

**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL**



**Metodología IPD (Integrated Project Delivery) para optimizar costos,  
plazos y asegurar la calidad de proyectos de centros educativos públicos en  
Lambayeque, 2021**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE  
INGENIERO CIVIL**

**AUTOR**

**Anderson Zevallos Tiparra**

**ASESOR**

**Joaquin Herna Rojas Oblitas**

<https://orcid.org/0000-0002-6521-0215>

**Chiclayo, 2024**

**Metodología IPD (Integrated Project Delivery) para optimizar  
costos, plazos y asegurar la calidad de proyectos de centros  
educativos públicos en Lambayeque, 2021**

PRESENTADA POR  
**Anderson Zevallos Tiparra**

A la Facultad de Ingeniería de  
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo  
para optar el título de  
**INGENIERO CIVIL**

APROBADA POR

Jose Alfredo Rolando Cespedes Deza  
PRESIDENTE

Juan Ignacio Luna Mera  
SECRETARIO

Joaquin Hernan Rojas Oblitas  
VOCAL

---

INFORME DE ORIGINALIDAD

---

24%

INDICE DE SIMILITUD

23%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

14%

TRABAJOS DEL  
ESTUDIANTE

---

FUENTES PRIMARIAS

---

1

[tesis.ucsm.edu.pe](https://tesis.ucsm.edu.pe)

Fuente de Internet

14%

2

[hdl.handle.net](https://hdl.handle.net)

Fuente de Internet

2%

3

[repositorio.ucv.edu.pe](https://repositorio.ucv.edu.pe)

Fuente de Internet

1%

4

[tesis.usat.edu.pe](https://tesis.usat.edu.pe)

Fuente de Internet

1%

5

Submitted to Universidad Católica de Santa  
María

Trabajo del estudiante

1%

6

[1library.co](https://1library.co)

Fuente de Internet

<1%

7

[www.mef.gob.pe](https://www.mef.gob.pe)

Fuente de Internet

<1%

8

[renati.sunedu.gob.pe](https://renati.sunedu.gob.pe)

Fuente de Internet

<1%

9

[cdn.www.gob.pe](https://cdn.www.gob.pe)

Fuente de Internet

## Índice

<b>Resumen</b> .....	<b>10</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>11</b>
<b>1. Introducción</b> .....	<b>12</b>
<b>2. Revisión de literatura</b> .....	<b>15</b>
<b>2.1. Revisión sistemática de la literatura.</b> ....	<b>15</b>
<b>2.2. Antecedentes de la investigación</b> .....	<b>19</b>
<b>2.3. Bases teóricas</b> .....	<b>22</b>
2.3.1. Contratación de Obras Públicas con el Estado .....	22
2.3.2. Integratd Project Delivery (IPD) .....	22
2.3.3. Innovación Organizacional.....	23
2.3.4. Innovación Tecnológica .....	24
2.3.5. Innovación de Producto .....	24
2.3.6. Virtual Design and Construction .....	24
2.3.7. Building Information Modeling (BIM) .....	24
2.3.8. Sesión ICE .....	25
2.3.9. Métricas .....	26
2.3.10. Costos .....	27
<b>3. Materiales y métodos</b> .....	<b>27</b>
<b>3.1. Tipo y nivel de investigación</b> .....	<b>27</b>
<b>3.2. Diseño de investigación</b> .....	<b>28</b>
<b>3.3. Población, muestra y muestreo</b> .....	<b>28</b>
3.3.1. Población .....	28
3.3.2. Muestra .....	28
3.3.3. Muestreo .....	28
<b>3.4. Criterios de selección</b> .....	<b>28</b>
<b>3.5. Operacionalización de variables</b> .....	<b>30</b>

<b>3.6.</b>	<b>Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....</b>	<b>31</b>
<b>3.7.</b>	<b>Procedimientos .....</b>	<b>31</b>
3.7.1.	Recopilación de datos.....	31
3.7.2.	Encuestas y entrevistas .....	32
3.7.3.	Análisis de documentos y encuestas.....	32
3.7.4.	Aplicación de la metodología IPD .....	32
<b>3.8.</b>	<b>Plan de procesamiento y análisis de datos .....</b>	<b>32</b>
<b>3.9.</b>	<b>Matriz de consistencia .....</b>	<b>34</b>
<b>4.</b>	<b>Resultados y Discusión.....</b>	<b>35</b>
<b>4.1.</b>	<b>Identificación de los sistemas de contratación acorde al reglamento de la ley de contrataciones del Estado .....</b>	<b>35</b>
<b>4.2.</b>	<b>Análisis de las empresas constructoras que aplican y no aplican VDC en la ejecución de proyectos de centros educativos en Lambayeque.....</b>	<b>45</b>
4.2.1.	Experiencia de implementación. ....	49
<b>4.3.</b>	<b>Identificación y análisis de las causas que generan retrasos y elevan los costos que afectan a la calidad en la ejecución de centros educativos en Lambayeque.....</b>	<b>51</b>
<b>4.4.</b>	<b>Diseño de la metodología IPD para optimizar costos, plazos y asegurar la calidad de proyectos de centros educativos en Lambayeque .....</b>	<b>61</b>
4.4.1.	PRIMERA FASE: Surgimiento del Modelado de Trabajo Colaborativo.....	61
4.4.2.	SEGUNDA FASE: Potencializar el Modelado de Trabajo Colaborativo .....	68
4.4.3.	TERCERA FASE: Evolución del proyecto, procedimientos y herramientas.....	76
4.4.4.	CUARTA FASE: Cierre del proyecto .....	92
<b>4.5.</b>	<b>Comprobación de la metodología IPD para optimizar costos, plazos y asegurar la calidad del proyecto del Centro de Educación Inicial Purísima Concepción.....</b>	<b>94</b>
4.5.1.	Descripción del proyecto .....	95
4.5.2.	Descripción de las especialidades .....	98
4.5.3.	Presupuesto Meta para la construcción del proyecto del Módulo I.....	100

