

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**TESIS**

**“APROVECHAMIENTO DEL USO DE SERVICIOS EDUCATIVOS  
EN ETAPAS TEMPRANAS AL PROYECTO, COMO  
CONSECUENCIA DE LA IDENTIFICACIÓN Y EJECUCIÓN  
OBLIGATORIA DE SECCIONES FUNCIONALES PARA  
PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA EN LA  
REGIÓN DE TACNA”**

**PARA OPTAR:**

**TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

**PRESENTADO POR:**

**Bach. GERSHON CRISTIAN LUPACA CHURATA**

**TACNA – PERÚ**

**2023**

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**TESIS**

**“APROVECHAMIENTO DEL USO DE SERVICIOS EDUCATIVOS  
EN ETAPAS TEMPRANAS AL PROYECTO, COMO  
CONSECUENCIA DE LA IDENTIFICACIÓN Y EJECUCIÓN  
OBLIGATORIA DE SECCIONES FUNCIONALES PARA  
PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA EN LA  
REGIÓN DE TACNA”**

Tesis sustentada y aprobada el 28 de noviembre del 2023; estando el jurado calificador integrado por:

**PRESIDENTE : Mtra. DINA MARLENE COTRADO FLORES**

**SECRETARIO : Mtra. MARÍA ETELVINA DUARTE LIZARZABURO**

**VOCAL : Mtro. EDGAR HIPOLITO CHAPARRO QUISPE**

**ASESOR : Mag. ALFONSO OSWALDO FLORES MELLO**

## DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, Gershon Cristian Lupaca Churata, egresado, de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna, identificado con DNI 44392379, así como Alfonso Oswaldo Flores Mello con DNI 43149331; declaramos en calidad de autor y asesor que:

1. Somos los autores de la tesis titulado: "*Aprovechamiento del uso de servicios educativos en etapas tempranas al proyecto, como consecuencia de la identificación y ejecución obligatoria de secciones funcionales para proyectos de infraestructura educativa en la región de Tacna*", la cual presentamos para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil.
2. La tesis es completamente original y no ha sido objeto de plagio, total ni parcialmente, habiéndose respetado rigurosamente las normas de citación y referencias para todas las fuentes consultadas.
3. Los datos presentados en los resultados son auténticos y no han sido objeto de manipulación, duplicación ni copia.

En virtud de lo expuesto, asumimos frente a *La Universidad* toda responsabilidad que pudiera derivarse de la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la *tesis*, así como por los derechos asociados a la obra.

En consecuencia, nos comprometemos ante a *La Universidad* y terceros a asumir cualquier perjuicio que pueda surgir como resultado del incumplimiento de lo aquí declarado, o que pudiera ser atribuido al contenido de la tesis, incluyendo cualquier obligación económica que debiera ser satisfecha a favor de terceros debido a acciones legales, reclamos o disputas resultantes del incumplimiento de esta declaración

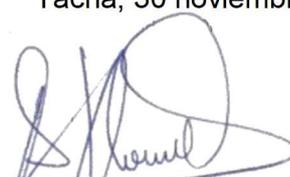
En caso de descubrirse fraude, piratería, plagio, falsificación o la existencia de una publicación previa de la obra, aceptamos todas las consecuencias y sanciones que puedan derivarse de nuestras acciones, acatando plenamente la normatividad vigente.

Tacna, 30 noviembre del 2023



---

Gershon Cristian Lupaca Churata  
DNI: 44392379



---

Alfonso Oswaldo Flores Mello  
DNI: 43149331

## **DEDICATORIA**

A Dios, por enseñarme el camino.

A mis padres Julio y Zita, por enseñarme a caminar.

A mis tías Hilda y Nancy, por ser mis guías en las diferentes etapas de mi vida.

Gershon Cristian Lupaca Churata

## **AGRADECIMIENTO**

En este proceso de enseñanza, deseo agradecer a quienes contribuyeron a mi formación profesional y por ende a la conclusión de la presente tesis:

A mi asesor de tesis, Mag. Alfonso Oswaldo Flores Mello, por compartir sus conocimientos durante el proceso de desarrollo del presente trabajo.

A la Universidad Privada de Tacna, por proporcionar los recursos académicos, logísticos e infraestructura entre otros que permitieron cumplir con el objetivo de una adecuada formación profesional.

A mis profesores, por consolidar los conocimientos necesarios para hacer frente a los diferentes desafíos profesionales que se presentan en esta exitosa carrera profesional.

Gershon Cristian Lupaca Churata

## ÍNDICE GENERAL

PÁGINA DE JURADOS.....	ii
DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD .....	iii
DEDICATORIA .....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
ÍNDICE GENERAL .....	vi
ÍNDICE DE TABLAS .....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS .....	x
ÍNDICE DE ANEXOS .....	xii
RESUMEN .....	xiii
ABSTRACT .....	xiv
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	3
1.1. Descripción del problema.....	3
1.1.1. Identificación de problema .....	5
1.1.2. Caracterización de problema .....	5
1.2. Formulación del problema.....	7
1.2.1. Problema general.....	7
1.2.2. Problemas específicos .....	7
1.3. Justificación del problema.....	7
1.3.1. Desde el punto de vista teórico .....	7
1.3.2. Desde el punto de vista metodológico.....	8
1.3.3. Desde el punto de vista práctico .....	8
1.3.4. Desde el punto de vista económico .....	8
1.3.5. Desde el punto de vista social.....	8
1.4. Objetivos .....	9
1.4.1. Objetivo general.....	9
1.4.2. Objetivo específico.....	9
1.5. Hipótesis .....	9
1.5.1. Hipótesis general .....	9
1.5.2. Hipótesis específicas .....	9
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....	10
2.1. Antecedentes del estudio.....	10
2.1.1. Nivel internacional.....	10
2.1.2. Nivel Nacional.....	12

2.2.	Bases teóricas .....	14
2.3.	Definición de términos .....	25
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO .....		32
3.1.	Tipo y diseño de la investigación ETODO .....	32
3.1.1.	Tipo de investigación .....	32
3.1.2.	Diseño de investigación .....	32
3.2.	Acciones y actividades .....	32
3.3.	Técnica e instrumentos para la recolección de datos .....	33
3.3.1.	Técnicas .....	33
3.3.2.	Instrumentos .....	33
3.4.	Población y/o muestra de estudio.....	33
3.4.1.	Población .....	33
3.4.2.	Muestra.....	33
3.5.	Operacionalización de variable .....	34
3.6.	Procesamiento y análisis de datos .....	34
CAPÍTULO IV: RESULTADOS.....		35
4.1.	Infraestructura educativa con retrasos en la culminación de ejecución de obra en la región de Tacna.....	35
4.2.	Reprogramación por secciones funcionales del proyecto: “Mejoramiento del servicio educativo en el nivel primaria y secundaria de la institución educativa -Prócer Manuel Calderón de la Barca, Promuvi Viñani IV Etapa - distrito de coronel Gregorio Albarracín Lanchipa - provincia de Tacna - departamento de Tacna - primera etapa”.....	44
4.3.	De la Contratación de Obra .....	71
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN .....		82
5.1.	“Determinar las secciones funcionales para proyectos de infraestructura educativa en la región de Tacna.” .....	88
5.2.	“Establecer el grado de aprovechamiento del uso de servicios educativos en etapas tempranas de proyectos de infraestructura educativa en la región de Tacna.”.....	89
5.3.	“Proponer una metodología para la ejecución de proyectos de infraestructura educativa con secciones funcionales.” .....	93
CONCLUSIONES .....		96
RECOMENDACIONES .....		98
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....		99
ANEXOS .....		103

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Brecha de Infraestructura Educativa en el Perú según líneas de intervención (2017 – 2025).....	16
Tabla 2. Obras paralizadas al año 2023 .....	18
Tabla 3. Obras paralizadas al año 2019.....	18
Tabla 4. Obras paralizadas al año 2023 – Sector Educación .....	19
Tabla 5. Obras paralizadas al año 2019 – Sector Educación .....	19
Tabla 6. Operación de variables.....	34
Tabla 7. Primaria – Distribución de ambientes .....	50
Tabla 8. Secundaria – Distribución de ambientes.....	51
Tabla 9. Número de Estudiantes .....	52
Tabla 10. Área Construida Total.....	52
Tabla 11. Primaria – Área Construida .....	53
Tabla 12. Secundaria – Área Construida.....	54
Tabla 13. Mobiliario y Equipamiento.....	54
Tabla 14. Primaria – Distribución de Mobiliario y Equipamiento .....	55
Tabla 15. Secundaria – Distribución de Mobiliario y Equipamiento.....	56
Tabla 16. Sección Funcional N°01 Primaria – Presupuesto.....	57
Tabla 17. Sección Funcional N°02 Secundaria – Presupuesto.....	59
Tabla 18. Plazo de Ejecución .....	60
Tabla 19. Seccionamiento de partidas complementarias a nivel de estructuras .....	64
Tabla 20. Seccionamiento de partidas complementarias a nivel de Arquitectura y Mobiliario.....	65
Tabla 21. Verificación del número de cuadrillas y determinación de las nuevas duraciones .....	66
Tabla 22. Verificación del número de cuadrillas y determinación de las nuevas duraciones .....	67
Tabla 23. Verificación del número de cuadrillas y determinación de las nuevas duraciones .....	68
Tabla 24. Datos de la contratación.....	71
Tabla 25. Avance físico de obra .....	72
Tabla 26. Avance Físico de Obra al 44.74% Mediante la Propuesta de Sección Funcional N°01 Primaria – Presupuesto.....	78
Tabla 27. Saldo de Avance Físico de Obra al 55,26 % mediante la propuesta de sección Funcional N°02 Secundaria – Presupuesto .....	80
Tabla 28. Plazo de Ejecución .....	81

Tabla 29. Penalidad por incumplimiento.....	85
Tabla 30. Penalidad por incumplimiento.....	87
Tabla 31. Propuesta de modificación de la Norma .....	92
Tabla 32. Propuesta de modificación de la Norma .....	93
Tabla 33. Propuesta de modificación de la Norma .....	94
Tabla 34. Penalidad por Incumplimiento.....	95

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Reporte Global de Competitividad 2019 - Perú .....	16
Figura 2. Contrato Estándar .....	23
Figura 3. Curva S .....	24
Figura 4. Programa de Ejecución de Obra – I.E. Carlos Armando Laura.....	36
Figura 5. Fecha de Ejecución de Componentes – I.E. Carlos Armando Laura .....	36
Figura 6. Resumen de fechas del desarrollo del proyecto .....	37
Figura 7. Programa de Ejecución de Obra – I.E. Mateo Pumacahua.....	38
Figura 8. Fecha de Ejecución de Componentes – I.E. Mateo Pumacahua .....	39
Figura 9. Historial de Situación de la Inversión - I.E. Mateo Pumacahua.....	40
Figura 10. Resumen de fechas del desarrollo del proyecto .....	41
Figura 11. Hito 1.....	42
Figura 12. Hito 2.....	42
Figura 13. Hito 3.....	43
Figura 14. Hito 4.....	43
Figura 15. Programa de Ejecución de Obra – I.E. Calderon de la Barca .....	44
Figura 16. Localización del Proyecto.....	45
Figura 17. Linderos del Proyecto.....	46
Figura 18. Plano de la Primera Etapa del Proyecto .....	46
Figura 19. Accesos diferenciados del Proyecto .....	47
Figura 20. Plazo del Ejecución del Proyecto.....	47
Figura 21. Programa de Ejecución de obra – I.E. Calderon de la Barca.....	47
Figura 22. Resumen de pie de presupuesto.....	48
Figura 23. Distribución de Secciones Funcionales .....	49
Figura 24. Correspondencia de Módulos a las secciones funcionales .....	49
Figura 25. Resumen del programa de ejecución de obra del expediente técnico aprobado.....	62
Figura 26. Correspondencia de módulos a cada sección funcional .....	64
Figura 27. Programa de ejecución de obra reformulado por secciones funcionales	70
Figura 28. Resumen del pie de presupuesto contratado .....	71
Figura 29. Curva S del Contratista .....	73
Figura 30. Componente N°01 Infraestructura Incompleta – Nivel Primario .....	74
Figura 31. Componente N°01 Infraestructura Incompleta – Nivel Primario .....	74
Figura 32. Componente N°01 Infraestructura Incompleta – Nivel Primario .....	75
Figura 33. Componente N°01 Infraestructura Incompleta – Nivel Primario .....	75

Figura 34. Componente N°01 Infraestructura Incompleta – Nivel Primario .....	76
Figura 35. Componente N°01 Infraestructura Incompleta – Nivel Secundario .....	76
Figura 36. Componente N°01 Infraestructura Incompleta – Cerco Perimétrico.....	76
Figura 37. Propuesta de Programa de Ejecución de Obra con Avance del 44.74% 77	
Figura 38. Fórmula de cálculo de penalidad .....	85

**ÍNDICE DE ANEXOS**

Anexo 1.	Matriz de consistencia.....	104
Anexo 2.	Equipamiento que comprende.....	105
Anexo 3.	Determinación de presupuestos parciales.....	106
Anexo 4.	Verificación del número de cuadrillas y determinación de las nuevas duraciones. ....	108
Anexo 5.	Verificación del número de cuadrillas y determinación de las nuevas duraciones. ....	109
Anexo 6.	Ruta Crítica Tradicional – Expediente Técnico Aprobado.....	111
Anexo 7.	Calendario Valorizado del Expediente Técnico Aprobado .....	112
Anexo 8.	Brecha en Infraestructura Educativa .....	113

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo, determinar el aprovechamiento del uso de servicios educativos en etapas tempranas a su ejecución a través de la identificación y ejecución obligatoria de secciones funcionales para proyectos de infraestructura educativa en la región de Tacna. La metodología seguida utiliza la ruta cuantitativa de la investigación (Roberto H. S., 2018), la misma que establece procedimientos de forma secuencial de la información, el objeto principal es generar la operatividad parcial de proyectos de infraestructura educativa mediante entregables que al ser definidos en su programa de ejecución de obra y delimitados por un hito, permitan brindar un adecuado servicio educativo en el corto plazo de inversión. En ese sentido se tomó una población de estudio correspondiente a todos los proyectos de infraestructura educativa en la región de Tacna durante un periodo de los últimos diez años y una muestra representativa correspondiente al proyecto “Mejoramiento del servicio educativo en el nivel primaria y secundaria de la institución educativa -prócer Manuel Calderón de la Barca, Promuvi Viñani IV etapa - distrito de coronel Gregorio Albarracín Lanchipa - provincia de Tacna - departamento de Tacna - primera etapa”, obra paralizada durante el periodo 2020 – 2022. Los resultados permitieron determinar acorde a los objetivos principales las secciones funcionales del proyecto, el aprovechamiento de cada una de las secciones funcionales planteadas y desarrollar una metodología para ejecutar proyectos de infraestructura educativa a través de la identificación de secciones funcionales del proyecto. Se recomienda implementar de forma obligatoria el análisis e identificación de las secciones funcionales para proyectos de infraestructura educativa, así también, la actualización del marco normativo de contrataciones del estado acorde a los principios del INVIERTE PE., que puedan garantizar un servicio de calidad de manera oportuna, así también obligaciones y responsabilidades para proyectistas y consultorías de obra frente a incumplimientos.

**Palabras Claves:** servicios educativos; secciones funcionales; infraestructura educativa; operatividad parcial; entregables.

## ABSTRACT

The present research work aims to determine the use of educational services in early stages of execution through the identification and mandatory execution of functional sections for educational infrastructure projects in the Tacna region. The methodology used follows the quantitative research path (Roberto H. S., 2018), which establishes sequential procedures for information. The main objective is to generate partial operability of educational infrastructure projects through deliverables that, when defined in their work execution program and delimited by a milestone, allow for adequate educational service in the short-term investment. In this sense, a study population was taken corresponding to all educational infrastructure projects in the Tacna region during the last ten years, and a representative sample corresponding to the project "Improvement of educational service in primary and secondary levels of the educational institution - prócer Manuel Calderón de la Barca, Promuvi Viñani Iv stage - coronel Gregorio Albarracín Lanchipa district - Tacna province - Tacna department - first stage", a project that was paralyzed during the period 2020-2022. The results allowed for the determination of the functional sections of the project according to the main objectives, the use of each of the proposed functional sections, and the development of a methodology to execute educational infrastructure projects through the identification of functional sections of the project. It is recommended to implement the analysis and identification of functional sections for educational infrastructure projects as mandatory, as well as the updating of the state contracting regulatory framework according to the principles of INVIERTE PE. This can guarantee timely quality service, as well as obligations and responsibilities for project designers and construction consultancies in case of non-compliance.

**Keywords:** educational services; functional sections; educational Infrastructure; partial operability; deliverables.

## INTRODUCCIÓN

La tesis denominada “Aprovechamiento del uso de servicios educativos en etapas tempranas al proyecto, como consecuencia de la identificación y ejecución obligatoria de secciones funcionales para proyectos de infraestructura educativa en la región de Tacna”, está orientada a la programación y ejecución de proyectos de infraestructura educativa en la región de Tacna estableciendo secciones funcionales de obra en su programación, para posteriormente ser recepcionada de forma parcial como lo establece el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado (D.S. N°344-2018-EF, Art. 208, numeral 208.15).

Asimismo, el ex Ministro de Economía y Finanzas W. Mendoza (2021), advierte de los bajos índices de productividad y competitividad del país en el pilar de infraestructura según reportes de organismos internacionales. World Economic Forum (WEF - 2019). Por lo se plantea mediante la recepción parcial de obra, generar la operatividad parcial del proyecto en el corto plazo de ejecución, de tal modo que se pueda brindar un servicio educativo oportuno y contribuir con la mejora de los índices de productividad y competitividad de la inversión realizada por el estado.

Según reportes de la contraloría respecto a las obras paralizadas (2023), indica un total de obras paralizadas de 1 560, entre obras por administración directa y por contrata con un monto acumulado de inversión de S/19 093 966 869, así también en el 2019, indicaba para los diferentes sectores de gobierno un total de 867 obras paralizadas por un monto contratado de S/ 16 870 855 767, por lo que pese a tener gran porcentaje de ejecución presupuestal, no es posible generar la operatividad parcial del proyecto y aprovechar la inversión realizadas por parte del estado peruano, ya que no fueron programados estableciendo secciones funcionales para ser recepcionada de modo parcial en etapas tempranas al proyecto tal como lo establece el presente trabajo de investigación.

Al respecto, la presente investigación se compone por cinco capítulos, el primer capítulo abarca el planteamiento del problema, para lo cual se ha realizado el análisis a la programación de obra de tres proyectos paralizadas oportunamente de en la región de Tacna, las mismas que no fue posible obtener la operatividad parcial del proyecto pese a tener gran porcentaje de ejecución presupuestal dicho análisis contribuirá al desarrollo de la reprogramación de la obra “Mejoramiento del servicio educativo en el nivel primaria y secundaria de la institución educativa -prócer Manuel Calderón de la Barca, Promuvi Viñani IV etapa - distrito de coronel Gregorio Albarracín Lanchipa -

provincia de tacna - departamento de Tacna - primera etapa”, estableciendo secciones funcionales en su programación y la oportunidad de brindar beneficios en el corto plazo de ejecución a todos los involucrados del proyecto.

El segundo Cap., se desarrolla el marco teórico, donde se ha realizado la búsqueda de referentes respecto a la importancia de la ejecución de modo oportuno de un proyecto de inversión y aquellas como las obras paralizadas sin poder brindar alguna operatividad del proyecto generando perjuicio a los beneficiarios al no poder hacer uso de los servicios educativos.

El tercer Cap., abarca el marco metodológico, que consta en la selección del tipo y diseño de investigación, de la población y muestra definida para el estudio, la operacionalización de las variables determinadas, así también, se define la técnica escogida para la recolección de datos por medio de la observación y análisis documental, procesamiento y análisis de datos.

El cuarto Cap., corresponde a los resultados los cuales, en función a los objetivos específicos planteados, se determina las Secciones funcionales del proyecto en estudio, el grado de aprovechamiento de las secciones funcionales planteadas y a la vez se desarrolla una metodología para poder determinar las secciones funcionales con el objeto de obtener un programa de ejecución de obra que permita realizar una recepción parcial del proyecto educativo.

El último capítulo comprende la discusión de los resultados, la cual compara la ejecución real por parte del contratista del proyecto “Mejoramiento del servicio educativo en el nivel primaria y secundaria de la institución educativa -prócer Manuel Calderón de la Barca, Promuvi Viñani IV etapa - distrito de coronel Gregorio Albarracín Lanchipa - provincia de tacna - departamento de Tacna - primera etapa”, y la programación de ejecución de obra planteado por el presente trabajo de investigación mediante secciones funcionales, asimismo, define la infraestructura del proyecto que pudo ser aprovechada al 44,74 % de avance por parte del contratista si se hubiera programado definiendo las secciones funcionales del proyecto, se plantea modificaciones a la norma del Reglamento de la Ley de contrataciones del Estado.

## CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 1.1 Descripción del problema

Como es de conocimiento el Estado peruano se rige bajo una economía social de mercado teniendo como factor de medición a la competitividad, Organizaciones Multinacionales como el Foro Económico Mundial - WEF (2019), indican de acuerdo a reportes realizados, el Perú ocupa el puesto 88 en competitividad respecto al pilar de infraestructura, tres puestos por debajo de la evaluación realizada para el año 2018, lo cual imposibilita el cierre de brechas.

El MINEDU (2015), a través del Plan Nacional de Infraestructura Educativa al 2025 – PNIE, determina las brechas en infraestructura educativa por un monto de 100,000 millones de soles. Asimismo, el ex ministro de Educación, Óscar Becerra Tresierra (2023), indicó que las brechas en infraestructura educativa actualmente ascienden a 152 447 millones de soles, las mismas que se vienen incrementando de forma continua.

Según un estudio del Banco Interamericano de Desarrollo (2011), concluye que los países de la región en Sudamérica deberán fortalecer las inversiones orientadas a mejorar la infraestructura escolar para cerrar las grandes brechas existentes que afectan negativamente a las zonas rurales, a las escuelas del sector público y a las escuelas que atienden a los estudiantes provenientes de familias con menores recursos socioeconómicos

El ex ministro de Educación, Rosendo Serna (2022), indicó que la paralización de obras debido a litigios con empresas irresponsables se ha convertido en uno de los problemas más recurrentes que afectan a su sector a nivel nacional porque perjudica a miles de escolares y retrasa el cierre de la brecha en infraestructura educativa.

La Contraloría General de la Republica (2019), indica que muchas de las obras de tipo infraestructura educativa se encuentran paralizadas por deficiencias técnicas, administrativas y de gestión, lo que imposibilita obtener infraestructura de calidad y brindar un adecuado servicio educativo de manera oportuna a los beneficiarios.

Asimismo, para obras de infraestructura educativa paralizadas en la región de Tacna luego de haber ejecutado gran parte del presupuesto asignado al proyecto, no es posible utilizar una sección de ella, puesto que la programación de ejecución de obra en su mayoría no contempla la ejecución y recepción parcial del proyecto, dejando de aprovechar el servicio educativo que pudiera brindarse al usuario final en el corto plazo

de ejecución de obra si se hubiere identificado y ejecutado entregables que beneficien al usuario final del proyecto.

El Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado (D.S. N°344-2018-EF, Art. 208, numeral 208.15), contempla la posibilidad de realizar recepciones parciales de secciones terminadas del proyecto. Sin embargo, para proyectos de infraestructura educativa y en general, su ejecución deviene de una programación de ejecución de obra (CPM) elaborada en etapas previas a la de licitación de obra, al no incluir la obligatoriedad de identificar las secciones funcionales del proyecto se reduce significativamente la oportunidad de generar beneficios al usuario final en el corto plazo de ejecución del proyecto y maximizar la eficiencia de la inversión de los recursos realizados por parte del Estado

La Ley y el Reglamento de Contrataciones del Estado no indica la obligatoriedad del proyectista o consultor de obra a realizar un análisis para identificar las secciones funcionales del proyecto de forma coordinada con la Entidad y los beneficiarios del proyecto. Esto con el propósito de realizar una programación de ejecución de obra definiendo las secciones funcionales del proyecto y realizar posteriormente a su ejecución una recepción parcial brindando en el corto plazo un adecuado servicio educativo de forma parcial.

En ese sentido, se verificó que para obras de infraestructura educativa que en su oportunidad se encontraban paralizadas en la región de Tacna, se tiene una programación de ejecución de obra que no considera secciones parciales del proyecto por lo que no fue posible realizar una recepción parcial pese a tener gran avance en la ejecución del presupuesto de obra, en ese sentido se menciona algunos de ellos:

En el proyecto “Mejoramiento del servicio educativo en el nivel primaria y secundaria de la I.E. 43003 Carlos Armando Laura en el distrito de Tacna, provincia de Tacna-Tacna” CUI: 2251296 la cual está conformada por tres componentes una de ellas el equipamiento que se encuentra programada casi al término de la ejecución de la infraestructura aumentando el periodo de entrega del proyecto al usuario final, haciendo crítica dicho componente cuando en su gran magnitud pudo ejecutarse con anticipación a su programación.

para el proyecto “Mejoramiento del servicio educativo de la I.E. 42096 Mateo Pumacahua en el distrito de Susapaya, provincia de Tarata – Tacna” CUI: 2185133 de igual forma se tiene tres componentes programados de forma secuencial impidiendo la recepción parcial del proyecto frente a la demora e incumplimiento de alguna de ellas. Asimismo, la arquitectura para este caso evidencia infraestructura que al ser ejecutada

por secciones hubiera podido brindar un servicio educativo parcial en el corto plazo de ejecución del proyecto, sin embargo, la programación de dicho proyecto limitó el aprovechamiento del servicio educativo en etapas tempranas al proyecto.

Asimismo, para el desarrollo de la presente investigación, se tiene el proyecto “Mejoramiento del servicio educativo en el nivel primaria y secundaria de la institución educativa -prócer Manuel Calderón de la Barca, Promuvi Viñani IV etapa - distrito de coronel Gregorio Albarracín Lanchipa - provincia de Tacna - departamento de Tacna - primera etapa” CUI: 2420736 la cual consta de dos componentes donde nuevamente se programa la ejecución del componente de equipamiento en la parte final del componente de infraestructura, incrementando de forma innecesaria la ruta crítica y el periodo de ejecución en la programación de obra, para tal caso el Programa de Ejecución de Obra también imposibilita la ejecución y recepción parcial del proyecto.

### **1.1.1 Identificación de problema**

No es posible aprovechar el uso de servicios educativos en etapas tempranas a la ejecución de proyectos de infraestructura educativa en la región de Tacna.

No se cuenta con Hitos en el Programa de Ejecución de Obra que limiten cada sección funcional identificada.

Los documentos de contratación del proyecto educativo al no tener identificadas las secciones funcionales no advierten acciones frente al incumplimiento de la ejecución de secciones funcionales en los plazos definidos.

### **1.1.2 Caracterización de problema**

Para el caso de obras paralizadas no es posible aprovechar los beneficios en el corto plazo de la inversión realizada por el estado y su funcionamiento parcial ya que no se cuenta con una programación de ejecución de obra por secciones funcionales, esto se ve complicado por la duración de los procedimientos de resolución de contrato, corte de obra, saldo de obra y una posible segunda convocatoria del ejecutor de obra, por lo que la inversión realizada por parte del Estado no garantiza el funcionamiento de una sección funcional del proyecto al no ser considerada durante su planificación de ejecución.

Por la magnitud del proyecto, dificulta el seguimiento de la programación por parte de los órganos de control generando incertidumbre e incremento de riesgos para

la inversión realizada al no verse concretado mediante la entrega de una o más secciones funcionales.

Por lo general, las tareas más laboriosas son aquellas donde convergen distintas especialidades evidenciando en muchos casos incompatibilidades entre ellas, lo que usualmente conlleva a controversias. El identificar secciones funcionales permite evidenciar dichas deficiencias del proyecto y brindar el tratamiento correspondiente de forma oportuna evitando generar pérdida de recursos durante su ejecución.

Para el caso de una programación de obra tradicional, la predisposición de ejecutar partidas iniciales en simultaneo en toda la extensión del proyecto, permite al contratista en la fase inicial abarcar las tareas de mayor practicidad sin garantizar la conclusión de alguna sección funcional dejando las tareas de mayor complejidad y con algún grado de incompatibilidad propio de la mayoría de los expedientes técnicos aprobados, en una posterior etapa la cual se ve muchas veces frustrada por controversias, arbitrajes, resoluciones de contrato, etc.

En caso de paralización de obra y resolución de contrato, dificulta la reanudación de actividades (corte y saldo de obra), al no encontrarse en los trabajos realizados una correspondencia a una sección funcional previamente identificada en su programación de ejecución de obra.

Por la naturaleza de los arbitrajes genera limitaciones respecto a la oportunidad de utilización de recursos otorgados por concepto de adelantos directos y por materiales por parte de la Entidad, ya que estas se encuentran en controversia y corresponden a un porcentaje del íntegro de costo del proyecto, por lo que se pone en riesgo un monto mayor del presupuesto si es que se hubiera correspondido únicamente a la sección funcional previamente identificada del proyecto.

El objeto del contrato se encuentra orientado a brindar un adecuado servicio educativo, para el caso de una paralización de obra, al haberse programado de forma tradicional se imposibilita el brindar un servicio educativo, caso contrario sucede al identificarse las secciones funcionales del proyecto en el programa de ejecución de obra, podría garantizarse el funcionamiento parcial del proyecto y en consecuencia el servicio educativo en el corto plazo.

## **1.2 Formulación del problema**

No es posible incrementar significativamente la cantidad de proyectos en infraestructura educativa que benefician al usuario final del uso de los servicios educativos en etapas tempranas de ejecución del proyecto.

### **1.2.1 Problema general**

¿De qué manera se puede incrementar significativamente el uso de los servicios educativos en etapas tempranas al proyecto?

### **1.2.2 Problemas específicos**

- a. ¿Es posible identificar secciones funcionales en proyectos de infraestructura educativa?
- b. ¿Cuál es el grado de aprovechamiento del uso de servicios educativos en etapas tempranas al proyecto?
- c. ¿Es posible la ejecución de proyectos de infraestructura educativa con secciones funcionales?

## **1.3 Justificación del problema**

El presente trabajo de investigación busca la identificación y ejecución obligatoria de secciones funcionales del proyecto acorde a una programación de ejecución de obra y su delimitación a través de hitos, para incrementar significativamente la cantidad de proyectos de infraestructura educativa que benefician al usuario final del uso de servicios educativos en etapas tempranas al proyecto, desde las diferentes perspectivas como son:

### **1.3.1 Desde el punto de vista teórico**

Se busca actualizar el marco normativo de contrataciones del estado incorporando la obligatoriedad de identificar secciones funcionales del proyecto durante su programación de ejecución de obra y establecer responsabilidades frente al incumplimiento.

### **1.3.2 Desde el punto de vista metodológico**

Aplicando la metodología cuantitativa, permitirá obtener datos precisos y objetivos en la delimitación de las secciones funcionales del proyecto educativo generando la operatividad parcial del proyecto, estableciendo responsabilidades frente al incumplimiento.

### **1.3.3 Desde el punto de vista práctico**

Se pretende dar utilidad a la infraestructura educativa que plenamente identificada pueda brindar un determinado servicio educativo en el corto plazo de ejecución de obra. Asimismo, implementar hitos funcionales que permitan establecer plazos de entrega parcial y facilitar de forma práctica el control de avance de obra por parte de los órganos de control de ejecución para la toma de decisiones de manera oportuna.

### **1.3.4 Desde el punto de vista económico**

Se pretende generar mayor eficiencia a la inversión presupuestal realizada por el estado al brindar el servicio educativo en el corto plazo.

En caso de paralización de obra y posterior resolución de contrato, permite identificar de forma práctica y ordenada la etapa situacional, corte y saldo de obra lo que conlleva a la utilización de menores recursos económicos asignados al mencionado proceso, asimismo, brindar las facilidades de secciones funcionales plenamente identificadas frente a las pericias requeridas durante un proceso de arbitraje si estas la requieren.

Reducir significativamente el gasto generado por concepto de alquiler de ambientes, infraestructura provisional, reducir la pérdida de valor tecnológico correspondiente al componente de equipamiento establecido en el expediente técnico aprobado.

### **1.3.5 Desde el punto de vista social**

Beneficia a la población de Promuvi Viñani IV Etapa – Distrito de Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa - Provincia de Tacna - Departamento de Tacna, entre alumnos, profesionales, personal técnico y administrativo, al permitir la operatividad y funcionamiento parcial totalmente equipada, donde los beneficiarios podrán acceder de modo oportuno y eficiente a una sección funcional de infraestructura en el corto plazo de ejecución del proyecto haciendo uso de los servicios.

Asimismo, en el corto plazo contribuir al cierre de brechas en infraestructura educativa identificadas por el sector educación.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo general**

Determinar si es posible el aprovechamiento del uso de servicios educativos en etapas tempranas de ejecución del proyecto, como consecuencia de la identificación y ejecución obligatoria de secciones funcionales para proyectos de infraestructura educativa en la región de Tacna.

### **1.4.2 Objetivo específico**

- a. Determinar las secciones funcionales para proyectos de infraestructura educativa en la región de Tacna
- b. Establecer el grado de aprovechamiento del uso de servicios educativos en etapas tempranas de proyectos de infraestructura educativa en la región de Tacna
- c. Proponer una metodología para la ejecución de proyectos de infraestructura educativa con secciones funcionales

## **1.5 Hipótesis**

### **1.5.1 Hipótesis general**

La ejecución de proyectos de tipo infraestructura educativa mediante la identificación y ejecución de secciones funcionales permite hacer uso de los servicios educativos en etapas tempranas al proyecto.

### **1.5.2 Hipótesis específicas**

- a. Mediante mecanismos de colaboración Entidad – Beneficiarios es posible identificar secciones funcionales en proyectos de infraestructura educativa
- b. La incorporación de Hitos en la programación de ejecución de obra permite delimitar el grado de aprovechamiento de uso correspondiente a las secciones funcionales del proyecto
- c. Con la implementación de una metodología para la ejecución de proyectos de infraestructura educativa es posible ejecutar secciones funcionales

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1 Antecedentes del estudio

#### 2.1.1 Nivel internacional

Guara & Kpodar (2021) en el artículo “Inversión pública para el crecimiento: la capacidad de absorción de un país es clave”, indica que el objetivo es determinar cómo pueden los estados de gobierno hacer un uso prudente de la inversión pública en infraestructura para promover el crecimiento sin experimentar situaciones que perjudican con enormes excesos en los gastos, la metodología es de tipo cuantitativa ya que el autor hace referencia a una población de 3 300 proyectos de inversión de la especialidad de carreteras en diferentes países, para lo cual obtiene como resultados;

Primero, debe indicarse que guarda una relación en forma de U entre la inversión pública y aquellos correspondientes a los costos unitarios del proyecto, se tiene un punto de inflexión que se aproxima al 10 % del PIB, lo que indica el autor genera un aumento de los costos marginales de gobernanza asociados con el aumento de los niveles de inversión pública.

Segundo, para aquellos países de baja eficiencia, sus costos unitarios comienzan a incrementarse cuando la inversión pública supera el 7 % del PIB, mientras que, para los países de alta eficiencia cuando alcanza el 10 % del PIB.

Tercero, los costos unitarios aumentan considerablemente en aquellos incrementos de inversiones. Para tal caso, aumentar la inversión pública del 8 % al 15 % del PIB esta realcionado con un aumento del 38 % en los costos unitarios en los países de baja eficiencia en realción con aquel incremento del 3 % en los países de alta eficiencia.

Concluye que, las políticas de inversión pública deben estar orientadas al incremento gradual de la inversión pública en relación como lo determina el autor, con la capacidad de absorción de un estado. Asimismo, el fortalecimiento de las instituciones, la gestión de las inversiones es fundamentales para obtener el mejor rendimiento de cualquier unidad monetaria adicional de gasto realizado en infraestructura pública.

Espinoza & Presbitero (2022) en su artículo denominado “Retrasos en proyectos de inversión pública”, tiene por objetivo determinar las causas de los retrasos en la

ejecución de proyectos, la metodología seguida es de tipo cuantitativo para ello utiliza una población de 4 010 proyectos de inversión aprobados desde 1990 y financiados por el Banco Mundial llevados a cabo en 135 países emergentes y en desarrollo, los resultados obtenidos encontraron que casi el 60 por ciento de los proyectos de inversión se retrasan al menos un año, aquellos proyectos cuya tasa de rentabilidad esperada ha sido calculada en el momento de la evaluación tienen un retraso medio inferior en 3 % a la media de los proyectos (22.5 %), existe una relación directa entre la duración del proyecto y el retraso, ya que por cada año de duración se asocia un aumento de 4% de retraso, concluye que una buena planificación y preparación influyen en los plazos de finalización de los proyectos, las características de los países también influyen ya que en países con instituciones débiles y periodos de aumento de inversión pública se generan mayores retrasos, existe una variación significativa entre proyectos y países, lo que permite diseñar planes de inversión pública (es decir, cuanto gasto se carga por adelantado) de forma que se minimicen las consecuencias de las limitaciones de capacidad en la ejecución de proyectos

Hakeem (2020) en su artículo “Evaluación de factores motivadores y requeridos para hitos en proyectos de TI”, tiene como objetivo principal evaluar los factores que influyen en la creación de hitos en proyectos de tecnología de la información, la metodología utilizada es de tipo cuantitativo para ello hace uso de la revisión de la literatura, un grupo focal y una técnica de modelado estructural interpretativo. Para el grupo focal participaron ocho gerentes de proyecto de tecnología de la información, los resultados obtenidos permiten identificar doce factores que influyen en la creación de hitos, concluye que el éxito de los proyectos se debe al uso de herramientas de planificación y control de proyectos como son la creación de hitos y los factores más importantes son aquellos externos que surgen de las partes interesadas internas y externas, por mencionar los de mayor relevancia los plazos y el tiempo de comercialización.

