contemplar la planificación de intervenciones periódicas y la creación de un fondo específico para mantenimiento escolar, financiado con recursos del presupuesto nacional y, cuando sea posible, mediante alianzas con el sector privado.
8. Se recomienda fortalecer las capacidades técnicas y administrativas de las Juntas de Educación y Juntas Administrativas, a fin de garantizar una gestión eficiente, transparente y sostenible de los recursos asignados al mantenimiento preventivo de la infraestructura escolar. Este fortalecimiento debe incluir programas de capacitación específicos, la provisión de herramientas de planificación operativa, y la definición de lineamientos claros para la priorización de obras menores. De esta manera, se busca asegurar intervenciones oportunas que prevengan el deterioro de los centros educativos y contribuyan al adecuado funcionamiento de los espacios escolares a nivel local.
9. Se recomienda implementar programas de capacitación dirigidos a las Juntas de Educación y Juntas Administrativas, con el objetivo de fortalecer sus capacidades técnicas en la gestión de infraestructura escolar. Estas instancias, aunque fundamentales en la administración de proyectos de obra pública educativa, frecuentemente enfrentan limitaciones por la falta de formación especializada (Pujol, Barrantes, Pérez, Sánchez y Robles, 2013). La capacitación debe abarcar temas clave como la gestión y seguimiento de contratos, la supervisión técnica de obras, la planificación del mantenimiento preventivo y el cumplimiento de la normativa vigente, promoviendo así una administración más eficiente, transparente y sostenible de los recursos públicos destinados a la infraestructura educativa.

10. Se recomienda establecer mecanismos efectivos de rendición de cuentas y auditoría social que promuevan la transparencia en el uso de los recursos destinados a la infraestructura educativa. En particular, se sugiere la adopción de plataformas digitales en línea que permitan publicar información actualizada sobre el estado de los proyectos, los cronogramas de ejecución y el avance presupuestario. Estas plataformas deben estar accesibles al público y facilitar la participación activa de la comunidad educativa -incluyendo estudiantes, docentes, padres de familia y organizaciones locales- en la fiscalización ciudadana, fortaleciendo así la confianza pública y la integridad en la gestión de obras escolares.
11. Se recomienda que las Juntas de Educación y Juntas Administrativas implementen *Planes de Mantenimiento Programado* (PMP) como estrategia clave para abordar la problemática del deterioro prematuro de la infraestructura escolar debido a la falta de mantenimiento preventivo. Estos planes deben incluir cronogramas de inspecciones periódicas, registros sistemáticos del estado de las instalaciones y una asignación adecuada de recursos financieros y humanos. La aplicación de PMP permitirá identificar oportunamente las necesidades de intervención, reducir los costos asociados a reparaciones correctivas y garantizar condiciones óptimas de seguridad, funcionalidad e higiene en los centros educativos.
12. Se recomienda institucionalizar el uso de prototipos de diseño arquitectónico escolar, con características modulares y adaptables a las condiciones geográficas y climáticas del país. Estos prototipos deben cumplir con criterios de accesibilidad universal, eficiencia energética y facilidad de mantenimiento. Asimismo, se sugiere actualizar periódicamente los manuales de diseño de la DIE para incorporar innovaciones constructivas y retroalimentación de las comunidades educativas beneficiarias.

13. Se recomienda a la DIE del MEP incorporar en los modelos de contratación de infraestructura educativa un componente específico de mantenimiento correctivo durante el período de garantía contractual y posterior a la entrega de la obra. Este componente debe contemplar la atención oportuna de fallas constructivas, defectos funcionales o deterioros prematuros que afecten la seguridad, la operatividad o la salubridad de las instalaciones educativas. Para ello, se sugiere establecer cláusulas contractuales claras que definan los plazos, procedimientos y responsables del mantenimiento correctivo, así como la inclusión de indicadores de desempeño asociados a la calidad y durabilidad de la obra ejecutada. Esta medida permitirá no solo mejorar la vida útil de la infraestructura, sino también reducir los costos derivados de intervenciones mayores y garantizar condiciones adecuadas para el proceso educativo. Además, se propone que la DIE articule este componente con el SMDR propuesto, a fin de facilitar la identificación y seguimiento de las necesidades de mantenimiento correctivo en todas las regiones del país.
14. Se recomienda al MEP, por medio de la DIE, establecer un protocolo institucional que asegure la continuidad del mantenimiento posterior a la finalización y entrega de las obras de infraestructura educativa. Dicho protocolo debe prever la programación y ejecución sistemática de labores de mantenimiento tanto preventivo como correctivo una vez concluidas las etapas de construcción, evitando así el deterioro prematuro de los inmuebles. Esta medida debe ser acompañada de la asignación presupuestaria específica dentro del ciclo de vida del proyecto, así como de la definición clara de responsabilidades entre la DIE, las Direcciones Regionales de Educación y las Juntas de Educación o Administrativas. Además, se recomienda crear un sistema de seguimiento post-obra con inspecciones periódicas, que permita monitorear el estado de la infraestructura durante los primeros años de operación, estableciendo alertas tempranas sobre fallas o deterioros y asegurando la intervención técnica oportuna. Lo anterior, por cuanto la falta de mantenimiento post-construcción ha sido una de las principales causas del acortamiento de la

vida útil de las edificaciones escolares en el país, afectando directamente la funcionalidad y seguridad de los entornos educativos.

15. Se recomienda al MEP y a la DIE incorporar los hallazgos y recomendaciones identificados en la presente investigación como insumos estratégicos para la formulación de la política de infraestructura educativa, la mejora continua de los procesos de contratación y gestión de la infraestructura educativa. Particularmente, se insta a considerar las recomendaciones vinculadas con: la incorporación de tecnologías digitales como BIM, la implementación de sistemas de información y monitoreo en tiempo real, la modernización de los modelos de contratación pública, el fortalecimiento de las capacidades técnicas y administrativas de las Juntas de Educación, y el diseño de mecanismos efectivos de mantenimiento, supervisión y fiscalización. Estas propuestas, fundamentadas en evidencia empírica y respaldadas por fuentes especializadas, buscan subsanar las debilidades estructurales detectadas en la planificación, ejecución y sostenibilidad de los proyectos de infraestructura educativa. En tal sentido, se sugiere que el MEP y la DIE desarrollen un plan de acción institucional que priorice la implementación gradual de estas mejoras, en concordancia con los principios de eficiencia, transparencia y equidad establecidos en la LGCP. Esta medida contribuirá a garantizar entornos escolares más seguros, funcionales y sostenibles para la comunidad educativa en todo el país.