4.5.4.	Diagnóstico y análisis de las condiciones del proyecto.....	101
.....		<b>107</b>
4.5.5.	Implementación de mejoras en base al modelado de trabajo colaborativo.....	121
4.5.5.1.	Desarrollo de la gestión del proyecto durante la FASE 03 del modelado de trabajo colaborativo	122
4.5.6.1.1	Implementaciones para la fase de construcción del proyecto-punto 6.....	122
<b>5.</b>	<b>Conclusiones .....</b>	<b>139</b>
<b>6.</b>	<b>Recomendaciones .....</b>	<b>140</b>
<b>7.</b>	<b>Referencias.....</b>	<b>140</b>
<b>8.</b>	<b>Anexos .....</b>	<b>143</b>

## Lista de Figuras

<b>Figura 1:</b> Estructura del modelo de trabajo colaborativo IPD. Extraído de [13].	23
<b>Figura 2:</b> Diseño de modelado en BIM [8].	25
<b>Figura 3:</b> Sala de reunión tradicional vs Sala de sesiones ICE [8]	26
<b>Figura 4:</b> Puntos clave de las métricas [17].	26
<b>Figura 5:</b> Flujograma de la búsqueda de información mediante el portal web SEACE V3.0.	35
<b>Figura 6:</b> Portal web SEACE V3.0, selección del nombre de la Entidad.	36
<b>Figura 7:</b> Portal web SEACE V3.0, selección del nombre de la Entidad.	36
<b>Figura 8:</b> Portal web SEACE V3.0, selección del objeto de contratación.	37
<b>Figura 9:</b> Portal web SEACE V3.0, selección del año de convocatoria.	37
<b>Figura 10:</b> Portal web SEACE V3.0, digitalizar código captcha.	37
<b>Figura 11:</b> Portal web SEACE V3.0, selección del año de convocatoria.	38
<b>Figura 12:</b> <i>Representación gráfica de la cantidad de obras elaboradas entre los años 2017 y 2022 según su sistema de contratación.</i>	39
<b>Figura 11:</b> Representación gráfica del total de obras realizadas según su sistema de contratación.	39
<b>Figura 14:</b> Representación gráfica del total de empresas que aplican metodologías innovadoras.	42
<b>Figura 15:</b> Representación gráfica del total de profesionales encuestados según el cargo que desempeñan en la actualidad	46
<b>Figura 16:</b> <i>Representación gráfica del total de profesionales encuestados según el tiempo que labora en dichas empresas constructoras</i>	47
<b>Figura 17:</b> Representación gráfica del total de profesionales encuestados según los años que laboran en proyectos de centros educativos	47
<b>Figura 18:</b> Representación gráfica del total de profesionales encuestados que las herramientas gestión	48
<b>Figura 19:</b> Representación gráfica del total de profesionales encuestados que consideran quienes definen la estrategia para la gestión de proyectos	48
<b>Figura 20:</b> Zonas de intervención.	49
<b>Figura 21:</b> Representación gráfica de las causas principales que generan retrasos en obra....	52

<b>Figura 21:</b> Factores internos y externos de las causas que generan retrasos, elevan costos y afectan la calidad. ....	52
<b>Figura 22:</b> Factores internos y externos de las causas que generan retrasos, elevan costos y afectan la calidad. ....	54
<b>Figura 23:</b> <i>Listados de los riesgos presentes en obra.</i> .....	55
<b>Figura 24:</b> Representación gráfica del total de profesionales entrevistados que consideran como se podría mejorar la comunicación con respecto a los maestros de obra e ingenieros... ..	60
<b>Figura 25:</b> Representación gráfica del total de profesionales entrevistados que consideran la mejor alternativa en el caso de que un personal obrero no cuente con la experiencia necesaria. ....	60
<b>Figura 20:</b> Representación gráfica del total de profesionales entrevistados respecto a su opinión en relación con las herramientas BIM.....	62