Claro & Barrera (2021). En su tesis denominada “Impacto de los hitos en el desarrollo de los proyectos de construcciones civiles”, tiene como objetivo principal analizar el impacto de los hitos que se tienen en proyectos de construcciones civiles, la metodología seguida es de tipo cualitativo la muestra corresponde a una población de cinco proyectos de infraestructura en el país de Colombia utilizando la recolección de datos secundarios (QuestionPro, 2020) y la metodología para la gestión de proyectos correspondiente al análisis de tendencia de hitos (MTA-Milestones tren análisis) metodología usada para controlar el riesgo de retrasos en proyectos, los resultados obtenidos determinaron que los proyectos de construcción civil son propensos a tener

dilaciones en el tiempo de ejecución, es así que tan solo uno de ellos pudo cumplir con el plazo programado, concluye que desglosar en subdivisiones o hitos el proyecto permitió de forma gráfica evidenciar impactos negativos como fallas de control y ausencia de un plan para prevenir de manera ágil problemas durante la ejecución del proyecto, de igual forma los impactos positivos son el cumplimiento de un hito en un fecha más temprana que la planificada reduciendo el plazo de culminación si esta define la ruta crítica del proyecto.

### **2.1.2 Nivel Nacional**

Bardales & Correa (2020). En su artículo “Relación de la paralización de obras públicas y la crisis política” tiene por objetivo determinar la relación entre las paralizaciones de obras públicas y la crisis política, la metodología seguida es de tipo cualitativo siguiendo el método correlacional, identifica las causas de las paralizaciones de obras públicas, con una población de estudio de todas las obras paralizadas entre el 2018 al 2019, obteniendo como resultado que las deficiencias técnicas e incumplimientos contractuales (39 %) corresponden a los porcentajes más altos en la paralización de obras públicas, el estudio técnico no tiene la totalidad de concordancia con lo realmente ejecutado, también se encuentran los arbitrajes no resueltos (28 %), así también como causa de paralización, la modalidad denominada “obras por contrata” resulta un 70,42 % muchas veces debido a que el expediente técnico presenta deficiencias, incongruencias importantes en la ejecución, un 16,59 % los contratos por la modalidad de “Administración directa”, concluye que aquellos sectores con mayor cantidad de obras paralizadas en el país, corresponden a Agricultura, educación y vivienda, construcción y saneamiento con un porcentaje cercano al 22 %, 20 % y 15 % respectivamente.

Guzman (2021). En un trabajo de investigación para optar el grado de Maestro en Gerencia Pública denominado “Factores condicionantes que influyen en los plazos de ejecución de los proyectos de inversión” tiene como objetivo principal determinar las causas de retrasos en ejecución de proyectos de inversión en los plazos establecidos, utiliza la metodología cualitativa no experimental a través de la observación científica de la información proporcionada por el Banco de Inversiones, que se encuentra disponible en el portal institucional del MEF – DGIP (Ministerio de Economía y Finanzas – Dirección General de Inversión Pública) de los proyectos comprendidos entre el año 2001 al 2016, obtiene como resultados que, el 94,6 % de los registros elaborados en el banco de inversiones tuvieron modificaciones por deficiencias en estudios de pre

inversión y expedientes técnicos, que los plazos de ejecución de inversiones se han visto ampliados a periodos superiores al 22 % del plazo inicialmente programado, concluye que, la legislación peruana no ha establecido plazos de ejecución en los proyectos de inversión, se tienen deficiencias en la determinación de los plazos de ejecución en las etapas de formulación y evaluación de proyectos, el sistema de control debe afianzar sus acciones en acciones preventivas.

Allcarima & Lizano (2022). "Evaluación de la ejecución de proyectos del Programa Nacional de Inversiones en Salud - PRONIS 2017-2019", tiene como objetivo identificar los principales factores que han generado retrasos en la culminación de proyectos de salud, el análisis de gestión de las actividades desarrolladas por el PRONIS durante la ejecución de proyectos de inversión, plantea propuestas para mejorar y coadyuvar de manera eficiente al cierre de brechas en infraestructura hospitalaria, la metodología seguida es de tipo cualitativo cuyo alcance es de tipo descriptivo, la muestra analizada comprende todas aquellas obras ejecutadas por el PRONIS donde existió evidencia de retrasos producto de ampliaciones y/o adicionales de obra comprendidos entre los años 2017 al 2019, los resultados comprenden el retraso de los cronogramas establecidos para la ejecución de obras en la fase de ejecución de los PIH a cargo del PRONIS es consecuencia del inadecuado desarrollo de los Expedientes Técnicos (ET), en tanto i) no se planifica correctamente la programación física y financiera de los proyectos, ii) existe una alta rotación de personal encargado de la elaboración del ET, iii) los especialistas cuentan con una numerosa cantidad de proyectos asignados para su atención y iv) no se presenta una adecuada coordinación entre especialidades al momento de elaborar el ET., se concluye que muchos de los retrasos en la fase de ejecución de los proyectos de infraestructura hospitalaria, se deben a una deficiente gestión de actividades por parte del PRONIS, plantea como solución a las causas antes mencionadas, aquellas correspondientes a la contratación de personal, la aprobación de estrategias que permitan contar con parámetros técnicos y así poder evaluar los expediente técnicos en atención de consultas, la incorporación de medidas de gestión dentro de la UED para una mejor atención de los expediente técnicos a su cargo relacionada con el desarrollo de PIP y la implementación de aquella metodología colaborativa como el BIM al interior del PRONIS

Colque & Díaz (2018). en su tesis "Implementación de proceso de gestión en la construcción de viviendas multifamiliares aplicando LPS, valor ganado en una MYPE constructora inmobiliaria en la Ciudad de Arequipa", tiene como objetivo principal Desarrollar y evaluar la implementación de una adecuada Gestión de procesos en la

Edificación "Residencial Emmel", con la aplicación de la metodología del "Último Planificador y "Valor Ganado" para la planificación y control de obra, los resultados han logrado identificar cuatro etapas principales i) Identificación y secuencia de procesos, ii) la descripción de los procesos, iii) el rastreo y cálculo para conocer los resultados logrados y iv) la mejora de los procesos en base al seguimiento y mediciones realizadas, las conclusiones obtenidas fueron que el sistema del último planificador proporcionó herramientas y procedimientos como son la gestión del plazo, la sectorización del proyecto considerando el requerimiento del cliente, el cual define la cantidad de departamentos a producir de forma concordante con la velocidad de venta del producto, consideraciones técnicas estructurales, ambientes, etc., logrando disminuir la incertidumbre en la programación de cada una de las etapas y generando un flujo de trabajo, las causas de no cumplimiento (CNC) semanal y acumulado semanal se deben a la a los indicadores de Programación y Cliente/Proyectista, las cuales se sustentan en fallas en la programación debidas a la falta de experiencia del Staff y la falta de ingeniería de detalle en el proyecto, a pesar de ello se pudo concluir el proyecto dentro de los plazos programados.

## **2.2 Bases teóricas**

### **2.2.1 Marco Normativo**

En la actualidad se cuenta con las siguientes normas aprobadas para la ejecución de infraestructura educativa, por mencionar alguna tenemos:

- a. R.N.E (Reglamento Nacional de Edificaciones) y sus modificaciones.
- b. Normas Técnicas del Ministerio de Educación.
- c. Norma Técnica de Criterios Generales de Diseño para Infraestructura Educativa RVM 190-2021 MINEDU.
- d. Norma Técnica "Criterios de Diseño para Ambientes de Servicios de Alimentación en los Locales Educativos de la Educación Básica" RVM 054-2021-MINEDU.
- e. Norma Técnica "Criterios de diseño para mobiliario educativo de la Educación Básica Regular" RVM 164-2020 MINEDU.
- f. Norma Técnica "Criterios de diseño para locales educativos de nivel de educación inicial RVM 104-2019 MINEDU.
- g. Norma Técnica "Criterios de diseño para locales educativos de primaria y secundaria" RVM 208-2019 MINEDU.

- h. Norma Técnica "Disposiciones para la Implementación del Modelo de Servicio de Ejecutivo Jornada Escolar Completa para las Instituciones Educativas Publicas del Nivel de Educación Secundaria" RVN 326-2019.
- i. Norma Técnica de infraestructura educativa NTIE 001-2017 Criterios generales de diseño MINEDU.
- j. Guía de diseño de espacios educativos GDE 002-2015 acondicionamiento de locales escolares al nuevo modelo de educación básica regular. Educación primaria y secundaria
- k. Guía de aplicación de arquitectura bioclimática en locales educativos, MINEDU 2008
- l. Norma Técnica Normas para la implementación del Modelo de Servicio Educativo Jornada Escolar Completa para las Instituciones Educativas Publicas del nivel de educación secundaria", que deroga la RSG No 073-2017 MINEDU.
- m. Norma A.120 Accesibilidad Universal en Edificaciones
- n. Manual para la ejecución de los proyectos de inversión pública en el gobierno regional de Tacna 2016
- o. Manual de señalización, evacuación y sistemas contra incendios en instituciones educativas 2015.
- p. Reglamento nacional de edificaciones - EM 020
- q. Norma técnica confort seguridad y especialidades 2006

### **2.2.2 Brechas en Infraestructura Educativa**

El ex ministro de Educación Óscar Becerra (2023), en una publicación del diario El Peruano, indica que la actual brecha en Infraestructura Educativa asciende a 152 000 millones de soles, 51 501 millones de soles por encima de la cifra definida por el Ministerio de Educación (2017) en el "Plan Nacional de Infraestructura Educativa al 2025 – PNIE", donde se indicaba una brecha en Infraestructura educativa al 2025 de 100 499 millones de soles, en la Tabla 1 se muestra el detalle

Tabla 1

*Brecha de Infraestructura Educativa en el Perú según líneas de intervención (2017 – 2025)*

Líneas de intervención	Necesidades de Inversión en millones (S/)
Objetivo específico 1. Asegurar condiciones básicas de seguridad y funcionalidad en la infraestructura educativa existente.	72 747
Objetivo específico 2. Ampliar la capacidad de la infraestructura educativa para atender la demanda aún no cubierta y la proyectada.	21 021
Objetivo específico 3. Fortalecer la gestión de la infraestructura educativa en todos sus niveles.	140
Objetivo específico 4. Garantizar la sostenibilidad de la infraestructura educativa.	6 591
<b>Total</b>	<b>100 499</b>

*Nota.* Para mayor información, ver el anexo N°8.

### 2.2.3 Productividad y Competitividad en el Perú

El Foro Económico Mundial - WEF (2019), publicó el Reporte Global de Competitividad donde realiza un comparativo de 141 economías a nivel mundial respecto a doce pilares que sustentan el posicionamiento para la generación de desarrollo económico y la atracción de inversiones, en la Figura 1, se muestra el índice de competitividad y posicionamiento respecto a los pilares de Infraestructura y demás materia de evaluación:

Figura 1

*Reporte Global de Competitividad 2019 - Perú*



*Nota.* World Economic Forum (WEF - 2019).

## **2.2.4 Obras paralizadas en el Perú**

### **2.2.4.1 Definición**

La definición formal con la que se cuenta de paralización de obra está en el Decreto de Urgencia N° 008-2019 (Decreto de Urgencia que establece medidas extraordinarias para la reactivación de obras públicas paralizadas a nivel nacional), la cual detalla en su Art. N°3 (Diario Oficial el Peruano, 2019).

#### *Artículo 3.- Obra pública paralizada*

*3.1. En relación a este Decreto de Urgencia, se define como obra pública paralizada aquella que ha sido contratada dentro del alcance de la Ley de Contrataciones del Estado, con un avance físico del 50 % o más, y que, en la fecha de publicación de esta regulación:*

- a) Proviene de un contrato en curso, sin evidencia de avance físico durante tres (03) meses o más, o;*
- b) Proviene de un contrato resuelto o declarado inválido.*

*3.2. En el caso mencionado en el apartado a), la paralización abarca situaciones de disputa, abandono, insuficiencias en el expediente técnico, causas imprevisibles en el expediente técnico u otros eventos inesperados posteriores a la formalización del contrato que obstaculizan su continuación, conclusión y/o funcionamiento.*

*3.3. Si la obra pública paralizada es parte de un proyecto de inversión dentro del marco del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, dicho proyecto debe haber sido asignado prioridad en el Programa Multianual de Inversiones*

### **2.2.4.2 Reporte de obras paralizadas – CGR**

La paralización de obras, repercute desfavorablemente en la Productividad y Competitividad que el país requiere, la reducción de los índices de pobreza y el cierre de brechas por mencionar algunos. Asimismo, imposibilita brindar un adecuado servicio educativo de manera oportuna.

En la Tabla 2, se muestra un Reporte de Obras Paralizadas realizado por la Contraloría General de la República (2023), indica que existe un total de 1560 obras paralizadas a nivel nacional tanto por administración directa y por contrata, ascendiendo a una suma de S/19 093 966 869 de inversión presupuestaria que dejan de brindar servicio a los beneficiarios, el mencionado detalle se muestra a continuación:

**Tabla 2***Obras paralizadas al año 2023*

Modalidad de ejecución	G.Nacional		G.Regional		G.Local			Total		
	N°	Costo actualizado S/	N°	Costo actualizado S/	N°	Costo actualizado S/	N°	%	Costo actualizado S/	%
Administración directa	23	122 905 666	43	382 583 760	820	1 442 702 387	886	56,8	1 948 191 812	10,2
Por contrata	189	8 922 061 093	126	4 425 988 539	359	3 797 725 425	674	43,2	17 145 775 057	89,8
Total	212	9 044 966 758	169	4 808 572 299	1179	5 240 427 812	1560	100	19 093 966 869	100

*Nota.* Gerencia de Control de Servicios Públicos Básicos.

En la Tabla 3, se muestra en resumen el Reporte de Obras Paralizadas (2019), a nivel de Gobierno Nacional y Gobiernos Regionales se tuvo un total de 867 obras paralizadas por un monto contratado de S/ 16 870 855 767,00 como se detalla a continuación:

**Tabla 3***Obras paralizadas al año 2019.*

Nivel de gobierno	Monto contratado		Obras paralizadas	
	S/	%	N°	%
Nacional	8 682 077 012	51	495	57
Regional	8 188 778 755	49	372	43
Total	16 870 855 767	100	867	100

*Nota.* Gerencia de Control de Servicios Públicos Básicos.

En consecuencia, el número de obras paralizadas identificadas por la Contraloría General de la República para el año 2023 se habría incrementado en 693 a diferencia del año 2019, el monto presupuestal que dejó de brindar servicio a los beneficiarios también incrementó en S/ 2 223 111 102, tomando en consideración que la CGR incorpora los estudios realizados para Gobiernos locales en su reporte del 2023.

En la Tabla 4, se muestra para obras paralizadas en el sector de educación, según reporte de la CGR (2023), se ubica en el cuarto lugar con un total de 136 proyectos paralizados, equivalente al 8,50 % del total de proyectos paralizados y se muestra a continuación:

**Tabla 4***Obras paralizadas al año 2023 – Sector Educación*

Sector	Nivel de gobierno						Costo actualizado	
	G. Nacional	G. Regional	G. Local	Total general		S/	%	
	Cant.	Cant.	Cant.	Cant.	%			
Transportes y comunicaciones	48	45	342	435	27,0	8 645 074 881	38,2	
Vivienda, construcción y saneamiento	61	25	299	385	23,9	3 360 357 486	14,8	
Agricultura	60	30	120	210	13,1	1 724 876 786	7,6	
<b>Educación</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>87</b>	<b>136</b>	<b>8,5</b>	<b>716 679 563</b>	<b>3,2</b>	
Cultura	4	3	104	111	6,9	489 909 369	2,2	
Salud	22	20	15	57	3,5	3 534 149 133	15,6	
Otros sectores	37	23	215	275	17,1	4 177 902 682	18,4	
Total	256	171	1182	1609	100	22 648 949 901	100	

*Nota.* El subrayado color rojo indica el número de obras en el sector educación.

En la Tabla 5, se muestra en resumen un reporte de la CGR (2019), la misma que identificó para el sector educación un total de 176 proyectos paralizados, equivalente al 20,00 % del total de proyectos paralizados, se muestra a continuación.

**Tabla 5***Obras paralizadas al año 2019 – Sector Educación*

Sector	Nivel de Gobierno					
	Nacional		Regional		Total	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
Agricultura y ambiente	140	28	52	14	192	22
<b>Educación</b>	<b>74</b>	<b>15</b>	<b>102</b>	<b>27</b>	<b>176</b>	<b>20</b>
Vivienda, construcción y saneamiento	64	13	68	18	132	15
Desarrollo e inclusión social	94	19	2	1	96	11
Transportes y comunicaciones	8	2	80	22	88	10
Salud	6	1	25	7	31	4
Energía y minas	15	3	13	3	28	3
Interior	25	5	2	1	27	3
Defensa	19	4	5	1	24	3
Justicia	20	4	0	0	20	2
Cultura	9	2	7	2	16	2
Comercio exterior y turismo	8	2	3	1	11	1
Presidencia del consejo de ministros	0	0	11	3	11	1
Producción	8	2	1	0	9	1
Mujer y poblaciones vulnerables	3	1	1	0	4	0
Ambiente	1	0	0	0	1	0
Relaciones exteriores	1	0	0	0	1	0
Total	495	100	372	100	867	100

*Nota.* El subrayado color rojo indica el número de obras en el sector educación.

En consecuencia, el número de obras paralizadas para el sector educación identificadas por la Contraloría General de la República para el año 2023 habría disminuido en 40 a diferencia del año 2019, manteniendo un monto significativo de inversión por S/ 716 679 563 que no es posible hacer efectivo brindando un adecuado servicio educativo a los beneficiarios.

Asimismo, debe entenderse que la reducción de obras paralizadas en el 2019 definitivamente, está relacionado a la asignación de mayores recursos, ya sea por parte de la Entidad o del Contratista, por lo que pudo minimizarse dicha situación, si durante la programación del proyecto se hubiera establecido entregas parciales definidos mediante hitos en su programación.

### **2.2.5 Servicio educativo**

El ministerio de educación (2017) define al servicio educativo, como el conjunto de actividades, recursos y procesos destinados a la formación integral de las personas, promoviendo su desarrollo cognitivo, emocional, social y cultural.

### **2.2.6 Recepción parcial de obra**

García de Enterría (1997) indica que la recepción parcial de una obra se refiere a la posibilidad de recibir una obra por etapas o en diferentes momentos, ya sea en contratos de tracto sucesivo o de larga duración.

El órgano supervisor de las contrataciones del estado -OSCE (2016) mediante OPINIÓN N°069-2016/DTN, detalla en el desarrollo del punto 2.1.5 que “la recepción parcial de secciones terminadas de una obra tiene por objeto permitir el uso de aquellas partes que podían funcionar independientemente de las demás. con ello, no tendría que esperarse a que toda la obra se haya culminado para poder usar alguna de sus partes o secciones.”

### **2.2.7 Etapas tempranas a la ejecución de un proyecto**

Debe indicarse que la definición de “Etapas Tempranas a la Ejecución de un Proyecto”, puede variar dependiendo de la metodología y enfoque utilizado, para nuestra investigación corresponderá a la duración del primer entregable del proyecto, delimitado por un hito en su programación, que al ser recepcionada de forma parcial pueda funcionar de forma independiente brindando un adecuado servicio educativo.

### **2.2.8 Mecanismo de colaboración entidad - beneficiario**

Los mecanismos de colaboración entre entidades y beneficiarios, se refieren a las formas en que las partes involucradas deben trabajar juntas para lograr objetivos comunes, estos objetivos pueden variar dependiendo del tipo de proyecto o programa en el que se esté trabajando, para nuestro caso principalmente se desea identificar aquella sección del proyecto que de forma independiente pueda brindar un servicio educativo en el corto plazo de ejecución del proyecto.

### **2.2.9 Modalidad de ejecución y normativa aplicable**

En el Perú tenemos diferentes mecanismos para la ejecución de obra pública, entre los principales tenemos; por Contrata, Ad. Directa, Obras por Impuesto, etc., la investigación realizada al proyecto “Mejoramiento del servicio educativo en el nivel primaria y secundaria de la institución educativa -prócer Manuel Calderón de la Barca, Promuvi Viñani IV etapa - Distrito de Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa - Provincia de Tacna - departamento de Tacna - primera Etapa” corresponde a la modalidad de contrata y por la fecha del proceso de convocatoria se rige bajo la Ley N° 30225 - Ley de Contrataciones del Estado modificada por el Decreto Legislativo N° 1444 y su Reglamento aprobado mediante Decreto supremo N° 344-2018-EF (Vigente desde el 30/01/2019).

### **2.2.10 Sistema nacional de programación multianual y gestión de inversiones INVIERTE.PE.**

Es un sistema administrativo de estado que busca guiar la utilización de los fondos públicos asignados a la inversión con el propósito de asegurar la eficaz *entrega de servicios y la provisión de la infraestructura esencial* para el avance del país, comprende fases como la i) Programación Multianual de Inversiones, ii) Formulación y Evaluación, iii) Ejecución y el iv) Funcionamiento (MEF, 2018).

### **2.2.11 Organismo supervisor de las contrataciones del estado (OSCE)**

#### **2.2.11.1 Definición**

##### *Artículo 51. Definición*

*“El Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado (OSCE) es un organismo técnico especializado adscrito al Ministerio de Economía y Finanzas, con personería jurídica de derecho público, que constituye pliego presupuestal y goza de autonomía técnica, funcional, administrativa, económica y financiera.*

*Cuenta con un órgano de defensa jurídica, sin perjuicio de la defensa coadyuvante de la Procuraduría Pública del Ministerio de Economía y Finanzas, en el marco de las normas que rigen el Sistema de Defensa Jurídica del Estado” (MEF, 2018).*

*Artículo 52. Funciones*

*El Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado (OSCE) tiene las siguientes funciones:*

*(...)*

*f) Emitir directrices, documentos con formatos estándar y materiales de orientación en el ámbito de su competencia.*

*(...)*

#### **2.2.11.2 Contrato**

Si bien es cierto, existen contratos de construcción a nivel internacional, solo algunos de ellos son de aplicación en el Perú, tal es el caso de los contratos; New Engineering Contract (NEC), International Federation of Consulting Engineers (FIDIC) y Engineering Advancement Association of Japan (ENAA) (Flores, 2023).

Sin embargo, la DIRECTIVA N° 001-2019-OSCE/CD establece de forma obligatoria durante el proceso de selección el uso de las bases estándar para las Entidades que se encuentran dentro del ámbito de aplicación de la normativa de contrataciones del Estado (Art.03, Ley N°30225) para ellos se define en el CAPITULO V de las bases estandar la proforma del contrato, no siendo limitante en su contenido pudiendo incluir cláusulas adicionales o su adecuación en función del objeto del contrato, la Figura 2 muestra un recorte de la proforma del contrato.

## Figura 2

### Contrato Estándar

<p>[CONSIGNAR NOMBRE DE LA ENTIDAD] [CONSIGNAR NOMENCLATURA DEL PROCEDIMIENTO]</p>
<p><b>CAPÍTULO V PROFORMA DEL CONTRATO</b></p>
<p><b>Importante</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Dependiendo del objeto del contrato, de resultar indispensable, puede incluirse cláusulas adicionales o la adecuación de las propuestas en el presente documento, las que en ningún caso pueden contemplar disposiciones contrarias a la normativa vigente ni a lo señalado en este capítulo.</i></li> <li>• <i>En el caso de contratación de obras por paquete, se debe suscribir un contrato por cada obra incluida en el paquete.</i></li> </ul>
<p>Conste por el presente documento, la contratación de la ejecución de la obra [CONSIGNAR LA DENOMINACIÓN DE LA CONVOCATORIA], que celebra de una parte [CONSIGNAR EL NOMBRE DE LA ENTIDAD], en adelante LA ENTIDAD, con RUC N° [.....], con domicilio legal en [.....], representada por [.....], identificado con DNI N° [.....], y de otra parte [.....], con RUC N° [.....], con domicilio legal en [.....], inscrita en la Ficha N° [.....] Asiento N° [.....]</p>

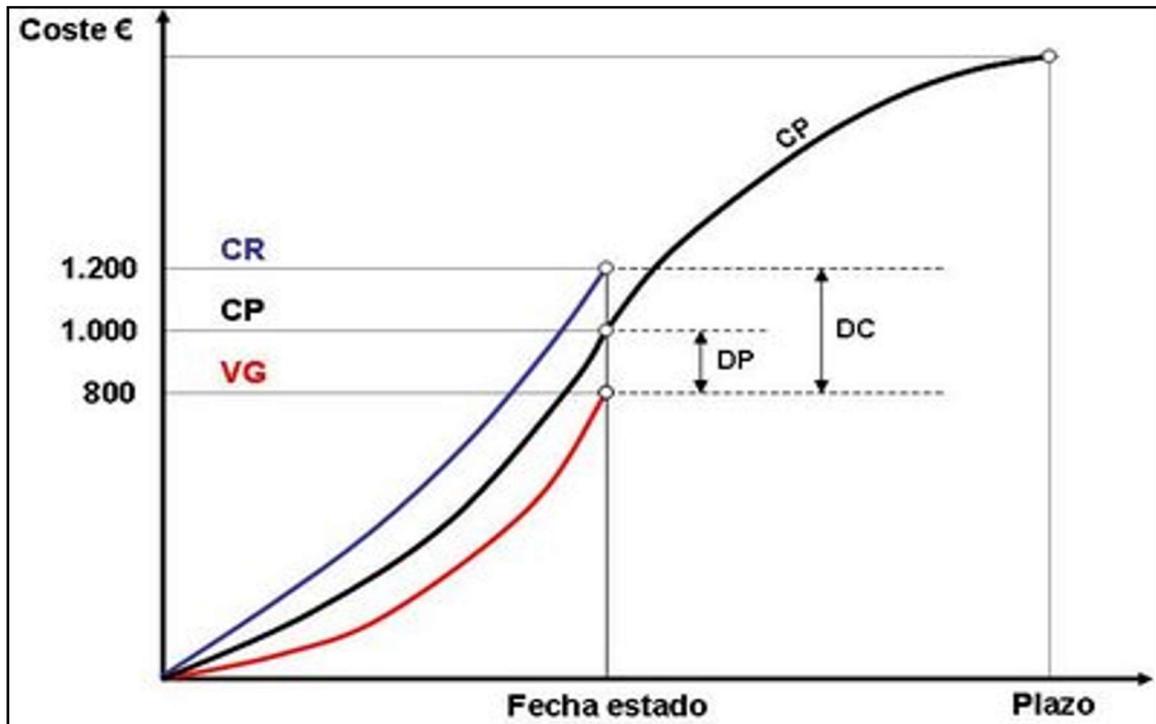
Nota. Bases estándar del OSCE.

### 2.2.12 Curva S

Según Yepes Piqueras (2014), “La gráfica de progreso, también conocida como curva S, ilustra en un proyecto el progreso efectivo en comparación con lo planificado en un período acumulativo hasta la fecha. La denominación curva S se debe a su forma: al inicio del proyecto, existe una tendencia ascendente en los costos acumulados, mientras que, hacia el final, estos costos acumulados disminuyen”, la Figura 3 muestra la representación de la curva S..

**Figura 3**

Curva S



Nota. Curvas S. Vía Diego Navarro

La Curva S inicial se genera a partir del programa y presupuesto actuales, pero puede ser ajustada a medida que se producen nuevas versiones. Su propósito es *identificar discrepancias y tomar acciones correctivas*. Esta gráfica muestra que el progreso físico del trabajo suele ser más lento al principio y al final del proyecto. Esto se debe a que, en las fases iniciales, es necesario invertir tiempo para comprender la documentación, las demandas del cliente y establecer un ambiente de trabajo positivo para el desarrollo del proyecto.

### 2.2.13 Project management body of knowledge (PMBOK)

Según el manual de PMBOK sexta edición en español, en la Parte 1. Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK) en su numeral 1.2.6 Documentos de Negocio de la Dirección de proyectos, define a través del *Plan de Gestión de Beneficiarios del Proyecto* en sus Etapas Iniciales, la importancia de plasmar de forma documentada los *beneficios del proyecto, modo, forma de entrega*, la cuantificación en recursos utilizados entre otras características que ayuden a *identificar de forma coordinada posibles metas* que contribuyan a la satisfacción de los beneficiarios y los participantes del proyecto (Project Management Institute, 2017):.

Según (Project Management Institute, 2017) La Gestión de los Interesados del Proyecto incluye los procesos requeridos para *identificar a las personas, grupos u organizaciones que pueden afectar o ser afectados por el proyecto*, para analizar las *expectativas de los interesados y su impacto en el proyecto*, desarrollar estrategias de gestión adecuadas a fin de lograr la *participación eficaz de los interesados en las decisiones y en la ejecución del proyecto*". Los procesos apoyan el trabajo del equipo del proyecto para analizar las expectativas de los interesados, evaluar el grado en que afectan o son afectados por el proyecto, y desarrollar estrategias para involucrar de manera eficaz a los interesados en apoyo de las decisiones del proyecto, la planificación y ejecución del trabajo del proyecto.

Los procesos de Gestión de los Interesados del Proyecto comprenden i) Identificar a los Interesados ii) Planificar el Involucramiento de los Interesados iii) Gestionar el Involucramiento de los Interesados y iv) Monitorear el Involucramiento de los Interesados.

## **2.3 Definición de términos**

### **2.3.1 Brecha de infraestructura o de acceso a servicios públicos**

Según la RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 035-2018-EF/15, se trata de la brecha entre la provisión optimizada de infraestructura, que incluye la infraestructura natural, y/o el acceso a servicios públicos, en comparación con la demanda existente en un momento y lugar específicos. Esta diferencia puede cuantificarse tanto en términos de volumen, referente a la extensión de un servicio público, como en aspectos de calidad, en relación a las condiciones bajo las cuales se ofrece acceso a dichos servicios (Ministerio de economía y finanzas, 2020).

### **2.3.2 Bases**

Se trata del documento que detalla el proceso para Licitación Pública, Concurso Público, Adjudicación Simplificada y Subasta Inversa Electrónica. Este conjunto de normas, formulado por la entidad responsable, guía la elaboración y ejecución del contrato en cuestión (MEF, 2018).

### **2.3.3 Bases integradas**

Este es un documento que detalla las reglas para procesos como Licitación Pública, Concurso Público y Adjudicación Simplificada. Incluye cualquier modificación resultante de consultas, observaciones o decisiones emitidas por el OSCE, si aplica. En caso de que no haya habido consultas, observaciones o intervenciones de supervisión, el texto del documento será idéntico al de las bases originales (MEF, 2018).

### **2.3.4 Calendario de avance de obra valorizado**

Se trata de un documento que detalla la estimación de costos de los distintos componentes de la obra, basada en períodos específicos establecidos en las bases o en el contrato. Esta valorización se deriva del Programa de Ejecución de Obra. En cuanto al Calendario del procedimiento de selección, este es el cronograma incluido en la ficha de convocatoria que establece los tiempos para cada fase del proceso de selección (MEF, 2018).

### **2.3.5 Contratista**

Se refiere al proveedor que firma un contrato con una entidad, siguiendo las pautas y normativas establecidas por la Ley y el Reglamento correspondiente (MEF, 2018).

### **2.3.6 Contrato**

Se trata de un convenio destinado a establecer, normar, alterar o finalizar una relación legal, todo ello dentro del marco que establecen la Ley y el Reglamento correspondiente (MEF, 2018).

### **2.3.7 Contrato actualizado o vigente**

Se trata del contrato inicial que ha sido modificado debido a ajustes, añadidos en los servicios, disminuciones en las prestaciones, o cambios en el plazo de ejecución, entre otras posibles alteraciones contractuales (MEF, 2018).

### **2.3.8 Contrato original**

Se refiere al contrato firmado tras la adjudicación de la buena pro, en conformidad con las condiciones especificadas tanto en los documentos del proceso de selección como en la propuesta que resultó ganadora (MEF, 2018).

### **2.3.9 Entidad**

Según el decreto supremo N° 027-2017-EF del REGLAMENTO INVIERTE.PE, Se refiere a toda entidad del Sector Público No Financiero, incluyendo a las empresas del Sector Público No Financiero (Sutherland, 2009).

### **2.3.10 Especificaciones Técnicas**

Es la especificación de los atributos técnicos y/o las necesidades funcionales del bien que será objeto del contrato. Esta descripción abarca las cantidades y calidades requeridas, así como las condiciones en las que deben cumplirse las obligaciones contractuales (MEF, 2018).

### **2.3.11 Estudio básico de ingeniería**

Se refiere al informe técnico creado utilizando información básica disponible, que posibilita una estimación razonable de aspectos como el tamaño, características, duración y presupuesto de un proyecto de ingeniería. También se utiliza para establecer los Términos de Referencia. Este documento sienta las bases para la posterior elaboración de la ingeniería detallada en la fase de diseño (MEF, 2018).

### **2.3.12 Expediente Técnico de Obra**

Se trata de la compilación de documentos que incluye: una descripción detallada del proyecto (memoria descriptiva), las especificaciones técnicas, los planos de construcción, la lista de cantidades de trabajo (metrados), el presupuesto para la obra, la fecha en que se determinó dicho presupuesto, un análisis de precios, un calendario de progreso de la obra con valoraciones, ecuaciones polinómicas y, si es necesario, estudios adicionales como análisis de suelos, geología, impacto ambiental u otros estudios complementarios (MEF, 2018).

### **2.3.13 Hitos**

Los "hitos" son eventos cruciales en la evolución de un proyecto que se utilizan para rastrear su progreso. En cuanto a la "liquidación de contrato", se refiere al cálculo técnico que se realiza conforme a las condiciones contractuales y normativas pertinentes, con el propósito de establecer el costo total del contrato y el saldo económico correspondiente (MEF, 2018).

### **2.3.14 Lean Construction**

García & Cruz (2016), menciona a la filosofía lean Construction es una forma de gestión de la construcción, es un derivado de la metodología Lean Producción que es en parte la filosofía de la industria manufacturera moderna. Fue creado para generar el incremento de la productividad orientados a satisfacer las necesidades del cliente y usuario final.

La Filosofía Lean Construction establece como objetivo principal, maximizar el valor para el usuario final y minimizar las pérdidas de recursos de las diferentes actividades que participan en el proceso, en proyectos de construcción.

### **2.3.15 Mora**

El "incumplimiento" hace referencia al retraso, total o parcial, continuo y acumulativo, en el cumplimiento de obligaciones que incluyen la entrega de bienes, servicios, consultorías o la realización de obras, conforme a los plazos y calendarios establecidos en los documentos del proceso de selección o en los contratos (MEF, 2018).

### **2.3.16 Obra**

se trata de la construcción, reconstrucción, remodelación, mejora, demolición, renovación, ampliación o preparación de bienes inmuebles, como edificios, estructuras, excavaciones, carreteras, puentes, etc. Esto implica dirección técnica, planos técnicos, mano de obra, materiales y/o equipos (MEF, 2018).

### **2.3.17 PMBOK**

Son las siglas de Project Management Body of Knowledge (cuerpo de conocimientos de la gestión de proyectos) y es la colección completa de procesos, prácticas recomendadas, terminologías y directrices que se acepta como estándar dentro del sector de la gestión de proyectos. (Project Management Institute, 2017)

Este esfuerzo lo supervisa el Project Management Institute (PMI), la asociación internacional sin ánimo de lucro de profesionales de la gestión de proyectos que recopila y publica el PMBOK dentro del libro Guía del cuerpo de conocimientos de la gestión de proyectos (Guía del PMBOK).

### **2.3.18 Procedimiento de selección**

Se refiere a un proceso administrativo específico que abarca una serie de acciones administrativas, de gestión o eventos administrativos, diseñados para elegir a una persona física o jurídica con la cual las Entidades del Estado tienen la intención de firmar un contrato para adquirir bienes, servicios en general, consultorías o llevar a cabo la ejecución de una obra (MEF, 2018).

### **2.3.19 Proforma de contrato**

Se trata del borrador del contrato que será firmado entre la Entidad y el postor que ha obtenido la buena pro en un proceso de selección. Este proyecto de contrato está incluido como parte de las bases del proceso (MEF, 2018).

### **2.3.20 Programa de ejecución de obra**

Se refiere a la secuencia ordenada de actividades de construcción que se llevan a cabo en un periodo específico. Este programa abarca únicamente las partidas contempladas en el presupuesto del expediente técnico, junto con cualquier interrelación que pueda existir entre ellas. La elaboración del programa de ejecución de obra se basa en el método de la Ruta Crítica (CPM) y sirve como fundamento para crear el calendario de avance de obra valorizado (MEF, 2018).

### **2.3.21 Proyecto de inversión**

Según el DECRETO SUPREMO N° 027-2017-EF del REGLAMENTO INVIERTE.PE, se refiere a acciones de corto plazo financiadas en su totalidad o en parte con fondos públicos, cuyo objetivo es el desarrollo de capital físico, humano, natural, institucional y/o intelectual. Estas intervenciones buscan establecer, expandir, mejorar o restaurar la habilidad del Estado para producir bienes y/o servicios que esté obligado a ofrecer o asegurar (MEF, 2018).