5.3.2. Recomendaciones para la CGR y órganos de fiscalización

1. Se recomienda a la CGR incrementar la frecuencia, alcance y especialización de las auditorías aplicadas a los proyectos de infraestructura educativa, priorizando aquellas que evalúan el uso de fondos públicos en el diseño, contratación, ejecución y mantenimiento de obras escolares. Es fundamental que estas auditorías incorporen indicadores de desempeño que permitan medir la eficiencia, eficacia y calidad de los proyectos y los procesos de contratación asociados,

asegurando así un control preventivo más efectivo y una mayor transparencia en la gestión pública.

2. Se recomienda a la CGR impulsar la elaboración de estudios sistemáticos sobre el impacto de las diferentes modalidades de contratación pública utilizadas en infraestructura educativa. Estas evaluaciones deben considerar variables como el costo final de las obras, los tiempos de ejecución y la calidad del producto entregado, con el objetivo de identificar buenas prácticas, detectar riesgos recurrentes y emitir recomendaciones normativas o técnicas que contribuyan a mejorar la eficiencia y sostenibilidad del gasto público en el sector educativo.

5.3.3. Recomendaciones para el Poder Ejecutivo

1. Se recomienda al Poder Ejecutivo evaluar e implementar modelos de financiamiento alternativo que permitan ampliar la inversión en infraestructura escolar, tales como las APP y los fideicomisos. Estos esquemas pueden complementar los recursos públicos tradicionales y facilitar la ejecución de proyectos de mayor escala y complejidad, siempre bajo marcos de control y supervisión que garanticen la transparencia y la eficiencia en el uso de los fondos.
2. Se recomienda al Poder Ejecutivo que el desarrollo de nueva infraestructura educativa se oriente hacia modelos de construcción sostenible, alineados con estándares de eficiencia energética, uso racional de recursos y reducción del impacto ambiental. Para ello, se sugiere la creación de incentivos fiscales y regulatorios que estimulen el uso de materiales ecológicos, tecnologías limpias y prácticas constructivas responsables, contribuyendo así al cumplimiento de los compromisos ambientales del país y a la mejora de las condiciones de aprendizaje.

Referencias

Autorización de Contratación conjunta de diseño y construcción de obra, Junta Administrativa Liceo de Pocora, código 4139, Pocora, Guácimo, Limón, No. DVM-A-DIE-DPS-ATC-054-2024 (Ing. William Enrique Sáenz Campos, Jefe, Departamento de Programación y Seguimiento, Dirección de Infraestructura Educativa, 30 de mayo de 2024).

Autorización de Contratación para mantenimiento menor (básico), Junta Administrativa CINDEA Cariari, código 4895, Cariari, Pococí, Limón, No. DVM-A-DIE-DPS-ATC-0095-2024 (Ing. William Enrique Sáenz Campos, Jefe, Departamento de Programación y Seguimiento, Dirección de Infraestructura Educativa, 1° de agosto de 2024).

Autorización de Contratación para Obra, Junta de Educación Escuela Rafael Ángel Sánchez Arrieta, código 3868, Delicias, Upala, Alajuela, No. DVM-A-DIE-DPS-ATC-0109-2024 (Ing. William Enrique Sáenz Campos, Jefe, Departamento de Programación y Seguimiento, Dirección de Infraestructura Educativa, 2 de setiembre de 2024).

Autorización de Contratación para servicios profesionales, Junta de Educación Escuela Roberto López Varela, código 0613, Barbacoas, Puriscal, San José, No. DVM-A-DIE-DPS-ATC-0006-2024 (Ing. William Enrique Sáenz Campos, Jefe, Departamento de Programación y Seguimiento, Dirección de Infraestructura Educativa, 29 de enero de 2024).

Banco Interamericano de Desarrollo. (2016). *Análisis de alternativas para la ejecución de infraestructura escolar en América Latina y el Caribe.* Washinton D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo.

----------. (2023). *Construcción y Equipamiento de Infraestructura Educativa. Informe de Terminación de Proyecto (PCR).* San José: Banco Interamericano de Desarrollo.

Bardone, A. y Gargiulo, C. (2014). *Aprendizaje en las escuelas del siglo XXI: nota 6. Normas y costos de la infraestructura escolar.* Washinton D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo, División de Educación.

Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación* (Tercera ed.). Bogotá: Pearson Educación.

Cardellino, P., Vargas, E. y Araneda, C. (2017). La evolución del diseño de aula escolar: los casos de Uruguay y Costa Rica. *Arquitectura, Ciudad y Entorno, 12*(34), 97-122.

Cartín, D. (2020). *Infraestructura, equipamiento y servicios básicos en escuelas y colegios públicos. Curso lectivo 2019.* San José: Ministerio de Educación Pública, Dirección de Planificación Institucional, Departamento de Análisis Estadístico.

Consejo Superior de Educación. República de Costa Rica. (2012). *Política de infraestructura educativa.* San José: Ministerio de Educación Pública; Consejo Superior de Educación.

Constitución Política (Asamblea Nacional Constituyente, 7 de Noviembre de 1949).

Contraloría General de la República. (2022). *Informe auditoría de carácter especial sobre el modelo de infraestructura educativa del Ministerio de Educación Pública.* San José: Contraloría General de la República, División de Fiscalización Operativa y Evaluativa, Área de Fiscalización para el Desarrollo de Capacidades.

Cordero, M. (5 de febrero de 2024). *Curso lectivo 2024 iniciará con más de un centenar de órdenes sanitarias que las reportadas el año anterior*. Obtenido de Semanario Universidad: https://semanariouniversidad.com

Dirección de Infraestructura Educativa. (2013). *Manual de Procedimientos del Área Técnica para Procesos de Contratación Administrativa.* San José: Dirección de Infraestructura Educativa.

----------. (2019). *Manual de Especificaciones Técnicas para Obras de Mantenimiento Menor.* San José: Dirección de Infraestructura Educativa.

----------. (2020). *Manual organizacional: funciones departamentales de la Dirección de Infraestructura Educativa.* San José: Ministerio de Educación Pública, Dirección de Infraestructura Educativa.

----------. (2021). *Especificaciones Técnicas de Prototipos DIE.* San José: Dirección de Infraestructura Educativa.

----------. (2021). *Guía General para el Desarrollo de Obras de Mantenimiento Básico.* San José: Dirección de Infraestructura Educativa.

----------. (2021). *Guía para el Desarrollo de Obra Nueva Menor y Mantenimiento Mayor.* San José: Dirección de Infraestructura Educativa.

----------. (2021). *Guía para el desarrollo de obra nueva menor y mantenimiento mayor: Servicios profesionales en ingeniería y/o arquitectura para diseño, asesoría de contratación e inspección de obra, construcción de obra.* San José: Ministerio de Educación Pública, Dirección de Infraestructura Educativa.