## Lista de Tablas

1. <i>Palabras claves para el estudio de la literatura</i> .....	15
<b>Tabla 2.</b> <i>Término Integrated Project Delivery utilizado en los respectivos buscadores</i> .....	16
<b>Tabla 3.</b> <i>Término Virtual Design and Construction utilizado en los respectivos buscadores</i>	16
<b>Tabla 4.</b> <i>Término Integrated Concurrent Engineering utilizado en los respectivos buscadores</i> .....	16
<b>Tabla 5.</b> <i>Término Contratos Colaborativos utilizado en los respectivos buscadores</i> .....	16
<b>Tabla 6.</b> <i>Documentos analizados</i> .....	17
<b>Tabla 7.</b> <i>Operacionalización de variables.</i> .....	30
<b>Tabla 8.</b> <i>Software para utilizar en la investigación.</i> .....	31
<b>Tabla 9.</b> <i>Matriz de consistencia.</i> .....	34
<b>Tabla 10.</b> <i>Número de obras elaboradas entre los años 2017 y 2022 según su sistema de contratación.</i> .....	38
<b>Tabla 11.</b> <i>Descripción de las obras realizadas entre los años 2017 y 2022 según su sistema de contratación. Extraído de [22]</i> .....	40
<b>Tabla 12.</b> <i>Descripción de las obras realizadas entre los años 2018 y 2022 según su sistema de contratación. Extraído de [22]</i> .....	43
<b>Tabla 13.</b> <i>Empresas contratista y monto contractual de las obras realizadas entre los años 2019 y 2022. Extraído de [23]</i> .....	45
<b>Tabla 14.</b> <i>Descripción del proyecto. Extraído de [23].</i> .....	49
<b>Tabla 15.</b> <i>Matriz POP</i> .....	50
- <b>Tabla 16.</b> <i>Causas principales que generan retrasos en obra</i> .....	51
<b>Tabla 16.</b> <i>Causas internas de una baja productividad en obra.</i> .....	54
<b>Tabla 17.</b> <i>Riesgos asociados a errores deficientes en proceso de diseño.</i> .....	56
<b>Tabla 18.</b> <i>Riesgos asociados a las operaciones, construcción, insumos puestos en marcha.,</i> .....	57
<b>Tabla 19.</b> <i>Riesgos asociados a lo normativo-regulatorio.</i> .....	58
<b>Tabla 20.</b> <i>Riesgos asociados a recursos humanos.</i> .....	58
<b>Tabla 21.</b> <i>Riesgos asociados a seguridad.</i> .....	58
<b>Tabla 22.</b> <i>Riesgos asociados al impacto ambiental.</i> .....	59
<b>Tabla 23.</b> <i>Riesgos asociados con la naturaleza y fuerzas externas.</i> .....	59

## Resumen

La siguiente y presente investigación, tiene por objetivo implementar la metodología Integrated Project Delivery en proyectos de centros educativos públicos en Lambayeque para optimizar costos, plazos y asegurar la calidad empleando las herramientas del VDC, ya que actualmente existe una tendencia en generar sobrecostos y ampliación de plazos en construcciones a cargo de entidades públicas, tales como municipalidades, gobiernos regionales, etc.

Por ello, se analiza de manera global los sistemas de contratación de acuerdo con el reglamento de la ley de contrataciones del estado más frecuentes en nuestro país, así como las principales causas que generan contratiempos en obra y elevan los costos que afectan la calidad del proyecto. Asimismo, se plantea el diseño e implementación de la metodología IPD en la Institución Educativa Inicial Purísima Concepción en el departamento de Lambayeque, obteniendo resultados satisfactorios en cuanto a una reducción porcentual de costos, tiempo y calidad en la ejecución de esta.

**Palabras clave:** IPD, trabajo colaborativo, Integrated Project Delivery, herramientas colaborativas, VDC.

### **Abstract**

The present investigation aims to implement the Integrated Project Delivery methodology in projects of public educational centers in Lambayeque to optimize costs, deadlines and ensure quality using the VDC tools, since there is currently a tendency to generate cost overruns and expansion of deadlines in constructions in charge of public entities, such as municipalities, regional governments, etc.

For this reason, the contracting systems are analyzed globally in accordance with the regulations of the most frequent state contracting law in our country, as well as the main causes that generate setbacks in work and raise costs that fail the quality of the project. . Likewise, the design and implementation of the IPD methodology is proposed in the Purísima Concepción Initial Educational Institution in the department of Lambayeque, obtaining satisfactory results in terms of a percentage reduction of costs, time and quality in its execution.n its execution.

**Keywords:** IPD, collaborative work, Integrated Project Delivery, collaborative tools, VDC.