### **2.3.22 Ruta crítica del programa de ejecución de obra**

Esta es la secuencia planificada de las diferentes partidas de una obra cuyas alteraciones impactan en la duración total de la ejecución de la obra (MEF, 2018).

### **2.3.23 Términos de referencia**

Se refiere a la explicación detallada de las especificaciones técnicas y las condiciones bajo las cuales se llevará a cabo la contratación de servicios generales, servicios de consultoría en general y consultoría de obra. En el caso de la consultoría, esta descripción también abarca los objetivos, metas o resultados deseados y el alcance de las tareas asignadas (actividades). Además, puede especificar si la Entidad proveerá información básica con el fin de facilitar la preparación de las ofertas por parte de los proveedores de consultoría (MEF, 2018).

### **2.3.24 Trenes de actividades**

García & Cruz. (2016), Indica que es secuencia de un conjunto de actividades que están relacionadas entre si, necesitan haber pasado por un análisis de restricciones para minimizar el número de actividades no contributivas como son los tiempos muertos del personal.

Se indica que para este tipo de programación no existen holguras y un atraso en una actividad podría generar un retraso en el resto de actividades y en consecuencia en todo el proyecto por lo que la forma de hacer que el proyecto termine a tiempo programado, es asegurando la secuencia de actividades de forma continua. En contraposición, éste es el camino para obtener mayores eficiencias y productividad con riesgos calculados. La terminología holgura, utilizado en la programación método de la ruta crítica (CPM) implica demoras, lo cual indica una

pérdida si tenemos asignados a cada actividad aquellos recursos necesarios para la ejecución de una jornada o turno de trabajo en diferentes agrupaciones. Con esto se logra mantener personal específico para cada tarea que se desarrolle y volúmenes constantes de trabajo diario, minimizando la espera y tiempo desaprovechados, así como contribuyendo al mantenimiento de una visión integrada del proceso productivo.

#### **2.3.25 Valorización de una obra**

Es la valoración económica de un progreso físico logrado en la ejecución de una obra durante un periodo específico (MEF, 2018).

## **CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO**

### **3.1 Tipo y diseño de la investigación**

#### **3.1.1 Tipo de investigación**

En la presente tesis se aplica el tipo de Investigación Experimental; debido a que contempla en su etapa inicial análisis de información respecto al poco aprovechamiento de una recepción parcial de obra, se administra las variables independientes mediante la relación causa – efecto sobre nuestra variable dependiente correspondiente al poco aprovechamiento de la infraestructura educativa en etapas tempranas al proyecto.

#### **3.1.2 Diseño de investigación**

El diseño de la investigación para el presente caso es de tipo Documental – Laboratorio; la etapa inicial corresponde a la obtención de información respecto a diferentes proyectos paralizados que cuentan con una programación de obra de forma tradicional, la misma que se encuentra documentada a través de las plataformas digitales oficiales del Ministerio de Economía y Finanzas - MEF, Sistema de Información de Obras Públicas – INFOBRAS, Sistema Electrónico de Contrataciones del Estado -SEACE, entre otras.

Luego de evaluar la información se procede en una segunda etapa a rehacer el Programación de Ejecución de Obra, del proyecto “Mejoramiento del servicio educativo en el nivel primaria y secundaria de la institución educativa -prócer Manuel Calderón de la Barca, promovi Viñani IV etapa - distrito de coronel Gregorio Albarracín Lanchipa - provincia de Tacna - departamento de Tacna - primera etapa”, orientado al aprovechamiento de secciones funcionales en etapas tempranas al proyecto como consecuencia de la identificación de secciones funcionales del proyecto.

### **3.2 Acciones y actividades**

Para el desarrollo de la presente tesis, se recolecto información correspondiente al programa de ejecución de obra de obras paralizadas en la región de Tacna de tipo infraestructura educativa, para ello se utilizó la plataforma digital del INFOBRAS, luego se realizó la reformulación del programa de ejecución de obra de la muestra tomada con el objetivo de obtener una propuesta de secciones funcionales del proyecto

### **3.3 Técnica e instrumentos para la recolección de datos**

#### **3.3.1 Técnicas**

Para la recolección de datos de la presente investigación se utilizó: Observación y Análisis Documental

#### **3.3.2 Instrumentos**

- a. Portal oficial web de: OSCE, SEACE, MEF; INFOBRAS, MINEDU, CGR
- b. Expediente técnico
- c. Fichas del Invierte.pe
- d. Ley y Reglamento de contrataciones del Estado
- e. Directivas del OSCE
- f. Decretos de Urgencia
- g. Software MS PROYECT 2016

### **3.4 Población y/o muestra de estudio**

#### **3.4.1 Población**

La población comprende el total de proyectos de infraestructura educativa en la región de Tacna, comprendidos durante el periodo 2015 -2020 ejecutados por el Gobierno Regional de Tacna.

#### **3.4.2 Muestra**

La muestra comprende los proyectos de infraestructura educativa ejecutados durante el periodo 2015 – 2020 que se no cumplieron el plazo de ejecución contractual, para ello se toma el proyecto “Mejoramiento del servicio educativo en el nivel primaria y secundaria de la institución educativa -prócer Manuel Calderón de la Barca, Promuvi Viñani IV etapa - distrito de coronel Gregorio Albarracín Lanchipa - provincia de tacna - departamento de Tacna - primera etapa” para el desarrollo de la presente investigación.

### 3.5 Operacionalización de variable

La Tabla 6, proporciona la operacionalización de las variables destinada a la elaboración del proyecto de investigación siguiente, tal como se muestra.

**Tabla 6**

#### *Operación de variables*

<b>Variable</b>	<b>Definición Operacional</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicador</b>	
Variable Independiente	Hitos en el Cronograma de Ejecución de Obra	Número de entregables o secciones funcionales del proyecto	Delimitar los entregables de un proyecto	Cronograma de Ejecución de Obra
Variable Dependiente	Aprovechamiento del Servicio Educativo en Etapas Tempranas de ejecución	Cantidad de área construida, mobiliario y equipamiento, tiempo de entrega	Eficiencia de la inversión pública	N° de Actas de Entrega Parcial.

*Nota.* Elaboración propia.

### 3.6 Procesamiento y análisis de datos

Para la identificación de secciones funcionales y en consecuencia la reprogramación del programa de ejecución de obra se realizaron acciones concordantes con los objetivos específicos planteados en la presente tesis, para ello se define datos generales del proyecto a desarrollar:

## CAPÍTULO IV: RESULTADOS

El ministerio de educación (2017) define a través del plan nacional de infraestructura educativa - PNIE, a la *Infraestructura Educativa* como “el conjunto de predios, espacios, edificaciones, mobiliario y equipamiento para la prestación del servicio educativo, (...). *abarca todas las instituciones educativas de la educación básica* (en todos los niveles y modalidades); de la educación superior pedagógica, tecnológica; y la forma educativa técnico-productiva.”

Para la definición de *secciones funcionales* o también denominado *tramo*, el RLCE (2018) menciona que “se trata de una sección o componente de una obra que tiene un propósito o utilidad independiente por sí mismo, sin depender necesariamente del contexto completo de la obra en la que está incluida”

Para el desarrollo del presente trabajo de investigación, se obtuvo información de la plataforma digital del sistema INFOBRAS, donde registra que oportunamente tres proyectos de infraestructura educativa a nivel Primaria y Secundaria en la Región de Tacna se encontraron paralizados en su ejecución sin poder brindar un adecuado servicio educativo a los beneficiarios de los proyectos.

Al realizar un análisis a la información obtenida de dichos proyectos se muestra lo siguiente:

### **4.1 Infraestructura educativa con retrasos en la culminación de ejecución de obra en la región de Tacna.**

De la información obtenida en referencia a los tres proyectos paralizados en la región de Tacna, se muestra que no contaban con una programación identificando las secciones funcionales del proyecto, por lo que imposibilita realizar una recepción parcial de obra y en consecuencia brindar el servicio educativo a los beneficiarios en el corto plazo de ejecución del proyecto, esto fue agravándose al evidenciarse controversias en los proyectos que dilataron la conclusión de las mismas y la oportunidad de aprovechar Infraestructura y Equipamiento programado.

La programación de ejecución de obra es fundamental y realizar una correcta secuencia lógica de actividades y de componentes, permitirá establecer de forma estratégica la obtención de beneficios a corto plazo para los beneficiarios, en ese sentido se muestra:

**4.1.1 “Mejoramiento del servicio educativo en el nivel primaria y secundaria de la I.E. N 43003 Carlos Armando Laura en el distrito de Tacna, Provincia de Tacna-Tacna” CUI: 2251296.**

La Figura 4, muestra que se cuenta con tres componentes de tipo; Infraestructura (Contrata), Equipamiento (Ad. Directa) y Capacitación (Ad. Directa). Obedecen a la siguiente programación de ejecución a nivel de Expediente técnico aprobado:

**Figura 4**

*Programa de Ejecución de Obra – I.E. Carlos Armando Laura*

PROYECTO	TIEMPO DE EJECUCIÓN FÍSICA/OBRA												DURACION	MODALIDAD DE EJECUCION
	1 MES	2 MES	3 MES	4 MES	5 MES	6 MES	7 MES	8 MES	9 MES	10 MES	11 MES	12 MES		
COMPONENTES													360 D.C	
INFRAESTRUCTURA		■	■	■	■	■							150 D.C	CONTRATA
EQUIPAMIENTO						■	■	■	■	■	■	■	210 D.C.	ADMINISTRACIÓN DIRECTA
CAPACITACIÓN	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	360 D.C.	ADMINISTRACIÓN DIRECTA

*Nota.* Resolución Gerencia General Regional N°439-2016-GR/GOB.REG.TACNA.

Se puede evidenciar respecto al proyecto que, tanto el componente de Equipamiento y Capacitación resultan ser tareas que no tienen restricción para ser ejecutadas, sin embargo, han sido programadas extendiendo el plazo de ejecución del proyecto, en consecuencia, la oportunidad de brindar el servicio adecuado a los beneficiarios del proyecto, la Figura 5, muestra las fechas en que se programó la ejecución del proyecto y por ende cada uno de sus componentes:

Figura 5

Fecha de Ejecución de Componentes – I.E. Carlos Armando Laura

Programación de ejecución de inversiones										
Descripción de productos/acciones	Tipo de factor productivo	Unidad de producción / Meta	Tamaño / Meta	Costos de inversión (S/.)	Modalidad de ejecución	Fecha de inicio	Fecha de término	Fecha de entrega OyM	UEI	Documento de aprobación
<b>COMPONENTE 01: INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA Y COMPLEMENTARIA</b>										
INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA Y COMPLEMENTARIA : INFRAESTRUCTURA		336 AULAS	336	3,524,503.15	ADMINISTRACIÓN INDIRECTA	14/02/2017	09/12/2017	09/01/2018	UEIGRTN	<a href="#">R.G.G.R. N° 557-2019-GGR/GOB.REG.TACNA</a> (20/12/2019)
<b>COMPONENTE 02: MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO</b>										
MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO		1 NÚMERO DE EQUIPAMIENTO		889,880.20	ADMINISTRACIÓN DIRECTA	28/10/2017	26/10/2018	01/12/2018	UEIGRTN	<a href="#">R.G.R. N°099-2018-GRI-G.R.TACNA</a> (15/10/2018)
<b>COMPONENTE 03: CAPACIDADES DE LOS RRHH</b>										
CAPACIDADES DE LOS RRHH : INTANGIBLES		1 N° DE INFORMES		245,315.40	ADMINISTRACIÓN DIRECTA	25/10/2017	19/10/2018	01/11/2018	UEIGRTN	<a href="#">OFICIO N°2048-2017-GGR-OES/GOB.REG.TACNA</a> (24/11/2017)
SUBTOTAL: S/.				<b>4,659,698.75</b>						
GESTION DEL PROYECTO: S/				47,239.93	ADMINISTRACIÓN DIRECTA	14/02/2017	19/10/2018		UEIGRTN	<a href="#">R.G.R. N°082-2018-GRI-G.R.TACNA</a> (27/08/2018)
EXPEDIENTE TÉCNICO: S/				83,893.19	ADMINISTRACIÓN DIRECTA	01/02/2016	09/09/2016		UEIGRTN	<a href="#">R.G.R. N°082-2018-GRI-G.R.TACNA</a> (27/08/2018)
SUPERVISIÓN: S/				225,212.93	ADMINISTRACIÓN DIRECTA	14/02/2017	19/10/2018		UEIGRTN	<a href="#">R.G.R. N°082-2018-GRI-G.R.TACNA</a> (27/08/2018)

Nota. Datos obtenidos del Formato N°08-A – Registros en la Fase de Ejecución.

La Figura 6, muestra el resumen de fechas en que se programó la ejecución del proyecto y por ende cada uno de sus componentes.

### Figura 6

#### *Resumen de fechas del desarrollo del proyecto*

<b>RESUMEN DE FECHAS EN EL DESARROLLO DEL PROYECTO</b>
Proyecto: Noviembre 2014
Expediente técnico: <b>Setiembre 2016</b>
Inicio obra: Febrero 2017 – <b>Diciembre 2017</b>
Arbitraje 2019
Liquidación de contrato de obra: <b>Diciembre 2019</b>
Equipamiento: Octubre 2017 – <b>Octubre 2018</b>
Capacitación: Octubre 2017 – <b>Octubre 2018.</b>

*Nota.* Datos obtenidos del INFOBRAS.

Podemos evidenciar que el grueso de la inversión aprobada para los componentes de Equipamiento y Capacitación no se ejecutan sino después de aproximadamente tres (03) años de aprobado el proyecto, como hemos indicado anteriormente, dichos componentes no guardan estricta dependencia del componente de infraestructura, en consecuencia si se desea obtener el máximo beneficio de la inversión realizada es lógico pensar que, los componentes de Equipamiento y Capacitación debieron ejecutarse en fechas próximas a la aprobación del proyecto, generando el aprovechamiento de dichos recursos por parte de los beneficiarios y reduciendo riesgos innecesarios respecto a la vigencia tecnológica de los equipos y la variación de costos.

Respecto al componente de Infraestructura se evidencia que fue aprobado para una ejecución de cinco (05) meses, sin embargo se ejecutó en once (11) meses, las demoras en la culminación del proyecto son comunes, ya sea por controversias, deficiencias técnicas en el expediente técnico, arbitrajes, etc., sin embargo muchos de estos proyectos cuentan con un alto grado de ejecución física y financiera, pese a ello no es posible hacer uso de ningún tramo o sección funcional del proyecto, si deseamos obtener algún grado de aprovechamiento respecto al componente de infraestructura, es conveniente identificar secciones funcionales, delimitando hitos de control en su programación y estableciendo responsabilidades frente al incumplimiento de los mismos.

#### 4.1.2 “Mejoramiento del Servicio Educativo de la I.E. 42096 Mateo Pumacahua en el Distrito de Susapaya, Provincia de Tarata – Tacna” CUI: 2185133.

Cuenta con tres componentes de tipo; Infraestructura (Contrata), Equipamiento (Contrata) y Capacitación (Ad. Directa). La Figura 7, muestra la programación de ejecución a nivel de Expediente técnico aprobado:

**Figura 7**

*Programa de Ejecución de Obra – I.E. Mateo Pumacahua*

Proyecto	Tiempo de Ejecución Física													Duración	Modalidad de Ejecución	
	1 Mes	2 Mes	3 Mes	4 Mes	5 Mes	6 Mes	7 Mes	8 Mes	9 Mes	10 Mes	11 Mes	12 Mes	13 Mes			28 Mes
Componentes															840 d.c.	
Infraestructura															240 d.c.	Contrata
Equipamiento															30 d.c.	Contrata
Capacitación															600 d.c.	Administración Directa

Nota. Resolución Gerencia General Regional N°977-2014-GGR/GOB.REG.TACNA.

Se puede evidenciar respecto al proyecto que, tanto el componente de Equipamiento y Capacitación resultan ser tareas que no tienen restricción para ser ejecutadas, sin embargo, han sido programadas extendiendo el plazo de ejecución del proyecto, en consecuencia, la oportunidad de brindar el servicio adecuado a los beneficiarios del proyecto, la Figura 8, muestra las fechas en que se programó la ejecución del proyecto y por ende cada uno de sus componentes:

Figura 8

## Fecha de Ejecución de Componentes – I.E. Mateo Pumacahua

Descripción de productos/acciones	Tipo de factor productivo	Programación de ejecución de inversiones								
		Unidad de producción / Meta	Tamaño / Meta	Costos de inversión (S/.)	Modalidad de ejecución	Fecha de inicio	Fecha de término	Fecha de entrega OyM	UEI	Documento de aprobación
<b>COMPONENTE 01: INFRAESTRUCTURA</b>										
INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA :	INFRAESTRUCTURA	3941.07 ESPACIOS FISICOS	3941.07 M2	4,549,141.70	ADMINISTRACIÓN INDIRECTA - POR CONTRATA	25/03/2015	13/06/2018	14/07/2018	UEIGRTN	<a href="#">R.G.G.R. N° 173-2018-G.G.R./GOB.REG.TACNA (16/03/2018)</a>
Gastos Generales por Covid - 19 :	INFRAESTRUCTURA	0	0	0.00					UEIGRTN001	<a href="#">R.G.G.R. N°007-2020-GGR/GOB.REG.TACNA (29/01/2020)</a>
Inventario físico Covid - 19 :	INFRAESTRUCTURA	0	0	0.00					UEIGRTN001	
<b>COMPONENTE 02: EQUIPAMIENTO</b>										
EQUIPAMIENTO PEDAGÓGICO Y COMPLEMENTARIO :	EQUIPAMIENTO	1 KIT DE EQUIPAMIENTO	1	1,067,696.07	ADMINISTRACIÓN INDIRECTA - POR CONTRATA	14/05/2018	13/06/2018	14/07/2018	UEIGRTN	<a href="#">R.G.G.R. N°007-2020-GGR/GOB.REG.TACNA (29/01/2020)</a>
Gastos Generales por Covid - 19 :	INFRAESTRUCTURA	0	0	0.00					UEIGRTN001	
Inventario físico Covid - 19 :	INFRAESTRUCTURA	0	0	0.00					UEIGRTN001	
<b>COMPONENTE 03: CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA</b>										
CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA :	INTANGIBLES	2 NÚMERO DE CAPACITACIONES	2	516,821.50	ADMINISTRACIÓN DIRECTA	16/12/2017	13/06/2018	14/07/2018	UEIGRTN	<a href="#">R.G.G.R. N° 173-2018-G.G.R./GOB.REG.TACNA (16/03/2018)</a>
Gastos Generales por Covid - 19 :	INFRAESTRUCTURA	0	0	0.00					UEIGRTN001	
Inventario físico Covid - 19 :	INFRAESTRUCTURA	0	0	0.00					UEIGRTN001	
<b>SUBTOTAL: S/.</b>				<b>6,133,659.27</b>						
GESTION DEL PROYECTO: S/				23,500.00						
EXPEDIENTE TÉCNICO: S/				90,711.00						
EXPEDIENTE TECNICO COVID: S/				0.00						
SUPERVISIÓN: S/				285,183.64						
SUPERVISIÓN COVID: S/				0.00						
LIQUIDACIÓN: S/				0.00	ADMINISTRACIÓN DIRECTA	13/06/2018	31/12/2023		UEASGRTN002	<a href="#">R.G.G.R. N°007-2020-GGR/GOB.REG.TACNA (29/01/2020)</a>
<b>TOTAL: S/.</b>				<b>6,533,053.91</b>						
<b>CONTROL CONCURRENTE: S/.</b>				<b>0.00</b>						
<b>MONTO DE SOLUCIÓN DE CONTROVERSAS: S/.</b>				<b>0.00</b>						
<b>COSTO TOTAL ACTUALIZADO: S/.</b>				<b>6,533,053.91</b>						

Nota. Datos obtenidos del Formato N°08-A – Registros en la Fase de Ejecución.

La Figura 9, muestra las fechas en que se ejecutó el proyecto y por ende cada uno de sus componentes

**Figura 9**

*Historial de Situación de la Inversión - I.E. Mateo Pumacahua*

Historial de Situación de la inversión 	
Fecha de modificación	Situación de la inversión
15/03/2022 08:38:42 a.m.	febrero 2022: esta pendiente presentar la liquidacion final de contrato, falta la recepcion de la obra para empezar con la liquidacion tecnica financiera
27/01/2022 05:18:46 p.m.	DICIembre 2021: esta en proceso de obra y liquidación de contrato de obra para su posterior liquidación TÉCNICA financiera
15/12/2021 09:15:14 a.m.	noviembre 2021: esta en proceso de obra y liquidación de contrato de obra para su posterior liquidación tecnica financiera
10/11/2021 09:38:15 a.m.	octubre 2021: esta en proceso de obra y liquidación de contrato de obra para su posterior liquidación tecnica financiera
10/11/2021 08:50:00 a.m.	septiembre 2021: esta en proceso de obra y liquidación de contrato de obra para su posterior liquidación tecnica financiera
13/10/2021 06:04:32 p.m.	septiembre 2021: LA EJECUCIÓN DEL COMPONENTE DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO ES POR LA MODALIDAD DE CONTRATA, EN PROCESO DE RECONFORMACION DE COMITÉ DE RECEPCIÓN DE OBRA, ASI MISMO SE ENCUENTRA PENDIENTE LA EJECUCIÓN DEL COMPONENTE CAPACITACIÓN POR ADMINISTRACION DIRECTA.
14/09/2021 05:44:29 p.m.	AGOSTO 2021: LA EJECUCIÓN DEL COMPONENTE DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO ES POR LA MODALIDAD DE CONTRATA, EN PROCESO DE RECONFORMACION DE COMITÉ DE RECEPCIÓN DE OBRA, ASI MISMO SE ENCUENTRA PENDIENTE LA EJECUCIÓN DEL COMPONENTE CAPACITACIÓN POR ADMINISTRACION DIRECTA.

*Nota.* Datos obtenidos del INFOBRAS.

La Figura 10, muestra el resumen de fechas en que se programó la ejecución del proyecto y por ende cada uno de sus componentes.

### Figura 10

#### *Resumen de fechas del desarrollo del proyecto*

<b>RESUMEN DE FECHAS EN EL DESARROLLO DEL PROYECTO</b>
Proyecto: Junio 2013
Expediente técnico: <b>Octubre 2014</b>
Inicio obra: Marzo 2015 – Junio 2018 ( <b>Sin recepción de obra al 15/03/2022</b> )
Arbitraje: En proceso
Liquidación de contrato de obra: <b>Pendiente (al 15/03/2022)</b>
Equipamiento: ( <b>Sin recepción de obra al 15/03/2022</b> )
Capacitación: <b>Pendiente (al 13/10/21)</b>

*Nota.* Datos obtenidos del INFOBRA..

Podemos evidenciar que al 15/03/2022, aún no ha sido posible la liquidación del contrato del componente infraestructura y equipamiento, habiendo transcurrido aproximadamente nueve (09) años desde que se aprobó el proyecto, todo ello pese a tener diez (10) ampliaciones de plazo y mantener el incumplimiento en la culminación de la infraestructura por parte del contratista.

El componente de Capacitación al 13/10/2021, aún se encontró pendiente de ejecución habiendo transcurrido ocho (08) años aproximadamente desde que se aprobó el proyecto.

La lógica indica que, la programación secuencial de componentes genera dependencia del componente de Infraestructura prolongando el inicio de ejecución de los componentes de equipamiento y capacitación de forma innecesaria, los componentes de equipamiento y capacitación realmente no tienen restricción alguna para ser ejecutadas en etapas iniciales, por lo que se genera un riesgo innecesario al realizar una programación forzando la ruta crítica de componentes.

De igual manera, si se desea obtener beneficios controlados respecto al componente de infraestructura, pudo programarse identificando las secciones funcionales del proyecto y establecer hitos de control en su programación de obra, para ello la Figura 11, 12, 13 y 14, muestran una alternativa de seccionamiento del proyecto.

#### **Alternativa de seccionamiento**

##### Hito 1

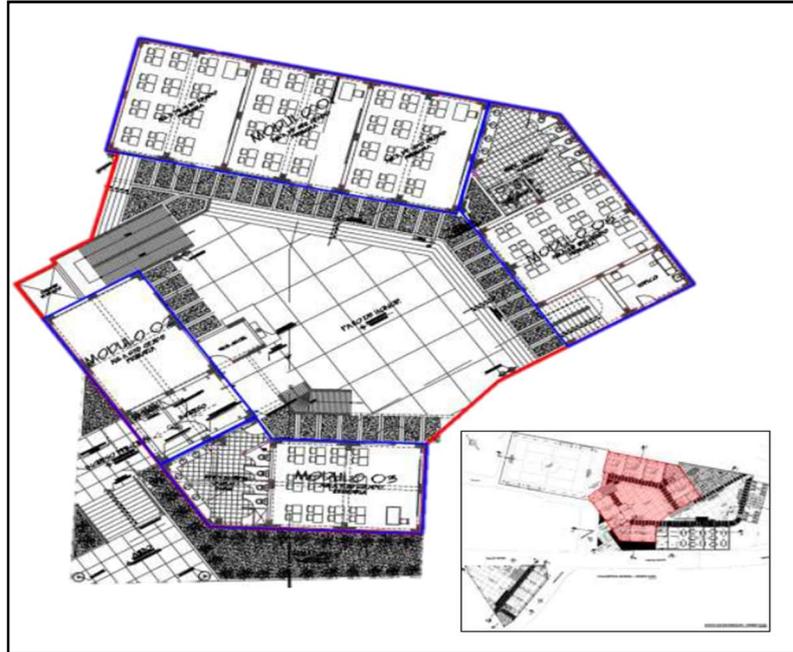
- Aulas nivel primario y secundario
- Área administrativa y docentes

-Servicios básicos necesarios

-Minibús

**Figura 11**

*Hito 1*



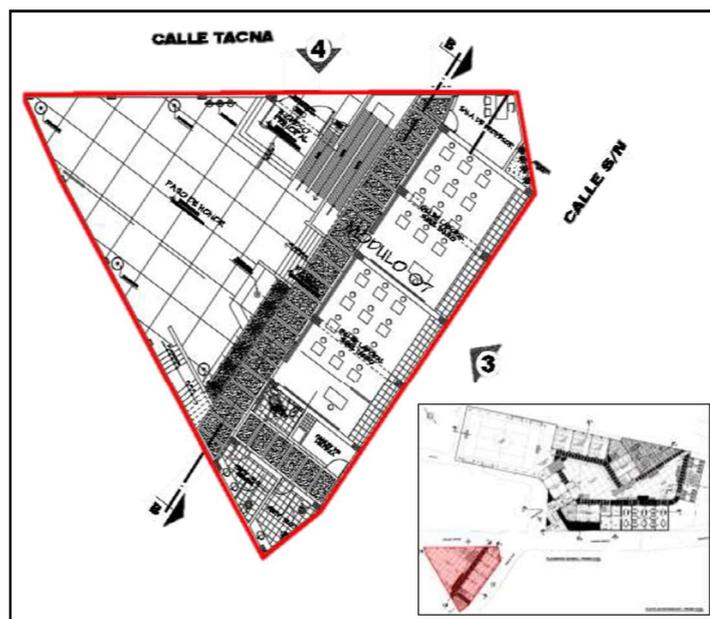
Hito 2

-Talleres multifuncionales

- Patio de honor

**Figura 12**

*Hito 2*

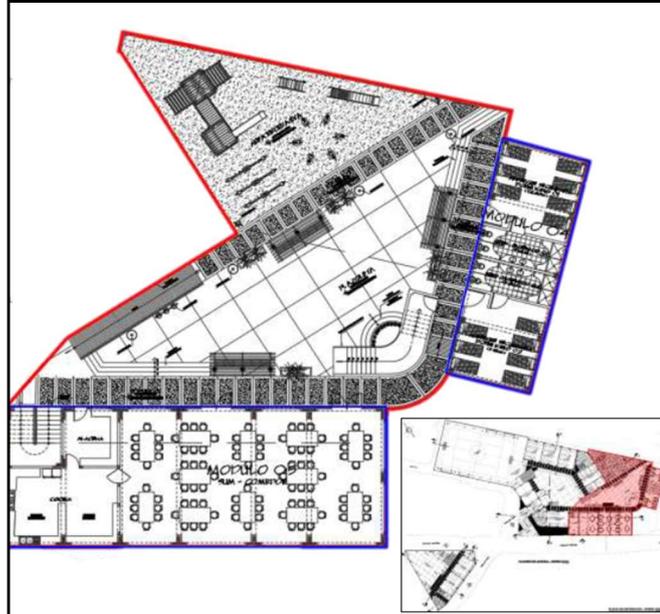


Hito 3

- Albergue nivel primario y secundario
- Comedor y biblioteca

**Figura 13**

*Hito 3*

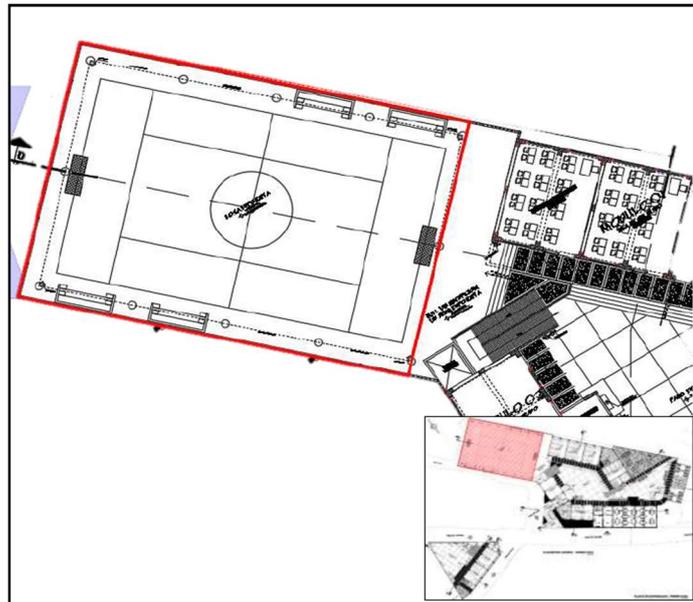


Hito 4

- Losa deportiva

**Figura 14**

*Hito 4*



**4.1.3** “Mejoramiento del servicio educativo en el nivel primaria y secundaria de la institución educativa -prócer Manuel Calderón de la Barca, Promuvi Viñani IV etapa - distrito de coronel Gregorio Albarracín Lanchipa - provincia de tacna - departamento de Tacna - primera etapa”. CUI: 2420736

La Figura 15, muestra la programación de obra que comprende dos componentes como son Infraestructura y Equipamiento.

**Figura 15**

*Programa de Ejecución de Obra – I.E. Calderon de la Barca*

Proyecto	Tiempo de Ejecución Física														Duración	Modalidad de Ejecución
Componentes	1 Mes	2 Mes	3 Mes	4 Mes	5 Mes	6 Mes	7 Mes	8 Mes	9 Mes	10 Mes	11 Mes	12 Mes	13 Mes	14 Mes	420 d.c.	
Infraestructura															360 d.c.	Contrata
Equipamiento															60 d.c.	Contrata

*Nota.* Expediente técnico aprobado.

Nuevamente verificamos que, la programación del componente de equipamiento prolonga innecesariamente el plazo de ejecución del proyecto, genera riesgo frente al posible incumplimiento del componente predecesor.

La presente investigación aborda el seccionamiento del proyecto en mención determinando las secciones funcionales del proyecto para el aprovechamiento óptimo y oportuno por parte de los beneficiarios, minimizando los riesgos de inversión realizadas por el estado.

**4.2 Reprogramación por secciones funcionales del proyecto: “Mejoramiento del servicio educativo en el nivel primaria y secundaria de la institución educativa -Prócer Manuel Calderón de la Barca, Promuvi Viñani IV Etapa - distrito de coronel Gregorio Albarracín Lanchipa - provincia de Tacna - departamento de Tacna - primera etapa”.**

#### **4.2.1 Generalidades del Proyecto**

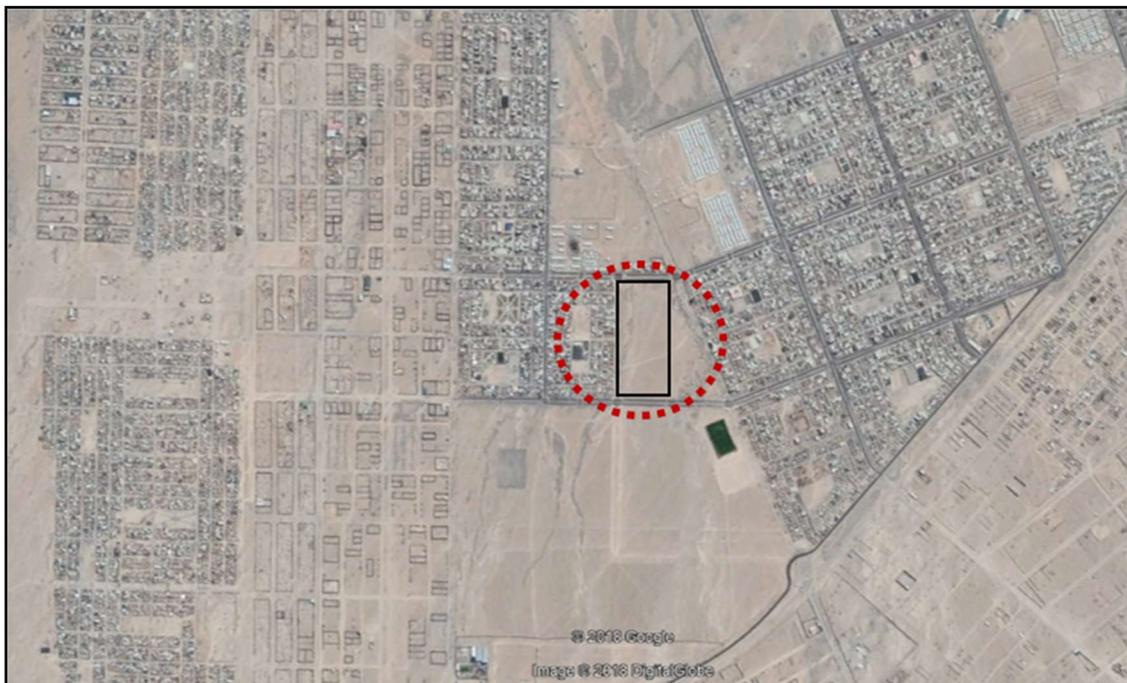
Los estudios definitivos del proyecto fueron realizados por la Sub Gerencia de Estudios del Gobierno Regional de Tacna con el objeto de brindar adecuadas condiciones de servicios educativos.

#### 4.2.1.1 Ubicación

Asociación de Vivienda : PROMUVI VIÑANI IV ETAPA  
 Distrito : Crnel. Gregorio Albarracín  
 Provincia : TACNA  
 Departamento : TACNA

#### Figura 16

*Localización del Proyecto*



El área destinada a la IE. es de 55, 382.29 m<sup>2</sup> con un perímetro de 1,040.48 ml.

- **Área Total** : 55, 382.29 m<sup>2</sup>
- **Perímetro** : 1, 040.48 ml.

El área construida de la I.E. es de 4,857.19 m<sup>2</sup>, el área libre es de 40,632.90 m<sup>2</sup> y cuenta con un área de expansión de 9,892.20 m<sup>2</sup>

- **Por el Frente** : Colinda con la AV. JOSÉ MANUEL MERCADO en 01 tramo de 149.30 ml.
- **Por el Fondo** : Colinda con la AV. SLDO QUITERIO GALLARDO en 01 tramo de 149.30 ml.
- **Por la Derecha** : Colinda con la AV. GRAL. JOSÉ BEDOYA en 01 tramo de 370.94 ml.

- **Por el Izquierda** : Colinda con centro comercial sectorial en 01 tramo de 370.94 ml.

**Figura 17**

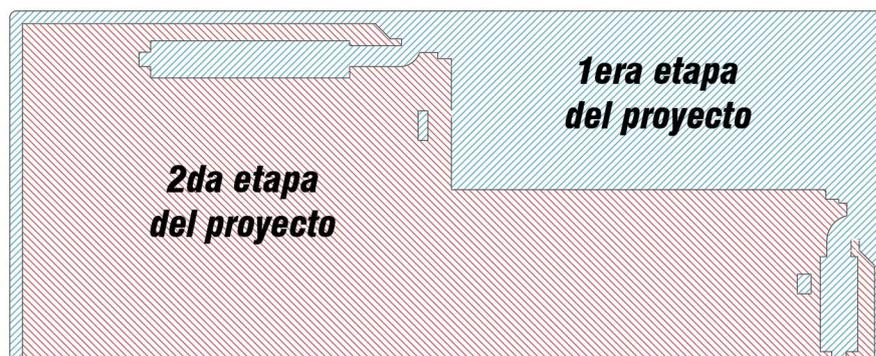
*Linderos del Proyecto*



El proyecto inicial contempla 02 etapas, la presente investigación corresponde únicamente a la ejecución de la *Primera Etapa* del Proyecto definida por el color celeste la cual incluye infraestructura a nivel primario y secundario tal como la Figura 18 muestra:

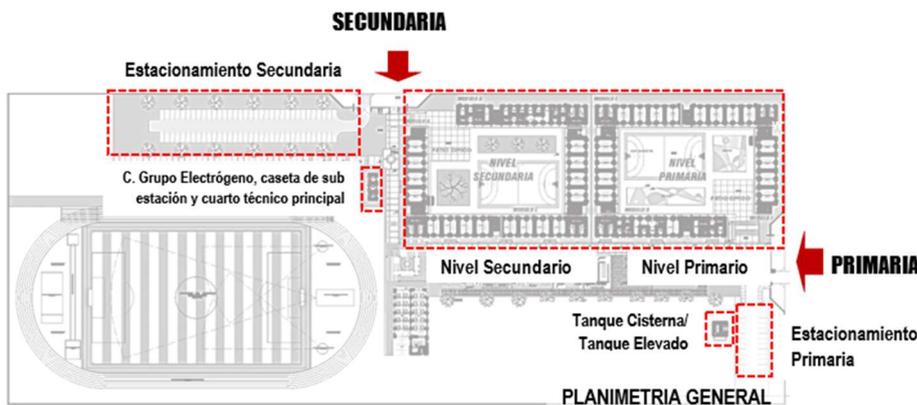
**Figura 18**

*Plano de la Primera Etapa del Proyecto*



La Figura 19, muestra cada nivel con accesos diferenciados. así también, cuenta con áreas recreativas pasivas y activas, cada una de ellas desarrolladas en los patios centrales del Nivel Primario y Secundario, encontrándose separados, para la independencia de actividades.