----------. (30 de Mayo al 21 de Diciembre de 2023). *Autorizaciones 2023*. Obtenido de Ministerio de Educación Pública. Dirección de Infraestructura Educativa. Licitaciones. Autorizaciones: https://die.mep.go.cr/licitaciones/autorizaciones/autorizaciones-2023

----------. (12 de Enero al 5 de Setiembre de 2024). *Autorizaciones 2024*. Obtenido de Ministerio de Educación Pública. Dirección de Infraestructura Educativa. Licitaciones. Autorizaciones: https://die.mep.go.cr/licitaciones/autorizaciones/autorizaciones-2024

Duarte, J., Jaureguiberry, F. y Racimo, M. (2017). *Suficiencia, equidad y efectividad de la infraestructura escolar en América Latina según el TERCE.* Santiago: Banco Interamericano de Desarrollo, División de Educación y la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe.

Fischel, E., Alvear, A., Minoja, L., Schwartz, L. y Bos, S. (2023). *Escuelas verdes: lineamientos para el diseño de infraestructura escolar sostenible, baja en carbono y resiliente.* Washington D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo, Sector de Infraestructura, División de Educación.

Giulia, A. (2015). *Análisis comparativo de los modelos de planificación y gestión de infraestructura escolar en 12 países de América Latina y el Caribe.* Washinton D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo.

González, M., Hernández, F., Fiat, A. y Montero, C. (2020). *Guía de asignación de responsabilidades para el mantenimiento de centros educativos construidos con el Fideicomiso MEP-BNCR CR-L1053: Construcción y equipamiento de infraestructura educativa, contrato de préstamo 2824/OC-CR.* San José: Ministerio de Educación Pública, Unidad Supervisora del Fideicomiso.

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación.* Ciudad de México: McGraw-Hill.

Hernández, R. y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta.* Ciudad de México: McGraw-Hill.

Ley General de Contratación Pública, Ley No. 9986 (Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica, 1° de diciembre de 2022).

Miranda, F. (2018). Políticas de infraestructura educativa y su efecto en el aprendizaje de los estudiantes: un análisis comparado en países de América Latina. *Revista Latinoamericana de Educación Comparada, 9*(13), 154-174.

Morduchowicz, A., Brenes, Y., Mora, G., Pérez, J. C., Salazar, F. y Mueller, L. (2017). *Costa Rica. Mejora de la gestión de la infraestructura educativa. Cooperación técnica.* San José: Banco Interamericano de Desarrollo.

Organización administrativa de la oficinas centrales del Ministerio de Educación Pública, Decreto Ejecutivo No. 38170-MEP (Presidencia de la República de Costa Rica, Ministerio de Educación Pública, 13 de febrero de 2014).

Perico-Granados, N., Galarza, E., Díaz, M., Arévalo, H. y Perico-Martínez, N. (2020). *Guía práctica de investigación en ingeniería: apoyo a la formación de docentes y estudiantes.* Bogotá: Corporación Universitaria Minuto de Dios.

Programa Estado de la Nación. (2023). *Noveno Estado de la Educación 2023.* San José: Consejo Nacional de Rectores-Programa Estado de la Nación.

Pujol, R., Barrantes, K., Pérez, E., Sánchez, L. y Robles, D. (2013). *Formas de atención de la demanda de infraestructura educativa y calidad de los ambientes de aprendizaje. IV Informe del Estado de la Educación.* San José: Consejo Nacional de Rectores-Programa Estado de la Nación y Programa de Investigación en Desarrollo Urbano Sostenible.

Quesada, M. (2019). Condiciones de infraestructura educativa en la región pacífico central: los espacios escolares que promueven el aprendizaje en las aulas. *Revista Educación, 43*(1), 1-19.

Reglamento a la Ley General de Contratación Pública, Decreto Ejecutivo No. 43808-H (Presidencia de la República de Costa Rica, Ministerio de Hacienda, 1° de diciembre de 2022).

Reglamento de construcciones del Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo, No. 6306 (Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo, 31 de julio de 2018).

Reglamento de requerimientos de diseño arquitectónico sobre edificios para la educación pública y privada en Costa Rica, Decreto Ejecutivo No. 41103-MEP (Presidencia de la República de Costa Rica, Ministerio de Educación Pública, 31 de mayo de 2018).

Reglamento General de Juntas de Educación y Juntas Administrativas, Decreto Ejecutivo No. 38249-MEP (Presidencia de la República de Costa Rica, Ministerio de Educación Pública, 14 de marzo de 2014).

Silva, A., Pedraza, L. y Gualdrón, D. (2023). *Fundamentos de investigación en ingeniería civil* (Primera ed.). Bogotá: Ecoe Ediciones.

Solórzano, M. (2013). Espacios accesibles en la escuela inclusiva. *Revista Electrónica EDUCARE, 17*(1), 89-103.

Soto, L., Vásquez, C., Acuña, A., Pérez, F., Rodríguez, E. y Aguirre, J. (2016). Opinión experta y percepción del usuario, en la medición de la condición de la infraestructura de los edificios escolares de Costa Rica (2014). *Gaudeamus, 8*(1), 115-134.

Suarez, D. (24 de julio de 2024). *MEP con más órdenes sanitarias que al inicio del curso lectivo*. Obtenido de Diario Extra: https://www.diarioextra.com

Timana, S., Esteves, Z., Luján, G. y Melgar, K. (2022). Proyectos de inversión pública para mejorar la infraestructura educativa. *Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología, VIII*(2), 693-704.

Vargas, L. y Madrigal, G. (2022). *La inversión pública en infraestructura física en Costa Rica: un análisis con enfoque territorial en la última década.* San José: Consejo Nacional de Rectores-Programa Estado de la Nación.

Víquez, D. M. y Orozco, V. (2020). La administración de proyectos de infraestructura en el Ministerio de Educación Pública de Costa Rica. *Revista Innovaciones Educativas, 22*(32), 213-231.

Apéndices

En el transcurso del período 2023-2024, la DIE emitió diversas autorizaciones técnicas para la ejecución de proyectos de infraestructura en centros educativos. Seguidamente, se anexan cuatro ejemplos de autorizaciones dirigidas a las Juntas de Educación y Administrativas.

1. Apéndice 1. La Escuela Rafael Ángel Sánchez Arrieta, ubicada en México de Delicias de Upala, Alajuela, recibió la autorización para la contratación de construcción de obras mediante licitación mayor.
2. Apéndice 2. El Liceo de Pocora, en Guácimo, Limón, recibió autorización para la contratación conjunta de diseño y construcción de obra, bajo la modalidad de licitación menor.
3. Apéndice 3. El CINDEA Cariari, en Pococí, Limón, fue autorizado para llevar a cabo labores de mantenimiento menor mediante licitación reducida.
4. Apéndice 4. La Escuela Roberto López Varela, en Barbacoas de Puriscal, San José, obtuvo autorización para la contratación de servicios profesionales relacionados con la planificación y diseño de una obra nueva.

