



UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Gestión de vicios ocultos en la etapa contractual de ejecución de la obra
para cumplir con el cronograma de obra

TESIS

Para optar el título profesional de Ingeniero(a) Civil

AUTORES

Ortiz Garay, Khewin Edward
ORCID: 0009-0007-6830-5061

Prado Castro, Shirley Sayuri
ORCID: 0009-0009-6307-4318

ASESOR

Valencia Gutierrez, Andres Avelino
ORCID: 0000-0002-8873-189X

Lima, Perú

2023

METADATOS COMPLEMENTARIOS

Datos de los autores

Ortiz Garay, Khewin Edward

DNI: 72103835

Prado Castro, Shirley Sayuri

DNI: 72423098

Datos de asesor

Valencia Gutierrez, Andres Avelino

DNI: 07065758

Datos del jurado

JURADO 1

Donayre Cordova, Oscar Eduardo

DNI: 06162939

ORCID: 0000-0002-4778-3789

JURADO 2

Vargas Chang, Esther Joni

DNI: 07907361

ORCID: 0000-0003-3500-2527

JURADO 3

Chavarry Vallejos, Carlos Magno

DNI: 07410234

ORCID: 0000-0003-0512-8954

Datos de la investigación

Campo del conocimiento OCDE: 02.01.01

Código del Programa: 732016

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Nosotros, Ortiz Garay Khewin Edward, con código de estudiante N°201221249, con DNI N°72103835, con domicilio en Jr. Ayabaca 265, distrito de Santiago de Surco, provincia y departamento de Lima, y Prado Castro Shirley Sayuri, con código de estudiante N°201311543, con DNI N° 72423098, con domicilio en Jr. Emilio Fernández 356, distrito Lima, provincia y departamento de Lima, en nuestra condición de bachilleres en Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería, declaramos bajo juramento que:

La presente tesis titulada: “Gestión de vicios ocultos en la etapa contractual de ejecución de la obra para cumplir con el cronograma de obra” es de nuestra única autoría, bajo el asesoramiento del docente Valencia Gutierrez, Andres Avelino, y no existe plagio y/o copia de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación presentado por cualquier persona natural o jurídica ante cualquier institución académica o de investigación, universidad, etc.; la cual ha sido sometida al antiplagio Turnitin y tiene el 25% de similitud final.

Dejamos constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en la tesis, el contenido de estas corresponde a las opiniones de ellos, y por las cuales no asumimos responsabilidad, ya sean de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o de internet.

Asimismo, ratificamos plenamente que el contenido íntegro de la tesis es de nuestro conocimiento y autoría. Por tal motivo, asumimos toda la responsabilidad de cualquier error u omisión en la tesis y somos conscientes de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de falsa declaración, nos sometemos a lo dispuesto en las normas de la Universidad Ricardo Palma y a los dispositivos legales nacionales vigentes.

Surco, 08 de diciembre de 2023



Ortiz Garay, Khewin Edward

DNI N°72103835



Prado Castro, Shirley Sayuri

DNI N° 72423098

INFORME DE ORIGINALIDAD–TURNITIN

GESTIÓN DE VICIOS OCULTOS EN LA ETAPA CONTRACTUAL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA PARA CUMPLIR CON EL CRONOGRAMA DE OBRA

INFORME DE ORIGINALIDAD

25%	24%	3%	8%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.urp.edu.pe Fuente de Internet	5%
2	core.ac.uk Fuente de Internet	2%
3	repositorio.upt.edu.pe Fuente de Internet	2%
4	repositorio.uan.edu.co Fuente de Internet	1%
5	cdn.www.gob.pe Fuente de Internet	1%
6	Submitted to Universidad Ricardo Palma Trabajo del estudiante	1%
7	repositorio.upla.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	repositorio.continental.edu.pe Fuente de Internet	1%
9	idoc.pub Fuente de Internet	1%


Dra. Vargas Chang Esther Joni

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis queridos padres, Máximo y Elva, cuyo amor incondicional y apoyo constante han sido la fuente de inspiración que me ha impulsado a alcanzar este logro. Su sacrificio, paciencia y sabios consejos han sido pilares fundamentales en mi vida académica. A ustedes les debo no solo esta tesis, sino también el deseo de aprender y crecer constantemente. Gracias por ser mi fuente de fuerza y mi mayor ejemplo. Este logro es también de ustedes.

Khewin Edward Ortiz Garay

Dedico este trabajo a mis amados padres, María Castro y Wilson Prado, cuyo amor, apoyo y sacrificio a lo largo de mi vida han sido la fuerza motriz detrás de este logro. A la Ing. Enriqueta Pereyra, por su constante motivación y gran ejemplo le dedico con gratitud este trabajo, que representa la culminación de años de esfuerzo y dedicación. Finalmente, a mis queridos amigos Robert y Lisset por su constante aliento y creencia en mí. Los amo y aprecio profundamente.

Shirley Sayuri Prado Castro

AGRADECIMIENTO

Expresamos nuestro profundo agradecimiento a nuestros padres y familias por su inquebrantable apoyo, así como a nuestros profesores y a la Universidad Ricardo Palma por su guía y enseñanzas fundamentales en nuestro camino hacia el éxito universitario.

Khewin Edward Ortiz Garay

Shirley Sayuri Prado Castro

ÍNDICE GENERAL

METADATOS COMPLEMENTARIOS	ii
DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD	iii
INFORME DE ORIGINALIDAD–TURNITIN	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE GENERAL	vii
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.1. Descripción del Problema	3
1.2. Formulación del Problema	6
1.2.1. Problema general	6
1.2.2. Problema Específico	6
1.3. Importancia y justificación de la investigación	6
1.3.1. Importancia	6
1.3.2. Justificación	6
1.4. Delimitación del estudio	7
1.4.1. Teórica	7
1.4.2. Espacial	8
1.4.3. Temporal	8
1.5. Objetivo de la investigación	8
1.5.1. Objetivo general	8
1.5.2. Objetivos específicos	8
1.6. Estado del Arte.....	9
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	25
2.1 Marco Histórico.....	25
2.2 Investigaciones Relacionadas con el Tema	27
2.2.1 Investigaciones Nacionales	27
2.2.2 Investigaciones Internacionales	29

2.3	Estructura teórica y científica que sustente el estudio.....	32
2.3.1	Vicios Ocultos.....	32
2.3.2	Vicios Ocultos en la Construcción.....	32
2.3.3	Clasificación de Vicios Ocultos.....	32
2.3.3.1	Vicios en Cimentaciones	32
2.3.3.2	Vicios en Acabados	35
2.3.3.3	Vicios en Adquisición de Equipos.....	36
2.3.4	Cronograma de Obra.....	37
2.3.5	Adicional de Obra	37
2.3.6	Ampliación de Plazo de Obra	38
2.3.7	Partidas de Obra.....	39
2.3.8	Herramientas de Gestión.....	44
2.3.8.1	PDC: Plan De Compras.....	44
2.3.8.2	BIM: Tecnología Building Information Modeling	48
2.4.	Definición de términos básicos.....	52
2.5.	Hipótesis.	53
2.6.	Variables	53
	CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DEL ESTUDIO	55
3.1	Tipo y método de investigación	55
3.2	Población y Muestra.....	56
3.2.1	Población de estudio	56
3.2.2	Diseño muestral.....	56
3.3	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	56
3.3.1	Tipos de técnicas e instrumentos	56
3.3.2	Criterios de validez y confiabilidad de los instrumentos	56
3.4	Descripción y procedimiento de datos	56
	CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	57
4.1	Resultados	57
4.1.1	Vicios ocultos en la partida de Cimentación en proyecto Madrid Sta Clara 2° Etapa.....	57
4.1.2	Resultados de Aplicación de la herramienta Flujogramas en vicios de cimentaciones en la obra Madrid Santa Clara 2° Etapa.	58
4.1.3	Vicios ocultos en la partida de Acabados del proyecto Madrid Balance.....	60

4.1.4. Resultados de Aplicación de la herramienta de gestión BIM en proyecto Madrid	
Balance.	62
4.1.5 Vicios ocultos en la partida de Adquisición de Equipos	64
4.1.6 Resultados de la aplicación del PDC en la partida de Adquisición de equipos.....	72
4.2 Análisis y Discusión de resultados	73
CONCLUSIONES	75
RECOMENDACIONES	76
REFERENCIAS	77
ANEXOS	80
Anexo A: Cartas de Autorización de Información de las Empresas.....	80

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Adicionales de Obra Madrid Balance.....	60
Tabla 2 Las Modificaciones en el presupuesto asignado.....	61
Tabla 3 Reporte de Incidencias e incompatibilidades entre especialidades	63

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Asentamiento en los extremos de la estructura	33
Figura 2 Causas de asentamientos diferenciales.....	34
Figura 3 Fisuras y su control	35
Figura 4 La Degradación de las obras	36
Figura 5 Algunos tipos de cimentaciones superficiales.....	39
Figura 6 Detalle de partidas de cimentaciones	40
Figura 7 Detalle de partidas de cimentaciones	41
Figura 8 Detalle de acabados de closets de dormitorios.....	42
Figura 9 Detalle de acabados de muebles cocina	42
Figura 10 Detalle de partidas de acabados en departamentos	43
Figura 11 Modelo Plan Anual de Adquisiciones.....	44
Figura 12 Sistema de Integración BIM.....	48
Figura 13 Ciclo de vida de una edificación	49
Figura 14 BIM en las Etapas del Proyecto	49
Figura 15 Construcción tradicional vs Diseño BIM (Curva de MacLeamy)	50
Figura 16 Comparación de CAD vs BIM.....	50
Figura 17 Etapas de la Investigación.....	51
Figura 18 Plan BIM Perú –hito 1.....	51
Figura 19 Montaje y despresurización de Red ACI	57
Figura 20 Flujograma para autorización de trabajos por vicios ocultos.....	58
Figura 21 Flujograma de Gestión de Adicionales de Obra	59
Figura 22 Modelado 3D BIM del proyecto Madrid Balance.....	62
Figura 23 Reportes de incidencias entre especialidades del modelado BIM- Planta típica	62
Figura 24 Cronograma de obra de adquisición y equipamiento del circuito cerrado.....	65
Figura 25 Cronograma del Expediente técnico publicado por el SEACE.....	66
Figura 26 Cronograma de desembolso de Materiales	67
Figura 27 Cotización del Expediente Técnico.....	68
Figura 28 Plazos de entrega de la cotización.....	68
Figura 29 Especificaciones del Expediente Técnico	69
Figura 30 Ficha técnica del expediente técnico	70
Figura 31 Cronograma de partida adquisición de equipo.....	72
Figura 32 Simulación de la elaboración del plan en el cronograma contractual	73