**Figura 19**  
Accesos diferenciados del Proyecto



**4.2.1.2 Plazo y presupuesto según expediente técnico**

La Figura 20, muestra dos componentes como son el de tipo Infraestructura y Equipamiento, la cual fue aprobada mediante Resolución Gerencia General Regional N°085-2019-GGR/GOB.REG.TACNA (2019), define un plazo de ejecución de 420 días calendario (14 meses).

**Figura 20**  
Plazo del Ejecución del Proyecto

ETAPAS	DESCRIPCION	PLAZO DE EJECUCION	MODALIDAD DE EJECUCION
PRIMERA ETAPA	INFRAESTRUCTURA	14 MESES	CONTRATA
	EQUIPAMIENTO		

La figura 21, muestra la programación definida en el expediente técnico y obedece a la siguiente secuencia lógica de ejecución.

**Figura 21**  
Programa de Ejecución de obra – I.E. Calderon de la Barca

Proyecto	Tiempo de Ejecución Física														Duración	Modalidad de Ejecución	
	1 Mes	2 Mes	3 Mes	4 Mes	5 Mes	6 Mes	7 Mes	8 Mes	9 Mes	10 Mes	11 Mes	12 Mes	13 Mes	14 Mes			
Componentes																420 d.c.	
Infraestructura																360 d.c.	Contrata
Equipamiento																60 d.c.	Contrata

La Figura 22, muestra el presupuesto aprobado según expediente técnico y es detallado según el siguiente pie de presupuesto.

**Figura 22***Resumen de pie de presupuesto*

Costo directo		S/23 805 176,89
Gastos generales	6%	S/2 142 465,92
Utilidad	2%	S/1 190 258,84
Sub total		S/27 137 901,65
I.G.V.	18%	S/4 884 822,30
Presupuesto de obra		S/32 022 723,95

*Nota.* Figura obtenida del presupuesto del expediente técnico aprobado...

**4.2.2 Propuesta de secciones funcionales del proyecto**

Se indica que expediente original no contempla la identificación de secciones funcionales del proyecto, por lo que dificulta la aplicación del numeral 208.15 del Art. 208 Recepción Parcial de la Obra y plazos del RLCE., en ese sentido y acorde a la programación integral del proyecto inicial no es posible aprovechar el uso parcial del proyecto, dichas características son presentadas por el común denominador de las programaciones realizadas para infraestructura educativa en la región de Tacna ya que no es obligatorio la identificación de secciones funcionales en su programación.

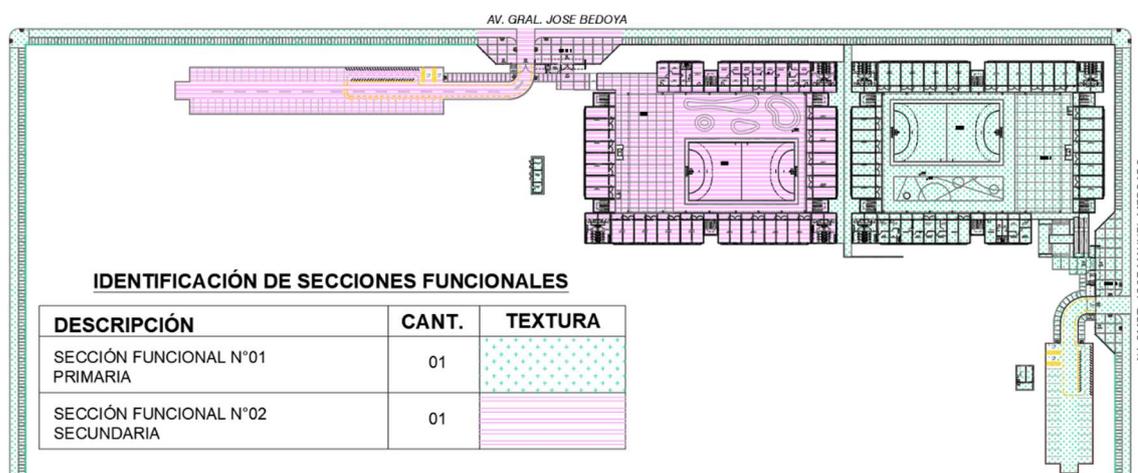
La importancia de identificar las posibles secciones funcionales en la programación de obra permite establecer hitos que definen el plazo de entrega de una parte operativa del proyecto, así también, realizar una evaluación sobre el avance del proyecto y definir responsabilidades y acciones a tomar frente al incumplimiento.

El presente trabajo de investigación pretende demostrar que si es posible realizar una programación de ejecución de obra identificando de forma obligatoria las secciones funcionales del proyecto y obtener a través de una buena planificación del cronograma beneficios para los interesados (stakeholder), Así también, el PMBOK sexta edición en español, contempla un Plan de Gestión de Beneficiarios del Proyecto en la etapas iniciales al proyecto identificando el modo y la forma de entrega de los beneficios del proyecto, la Gestión de los Interesados incorpora la participación de los beneficiarios en la toma de decisiones y en la ejecución del proyecto, sin embargo el proyecto a desarrollar cuenta con una Programación de Ejecución de Obra aprobada por la Entidad, por lo que nos limitaremos a modo de propuesta, a seccionar de manera objetiva el proyecto acorde a su Arquitectura y el criterio de funcionabilidad que pudiera brindar cada sección identificada. En ese sentido, para el presente proyecto se definió 02 secciones funcionales:

La Figura 23, muestra la *Sección Funcional N°01 – Primaria* y permite orientar los esfuerzos a la culminación de los Módulos D, E, F y la ejecución de partidas complementarias permitiendo definir como la primera entrega parcial y definir el plazo en la programación de obra, la *Sección Funcional N°02 - Secundaria*, es la segunda recepción parcial por lo que al término de la misma debería establecer el plazo total de ejecución del proyecto, comprende los Módulos A, B, C y la ejecución de partidas complementarias, a continuación se muestra la figura de ambas secciones funcionales del proyecto:

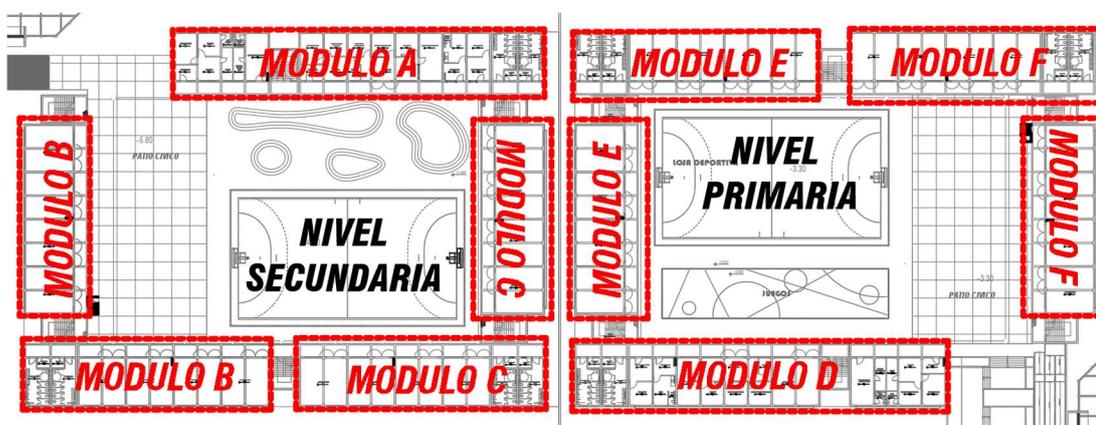
**Figura 23**

*Distribución de Secciones Funcionales*



**Figura 24**

*Correspondencia de Módulos a las secciones funcionales*



*Nota.* Figura obtenida de los planos del expediente técnico aprobado...

La Tabla 7, muestra la correspondencia arquitectónica de cada sección funcional, permitió seccionar las partidas del proyecto, los módulos guardan correspondencia íntegra a cada sección funcional, sin embargo los trabajos complementarios como caminerías, patio cívico, plataforma elevadora, muro de contención, estacionamiento, etc., se dividió de tal forma que se pueda identificar en la parte final del ÍTEM por la letra A y B, dicha distribución permitió más adelante obtener metrados, presupuestos y nuevas duraciones de las tareas para formular nuestra propuesta del Programa de Ejecución de Obra por secciones funcionales, a continuación se muestra la distribución de partidas en la siguiente tabla.

**Tabla 7***Primaria – Distribución de ambientes*

Item	Sección funcional N°01 - primaria
	(I etapa) Mejoramiento del servicio educativo en el nivel primaria y secundaria de la institucion educativa procer manuel calderon
2	Estructuras
2.04	Módulo d
2.05	Módulo e
2.06	Módulo f
2.07	Caminerias interiores, exteriores y obras complementarias
02.07.01	Movimiento de tierras
02.07.02	Caminerias interiores y exteriores
02.07.02A	Primaria
02.07.03	Patio cívico, losa multiusos y zona de juego infantil
02.07.03	Primaria
02.07.06	Plataforma elevadora
02.07.06A	Primaria
02.07.07	Muro de contencion
02.07.07A	Principal
02.07.07B	Ingreso
02.07.08	Estacionamiento
02.07.08A	Primaria
2.08	Cerco perimetrico
3	Arquitectura
3.04	Módulo d
3.05	Módulo e
3.06	Módulo f
3.07	Caminerias interiores, exteriores y obras complementarias
03.07.01	Caminerias interiores y exteriores
03.07.01A	Primaria
03.07.02	Patio cívico, losa multiusos y zona de juego infantil
03.07.02A	Primaria
03.07.05	Plataforma elevadora
03.07.05A	Primaria
03.07.06	Muro de contencion
03.07.07	Estacionamiento
03.07.07A	Primaria
3.08	Cerco perimetrico
3.09	Áreas verdes y biohuerto
03.09A	Primaria
7	Mobiliario y equipamiento
7.01	Nivel primario

**Tabla 8****Secundaria – Distribución de ambientes**

Item	Sección funcional N°02 - secundaria
	(I etapa) mejoramiento del servicio educativo en el nivel primaria y secundaria de la
2	Estructuras
2.01	Módulo a
2.02	Módulo b
2.03	Módulo c
2.07	Caminerías interiores, exteriores y obras complementarias
02.07.01	Movimiento de tierras
02.07.02	Caminerías interiores y exteriores
02.07.02B	secundaria
02.07.03	Patio cívico, losa multiusos y zona de juego infantil
02.07.03B	Secundaria
02.07.04	Cuarto de grupo electrogeno, caseta de sub estacion y cuarto tecnico principal
02.07.05	Tanque cisterna - tanque elevado
02.07.06	plataforma elevadora
02.07.06B	Secundaria
02.07.08	estacionamiento
02.07.08B	secundaria
3	Arquitectura
3.01	Módulo a
3.02	Módulo b
3.03	Módulo c
3.07	Caminerías interiores, exteriores y obras complementarias
03.07.01	Caminerías interiores y exteriores
03.07.01B	Secundaria
03.07.02	Patio cívico, losa multiusos y zona de juego infantil
03.07.02B	Secundaria
03.07.03	Cuarto de grupo electrogeno, caseta de sub estacion y cuarto tecnico principal
03.07.04	Tanque cisterna - tanque elevado
03.07.05	Plataforma elevadora
03.07.05B	Secundaria
03.07.07	Estacionamiento
03.07.07B	Secundaria
3.09	Áreas verdes y biohuerto
03.09B	Secundaria
7	Mobiliario y equipamiento
7.02	nivel secundario

**4.2.3 Grado de aprovechamiento de la propuesta**

La tabla 9, muestra el grado de aprovechamiento de la propuesta de ejecución de secciones funcionales del proyecto, para ello se utilizó el análisis de datos provenientes de la memoria descriptiva del expediente técnico original y aquellos correspondientes a los presupuestos parciales obtenidos para cada sección funcional planteada.

Tal es el caso que para obtener el grado de aprovechamiento del número de estudiantes y personal que labora en cada sección funcional se tiene lo siguiente:

**Tabla 9***Número de Estudiantes*

	Total		1ra Sección Funcional		2da Sección Funcional	
	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%
Alumnos	1 715	100	705	41,11	1 010	58,89
Personal que labora	130	100	34	26,15	96	73,85

Al realizar la primera recepción parcial del proyecto 705 alumnos y 34 personas que laboran (administrativo, pedagógicos y servicios generales), representan el 41,11 % y el 26,15 % respectivamente del total de personas beneficiadas que podrán hacer uso de las instalaciones de Primaria totalmente equipado.

Al concluir la segunda recepción parcial del proyecto se beneficiarán 1 010 alumnos y 96 personas que laboran (administrativo, consejería, pedagógicos y servicios generales), representan el 58,89 % y el 73,85 % respectivamente del total de personas beneficiadas que podrán hacer uso de las instalaciones de Secundaria totalmente equipado

. La Tabla 10, muestra el aprovechamiento del área construida al término de la primera sección funcional.

**Tabla 10***Área Construida Total*

	Total		1ra Sección Funcional		2da Sección Funcional	
	m <sup>2</sup>	%	m <sup>2</sup>	%	m <sup>2</sup>	%
Área Construida	12 581,91	100	3 890,48	30,92	8 691,43	69,08

Al realizar la recepción parcial de la instalación primaria, se contará con 3 890,48 m<sup>2</sup> de área construida que representa el 30,92 % del total de área construida en todos los niveles para el presente proyecto, posteriormente al recepcionar la instalación de educación secundaria se concluirá con el aprovechamiento de 8,691.43 m<sup>2</sup> que representa el 69.08 % del total de área construida del proyecto en todos sus niveles, la Tabla 11 muestra el detalle y correspondencia de área construida para primaria y secundaria.

Tabla 11

## Primaria – Área Construida

Sección funcional N°01	Zona	Ambiente	Cantidad de ambientes	Área neta (m <sup>2</sup> )	Área total estudio definitivo (m <sup>2</sup> )	Sub total (m <sup>2</sup> )
Primaria	Pedagógica	Aula estándar	24	60,55	1453,2	
		Biblioteca tipo i	1	123,1	123,1	
		Aula de innovación pedagógica	2	60,55	121,1	
		Laboratorio	1	123,1	123,1	
		Sala de uso múltiple	1	123	123	
	Gestión administrativa	Sub dirección	1	14,35	14,35	
		SS,HH,	1	4,18	4,18	
		Secretaría	1	14,81	14,81	
		Sala de espera	1	10,26	10,26	
		Sala de reuniones	1	19,65	19,65	
		Archivo	1	9,69	9,69	
		Módulo de conectividad	1	60,55	60,55	
		Sala de docentes	1	60,55	60,55	
		Departamento de educación física	1	30,2	30,2	
		Deposito	1	9,68	9,68	
		SS,HH,	1	4,17	4,17	
	Bienestar estudiantil	Coordinación pedagógica	1	30,05	30,05	
		Coordinación administrativa	1	14,51	14,51	
		Economato	1	7,84	7,84	
		Sala de espera	1	37	37	
		Psicología	1	14,51	14,51	3 890,48
		Enfermería / tópico	1	15	15	
		SS,HH, Topico	1	2,78	2,78	
		Sala de espera	1	10,84	10,84	
		Oficina de tutoría y consejería	1	14,87	14,87	
		Oficina de apaga	1	14,83	14,83	
		Sala de reunión apaga	1	14,83	14,83	
	Tienda escolar	1	75,1	75,1		
	Deposito	1	35,1	35,1		
	Servicios generales	Almacén general	1	65,53	65,53	
		Guardiana	1	10,78	10,78	
		SS,HH,	1	3,55	3,55	
Depósito de limpieza - rr,ss,		5	7,28	36,4		
Bloque de escaleras		6	22,31	133,86		
Estacionamiento (01 primaria)	1	878,71	878,71			
Servicios higienicos	Ss,hh, Alumnos varones	4	23,28	93,12		
	Ss,hh, Alumnos damas	4	23,28	93,12		
	Ss,hh, Docentes damas	1	23,28	23,28		
	Ss,hh, Docentes varones	1	23,28	23,28		
	Ss,hh, Discapacitados docentes	2	6	12		
	Ss,hh, Damas discapacitados	4	6	24		

Tabla 12

## Secundaria – Área Construida

Sección funcional N°02	Zona	Ambiente	Cantidad de ambientes	Área neta (m <sup>2</sup> )	Área total estudio definitivo (m <sup>2</sup> )	Sub total (m <sup>2</sup> )		
Secundaria	Pedagógica	Aula Pedagógica	25	60,55	1 513,75			
		Biblioteca Tipo I	1	122,6	122,6			
		Laboratorio	3	123,2	369,6			
		Depósito	1	7,75	7,75			
		Taller de Arte	1	91,94	91,94			
		Taller de Música	1	91,94	91,94			
		Taller de Operación De Computadoras	3	60,6	181,8			
		Taller de Gastronomía	3	81,9	245,7			
		Taller de Confección Textil	3	122,6	367,8			
		Sala de Uso Múltiple	1	122,6	122,6			
		Cocineta	1	7,72	7,72			
		Depósito	1	7,72	7,72			
		Sub Dirección	1	14,22	14,22			
		Secretaría	1	14,81	14,81			
		Sala de Espera	1	10,2	10,2			
		Módulo de Conectividad	1	30,6	30,6			
		Servidores	1	21,13	21,13			
		Sala de Docentes	1	60,55	60,55			
		Sala de Reuniones Docentes	1	43,75	43,75			
		Departamento de Educación Física	1	30,2	30,2			
		Depósito	1	9,68	9,68			
		SS. HH.	1	4,17	4,17			
		Sala de Espera	1	37,00	37,00	4 156,42		
		Psicología	1	14,51	14,51			
		Enfermería / Tópico	1	15,00	15,00			
	SS. HH, Tópico	1	2,78	2,78				
	Sala De Espera	1	10,84	10,84				
	Bienestar Estudiantil	Oficina de Tutoría Y Consejería	1	14,87	14,87			
		Oficina de Apaga	1	14,83	14,83			
		Coordinación Administrativa	1	14,5	14,5			
		Economato	1	7,84	7,84			
		Tienda Escolar	1	75,1	75,1			
		Oficina de Coordinación Pedagógica	1	30,05	30,05			
		Almacén General	1	65,53	65,53			
		Guardiana	1	10,78	10,78			
		SS. HH.	1	3,55	3,55			
		Depósito de Limpieza - URSS,	8	7,28	36,4			
	Servicios Generales	Bloque de Escaleras	6	22,31	133,86			
		SS. HH, Alumnos Varones	7	23,28	93,12			
		SS. HH, Alumnos Damas	7	23,28	93,12			
		SS. HH, Docentes Damas	1	23,28	23,28			
		Servicios Higiénicos	SS. HH, Docentes Varones	1	23,28	23,28		
			SS. HH, Discapacitados Docentes	2	6,00	12,00		
			SS. HH, Damas Discapacitados	7	6,00	42,00		
			SS. HH, Varones Discapacitados	7	6,00	42,00		
		Servicios	Ambientes Administrativos y Complementarios	Dirección	1	14,35	14,35	
				SS.HH.	1	4,17	4,17	
	Secretaría			1	14,81	14,81		
	Sala de Espera			1	10,2	10,2		
	Sala de Reuniones			2	19,65	39,3		
	Archivo			1	9,69	9,69		
	Estación Eléctrica, Cuarto de Máquinas, Cuarto Técnico			1	39,6	39,6	4 535,01	
	Cuarto de Bombeo			1	36,00	36,00		
Estacionamiento (01 Secundaria)	1			1 681,35	1 681,35			
Área de Socialización Y Recrea. (Patio)	1			1 803,05	1 803,05			
Tanque Elevado-Tanque Cisterna	1			4,00	4,00			
Losa Multifuncional	1			878,49	878,49			

La Tabla 13, muestra el Mobiliario y Equipamiento a ser aprovechado por los beneficiarios a la culminación de cada sección funcional.

Tabla 13

## Mobiliario y Equipamiento

	Total		1ra Sección Funcional		2da Sección Funcional	
	Cant	%	Cant	%	Cant	%
Mobiliario y Equipamiento	6 316	100	2 641	41,81	3 675	58,19

En la primera recepción parcial del proyecto los beneficiarios accederían al uso de 2 641 unidades entre mobiliario y equipos que representa el 41.81 % del total de mobiliario

y equipamiento a suministrar en el proyecto, posteriormente a la culminación de la segunda recepción parcial se haría uso de 3 675 unidades entre mobiliario y equipamiento que representa el 58.19 % del total de mobiliario y equipamiento a suministrar en el proyecto. La Tabla 14 muestra el detalle de la cantidad de mobiliario y equipamiento para la sección funcional primaria y secundaria correspondiente a cada ambiente.

**Tabla 14**

*Primaria – Distribución de Mobiliario y Equipamiento*

Componente II: Mobiliario y Equipamiento				
Sección Funcional N°01 - Nivel Primario				
Descripción	Unidad	N° Amb.	Cantidad	Total
Ambientes Pedagógicos	und			2338,00
Aula Pedagógica de 1ro a 2do grado.	und	8,00	73,00	584,00
Coordinación Administrativa	und	16,00	73,00	1 168,00
Innovacion Pedagógica	und	2,00	103,00	206,00
Laboratorio de Ciencia y Tecnologia	und	1,00	71,00	71,00
Biblioteca	und	1,00	133,00	133,00
Sala de Usos Múltiples	und	1,00	111,00	111,00
Ss.Hh. Mujeres	und			25,00
Ss.Hh. Hombres	und			25,00
Conectividad	und			15,00
Ambientes Administrativos	und			275,00
Sala de Espera - Secretaria 1	und	1,00	13,00	13,00
Sub. Direccion - Ss.Hh.	und	1,00	12,00	12,00
Archivo	und	1,00	6,00	6,00
Sala de Reuniones	und	1,00	18,00	18,00
Departamento de Educ. Fisica - Deposito - Ss.Hh.	und	1,00	75,00	75,00
Sala de Profesores	und	1,00	35,00	35,00
Sala de Espera	und	1,00	7,00	7,00
Economato	und	1,00	6,00	6,00
Coordinacion Administrativa	und	1,00	11,00	11,00
Coordinacion Tutoria	und	1,00	9,00	9,00
Psicologia	und	1,00	8,00	8,00
Coordinacion Pedagogica	und	1,00	19,00	19,00
Topico - Sala de Espera - Ss.Hh.	und	1,00	21,00	21,00
Sala de Reuniones - Apafa	und	1,00	15,00	15,00
Ss.Hh. Mujeres	und	1,00	5,00	5,00
Ss.Hh. Hombres	und	1,00	5,00	5,00
Deposito	und	1,00	10,00	10,00
Ambientes Exteriores	und			28,00
Patio	und	1,00	20,00	20,00
Guardiania y Ss.Hh.	und	1,00	8,00	8,00
<b>Total</b>				<b>2 641,00</b>

Tabla 15

## Secundaria – Distribución de Mobiliario y Equipamiento

Componente II: Mobiliario y Equipamiento				
Sección Funcional N°02 - Nivel secundaria				
Descripción	Unidad	N° Amb.	Cantidad	Total
Ambientes Pedagógicos	und			3 225,00
Matemáticas 1° y 2°	und	2,00	73,00	146,00
Matemáticas 3° y 5°	und	3,00	73,00	219,00
Comunicación 1° y 2°	und	2,00	73,00	146,00
Comunicación 3° y 5°	und	2,00	73,00	146,00
Ciencia Tecnología y Ambiente 3° y 5°	und	1,00	73,00	73,00
Ingles 1° y 2°	und	1,00	73,00	73,00
Ingles 3° y 5°	und	2,00	73,00	146,00
Laboratorio Ingles 3° y 5°	und	2,00	104,00	208,00
Historia, Geografía y Economía 1° y 2°	und	1,00	73,00	73,00
Historia, Geografía y Economía 3° y 5°	und	2,00	73,00	146,00
Formación Ciudadana y Cívica 1° y 2°	und	1,00	73,00	73,00
Formación Ciudadana y Cívica 3° y 5°	und	2,00	73,00	146,00
Educación Religiosa 1° y 2°	und	1,00	73,00	73,00
Educación Religiosa 3° y 5°	und	1,00	73,00	73,00
Personal Familiar y Relaciones Humanas 1° y 2°	und	1,00	73,00	73,00
Personal Familiar y Relaciones Humanas 3° y 5°	und	1,00	73,00	73,00
Biblioteca	und	1,00	136,00	136,00
Laboratorio de Química	und	1,00	102,00	102,00
Laboratorio de Biología	und	1,00	102,00	102,00
Laboratorio de Física	und	1,00	105,00	105,00
Taller de Arte	und	1,00	62,00	62,00
Taller de Música	und	1,00	72,00	72,00
APTO - Operación de Computadoras 1° y 2°	und	1,00	72,00	72,00
APTO - Operación de Computadoras 3° a 5°	und	2,00	72,00	144,00
APTO - Confección Textil	und	3,00	68,00	204,00
APTO - Gastronomía	und	3,00	50,00	150,00
Salón de Usos Múltiples	und	1,00	110,00	110,00
SS.HH. Mujeres	und	4,00	5,00	20,00
SS.HH. Hombres	und	4,00	5,00	20,00
SS.HH. Mujeres	und	3,00	4,00	12,00
SS.HH. Hombres	und	3,00	4,00	12,00
Conectividad	und	1,00	15,00	15,00
Ambientes Administrativos	und			437,00
Sala de Espera - secretaria 2	und	1,00	12,00	12,00
Dirección - SS.HH.	und	1,00	13,00	13,00
Archivo	und	1,00	6,00	6,00
Sala de Reuniones	und	1,00	12,00	12,00
Departamento de Educa. Física - Deposito - SS.HH.	und	1,00	125,00	125,00
Sala de Profesores	und	1,00	37,00	37,00
Sala de Reuniones	und	1,00	20,00	20,00
Sala de Espera	und	1,00	7,00	7,00
Economato	und	1,00	5,00	5,00
Coordinación Administrativa	und	1,00	11,00	11,00
Coordinación Tutoría	und	1,00	9,00	9,00
Psicología	und	1,00	10,00	10,00
Coordinación Pedagógica	und	1,00	24,00	24,00
Tópico - Sala de Espera - SS.HH.	und	1,00	21,00	21,00
Sala de Reuniones - Apaga	und	1,00	18,00	18,00
Almacén de Instrumentos Musicales	und	1,00	92,00	92,00
Almacén General	und	1,00	5,00	5,00
SS.HH. Mujeres	und	1,00	5,00	5,00
SS.HH. Hombres	und	1,00	5,00	5,00
Ambientes Exteriores	und			13,00
Patio	und	1,00	5,00	5,00
Guardiana y SS.HH.	und	1,00	8,00	8,00
<b>Total</b>				<b>3 675,00</b>

La Tabla 16, muestra el análisis de datos respecto al *presupuesto y plazo de ejecución* propuesto para ser aprovechado al realizar la primera y segunda recepción parcial del proyecto respectivamente, así tenemos para el presupuesto del expediente técnico aprobado.

**Tabla 16**

**Sección Funcional N°01 Primaria – Presupuesto**

Item	Descripción	Total C.D.		1ra Sección Funcional Primaria C.D.	
<b>(I Etapa) Mejoramiento del Servicio Educativo en el Nivel Primaria y Secundaria de la Institucion Educativa Procer Manuel Calderon</b>		<b>S/23 805 176,89</b>	<b>100,00%</b>	<b>S/12 008 086,45</b>	<b>50,44%</b>
1	Obras provisionales, trabajos preliminares, seguridad y salud	S/720 037,60	100,00%	S/615 446,52	85,47%
1,01	obras provisionales	S/251 906,30	100,00%	S/216 724,48	86,03%
1,02	instalaciones provisionales	S/17 042,37	100,00%	S/11 754,87	68,97%
1,03	trabajos preliminares	S/37 029,35	100,00%	S/37 029,35	100,00%
1,04	seguridad, salud y medio ambiente	S/386 320,87	100,00%	S/322 199,11	83,40%
1,05	monitoreo arqueológico	S/27 738,71	100,00%	S/27 738,71	100,00%
2	estructuras	S/10 146 031,68	100,00%	S/5 378 033,85	53,01%
2,04	módulo d	S/644 447,86	100,00%	S/644 447,86	100,00%
2,05	modulo e	S/1 128 192,48	100,00%	S/1 128 192,48	100,00%
2,06	modulo f	S/1 200 994,57	100,00%	S/1 200 994,57	100,00%
2,07	caminerías interiores, exteriores y obras complementarias	S/2 456 193,59	100,00%	S/1 644 606,21	66,96%
02.07.01	movimiento de tierras	S/365 389,76	100,00%	S/365 389,76	100,00%
02.07.02	caminerías interiores y exteriores	S/189 076,61	100,00%	S/155 827,21	82,41%
02.07.02A	primaria	S/155 827,21	100,00%	S/155 827,21	100,00%
02.07.03	patio cívico, losa multiusos y zona de juego infantil	S/335 382,46	100,00%	S/162 783,33	48,54%
02.07.03A	primaria	S/162 783,33	100,00%	S/162 783,33	100,00%
02.07.04	cuarto de grupo electrógeno, caseta de sub estación y cua	S/39 029,71	100,00%	S/7 428,13	19,03%
02.07.05	tanque cisterna - tanque elevado	S/528 721,78	100,00%	S/11 810,14	2,23%
02.07.06	plataforma elevadora	S/54 329,02	100,00%	S/24 006,08	44,19%
02.07.06A	primaria	S/24 006,08	100,00%	S/24 006,08	100,00%
02.07.07	muro de contención	S/885 994,53	100,00%	S/885 994,53	100,00%
02.07.07A	principal	S/466 252,20	100,00%	S/466 252,20	100,00%
02.07.07B	ingreso	S/419 742,33	100,00%	S/419 742,33	100,00%
02.07.08	estacionamiento	S/58 269,72	100,00%	S/31 367,03	53,83%
02.07.08A	primaria	S/31 367,03	100,00%	S/31 367,03	100,00%
2,08	cerco perimétrico	S/759 792,73	100,00%	S/759 792,73	100,00%
3	arquitectura	S/6 152 824,41	100,00%	S/2 992 198,25	48,63%
3,04	módulo d	S/414 644,04	100,00%	S/414 644,04	100,00%
3,05	modulo e	S/678 478,91	100,00%	S/678 478,91	100,00%
3,06	modulo f	S/750 211,37	100,00%	S/750 211,37	100,00%
3,07	caminerías interiores, exteriores y obras complementarias	S/1 117 687,21	100,00%	S/712 852,63	63,78%
03.07.01	caminerías interiores y exteriores	S/401 916,47	100,00%	S/366 304,81	91,14%
03.07.01A	primaria	S/366 304,81	100,00%	S/366 304,81	100,00%
03.07.02	patio cívico, losa multiusos y zona de juego infantil	S/418 992,53	100,00%	S/243 663,14	58,15%
03.07.02A	primaria	S/243 663,14	100,00%	S/243 663,14	100,00%
03.07.03	cuarto de grupo electrógeno, caseta de sub estación y cua	S/24 890,99	100,00%	S/0,00	0,00%
03.07.04	tanque cisterna - tanque elevado	S/48 209,60	100,00%	S/0,00	0,00%
03.07.05	plataforma elevadora	S/9 273,93	100,00%	S/4 637,60	50,01%
03.07.05A	primaria	S/4 637,60	100,00%	S/4 637,60	100,00%
03.07.06	muro de contención	S/32 328,18	100,00%	S/32 328,18	100,00%
03.07.07	estacionamiento	S/182 075,51	100,00%	S/65 918,90	36,20%
03.07.07A	primaria	S/65 918,90	100,00%	S/65 918,90	100,00%
3,08	cerco perimétrico	S/382 159,46	100,00%	S/382 159,46	100,00%
3,09	áreas verdes y biohuerto	S/116 820,21	100,00%	S/53 851,84	46,10%
03.09A	primaria	S/53 851,84	100,00%	S/53 851,84	100,00%
4	instalaciones sanitarias	S/977 596,58	100,00%	S/534 231,72	54,65%
5	instalaciones eléctricas y mecánicas	S/1 826 835,62	100,00%	S/756 637,97	41,42%
5,01	instalaciones eléctricas	S/1 770 868,68	100,00%	S/756 637,97	42,73%
5,02	instalaciones mecánicas	S/55 966,94	100,00%	S/0,00	0,00%
6	instalaciones de telecomunicaciones	S/656 723,24	100,00%	S/548 422,66	83,51%
7	mobiliario y equipamiento	S/3 325 127,76	100,00%	S/1 183 115,48	35,58%
7,01	nivel primario	S/1 183 115,48	100,00%	S/1 183 115,48	100,00%

*Nota.* El subrayado color amarillo indica las partidas correspondientes a la sección funcional primaria.

El presupuesto a nivel de costo directo del expediente técnico aprobado propuesto a través de una recepción parcial del proyecto brinda la oportunidad de aprovechar de manera eficiente la asignación presupuestal al proyecto, así tenemos;

La *primera sección funcional primaria*, a nivel de *estructuras* sería aprovechable un presupuesto asignado de S/ 5 378 033,85 es decir el 53,01 % del total de su presupuesto asignado para estructuras del proyecto.

Para *arquitectura* del nivel primario sería aprovechable un presupuesto asignado de S/2 992 198,25 es decir el 48.63 % del total de su presupuesto asignado para Arquitectura del proyecto.

El Mobiliario y Equipamiento sería aprovechable un presupuesto asignado de S/1 183 115,48 es decir el 35.58 % del total de su presupuesto asignado para Mobiliario y Equipamiento del proyecto.

La Tabla 17, muestra el *total de inversión* a nivel costo directo del expediente técnico aprobado para la *Primera Sección Funcional Primaria* de S/12 008 086,45 que representa el 50.44 % del total del presupuesto asignado al proyecto para ser aprovechado en la primera recepción parcial de obra.

Tabla 17

## Sección Funcional N°02 Secundaria – Presupuesto

Item	Descripción	Total C.D.		2da Sección Funcional Secundaria C.D.	
<b>(I Etapa) Mejoramiento del Servicio Educativo en el Nivel Primaria y Secundaria de la Institucion Educativa Procer Manuel Calderon</b>		<b>S/23 805 176,89</b>	<b>100,00%</b>	<b>S/11 797 090,44</b>	<b>49,56%</b>
1	Obras provisionales, trabajos preliminares, seguridad y salu	S/720 037,60	100,00%	S/104 591,08	14,53%
1,01	Obras provisionales	S/251 906,30	100,00%	S/35 181,82	13,97%
1,02	Instalaciones provisionales	S/17 042,37	100,00%	S/5 287,50	31,03%
1,03	Trabajos preliminares	S/37 029,35	100,00%	S/0,00	0,00%
1,04	Seguridad, salud y medio ambiente	S/386 320,87	100,00%	S/64 121,76	16,60%
1,05	Monitoreo arqueológico	S/27 738,71	100,00%	S/0,00	0,00%
2	Estructuras	S/10 146 031,68	100,00%	S/4 767 997,83	46,99%
2,01	Modulo A	S/892 953,59	100,00%	S/892 953,59	100,00%
2,02	Modulo B	S/1 660 124,97	100,00%	S/1 660 124,97	100,00%
2,03	Modulo C	S/1 403 331,89	100,00%	S/1 403 331,89	100,00%
2,07	Caminerías interiores, exteriores y obras complementarias	S/2 456 193,59	100,00%	S/811 587,38	33,04%
02.07.01	Movimiento de tierras	S/365 389,76	100,00%	S/0,00	0,00%
02.07.02	Caminerías interiores y exteriores	S/189 076,61	100,00%	S/33 249,40	17,59%
02.07.02B	Secundaria	S/33 249,40	100,00%	S/33 249,40	100,00%
02.07.03	Patio cívico, losa multiusos y zona de juego infantil	S/335 382,46	100,00%	S/172 599,13	51,46%
02.07.03B	Secundaria	S/172 599,13	100,00%	S/172 599,13	100,00%
02.07.04	Cuarto de grupo electrógeno, caseta de sub estación y cue	S/39 029,71	100,00%	S/31 601,58	80,97%
02.07.05	Tanque cistema - tanque elevado	S/528 721,78	100,00%	S/516 911,64	97,77%
02.07.06	Plataforma elevadora	S/54 329,02	100,00%	S/30 322,94	55,81%
02.07.06B	Secundaria	S/30 322,94	100,00%	S/30 322,94	100,00%
02.07.08	Estacionamiento	S/58 269,72	100,00%	S/26 902,69	46,17%
02.07.08B	Secundaria	S/26 902,69	100,00%	S/26 902,69	100,00%
3	Arquitectura	S/6 152 824,41	100,00%	S/3 160 626,16	51,37%
3,01	Modulo A	S/628 716,71	100,00%	S/628 716,71	100,00%
3,02	Modulo B	S/1 061 944,90	100,00%	S/1 061 944,90	100,00%
3,03	Modulo C	S/1 002 161,60	100,00%	S/1 002 161,60	100,00%
3,07	Caminerías interiores, exteriores y obras complementarias	S/1 117 687,21	100,00%	S/404 834,58	36,22%
03.07.01	Caminerías interiores y exteriores	S/401 916,47	100,00%	S/35 611,66	8,86%
03.07.01B	Secundaria	S/35 611,66	100,00%	S/35 611,66	100,00%
03.07.02	Patio cívico, losa multiusos y zona de juego infantil	S/418 992,53	100,00%	S/175 329,39	41,85%
03.07.02B	Secundaria	S/175 329,39	100,00%	S/175 329,39	100,00%
03.07.03	Cuarto de grupo electrógeno, caseta de sub estación y cue	S/24 890,99	100,00%	S/24 890,99	100,00%
03.07.04	Tanque cistema - tanque elevado	S/48 209,60	100,00%	S/48 209,60	100,00%
03.07.05	Plataforma elevadora	S/9 273,93	100,00%	S/4 636,33	49,99%
03.07.05B	Secundaria	S/4 636,33	100,00%	S/4 636,33	100,00%
03.07.07	Estacionamiento	S/182 075,51	100,00%	S/116 156,61	63,80%
03.07.07B	secundaria	S/116 156,61	100,00%	S/116 156,61	100,00%
3,09	Áreas verdes y biohuerto	S/116 820,21	100,00%	S/62 968,37	53,90%
03.09B	Secundaria	S/62 968,37	100,00%	S/62 968,37	100,00%
4	Instalaciones sanitarias	S/977 596,58	100,00%	S/443 364,86	45,35%
5	Instalaciones eléctricas y mecánicas	S/1 826 835,62	100,00%	S/1 070 197,65	58,58%
5,01	Instalaciones eléctricas	S/1 770 868,68	100,00%	S/1 014 230,71	57,27%
5,02	Instalaciones mecánicas	S/55 966,94	100,00%	S/55 966,94	100,00%
6	Instalaciones de telecomunicaciones	S/656 723,24	100,00%	S/108 300,58	16,49%
7	Mobiliario y equipamiento	S/3 325 127,76	100,00%	S/2 142 012,28	64,42%
7,02	Nivel secundario	S/2 142 012,28	100,00%	S/2 142 012,28	100,00%

Nota. El subrayado color verde indica las partidas correspondientes a la sección funcional secundaria.