Apéndice 1. La Escuela Rafael Ángel Sánchez Arrieta, ubicada en México de Delicias de Upala, Alajuela, recibió la autorización para la contratación de construcción de obras mediante licitación mayor.

2 de septiembre de 2024
DVM-A-DIE-DPS-ATC-0109-2024

Señores
Junta de Educación
Escuela Rafael Ángel Sánchez Arrieta, código 3868
Delicias, Upala, Alajuela

Asunto: **Contratación para obra.**

Distinguidos señores:

De conformidad con lo dispuesto en:

- El Reglamento General de Juntas de Educación y Juntas Administrativas, artículos 133 y 137;
- La Directriz DM-00322023, del veinticinco de mayo del año dos mil veintitrés, del Despacho de la señora Ministra de Educación Pública, mediante la cual, designa a la Dirección de Infraestructura Educativa, como el órgano responsable de autorizar técnicamente a las Juntas de Educación y Administrativas que requieran desarrollar un proyecto de infraestructura en los centros educativos.
- La designación instruida por la Dirección de la DIE de conformidad con el oficio DVM-A-DIE-0615-2023 del 30 de mayo de 2023; por medio de la cual se designa al Departamento de Programación y Seguimiento como órgano competente para realizar el trámite de análisis, revisión y autorización técnica a las Juntas de Educación y Administración que requieran desarrollar un proyecto de infraestructura educativa en los centros educativos.
- La resolución MH-DCoP-RES-0186-2023 de la Dirección de Contratación Pública del Ministerio de Hacienda, con sustento en la cual se concede prórroga a la autorización otorgada mediante resoluciones MH-DCoP-RES-0012-2023 y MH-DCoP-RES-0037-2023 que facultó a las Juntas de Educación y Juntas Administrativas de los centros de educación pública tramitar fuera del Sistema Digital Unificado sus gestiones de contratación pública, hasta el 1 de enero de 2025, inclusive.

Y con sustento en la solicitud tramitada por el Viceministerio Administrativa del MEP mediante oficio DVM-A-0921-2024, suscrito por el Arq. José Fabián Vargas Angulo, formulador del proyecto; el Departamento de Programación y Seguimiento, DPS, autoriza técnicamente a su Junta de Educación para iniciar el procedimiento de contratación pública mediante **licitación mayor** para la realización de obras de

infraestructura en las instalaciones de su Centro Educativo, de conformidad con el objeto contractual detallado en el oficio supra indicado, y que corresponde a:

DETALLE DEL OBJETO CONTRACTUAL:

Demolición de la planta física existente. Preparación del terreno con 3500 m^3 de movimiento de tierras y 11,000m^3 de relleno y compactación de lastre. Construcción de Pabellón preescolar (300m^2), Pabellón para primaria con 72m^2 de batería de baños (680 m^2), Pabellón para telesecundaria/CINDEA con batería de baños de 72 m^2 (640 m^2), Administración (260 m^2), Comedor (470 m^2), Caseta de seguridad de 11 m^2, Cancha techada Prototipo modificado (700 m^2), Área de espera para padres (65 m^2), pasos cubiertos (380 m^2), bodega 65m^2, y calle servicio 113m^2. Construcción de muros de retención, suministro e instalación de tapia perimetral atípica. Suministro e instalación de obras mecánicas exteriores para agua potable, aguas negras, tanques sépticos, sistema de tratamiento de aguas negras y desfogue pluvial. Suministro e instalación acometidas eléctricas con sistemas de iluminación regular y de emergencia. Circuito cerrado de TV. Sistemas de voz y datos, cercas eléctricas, aire acondicionado. Mobiliario. Instalación electromecánica de gas, cocina. Plan de mantenimiento a la infraestructura para ser ejecutado por la Junta de Educación.

El monto máximo autorizado para hacerle frente a las obligaciones derivadas de la presente contratación es por la suma de ₡ 3 232 566 171,51 (Tres mil doscientos treinta y dos millones quinientos sesenta y seis mil ciento setenta y un colones con cincuenta y un céntimos).

Recordatorio a la Junta de su deber de cumplir con el cuerpo normativo aplicable a la presente contratación: Se recuerda a la Junta que debe desarrollar sus funciones y competencias en estricto apego al bloque de legalidad aplicable y a los lineamientos técnicos complementarios dictados por el MEP[1], y que al constituirse en la administración activa responsable de desarrollar el presente procedimiento de contratación que se autoriza por este medio, debe sujetarse a lo preceptuado por la Ley de la Administración Financiera y Presupuestos Públicos y

[1] Artículo 3 del Reglamento General de Juntas de Educación y Juntas Administrativas.

normas afines, a la Ley General de Contratación Pública y su Reglamento, así como las disposiciones especiales contenidas en el Reglamento General de Juntas de Educación y Juntas Administrativas, y en la normativa que rige la materia.[2]

Igualmente, se recuerda que la Junta es responsable de la correcta formulación del presupuesto que sustenta esta contratación, con el apoyo de su contador y la aprobación de la respectiva Dirección Regional de Educación.[3]

De conformidad con el oficio DVM-PICR-DPI-PIP-032-2024, presentado por la señora María Fernanda Durán López, directora de la Dirección de Planificación Institucional del MEP, se indica que el presente proyecto, a ser contratado por medio de una licitación mayor, está debidamente inscrito en el Banco de Proyectos de Inversión Pública, BPIP, de Mideplan con el código No. 003654, en cumplimiento de lo normado por el artículo 37 de la Ley General de Contratación Pública, Ley 9986.

Prevención sobre el contenido presupuestario de la presente contratación:

De conformidad con el reporte en la página WEB de la DIE, se menciona que se cuenta con la suma de en la cuenta de Caja Única correspondiente a la Junta del CE Rafael Ángel Sánchez Arrieta, C3868 de Upala, cédula Jurídica 3-008-066962 por la suma de ¢ 2 767 387 955,57. Por otro lado, de conformidad con la certificación con No. de oficio DVM-A-DIE-1221-2024, extendida al 2 de setiembre de 2024, por la Ing. Lourdes Sáurez Barboza, jefa presupuestaria del Programa 554 DIE podrá transferir a la Junta Administrativa a la Escuela Rafael Ángel Sánchez Arrieta (3868), la suma de ₡465 178 215,94 (cuatrocientos sesenta y cinco millones ciento setenta y ocho mil doscientos quince con noventa y cuatro centésimas), solicitados mediante oficio DVM-A-DIE-0920-2024 para construcción de Obra Nueva. Ambos sumas integran el monto máximo con el que se ha solicitado la autorización técnica de contratación por medio del oficio DVM-A-0921-2024, correspondiente a ₡ 3 232 566 171,51(Tres mil doscientos treinta y dos millones quinientos sesenta y seis mil ciento setenta y un colones con cincuenta y un céntimos).