RESUMEN

La presente investigación está enmarcada en el uso de herramientas tecnológicas que nos permitan un uso eficiente de la gestión de “vicios ocultos” del expediente técnico al momento de ejecutar la obra. Por ello, tiene como objetivo principal Gestionar los vicios ocultos en la etapa contractual de ejecución de la obra a fin de cumplir con el cronograma respectivo a través de herramientas de gestión. Esta tesis de acuerdo a la metodología de investigación es de enfoque cuantitativo y descriptivo, según la finalidad es aplicada, de nivel correlacional, tipo de diseño es no experimental y por la prolongación en el tiempo es transversal. Asimismo, se ha aplicado el método del caso utilizando la data de los proyectos "Proyecto multifamiliar sol de Santa Clara 2° Etapa, Distrito de ate, provincia de Lima", "Proyecto multifamiliar balance, distrito de Santiago de Surco, provincia de Lima" y "Ejecución de la obra; remodelación y ampliación de la agencia 3 Junín" Las herramientas y metodologías utilizadas son, modelamiento BIM y PDC (Plan de Compras) como herramienta de gestión. En la presente investigación se analizó la inclusión de estas herramientas de gestión es su ejecución, y se comparó la línea base utilizando las metodologías señaladas en las partidas de cimentación, acabados y adquisición de equipos. La conclusión principal fue que con la aplicación y gestión de herramientas y metodologías actuales, el plazo de la obra de edificación se optimiza en un 100% respecto a realizarlo de la manera tradicional. Cumpliendo así con las partidas de cimentación, acabados y de adquisición de equipos en el tiempo previsto para las obras en estudio.

Palabras claves: Vicios ocultos, Cronograma de obra, Gestión del tiempo.

ABSTRACT

This investigation is marked by the use of technological tools that allow us efficient use of the management of “hidden defects” in the technical file at the time of executing the work. Therefore, its main objective is to manage hidden defects in the contractual stage of execution of the work in order to comply with the respective schedule through management tools. This thesis, according to the research methodology, has a quantitative and descriptive approach, according to the purpose it is applied, at a correlational level, the type of design is not experimental and due to its extension over time it is transversal. Likewise, the case method has been applied using data from the projects "Sol de Santa Clara multifamily project 2nd Stage, Ate District, province of Lima", "Balance multifamily project, Santiago de Surco district, province of Lima" and "Execution of the work; remodeling and expansion of the 3 Junín agency" The tools and methodologies used are BIM modeling and PDC (Purchasing Plan) as a management tool. In this research, the inclusion of these management tools in its execution was analyzed, and the baseline was compared using the methodologies indicated in the foundation, finishing and equipment acquisition items. The main conclusion was that with the application and management of current tools and methodologies, the construction work deadline is 100% optimized compared to carrying it out in the traditional way. Thus complying with the items of foundations, finishes and acquisition of equipment in the time provided for the works under study.

Keywords: Hidden defects, Work schedule, Time management.

INTRODUCCIÓN

En el ámbito de la ingeniería civil y la construcción, la ejecución exitosa de proyectos es de suma importancia. El desarrollo de infraestructuras, edificios y otros emprendimientos de construcción requiere un proceso meticuloso y regulado para garantizar la finalización oportuna de los proyectos dentro del presupuesto y según los estándares de calidad especificados. Sin embargo, un desafío persistente que ha afectado a la industria de la construcción es la presencia de lo que comúnmente se denomina "Vicios ocultos" en el expediente técnico de los proyectos, que pueden tener un profundo impacto en los plazos y costos del proyecto.

Los vicios ocultos, a menudo pasan desapercibidos durante las evaluaciones iniciales, se manifiestan durante diversas fases de la construcción y pueden dar lugar a una serie de complicaciones. Estas complicaciones van desde discrepancias en los planos, especificaciones técnicas ambiguas hasta inexactitudes en los cálculos de diseño. A medida que estos problemas se hacen evidentes durante el proceso de construcción, requieren modificaciones y ajustes, lo que a menudo resulta en retrasos con respecto al cronograma original y la generación de costos imprevistos. (García, 2018).

Las consecuencias de los defectos ocultos son de gran alcance y pueden interrumpir el proceso de construcción de varias maneras. Uno de los desafíos principales es la necesidad de solicitar una extensión del cronograma del proyecto contractual, ya que el trabajo adicional requerido para abordar estos defectos puede extender el tiempo necesario para la finalización del proyecto más allá del cronograma inicialmente planeado. Además, la identificación de los defectos ocultos puede dar lugar a paralizaciones temporales del trabajo, a medida que se resuelven estos problemas, lo que afecta aún más el progreso y la eficiencia del proyecto. (Chino, 2020).

Esta demora no solo plantea desafíos logísticos sino también financieros. La corrección de los defectos ocultos a menudo implica trabajo adicional, materiales adicionales y otros recursos imprevistos que no se habían tenido en cuenta en el presupuesto del proyecto. Como resultado, se vuelven necesarias negociaciones para agregar al contrato y ajustes financieros, lo que conlleva un aumento general de los costos del proyecto.

Esta tesis tiene como objetivo analizar a fondo el complejo problema de los defectos ocultos en proyectos de ingeniería civil. Busca proporcionar un análisis

exhaustivo de los desafíos que plantean y, lo que es más importante, ofrece una investigación integral sobre herramientas y estrategias de gestión que pueden abordar eficazmente estos desafíos, garantizando la finalización oportuna de los proyectos. A través de esta investigación, aspiramos a contribuir a la mejora de la planificación, el control y la gestión de proyectos, mitigando en última instancia los efectos perjudiciales de los defectos ocultos en la construcción.

Al explorar dimensiones teóricas, prácticas, metodológicas, técnicas, socioeconómicas y ambientales, esta investigación aspira a proporcionar soluciones pragmáticas a un problema muy real y pertinente en la industria de la construcción. Al hacerlo, aspiramos a optimizar los plazos de los proyectos, mejorar la rentabilidad de las empresas y reducir los impactos ambientales adversos asociados con la construcción.

En los capítulos siguientes, profundizaremos en los problemas específicos relacionados con los defectos ocultos, ofreciendo ideas sobre las estrategias y herramientas necesarias para gestionarlos de manera efectiva. Nuestra esperanza es que esta investigación sirva como un recurso valioso para los profesionales en el campo de la construcción, los gerentes de proyectos y las partes interesadas, guiándolos en la búsqueda de una ejecución exitosa y eficiente del proyecto.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción del Problema

De acuerdo con la tesis de Alcantará (2013) titulada "Metodología para la Reducción de Deficiencias en el Diseño a través de la Construcción Virtual utilizando Tecnologías BIM" llevada a cabo en la ciudad de Lima, se define la "deficiencia de diseño" como cualquier insuficiencia presente en los planos o especificaciones. Las deficiencias de diseño más comunes se pueden clasificar en tres categorías principales: (1) Conflictos o discrepancias entre los planos y las especificaciones incluidos en la documentación contractual, (2) Errores y conflictos de coordinación entre disciplinas distintas, y (3) Falta de "constructabilidad". A partir de esta clasificación y con el objetivo de contar con estadísticas más actualizadas y relevantes para nuestra situación, se llevó a cabo un estudio para categorizar las deficiencias en la documentación de diseño e ingeniería que se observaron durante la construcción de cinco proyectos de edificación en Lima. El análisis concluyó que las deficiencias presentes en los documentos contractuales de diseño e ingeniería representan problemas que tienen raíces culturales, en gran medida relacionadas con la utilización de procesos de administración, contratación y gestión de proyectos que obstaculizan la adecuada interacción entre las etapas de diseño y construcción. A pesar de que, en la mayoría de los casos, los contratistas tienen una participación limitada o nula en la formulación del diseño, son los principales afectados quienes asumen habitualmente el riesgo del proyecto si estos problemas afectan los plazos o los costos del proyecto.

El proceso de ejecución de obras civiles es un proceso altamente regulado y meticuloso, que debe llevarse a cabo de acuerdo con lo establecido en el expediente técnico de la obra. Sin embargo, en muchas ocasiones, este expediente técnico presenta defectos y errores que no son evidentes a simple vista y que se conocen como "vicios ocultos" (García, 2018).

Según la tesis llevado a cabo por Dilas (2017), se determinó que el motivo principal que tuvo un mayor impacto en la necesidad de solicitar servicios suplementarios durante la fase de desarrollo de proyectos de infraestructura fue debido a errores en la estimación y cálculos incorrectos de los metrados de las partidas durante la etapa de preparación del expediente técnico, donde ciertas partidas no fueron debidamente consideradas.