La segunda sección funcional secundaria, a nivel de estructuras sería aprovechable un presupuesto asignado de S/ 4 767 997,83 es decir el 46,99 % del total de su presupuesto asignado para estructuras del proyecto.

Para arquitectura del nivel Primario sería aprovechable un presupuesto asignado de S/ 3 160 626,16 es decir el 51,37 % del total de su presupuesto asignado para Arquitectura del proyecto.

Para el Mobiliario y Equipamiento sería aprovechable un presupuesto asignado de S/ 2 142 012,28 es decir el 64,42 % del total de su presupuesto asignado para Mobiliario y Equipamiento del proyecto.

Así tenemos un *total de inversión* a nivel costo directo del expediente técnico aprobado para la *Segunda Sección Funcional Secundaria* de S/ 11 797 090,44, que representa el 49.56 % del total del presupuesto asignado al proyecto para ser aprovechado en la segunda recepción parcial de obra.

La Tabla 18, muestra el plazo de ejecución de obra que es oportunamente aprovechado al identificar las secciones funcionales del proyecto y establecerse metas en el corto plazo, haciendo más críticas el cumplimiento de las tareas del proyecto lo que conllevará al ejecutor a mejorar la eficiencia en el plazo programado del proyecto para no caer en un posible incumplimiento frente a la recepción parcial obra programada, en ese sentido se tiene:

**Tabla 18**

*Plazo de Ejecución*

	<b>Total</b>		<b>1ra Sección Funcional Primaria</b>		<b>2da Sección Funcional Secundaria</b>	
Plazo de Exp. Tec. Aprov.	420 (días)	100,00 %	208 (días)	49,52 %	212 (días)	50,48 %

Haciendo uso del programa MS Project 2019 se estableció un hito a la culminación de la primera sección funcional primaria determinando que *a los 208 días de ejecución programada es decir el 49.52% del plazo total del proyecto* se obtiene la culminación de la *primera sección funcional Primaria* y a los *212 días de ejecución posterior es decir el 50.48% del plazo total del proyecto* se obtiene la operatividad de la *segunda sección funcional*, en consecuencia, la totalidad del proyecto.

**4.2.4 Metodología Propuesta para ejecutar Proyectos de Infraestructura Educativa.**

La metodología seguida parte de la revisión y análisis de la ruta crítica propuesta del expediente original, para posteriormente aprovechar la distribución arquitectónica e independizar el sector primaria y secundaria, determinando los metrados parciales que al ser multiplicados por su costo unitario definido en el expediente original se obtiene los presupuestos parciales de cada tarea, asimismo se determinó las duraciones parciales de las tareas del proyecto que al ser ordenadas correspondientemente

generan una nueva secuencia lógica de actividades para así poder obtener el nuevo programa de ejecución de obra definido por secciones funcionales y así en el corto plazo de ejecución el primer entregable generar beneficios mediante el uso del servicio educativo correspondiente, los pasos seguidos en el presente trabajo de investigación fueron los siguientes:

#### **4.2.4.1 Verificación de la Ruta Crítica del Expediente Técnico Aprobado**

Se verificó el Programa de Ejecución de Obra aprobado en el expediente técnico la cual define su ruta crítica y secuencia lógica de actividades, a dicho análisis se encontró principalmente que:

- a. La ejecución programada da inicio a tareas correspondientes a un muro de contención ubicada en la intersección del sector primario y secundario
- b. Seguidamente se inician las tareas de forma paralela correspondientes a los módulos B (secundaria) y F (primaria)
- c. Se continua con la ejecución de forma paralela de los módulos A (secundaria) y D (primaria)
- d. Por último, se restablece la ruta crítica del muro de contención con el inicio de ejecución de los módulos C (secundaria) y E (primaria)
- e. El ciclo de ejecución corresponde a la especialidad de estructuras y se repite en la especialidad de arquitectura
- f. Los trabajos complementarios como son caminerías, patio, losas, cuarto de grupo electrógeno, tanque cisterna, plataforma elevadora, etc., no forman parte de la ruta crítica del proyecto por lo que su ejecución se realiza de forma adyacente a las tareas principales
- g. Se verifica que, del cuarto mes de ejecución en adelante convergen gran cantidad de actividades correspondientes a sus diferentes especialidades del proyecto
- h. Posterior a la culminación de los trabajos de arquitectura de los módulos C (secundaria) y E (primaria) se programa 60 días para el mobiliario y equipamiento y así poder culminar el proyecto

La Figura 25, verifica en el resumen de programación de obra indicado:



#### **4.2.4.2 Reformulación del Programa de Ejecución de Obra (CPM).**

Luego de verificar y analizar la secuencia lógica de actividades de la programación aprobada en el expediente técnico, se identificó la ruta crítica, la misma que comprende principalmente partidas de la especialidad de *Estructura, Arquitectura, Mobiliario y Equipamiento* en ese orden de dependencia, asimismo, se hicieron los arreglos necesarios acorde al *seccionamiento funcional* planteado, tomando en consideración la *planilla de metrados y análisis de costos unitarios* del expediente, para la determinación de las nuevas duraciones y definir una *nueva ruta crítica de actividades*.

Por lo que se procedió a trabajar 3 puntos principales:

- a. Seccionamiento de partidas en concordancia a cada Sección Funcional planteada.
- b. Verificación del Número de Cuadrillas y Determinación de las Nuevas Duraciones
- c. Reordenamiento y Desplazamiento de tareas

#### **a. Seccionamiento de partidas en concordancia a cada Sección Funcional planteada**

Para el presente trabajo se tomó las principales partidas que corresponden a la *edificación principal de cada módulo* y aquellas que se consideran partidas de *trabajos complementarios a los módulos*.

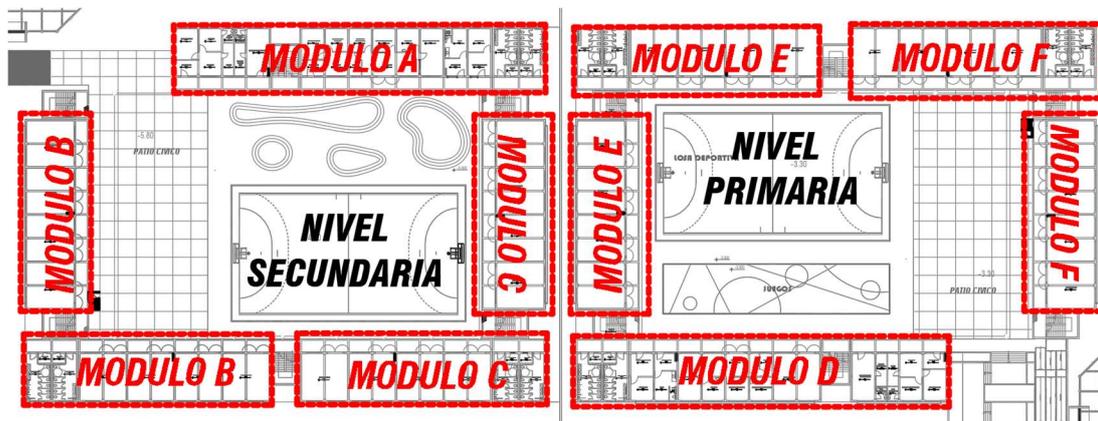
##### **(i) Módulos**

Las partidas correspondientes a la edificación de cada módulo mantienen su correspondencia tal como fueron definidos en el expediente original, en ese sentido no se hará modificación alguna, únicamente la correspondencia a cada sección funcional.

La Figura 26, detalla para la SECCIÓN FUNCIONAL N°01 – PRIMARIA los principales trabajos correspondientes a los módulos D, E y F. Para la SECCIÓN FUNCIONAL N°02 – SECUNDARIA los principales trabajos correspondientes a los módulos A, B y C, tal como se muestra en la siguiente distribución:

Figura 26

Correspondencia de módulos a cada sección funcional



Se ha indicado que las partidas que componen cada módulo guardan correspondencia a cada sección funcional, por lo que no es necesario seccionarlas manteniendo la misma cantidad de metrados y en consecuencia el presupuesto correspondiente.

### (ii) Trabajos Complementarios

La Tabla 19, muestra la división de partidas complementarias a la funcionalidad de los módulos de primaria y secundaria, en ese sentido se muestra las principales partidas complementarias seccionadas del proyecto.

Tabla 19

Seccionamiento de partidas complementarias a nivel de estructuras

Partidas según expediente técnico aprobado		Partidas según propuesta de sección funcional	
Ítem	Nombre de tarea	Ítem	Nombre de tarea
2	Estructuras	2	Estructuras
02.07.02	Caminerías interiores y exteriores	02.07.02	Caminerías interiores y exteriores
		02.07.02A	Primaria
		02.07.02B	Secundaria
02.07.03	Patio cívico, losa multiusos y zona de juego infantil	02.07.03	Patio cívico, losa multiusos y zona de juego infantil
		02.07.03A	Primaria
		02.07.03B	Secundaria
02.07.06	Plataforma elevadora	02.07.06	Plataforma elevadora
		02.07.06A	Primaria
		02.07.06B	Secundaria
02.07.07	Muro de contención	02.07.07	Muro de contención
		02.07.07A	Principal
		02.07.07B	Ingreso
02.07.08	Estacionamiento	02.07.08	Estacionamiento
		02.07.08A	Primaria
		02.07.08B	Secundaria

**Tabla 20**

*Seccionamiento de partidas complementarias a nivel de Arquitectura y Mobiliario.*

Partidas según expediente técnico aprobado		Partidas según propuesta de sección funcional	
Ítem	Nombre de tarea	Ítem	Nombre de tarea
3	Arquitectura	3	Arquitectura
03.07.01	Caminerías interiores y exteriores	03.07.01	Caminerías interiores y exteriores
		03.07.01A	Primaria
		03.07.01B	Secundaria
03.07.02	Patio cívico, losa multiusos y zona de juego infantil	03.07.02	Patio cívico, losa multiusos y zona de juego infantil
		03.07.02A	Primaria
		03.07.02B	Secundaria
03.07.05	Plataforma elevadora	03.07.05	Plataforma elevadora
		03.07.05A	Primaria
		03.07.05B	Secundaria
03.07.07	Estacionamiento	03.07.07	Estacionamiento
		03.07.07A	Primaria
		03.07.07B	Secundaria
3,09	Áreas verdes y biohuerto	3,09	Áreas verdes y biohuerto
		03.09A	Primaria
		03.09B	Secundaria
		7	Mobiliario y equipamiento
7	Mobiliario y equipamiento	7,01	Nivel primario
		7,02	Nivel secundario

El seccionamiento de partidas implica la *determinación de metrados y presupuestos parciales*, tal como se muestra en el Anexo 3.

#### **b. Verificación del Número de Cuadrillas y Determinación de las Nuevas Duraciones.**

La ecuación 1, permite la verificación de cuadrillas y la determinación de las nuevas duraciones.

$$DÚRACION = \frac{(METRADO/RENDIMIENTO)}{NÚMERO DE CUADRILLAS} \quad (1)$$

#### **(iii) Módulos**

Como se mencionó anteriormente las tareas correspondientes a *los módulos (infraestructura - aulas)* no fueron seccionadas porque guardan correspondencia con cada sección funcional propuesta.

La Tabla 21, muestra parcialmente los trabajos realizados respecto a la revisión del número de cuadrillas y las duraciones, estas fueron optimizadas obteniendo una reducción significativa de las duraciones estimadas inicialmente, la determinación de las mismas se muestra a continuación:

Tabla 21

## Verificación del número de cuadrillas y determinación de las nuevas duraciones

Ítem	Descripción	Und.	Metrado	Rendimiento unitario	Tiempo unitario	Verificación del N° de cuadrillas	Duración	Verificación de tiempo en exp. Tec.	Tiempo de exp. Tec.	Cuadrilla	Duración	Tiempo para ms Project
02	<b>Estructuras</b>											
02.01	Módulo A											
02.01.01	movimiento de tierras											
02.01.01.02	obras de concreto simple	m <sup>3</sup>	272,72	3	90,91	6	15,15	16	17	13	6,99	7
02.01.02	columnas											
02.01.02.03	acero fy=4200 kg/cm2 grado 60 en columnas											
02.01.02.03.01	columnas - tercer nivel	m <sup>2</sup>	165,56	120	1,38	1	1,38	2	2	2	0,69	1
02.01.03	placas											
02.01.03.01	placas - primer nivel											
02.01.03.01.01	encofrado y desencofrado caravista en placas	m <sup>3</sup>	81,82	65	1,26	1	1,26	2	2	2	0,63	1
02.01.03.01.02	acero fy=4200 kg/cm2 grado 60 en placas	kg	2 534,69	250	10,14	1	10,14	11	11	4	2,53	3
02.01.03.04	encofrado y desencofrado caravista en vigas											
02.01.03.04.01	acero fy=4200 kg/cm2 grado 60 en vigas											
02.01.03.04.01.02	encofrado y desencofrado caravista en vigas	m <sup>2</sup>	46,92	9	5,21	1	5,21	6	6	2	2,61	3
02.01.03.04.01.03	acero fy=4200 kg/cm2 grado 60 en vigas	kg	913,48	250	3,65	1	3,65	4	4	2	1,83	2
02.01.03.04.02	vigas - tercer nivel											
02.01.03.04.02.02	acero fy=4200 kg/cm2 grado 60 en vigas	m <sup>2</sup>	33,66	9	3,74	1	3,74	4	4	2	1,87	2
02.01.03.04.02.03	losas aligeradas	kg	619,34	250	2,48	1	2,48	3	3	2	1,24	2
02.01.03.04.03	losa aligerada - primer nivel											
02.01.03.04.03.02	acero fy=4200 kg/cm2 grado 60 en losas aligeradas	m <sup>2</sup>	33,66	9	3,74	1	3,74	4	4	2	1,87	2
02.01.03.04.03.03	losa aligerada - segundo nivel	kg	642,74	250	2,57	1	2,57	3	3	2	1,29	2
02.01.03.05	encofrado y desencofrado normal en losas aligeradas											
02.01.03.05.01	acero fy=4200 kg/cm2 grado 60 en losas aligeradas											
02.01.03.05.01.02	encofrado y desencofrado normal en losas aligeradas	m <sup>2</sup>	525,04	9	58,34	4	14,58	15	18	8	7,29	8
02.01.03.05.01.03	acero fy=4200 kg/cm2 grado 60 en losas aligeradas	kg	13 274,76	250	53,10	4	13,27	14	16	9	5,90	6

Nota. Ver Anexo 4.

**(iv) Trabajos Complementarios**

La Tabla 22, muestra parcialmente los trabajos realizados respecto a las partidas complementarias a los módulos de primaria y secundaria, se procedió a verificar el número de cuadrillas de la partida principal tomando como dato la duración definida en el Programa de Ejecución de Obra del expediente técnico aprobado.

Seguidamente acorde a la incidencia del metrado de cada partida parcial se estimó las duraciones parciales y en consecuencia la verificación del número de cuadrillas correspondientes a cada una de ellas, tal como se muestra a continuación.

**Tabla 22**

*Verificación del número de cuadrillas y determinación de las nuevas duraciones*

Ítem	Descripción	Und.	Metrado	Incidencia	Rendimiento Unitario	Tiempo unitario	Verificación del N° de cuadrillas	Duración	Tiempo para ms Project	Tiempo de expo. Etc. Acorde a incidencia
02	Estructuras									
02.07	Caminerías interiores, exteriores y obras complementarias									
02.07.02	Caminerías interiores y exteriores		M		Ru	Tu=M/Ru	C=Tu/l	D=Tu/C	T=Redondear (D)	I
02.07.02.01	Movimiento de tierras									
02.07.02.01.01	Excavación manual de zanjas	m <sup>3</sup>	136,07	100,00%	3,5	38,88	6	6,48	7	7
02.07.02A.01.01	Excavación manual de zanjas	m <sup>3</sup>	113,76	83,60%	3,5	32,50	6	5,42	6	6
02.07.02B.01.01	Excavación manual de zanjas	m <sup>3</sup>	22,31	16,40%	3,5	6,37	4	1,59	2	2
02.07.02.01.02	Relleno con material de préstamo manual	m <sup>3</sup>	4,40	100,00%	45	0,10	1	0,10	1	1
02.07.02A.01.02	Relleno con material de préstamo manual	m <sup>3</sup>	4,40	100,00%	45	0,10	1	0,10	1	1
02.07.02B.01.02	Relleno con material de préstamo manual	m <sup>3</sup>	0,00	0,00%	45	-	-	-	-	-
02.07.02.01.03	Acarreo de material excedente hasta 30 m. De distancia	m <sup>2</sup>	176,89	100,00%	50	3,54	4	0,88	1	1
02.07.02A.01.03	Acarreo de material excedente hasta 30 m. De distancia	m <sup>2</sup>	147,88	83,60%	50	2,96	3	0,99	1	1
02.07.02B.01.03	Acarreo de material excedente hasta 30 m. De distancia	m <sup>2</sup>	29,01	16,40%	50	0,58	1	0,58	1	1
02.07.02.01.04	Eliminación de material excedente dm=20 km	m <sup>2</sup>	176,89	100,00%	180	0,98	1	0,98	1	1
02.07.02A.01.04	Eliminación de material excedente dm=20 km	m <sup>2</sup>	147,88	83,60%	180	0,82	1	0,82	1	1
02.07.02B.01.04	Eliminación de material excedente dm=20 km	m <sup>2</sup>	29,01	16,40%	180	0,16	1	0,16	1	1
02.07.02.01.05	Terraplén para veredas y pisos e=0.10m.	m <sup>2</sup>	6 041,18	100,00%	150	40,27	6	6,71	7	7
02.07.02A.01.05	Terraplén para veredas y pisos e=0.10m.	m <sup>2</sup>	5 362,24	88,76%	150	35,75	6	5,96	6	6
02.07.02B.01.05	Terraplén para veredas y pisos e=0.10m.	m <sup>2</sup>	678,94	11,24%	150	4,53	5	0,91	1	1
02.07.02.01.06	Nivelación interior apisonado con equipo liviano	m <sup>2</sup>	6 044,60	100,00%	100	60,45	7	8,64	9	9
02.07.02A.01.06	Nivelación interior apisonado con equipo liviano	m <sup>2</sup>	5 365,65	88,77%	100	53,66	7	7,67	8	8
02.07.02B.01.06	Nivelación interior apisonado con equipo liviano	m <sup>2</sup>	678,95	11,23%	100	6,79	7	0,97	1	1

*Nota.* El subrayado color rojo corresponde a la partida inicial del expediente técnico, el color amarillo corresponde a las partidas de primaria y el color verde a secundaria, ver el Anexo 5.

Tabla 23

## Verificación del número de cuadrillas y determinación de las nuevas duraciones

Ítem	Descripción	Und.	Metrado	Incidencia	Rendimiento Unitario	Tiempo unitario	Verificación del N° de cuadrillas	Duración	Tiempo para ms Project	Tiempo de expo. Etc. Acorde a incidencia
<b>03</b>	<b>Arquitectura</b>									
<b>03.07</b>	<b>Caminerías interiores, exteriores y obras complementarias</b>		<b>M</b>		<b>Ru</b>	<b>Tu=M/Ru</b>	<b>C=Tu/l</b>	<b>D=Tu/C</b>	<b>T=Redondear (D)</b>	<b>I</b>
<b>03.07.01</b>	<b>Caminerías interiores y exteriores</b>									
<b>03.07.01.01</b>	<b>Veredas, rampas, gradas y bermas</b>									
03.07.01.01.01	Suministros y colocación de adoquines de concreto e=6cm en bermas	m <sup>2</sup>	1 913,78	100,00%	16	119,61	4	29,90	30	31
03.07.01A.01.01	Suministros y colocación de adoquines de concreto e=6cm en bermas	m <sup>2</sup>	1 913,78	100,00%	16	119,61	4	29,90	30	30
03.07.01B.01.01	Suministros y colocación de adoquines de concreto e=6cm en bermas	m <sup>2</sup>	0,00	0,00%	16	-	-	-	-	-
03.07.01.01.02	Suministros y colocación de adoquines de concreto e=4cm en veredas	m <sup>2</sup>	100,44	100,00%	16	6,28	3	2,09	3	3
03.07.01A.01.02	Suministros y colocación de adoquines de concreto e=4cm en veredas	m <sup>2</sup>	29,04	28,91%	16	1,82	2	0,91	1	1
03.07.01B.01.02	Suministros y colocación de adoquines de concreto e=4cm en veredas	m <sup>2</sup>	71,40	71,09%	16	4,46	3	1,49	2	2
03.07.01.01.03	Rampa de concreto F'C=175kg/cm2, e=4"acab. C/bordes cemento pulido y bru	m <sup>2</sup>	91,18	100,00%	60	1,52	2	0,76	1	1
03.07.01A.01.03	Rampa de concreto F'C=175kg/cm2, e=4"acab. C/bordes cemento pulido y br	m <sup>2</sup>	76,80	84,23%	60	1,28	2	0,64	1	1
03.07.01B.01.03	Rampa de concreto F'C=175kg/cm2, e=4"acab. C/bordes cemento pulido y br	m <sup>2</sup>	14,38	15,77%	60	0,24	1	0,24	1	1
03.07.01.01.04	Vereda de concreto F'C=175kg/cm2 e=10cm. Acab. Piedra lavada y cemento p	m <sup>2</sup>	2 347,68	100,00%	80	29,35	3	9,78	10	13
03.07.01A.01.04	Vereda de concreto F'C=175kg/cm2 e=10cm. Acab. Piedra lavada y cemento	m <sup>2</sup>	2 248,13	95,76%	80	28,10	3	9,37	10	10
03.07.01B.01.04	Vereda de concreto F'C=175kg/cm2 e=10cm. Acab. Piedra lavada y cemento	m <sup>2</sup>	99,55	4,24%	80	1,24	2	0,62	1	1
03.07.01.01.05	Piso de gravilla e=5cm	m <sup>2</sup>	370,38	100,00%	90	4,12	2	2,06	3	3
03.07.01A.01.05	Piso de gravilla e=5cm	m <sup>2</sup>	370,38	100,00%	90	4,12	2	2,06	3	3
03.07.01B.01.05	Piso de gravilla e=5cm	m <sup>2</sup>	0,00	0,00%	90	-	-	-	-	-
03.07.01.01.06	Piso cerámico de 45x45cm alto transito antideslizante en veredas colindantes a	m <sup>2</sup>	909,68	100,00%	14	64,98	3	21,66	22	23
03.07.01A.01.06	Piso cerámico de 45x45cm alto transito antideslizante en veredas colindantes	m <sup>2</sup>	470,39	51,71%	14	33,60	3	11,20	12	12
03.07.01B.01.06	Piso cerámico de 45x45cm alto transito antideslizante en veredas colindantes	m <sup>2</sup>	439,29	48,29%	14	31,38	3	10,46	11	11

Nota. El subrayado color rojo corresponde a la partida inicial del expediente técnico, el color amarillo corresponde a las partidas de primaria y el color verde a secundaria, ver el Anexo 5.

### **c. Reordenamiento y Desplazamiento de tareas**

Una vez verificado el *número de cuadrillas* y obtenido las *duraciones parciales* correspondientes a las tareas de las secciones funcionales, se procedió a distribuir la ejecución de las mismas en el programa de ejecución de obra, priorizando la sección funcional N°01 – primaria (módulos D, E, F y trabajos complementarios a nivel primaria) y a continuación de forma secuencial se programó la sección funcional N°02 – secundaria (módulos A, B, C y demás trabajos complementarios a nivel secundario). La Tabla 24, muestra el programa de ejecución de obra en resumen realizado por secciones funcionales:



### 4.3 De la Contratación de Obra

Según datos obtenidos por la plataforma digital INFOBRAS, se muestra el avance físico de obra acumulado por el contratista al onceavo (11vo) mes del plazo de ejecución contractual llegando a la suma de S/ 10 118 316,90 del presupuesto ofertado equivalente al 44,74 % de ejecución física del total del presupuesto ofertado a nivel de costo directo.

#### 4.3.1 Datos de la Contratación de Obra

**Tabla 24**

*Datos de la contratación*

Categoría	Descripción
Obra	: "Mejoramiento del servicio educativo en el nivel primaria y secundaria de la institución educativa prócer Manuel
Código único de inversiones	: 2420736
Res. de aprobó. de expo. etc.	: R.G.G.R. N°085-2019-GGR/GOB.REG.TACNA (25/09/2019)
Contratista	: Grupo JOHESA constructores S.A.C.
Sistema de contratación	: Suma alzada
Modalidad de ejecución	: Llave en mano
Monto de contratación	: S/ 28 820 451,56
Ad. Directo (10%)	: S/ 2 882 045,16 (dic. 2019)
Ad. de materiales (20%)	: S/ 5 764 090,31 (dic. 2019)
N° de contrato	: Contrato N°025-2019-GOB.REG.TACNA (17/12/2019)
Plazo	: 420 días calendario (14 meses)
Fecha de inicio	: 23/12/2019
Fecha de termino	: 14/02/2021
Avance fis. Acum. Ejecutado	: S/10 118 316,90 (ago. 2021)
% de avance fis. Acum. Ejecutado	: 44,74 % (ago. 2021)

#### 4.3.2 Detalle del pie de Presupuesto

**Figura 28**

*Resumen del pie de presupuesto contratado*

Costo directo		S/22 614 918,05
Gastos generales	6%	S/1 356 895,08
Utilidad	2%	S/452 298,36
Sub total		S/24 424 111,49
I.G.V.	18%	S/4 396 340,07
Presupuesto de obra		S/28 820 451,56

### 4.3.3 Avance de Obra

**Tabla 25**

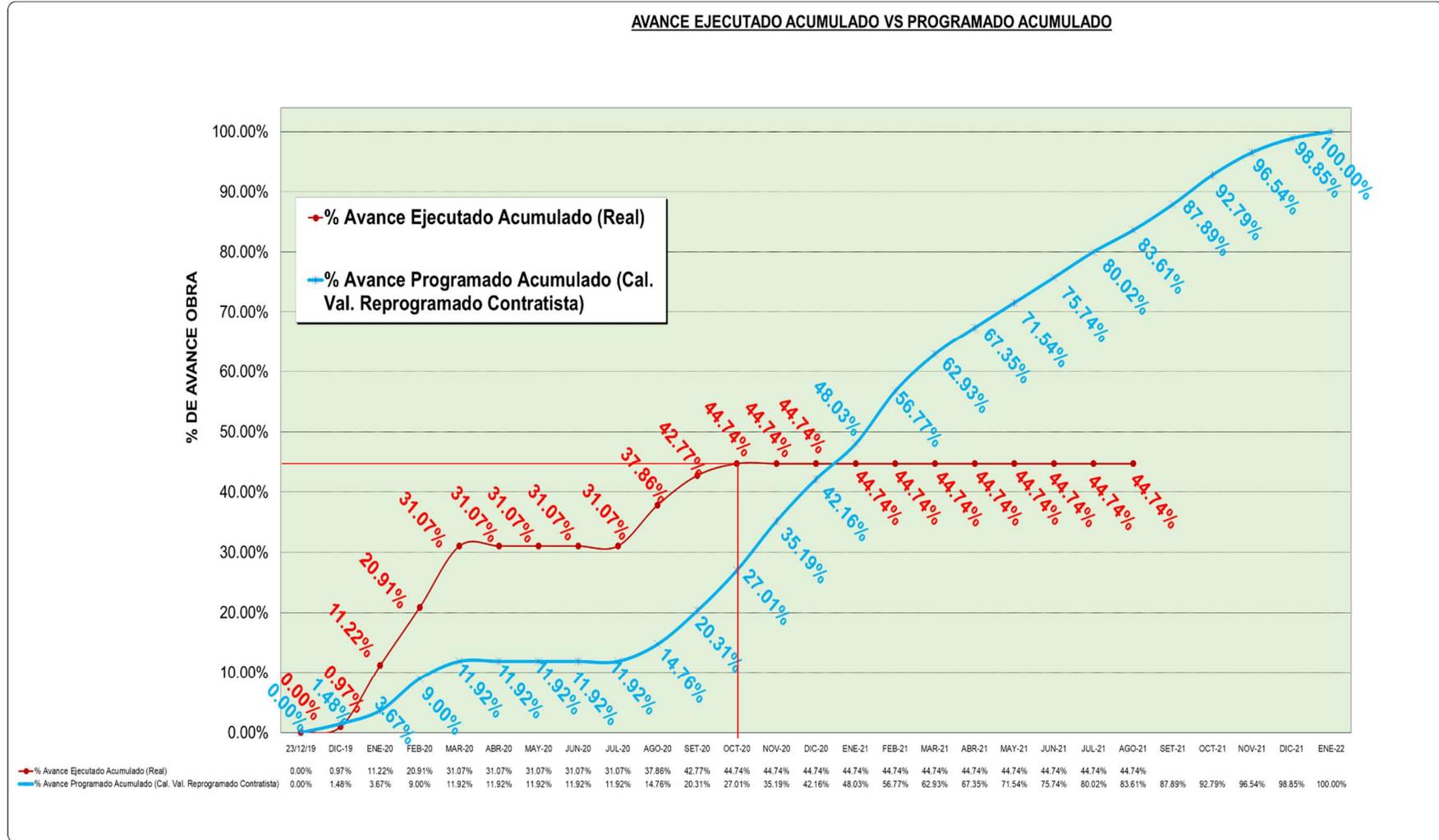
*Avance físico de obra*

N°	Periodo	Avance físico programado acumulado	Avance físico real acumulado	Avance valorizado programado acumulado	Avance valorizado real acumulado	Estado
1	Diciembre 2019	1,48%	0,97%	335 389,12	218 755,97	Ejecución
2	Enero 2020	3,67%	11,29%	829 650,53	2 538 281,94	Ejecución
3	Febrero 2020	9,00%	21,04%	2 034 437,25	4 728 055,26	Ejecución
4	Marzo 2020	11,92%	31,27%	2 696 149,11	7 027 518,50	Ejecución
5	Abril 2020	11,92%	31,27%	2 696 149,11	7 027 518,50	Paralizado
6	Mayo 2020	11,92%	31,27%	2 696 149,11	7 027 518,50	Paralizado
7	Junio 2020	11,92%	31,27%	2 696 149,11	7 027 518,50	Paralizado
8	Julio 2020	11,92%	31,27%	2 696 149,11	7 027 518,50	Paralizado
9	Agosto 2020	14,76%	37,86%	3 337 821,46	8 562 638,63	Ejecución
10	Setiembre 2020	20,31%	42,77%	4 592 072,93	9 672 695 38	Ejecución
11	Octubre 2020	27,01%	44,74%	6 109 363,53	10 118 316,90	Ejecución
12	Noviembre 2020	35,19%	44,74%	7 958 233,00	10 118 316,90	Ejecución
13	Diciembre 2020	42,16%	44,74%	9 535 509,51	10 118 316,90	Ejecución
14	Enero 2021	48,03%	44,74%	10 861 143,09	10 118 316,90	Ejecución
15	Febrero 2021	56,77%	44,74%	12 839 251,76	10 118 316,90	Paralizado
16	Marzo 2021	62,93%	44,74%	14 230 589,31	10 118 316,90	Paralizado
17	Abril 2021	67,35%	44,74%	15 231 639,79	10 118 316,90	Paralizado
18	Mayo 2021	71,54%	44,74%	16 179 711,21	10 118 316,90	Paralizado
19	Junio 2021	75,74%	44,74%	17 127 782,63	10 118 316,90	Paralizado
20	Julio 2021	80,02%	44,74%	18 095 863,82	10 118 316,90	Paralizado
21	Agosto 2021	83,61%	44,74%	18 908 496,47	10 118 316,90	Paralizado
22	Setiembre 2021	87,89%		19 876 577,66		
23	Octubre 2021	92,79%		20 984 953,58		
24	Noviembre 2021	96,54%		21 992 535,22		
25	Diciembre 2021	98,85%		22 354 123,78		
26	Enero 2022	100,00%		22 614 918,05		

4.3.4 Curva S

Figura 29

Curva S del Contratista



La ejecución de obra tuvo un avance físico del 44.74% en 11 meses de ejecución, quedando tareas pendientes de ejecución a nivel de Estructuras para el sector primaria y secundaria.

La Figura 30, muestra los avances realizados hasta la fecha de paralización de obra.