Esta condición particular debe ser tomada en consideración por la Junta, de previo a la adjudicación en firme del concurso, dado que antes de dicho acto se realice, la Junta tiene la obligación de asegurarse de contar efectivamente en su cuenta, con

[2] Artículo 68 del Reglamento General de Juntas de Educación y Juntas Administrativas.
[3] Título II del Régimen de Administración Financiera del Reglamento General de Juntas de Educación y Juntas Administrativas.

la totalidad del contenido presupuestario requerido por el presente proyecto, lo anterior de conformidad con lo normado por el artículo 38 de la Ley General de Contratación Pública que indica lo siguiente en sus dos primeros párrafos:

> ARTÍCULO 38- Contenido presupuestario
>
> Previo a promover el concurso, la Administración debe acreditar la existencia de contenido presupuestario.
>
> Si el procedimiento se iniciara sin disponer de recursos presupuestarios, el jerarca o quien él delegue así lo autorizará, **lo cual deberá advertirse en el pliego de condiciones. En tal supuesto, no podrá emitirse el acto de adjudicación hasta que se cuente con el presupuesto suficiente, disponible y aprobado por quien corresponda.** (*El resaltado no es del original)*

Sobre el mismo particular, el Reglamento de la Ley General de Contratación Administrativa dicta, en su artículo 87, lo siguiente:

> Artículo 87. Contenido presupuestario. Previo a promover el concurso, la Administración debe acreditar que cuenta con los recursos presupuestarios suficientes para enfrentar la erogación respectiva. Para las contrataciones que se ejecuten durante el mismo ejercicio económico, bastará con acreditar el contenido presupuestario disponible. En las contrataciones con vigencias plurianuales, se deberá indicar en la decisión inicial, que se garantiza el pago de las obligaciones anuales correspondientes a cada ejercicio económico, para lo cual la Administración deberá adoptar las medidas que correspondan.
>
> La Administración deberá adoptar y poner en práctica los controles internos necesarios a fin de que se cumpla con lo establecido en el artículo 38 de la Ley General de Contratación Pública, lo dispuesto en este artículo, así como la normativa y las directrices presupuestarias emitidas por las autoridades competentes sobre esta materia.

Paralelamente se indica que, por tratarse de una contratación de obra, de conformidad con lo normado por el Clasificador por Objeto del Gasto del Sector Público, la totalidad de los recursos deben estar debidamente presupuestados en la subpartida “5.02.01 Edificios” del correspondiente presupuesto contable, por lo que en caso de que esta condición no se cumpla, se deberá tramitar el correspondiente cambio de destino de los recursos que lo requieran de previo a la adjudicación en firme del concurso que se pretende iniciar, en cumplimiento de lo normado en el artículo 38 de la Ley General de Contratación Pública supra señalado.

Esta autorización es requisito previo para emitir la decisión inicial dispuesta en el artículo 37 de la Ley General de Contratación Pública, con el fin de que su Junta inicie el procedimiento de contratación pública objeto de esta autorización técnica.

La presente contratación deberá desarrollarse de conformidad con la documentación técnica desarrollada que provea oportunamente el departamento formulador a la Junta.

La Junta deberá contar con la asesoría técnica requerida durante el proceso de contratación, la cual será brindada por el departamento formulador.

Se recuerda que la Junta es exclusivamente responsable de aplicar todas las disposiciones establecidas en la Ley General de Contratación Pública y su Reglamento, así como la normativa vinculante en el desarrollo de este proyecto.

Deberán garantizarse los principios de eficacia y eficiencia, igualdad y libre concurrencia, establecidos en artículo 8 inciso e) y f) de la LGCP.

La Junta deberá garantizar la debida inversión de los fondos públicos involucrados en esta contratación, motivo por el cual está prohibidos un uso distinto, la realización de pagos anticipados a contratistas o la contratación sin las debidas garantías de cumplimiento, para resarcir eventuales daños por incumplimiento del contratista.

La Junta deberá implementar las normas de control interno necesarias para la adecuada administración de los recursos públicos involucrados en la presente autorización técnica.

El cambio en las condiciones y circunstancias de lo dispuesto en el presente oficio deberá ser autorizado previamente y por escrito por este Departamento y la Dirección de la DIE, con sustento en el criterio técnico del departamento formulador del proyecto.

Se previene a la Junta a actuar con celeridad con la presente contratación al tenor de lo normado en el artículo 51 de la Ley General de Contratación Pública, y el artículo 140 del correspondiente reglamento, referido al plazo para dictar el acto final y caducidad del procedimiento.

Finalmente, se recomienda a la Junta contar con la debida asesoría legal para el desarrollo del procedimiento de contratación.

ES TODO.

2 de septiembre de 2024
DVM-A-DIE-DPS-ATC-0109-2024

Cordialmente,

Ing. William Enrique Sáenz Campos, jefe
Departamento de Programación y Seguimiento
Dirección de Infraestructura Educativa

CC.: Departamento formulador del proyecto
Asesoría Legal de la Dirección DIE.
Archivo DPS

WSC/wsc

Apéndice 2. El Liceo de Pocora, en Guácimo, Limón, recibió autorización para la contratación conjunta de diseño y construcción de obra, bajo la modalidad de licitación menor.

30 de mayo de 2024
DVM-A-DIE-DPS-ATC-054-2024

Señores
Junta Administrativa
Liceo de Pocora, código 4139
Pocora, Guácimo, Limón

Asunto: **Contratación conjunta de diseño y construcción de obra.**

Distinguidos señores:

De conformidad con lo dispuesto en:

- El Reglamento General de Juntas de Educación y Juntas Administrativas, artículos 133 y 137;
- La Directriz DM-00322023, del veinticinco de mayo del año dos mil veintitrés, del Despacho de la señora Ministra de Educación Pública, mediante la cual, designa a la Dirección de Infraestructura Educativa, como el órgano responsable de autorizar técnicamente a las Juntas de Educación y Administrativas que requieran desarrollar un proyecto de infraestructura en los centros educativos.
- La designación instruida por la Dirección de la DIE de conformidad con el oficio DVM-A-DIE-0615-2023 del 30 de mayo de 2023; por medio de la cual se designa al Departamento de Programación y Seguimiento como órgano competente para realizar el trámite de análisis, revisión y autorización técnica a las Juntas de Educación y Administración que requieran desarrollar un proyecto de infraestructura educativa en los centros educativos.
- La resolución MH-DCoP-RES-0186-2023 de la Dirección de Contratación Pública del Ministerio de Hacienda, con sustento en la cual se concede prórroga a la autorización otorgada mediante resoluciones MH-DCoP-RES-0012-2023 y MH-DCoP-RES-0037-2023 que facultó a las Juntas de Educación y Juntas Administrativas de los centros de educación pública tramitar fuera del Sistema Digital Unificado sus gestiones de contratación pública, hasta el 1 de enero de 2025, inclusive.