Otro estudio de alcance internacional que se considera es el llevado a cabo por la Sociedad Estadounidense de Ingenieros Civiles, que está documentado en el libro "Project Administration for Design-Build Contracts: A Premier for Owners, Engineers and Contractors". En este estudio, se hace referencia a la detección y resolución de errores de diseño, diseños incompletos, la falta de coordinación en los planos (que resulta en interferencias entre especialidades) y la inconsistencia en la documentación. Estos problemas suelen identificarse y abordarse durante la fase de ejecución de la obra en el campo, lo que a menudo conduce a la pérdida de tiempo y recursos (James E. K., Douglas D., Keith R. 2010, p. 163).

En el estado de Texas, la firma de consultoría internacional "Interface Consulting" se dedica al análisis de disputas relacionadas con la ingeniería y la construcción. Consultores y expertos de esta firma señalan que uno de los problemas más frecuentes que impactan negativamente en los proyectos de construcción se relaciona con la inadecuación o incompletitud de los documentos de diseño, así como la presencia de errores u omisiones en los planos. Además, resaltan la falta de compatibilidad entre los documentos contractuales de diseño, específicamente entre los planos y las especificaciones. También subrayan la existencia de diversas formas en que la documentación de ingeniería y diseño puede perjudicar la finalización oportuna y rentable de los proyectos de construcción (Hanvey, 2007).

Numerosas iniciativas en áreas cruciales como salud, educación, saneamiento básico y vías de comunicación no se vuelven operativas ni funcionales debido a la falta de finalización. Esto implica que se requiere un tiempo adicional antes de que estas instalaciones y servicios estén disponibles para las comunidades. Sin embargo, esta postergación conlleva efectos sociales que a menudo son irreversibles, ya que resulta en la falta de atención o la negación de servicios esenciales para la población. Esto se traduce en consecuencias graves, como enfermedades sin tratamiento oportuno, anemia y desnutrición sin combatir, educación deficiente, transporte problemático y retrasado, y suministro de agua y saneamiento insatisfactorio. Estos ejemplos representan un perjuicio directo a las poblaciones que el Estado tiene la responsabilidad de prevenir. (Liñan, 2019)

Los vicios ocultos en los expedientes técnicos de obras civiles representan un desafío sustancial en el campo de la construcción. Estos problemas, al requerir modificaciones, adicionales y reajustes en el proceso de ejecución, impactan directamente en el plazo contractual de la obra, llevando a retrasos significativos en la finalización del

proyecto y a la generación de costos adicionales que pueden afectar la viabilidad económica del mismo (Chino, 2020)

La importancia de abordar este problema radica en su impacto en la eficiencia de la industria de la construcción y en la necesidad de garantizar proyectos exitosos y rentables. Una eficiente gestión de vicios ocultos de los expedientes técnicos puede contribuir a la finalización oportuna de proyectos, disminuir costos no previstos y mejorar la satisfacción de todas las partes involucradas.

Los adicionales de obra surgen debido a malas estimaciones, deficiencias en el expediente técnico, incorrectas estimaciones de metrados y costos en las construcciones viales. Estos adicionales representan trabajos no previstos inicialmente en la documentación del expediente. Las deficiencias en la ejecución de obras, retrasos en la entrega y altos costos debido a incumplimientos en las programaciones de obras contribuyen a la aparición de adicionales de obra. Esto puede llevar a paralizaciones de proyectos y afectar los cronogramas de ejecución (Moreno & Villa, 2020).

Según Arce & Saavedra (2022) en su tesis "Gestión de prestaciones adicionales y mantenimientos viales en la Municipalidad Provincial de Huallaga, 2022", se concluye que la gestión de las prestaciones adicionales en dicha municipalidad es mayoritariamente deficiente, con un 80% de mal desempeño. Esto se debe a bajas calificaciones en factores como estimaciones, situaciones imprevisibles e impacto económico. Los resultados revelaron que los ingenieros residentes de obra tienen dificultades en la gestión de las prestaciones adicionales, lo que resulta en retrasos y demoras en la entrega de proyectos. Además, es común que se manejen prestaciones adicionales en proyectos. Los estados de gestión considerados regulares y buenos son mucho menores, representando el 16.7% y el 3.3%, respectivamente.

El sector de la construcción desempeña un papel fundamental en la economía del país, ya que genera significativos ingresos y oportunidades de empleo. En los años 2021 y 2022, experimentó un crecimiento continuo en su contribución al Producto Bruto Interno (PBI), alcanzando un impresionante aumento del 990.03% en abril de 2021. No obstante, a partir de noviembre de 2021, se observó una disminución constante en su desempeño, la cual se mantuvo hasta marzo de 2022. Además, a partir del primer semestre de 2023, el sector sufrió una marcada retracción, llegando a registrar una caída de hasta el 12.42% en marzo de ese año (Instituto Nacional de Estadística e Informática de 2023).

1.2. Formulación del Problema

1.2.1. Problema general

¿Cómo se puede abordar la gestión de vicios ocultos durante la fase contractual de ejecución de una obra para asegurar el cumplimiento del cronograma establecido utilizando herramientas de gestión?

1.2.2. Problema Específico

a. ¿Cómo se puede administrar los vicios ocultos en el proceso de cimentación de una obra para garantizar el cumplimiento de la partida de cimentaciones en el cronograma?

b. ¿Cuál es la manera de direccionar los vicios ocultos en el proceso de acabados de una obra para asegurar el cumplimiento de la partida de acabados en el cronograma?

c. ¿Qué estrategias se pueden utilizar para gestionar los vicios ocultos en el proceso de adquisición de equipos de una obra y así cumplir con la partida de adquisición de equipos en el cronograma?

1.3. Importancia y justificación de la investigación

1.3.1. Importancia

Esta investigación, se considera importante porque permite que la gestión eficiente de vicios ocultos es esencial para garantizar que los proyectos de construcción se completen en tiempo y forma, sin costos adicionales innecesarios, y para mantener la salud y la vitalidad de la industria de la construcción. Esto tiene un impacto directo en la economía del país y en el bienestar de las comunidades a las que sirven estos proyectos.

1.3.2. Justificación

1.3.2.1. Teórica

La presente tesis se justifica teóricamente porque busca desarrollar una mejora en el planeamiento de obra que ayude al cumplimiento del cronograma de obra a través de herramientas de gestión y mejorar la forma de trabajo tradicional.

1.3.2.2. Práctica

Desde una perspectiva práctica, la gestión efectiva de vicios ocultos en la etapa contractual es esencial para el éxito de proyectos de construcción en la vida real. Los retrasos en la ejecución de obras pueden tener consecuencias significativas en términos de costos, plazos y satisfacción del cliente. Esta tesis brindará orientación práctica a profesionales de la construcción, gerentes de proyectos y partes interesadas sobre cómo

anticipar, prevenir y gestionar eficazmente los vicios ocultos para asegurar la entrega puntual y exitosa de proyectos.

1.3.2.3. Metodológica

Desde una perspectiva metodológica, la tesis requerirá la implementación de enfoques de investigación sólidos y rigurosos. La recopilación y análisis de datos, entrevistas con profesionales de la construcción y revisión de casos de estudio permitirán desarrollar un marco metodológico integral para abordar la gestión de vicios ocultos. Esta metodología no solo generará resultados confiables y significativos, sino que también sentará las bases para futuras investigaciones en esta área.

1.3.2.4. Técnica

Desde una perspectiva técnica, la gestión de vicios ocultos involucra aspectos de diseño, ingeniería y construcción. La comprensión de cómo los vicios ocultos pueden surgir debido a problemas geotécnicos, estructurales o de calidad de materiales requerirá un análisis técnico detallado. Al abordar la gestión de vicios ocultos de manera técnica, esta tesis proporcionará recomendaciones específicas y prácticas para abordar los problemas y garantizar la ejecución eficaz de los proyectos.

1.3.2.5. Socioeconómica

La gestión eficiente de vicios ocultos contribuye a la estabilidad y el crecimiento del sector de la construcción, lo que a su vez tiene un impacto positivo en la economía del país.

1.3.2.6. Ambiental

Desde una perspectiva ambiental, la gestión efectiva de vicios ocultos también puede tener un impacto positivo en la sostenibilidad. Los retrasos en la ejecución de proyectos de construcción pueden generar emisiones adicionales de gases de efecto invernadero, uso de recursos y residuos. Al minimizar estos retrasos mediante la gestión de vicios ocultos, se pueden reducir los impactos ambientales negativos asociados con la construcción.

1.4. Delimitación del estudio

1.4.1. Teórica

Esta tesis se enfocará en la gestión de vicios ocultos en la etapa contractual de ejecución de la obra en proyectos de construcción. La investigación se basará en teorías y conceptos relacionados con la gestión de proyectos con la herramienta BIM, la ingeniería civil y la resolución de problemas en el ámbito de la construcción. Se explorarán enfoques prácticos y estrategias como Just in time para identificar, prevenir y

manejar los vicios ocultos con el objetivo de mantener el cumplimiento del cronograma de obra.

1.4.2. Espacial

El estudio se llevará a cabo en una región geográfica de Lima – Lima y Junín - Junín, con proyectos de construcción de edificación. Se seleccionarán casos representativos en esta región para analizar mediante la elaboración de un modelo tradicional de gestión de vicios ocultos y un modelo de gestión de vicios ocultos aplicando las herramientas de gestión.

1.4.3. Temporal

La presente investigación se realiza con los datos obtenidos de las siguientes obras, "Proyecto multifamiliar sol de Santa Clara 2° Etapa, Distrito de ate, provincia de Lima", "Proyecto multifamiliar balance, distrito de Santiago de Surco, provincia de Lima" y "Ejecución de la obra; remodelación y ampliación de la agencia 3 Junín" en un período de tiempo específico desde el mes de Mayo hasta Octubre de 2023.