### **Figura 30**

*Componente N°01 Infraestructura Incompleta – Nivel Primario*



### **Figura 31**

*Componente N°01 Infraestructura Incompleta – Nivel Primario*



**Figura 32**

*Componente N°01 Infraestructura Incompleta – Nivel Primario*

**Figura 33**

*Componente N°01 Infraestructura Incompleta – Nivel Primario*



**Figura 34**

*Componente N°01 Infraestructura Incompleta – Nivel Primario*

**Figura 35**

*Componente N°01 Infraestructura Incompleta – Nivel Secundario*

**Figura 36**

*Componente N°01 Infraestructura Incompleta – Cerco Perimétrico*





La Tabla 26, muestra el Programa de ejecución de obra reformulado con un avance del 44.74% delimitado por una línea vertical de color rojo, se puede evidenciar que existen partidas culminadas a nivel primario, el detalle se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla 26**

*Avance Físico de Obra al 44.74% Mediante la Propuesta de Sección Funcional N°01 Primaria – Presupuesto*

Ítem	Descripción	Total, cd.		1ra sección funcional primaria cd.	
<b>(I Etapa) Mejoramiento del servicio educativo en el nivel primaria y secundaria de la institución educativa prócer Manuel calderón</b>		<b>S/23 805 176,89</b>	<b>100,00%</b>	<b>S/10 650 753,08</b>	<b>44,74%</b>
1	obras provisionales, trabajos preliminares, seguridad y salud	S/720 037,60	100,00%	S/592 036,95	82,22%
1,01	obras provisionales	S/251 906,30	100,00%	S/209 633,57	83,22%
1,02	instalaciones provisionales	S/17 042,37	100,00%	S/10 779,87	63,25%
1,03	trabajos preliminares	S/37 029,35	100,00%	S/37 029,35	100,00%
1,04	seguridad, salud y medio ambiente	S/386 320,87	100,00%	S/306 855,45	79,43%
1,05	monitoreo arqueológico	S/27 738,71	100,00%	S/27 738,71	100,00%
2	estructuras	S/10 146 031,68	100,00%	S/5 226 844,56	51,52%
2,04	módulo d	S/644 447,86	100,00%	S/644 447,86	100,00%
2,05	modulo e	S/1 128 192,48	100,00%	S/1 128 192,48	100,00%
2,06	modulo f	S/1 200 994,57	100,00%	S/1 200 994,57	100,00%
2,07	caminerías interiores, exteriores y obras complementarias	S/2 456 193,59	100,00%	S/1 493 416,92	60,80%
02.07.01	movimiento de tierras	S/365 389,76	100,00%	S/365 389,76	100,00%
02.07.02	caminerías interiores y exteriores	S/189 076,61	100,00%	S/155 827,21	82,41%
02.07.02A	primaria	S/155 827,21	100,00%	S/155 827,21	100,00%
02.07.03	patio cívico, losa multiusos y zona de juego infantil	S/335 382,46	100,00%	S/162 783,33	48,54%
02.07.03A	primaria	S/162 783,33	100,00%	S/162 783,33	100,00%
02.07.04	cuarto de grupo electrógeno, caseta de sub estación y c	S/39 029,71	100,00%	S/0,00	0,00%
02.07.05	tanque cisterna - tanque elevado	S/528 721,78	100,00%	S/0,00	0,00%
02.07.06	plataforma elevadora	S/54 329,02	100,00%	S/24 006,08	44,19%
02.07.06A	primaria	S/24 006,08	100,00%	S/24 006,08	100,00%
02.07.07	muro de contención	S/885 994,53	100,00%	S/754 043,51	85,11%
02.07.07A	principal	S/466 252,20	100,00%	S/466 252,20	100,00%
02.07.07B	ingreso	S/419 742,33	100,00%	S/287 791,31	68,56%
02.07.08	estacionamiento	S/58 269,72	100,00%	S/31 367,03	53,83%
02.07.08A	primaria	S/31 367,03	100,00%	S/31 367,03	100,00%
2,08	cerco perimétrico	S/759 792,73	100,00%	S/759 792,73	100,00%
3	arquitectura	S/6 152 824,41	100,00%	S/2 822 967,82	45,88%
3,04	módulo d	S/414 644,04	100,00%	S/399 718,48	96,40%
3,05	modulo e	S/678 478,91	100,00%	S/570 911,02	84,15%
3,06	modulo f	S/750 211,37	100,00%	S/725 707,75	96,73%
3,07	caminerías interiores, exteriores y obras complementarias	S/1 117 687,21	100,00%	S/712 852,63	63,78%
03.07.01	caminerías interiores y exteriores	S/401 916,47	100,00%	S/366 304,81	91,14%
03.07.01A	primaria	S/366 304,81	100,00%	S/366 304,81	100,00%
03.07.02	patio cívico, losa multiusos y zona de juego infantil	S/418 992,53	100,00%	S/243 663,14	58,15%
03.07.02A	primaria	S/243 663,14	100,00%	S/243 663,14	100,00%
03.07.03	cuarto de grupo electrógeno, caseta de sub estación y cuarto técnico principal	S/24 890,99	100,00%	S/0,00	0,00%
03.07.04	tanque cisterna - tanque elevado	S/48 209,60	100,00%	S/0,00	0,00%
03.07.05	plataforma elevadora	S/9 273,93	100,00%	S/4 637,60	50,01%
03.07.05A	primaria	S/4 637,60	100,00%	S/4 637,60	100,00%
03.07.06	muro de contención	S/32 328,18	100,00%	S/32 328,18	100,00%
03.07.07	estacionamiento	S/182 075,51	100,00%	S/65 918,90	36,20%
03.07.07A	primaria	S/65 918,90	100,00%	S/65 918,90	100,00%
3,08	cerco perimétrico	S/382 159,46	100,00%	S/359 926,10	94,18%
3,09	áreas verdes y biohuerto	S/116 820,21	100,00%	S/53 851,84	46,10%
03.09A	primaria	S/53 851,84	100,00%	S/53 851,84	100,00%
4	instalaciones sanitarias	S/977 596,58	100,00%	S/523 113,97	53,51%
5	instalaciones eléctricas y mecánicas	S/1 826 835,62	100,00%	S/756 637,97	41,42%
5,01	instalaciones eléctricas	S/1 770 868,68	100,00%	S/756 637,97	42,73%
5,02	instalaciones mecánicas	S/55 966,94	100,00%	S/0,00	0,00%
6	instalaciones de telecomunicaciones	S/656 723,24	100,00%	S/137 594,01	20,95%
7	mobiliario y equipamiento	S/3 325 127,76	100,00%	S/591 557,80	17,79%
7,01	nivel primario	S/1 183 115,48	100,00%	S/591 557,80	50,00%

*Nota.* El subrayado color amarillo corresponde a las partidas de primaria.

La *Primera sección funcional primaria*, a nivel de *Estructuras*, sería aprovechable un presupuesto asignado de S/ 5 226 844,56 es decir el 51,52 % del total de su presupuesto

asignado para estructuras del proyecto, quedando un *saldo del 1,49 % para su culminación*.

Para *Arquitectura* del nivel Primario sería aprovechable un presupuesto asignado de S/2 822 967,82 es decir el 45,88 % del total de su presupuesto asignado para *Arquitectura* del proyecto, quedando un *saldo del 2,75 % para su culminación*.

Para el *Mobiliario y Equipamiento* sería aprovechable un presupuesto asignado de S/591 557,80 es decir el 17,79 % del total de su presupuesto asignado para *Mobiliario y Equipamiento* del proyecto, quedando un *saldo del 17,79 % para su culminación*.

En la Tabla 27, se muestra un *total de inversión* a nivel costo directo del expediente técnico aprobado para la *primera sección funcional primaria* de S/10 650 753,08 que representa el 44,74 % del total del presupuesto asignado al proyecto para ser aprovechado en la primera recepción parcial de obra, quedando un *saldo del 5,70 % para su culminación*.

Tabla 27

*Saldo de Avance Físico de Obra al 55,26 % mediante la propuesta de sección Funcional N°02 Secundaria – Presupuesto*

Item	Descripción	Total C.D.		2da Sección Funcional Secundaria C.D.	
<b>(I Etapa) Mejoramiento del servicio educativo en el nivel primaria y secundaria de la institución educativa prócer Manuel calderón</b>		<b>S/23 805 176,89</b>	<b>S/10 650 753,08</b>	<b>S/13 154 423,81</b>	<b>55,26%</b>
1	obras provisionales, trabajos preliminares, seguridad y salud	S/720 037,60	100,00%	S/128 000,65	17,78%
1,01	obras provisionales	S/251 906,30	100,00%	S/42 272,73	16,78%
1,02	instalaciones provisionales	S/17 042,37	100,00%	S/6 262,50	36,75%
1,03	trabajos preliminares	S/37 029,35	100,00%	S/0,00	0,00%
1,04	seguridad, salud y medio ambiente	S/386 320,87	100,00%	S/79 465,42	20,57%
1,05	monitoreo arqueológico	S/27 738,71	100,00%	S/0,00	0,00%
2	estructuras	S/10 146 031,68	100,00%	S/4 919 187,12	48,48%
2,01	modulo a	S/892 953,59	100,00%	S/892 953,59	100,00%
2,02	modulo b	S/1 660 124,97	100,00%	S/1 660 124,97	100,00%
2,03	modulo c	S/1 403 331,89	100,00%	S/1 403 331,89	100,00%
2,07	caminerías interiores, exteriores y obras complementarias	S/2 456 193,59	100,00%	S/962 776,67	39,20%
02.07.01	movimiento de tierras	S/365 389,76	100,00%	S/0,00	0,00%
02.07.02	caminerías interiores y exteriores	S/189 076,61	100,00%	S/33 249,40	17,59%
02.07.02B	secundaria	S/33 249,40	100,00%	S/33 249,40	100,00%
02.07.03	patio cívico, losa multiusos y zona de juego infantil	S/335 382,46	100,00%	S/172 599,13	51,46%
02.07.03B	secundaria	S/172 599,13	100,00%	S/172 599,13	100,00%
02.07.04	cuarto de grupo electrógeno, caseta de sub estación y cuarto té	S/39 029,71	100,00%	S/39 029,71	100,00%
02.07.05	tanque sistema - tanque elevado	S/528 721,78	100,00%	S/528 721,78	100,00%
02.07.06	plataforma elevadora	S/54 329,02	100,00%	S/30 322,94	55,81%
02.07.06B	secundaria	S/30 322,94	100,00%	S/30 322,94	100,00%
02.07.07	muro de contención	S/885 994,53	100,00%	S/131 951,02	14,89%
02.07.07B	ingreso	S/419 742,33	100,00%	S/131 951,02	31,44%
02.07.08	estacionamiento	S/58 269,72	100,00%	S/26 902,69	46,17%
02.07.08B	secundaria	S/26 902,69	100,00%	S/26 902,69	100,00%
3	arquitectura	S/6 152 824,41	100,00%	S/3 329 856,59	54,12%
3,01	modulo a	S/628 716,71	100,00%	S/628 716,71	100,00%
3,02	modulo b	S/1 061 944,90	100,00%	S/1 061 944,90	100,00%
3,03	modulo c	S/1 002 161,60	100,00%	S/1 002 161,60	100,00%
3,04	módulo d	S/414 644,04	100,00%	S/14 925,56	3,60%
3,05	modulo e	S/678 478,91	100,00%	S/107 567,89	15,85%
3,06	modulo f	S/750 211,37	100,00%	S/24 503,62	3,27%
3,07	caminerías interiores, exteriores y obras complementarias	S/1 117 687,21	100,00%	S/404 834,58	36,22%
03.07.01	caminerías interiores y exteriores	S/401 916,47	100,00%	S/35 611,66	8,86%
03.07.01B	secundaria	S/35 611,66	100,00%	S/35 611,66	100,00%
03.07.02	patio cívico, losa multiusos y zona de juego infantil	S/418 992,53	100,00%	S/175 329,39	41,85%
03.07.02B	secundaria	S/175 329,39	100,00%	S/175 329,39	100,00%
03.07.03	cuarto de grupo electrógeno, caseta de sub estación y cuarto técnico principal	S/24 890,99	100,00%	S/24 890,99	100,00%
03.07.04	tanque sistema - tanque elevado	S/48 209,60	100,00%	S/48 209,60	100,00%
03.07.05	plataforma elevadora	S/9 273,93	100,00%	S/4 636,33	49,99%
03.07.05B	secundaria	S/4 636,33	100,00%	S/4 636,33	100,00%
03.07.07	estacionamiento	S/182 075,51	100,00%	S/116 156,61	63,80%
03.07.07B	secundaria	S/116 156,61	100,00%	S/116 156,61	100,00%
3,08	cercos perimétrico	S/382 159,46	100,00%	S/22 233,36	5,82%
3,09	áreas verdes y biohuerto	S/116 820,21	100,00%	S/62 968,37	53,90%
03.09B	secundaria	S/62 968,37	100,00%	S/62 968,37	100,00%
4	instalaciones sanitarias	S/977 596,58	100,00%	S/454 482,61	46,49%
5	instalaciones eléctricas y mecánicas	S/1 826 835,62	100,00%	S/1 070 197,65	58,58%
5,01	instalaciones eléctricas	S/1 770 868,68	100,00%	S/1 014 230,71	57,27%
5,02	instalaciones mecánicas	S/55 966,94	100,00%	S/55 966,94	100,00%
6	instalaciones de telecomunicaciones	S/656 723,24	100,00%	S/519 129,23	79,05%
7	mobiliario y equipamiento	S/3 325 127,76	100,00%	S/2 733 569,96	82,21%
7,01	nivel primario	S/1 183 115,48	100,00%	S/591 557,68	50,00%
7,02	nivel secundario	S/2 142 012,28	100,00%	S/2 142 012,28	100,00%

Nota. El subrayado color amarillo corresponde a las partidas de primaria y el color verde a secundaria.

La segunda sección funcional secundaria, la ejecución presupuestal a nivel de estructuras sería aprovechable un presupuesto asignado de S/4 919 187,12 es decir el 48,48 % del total de su presupuesto asignado para estructuras del proyecto.

Para Arquitectura del nivel Primario sería aprovechable un presupuesto asignado de S/3 329 856,59 es decir el 54,12 % del total de su presupuesto asignado para Arquitectura del proyecto.

Para el Mobiliario y Equipamiento sería aprovechable un saldo de presupuesto por ejecutar asignado a nivel Primario de S/ 591 557,68 que representa el 50,00 % del total del presupuesto asignado, para el nivel secundario es de S/2 142 012,28 que

representa el 100.00 % del presupuesto asignado, siendo el total S/ 2 733 569,96 es decir el 82,21 % del total de su presupuesto asignado para mobiliario y equipamiento del proyecto.

Así tenemos un total de inversión a nivel costo directo del expediente técnico aprobado para la segunda sección funcional secundaria de S/13 154 423,81 que representa el 55,26 % del total del presupuesto asignado al proyecto para ser aprovechado en la segunda recepción parcial de obra.

La Tabla 28, muestra el plazo de ejecución de obra oportunamente aprovechado al identificar las secciones funcionales del proyecto y establecerse metas en el corto plazo, haciendo más críticas el cumplimiento de las tareas del proyecto lo que conllevará al ejecutor a mejorar la eficiencia en el plazo programado del proyecto para no caer en un posible incumplimiento frente a la recepción parcial obra programada, en ese sentido se tiene:

**Tabla 28**

*Plazo de Ejecución*

	<b>Total</b>		<b>Avance Físico de obra al 44.74%</b>		<b>Saldo de Avance Físico por ejecutar equivalente al 55.26%</b>	
Plazo de Exp. Tec. Aprov.	420 (días)	100,00 %	178 (días)	42,38 %	242 (días)	57,62 %

El avance físico de obra realizado por el contratista del 44,74 % representa según la propuesta de programación por secciones funcionales, un plazo de 178 días equivalente al 42,38 % del plazo total programado, si consideramos que el plazo equivalente a la ejecución de la primera sección funcional propuesta equivale a 208 días podemos concluir que existe un saldo de plazo de ejecución para concluir la sección primaria de 30 días, es decir en un mes de ejecución del saldo de obra a nivel primario se hubiera podido concluir con la primera sección funcional.

Para la ejecución del saldo del total del proyecto, correspondiente a un plazo de ejecución de 242 días es decir el 57,62% del total de plazo de ejecución de obra programado.

## CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos permitieron demostrar que es posible aprovechar el uso de los servicios educativos en etapas tempranas de ejecución para proyectos de infraestructura educativa, al identificar de forma obligatoria las secciones funcionales o tramos del proyecto, se verificó información respecto a la programación de ejecución de obra de tres (03) centros educativos a nivel primario y secundario en la región de Tacna, que oportunamente se encontraron paralizados sin poder operar de forma parcial, para ello se tomó como muestra el proyecto “Mejoramiento del servicio educativo en el nivel primaria y secundaria de la institución educativa -prócer Manuel Calderón de la Barca, Promuvi Viñani IV etapa - distrito de coronel Gregorio Albarracín Lanchipa - provincia de tacna - departamento de Tacna - primera etapa”, la misma que a nivel de expediente técnico aprobado contaba con una programación de ejecución de obra de forma integral, estableciendo el uso de servicios educativos por parte de los beneficiarios únicamente al concluir el proyecto, imposibilitando una recepción parcial como lo establece el RLCE, numeral 208.15 del Art. 208 Recepción Parcial de la Obra y plazos, el presente proyecto de investigación obtuvo una propuesta que consiste en la reprogramación del programa de ejecución de obra, determinando las secciones funcionales del proyecto.

Los antecedentes de estudio descritos en el trabajo de investigación establecen diferentes factores que influyen en la culminación de proyectos de inversión postergando el uso de los servicios que debería brindar determinado proyecto. Sin embargo, esta investigación, propone una metodología en la programación de ejecución de obra que contribuye a la eficiencia de la inversión pública para proyectos de infraestructura educativa en la región de Tacna, determinando cuantitativamente en el corto plazo de ejecución del proyecto, los beneficios obtenidos al establecer las secciones funcionales de la muestra estudiada.

Guara (2021) en su artículo “Inversión pública para el crecimiento: la capacidad de absorción de un país es clave”, indica que existe una relación entre el aumento de inversión pública y los costos unitarios de un proyecto, determina que aumentar la inversión pública del 8 % al 15 % del PIB se asocia con un aumento del 38 % en los costos unitarios en los países de baja eficiencia en comparación con el aumento del 3 % en los países de alta eficiencia, por lo que recomienda que las políticas de inversión pública deben estar orientadas al aumento gradual de la inversión pública en consonancia con la capacidad de absorción de los países, es decir el fortalecimiento de

las instituciones de gestión de la inversión pública para obtener el mayor rendimiento de cada dólar adicional de gasto en infraestructura pública.

En congruencia con lo descrito por Guara, un estudio de CENTRUM PUCP - Escuela de Negocios de la Pontificia Universidad Católica del Perú (2022), emite los Resultados del Ranking de Competitividad Mundial 2022 de una muestra de 63 países, la cual evalúa cuatro pilares de competitividad, principalmente indica que el Perú entre el 2022 y 2021, el pilar de *Desempeño económico* ascendió 16 puntos alcanzando 52,6/100, la *Eficiencia del Gobierno* descendió 10,1 puntos alcanzando 36,5/100, y la *Infraestructura* descendió 9,4 puntos alcanzando 18,5/100. En general el Perú ascendió 4,2 puntos es decir 49,6/100 ascendiendo 4 posiciones al número 54/63 en el ranking de competitividad entre el año 2022 – 2021. Asimismo, otro reporte del Foro Económico Mundial - WEF (2019), publica los Resultados del Ranking de Competitividad 2019 de una muestra de 141 países, la cual evalúa doce Pilares de Competitividad, principalmente indica que el Perú entre el 2019 y 2018 el pilar de *Estabilidad Macroeconómica* se mantiene con un puntaje de 100/100, las *Instituciones* descendieron 0,1 puntos alcanzando 62,3/100, y la *Infraestructura* descendió 9,4 puntos alcanzando 18,5/100. En general el Perú ascendió 0,4 puntos es decir 61,7/100, descendiendo 2 posiciones al número 65/141 en el ranking de competitividad entre el año 2019 – 2018. Si bien es cierto, el Perú mantiene actualmente una Estabilidad Macroeconómica, los pilares de *Eficiencia del Gobierno*, *las Instituciones* y *la Infraestructura se mantienen débiles*, reflejando *bajos índices de competitividad*, por lo que un incremento significativo de la inversión pública dentro de los parámetros indicados por Guara D. recaería en el incremento de los costos unitarios de los proyectos a consecuencia de la poca capacidad de absorción del país. Sin embargo, la propuesta del presente trabajo de investigación, pretende contribuir al aprovechamiento y eficiencia de la inversión pública, estableciendo beneficios en el corto plazo de ejecución para proyectos de infraestructura educativa al identificar las secciones funcionales del proyecto con el objeto de realizar una recepción parcial de obra como lo establece en el numeral 208.15 del Art. 208 del RLCE., de tal forma que el incremento de inversión pública se pueda ejecutar de forma eficiente contribuyendo al fortalecimiento del pilar de las Infraestructura y en consecuencia a las Instituciones.

Espinoza & Presbitero.(2022), en su artículo denominado “Retrasos en proyectos de inversión pública” estudia más de 4 010 proyectos financiados por el Banco Mundial llevados a cabo en 135 países determinando que casi el 60 por ciento de los proyectos de inversión se retrasan al menos un año, aquellos proyectos cuya tasa de rentabilidad esperada ha sido calculada en el momento de la evaluación tienen

un retraso medio inferior en 3 % a la media de los proyectos (22.5 %), existe una relación directa entre la duración del proyecto y el retraso, ya que por cada año de duración se asocia un aumento de 4 % de retraso, concluye que una buena planificación y preparación influyen en los plazos de finalización de los proyectos, las características de los países también influyen ya que en países con instituciones débiles y periodos de aumento de inversión pública se generan mayores retrasos, existe una variación significativa entre proyectos y países lo que permite diseñar planes de inversión pública.

De acuerdo con lo obtenido por Espinoza, los retrasos en ejecución de proyectos de inversión pública en el Perú no son ajeno, así lo define Guzman, K., Mamani, A. (2021) en su investigación “Factores condicionantes que influyen en los plazos de ejecución de los proyectos de inversión” al analizar el registro de datos del Banco de Inversiones, (Ministerio de Economía y Finanzas – Dirección General de Inversión Pública) de los proyectos comprendidos entre el año 2001 al 2016, obteniendo que el 94.6% de los registros elaborados en el banco de inversiones tuvieron modificaciones por *deficiencias en estudios de pre inversión y expedientes técnicos*, los plazos de ejecución de inversiones se han visto ampliados a periodos superiores al 22% del plazo inicialmente programado. En ese sentido, podemos definir que *actualmente es inminente los retrasos de gran parte de los proyectos de inversión pública* por diferentes factores, sin embargo, en concordancia con la relación directa definida por el autor entre la duración del proyecto y el retraso, es conveniente a través de la identificación obligatoria de secciones funcionales para proyectos de infraestructura educativa, obtener la operatividad parcial del proyecto en el corto plazo de ejecución, para ello es necesario la aplicación del marco normativo frente al incumplimiento de ejecución de una entrega parcial, el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado en su art. 162 penalidad por mora en la ejecución de la prestación y se calcula según se muestra la fórmula (2) de la Figura 38.

*“162.1. En caso de retraso injustificado del contratista en la ejecución de las prestaciones objeto del contrato, la Entidad le aplica automáticamente una penalidad por mora por cada día de atraso. La penalidad se aplica automáticamente y se calcula de acuerdo a la siguiente fórmula”*

**Figura 38***Fórmula de cálculo de penalidad*

$$Penalidad\ diaria = \frac{0,10 \times Monto}{F \times Plazo\ en\ días} \quad (2)$$

Donde F tendrá los siguientes valores:

- a) En el caso de plazos que sean iguales o menores a sesenta (60) días, aplicable a bienes, servicios en general, consultorías y ejecución de obras, se utiliza el factor F = 0,40.
- b) Para plazos que excedan los sesenta (60) días:
  - b.1) Para bienes, servicios en general y consultorías, se emplea el factor F = 0,25.
  - b.2) Para obras, se utiliza el factor F = 0,15.

En ese sentido, *una vez identificado las posibles secciones funcionales*, es necesario definir para aquellas actividades que no forman parte de la ruta crítica del proyecto la obligatoriedad de su cumplimiento en los plazos establecidos, para ello la Figura 39, muestra acorde al Art. 163 del RLCE Aprobado con el DS N°344-2018-EF, en OTRAS PENALIDADES.

**Tabla 29***Penalidad por incumplimiento*

N°	Supuesto de Aplicación de penalidad	Forma de cálculo	aplicación	Procedimiento
1	En caso de incumplimiento oportuno de la ejecución de actividades, que no pertenecen a la ruta crítica del proyecto.	P=(0.5 x d) UIT Donde: d= Número de días	Por día de incumplimiento.	Con informe del Supervisor y/o Coordinador del Proyecto.

Hakeem (2020) en su artículo “Evaluación de factores motivadores y requeridos para hitos en proyectos de TI”, luego de evaluar los factores que motivan la incorporación de hitos en los proyectos concluye que el éxito de los proyectos se debe al uso de herramientas de planificación y control como son la generación de hitos que devienen *de las necesidades de los interesados*, los factores más importantes son aquellos externos que surgen de las partes interesadas internas y externas, por mencionar los de mayor relevancia *los plazos y el tiempo de comercialización*

En congruencia con Hakeem, el trabajo de investigación hace uso de las herramientas de planificación y control en la reprogramación de obra, incluyendo un hito de control al concluir la ejecución de la primera sección funcional primaria. Si bien es cierto, el estudio de hakeem S., hace referencia a un proyecto de infraestructura privada, donde las partes interesadas del proyecto definen estratégicamente los plazos y la forma de ejecutar el proyecto de tal modo que el inversionista pueda comercializar de forma progresiva y recuperar la inversión realizada, la reprogramación de obra realizada en el presente trabajo de investigación busca de forma análoga una estrategia de ejecución del proyecto, de tal forma que cumpla con el objetivo principal de la inversión de brindar adecuados servicios educativos en el corto plazo de ejecución del proyecto, garantizando que la inversión realizada se pueda hacer efectiva a través de entregas parciales del proyecto, reduciendo los riesgos frente a posibles ampliaciones de plazo, arbitrajes y resoluciones de contrato. Los resultados obtenidos de la reprogramación del proyecto han establecido mediante el hito de control que, en 208 días de ejecución, es decir el 49.52% del plazo total del proyecto, es posible la operatividad de la sección primaria, a diferencia de la programación del expediente inicial que indicaba que para obtener la operatividad del proyecto debía ser de forma integral y a los 420 días de ejecución

Claro & Barrera (2021) En su tesis denominada "Impacto de los hitos en el desarrollo de los proyectos de construcciones civiles" estudia cinco proyectos de los cuales solo uno de ellos pudo culminar en su plazo establecido, indicando que la utilización de hitos en la programación permitió evidenciar falta de control y ausencia de un plan para prevenir de manera ágil los problemas presentados.

De forma concordante con el autor, la implementación de un hito en la reprogramación realizada, define el límite de las actividades para la primera sección funcional primaria, lo cual permitirá un mejor análisis del proyecto, reducir el grado de complejidad y contribuirá a mejorar la eficiencia del ejecutor, aprovecha la experiencia del contratista para la ejecución de la segunda sección funcional secundaria. La reprogramación de obra fue realizada estableciendo la *ejecución de las secciones funcionales de forma secuencial*, es decir, la intervención de la sección funcional secundaria no podrá ser ejecutada si la sección funcional primaria no ha sido concluida, de presentarse una paralización de obra y como consecuencia una resolución de contrato, se permitiría proponer a un segundo postor para la ejecución de la segunda sección funcional, la Figura 40, muestra la restricción que debería mantenerse sin intervención alguna, para ello es necesario definir en el contrato de acuerdo al Art. 163 del RLCE Aprobado con el DS N°344-2018-EF, Otras penalidades:

**Tabla 30***Penalidad por incumplimiento*

N°	Supuesto de Aplicación de penalidad	Forma de cálculo	aplicación	Procedimiento
1	En caso de intervención por el contratista de una sección funcional sin la debida autorización.	$P = 1 \text{ UIT} \times d$ Donde: $d = \text{Número de días de intervención sin autorización.}$	Por día de intervención.	Con informe del Supervisor y/o Coordinador del Proyecto.

Bardales (2020) en su artículo “Relación de la paralización de obras públicas y la crisis política”, obtiene que el *39 por ciento de las obras públicas se encuentran paralizadas por deficiencias técnicas e incumplimientos contractuales y que el sector educación y vivienda ocupa el segundo lugar con el 20 por ciento de paralizaciones.*

Se debe indicar que, si bien existe un gran número de obras con retrasos según indica los antecedentes de estudio, un número menor terminan paralizadas, la definición de *obras pública paralizadas* lo da el Decreto de Urgencia N° 008-2019, la cual detalla en su Art. 3 principalmente, que son aquellas que se rigen bajo la Ley de Contrataciones del Estado, sin avance físico en 3 meses o más y que debe tener un avance físico del 50 % o más. Lo último indicado resulta ser discutible, ya que el 50 % de un proyecto es relativo, puede ser mucho o poco dependiendo de la perspectiva del evaluador, en el proyecto de investigación desarrollado alcanzó un avance físico 44,74 % es decir S/ 10 118 316,90, no llegó a operar ninguna sección del proyecto, en consecuencia no correspondería catalogarlo como obra pública paralizada, de darse el caso de un proyecto de S/2 000 000,00 de inversión y con avance físico de S/1 000 000,00 sería catalogado como obra pública paralizada, cuando evidentemente el mayor perjuicio ocasionado corresponde a la inversión realizada al proyecto desarrollado. Según un reporte de obras paralizadas, realizada por la contraloría general de la república (2023) indica que un total de 1 560 obras a nivel de gobierno Nacional, Regional y Municipal se encuentran paralizadas haciendo un total de inversión de S/19 093 966 869 que se encuentran sin poder brindar un adecuado servicio, el sector educación se encuentra en cuarto lugar con el 8.5% del total de obras paralizadas con un total de S/ 716 679 563, mediante la propuesta de programación de ejecución de obras a través de secciones funcionales se pretende reducir el número de obras paralizadas al identificar los entregables del proyecto, según sea el avance físico realizado, podrá reiniciarse los trabajos del siguiente entregable por un segundo postor brindando las condiciones de confianza y transparencia de los trabajos por ejecutar.

Colque (2018). En su tesis “Implementación de Proceso de Gestión en la Construcción de Viviendas Multifamiliares Aplicando LPS, Valor Ganado en una MYPE constructora inmobiliaria en la Ciudad de Arequipa” las conclusiones obtenidas fueron que el sistema del último planificador proporcionó herramientas y procedimientos como son la gestión del plazo, la sectorización del proyecto considerando el requerimiento del cliente, el cual define la cantidad de departamentos a producir de forma concordante con la velocidad de venta del producto, consideraciones técnicas estructurales, ambientes, etc., logrando disminuir la incertidumbre en la programación de cada una de las etapas y generando un flujo de trabajo, las causas de no cumplimiento (CNC) semanal y acumulado semanal se deben a la a los indicadores de Programación y Cliente/Proyectista, las cuales se sustentan en fallas en la programación debidas a la falta de experiencia del Staff y la falta de ingeniería de detalle en el proyecto

En concordancia con Colque, la implementación de herramientas de gestión como la sectorización del proyecto fue orientado a satisfacer las necesidades de los beneficiarios del proyecto, permitió orientar los esfuerzos al cumplimiento del primer entregable el nivel primario, los procedimientos realizados son detallados en el CAPITULO IV: RESULTADOS en función a los objetivos del proyecto.

### **5.1 “Determinar las secciones funcionales para proyectos de infraestructura educativa en la región de Tacna.”**

En el CAPITULO IV RESULTADOS, punto 4.1 Infraestructura Educativa con Retrasos en la Culminación de Ejecución de Obra en la Región de Tacna, se muestra tres proyectos de inversión de infraestructura educativa a nivel primaria y secundaria, evidenciándose una programación tradicional, que genera el servicio educativo únicamente al realizar la entrega y recepción del proyecto de forma integral, este tipo de programación es usual en gran parte de los proyectos de inversión pública. Se identifica también la dependencia de componentes en su programación, como son el de tipo Equipamiento y Capacitación por mencionar algunos, usualmente son programados en la etapa final del componente infraestructura, lo que genera plazos adicionales para la culminación del proyecto. Según lo mencionado en el punto 2.1 Antecedentes de Estudio, los retrasos en la culminación de ejecución de obra se presentan de manera frecuente en los proyectos de inversión por diferentes factores, lo que permite entender, si existe un retraso en el componente de infraestructura, generará demoras en el inicio de los otros componentes, postergando el objetivo principal del proyecto de poder brindar un adecuado servicio educativo a los beneficiarios.

Los resultados obtenidos en la presente investigación en contraposición a la programación tradicional de proyectos de infraestructura educativa evidenciados, han demostrado que el proyecto, “Mejoramiento del Servicio Educativo en el Nivel Primaria y Secundaria de la Institución Educativa -Prócer Manuel Calderón de la Barca, Promuvi Viñani IV Etapa - Distrito de Coronel Gregorio Albarracín Lanchipa - Provincia de Tacna - Departamento de Tacna - Primera Etapa” pudo haberse programado estableciendo las secciones funcionales del proyecto, con el objeto de entrar en funcionamiento una parte de ella a través de la RECEPCIÓN PARCIAL definido en el RLCE aprobado con el D.S. N°344-2018-EF, Artículo 208. Recepción de la Obra y plazos, numeral 208.15 la cual indica lo siguiente:

**Artículo 208. Recepción de la Obra y plazos**

(...)

*208.15. “Está permitida la recepción parcial de secciones terminadas de las obras, cuando ello se hubiera previsto expresamente en las bases, en el contrato o las partes expresamente lo convengan. La recepción parcial no exime al contratista del cumplimiento del plazo de ejecución; en caso contrario, se le aplican las penalidades correspondientes”.* (MEF, 2018)

(...)

Tal como indica el numeral 208.15, para poder realizar una recepción parcial deber ser prevista o de mutuo acuerdo, sin embargo, el punto *4.1 Infraestructura Educativa con Retrasos en la Culminación de Ejecución de Obra en la Región de Tacna*, demuestra que no fue prevista en la programación de ejecución de obra una recepción parcial, ya que no existe la *obligatoriedad de brindar las condiciones* en el Programa de Ejecución de Obras en una etapa previa (Formulación y elaboración del Expediente Técnico), por lo que dificulta e imposibilita en la mayoría de casos realizar una recepción parcial de obra. Los criterios que se consideró para determinar las secciones funcionales del proyecto son las siguientes:

- a. El Objeto del Proyecto
- b. Distribución de la arquitectura
- c. Búsqueda de proporcionalidad de recursos destinados a cada sección funcional
- d. Correspondencia de componentes a cada sección funcional

**5.2. “Establecer el grado de aprovechamiento del uso de servicios educativos en etapas tempranas de proyectos de infraestructura educativa en la región de Tacna.”**

La programación de obra inicial aprobado en el expediente técnico, no establece aprovechamiento alguno de la inversión realizada sino hasta la culminación integral del proyecto.

En contraposición a lo programado inicialmente en el expediente técnico aprobado, los resultados obtenidos por la propuesta de secciones funcionales establecen que en *208 días* de ejecución es decir el *49,52 %* del plazo total del proyecto, el *nivel primario* se encontraría operativo para brindar un adecuado servicio educativo a un total de *705 alumnos y 34 personas* entre docentes y administrativos, son aprovechables un total de *3 890 m<sup>2</sup> de área construida*, totalmente equipadas con *2 641 unidades* entre mobiliario y equipamiento, para ello se haría efectiva una inversión de *S/12 008 086,45* que representa el *50,44%* del total del presupuesto asignado al proyecto a nivel de costo directo.

Según información proporcionada por la plataforma digital INFOBRAS, el proyecto en estudio se encontró paralizada por el contratista de turno, alcanzando en once (11) meses de ejecución un avance físico de *44,74 %*, como se observa en el panel fotográfico del *punto 4.3 de la contratación de obra*, se alcanzó avances a nivel de estructuras sin llegar a culminar el 100%, quedando pendientes todo lo referente a Arquitectura y el íntegro del Equipamiento, finalmente no se pudo utilizar ninguna sección del proyecto pese a tener gran porcentaje de ejecución presupuestal, porque la programación inicial no establecía la posibilidad de realizar una recepción parcial del proyecto.

Si, la ejecución física del *44,74 %*, hubiera sido ejecutado mediante la programación de obra propuesta en el trabajo de investigación, en un plazo de *178 días* de ejecución es decir *seis (06) meses* aproximadamente se hubiera contado a nivel primario con el *97,19 %* de la infraestructura, el *94,34 %* de Arquitectura, el *50,00 %* del Equipamiento y Mobiliario. para ello se haría efectiva una inversión de *S/10 650 753,08* que representa el *44,74 %* del total del presupuesto asignado al proyecto a nivel de costo directo del expediente técnico aprobado, *considerando que en 30 días de ejecución posterior pudo culminarse con la sección funcional Primaria* de acuerdo a la nueva programación propuesta.

El grado de aprovechamiento también está definido:

- a. Minimiza los riesgos de inversión realizada por el estado, al orientar recursos a la conclusión de un primer entregable
- b. Divide la complejidad del proyecto para su adecuada administración, verificación, ejecución y control

- c. Al haber seccionado el proyecto también los trabajos de mayor practicidad, como son aquellas preliminares, movimiento de tierras, excavaciones, el casco a nivel de infraestructura, garantizando la integridad de los recursos destinados a la segunda sección funcional para un posible segundo ejecutor en caso de incumplimiento del primero
- d. Reduce la convergencia de tareas, ya que el pico de la curva S de ejecución normalmente se encuentra con actividades de diferentes especialidades para cada módulo propuesto y tareas definidas como complementarias
- e. Frente a un corte y saldo de obra es más práctico la identificación del estado situacional del proyecto en caso de reanudarse con la ejecución
- f. Frente a una resolución de contrato durante la ejecución de la primera sección funcional, permite iniciar de forma independiente con la ejecución de la sección funcional siguiente, ya que guarda integridad en la ejecución de partidas, generando condiciones de transparencia y confianza en la calidad de los trabajos realizados en un potencial segundo ejecutor de obra
- g. Permite aprovechar la experiencia del segundo postor para proponer la culminación de la primera sección funcional si el caso lo requiere con el objeto de brindar el adecuado servicio educativo
- h. En caso de existir vicios ocultos al término de la primera sección funcional y se evidencian durante el periodo de ejecución de la segunda sección funcional, permitirá al ejecutor levantar aquellos vicios de forma práctica sin llegar a procedimientos que demandan mayor duración definidos en la norma y ley de contrataciones del Estado
- i. La Figura 41, muestra que las Garantías podrán orientarse al cumplimiento de la primera sección funcional ampliando el universo de postulantes y en concordancia del Art. 2 de la Ley de contrataciones del Estado (Principios que rigen las contrataciones), como son los principios de a) Libertad de concurrencia y b) Igualdad de trato
- j. Se tiene para las garantías de Fiel Cumplimiento lo siguiente:

Tabla 31

*Propuesta de modificación de la Norma*

Numeral 149.1 del RLCE aprobado con el D.S. N°344-2018-EF.	Propuesta de modificación al numeral 149.1 del RLCE aprobado con el D.S. N°344-2018-EF.
<p>(...)</p> <p>149.1 “Como requisito indispensable para perfeccionar el contrato, el postor ganador entrega a la Entidad la garantía de fiel cumplimiento del mismo por una suma equivalente al diez por ciento (10%) del monto del contrato original. Esta se mantiene vigente hasta la conformidad de la recepción de la prestación a cargo del contratista, en el caso de bienes, servicios en general y consultorías en general, o hasta el consentimiento de la liquidación final, en el caso de ejecución y consultoría de obras”.</p> <p>(...)</p>	<p>(...)</p> <p>149.1 “Como requisito indispensable para perfeccionar el contrato, el postor ganador entrega a la Entidad la garantía de fiel cumplimiento del mismo por una suma equivalente al diez por ciento (10%) del monto correspondiente a la sección funcional correspondiente. Esta se mantiene vigente hasta la conformidad de la recepción parcial de la prestación a cargo del contratista, en el caso de bienes, servicios en general y consultorías en general, o hasta el consentimiento de la liquidación final, en el caso de ejecución y consultoría de obras”.</p> <p>(...)</p>

- k. Asimismo, los adelantos otorgados deberán estar orientados a la sección funcional correspondiente del proyecto
- l. La Figura 42, muestra los adelantos otorgados según norma y propuesta realizada.