Y con sustento en la solicitud tramitada por el Departamento de Mantenimiento, DM, DIE, mediante oficio DVM-A-DIE-DM-0319-2024, suscrito por el Ing. Rigoberto González Espinoza, formulador del proyecto y la Ing. María Fernanda Santana Corrales, Jefa del Departamento de Mantenimiento; el Departamento de Programación y Seguimiento, DPS, autoriza técnicamente a su Junta Administrativa

para iniciar el procedimiento de contratación pública mediante **licitación menor** para la realización de obras de infraestructura en las instalaciones de su Centro Educativo, de conformidad con el objeto contractual detallado en el oficio supra indicado, y que corresponde a:

DETALLE DEL OBJETO CONTRACTUAL:

Contratación conjunta de diseño y construcción de obra:

SERVICIOS PROFESIONALES:

- **Estudios preliminares**
- **estudios técnicos.**
- **Anteproyecto.**
- **Planos y especificaciones técnicas.**
- **Presupuesto detallado.**
- **Trámite de viabilidad ambiental en SETENA**
- **Dirección de obra**

DETALLE DEL OBJETO CONTRACTUAL:

OBRAS NUEVAS TIPO DIE 2023:

- **Comedor escolar de 216 m^2 Tipo DIE 2023**
- **Batería sanitaria DIE 2023 tipo 4 de 72 m^2**
- **Administración 84 m^2 tipo DIE 2023**

OBRAS COMPLEMENTARIAS:

- **Cerramiento en Tapia Perimetral de 509 m**
- **Tres tanques sépticos y sus respectivos drenajes**
- **Acabado de piso y pintura en cancha techada**
- **Sistema eléctrico de cancha techada conexiones eléctricas y mecánicas (previstas y acometidas) para obras nuevas**

El monto máximo autorizado para hacerle frente a las obligaciones derivadas de la presente contratación es por la suma de ₡ 299 999 536,57 (Doscientos noventa y nueve millones novecientos noventa y nueve mil quinientos treinta y seis colones con cincuenta y siete céntimos).

Recordatorio a la Junta de su deber de cumplir con el cuerpo normativo aplicable a la presente contratación: Se recuerda a la Junta que debe desarrollar sus funciones y competencias en estricto apego al bloque de legalidad aplicable y a los lineamientos técnicos complementarios dictados por el MEP[1], y que al

[1] Artículo 3 del Reglamento General de Juntas de Educación y Juntas Administrativas.

constituirse en la administración activa responsable de desarrollar el presente procedimiento de contratación que se autoriza por este medio, debe sujetarse a lo preceptuado por la Ley de la Administración Financiera y Presupuestos Públicos y normas afines, a la Ley General de Contratación Pública y su Reglamento, así como las disposiciones especiales contenidas en el Reglamento General de Juntas de Educación y Juntas Administrativas, y en la normativa que rige la materia.[2]

Igualmente, se recuerda que la Junta es responsable de la correcta formulación del presupuesto que sustenta esta contratación, con el apoyo de su contador y la aprobación de la respectiva Dirección Regional de Educación.[3]

Esta autorización es requisito previo para emitir la decisión inicial dispuesta en el artículo 37 de la Ley General de Contratación Pública, con el fin de que su Junta inicie el procedimiento de contratación pública objeto de esta autorización técnica.

La presente contratación deberá desarrollarse de conformidad con la documentación técnica desarrollada que provea oportunamente el departamento formulador a la Junta.

La Junta deberá contar con la asesoría técnica requerida durante el proceso de contratación, la cual será brindada por el departamento formulador.

Se recuerda que la Junta es exclusivamente responsable de aplicar todas las disposiciones establecidas en la Ley General de Contratación Pública y su Reglamento, así como la normativa vinculante en el desarrollo de este proyecto.

Deberán garantizarse los principios de eficacia y eficiencia, igualdad y libre concurrencia, establecidos en artículo 8 inciso e) y f) de la LGCP.

La Junta deberá garantizar la debida inversión de los fondos públicos involucrados en esta contratación, motivo por el cual está prohibidos un uso distinto, la realización de pagos anticipados a contratistas o la contratación sin las debidas garantías de cumplimiento, para resarcir eventuales daños por incumplimiento del contratista.

La Junta deberá implementar las normas de control interno necesarias para la adecuada administración de los recursos públicos involucrados en la presente autorización técnica.

[2] Artículo 68 del Reglamento General de Juntas de Educación y Juntas Administrativas.
[3] Título II del Régimen de Administración Financiera del Reglamento General de Juntas de Educación y Juntas Administrativas.

30 de mayo de 2024
DVM-A-DIE-DPS-ATC-054-2024

El cambio en las condiciones y circunstancias de lo dispuesto en el presente oficio deberá ser autorizado previamente y por escrito por este Departamento y la Dirección de la DIE, con sustento en el criterio técnico del departamento formulador del proyecto.

Se previene a la Junta a actuar con celeridad con la presente contratación al tenor de lo normado en el artículo 51 de la Ley General de Contratación Pública, y el artículo 140 del correspondiente reglamento, referido al plazo para dictar el acto final y caducidad del procedimiento.

Finalmente, se recomienda a la Junta contar con la debida asesoría legal para el desarrollo del procedimiento de contratación.

ES TODO.

Cordialmente,

Ing. William Enrique Sáenz Campos, jefe
Departamento de Programación y Seguimiento
Dirección de Infraestructura Educativa

CC.: Departamento formulador del proyecto
Asesoría Legal de la Dirección DIE.
Archivo DPS

WSC/wsc

Apéndice 3. El CINDEA Cariari, en Pococí, Limón, fue autorizado para llevar a cabo labores de mantenimiento menor mediante licitación reducida.