1.5. Objetivo de la investigación

1.5.1. Objetivo general

Gestionar los vicios ocultos en la etapa contractual de ejecución de la obra a fin de cumplir con el cronograma respectivo a través de herramientas de gestión

1.5.2. Objetivos específicos

- a. Administrar los vicios ocultos en el proceso de cimentación de una obra a fin de cumplir con la partida de cimentaciones del cronograma
- b. Gestionar los vicios ocultos en el proceso de acabados de una obra a fin de cumplir con la partida de acabados del cronograma
- c. Direccionar los vicios ocultos en el proceso de adquisición de equipos de una obra a fin de cumplir con la partida de adquisición de equipos del cronograma

1.6. Estado del Arte

Objetivo general: Gestionar los vicios ocultos en la etapa contractual de ejecución de la obra a fin de cumplir con el cronograma respectivo a través de herramientas de gestión.						
Ítem	Autor / Año / Institución	Título	VARIABLES	Resultado	Conclusión	Metodología
1	Luz Dilas J./2017/Universidad Nacional de Cajamarca Facultad de Ingeniería	Causas que generan prestaciones adicionales y ampliaciones de plazo en proyectos de infraestructura municipal	<p>Modalidad de ejecución.</p> <p>Tipo de proyecto de una infraestructura.</p> <p>Solicitud de prestaciones adicionales.</p> <p>Solicitud de ampliaciones de plazo.</p> <p>Efectos en el Tesoro público de la MDLC</p>	Varios estudios han señalado que la mala estimación de partidas y metrados incorrectos son problemas comunes en diferentes tipos de proyectos. Cáceres (2005) identificó esta cuestión, y Gómez (2014) destacó que las principales causas son la calidad deficiente del expediente técnico (54.61%) y la imprevisibilidad (45.39%).	En el caso de proyectos de infraestructura municipal ejecutados por contrata en el distrito de La Coipa, la causa que más influyó para la solicitud de prestaciones adicionales durante la ejecución de proyectos de infraestructura fue por factores de estimación, llámese malos metrados, no se consideraron algunas partidas.	Se utilizaron fichas de recolección de datos para recopilar información de proyectos de construcción, incluyendo detalles como modalidad de ejecución, plazo, montos, y causales de ampliación. Estos datos se analizaron a partir de los expedientes de liquidación de obra realizados por la MDLC en el período 2012-2014.

2	Franklin Reyna C.1, José Quispe O. 2/2022/Revista de Investigación Científica UNTRM	Causas que generan adicionales y ampliaciones de plazo en proyectos de infraestructura en fase ejecución	Adicionales.	En proyectos de infraestructura en la provincia de Chachapoyas, tanto bajo administración directa como por contrato, el 80% de las solicitudes de prestaciones adicionales se debieron a deficiencias en el expediente técnico, mientras que el 20% se debió a situaciones imprevistas durante la etapa de ejecución.	El 57.1% del total obra ejecutada por administración directa presentaron sobrecostos de un total de 07 proyectos estudiados, por otro lado, en los proyectos que se ejecutaron por modalidad indirecta o contrata, el 100.0% presentaron prestaciones adicionales.	Para llevar a cabo esta investigación se aplicaron las siguientes técnicas: Análisis de datos documentarios y el método de la observación directa. Para el análisis de los datos documentarios, se ha utilizado la información que fue brindada por la Municipalidad Provincial de Chachapoya.
			Ampliaciones de plazo.			

3	Lincoln Rodríguez C./2018/Universidad Tecnológica del Perú Escuela de Posgrado	Elaboración del presupuesto en expedientes técnicos” para disminuir adicionales de obras públicas de edificación – costa del Perú (2014-2015)	Adicionales.	La optimización del proceso de elaboración de presupuestos en expedientes técnicos ha demostrado reducir las solicitudes de prestaciones adicionales en obras públicas de edificación en la costa del Perú, en el período 2014- 2015. Se espera que al aplicar una matriz de optimización, el porcentaje de inversión en adicionales disminuya en un 25%, pasando de un 2.76% a un 2.07% del total de la inversión en obras	Optimizar los metrados en la elaboración de presupuestos en expedientes técnicos reduce las solicitudes de prestaciones adicionales en obras públicas de edificación en la costa del Perú durante 2014-2015. La matriz de optimización busca disminuir el gasto en prestaciones adicionales en un 25%, pasando del 2.76% al 2.07% de la inversión total en obras públicas financiadas por el Estado peruano.	El estudio se centra en los laudos arbitrales relacionados con obras de edificación, es decir, construcciones permanentes destinadas a actividades humanas, según la definición del Reglamento Nacional de Edificaciones de 2006. Cabe destacar que otras categorías de proyectos, como obras de saneamiento, electrificación y viales, no forman parte de este análisis.
			Presupuesto.			

				públicas del Estado peruano.		
4	Fátima García M./2018/Instituto Politécnico Nacional	Lineamientos para detectar los vicios ocultos mediante la estructuración de recomendaciones técnicas	Vicios ocultos. Recomendaciones técnicas.	Formatos presentados como anexos	Para llevar a cabo una detección oportuna es necesario contar con todo el paquete del proyecto ejecutivo	Identificar los vicios ocultos antes de la entrega de obra, para evitar contratiempos y errores.
5	Roberto Araoz C./2018/Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas	Incumplimiento de plazos e incremento de costos en obras por administración directa en la ciudad del cusco - caso de estudio: nueva sede institucional de la eps sedacusco.	Incumplimiento de plazos incremento de costos en obras		En el caso piloto de la nueva sede institucional, se tiene un presupuesto al Costo Directo de S/.10'601,438.00, con los riesgos que se identificaron, el nuevo costo se incrementó en S/.2'964,154.46 que hace un total de S/.13'565,592.46, con un porcentaje de incidencia del +27.95% y que generaría pérdidas sustanciales a la EPS.	En el desarrollo del proyecto de investigación, se iniciará con la identificación del problema y los objetivos del plan de gestión de riesgos, siguiendo las pautas del PMBOK 5ta edición. La investigación se centrará en comprender las razones detrás del incumplimiento

						de plazos y costos en proyectos de inversión pública bajo la modalidad de administración directa.
6	Fiorella Arroyo de los Santos/2014/Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas	Planeamiento, seguimiento y control de subcontratistas de acabados humedos en obras de construcción, aplicado al proyecto de edificación de oficinas “torre tekton” en la ciudad de lima.	Planeamiento	En este capítulo, se examinarán los avances semanales de subcontratistas mediante indicadores y herramientas Last Planner, evaluando el impacto en el seguimiento. Se analizará el porcentaje de actividades completadas y las causas de incumplimiento, midiendo	El análisis comenzó con un P.A.C. del 67%, experimentando una mejora significativa al alcanzar un 85%. El promedio acumulado del P.A.C. durante las 10 semanas de implementación fue del 75%, considerado un valor aceptable. Se nota una tendencia al alza en el indicador, sugiriendo que se pueden esperar mejores resultados a medida que se consolide la implementación continua del sistema.	
			Seguimiento			
7			Control			

				ambos aspectos a mitad de semana y al final para identificar y abordar problemas de manera oportuna.		
8	Luis Carazas C./2014/Pontificia Universidad Católica del Perú	Planificación y Control del Costo y Plazo de la Construcción del Proyecto de Oficinas Schreiber 220	Costo	Debido a las paralizaciones u otros motivos por los cuales la obra deba detener los trabajos programados, se tomó como buffer los días sábados, los cuales no han sido incluidos en la programación maestra, esto se realiza para no ponernos ajustados con los tiempos y tener un tiempo	La empresa Terratest enfrentó retrasos en la ejecución del subcontrato de Muros Anclados debido a la antigüedad y bajo rendimiento de las máquinas planificadas. La experiencia de los operarios también contribuyó a la lentitud del trabajo. Se recomienda verificar el estado de las máquinas de subcontratistas, ya que la alta demanda del mercado a menudo resulta en el envío de equipos y personal no óptimamente capacitados para el trabajo.	se describe el método de control de costos que se empleará en el proyecto a través de la herramienta del Resultado Operativo. Asimismo, se detalla la participación de cada integrante del equipo técnico en la realización de este
			Plazo			

				de respaldo si llegáramos a caer en retrasos.		
9	Mateo Burgos M./2015/Universidad Militar Nueva Granada	Análisis de las causas del incumplimiento de la programación en las obras civiles	Incumplimiento de la programación en obras civiles.		La determinación de la importancia de la programación y las causas de incumplimiento en esta misma, presentadas en este trabajo se llevó a cabo gracias a la identificación de las principales fallas en los procesos técnicos y administrativos de las actividades en la construcción de obras civiles.	
10	Tany Chavez E./2015/Universidad Nacional de Huancavelica	La falta de regulación de la garantía por vicios ocultos en las obras públicas	Administración directa		Después de un estudio exhaustivo sobre la falta de regulación de garantías por vicios ocultos en obras públicas bajo administración directa (2012-2013), respaldado por principios jurídicos, se	El método descriptivo se empleó para identificar, describir, analizar e

		ejecutadas bajo administración directa por la Municipalidad Provincial de Huancavelica, 2012 - 2013	Vicios ocultos.		concluye tras la investigación de campo. Las percepciones de la población encuestada informan las conclusiones, destacando la necesidad de mejorar la regulación en este ámbito para abordar eficazmente los desafíos identificados.	interpretar sistemáticamente un conjunto de hechos relacionados con otras variables. A través de este método se describió el problema, permitiéndonos descomponer en sus componentes y estudiar cada uno de ellos.
11	Miguel Chuquillanqui B./2022/Universidad Peruana de los Andes	Gestión inmobiliaria y defectos constructivos en las edificaciones de la urbanización	Gestión Inmobiliaria	El diseño que se aplicó para la investigación fue el No paramétrico al constituir la variable 1 un	Se confirmó una relación directa entre la Gestión Inmobiliaria y las Ocurrencias de Defectos Constructivos en las edificaciones de la Urb. Vista Hermosa - Huamancaca Chico - Chupaca. Una gestión inmobiliaria	El estudio de investigación se justifica mediante un enfoque metodológico que incluye el