Tabla 32

*Propuesta de modificación de la Norma*

Art. 180 del RLCE aprobado con el D.S. N°344-2018-EF.	Propuesta de modificación al art. 180 del RLCE aprobado con el D.S. N°344-2018-EF
<p>Los documentos del procedimiento de selección pueden establecer los siguientes adelantos:</p> <p>a) Directos, los que en ningún caso exceden en conjunto el diez por ciento (10%) del monto del contrato original.</p> <p>b) Para materiales o insumos, los que en conjunto no superan el veinte por ciento (20%) del monto del contrato original</p>	<p>Los documentos del procedimiento de selección pueden establecer los siguientes adelantos:</p> <p>a) Directos, los que en ningún caso exceden en conjunto el diez por ciento (10%) del monto de la sección funcional a ejecutar.</p> <p>b) Para materiales o insumos, los que en conjunto no superan el veinte por ciento (20%) del monto de la sección funcional a ejecutar.</p>

m. Asimismo, respecto a la *lucha contra la corrupción*, el determinado diezmo que en ocasiones es otorgada por quienes realizan prácticas indebidas frente al otorgamiento de la buena pro de los proyectos, quedaría limitado únicamente a la ejecución de la sección funcional correspondiente del proyecto, ya que no se garantizaría la ejecución de una posterior sección funcional frente a un posible incumplimiento de la primera etapa

### 5.3 “Proponer una metodología para la ejecución de proyectos de infraestructura educativa con secciones funcionales.”

- La metodología planteada en la presente tesis no contempla los procedimientos iniciales requeridos como son la *participación de los beneficiarios*, por lo que se propone la obligatoriedad de su participación a través de *mecanismos de colaboración entidad – beneficiarios*, en referencia a los conceptos indicados en el project management body of knowledge (PMBOK) en etapas previas al proyecto como son la *gestión de los interesados* y la *determinación de un plan de gestión de beneficios*, con el objeto de identificar de forma coordinada aquellas secciones funcionales que de forma independiente puedan ejecutarse y brindar un determinado servicio en el corto plazo, la misma que debe ser plasmada durante la fase de Formulación y Evaluación del INVIERTE PE y definida en la programación de ejecución de obra de la fase de Ejecución a

través de hitos funcionales para su determinado control, para ello se plantea en la Figura 43 la modificación de la norma.

**Tabla 33**

*Propuesta de modificación de la Norma*

<b>Numeral 32.7 de la LCE aprobado con el D.S. N°082-2019-EF.</b>	<b>Propuesta de modificación al numeral 32.7 de la LCE aprobado con el D.S. N°082-2019-EF.</b>
32.7 “La responsabilidad por la adecuada formulación del Expediente Técnico o Estudios Definitivos corresponde al proyectista y a la supervisión, de acuerdo al alcance de los respectivos contratos, y la aprobación a la Entidad. De igual modo, la entrega completa de la información que es puesta a disposición de los postores, corresponde a la Entidad”.	32.7 “La responsabilidad por la adecuada formulación del Expediente Técnico o Estudios Definitivos a través de secciones funcionales corresponde al proyectista y a la supervisión, para ello deberá estar definido en los alcances de los respectivos contratos, y la aprobación a la Entidad. De igual modo, la entrega completa de la información que es puesta a disposición de los postores, corresponde a la Entidad”.

- El profesional o consultor de obra encargado de la elaboración del expediente técnico, tendrá la obligatoriedad en coordinación con los beneficiarios, de identificar las secciones funcionales del proyecto y realizar la programación de ejecución de obra acorde a ello, brindando las condiciones para una ejecución de obra responsable y una adecuada distribución de recursos correspondiente a cada sección funcional, *definiendo hitos de control* para su identificación, en caso no sea posible identificar una sección funcional, ello será debidamente justificado en un informe técnico del profesional o consultor de obra bajo responsabilidad.
- La Figura 44, propone incorporar en los documentos que componen el expediente técnico *el número de cuadrillas* correspondiente a cada tarea, asimismo, el postor a través de su oferta en el proceso de otorgamiento de la buena pro, con el objeto de llevar un adecuado control del personal en campo en contraste con el avance físico realizado. En ese sentido, reducir el riesgo de la ejecución de los trabajos de manera oportuna, deberá definirse en el contrato, otras penalidades frente a la ausencia del personal definido en los documentos de contratación.

### Otras Penalidades

Otras penalidades, de acuerdo al Art. 163 del RLCE Aprobado con el DS N°344-2018-EF.

**Tabla 34**

*Penalidad por Incumplimiento.*

N°	Supuesto de Aplicación de penalidad	Forma de cálculo	aplicación	Procedimiento
1	En caso de ausencia total o parcial, del número de cuadrillas definidas para determinada tarea de manera injustificada.	$P=(0.5 \times d)$ UIT Donde: d= Número de días	Por día de ausencia	Con informe del Supervisor y/o Coordinador del Proyecto.

## CONCLUSIONES

El desarrollo del trabajo de investigación concluyó que si es posible el aprovechamiento del uso de servicios educativos en etapas tempranas a la ejecución del proyecto al identificar como primer entregable el nivel Primario y como segundo entregable el nivel Secundario en la reprogramación de obra realizada, para lo cual es necesario implementar a nivel normativo las obligaciones y responsabilidades de quienes participan en la formulación y ejecución del proyecto, en consecuencia es necesario establecer de forma obligatoria la identificación de las secciones o tramos del proyecto a través de la incorporación de hitos de control en su programación. La reprogramación del programa de ejecución de obra por secciones funcionales se realizó en el plazo de ejecución definido en el expediente técnico aprobado de 420 días calendario, de igual forma sin incremento presupuestal del proyecto.

Se determinó que el grado de aprovechamiento del uso de servicios educativos en etapas tempranas del proyecto mediante la programación propuesta de secciones funcionales, estableció que en *208 días* de ejecución es decir el *49,52 %* del plazo total del proyecto, el *Nivel Primario* se encontraría operativo para brindar un adecuado servicio educativo a un total de *705 alumnos y 34 personas* entre docentes y administrativos, son aprovechables un total de *3 890 m<sup>2</sup> de área construida*, totalmente equipadas con *2 641 unidades* entre mobiliario y equipamiento, para ello se haría efectiva una inversión de *S/12 008 086,45* que representa el *50.44 %* del total del presupuesto asignado al proyecto a nivel de costo directo. Se obtuvo que, la ejecución física alcanzada por el ejecutor del *44.74 %*, si hubiera sido ejecutado mediante la programación de obra propuesta, en un plazo de *178 días* de ejecución es decir *seis (06) meses* aproximadamente, se hubiera contado a nivel primario con el *97.19%* de la infraestructura, el *94,34 %* de Arquitectura, el *50,00 %* del Equipamiento y Mobiliario, para ello se haría efectiva una inversión de *S/10 650 753,08* que representa el *44,74 %* del total del presupuesto asignado al proyecto a nivel de costo directo del expediente técnico aprobado, así también que *en 30 días de ejecución posterior pudo haberse culminado con la sección funcional Primaria* de acuerdo a la nueva programación propuesta

La metodología propuesta permitió seccionar el proyecto y replantear el Programa de Ejecución de Obra, definiendo las Secciones Funcionales del nivel Primario y Secundario, para ello fue necesario la revisión de la ruta crítica definida en la programación inicial del expediente técnico aprobado, el seccionamiento de las partidas correspondientes a cada entregable funcional, se realizó la verificación del número de cuadrillas y la determinación de las nuevas duraciones parciales en concordancia con el metrado y presupuesto de cada actividad, posteriormente se utilizó el programa MS Project para la incorporación de las nuevas duraciones calculadas y determinar la nueva ruta crítica del proyecto, obteniendo así la nueva propuesta del programa de ejecución de obra por secciones funcionales.

## RECOMENDACIONES

A la Unidad Formuladora (UF) del Gobierno Regional de Tacna, la cual debe coordinar con los beneficiarios durante la formulación de proyectos de inversión pública de Infraestructura Educativa. Esto se hace para definir las posibles secciones funcionales del proyecto, su relevancia y la correspondencia de los demás componentes a ejecutar. El objetivo es establecer a nivel de perfil las necesidades identificadas.

A la Gerencia Regional de Infraestructura (GRI) del Gobierno Regional de Tacna, la cual debe establecer la obligatoriedad de identificar las secciones funcionales de proyectos de infraestructura educativa a nivel de Elaboración de expediente técnico, así como las obligaciones y responsabilidades del profesional o consultor frente al incumplimiento. La GRI, deberá establecer a nivel de Ejecución, en los documentos del proceso de selección y contratación las obligaciones y responsabilidades frente al incumplimiento de entrega y recepción parcial de proyectos de infraestructura educativa.

El Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), deberá actualizar la Ley y el Reglamento de Contrataciones del Estado de tal forma que brinde las condiciones normativas para la ejecución obligatoria de proyectos de inversión pública a través de la identificación de secciones funcionales, en consecuencia, la orientación de las garantías y adelantos otorgados de forma proporcional a la sección en ejecución programada. El MEF, buscará a través de sus facultades y las Unidades Ejecutoras, replicar la identificación de secciones funcionales de proyectos para los diferentes sectores y mecanismos de contratación de obra pública, con el objetivo de mejorar la eficiencia de gasto en proyectos de inversión pública de tal forma que se obtenga en el corto plazo de ejecución el determinado servicio público a brindar.

Se recomienda a las Universidades Públicas y Privadas de la Región de Tacna, replicar los estudios realizados para proyectos de Infraestructura Vial, Saneamiento, Edificaciones, etc. Así, también en los diferentes mecanismos de contratación de obra pública.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aderogba, B. y. (2019). *Assessing the Impact of Road Infrastructure on Poverty Reduction in Developing Economies: The Case of Nigeria*. *Modern Economy*, 2430-2449.
- AFIN . (2015). *Asociación para el Fomento de la Infraestructura Nacional* . Obtenido de <https://afin.org.pe/nosotros/>
- AFIN. (2015). *Un Plan para salir de la pobreza: Plan Nacional de Infraestructura 2016 - 2025*.
- Álvarez, R. (2022 ). *El rol del organismo supervisor de las contrataciones del estado – OSCE*. Obtenido de <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1537304/OSCE%20Funciones.pdf>
- Banco Central de Reserva del Peru. (2023). *TACNA: Síntesis de Actividad Económica Febrero*. Departamento de Estudios Económicos. Obtenido de <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Sucursales/Arequipa/2023/sintesis-tacna-02-2023.pdf>
- Chotia, V. y. (2017). *Investigating the interlinkages between infrastructure development, poverty and rural–urban income inequality: Evidence from BRICS nations*. . *Studies in Economics and Finance*, 466-484.
- Congreso de la República. (2011). Ley N° 29622 - La Contraloría General de la República . Obtenido de [https://doc.contraloria.gob.pe/libros/2/pdf/DS\\_023-2011-PCM\\_.pdf](https://doc.contraloria.gob.pe/libros/2/pdf/DS_023-2011-PCM_.pdf)
- Congreso de la República. (2018). *La Ley N° 27785, Ley Orgánica del Sistema Nacional de Control y de la Contraloría General de la República Congreso de la República* . Obtenido de <https://www.gob.pe/institucion/congreso-de-la-republica/normas-legales/361328-27785>
- Consejo Directivo del Consejo Nacional de Competitividad y Formalización. (2019). *Plan Nacional de Competitividad y Productividad - PNCP 2019-2030 (DS. N°237-2019-EF)*. Obtenido de [https://www.mef.gob.pe/concdecompetitividad/Plan\\_Nacional\\_de\\_Productividad\\_y\\_Productividad\\_PNCP.pdf](https://www.mef.gob.pe/concdecompetitividad/Plan_Nacional_de_Productividad_y_Productividad_PNCP.pdf)
- Diario Oficial El Peruano. (2016). *Decreto Legislativo N° 1341, publicado en el Diario Oficial El Peruano, el 7 de enero de 2017; la Ley N° 30680. DECRETO LEGISLATIVO1 N° 1252*. Obtenido de <https://www.mef.gob.pe/es/normatividad-inv-publica/instrumento/decretos-legislativos/15603-decreto-legislativo-n-1252/file>
- Diario Oficial El Peruano. (2018). *DECRETO LEGISLATIVO N° 1432*. Obtenido de <https://www.mef.gob.pe/es/normatividad-inv-publica/instrumento/decretos-legislativos/18171-decreto-legislativo-n-1432-1/file>

- Diario Oficial el Peruano. (2019). *Decreto de Urgencia N° 008-2019. Decreto de Urgencia que establece medidas extraordinarias para la reactivación de Obras Públicas paralizadas a nivel nacional*. Obtenido de <https://busquedas.elperuano.pe/dispositivo/NL/1822703-2>
- Égert, B. K. (2009). *Infrastructure and Growth: Empirical Evidence*. . CESifo, William. OECD Economics Department.
- El peruano. (2018). *Ley N° 30742 Ley de Fortalecimiento de la Contraloría General de la República y del Sistema Nacional de Control*. Obtenido de <https://busquedas.elperuano.pe/dispositivo/NL/1631374-2>
- El peruano. (2019). *Decreto de Urgencia N° 008-2019 (Decreto de Urgencia que establece medidas extraordinarias para la reactivación de Obras Públicas paralizadas a nivel nacional)*,. Obtenido de <https://busquedas.elperuano.pe/dispositivo/NL/1822703-2>
- El peruano. (2021). *Ley N.º 31358 ley - QUE ESTABLECE MEDIDAS PARA LA EXPANSIÓN DEL CONTROL CONCURRENTE*. Obtenido de <https://busquedas.elperuano.pe/dispositivo/NL/2011619-1>
- Flores, J. C. (2023). *Vista de Contratos Estándares Internacionales de Construcción: apuntes para una eventual regulación de estos modelos en la normativa de Contrataciones del Estado*. .
- Ford, R. y. (1991). *Infrastructure and Private-Sector Productivity*. . Paris: OECD Publishing.
- García, S. y. (2016). *Implementación del sistema Last Planner para reducir perdida en mano de obra en la construccion de la obra "Las cumbres de la molina"*. . (Tesis de pre grado). Universidad Ricardo Palma, Lima - Peru.
- Gobierno Regional de Tacna. (2016 ). *Resolución Gerencial General Regional. N° 439 -2016-GGR/GOB.REG.TACNA. FECHA, 26 SEP 2016*.
- Inter-American Development Bank. (2021). *Inter-American development bank Annual Report 2020: Financial statements*. Inter-American Development Bank.
- La Contraloría General de la República del Perú. (2019). *Gerencia de Control de Servicios Públicos Básicos Reporte de Obras Paralizadas 2019* . Obtenido de [https://doc.contraloria.gob.pe/estudios-especiales/documento\\_trabajo/2019/Reporte\\_Obras\\_Paralizadas.pdf](https://doc.contraloria.gob.pe/estudios-especiales/documento_trabajo/2019/Reporte_Obras_Paralizadas.pdf)
- McKinsey Global Institute. (2017). *Reinventing construction: A route to higher productivity*. . McKinsey.
- MEF . (2018). *Anexo N°1 Del reglamento de la Ley N° 30225, Decreto Supremo N° 344-2018-EF* .
- MEF. (2018). *Reglamento de la Ley N° 30225, Ley de Contrataciones del Estado*. Obtenido de [https://www.mef.gob.pe/contenidos/comunicado/RLCE/Proyecto\\_Reglamento\\_LCE.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/comunicado/RLCE/Proyecto_Reglamento_LCE.pdf)
- MEF. (2018). *Reglamento de la Ley N° 30225, Ley de Contrataciones del Estado RLCE aprobado con el D.S. N°344-2018-EF, Artículo 208. Recepción de la Obra y plazos, numeral 208.15*. Obtenido de

- [https://portal.osce.gob.pe/osce/sites/default/files/Documentos/legislacion/ley/2018\\_DL1444/DS%20344-2018-EF%20Reglamento%20de%20la%20Ley%20N%C2%B0%2030225.pdf](https://portal.osce.gob.pe/osce/sites/default/files/Documentos/legislacion/ley/2018_DL1444/DS%20344-2018-EF%20Reglamento%20de%20la%20Ley%20N%C2%B0%2030225.pdf)
- MEF. (2018). *Uso del Aplicativo para el cumplimiento de la Actividad 2 de las metas 4, 8, 11 y 14 del Programa de Incentivos 2018 para entidades adscritas al Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones*. Obtenido de [https://www.mef.gob.pe/contenidos/presu\\_public/migl/metas/aplicativo\\_meta04\\_08\\_11\\_14\\_2018\\_2do.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/presu_public/migl/metas/aplicativo_meta04_08_11_14_2018_2do.pdf)
- MEF. (2019). *El Ministerio de Economía y Finanzas. Plan Nacional de Infraestructura para la Competitividad (PNIC)*. Obtenido de [https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv\\_privada/planes/PNIC\\_2019.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_privada/planes/PNIC_2019.pdf)
- MEF. (2022). *MEF. Gob.pe*. Obtenido de [https://www.mef.gob.pe/es/?option=com\\_content&language=es-ES&Itemid=100674&view=article&catid=26&id=5832&lang=es-ES](https://www.mef.gob.pe/es/?option=com_content&language=es-ES&Itemid=100674&view=article&catid=26&id=5832&lang=es-ES)
- MEF. (2023). *Glosario de Presupuesto Público*. Obtenido de [https://www.mef.gob.pe/es/?option=com\\_seoglossary&language=es-ES&Itemid=100239&lang=es-ES&view=glossaries&catid=2&limit=15](https://www.mef.gob.pe/es/?option=com_seoglossary&language=es-ES&Itemid=100239&lang=es-ES&view=glossaries&catid=2&limit=15)
- Ministerio de Economía y Finanzas. (2019). *Plan Nacional de Infraestructura para la Competitividad – PNIC (DS. N°238-2019-EF)*. Obtenido de <https://www.gob.pe/institucion/mef/normas-legales/286763-238-2019-ef>
- Ministerio de economía y finanzas. (2020). *Instructivo para la elaboración de indicadores de brechas en el marco del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones*. Obtenido de [https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv\\_publica/docs/pmi/Instructivo\\_para\\_la\\_elaboracion\\_de\\_indicadores\\_de\\_brechas.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/pmi/Instructivo_para_la_elaboracion_de_indicadores_de_brechas.pdf)
- Ministerio de Educación. (2017). *Plan Nacional de Infraestructura Educativa al 2025 (RM. 153-2017 MINEDU)*. Obtenido de <https://www.gob.pe/institucion/minedu/normas-legales/169809-153-2017-minedu-parte-1>
- OCDE. (2017). *Brechas y estándares de gobernanza de la infraestructura pública en Chile: Análisis de Gobernanza de Infraestructura*. . París: OCDE Publishing.
- Oxford Economics. (s.f.). *Global infrastructure outlook*. . Oxford Economics. Obtenido de <https://www.oxfordeconomics.com/resource/global-infrastructure-outlook/>
- PNIE. (2017). *El Ministerio de Educación mediante Resolución Ministerial N°153-2017 MINEDU . “Plan Nacional de Infraestructura Educativa al 2025”* .
- PNIE. (s.f.). *Plan Nacional de Infraestructura Educativa al 2025. (s/f). SITEAL*. Recuperado el 26 de 08 de 2023, de <https://siteal.iiep.unesco.org/bdnp/2009/plan-nacional-infraestructura-educativa-pnie-al-2025>
- Project Management Institute. (2017). *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®) – Sexta Edición* .
- Sutherland, D. A. (2009). *Infrastructure Investment: Links to Growth and the Role*. . OECD Economics Department.

World Economic Forum . (2019). *Global Competitiveness Report 2019*.

Yepes Piqueras., V. (2014). *¿Qué es la curva S en la estimación de costes en proyectos?*. . Wiley Blackwell, 316 pp. .

**ANEXOS**

### Anexo 1. MATRIZ DE CONSISTENCIA

INTERROGANTES DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	METODOLOGÍA
<b>Problema General</b>	<b>Objetivo General</b>	<b>Hipótesis General</b>	<b>Dependiente</b>		
1.-¿De qué manera se puede incrementar significativamente el uso de los servicios educativos en etapas tempranas al proyecto?	1.-Determinar si es posible el aprovechamiento del uso de servicios educativos en etapas tempranas al proyecto, como consecuencia de la identificación y ejecución obligatoria de secciones funcionales para proyectos de infraestructura educativa en la región de Tacna.	1.-La ejecución de proyectos de tipo infraestructura educativa mediante secciones funcionales permite hacer uso de los servicios educativos en etapas tempranas al proyecto.	1.-Aprovechamiento del servicio educativo en etapas tempranas al proyecto	Acta de entrega parcial	<b>Tipo de investigación</b> Descriptivo - Explicativo
<b>Problemas Específicos</b>	<b>Objetivos Específicos</b>	<b>Hipótesis Específicos</b>	<b>Independiente</b>		
1.-¿Es posible identificar secciones funcionales en proyectos de infraestructura educativa?	1.-Determinar las secciones funcionales para proyectos de infraestructura educativa en la región de Tacna.	1.-Mediante mecanismos de colaboración Entidad - Beneficiarios es posible identificar secciones funcionales en proyectos de infraestructura educativa	1.-Mecanismos de colaboración Entidad-Beneficiarios	Acta de identificación de secciones funcionales Entidad-Beneficiarios.	<b>Diseño de investigación</b> Documental - Laboratorio.
2.-¿Cuál es el grado de aprovechamiento del uso de servicios educativos en etapas tempranas al proyecto?	2.-Establecer el grado de aprovechamiento del uso de servicios educativos en etapas tempranas de proyectos de infraestructura educativa en la región de Tacna	2.-La incorporación de Hitos en la programación de ejecución de obra permite delimitar el grado de aprovechamiento de uso correspondiente a las secciones funcionales del proyecto	2.-Hitos en el cronograma de ejecución de obra	Cronograma de ejecución de obra	<b>Ámbito de estudio</b> -Obras por contrata paralizadas de tipo infraestructura educativa.
3.-¿Es posible la ejecución de proyectos de infraestructura educativa con secciones funcionales?	3.-Proponer una metodología para la ejecución de proyectos de infraestructura educativa con secciones funcionales.	3.-Con la implementación de una metodología para la ejecución de proyectos de infraestructura educativa es posible ejecutar secciones funcionales.	3.-Regulación a través de los documentos de contratación	Términos de referencia Bases de licitación Contrato, etc.	<b>Población</b> -Área: Región de Tacna  <b>Muestra</b> 01 una obra de infraestructura  <b>Técnica de recolección de datos</b> Observación-Análisis documental
					<b>Instrumentos</b> -Portal web Oficial -Expediente Técnico -Directivas -FILCE -Software MS PROYECT

## Anexo 2. EQUIPAMIENTO QUE COMPRENDE

### NIVEL PRIMARIO

ÍTEM	COD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	N° AMB.	CANTIDAD	TOTAL
01.01.01		<b>Ambientes Pedagógicos</b>				
01.01.01.01		<b>Aula Pedagógica de 1ro a 2do grado.</b>				
		<b>Mobiliario</b>				
	M1	Mobiliario Pedagógico Unipersonal de Madera y Metal 0.60x0.50x0.53 (1° y 2° grado)	und	8.00	30.00	240.00
	M2	Silla de Madera y Metal 0.30x0.30x0.60 (1° y 2° grado)	und	8.00	30.00	240.00
	M3	Mesa del Profesor 1.20x0.60x0.75	und	8.00	1.00	8.00
	M4	Silla del Profesor 0.40x0.40x0.85	und	8.00	1.00	8.00
	M5	Credenza de Melamina con Puertas Corredizas 2.00x0.40x0.90	und	8.00	2.00	16.00
	M6	Estante de Melamina con 3 niveles y 2 Puertas Corredizas 2.00x0.40x2.00	und	8.00	1.00	8.00
	M7	Botiquín de Madera 0.20x0.30 para Primeros Auxilios inc. Medicamentos	und	8.00	1.00	8.00
	M8	Cesto Bota Papeles de Acero con Pedal	und	8.00	1.00	8.00
		<b>Equipamiento</b>				
	E1	Proyector Interactivo	und	8.00	1.00	8.00
	E2	Pizarra Digital Interactiva	und	8.00	1.00	8.00
	E3	Computadora Portátil I5	und	8.00	1.00	8.00
	E5	Reloj para adosar a Pared	und	8.00	1.00	8.00
	E6	Barra de Sonido potencia 80w	und	8.00	1.00	8.00
		<b>Seguridad</b>				
	S2	Extintor de 9 Kg	und	8.00	1.00	8.00
01.01.01.02		<b>Aula Pedagógica de 3ro a 6to grado.</b>				
		<b>Mobiliario</b>				
	M3	Mesa del Profesor 1.20x0.60x0.75	und	16.00	1.00	16.00
	M4	Silla del Profesor 0.40x0.40x0.85	und	16.00	1.00	16.00
	M5	Credenza de Melamina con Puertas Corredizas 2.00x0.40x0.90	und	16.00	2.00	32.00
	M6	Estante de Melamina con 3 niveles y 2 Puertas Corredizas 2.00x0.40x2.00	und	16.00	1.00	16.00
	M7	Botiquín de Madera 0.20x0.30 para Primeros Auxilios inc. Medicamentos	und	16.00	1.00	16.00
	M8	Cesto Bota Papeles de Acero con Pedal	und	16.00	1.00	16.00
	M10	Mobiliario Pedagógico Unipersonal de Madera y Metal 0.60x0.50x0.60 (3° a 6° grado)	und	16.00	30.00	480.00
	M11	Silla de Madera y Metal 0.34x0.34x0.65 (3° a 6° grado)	und	16.00	30.00	480.00
		<b>Equipamiento</b>				
	E1	Proyector Interactivo	und	16.00	1.00	16.00
	E2	Pizarra Digital Interactiva	und	16.00	1.00	16.00
	E3	Computadora Portátil I5	und	16.00	1.00	16.00
	E5	Reloj para adosar a Pared	und	16.00	1.00	16.00
	E6	Barra de Sonido potencia 80w	und	16.00	1.00	16.00
		<b>Seguridad</b>				
	S2	Extintor de 9 Kg	und	16.00	1.00	16.00
01.01.01.03		<b>Innovación Pedagógica</b>				
		<b>Mobiliario</b>				
	M3	Mesa del Profesor 1.20x0.60x0.75	und	2.00	1.00	2.00
	M4	Silla del Profesor 0.40x0.40x0.85	und	2.00	1.00	2.00
	M5	Credenza de Melamina con Puertas Corredizas 2.00x0.40x0.90	und	2.00	3.00	6.00
	M7	Botiquín de Madera 0.20x0.30 para Primeros Auxilios inc. Medicamentos	und	2.00	1.00	2.00
	M8	Cesto Bota Papeles de Acero con Pedal	und	2.00	1.00	2.00
	M10	Mobiliario Pedagógico Unipersonal de Madera y Metal 0.60x0.50x0.60 (3° a 6° grado)	und	2.00	30.00	60.00
	M11	Silla de Madera y Metal 0.34x0.34x0.65 (3° a 6° grado)	und	2.00	30.00	60.00
		<b>Equipamiento</b>				
	E1	Proyector Interactivo	und	2.00	1.00	2.00
	E2	Pizarra Digital Interactiva	und	2.00	1.00	2.00
	E3	Computadora Portátil I5	und	2.00	1.00	2.00
	E4	Computadora Portátil I3	und	2.00	30.00	60.00
	E5	Reloj para adosar a Pared	und	2.00	1.00	2.00
	E6	Barra de Sonido potencia 80w	und	2.00	1.00	2.00
		<b>Seguridad</b>				
	S2	Extintor de 9 Kg	und	2.00	1.00	2.00
01.01.01.04		<b>Laboratorio de Ciencia y Tecnología</b>				
		<b>Mobiliario</b>				
	M3	Mesa del Profesor 1.20x0.60x0.75	und	1.00	1.00	1.00
	M4	Silla del Profesor 0.40x0.40x0.85	und	1.00	1.00	1.00
	M7	Botiquín de Madera 0.20x0.30 para Primeros Auxilios inc. Medicamentos	und	1.00	1.00	1.00
	M8	Cesto Bota Papeles de Acero con Pedal	und	1.00	1.00	1.00
	M15	Armario de Melamina con 2 puertas 4 niveles 1.20x0.40x2.00	und	1.00	1.00	1.00
	M38	Mesa de Trabajo de Acero Inoxidable 1.00x2.00x0.90	und	1.00	5.00	5.00
	M39	Mes de Trabajo de Acero Inoxidable 0.75x1.50x0.90	und	1.00	1.00	1.00

## Anexo 3. DETERMINACIÓN DE PRESUPUESTOS PARCIALES

### Presupuesto

**Proyecto** (I ETAPA) MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO EN EL NIVEL PRIMARIA Y SECUNDARIA DE LA INSTITUCION EDUCATIVA PROCER MANUEL CALDERON DE LA BARCA, PROMUVI VIÑANI IV ETAPA - DISTRITO DE CORONEL GREGORIO ALBARRACIN LANCHIPA - PROVINCIA DE TACNA - TACNA

**Cliente** GOBIERNO REGIONAL DE TACNA

**Ubicación** GREGORIO ALBARRACIN LANCHIPA - TACNA - TACNA

**Costo a :** Septiembre - 2019

Item	Descripción	Unidad	Metrado	Precio	Parcial	Subtotal	Total
<b>ESTRUCTURAS</b>							
02.07	<b>CAMINERIAS INTERIORES, EXTERIORES Y OBRAS COMPLEMENTARIAS</b>						
02.07.02	<b>CAMINERIAS INTERIORES Y EXTERIORES</b>						
02.07.02A	<b>PRIMARIA</b>						155,827.21
02.07.02A.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					71,119.49	
02.07.02A.01.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS	M3	113.76	41.49	4,719.90		
02.07.02A.01.02	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO MANUAL	M3	4.40	43.68	192.19		
02.07.02A.01.03	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30 m. DE DISTANCIA	M2	147.88	13.30	1,966.80		
02.07.02A.01.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=20 km	M2	147.88	23.12	3,418.99		
02.07.02A.01.05	TERRAPLEN PARA VEREDAS Y PISOS E=0.10M.	m2	5,362.24	7.29	39,090.73		
02.07.02A.01.06	NIVELACION INTERIOR APISONADO CON EQUIPO LIVIANO	m2	5,365.65	4.05	21,730.88		
02.07.02A.02	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>					63,434.56	
02.07.02A.02.01	<b>SARDINEL DE CONCRETO</b>						
02.07.02A.02.01.01	SARDINEL DE CONCRETO F'C=175 KG/CM2	M3	37.78	332.96	12,579.23		
02.07.02A.02.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA EN SARDINEL	M2	47.62	41.15	1,959.56		
02.07.02A.02.02	<b>SARDINEL SUMERGIDO</b>						
02.07.02A.02.02.01	SARDINEL SUMERGIDO DE CONCRETO F'C=175 KG/CM2	M3	105.98	332.96	35,287.10		
02.07.02A.02.03	<b>SOLADOS Y CIMENTOS</b>						
02.07.02A.02.03.01	CIMENTOS CORRIDOS: MEZCLA C:H 1:10 CON 30% P.G.	M3	9.30	174.53	1,623.13		
02.07.02A.02.04	<b>FALSO PISO</b>						
02.07.02A.02.04.01	FALSO PISO MEZCLA 1:8 E=10 cm	M2	470.39	25.48	11,985.54		
02.07.02A.03	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>					9,012.13	
02.07.02A.03.01	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA SARDINEL ARMADO	M3	5.72	360.12	2,059.89		
02.07.02A.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA PARA SARDINEL ARMA	M2	78.63	76.89	6,045.86		
02.07.02A.03.03	ACERO GRADO 60 EN SARDINEL ARMADO	KG	204.60	4.43	906.38		
02.07.02A.04	<b>VARIOS</b>					12,261.03	
02.07.02A.04.01	CURADO DE CONCRETO DE ELEMENTOS VERTICALES Y HORIZONTI	m2	2,903.29	2.43	7,054.99		
02.07.02A.04.02	JUNTAS DE DILATACION CON MEZCLA ASFALTICA DE E=1"	m	1,418.54	3.67	5,206.04		

### Presupuesto

**Proyecto** (I ETAPA) MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO EN EL NIVEL PRIMARIA Y SECUNDARIA DE LA INSTITUCION EDUCATIVA PROCER MANUEL CALDERON DE LA BARCA, PROMUVI VIÑANI IV ETAPA - DISTRITO DE CORONEL GREGORIO ALBARRACIN LANCHIPA - PROVINCIA DE TACNA - TACNA

**Cliente** GOBIERNO REGIONAL DE TACNA

**Ubicación** GREGORIO ALBARRACIN LANCHIPA - TACNA - TACNA

**Costo a :** Septiembre - 2019

Item	Descripción	Unidad	Metrado	Precio	Parcial	Subtotal	Total
<b>ESTRUCTURAS</b>							
02.07	<b>CAMINERIAS INTERIORES, EXTERIORES Y OBRAS COMPLEMENTARIAS</b>						
02.07.03	<b>PATIO CIVICO, LOSA MULTISUOS Y ZONA DE JUEGO INFANTIL</b>	1					
02.07.03A	<b>PRIMARIA</b>						162,783.33
02.07.03A.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					40,930.92	
02.07.03A.01.01	EXCAVACION MANUAL PARA ZAPATAS	m3	115.20	48.40	5,575.68		
02.07.03A.01.02	EXCAVACION MANUAL PARA CIMENTOS	m3	53.00	41.49	2,198.97		
02.07.03A.01.03	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO MANUAL	m3	71.37	43.68	3,117.44		
02.07.03A.01.04	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30 m. DE DISTANCIA	m3	218.66	13.30	2,908.18		
02.07.03A.01.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=20 km	m3	218.66	23.12	5,055.42		
02.07.03A.01.06	TERRAPLEN PARA VEREDAS Y PISOS E=0.10M.	m2	1946.67	7.29	14,191.22		
02.07.03A.01.07	NIVELACION INTERIOR APISONADO CON EQUIPO LIVIANO	m2	1946.67	4.05	7,884.01		
02.07.03A.02	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>					8,179.89	
02.07.03A.02.01	SARDINEL DE CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m3	10.72	332.96	3,569.33		
02.07.03A.02.02	SOLADO DE CONCRETO f'c=100 kg/cm2, E=20cm	m2	64.00	72.04	4,610.56		
02.07.03A.03	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>					73,177.37	
02.07.03A.03.01	<b>ZAPATAS</b>						
02.07.03A.03.01.01	CONCRETO EN ZAPATAS F'C= 210 KG/CM2	m3	32.00	447.02	14,304.64		
02.07.03A.03.01.02	ACERO Fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN ZAPATAS	kg	758.78	4.43	3,361.40		
02.07.03A.03.02	<b>COLUMNAS</b>						
02.07.03A.03.02.01	CONCRETO EN COLUMNAS F'C= 210 KG/CM2	m3	39.36	469.02	18,460.63		
02.07.03A.03.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA EN COLUMNAS	m2	261.70	70.06	18,334.70		
02.07.03A.03.02.03	ACERO Fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 EN COLUMNAS	kg	4081.28	4.43	18,080.07		
02.07.03A.03.03	<b>VARIOS</b>						
02.07.03A.03.03.01	CURADO DE CONCRETO DE ELEMENTOS VERTICALES Y HORIZONTALES	m2	261.70	2.43	635.93		
02.07.03A.04	<b>ESTRUCTURAS METALICAS</b>					40,495.15	
02.07.03A.04.01	VIGA METALICA TIPO M-01	m	60.11	191.37	11,503.25		
02.07.03A.04.02	APOYO METALICO P/VIGA METALICA	und	16.00	156.18	2,498.88		
02.07.03A.04.03	SENSOR DE CABLE DE ACERO DE 3/8"	m	1142.15	22.39	25,572.74		
02.07.03A.04.04	IZAJE Y MONTAJE DE ESTRUCTURA METALICA	und	2.00	460.14	920.28		

## Presupuesto

**Proyecto** (I ETAPA) MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO EN EL NIVEL PRIMARIA Y SECUNDARIA DE LA INSTITUCION EDUCATIVA PROCER MANUEL CALDERON DE LA BARCA, PROMUVI VIÑANI IV ETAPA - DISTRITO DE CORONEL GREGORIO ALBARRACIN LANCHIPA - PROVINCIA DE TACNA - TACNA  
**Cliente** GOBIERNO REGIONAL DE TACNA  
**Ubicación** GREGORIO ALBARRACIN LANCHIPA - TACNA - TACNA