1 de agosto de 2024
DVM-A-DIE-DPS-ATC-0095-2024

Señores
Junta Administrativa
CINDEA Cariari, código 4895
Cariari, Pococí, Limón

Asunto: **Contratación para mantenimiento menor (básico).**

Distinguidos señores:

De conformidad con lo dispuesto en:

- El Reglamento General de Juntas de Educación y Juntas Administrativas, artículos 133 y 137;
- La Directriz DM-00322023, del veinticinco de mayo del año dos mil veintitrés, del Despacho de la señora Ministra de Educación Pública, mediante la cual, designa a la Dirección de Infraestructura Educativa, como el órgano responsable de autorizar técnicamente a las Juntas de Educación y Administrativas que requieran desarrollar un proyecto de infraestructura en los centros educativos.
- La designación instruida por la Dirección de la DIE de conformidad con el oficio DVM-A-DIE-0615-2023 del 30 de mayo de 2023; por medio de la cual se designa al Departamento de Programación y Seguimiento como órgano competente para realizar el trámite de análisis, revisión y autorización técnica a las Juntas de Educación y Administración que requieran desarrollar un proyecto de infraestructura educativa en los centros educativos.
- La resolución MH-DCoP-RES-0186-2023 de la Dirección de Contratación Pública del Ministerio de Hacienda, con sustento en la cual se concede prórroga a la autorización otorgada mediante resoluciones MH-DCoP-RES-0012-2023 y MH-DCoP-RES-0037-2023 que facultó a las Juntas de Educación y Juntas Administrativas de los centros de educación pública tramitar fuera del Sistema Digital Unificado sus gestiones de contratación pública, hasta el 1 de enero de 2025, inclusive.

Y con sustento en la solicitud tramitada por el Departamento de Mantenimiento, DM, DIE, mediante oficio DVM-A-DIE-DM-0494-2024, suscrito por el Ing. Rigoberto González Espinoza, formulador del proyecto y la Ing. María Fernanda Santana Corrales, jefa del Departamento de Mantenimiento; el Departamento de Programación y Seguimiento, DPS, autoriza técnicamente a su Junta Administrativa

para iniciar el procedimiento de contratación pública mediante **licitación reducida** para la realización de obras de infraestructura en las instalaciones de su Centro Educativo, de conformidad con el objeto contractual detallado en el oficio supra indicado, y que corresponde a:

DETALLE DEL OBJETO CONTRACTUAL:

Colocación de cerámica en aulas, pintura en paredes internas y externas, reparación / sustitución de emplantillado de cielos, reparación / sustitución de fibrolit, o similar, en paredes y cielos, sustitución de clavadores y mantenimiento de piezas estructurales, cambio total de estructura de hierro galvanizado (de los elementos del techo deteriorados), cambio total de cubierta, cambio total de cumbreras, cambio total de botaguas, sustitución de precinta de fibrolit, o similar, sustitución de placas tomacorrientes, sustitución de placas apagadores, sustitución de fluorescentes de luminarias, pintura de malla, verjas o portones, repellos de tapias perimetrales y muros, reparación de cancha multiuso con concreto y repellos, además de la pintura total y demarcación de diferentes disciplinas deportivas, mejoras en baterías sanitarias para cumplimiento de la ley 7600, modificación de seis puertas abatibles a corredizas (instalación de rieles, cambio de cerraduras y pintura total), además modificar gradas de accesos por rampas, adaptación de paredes livianas en servicios sanitarios.

El monto máximo autorizado para hacerle frente a las obligaciones derivadas de la presente contratación es por la suma de ₡ 157 808 588,00 (Ciento cincuenta y siete millones ochocientos ocho mil quinientos ochenta y ocho colones exactos).

Recordatorio a la Junta de su deber de cumplir con el cuerpo normativo aplicable a la presente contratación: Se recuerda a la Junta que debe desarrollar sus funciones y competencias en estricto apego al bloque de legalidad aplicable y a los lineamientos técnicos complementarios dictados por el MEP[1], y que al constituirse en la administración activa responsable de desarrollar el presente procedimiento de contratación que se autoriza por este medio, debe sujetarse a lo preceptuado por la Ley de la Administración Financiera y Presupuestos Públicos y normas afines, a la Ley General de Contratación Pública y su Reglamento, así como

[1] Artículo 3 del Reglamento General de Juntas de Educación y Juntas Administrativas.

las disposiciones especiales contenidas en el Reglamento General de Juntas de Educación y Juntas Administrativas, y en la normativa que rige la materia.[2]

Igualmente, se recuerda que la Junta es responsable de la correcta formulación del presupuesto que sustenta esta contratación, con el apoyo de su contador y la aprobación de la respectiva Dirección Regional de Educación.[3]

Esta autorización es requisito previo para emitir la decisión inicial dispuesta en el artículo 37 de la Ley General de Contratación Pública, con el fin de que su Junta inicie el procedimiento de contratación pública objeto de esta autorización técnica.

La presente contratación deberá desarrollarse de conformidad con la documentación técnica desarrollada que provea oportunamente el departamento formulador a la Junta.

La Junta deberá contar con la asesoría técnica requerida durante el proceso de contratación, la cual será brindada por el departamento formulador.

Se recuerda que la Junta es exclusivamente responsable de aplicar todas las disposiciones establecidas en la Ley General de Contratación Pública y su Reglamento, así como la normativa vinculante en el desarrollo de este proyecto.

Deberán garantizarse los principios de eficacia y eficiencia, igualdad y libre concurrencia, establecidos en artículo 8 inciso e) y f) de la LGCP.

La Junta deberá garantizar la debida inversión de los fondos públicos involucrados en esta contratación, motivo por el cual está prohibidos un uso distinto, la realización de pagos anticipados a contratistas o la contratación sin las debidas garantías de cumplimiento, para resarcir eventuales daños por incumplimiento del contratista.

La Junta deberá implementar las normas de control interno necesarias para la adecuada administración de los recursos públicos involucrados en la presente autorización técnica.

El cambio en las condiciones y circunstancias de lo dispuesto en el presente oficio deberá ser autorizado previamente y por escrito por este Departamento y la Dirección de la DIE, con sustento en el criterio técnico del departamento formulador del proyecto.

[2] Artículo 68 del Reglamento General de Juntas de Educación y Juntas Administrativas.
[3] Título II del Régimen de Administración Financiera del Reglamento General de Juntas de Educación y Juntas Administrativas.

Se previene a la Junta a actuar con celeridad con la presente contratación al tenor de lo normado en el artículo 51 de la Ley General de Contratación Pública, y el artículo 140 del correspondiente reglamento, referido al plazo para dictar el acto final y caducidad del procedimiento.

Finalmente, se recomienda a la Junta contar con la debida asesoría legal para el desarrollo del procedimiento de contratación.

ES TODO.