		Vista Hermosa – Huamancaca Chico – Chupaca	Defectos Constructivos	sesgo cualitativo y la variable 2 de sesgo cuantitativo por que se utilizó el coeficiente de RHO Spearman respetando los protocolos de normalidad obteniéndose los siguientes resultados.	deficiente, enfocada en proyectos de construcción, mostró que el 34.05% de viviendas obtuvo una calificación DEFICIENTE y el 52.59% una calificación REGULAR en cuanto a Defectos Constructivos, agravado por la informalidad en la construcción de las viviendas.	diseño, elaboración y uso de instrumentos para medir la variable "Gestión Inmobiliaria" y las variables relacionadas con "Defectos Constructivos". Estos instrumentos permiten cuantificar cada variable y analizar su relación.
--	--	--	---------------------------	--	--	--

12	Marcos Chura Q/2022/Universidad Privada de Tacna	Implementación de la metodología bim para reducir deficiencias en la elaboración del expediente técnico de la i.e capitán samuel alcazar tacna, 2022	Implementación BIM	La realización del modelo arquitectónico del proyecto Mejoramiento de la Institución Educativa Capitán Samuel Alcázar que se obtuvieron de la sub gerencia de estudios, se consideraron los cortes, elevaciones y detalles del expediente teniendo en consideración las especificaciones técnicas del proyecto	Se concluye que, utilizando una nueva metodología de trabajo como el BIM, mejora la elaboración de los planos y por ende del presupuesto.	La metodología de esta investigación será aprehensivo puesto que pretende analizar un problema actual con la implementación de BIM en una circunstancia y lugar determinado
			Reducir deficiencias			

13	Ramos Torres, Maria Noelia; Rios Velasquez, Diego Fermin; Rodriguez Perez, Henry Albert / 2014	Mejoramiento de la planificacion utilizando Lean Construction en el proyecto de remodelacion Clínica del Parque	Planificación	Los resultados obtenidos hasta antes de intervención en la obra, el retraso acumulado hubiera ascendido hacia aproximadamente 3 meses, empleando la planificación basada en la filosofía Lean el retraso fue de 2 meses, es decir su implementación no fue óptima.	En el momento de intervención en la obra “Clínica del Parque” (Al término de la primera fecha fijada como final de la etapa contractual) ésta tenía un 20% de retraso, y el PPC semanal se mantenía sostenidamente en un promedio de 55%, situación que explica el retraso de la obra	La metodología Lean se aplica en forma pero no en fondo, no se llega a una exitosa implementación de las herramientas del Lean Construcción.
			Lean Construction			
14	Xavier Brioso Lescano / 2018	Aplicación de técnicas sostenibles de reparación de la fisuración del concreto armado en edificaciones	Técnicas Sostenibles de reparación	El resultado de las interacciones medioambientales, la microestructura ocasiona cambio en las propiedades a lo largo del tiempo, y existen problemas patológicos que tienen origen en las diferentes fases del proyecto: Inicio, proyecto cuando el proyectista falló;	La presente investigación nos dio como resultado en la capital peruana 13 (21% del total) demandas por fisuración registradas en INDECOPI en la muestra tomada de Lima Top: San Isidro, Miraflores, San Borja, Santiago de Surco y La Molina, que engloba a distritos de clase media a alta. Cifra alarmante para el sector constructivo que avanza a grandes pasos, pero deja de lado las patologías de su material más empleado: el concreto armado.	La metodología de grout, de capas o sobrecapa, Selladores se aplica en reparación de fisuras de concreto.
			Fisuración del concreto			

				planificación; ejecución, falla del ingeniero de campo y/o mano de obra (28%) y calidad de materiales, falla por parte del fabricante; seguimiento y control, el uso, falla de operación y mantenimiento	
16	Edna Karine Quimbayo Álvarez, Yuly Paulin Jurado Jiménez / 2020	Diagnóstico del grado de utilización de herramientas de gestión de obras en las empresas constructoras de la Ciudad de Pereira	Herramientas de gestión	Para efectos de analizar los resultados obtenidos, se resume a continuación los aspectos más relevantes de dicha revisión documental: - La Guía del PMBOK (PMI) y Norma ISO 21500, brindan las buenas prácticas a aplicar, las áreas de conocimiento y las fases generalizadas.	Existen guías de buenas prácticas en gestión de proyectos, que incluyen con grupos de procesos y áreas de conocimiento que se recomienda seguir. Algunas como la ISO 21500 y las desarrolladas por el PMI (que fueron las del enfoque de esta investigación) se concluye que no es falta de conocimiento en las herramientas de gestión de obra, si no de cultura en el desarrollo de estas.
			Numero de Variables utilizadas dentro de la programación de obra por empresas constructoras		La utilización de herramientas de gestión de proyectos en la industria de la construcción y debido a las incertidumbres que existen en el sector, es conveniente aplicar algunas metodologías Guía del PMBOK (PMI) y Norma ISO 21500.

				- Las herramientas recomendadas por ambos estándares se relacionan en la siguiente tabla desarrollada en el capítulo anterior:		
17	Pérez, Guillermo Mariano / 2021	Implementación de Lean Construction en la construcción argentina	Lean Construction	Como se analizó en los capítulos 5.1 y 5.2 se puede ver que las principales causas de que las obras se atrasen son el no cumplimiento de actividades, la falta de comunicación tanto entre áreas de empresa como con proveedores y contratistas, las cuales provocan esperas, rehacer trabajos y sobrecostos. Lean Construction busca solucionar estos problemas con su metodología y herramientas.	En el capítulo 6 es la conclusión del trabajo, en la cual con todos los puntos analizados se llega a un veredicto de si Lean Construction sirve para aplicarlo en la construcción argentina.	La metodología que presenta Lean Construction tiene una parte ideológica que nace de darle un nuevo planteo al sentido común. Busca siempre que los participantes se junten, hablen, discutan y lleguen a una conclusión la cual todos estén de acuerdo y permita que todos sepan el alcance final de los proyectos.
			Construccion			

18	Andrés Menares Sagredo / 2016	Optimización de un proyecto inmobiliario a través de la implementación de procesos tecnológicos en la coordinación y gestión de proyecto.	Procesos tecnológicos	Para el análisis del resultado revisaremos el proyecto según los datos del costo de proyecto para la inmobiliaria y el costo neto de la constructora, se evaluó la mejora de estos proyectos en virtud de un proceso tecnificado en relación a un proyecto optimizado. Se analizó el resultado de los adicionales y se clasificaron en la categoría de evitable, inevitable y discutibles, con esto logramos identificar y ponderar las OOEE.	Para poder competir con menores condiciones de riesgo e incertidumbre debemos encontrar la forma de trabajar con proyectos más completos y coordinados, existe esa manera y es a través de la tecnología, la evolución del 2d al 3d ya es un hecho y tarde o temprano se tendrá que asumir ese cambio en la generación de proyectos.	Ventajas de la metodología: La implementación paulatina de un enfoque basado en procesos permite a una organización establecer indicadores de gestión para los procesos básicos de la organización e indicadores de resultados (calidad del producto y satisfacción del ciudadano o cliente).
			Gestion de Proyectos			

19	Andrés López Aguado/2016	Impacto del BIM en la gestión del proyecto y la obra de arquitectura	BIM	En los resultados Revit no pretende únicamente abarcar un sector concreto del proyecto de arquitectura sino su totalidad. A nivel proyectual nos permite empezar un proyecto desde 0, que es el mayor reparo que encuentran prácticamente todos los estudios para dar el salto a este nuevo sistema aparte del evidente coste económico que supone su formación.	Se realizo un primer enfoque del BIM a nivel global para poder tener de esta forma una noción fundamentada de cual es su situación actual dentro de las metodologías de procedimiento para al proyecto de arquitectura, para finalmente centrar todos estos conocimientos en un caso práctico que nos permitiera convertirlos en algo más tangible.	La metodología a usar es el BIM, se analizara puntos teóricos con mayor profundidad a través de un caso práctico que nos ofrezca una mejor comprensión de esta nueva metodología de trabajo, levantando de forma íntegra una vivienda unifamiliar y realizando un seguimiento de su ejecución a través de Revit
			Gestion de Proyectos			

20	Miguel Angel Huerta Romero/2021	Mejora en el cumplimiento del cronograma de proyectos, mediante la propuesta de gestión de proyectos en base a los lineamientos del PMI en los procesos de la constructora dolmen	Cronograma	El desarrollo de la aplicación de la metodología de Gestión de Proyectos del PMI, en el piloto que se detalló este indicador nos dirá que tanto se ha cumplido el plan de producción o el cronograma trazado al inicio del proyecto. Y la comparativa entre los indicadores previos y posteriores del cumplimiento del plan de producción o cronograma del proyecto.	Según el análisis anterior se puede concluir que el sector Construcción, es atractivo para la empresa; debido a que es un rubro muy rentable para las empresas que tienen experiencia y tiempo en el mercado	Se utilizó la metodología propuesta por el Project Management Institute (PMI), institución que en pro de documentar y estandarizar la información, experiencia y buenas prácticas en gestión de proyectos y nos servirá como base para el marco teórico de la investigación.
----	---------------------------------	---	------------	--	--	--

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Marco Histórico

Como sabemos, nuestro sistema legal tiene sus fundamentos en el derecho romano, al igual que en la mayoría de Latinoamérica y Europa. Esto ha llevado a que todos estos países sean considerados parte de lo que los expertos en derecho comparado denominan la Familia Jurídica Neorromanista.