**Costo a :** **Septiembre - 2019**

Item	Descripción	Unidad	Metrado	Precio	Parcial	Subtotal	Total	
<b>ESTRUCTURAS</b>								
02.07	<b>CAMINERIAS INTERIORES, EXTERIORES Y OBRAS COMPLEMENTARIAS</b>							
02.07.06	<b>PLATAFORMA ELEVADORA</b>							
02.07.06A	<b>PRIMARIA</b>							24,006.08
02.07.06A.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>							1,537.08
02.07.06A.01.01	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ZAPATAS	M3	10.80	48.40	522.72			
02.07.06A.01.02	EXCAVACION MANUAL PARA CIMIENTOS	M3	2.39	41.49	99.16			
02.07.06A.01.03	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO MANUAL	M3	5.81	43.68	253.78			
02.07.06A.01.04	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30 m. DE DISTANCIA	M3	17.14	13.30	227.96			
02.07.06A.01.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=20 km	M3	17.14	23.12	396.27			
02.07.06A.01.06	TERRAPLEN PARA VEREDAS Y PISOS E=0.10M.	M2	3.28	7.29	23.91			
02.07.06A.01.07	NIVELACION INTERIOR APISONADO CON EQUIPO LIVIANO	M2	3.28	4.05	13.28			
02.07.06A.02	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>							1,125.42
02.07.06A.02.01	<b>CIMIENTOS CORRIDOS</b>							
02.07.06A.02.01.01	CIMIENTOS CORRIDOS: MEZCLA C.H 1:10 CON 30% P.G.	M3	1.91	174.53	333.35			
02.07.06A.02.02	<b>SOBRECIMENTOS</b>							
02.07.06A.02.02.01	CONCRETO F'C = 175 KG/CM2 EN SOBRECIMIENTO	M3	0.27	351.49	94.90			
02.07.06A.02.02.02	SOBRECIMENTOS: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA	M2	3.60	52.58	189.29			
02.07.06A.02.03	<b>SOLADOS</b>							
02.07.06A.02.03.01	SOLADO DE CONCRETO f <sub>c</sub> =100 kg/cm <sup>2</sup> , E=20cm	M2	7.05	72.04	507.88			
02.07.06A.03	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>							21,343.58
02.07.06A.03.01	<b>ZAPATAS</b>							
02.07.06A.03.01.01	CONCRETO EN ZAPATAS F'C= 210 KG/CM2	M3	2.70	447.02	1,206.95			
02.07.06A.03.01.02	ACERO Fy=4200 kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60 EN ZAPATAS	KG	172.52	4.43	764.26			
02.07.06A.03.02	<b>COLUMNAS</b>							
02.07.06A.03.02.01	CONCRETO EN COLUMNAS F'C= 210 KG/CM2	M3	0.64	469.02	300.17			
02.07.06A.03.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA EN COLUMNAS	M2	11.44	70.06	801.49			
02.07.06A.03.02.03	ACERO Fy=4200 kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60 EN COLUMNAS	KG	185.33	4.43	821.01			
02.07.06A.03.03	<b>PLACAS</b>							
02.07.06A.03.03.01	CONCRETO EN PLACAS F'C= 210 KG/CM2	M3	9.52	469.02	4,465.07			
02.07.06A.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA EN PLACAS	M2	80.00	70.06	5,604.80			
02.07.06A.03.03.03	ACERO Fy=4200 kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60 EN PLACAS	KG	1093.76	4.43	4,845.36			
02.07.06A.03.04	<b>VIGAS</b>							
02.07.06A.03.04.01	CONCRETO EN VIGAS F'C= 210 KG/CM2	M3	0.24	406.92	97.66			
02.07.06A.03.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA EN VIGAS	M2	3.22	75.22	242.21			
02.07.06A.03.04.03	ACERO Fy=4200 kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60 EN VIGAS	KG	185.67	4.43	822.52			
02.07.06A.03.05	<b>LOSA MACIZA</b>							
02.07.06A.03.05.01	CONCRETO F'C=280 kg/cm <sup>2</sup> EN LOSA MACIZA	M3	0.53	512.51	271.63			
02.07.06A.03.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA EN LOSA MACIZA	M2	2.99	75.22	224.91			
02.07.06A.03.05.03	ACERO DE REFUERZO Fy=4200 kg/cm <sup>2</sup> EN LOSA MACIZA	KG	115.04	4.43	509.63			
02.07.06A.03.06	<b>VARIOS</b>							
02.07.06A.03.06.01	CURADO DE CONCRETO DE ELEMENTOS VERTICALES Y HORIZONTALES	M2	102.75	2.43	249.68			
02.07.06A.03.06.02	JUNTA DE DILATACION SISMICA E=2"	M	3.45	33.69	116.23			

## Presupuesto

**Proyecto** (I ETAPA) MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO EN EL NIVEL PRIMARIA Y SECUNDARIA DE LA INSTITUCION EDUCATIVA PROCER MANUEL CALDERON DE LA BARCA, PROMUVI VIÑANI IV ETAPA - DISTRITO DE CORONEL GREGORIO ALBARRACIN LANCHIPA - PROVINCIA DE TACNA - TACNA  
**Cliente** GOBIERNO REGIONAL DE TACNA  
**Ubicación** GREGORIO ALBARRACIN LANCHIPA - TACNA - TACNA

**Costo a :** **Septiembre - 2019**

Item	Descripción	Unidad	Metrado	Precio	Parcial	Subtotal	Total	
<b>ESTRUCTURAS</b>								
02.07	<b>CAMINERIAS INTERIORES, EXTERIORES Y OBRAS COMPLEMENTARIAS</b>							
02.07.07	<b>MURO DE CONTENCIÓN</b>							
02.07.07A	<b>PRINCIPAL</b>							466,252.20
02.07.07A.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>							149,601.13
		UND.	METRADO					
	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ZAPATAS - M. PRINCIPAL	m3	1,176.70	48.40	56,952.28			
	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO MANUAL - M. PRINCIPAL	m3	817.22	43.68	35,696.17			
	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30 m. DE DISTANCIA - M. PRINCIPAL	m3	1,529.72	13.30	20,345.28			
	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=20 km - M. PRINCIPAL	m3	1,529.72	23.12	35,367.13			
	NIVELACION INTERIOR APISONADO CON EQUIPO LIVIANO - M. PRINCIPAL	m2	306.24	4.05	1,240.27			
02.07.07A.02	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>							
02.07.07A.02.01	<b>SOLADOS</b>							22,061.53
	SOLADO DE CONCRETO f <sub>c</sub> =100 kg/cm <sup>2</sup> , E=20cm - M. PRINCIPAL	m2	306.24	72.04	22,061.53			
02.07.07A.03	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>							
02.07.07A.03.01	<b>ZAPATAS</b>							133,236.65
	CONCRETO EN ZAPATAS F'C= 210 KG/CM3 - M. PRINCIPAL	m3	183.74	447.02	82,135.45			
	ACERO Fy=4200 kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60 EN ZAPATAS - M. PRINCIPAL	kg	11,535.26	4.43	51,101.20			
02.07.07A.03.02	<b>MURO DE CONTENCIÓN</b>							158,461.23
	CONCRETO EN MURO DE CONTENCIÓN F'C=210 KG/CM3 - M. PRINCIPAL	m3	121.80	474.36	57,777.05			
	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA EN MURO DE CONTENCIÓN - M. PRINCIPAL	m2	649.60	87.07	56,560.67			
	ACERO Fy=4200 kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60 EN MURO DE CONTENCIÓN - M. PRINCIPAL	kg	9,960.16	4.43	44,123.51			
02.07.07A.03.03	<b>VARIOS</b>							2,891.66
	CURADO DE CONCRETO DE ELEMENTOS VERTICALES Y HORIZONTALES - M. PRINCIPAL	m2	649.60	2.43	1,578.53			
	JUNTA DE DILATACION CON ESPUMA PLASTICA-JEBE MICROPOROSO - M. PRINCIPAL	m	91.00	14.43	1,313.13			



**Anexo 5. VERIFICACIÓN DEL NÚMERO DE CUADRILLAS Y DETERMINACIÓN DE LAS NUEVAS DURACIONES.**

Ítem	Descripción	Und.	Metrado	Incidencia	Rendimiento Unitario	Tiempo unitario	Verificación del N° de cuadrillas	Duración	Tiempo para ms Project	Tiempo de expo. Etc. Acorde a incidencia
<b>02</b>	<b>Estructuras</b>									
<b>02.07</b>	<b>Caminerías interiores, exteriores y obras complementarias</b>									
<b>02.07.02</b>	<b>Caminerías interiores y exteriores</b>		<b>M</b>		<b>Ru</b>	<b>Tu=M/Ru</b>	<b>C=Tu/l</b>	<b>D=Tu/C</b>	<b>T=Redondear (D)</b>	<b>I</b>
<b>02.07.02.01</b>	<b>Movimiento de tierras</b>									
02.07.02.01.01	Excavación manual de zanjas	m <sup>3</sup>	136,07	100,00%	3,5	38,88	6	6,48	7	7
02.07.02A.01.01	Excavación manual de zanjas	m <sup>3</sup>	113,76	83,60%	3,5	32,50	6	5,42	6	6
02.07.02B.01.01	Excavación manual de zanjas	m <sup>3</sup>	22,31	16,40%	3,5	6,37	4	1,59	2	2
02.07.02.01.02	Relleno con material de préstamo manual	m <sup>3</sup>	4,40	100,00%	45	0,10	1	0,10	1	1
02.07.02A.01.02	Relleno con material de préstamo manual	m <sup>3</sup>	4,40	100,00%	45	0,10	1	0,10	1	1
02.07.02B.01.02	Relleno con material de préstamo manual	m <sup>3</sup>	0,00	0,00%	45	-	-	-	-	-
02.07.02.01.03	Acarreo de material excedente hasta 30 m. De distancia	m <sup>2</sup>	176,89	100,00%	50	3,54	4	0,88	1	1
02.07.02A.01.03	Acarreo de material excedente hasta 30 m. De distancia	m <sup>2</sup>	147,88	83,60%	50	2,96	3	0,99	1	1
02.07.02B.01.03	Acarreo de material excedente hasta 30 m. De distancia	m <sup>2</sup>	29,01	16,40%	50	0,58	1	0,58	1	1
02.07.02.01.04	Eliminación de material excedente dm=20 km	m <sup>2</sup>	176,89	100,00%	180	0,98	1	0,98	1	1
02.07.02A.01.04	Eliminación de material excedente dm=20 km	m <sup>2</sup>	147,88	83,60%	180	0,82	1	0,82	1	1
02.07.02B.01.04	Eliminación de material excedente dm=20 km	m <sup>2</sup>	29,01	16,40%	180	0,16	1	0,16	1	1
02.07.02.01.05	Terraplén para veredas y pisos e=0.10m.	m <sup>2</sup>	6 041,18	100,00%	150	40,27	6	6,71	7	7
02.07.02A.01.05	Terraplén para veredas y pisos e=0.10m.	m <sup>2</sup>	5 362,24	88,76%	150	35,75	6	5,96	6	6
02.07.02B.01.05	Terraplén para veredas y pisos e=0.10m.	m <sup>2</sup>	678,94	11,24%	150	4,53	5	0,91	1	1
02.07.02.01.06	Nivelación interior apisonado con equipo liviano	m <sup>2</sup>	6 044,60	100,00%	100	60,45	7	8,64	9	9
02.07.02A.01.06	Nivelación interior apisonado con equipo liviano	m <sup>2</sup>	5 365,65	88,77%	100	53,66	7	7,67	8	8
02.07.02B.01.06	Nivelación interior apisonado con equipo liviano	m <sup>2</sup>	678,95	11,23%	100	6,79	7	0,97	1	1
02.07.02.02	Obras de concreto simple									
02.07.02.02.01	Sardiné de concreto									
02.07.02.02.01.01	Sardiné de concreto F'C=175 kg/cm2	m <sup>3</sup>	45,20	100,00%	15	3,01	4	0,75	1	1
02.07.02A.02.01.01	Sardiné de concreto F'C=175 kg/cm2	m <sup>3</sup>	37,78	83,58%	15	2,52	3	0,84	1	1
02.07.02B.02.01.01	Sardiné de concreto F'C=175 kg/cm2	m <sup>3</sup>	7,42	16,42%	15	0,49	1	0,49	1	1
02.07.02.02.01.02	Encofrado y desencofrado caravista en sardiné	m <sup>2</sup>	49,61	100,00%	18	2,76	3	0,92	1	1
02.07.02A.02.01.02	Encofrado y desencofrado caravista en sardiné	m <sup>2</sup>	47,62	95,99%	18	2,65	3	0,88	1	1
02.07.02B.02.01.02	Encofrado y desencofrado caravista en sardiné	m <sup>2</sup>	1,99	4,01%	18	0,11	1	0,11	1	1
02.07.02.02.02	Sardiné sumergido									
02.07.02.02.02.01	Sardiné sumergido de concreto F'C=175 kg/cm2	m <sup>3</sup>	127,63	100,00%	15	8,51	3	2,84	3	3
02.07.02A.02.02.01	Sardiné sumergido de concreto F'C=175 kg/cm2	m <sup>3</sup>	105,98	83,04%	15	7,07	3	2,36	3	3
02.07.02B.02.02.01	Sardiné sumergido de concreto F'C=175 kg/cm2	m <sup>3</sup>	21,65	16,96%	15	1,44	2	0,72	1	1
02.07.02.02.03	Solados y cimientos									
02.07.02.02.03.01	Cimientos corridos: mezcla c:h 1:10 con 30% pg.	m <sup>3</sup>	9,30	100,00%	25	0,37	1	0,37	1	1
02.07.02A.02.03.01	Cimientos corridos: mezcla c:h 1:10 con 30% pg.	m <sup>3</sup>	9,30	100,00%	25	0,37	1	0,37	1	1
02.07.02B.02.03.01	Cimientos corridos: mezcla c:h 1:10 con 30% pg.	m <sup>3</sup>	0,00	0,00%	25	-	-	-	-	-
02.07.02.02.04	Falso piso		0,00							
02.07.02.02.04.01	Falso piso mezcla 1:8 e=10 cm	m <sup>2</sup>	909,68	100,00%	120	7,58	2	3,79	4	4
02.07.02A.02.04.01	Falso piso mezcla 1:8 e=10 cm	m <sup>2</sup>	470,39	51,71%	120	3,92	2	1,96	2	2
02.07.02B.02.04.01	Falso piso mezcla 1:8 e=10 cm	m <sup>2</sup>	439,29	48,29%	120	3,66	2	1,83	2	2
02.07.02.03	Obras de concreto armado									
02.07.02.03.01	Concreto F'C=175 kg/cm2 para sardiné armado	m <sup>3</sup>	5,72	100,00%	12	0,48	1	0,48	1	1
02.07.02A.03.01	Concreto F'C=175 kg/cm2 para sardiné armado	m <sup>3</sup>	5,72	100,00%	12	0,48	1	0,48	1	1
02.07.02B.03.01	Concreto F'C=175 kg/cm2 para sardiné armado	m <sup>3</sup>	0,00	0,00%	12	-	-	-	-	-
02.07.02.03.02	Encofrado y desencofrado caravista para sardiné armado	m <sup>2</sup>	78,63	100,00%	10	7,86	3	2,62	3	3
02.07.02A.03.02	Encofrado y desencofrado caravista para sardiné armado	m <sup>2</sup>	78,63	100,00%	10	7,86	3	2,62	3	3
02.07.02B.03.02	Encofrado y desencofrado caravista para sardiné armado	m <sup>2</sup>	0,00	0,00%	10	-	-	-	-	-
02.07.02.03.03	Acero grado 60 en sardiné armado	Kg.	204,60	100,00%	250	0,82	1	0,82	1	1
02.07.02A.03.03	Acero grado 60 en sardiné armado	Kg.	204,60	100,00%	250	0,82	1	0,82	1	1
02.07.02B.03.03	Acero grado 60 en sardiné armado	Kg.	0,00	0,00%	250	-	-	-	-	-
02.07.02.04	Varios									
02.07.02.04.01	Curado de concreto de elementos verticales y horizontales	m <sup>2</sup>	3 588,85	100,00%	170	21,11	4	5,28	6	6
02.07.02A.04.01	Curado de concreto de elementos verticales y horizontales	m <sup>2</sup>	2 903,29	80,90%	170	17,08	4	4,27	5	5
02.07.02B.04.01	Curado de concreto de elementos verticales y horizontales	m <sup>2</sup>	685,56	19,10%	170	4,03	3	1,34	2	2
02.07.02.04.02	Juntas de dilatación con mezcla asfáltica de e=1"	m	1 676,83	100,00%	70	23,95	3	7,98	8	8
02.07.02A.04.02	Juntas de dilatación con mezcla asfáltica de e=1"	m	1 418,54	84,60%	70	20,26	3	6,75	7	7
02.07.02B.04.02	Juntas de dilatación con mezcla asfáltica de e=1"	m	258,29	15,40%	70	3,69	2	1,84	2	2

Ítem	Descripción	Und.	Metrado	Incidencia	Rendimiento Unitario	Tiempo unitario	Verificación del N° de cuadrillas	Duración	Tiempo para ms Project	Tiempo de expo. Etc. Acorde a incidencia
<b>03</b>	<b>Arquitectura</b>									
<b>03.07</b>	<b>Caminerías interiores, exteriores y obras complementarias</b>		<b>M</b>		<b>Ru</b>	<b>Tu=M/Ru</b>	<b>C=Tu/l</b>	<b>D=Tu/C</b>	<b>T=Redondear (D)</b>	<b>I</b>
<b>03.07.01</b>	<b>Caminerías interiores y exteriores</b>									
<b>03.07.01.01</b>	<b>Veredas, rampas, gradas y bermas</b>									
03.07.01.01.01	Suministros y colocación de adoquines de concreto e=6cm en bermas	m <sup>2</sup>	1 913,78	100,00%	16	119,61	4	29,90	30	31
03.07.01A.01.01	Suministros y colocación de adoquines de concreto e=6cm en bermas	m <sup>2</sup>	1 913,78	100,00%	16	119,61	4	29,90	30	30
03.07.01B.01.01	Suministros y colocación de adoquines de concreto e=6cm en bermas	m <sup>2</sup>	0,00	0,00%	16	-	-	-	-	-
03.07.01.01.02	Suministros y colocación de adoquines de concreto e=4cm en veredas	m <sup>2</sup>	100,44	100,00%	16	6,28	3	2,09	3	3
03.07.01A.01.02	Suministros y colocación de adoquines de concreto e=4cm en veredas	m <sup>2</sup>	29,04	28,91%	16	1,82	2	0,91	1	1
03.07.01B.01.02	Suministros y colocación de adoquines de concreto e=4cm en veredas	m <sup>2</sup>	71,40	71,09%	16	4,46	3	1,49	2	2
03.07.01.01.03	Rampa de concreto F'C=175kg/cm2, e=4"acab. C/bordes cemento pulido y bru	m <sup>2</sup>	91,18	100,00%	60	1,52	2	0,76	1	1
03.07.01A.01.03	Rampa de concreto F'C=175kg/cm2, e=4"acab. C/bordes cemento pulido y br	m <sup>2</sup>	76,80	84,23%	60	1,28	2	0,64	1	1
03.07.01B.01.03	Rampa de concreto F'C=175kg/cm2, e=4"acab. C/bordes cemento pulido y br	m <sup>2</sup>	14,38	15,77%	60	0,24	1	0,24	1	1
03.07.01.01.04	Vereda de concreto F'C=175kg/cm2 e=10cm. Acab. Piedra lavada y cemento p	m <sup>2</sup>	2 347,68	100,00%	80	29,35	3	9,78	10	13
03.07.01A.01.04	Vereda de concreto F'C=175kg/cm2 e=10cm. Acab. Piedra lavada y cemento	m <sup>2</sup>	2 248,13	95,76%	80	28,10	3	9,37	10	10
03.07.01B.01.04	Vereda de concreto F'C=175kg/cm2 e=10cm. Acab. Piedra lavada y cemento	m <sup>2</sup>	99,55	4,24%	80	1,24	2	0,62	1	1
03.07.01.01.05	Piso de gravilla e=5cm	m <sup>2</sup>	370,38	100,00%	90	4,12	2	2,06	3	3
03.07.01A.01.05	Piso de gravilla e=5cm	m <sup>2</sup>	370,38	100,00%	90	4,12	2	2,06	3	3
03.07.01B.01.05	Piso de gravilla e=5cm	m <sup>2</sup>	0,00	0,00%	90	-	-	-	-	-
03.07.01.01.06	Piso cerámico de 45x45cm alto transito antideslizante en veredas colindantes e	m <sup>2</sup>	909,68	100,00%	14	64,98	3	21,66	22	23
03.07.01A.01.06	Piso cerámico de 45x45cm alto transito antideslizante en veredas colindantes	m <sup>2</sup>	470,39	51,71%	14	33,60	3	11,20	12	12
03.07.01B.01.06	Piso cerámico de 45x45cm alto transito antideslizante en veredas colindantes	m <sup>2</sup>	439,29	48,29%	14	31,38	3	10,46	11	11
03.07.01.01.07	Gradas de concreto F'C=175 kg/cm acabado cemento pulido	m <sup>3</sup>	28,45	100,00%	12	2,37	3	0,79	1	1
03.07.01A.01.07	Gradas de concreto F'C=175 kg/cm acabado cemento pulido	m <sup>3</sup>	28,45	100,00%	12	2,37	3	0,79	1	1
03.07.01B.01.07	Gradas de concreto F'C=175 kg/cm acabado cemento pulido	m <sup>3</sup>	0,00	0,00%	12	-	-	-	-	-
03.07.01.01.08	Encofrado y desencofrado caravista de veredas, rampas y gradas	m <sup>2</sup>	333,19	100,00%	18	18,51	3	6,17	7	8
03.07.01A.01.08	Encofrado y desencofrado caravista de veredas, rampas y gradas	m <sup>2</sup>	314,04	94,25%	18	17,45	3	5,82	6	6
03.07.01B.01.08	Encofrado y desencofrado caravista de veredas, rampas y gradas	m <sup>2</sup>	19,15	5,75%	18	1,06	2	0,53	1	1
03.07.01.01.09	Solaqueado de bordes en superficies caravistas	m <sup>2</sup>	304,93	100,00%	50	6,10	3	2,03	3	3
03.07.01A.01.09	Solaqueado de bordes en superficies caravistas	m <sup>2</sup>	302,45	99,19%	50	6,05	3	2,02	3	3
03.07.01B.01.09	Solaqueado de bordes en superficies caravistas	m <sup>2</sup>	2,48	0,81%	50	0,05	1	0,05	1	1
03.07.01.01.10	Baranda metálica tipo 01 incluye pintado según diseño	m	116,67	100,00%	10	11,67	2	5,83	6	6
03.07.01A.01.10	Baranda metálica tipo 01 incluye pintado según diseño	m	116,67	100,00%	10	11,67	2	5,83	6	6
03.07.01B.01.10	Baranda metálica tipo 01 incluye pintado según diseño	m	0,00	0,00%	10	-	-	-	-	-
03.07.01.02	Varios									
03.07.01.02.01	Impermeabilización de elementos en contacto con el terreno	m <sup>2</sup>	28,97	100,00%	45	0,64	1	0,64	1	1
03.07.01A.02.01	Impermeabilización de elementos en contacto con el terreno	m <sup>2</sup>	28,97	100,00%	45	0,64	1	0,64	1	1
03.07.01B.02.01	Impermeabilización de elementos en contacto con el terreno	m <sup>2</sup>	0,00	0,00%	45	-	-	-	-	-
03.07.01.02.02	Basurero orgánico /inorgánico según detalle	Und.	24,00	100,00%	1	24,00	2	12,00	12	12
03.07.01A.02.02	Basurero orgánico /inorgánico según detalle	Und.	10,00	41,67%	1	10,00	2	5,00	5	5
03.07.01B.02.02	Basurero orgánico /inorgánico según detalle	Und.	14,00	58,33%	1	14,00	2	7,00	7	7
03.07.01.02.03	Limpieza final de obra	m <sup>2</sup>	4 453,08	100,00%	200	22,27	2	11,13	12	12
03.07.01A.02.03	Limpieza final de obra	m <sup>2</sup>	4 267,76	95,84%	200	21,34	2	10,67	11	11
03.07.01B.02.03	Limpieza final de obra	m <sup>2</sup>	185,32	4,16%	200	0,93	1	0,93	1	1
03.07.01.02.04	Cantonera de aluminio 47mmx27mm	m	104,60	100,00%	15	6,97	3	2,32	3	3
03.07.01A.02.04	Cantonera de aluminio 47mmx27mm	m	104,60	100,00%	15	6,97	3	2,32	3	3
03.07.01B.02.04	Cantonera de aluminio 47mmx27mm	m	0,00	0,00%	15	-	-	-	-	-



## Anexo 7. CALENDARIO VALORIZADO DEL EXPEDIENTE TÉCNICO APROVADO

### Calendario Valorizado de Avance de Obra

Obra : ( ETAPA) MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO EN EL NIVEL PRIMARIA Y SECUNDARIA DE LA INSTITUCION EDUCATIVA PROCER MANUEL CALDERON DE LA BARCA, PROMUVI VIÑANI IV ETAPA - DISTRITO DE CORONEL GREGORIO ALBARRACIN  
LANCHIPA - PROVINCIA DE TACNA - TACNA

Ubicacion : GREGORIO ALBARRACIN LANCHIPA - TACNA - TACNA

Costo A : Sep - 2019

Cliente : GOBIERNO REGIONAL DE TACNA

Item	Descripcion	Unid	Metrado	Precio Unitario	Parcial	PLAZO DE EJECUCION													
						30 Días	30 Días	30 Días	30 Días	30 Días	30 Días	30 Días	30 Días	30 Días	30 Días	30 Días	30 Días	30 Días	
<b>OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD, Y MITIGACION AMBIENTAL</b>																			
01	<b>OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD</b>																		
07.02	<b>NIVEL SECUNDARIO</b>																		
07.02.01	<b>Ambientes Pedagogicos</b>																		
07.02.01.01	<b>Matematicas 1° y 2°</b>																		
07.02.01.01.01	<b>Mobiliario</b>																		
07.02.01.01.01.0	Mesa del Profesor 1.20x0.60x0.75	und	2.00	364.41	728.82	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	371.56	357.26
07.02.03.01.01.0	Mesa de Ping Pong inc. Accesorios	und	5.00	483.05	2,415.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,231.30	1,183.95
07.02.03.02	<b>Guardiania y Ss.Hh.</b>																		
07.02.03.02.01	<b>Mobiliario</b>																		
07.02.03.02.01.0	Silla del Profesor 0.40x0.40x0.85	und	1.00	173.73	173.73	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	88.57	85.16
07.02.03.02.01.0	Cesto Bota Papeles de Acero con Pedal	und	1.00	33.47	33.47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17.06	16.41
07.02.03.02.01.0	Papelera de Plastico con Pedal	und	1.00	20.34	20.34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.37	9.97
07.02.03.02.01.0	Armario de Melamina con 2 puertas 4 niveles	und	1.00	550.85	550.85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	280.83	270.02
07.02.03.02.01.0	Escritorio de Madera y Melamine 1.50x0.60	und	1.00	254.24	254.24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	129.61	124.63
07.02.03.02.02	<b>Implementos de Seguridad</b>																		
07.02.03.02.02.0	Linterna de largo alcance	und	1.00	83.05	83.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42.34	40.71
07.02.03.02.02.0	Megafono	und	1.00	42.37	42.37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21.60	20.77
07.02.03.02.02.0	Chaleco reflectivo de Seguridad	und	1.00	29.66	29.66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15.12	14.54
	COSTO DIRECTO				23,805,176.89	627,067.45	1,136,605.30	1,377,677.44	1,805,163.08	2,400,645.76	2,338,583.32	1,453,058.47	2,557,646.56	2,344,529.64	1,816,504.56	956,468.97	1,666,098.58	1,695,163.37	1,629,964.39
	GASTOS GENERALES		9 %		2,142,465.92	56,436.07	102,294.48	123,990.97	162,464.68	216,058.12	210,472.50	130,775.26	230,188.19	211,007.67	163,485.41	86,082.21	149,948.87	152,564.70	146,696.79
	UTILIDAD		5 %		1,190,258.84	31,353.37	56,830.26	68,883.87	90,258.15	120,032.29	116,929.17	72,652.92	127,882.33	117,226.48	90,825.23	47,823.45	83,304.93	84,758.17	81,498.22
	SUB TOTAL		18 %		27,137,901.65	714,856.89	1,295,730.04	1,570,552.28	2,057,885.91	2,736,736.17	2,665,984.98	1,656,486.66	2,915,717.08	2,672,763.79	2,070,815.20	1,090,374.63	1,899,352.38	1,932,486.24	1,858,159.40
	IGV.				4,884,822.30	128,674.24	233,231.41	282,699.41	370,419.46	492,612.51	479,877.30	298,167.60	524,829.07	481,097.48	372,746.74	196,267.43	341,883.43	347,847.52	334,468.70
	<b>PRESUPUESTO DE OBRA</b>				<b>32,022,723.95</b>	<b>843,531.13</b>	<b>1,528,961.45</b>	<b>1,853,251.69</b>	<b>2,428,305.38</b>	<b>3,229,348.68</b>	<b>3,145,862.28</b>	<b>1,954,654.25</b>	<b>3,440,546.15</b>	<b>3,153,861.27</b>	<b>2,443,561.93</b>	<b>1,286,642.06</b>	<b>2,241,235.81</b>	<b>2,280,333.77</b>	<b>2,192,628.10</b>
	TOTAL ACUMULADO				843,531.13	2,372,492.58	4,225,744.27	6,654,049.65	9,883,398.33	13,029,260.61	14,983,914.86	18,424,461.01	21,578,322.28	24,021,884.21	25,308,526.27	27,549,762.08	29,830,095.85	32,022,723.95	
	PORCENTAJE DE AVANCE				2.63%	4.77%	5.79%	7.58%	10.08%	9.82%	6.10%	10.74%	9.85%	7.63%	4.02%	7.00%	7.12%	6.87%	
	PORCENTAJE ACUMULADO				2.63%	7.40%	13.19%	20.77%	30.85%	40.67%	46.77%	57.51%	67.36%	74.99%	79.01%	86.01%	93.13%	100.00%	

## Anexo 8. BRECHA EN INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA

Estrategias	Líneas de intervención	Líneas de acción	Necesidades de Inversión Millones S/
<b>Objetivo específico 1. Asegurar condiciones básicas de seguridad y funcionalidad en la infraestructura educativa existente</b>			<b>72,747</b>
1.1. Reducir la vulnerabilidad sísmica y mejorar las condiciones de la infraestructura educativa existente.	1.1.1 Reducir la vulnerabilidad sísmica de edificaciones educativas	1.1.1.1 Demoler totalmente los locales educativos de alto riesgo en zona de amenaza sísmica alta e instalar de aulas provisionales	9,975
		1.1.1.2 Demoler parcialmente las edificaciones educativas de alto riesgo en zona de amenaza sísmica alta e instalar de aulas provisionales	
		1.1.1.3 Reforzar incremental y convencionalmente las estructuras de las edificaciones educativas en zona de amenaza sísmica alta y media	
		1.1.1.4 Implementar medidas contingentes en edificaciones educativas vulnerables en zonas de amenaza sísmica media y baja	
	1.1.2 Mejorar las condiciones de la infraestructura existente	1.1.2.1 Sustituir locales educativos	3,314
		1.1.2.2 Sustituir edificaciones educativas	
		1.1.2.3 Intervención en la Amazonia	
		1.1.2.4 Reponer cercos perimétricos	
1.2. Mejorar el acceso y la calidad a los servicios básicos, y la accesibilidad para personas con discapacidad	1.2.1 Mejorar el acceso y calidad a los servicios de agua y saneamiento y energía eléctrica	1.2.1.1 Mejorar el acceso al servicio de agua y saneamiento	2,652
		1.2.1.2 Mejorar la calidad del servicio de agua y saneamiento	
		1.2.1.3 Mejorar el acceso al servicio de energía eléctrica	
		1.2.1.4 Mejorar la calidad del servicio de energía eléctrica	
1.2.2 Mejorar la accesibilidad para las personas con discapacidad	1.2.2.1 Dotar de rampas o ascensores e instalaciones sanitarias para personas con discapacidad	3,256	
1.3. Ampliar la infraestructura existente para todas las instituciones educativas	1.3.1 Ampliar la infraestructura para la Educación Básica Regular	1.3.1.1 Ampliar el área de la infraestructura existente en JEC	17,785
		1.3.1.2 Ampliar el área de la infraestructura existente en primaria multigrado.	
		1.3.1.3 Ampliar el área de la infraestructura existente en primaria polidocente completa o unidocente.	
		1.3.1.4 Ampliar el área de la infraestructura existente del nivel inicial	
		1.3.1.5 Ampliar el área de la infraestructura existente para albergar PRONOEI que pasan a IEI	
	1.3.2 Ampliar la infraestructura para las modalidades de la Educación Básica (EBE, EBA) y de la Educación Superior Pedagógica, Tecnológica, y la forma educativa Técnico-Productiva	1.3.2.1 Ampliar el área de la infraestructura existente de la modalidad educación básica especial	663
		1.3.2.2 Ampliar el área de la infraestructura existente de la modalidad educación básica alternativa	
		1.3.2.3 Ampliar el área de la infraestructura existente de la educación técnico productiva (CETPRO)	
		1.3.2.4 Ampliar el área de la infraestructura existente de la educación superior pedagógica y tecnológica	
1.4. Sanear física y legalmente los predios que ocupan los locales educativos existentes	1.4.1 Asegurar tenencia de predios para la ampliación de la infraestructura existente	1.4.1.1 Realizar el saneamiento físico-legal de los predios existentes	1,048
1.5. Reponer o adquirir Mobiliario y Equipamiento	1.5.1 Reponer o adquirir mobiliario y equipamiento	1.5.1.1 Dotar de mobiliario y equipamiento de infraestructura existente	4,234
<b>Objetivo específico 2. Ampliar la capacidad de la infraestructura educativa para atender la demanda aún no cubierta y la proyectada</b>			<b>21,021</b>
2.1. Construir nueva infraestructura para incrementar el	2.1.1 Construir nueva infraestructura para Educación Básica Regular	2.1.1.1 Construir nueva infraestructura para inicial	15,216
		2.1.1.2 Construir nueva infraestructura para primaria	
		2.1.1.3 Construir nueva infraestructura para secundaria	
		2.1.2.1 Construir nueva infraestructura para educación básica especial	2,939

Estrategias	Líneas de intervención	Líneas de acción	Necesidades de Inversión Millones S/
acceso a la educación	2.1.2 Construir nueva infraestructura para las modalidades de la Educación Básica (EBE, EBA) y de la Educación Superior Pedagógica, Tecnológica; y la forma educativa Técnico-Productiva	2.1.2.2 Construir nueva infraestructura para educación básica alternativa	
		2.1.2.3 Construir nueva infraestructura para técnico productiva (CETPRO)	
		2.1.2.4 Construir nueva infraestructura para educación superior pedagógica y tecnológica	
2.2. Adquirir Mobiliario y Equipamiento	2.2.1 Adquirir mobiliario y equipamiento	2.2.1.1 Dotar de mobiliario a la infraestructura nueva	2,166
2.3. Sanear física y legalmente los predios nuevos	2.3.1 Asegurar tenencia de los nuevos predios	2.3.1.1 Realizar el saneamiento físico-legal de los predios nuevos	700
<b>Objetivo específico 3. Fortalecer la gestión de la infraestructura educativa en todos sus niveles</b>			<b>140</b>
3.1. Fortalecer el marco normativo y los instrumentos para la planificación, diseño y construcción de la infraestructura educativa	3.1.1 Desarrollar una herramienta informática de gestión de la infraestructura educativa	3.1.1.1 Diseñar e implementar la herramienta informática de gestión de la infraestructura educativa en los diferentes niveles de gestión	140
	3.1.2 Modernizar la gestión de predios para infraestructura educativa	3.1.2.1 Revisar el marco normativo y crear mecanismos para la adquisición transferencia y donación de predios a través de la gestión del suelo urbano y rural	
	3.1.3 Actualizar el marco normativo para la planificación, diseño y construcción de la infraestructura educativa	3.1.3.1 Llevar a cabo estudios de optimización de infraestructura educativa a nivel regional	
		3.1.3.2 Actualizar las normas de diseño arquitectónico y de ingeniería para los diferentes niveles, modalidades de la Educación Básica y de la Educación Superior Pedagógica, Tecnológica; y la forma educativa Técnico-Productiva	
	3.1.4 Fortalecer la capacidad de recuperación post-desastre de la infraestructura educativa	3.1.4.1 Diseñar y adoptar lineamientos de recuperación post-desastre del sector según el marco normativo del SINAGERD	
3.1.5 Modernizar la normatividad, instrumentos para la operación y el mantenimiento de la infraestructura	3.1.4.2 Evaluar las amenazas naturales y diseñar e implementar planes de contingencia.		
3.2. Fortalecer la gestión de los proyectos de infraestructura educativa	3.2.1 Definir una estrategia de aseguramiento de la infraestructura educativa	3.2.1.1 Diseñar una estrategia de aseguramiento para la infraestructura educativa	
	3.2.2 Fortalecer la capacidad de las DRE, UGEL y otras entidades que participen en el proceso de gestión de proyectos de infraestructura educativa	3.2.2.1 Fortalecer y capacitar los equipos en las DRE, UGEL y otras entidades	
		3.2.2.2 Diseñar documentos normativos y estándares para la formulación de proyectos	
<b>Objetivo específico 4. Garantizar la sostenibilidad de la infraestructura educativa</b>			<b>6,591</b>
4.1. Mantener la calidad y asegurar la sostenibilidad de la infraestructura educativa	4.1.1 Mantener la infraestructura educativa	4.1.1.1 Realizar el mantenimiento correctivo de pisos, puertas, ventanas	6,591
		4.1.1.2 Realizar el mantenimiento preventivo de la infraestructura educativa	
<b>Total</b>			<b>100,499</b>

Fuente: Banco Mundial (BM).

Elaboración: Plan Nacional de Infraestructura Educativa al 2025 – PNIE.