Cordialmente,

Ing. William Enrique Sáenz Campos, jefe
Departamento de Programación y Seguimiento
Dirección de Infraestructura Educativa

CC.: Departamento formulador del proyecto
Asesoría Legal de la Dirección DIE.
Archivo DPS

WSC/wsc

Apéndice 4. La Escuela Roberto López Varela, en Barbacoas de Puriscal, San José, obtuvo autorización para la contratación de servicios profesionales relacionados con el diseño de una obra nueva, mediante licitación reducida.

29 de enero de 2024
DVM-A-DIE-DPS-ATC-0006-2024

Señores
Junta de Educación
Escuela Roberto López Varela, código 0613
Barbacoas, Puriscal, San José

Asunto: **Contratación para servicios profesionales.**

Distinguidos señores:

De conformidad con lo dispuesto en:

- El Reglamento General de Juntas de Educación y Juntas Administrativas, artículos 133 y 137;
- La Directriz DM-00322023, del veinticinco de mayo del año dos mil veintitrés, del Despacho de la señora Ministra de Educación Pública, mediante la cual, designa a la Dirección de Infraestructura Educativa, como el órgano responsable de autorizar técnicamente a las Juntas de Educación y Administrativas que requieran desarrollar un proyecto de infraestructura en los centros educativos;
- La designación instruida por la Dirección de la DIE de conformidad con el oficio DVM-A-DIE-0615-2023 del 30 de mayo de 2023;
- La resolución MH-DCoP-RES-0186-2023 de la Dirección de Contratación Pública del Ministerio de Hacienda, con sustento en la cual se concede prórroga a la autorización otorgada mediante resoluciones MH-DCoP-RES-0012-2023 y MH-DCoP-RES-0037-2023 que facultó a las Juntas de Educación y Juntas Administrativas de los centros de educación pública tramitar fuera del Sistema Digital Unificado sus gestiones de contratación pública, hasta el 1 de enero de 2025, inclusive;

Y con sustento en la solicitud tramitada por el Departamento de Desarrollo de Obra, DDO, DIE, mediante oficio DVM-A-DIE-DDO- UD-000010-2024, suscrito por el Ing. Raúl Rivera Varela, formulador del proyecto y el Arq. Geovanny Rodríguez Santamaría, Jefe de la Unidad de Diseño del DDO; el Departamento de Programación y Seguimiento, DPS, autoriza técnicamente a su Junta de Educación para iniciar el procedimiento de contratación pública mediante **licitación reducida** para disponer de servicios asociados con la realización de obras de infraestructura en las instalaciones de su Centro Educativo, de conformidad con el objeto contractual detallado en el oficio supra indicado, y que corresponde a:

DETALLE DEL OBJETO CONTRACTUAL:

Contratación de los SERVICIOS PROFESIONALES: Estudios Técnicos, Estudios Preliminares, Anteproyecto, Planos constructivos, especificaciones técnicas, presupuesto detallado, cronograma de flujo de desembolso necesarios para llevar a cabo el proyecto de OBRA NUEVA y COMPLEMENTARIA que se detalla: OBRA TIPO:

Paso cubierto mampostería, unión paso cubierto.

OBRA ATIPICA y/o COMPLEMENTARIA:

Obras: 1 Edificio dos niveles de 1080 m² (Primer nivel: comedor 144m2, 1 administración de 72m², 1 aula académica para uso de laboratorio de cómputo, 2 aulas académicas para uso de preescolar, 1 batería sanitaria de 72m². Segundo nivel: 5 aulas académicas de 72m², 1 sala de profesores y bodega 72m², 1 batería sanitaria de 72m²).

Obras complementarias:

Limpieza del terreno, demolición de espacios existentes, corte terreno y conformación de taludes, rampa concreto-cubierta, acera, malla ciclón con zócalo de mampostería malla de 2m de altura, acera cordón y caño frente, portón vehicular y peatonal, sistemas de contención de terreno (muro reforzado, gaviones u otros), tanque almacenamiento de agua potable, sistema eléctrico exterior general el cual además incluye sistema voz y datos; sistema contra incendios, previstas circuito cerrado televisión e iluminaciones externa, basurero, recolección de desechos municipal, asta bandera, sistema sanitario general, rampa techada edificio 2 niveles, escalera techada edificio 2 niveles, caseta de guarda y sala espera 40m², sistema mecánico general, salidas pluvias y potable.

El monto máximo autorizado para hacerle frente a las obligaciones derivadas de la presente contratación es por la suma de ₡ 64 080 453,05 (Sesenta y cuatro millones ochenta mil colones cuatrocientos cincuenta y tres colones con cinco céntimos.).

Esta autorización es requisito previo para emitir la decisión inicial dispuesta en el artículo 37 de la Ley General de Contratación Pública, con el fin de que su Junta inicie el procedimiento de contratación pública objeto de esta autorización técnica.

La presente contratación deberá desarrollarse de conformidad con la documentación técnica desarrollada que provea oportunamente el departamento formulador a la Junta.

La Junta podrá contar con la asesoría técnica requerida durante el proceso de contratación, la cual será brindada por el departamento formulador.

Se recuerda que la Junta es exclusivamente responsable de aplicar todas las disposiciones establecidas en la Ley General de Contratación Pública y su Reglamento, así como la normativa vinculante en el desarrollo de este proyecto.

Deberán garantizarse los principios de eficacia y eficiencia, igualdad y libre concurrencia, establecidos en artículo 8 inciso e) y f) de la LGCP.

La Junta deberá garantizar la debida inversión de los fondos públicos involucrados en esta contratación, motivo por el cual está prohibidos un uso distinto, la realización de pagos anticipados a contratistas o la contratación sin las debidas garantías de cumplimiento, para resarcir eventuales daños por incumplimiento del contratista.

La Junta deberá implementar las normas de control interno necesarias para la adecuada administración de los recursos públicos involucrados en la presente autorización técnica.

El cambio en las condiciones y circunstancias de lo dispuesto en el presente oficio deberá ser autorizado previamente y por escrito por este Departamento y la Dirección de la DIE, con sustento en el criterio técnico del departamento formulador del proyecto.

Se previene a la Junta a actuar con celeridad con la presente contratación al tenor de lo normado en el artículo 51 de la Ley General de Contratación Pública, y el artículo 140 del correspondiente reglamento, referido al plazo para dictar el acto final y caducidad del procedimiento.

29 de enero de 2024
DVM-A-DIE-DPS-ATC-0006-2024

Finalmente, se recomienda a la Junta contar con la debida asesoría legal para el desarrollo del procedimiento de contratación.

ES TODO.

Cordialmente,

Ing. William Enrique Sáenz Campos, jefe
Departamento de Programación y Seguimiento
Dirección de Infraestructura Educativa

CC.: Departamento formulador del proyecto
Asesoría Legal de la Dirección DIE.
Archivo DPS

WSC/wsc