En este contexto, el origen de la regulación de la responsabilidad del vendedor por los defectos ocultos en un producto vendido se encuentra en el derecho romano, específicamente en el edicto de los ediles curules, que abordaba la venta de esclavos y animales de tiro y carga. Los ediles ofrecían dos acciones al comprador afectado, a elección del perjudicado: la *actio redhibitoria*, que permitía resolver el contrato y obtener la devolución del precio a cambio de la mercancía, y la *actio quanti minoris*, que permitía reducir el precio y recuperar el exceso pagado si el comprador optaba por mantener el producto.

A medida que evolucionaba este derecho relacionado con los defectos ocultos, la responsabilidad se extendió a la venta de cualquier tipo de productos que estuvieran dentro del comercio.

Según Cicerón, la ley de las XII tablas habría permitido que el comprador solicitara una indemnización del doble al vendedor en caso de que este hubiera hecho afirmaciones falsas sobre el contenido de un inmueble en el momento de la venta; más tarde, la jurisprudencia extendió esta disposición a casos en los que el vendedor hubiera ocultado intencionadamente los defectos del inmueble vendido.

Con el tiempo, los compradores encontraron una forma de asegurarse una indemnización en caso de descubrir defectos ocultos después de la compra mediante el contrato *verbis*, en el que el vendedor prometía que el producto estaba libre de defectos ocultos, respaldado por una serie de derechos que conformaban la *stipulatio duplae*.

Cuando no existían acuerdos de este tipo, surgían disputas, especialmente en las ventas públicas de esclavos y animales de carga utilizados en labores rurales. Para abordar estos problemas, los ediles curules, encargados de la jurisdicción en este asunto, tomaron medidas en beneficio de los compradores.

Dos medidas particulares que tomaron los ediles curules permitían al comprador afectado por la omisión del vendedor al mencionar los defectos en el producto vendido elegir entre dos acciones: la acción *redhibitoria*, que buscaba la resolución del contrato y

podía ejercerse dentro de los seis meses posteriores a la adquisición, y consistía en que el comprador devolvía el producto con sus accesorios y frutos, y el vendedor debía reembolsar el precio con intereses. La segunda acción disponible para el comprador era la llamada aestimatoria o *quantis minoris*, que tenía como objetivo reducir el precio y podía ejercerse varias veces durante un año después de la adquisición, a medida que se descubrían nuevos defectos en el producto (Flores, 2017).

Para la judicatura peruana, la noción de vicio oculto se relaciona con la presencia de imperfecciones en un objeto que no pueden ser percibidas a simple vista al momento de la transferencia, las cuales afectan su capacidad para cumplir su propósito, y la identificación de dichas imperfecciones implica la obligación de corrección. Según el artículo 1503 del Código Civil, el cedente está obligado a corregir los defectos ocultos que existen en el momento de la transferencia. Los vicios ocultos se presentan cuando el objeto cuya propiedad, posesión o uso se transfiere tiene fallos o irregularidades que no son evidentes a simple vista y que comprometen su utilidad para el adquirente. Por lo tanto, un vicio oculto debe cumplir con tres condiciones: ser imperceptible, ser significativo y estar presente antes o al mismo tiempo que la transferencia. En resumen, para la judicatura peruana, un vicio oculto es un problema importante en el objeto que no puede detectarse en el momento de la transferencia y que impide el logro de su finalidad (Coca, 2020).

La opinión de la OSCE 017-2015/DTN Señala lo siguiente. Los defectos ocultos surgen cuando la prestación presenta imperfecciones que existen antes o al mismo tiempo que la Entidad otorga su aprobación, pero que no pudieron ser detectadas en ese momento. Estos defectos deben ser de tal magnitud que impidan el uso adecuado del bien, servicio u obra de acuerdo con los propósitos del contrato.

La legislación de contrataciones públicas no ha establecido el procedimiento específico para presentar una reclamación por defectos ocultos. Sin embargo, antes de que venzan los plazos de responsabilidad, la Entidad debe notificar al contratista que la prestación realizada presenta supuestos defectos ocultos. Esto se hace con el propósito de que el contratista asuma la responsabilidad que corresponda en el caso o que presente y respalde los argumentos que considere apropiados.

Los problemas que surgen debido a defectos ocultos en la documentación técnica de proyectos de construcción representan un desafío significativo en la industria de la construcción. Estos inconvenientes, al exigir ajustes, modificaciones y trabajos adicionales durante el proceso de construcción, tienen un impacto directo en el

cronograma contractual del proyecto, lo que conduce a demoras sustanciales en su finalización y al surgimiento de gastos adicionales que pueden comprometer la factibilidad económica del proyecto (Chino, 2020).

2.2 Investigaciones Relacionadas con el Tema

2.2.1 Investigaciones Nacionales

Barrionuevo (2017) en su investigación “Incidencia de vicios ocultos en obras públicas ejecutadas por la Municipalidad Provincial de Puno 2015-2016”, se tiene como objetivo proponer una base teórica e investigación la cual permita identificar los parámetros que son más influyentes en la aparición de defectos en zonas como columnas, recubrimientos, paredes, etc. que forman parte de las obras. Asimismo, se determinarán las causas y ejecutarán una solución para dichos vicios ocultos. Según el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado Artículo 178: el comité de recepción de obras y el contratista verifican el cumplimiento de lo estipulado en los planos contractuales realizando las pruebas necesarias para verificar el correcto funcionamiento de los equipos e instalaciones. Esta investigación también expone la importante cantidad de vicios ocultos en esta región en edificaciones como colegios, hospitales, etc. Causa de ello es el problema de ética de los profesionales involucrados e la ejecución de las obras. Se propone una medida de solución mediante los datos e información estadística estudiada. Finalmente, se espera mejorar la calidad de ejecución de obras en la Municipalidad de Puno, evitando los vicios ocultos.

Araoz & Kildare (2018) en su investigación “Incumplimiento de plazos e incremento de costos en obras por administración directa en la ciudad del Cusco - Caso de estudio: Nueva sede institucional de la EPS SEDACUSCO.” Tiene como objetivo general establecer una mejor gestión de riesgos en la ejecución del proyecto, que tiene modalidad de administración directa, teniendo en cuenta los costos y el tiempo del mismo, con ello poder mitigar, reducir dichos riesgos o vicios ocultos presentes.

Se utilizo metodología del PMBOK 5ta Edición, para disminuir el sobre costo, adicionales no contemplados y plazos de ejecución de obra, Se requiere de un control de riesgos al momento de la ejecución del proyecto. Las incompatibilidades, defectos y vicios en el expediente que no logran detectarse, generan los adicionales por vicios ocultos e incrementan el presupuesto final y genera ampliación de plazo.

Representan un 25% de riesgos en diseño del proyecto y están vinculados a errores deficientes. Finalmente, después de la evaluación correspondiente se concluye que cuentan con una moderada probabilidad de ocurrencia y el impacto en la ejecución es alto, la estrategia es aceptar el riesgo y para disiparlo se realizara la petición de adicionales por vicios ocultos, previa autorización y validación de la Supervisión a la documentación sustentada por el Residente de la existencia de los mismos. Se asumirá sobrecostos generados. Considerando los actos y tiempos administrativos correspondientes.

Se recomienda una buena identificación y análisis de los riesgos que tiene incidencia directa en el control de los tiempos y costo. Mientras más información se tenga habrá mayor confiabilidad y por consiguiente los porcentajes de incertidumbres disminuirán. Cada proyecto debe analizarse a detalle tomando factores como: Especificaciones técnicas, tecnología e innovación en el proceso de ejecución, costos de materiales, mano de obra y así garantizar los cumplimientos y los costos.

Coello (2019) en su investigación “Análisis de las prestaciones adicionales de obra en la región Lambayeque durante el-- Periodo 2014-2018, para una propuesta de mejora en materia de control de la gestión pública” expone que en los contratos de obras públicas se realiza modificaciones durante el desarrollo de la obra. Debido a deficiencias no contempladas en el expediente técnico o sucesos naturales posteriores al cierre del contrato. Así se generan los adicionales de obra, cuya valoración debe ser aprobada por la Entidad.

Se analizo los riesgos provenientes de los adicionales de obra en la zona de Lambayeque, determinando que los montos contractuales de obra se incrementaron un 4.24%, se pagó en adicionales S/14,187,796.85.

Por ejemplo, en la obra de infraestructura estudiada el monto contractual es S/ 1,449,588.00. Debido a Vicios ocultos identificados en el expediente se realizó el trazo y replanteo de obra generando trabajos adicionales como, armado para cámara de piscina semi olímpica, rediseño de losa maciza de concreto y replanteo del circuito eléctrico de maquinarias. Generando un adicional por S/26,860.96. Se realiza el replanteo debido a la deficiencia en el expediente de obra. El proceso para una buena gestión de riesgos es: Planeamiento, Identificación, análisis, Manejo y Monitoreo. El PMI ofrece una serie de recursos que aportan al desarrollo de la gerencia de proyectos.

Se recomienda gestionar los riesgos, en la etapa de planificación, ejecución y la liquidación de la obra. También contemplar un área de evaluación de prestaciones de Adicionales dentro de la Entidad.

Chura & Quispe (2022) en su investigación “Implementación de la metodología BIM para reducir deficiencias en la elaboración del expediente técnico de la I.E. Capitán Samuel Alcázar Tacna, 2022” genera un gran aporte para la realización de expedientes de Instituciones Educativas en Tacna tuvo como objetivo principal Determinar los beneficios al implementar la metodología BIM en la elaboración del expediente previo a la ejecución de obra, se logró centralizar toda la información del proyecto en un modelo, se redujeron las incidencias, incompatibilidades y se resolvieron a nivel de expediente técnico antes de la etapa de ejecución.

Finalmente, con el uso de la herramienta BIM (revit y navisworks) se logró evitar retrasos en el cronograma y sobrecostos en el presupuesto contractual, al realizar las comparaciones de presupuestos contractual y el emitido por BIM se obtuvo una diferencia de S/ 175,523.32 representando un incremento del 32% del presupuesto estimado.

Huerta (2021) en la investigación “Mejora en el cumplimiento del cronograma de proyectos, mediante la propuesta de gestión de proyectos en base a los lineamientos del PMI en los procesos de la Constructora Dolmen”, tiene como objetivo proponer una opción de optimización en Gestión de Proyectos y se orientará al sector de producción. Se realizó un diagnóstico al proceso, detectándose que el cumplimiento del cronograma era de solo el 70%, produciendo retrasos diversos e incumplimiento de los objetivos del área.

Mediante el diagrama de causa efecto se pudo proporcionar propuestas de mejora como la implementación del Project Management Institute (PMI) en todos los procesos de la gestión de proyecto, el cual conllevaba una inversión de S/ 12 696,65. Obteniéndose como resultado un TIR 40% y 3 meses de duración de recuperación. Finalmente, identificando y solucionando el problema, se recomendó estandarizar este manual a todas las áreas de la empresa.

2.2.2 Investigaciones Internacionales

García (2018) en su investigación “Lineamientos para detectar los vicios ocultos mediante la estructuración de recomendaciones técnicas” Tiene como objetivo crear un

documento con el cual se pueda identificar los vicios ocultos a través de recomendaciones técnicas y con ello poder ayudar al personal en la entrega y recepción de obra.

Se evalúan los puntos para poder identificar los errores que se comenten en la entrega de obra, se dividen por área y también se separan los errores visibles de los no visibles, con esta fácil identificación de los vicios ocultos se puede generar el saneamiento de los mismos.

Detectar a tiempo y oportunamente estos vicios ocultos evita que los futuros propietarios se vean afectados así como también los contratistas y constructora correspondientes. Para ello es importante cumplir con una buena supervisión de obra, coordinación con especialistas adecuada y buena inspección en la ejecución, así se podrá cumplir con el objetivo de la obra.

Menares (2016) en su investigación “Optimización de un proyecto inmobiliario a través de la implementación de procesos tecnológicos en la coordinación y gestión de proyecto.” Sostiene que siempre se suscitan los mismos problemas en un proyecto como incumplimiento de plazos, aumento en el costo, problemas en calidad del producto, que implica pérdida de utilidades y bajo precio final de venta.

Los costos asociados a desviaciones son la diferencia que surge entre el costo presupuestado y el costo final. Esto debido a los imprevistos que surgen en obra y no podemos tener control o denominados vicios ocultos, es un costo que debe absorberse. Se presentan en cualquier etapa de un proyecto inmobiliario e implica que se genere un gasto mayor o menor de lo presupuestado. Los factores más comunes son: La variación del costo unitario de los materiales, mano de obra, servicios, etc. Diferencias en el consumo unitario previsto y las variaciones en la capacidad de producción.

Esta investigación propone la implementación innovadora y tecnológica, se analizó una edificación, se realizó la simulación con herramientas tecnológicas, concluyéndose que se logró optimizar un 6% de los costos de diseño y la licitación del proyecto.

Se recomienda que las inmobiliarias inviertan en el periodo de diseño de especialidades de un proyecto, para que estos sean de mejor calidad y mayor eficiencia, generando proyectos más rentables.

Carbajal & Muñoz (2020) en su investigación “Análisis de causas del incumplimiento de la programación en obras de construcción en dos Municipios de Colombia y definición

de estrategias para mitigarlas”, se planteó como principal objetivo identificar en obras de construcción pública de dos municipios de Colombia, el retraso en el cronograma generados por cambios de diseños, demora en adquisiciones equipos y malas condiciones ambientales que generan incumplimiento.

Al analizar el retraso de actividades en los procesos, la causa más relevante fue la falta de planeamiento, pues no se realizan correctamente los estudios y diseños, produciendo que en la etapa de ejecución se generen vicios ocultos que al no estar acorde al alcance, conllevan al incumplimiento del contrato; lo cual genera adicionales de obra y reprogramación del cronograma.

López (2018) en su investigación “Impacto del BIM en la Gestión del Proyecto y la Obra de Arquitectura”, se planteó que en busca de herramientas que mejoren la eficiencia de los diferentes procesos del proyecto, se implementó la metodología BIM, se trata de simular la construcción del proyecto mediante una maqueta virtual que contiene la información completa y necesaria para que se pueda realizar la ejecución del mismo, evitando así las incoherencias y faltas de coordinaciones que se tenían anteriormente con obra.

Se desarrolló el caso de la Casa entre la Pinada, se pudo apreciar lo laborioso que resulta acercarse en un mínimo porcentaje a su realidad constructiva, siempre y cuando no se parta de una plantilla de trabajo bien estructurada.

Finalmente, es importante destacar que la metodología BIM nos exige unos conocimientos constructivos avanzados, siendo estos su principal ventaja, ya que así no se dejaran de lado ítems importantes, logrando una mejor calidad constructiva de las obras.

Quimbayo & Jurado (2020) en su investigación “Diagnóstico del grado de utilización de herramientas de gestión de obras en las empresas constructoras de la ciudad de Pereira”, se planteó como principal objeto diagnosticar las herramientas de gestión que sean fundamentales en estándar internacional. Se Analizo las brechas entre las herramientas usadas por las empresas y las de gestión de obra. Se elaboro la matriz de actividades de mejora para los participantes de la organización. La investigación es cuantitativa y descriptiva

Finalmente, en el desarrollo de un proyecto se generan problemas al intentar cumplir los objetivos, resaltando así herramientas de optimización del sistema

organizacional. Se concluyo que la mayor diferencia es el conocimiento de gestión, para aplicar estas herramientas dentro de la construcción. Se recomienda como opción de mejora para que las empresas sean competitivas y utilicen la Guía PMBOK® y Norma ISO 21500 para que puedan adquirir valores competitivos.

2.3 Estructura teórica y científica que sustente el estudio

2.3.1 *Vicios Ocultos*

Son defectos ocultos de la cosa existentes al tiempo de la adquisición que disminuyen de tal modo este uso que, de haberlos conocido el comprador, no la habría adquirido.

Chávez (2015) hace referencia a vicio, cuando no se percibe por la Comisión de Recepción, en la entrega de una obra. En efecto, mientras la recepción provisoria no libera de responsabilidad a los ocultos no existiendo conformidad con lo ejecutado, dicho supuestos no pudieron advertirse en la recepción.

2.3.2 *Vicios Ocultos en la Construcción*

Indicó que son defectos en la vivienda o edificio que no se aprecian en la entrega de la obra, pero que aparecen habiendo transcurrido un determinado plazo desde la finalización de la misma. Estos vicios son consecuencias de errores durante la construcción de la obra o de la deficiencia en el expediente (Flores, 2017).

Dependiendo de la magnitud del defecto y el tiempo que ha transcurrido estos vicios podrán ser efectos de reclamación o no (García, 2018).

Los vicios ocultos en las cimentaciones que pueden afectar a la estabilidad de la estructura tienen un plazo de 10 años de reclamación, garantía y solución de los daños. Vicios ocultos que afectan los acabados de los edificios se estima un periodo de un año.

Asimismo, La importancia de detectarlos a tiempo antes de la entrega evita afectar a los futuros propietarios y evitar daños contra la vida y seguridad. También se puede evitar grandes pérdidas económicas y problemas legales para el proyecto.

La revisión y detección de vicios ocultos son indispensables para poder realizar un proyecto bien ejecutado, acorde a las normativas correspondientes y usando los materiales de calidad respectivos.

2.3.3 *Clasificación de Vicios Ocultos*

2.3.3.1 Vicios en Cimentaciones

- Asentamientos y Hundimientos

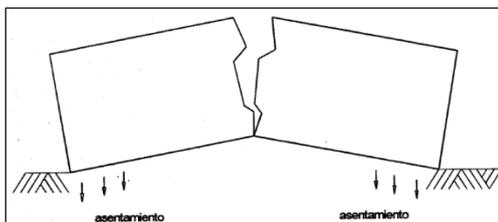
Se define como movimientos del terreno verticales descendentes debido a la presión de cargas que generan cambios en las tensiones del suelo. El asentamiento de los suelos en la cimentación puede ser causado por factores que muchas veces no son identificables y que generan vicios ocultos. Por ejemplo: La reducción del nivel freático, la migración de finos, vibraciones de suelo inducidas y eventos sísmicos (García, 2018).

Establece que los mayores daños en la estructura, ocurren por movimientos en la cimentación y se debido a condiciones no anticipadas en el suelo. Hay métodos donde se puede estimar el grado del asentamiento de las cimentaciones; estas resultan confiables si se cumple que las condiciones del suelo supuestas para el cálculo son una representación considerable de las condiciones reales y persistan a lo largo del periodo de vida del edificio (Whitlow, 1996).

Moya (2015), en su investigación de asentamientos en los extremos. Los extremos se asientan más que el centro de la estructura formándose grietas con ancho creciente hacia la parte superior, que generan un daño muy severo (ver figura 1).

Figura 1

Asentamiento en los extremos de la estructura



Nota. Delgado (1996)

En la Figura 2 se muestra una lista de las causas y descripción del mecanismo de aquellos asentamientos diferenciales.

Figura 2

Causas de asentamientos diferenciales

Causa	Descripción del mecanismo
a) Variación del espesor y características del estrato compresible	Asentamiento proporcional al espesor. Puede ser convexo, cóncavo y por ladeamiento.
b) Variación en las presiones de la cimentación en el contacto con el suelo	Distribución no uniforme de presiones generadas por las cargas.
c) Grandes áreas cargadas sobre cimentaciones flexibles	Asentamiento cóncavo de cimentaciones de placa corrida o cimentaciones aisladas de columnas de gran área.
d) Diferencia entre los tiempos de construcción para diferentes partes de una estructura.	Mayor asentamiento en la parte reciente que en la antigua, donde ya se desarrolló asentamiento.
e) Variaciones en las condiciones de compresibilidad del lugar.	Construcción sobre áreas previamente ocupadas por cargas pesadas, que sobre consolidan los mantos compresibles.
f) Variaciones en las condiciones de compresibilidad generadas por operaciones constructivas.	Descompresiones por excavaciones aledañas. Expansión y posterior re compresión generadas por la excavación para construir la cimentación.

Nota. Delgado (1996)

- Grietas y Fisuras estructurales

Son roturas que se muestran como resultado de tensiones mayores a su capacidad resistente. Las causas de origen químico pueden ser oxidación del acero de refuerzo o a cambios por la hidratación del cemento (García, 2018).

Las grietas y fisuras ubicadas en el límite de servicio, son aquellas que no generan colapso, pero si produce incidencias en el funcionamiento bajo la acción de cargas de servicio. También varia la estética e indica fallas estructurales significativas en la estructura (Quispe, 2018).

Entre las causas de fisuras en estructuras nuevas están el saturar de agua el concreto, mal curado, acero mal calculado y mala distribución de los mismos.

También las causas más comunes son fisuración, por asentamiento plástico, por retracción en el secado, retracción térmica, reacciones químicas, Fisuras producidas por cargas externas, fallas de anclaje y se ubican paralelas al refuerzo longitudinal.

En la Figura 3 se muestra las causas de fisuras mas comunes y su control respectivo de cada una de ellas.

Figura 1

Fisuras y su control

LAS FISURAS MOTIVADAS POR:					
MOVIMIENTOS	RETRACCIÓN	SECAMIENTO	TEMPERATURA	CORROSIÓN	ACCIONES MECÁNICAS
EL CONTROL					
Verificando la adecuada resistencia y rigidización.	Especiales y/o con el empleo de armaduras de acero de pequeño diámetro como las mallas electrosoldadas para absorber los esfuerzos de tracción	Evitar en lo posible fundir el concreto bajo los rayos del sol, en tiempo excesivamente seco y/o con fuertes vientos.	Dejar juntas de dilatación en la estructura	Obtener un óptimo grado de compacidad del concreto y un adecuado espesor de la capa de recubrimiento de las armaduras que las protejan de la acción agresiva del medio con el cual están en contacto los elementos estructurales	Compresión simple Tracción simple Torsión Flexión

Nota. Puyana (1996)

2.3.3.2 Vicios en Acabados

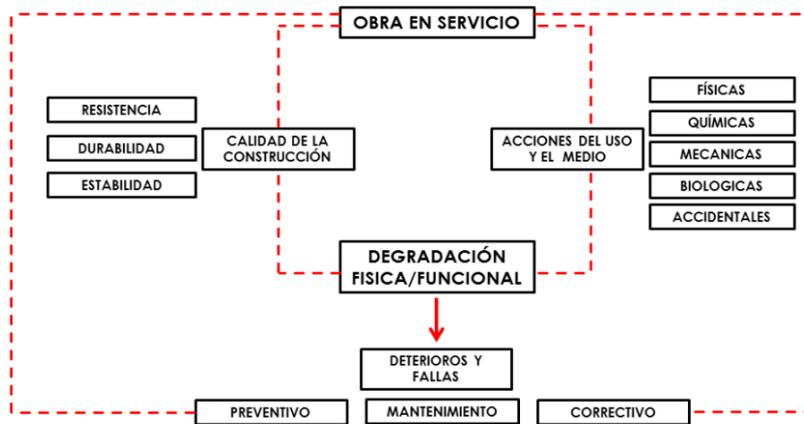
Chuquillanqui (2022) define los vicios en acabados como “Los daños causados por errores en la fase de construcción. Se relacionan al acabado de la obra que debido a errores de ejecución terminan afectando elementos de finalización mas no ítems de importantes de seguridad o habitabilidad.”

- Tarrajeos Defectuosos en elementos como columnas, muros, vigas, etc.
- Humedad: el 30% de las edificaciones presenta daños por filtraciones, por absorción de materiales porosos y problemas de humedad ambiental también genera procesos de degradación como la corrosión de los metales, la reacción agresiva de las sales, mohos y bacterias que afectan la durabilidad los elementos constructivos (Puyana, 1986).

En la Figura 4 se muestran algunas posibilidades de degradación de las obras haciendo referencia en la calidad y el propio uso.

Figura 2

La Degradación de las obras



Nota. Puyana (1996)

- Desprendimiento pintura:

El desprendimiento de pintura se produce debido a que hay presencia de humedad, alta alcalinidad o surgen eflorescencias entre la pintura y la superficie adyacente (Chuquillanqui, 2022).

Es el tipo de deterioro más frecuente en las edificaciones. Dichos desprendimientos son causados por impactos, vibraciones, fallas en la capacidad de adherencia, influencia de humedad en pegamentos ya sea por falta o defecto (Puyana, 1986).

- Pisos Desnivelados:

Debido a la importancia de esta partida en los proyectos, es que se realizan seguimientos en el proceso de instalación para que puedan llevarse a cabo correctamente sin desnivelaciones ya que reciben tráfico intenso y necesitan durabilidad (Chuquillanqui, 2022)

2.3.3.3 Vicios en Adquisición de Equipos

Desabastecimiento de equipos y materiales del expediente técnico que generan ampliación de plazos. Estos vicios pueden ser consecuencias de errores en la fase de procura y ejecución del proyecto.

Expone en su tesis que el 86% de la demora en la adquisición e instalación de materiales como concreto, Grass sintético, equipos de especialidades mecánicas y demás,

se produjeron debido a casos fortuitos como desabastecimiento de materiales por problemas en las vías producto de fuertes lluvias y problemas en procesos constructivos (Jimenez, 2017).

En su tesis realiza consultas a diversas entidades sobre el desabastecimiento de materiales en obras del estado y una incidencia frecuente por la demora es por la falta de puntualidad en los pagos de las entregas y problemas de stock de materiales también por falta de seriedad de proveedores para abastecer materiales en plazos establecidos (Reyna, 2022).

2.3.4 Cronograma de Obra

Según la guía PMBOK el cronograma de una obra es la base para poder definir el éxito de la gestión, también menciona que para finalizar un proyecto a tiempo esta gestión del cronograma abarca todos los procesos requeridos para su administración.

La gestión adecuada del cronograma se divide en planificar, identificar las actividades, secuenciarlas, estimar periodos de duración y controlar adecuadamente (PMI, 2017).

La mayor duración de trabajos es representada por la ruta crítica, cuyas actividades cuentan con menor holgura, el consumo de dicha holgura por retrasos de actividades, conlleva a modificaciones en la ruta crítica (Mamani, 2019).

2.3.5 Adicional de Obra

Una prestación adicional de obra es aquel no contemplado en el contrato original, cuya realización debe realizarse prioritariamente para cumplir con el objetivo de la obra, se calcula sobre el monto contractual oscila entre 15% y 50% de dicho monto y necesita aprobación de contraloría (Cuba, 2021)

El presupuesto adicional es un incremento al presupuesto contractual, se producen por sucesos no estipulados en las bases de licitación o en el contrato original, también genera no contemplados por la entidad contratante generando desafíos para las diferentes áreas legal, proyectos, etc. (Ferroni, 2021)

Causales de adicionales de obra:

- Situaciones imprevisibles: Son hechos fortuitos o de fuerza mayor totalmente inesperados como acciones de la naturaleza: inundaciones, lluvias excesivas, terremotos,

también pueden ser situaciones como actos terroristas, emisión de nuevas normas que inciden en la ejecución del proyecto y generan trabajos complementarios. (Dilas, 2017)

- Factores de estimación: Son errores u Omisiones en el expediente no contempladas en la etapa de elaboración y diseño de las especificaciones, planos, estudios, etc, todo ello genera realizar trabajos adicionales que implican una inversión mayor sin perjuicio de la responsabilidad de aquellos que aprobaron el expediente técnico en las primeras condiciones contractuales (Dilas, 2017)

2.3.6 Ampliación de Plazo de Obra

Es un derecho del Contratista que la Ley avala para que pueda solicitar la modificación del plazo original a la entidad contratista, se necesita cumplir con las siguientes condiciones:

- 1) Que sea solicitado de manera oportuna.
- 2) Que se sustente bien los atrasos ajenos a su voluntad.
- 3) Que las paralizaciones estén comprobadas por la entidad.
- 4) Que afecten y cambien el cronograma de obra inicial.

Asimismo, para la entidad pública o privada es una obligación atender la solicitud de ampliación de plazo, conforme a ley (Dilas, 2017)

La modificación del plazo corresponde a situaciones durante la ejecución del proyecto, mas no durante la etapa de selección o diseño. Por ello es válido que por causas de retrasos no imputables al contratista se realice dicha ampliación. También existen los casos en los que el retraso se genera por situaciones de la misma entidad, no queriendo esta asumir su responsabilidad, cuando la vía correcta es aprobar estas ampliaciones para que se pueda tener un status de los plazos reales de ejecución de la obra (Nuñez, 2021)

Causales de ampliación de plazo:

Siempre y cuando se presente situaciones que afecten la ruta critica del proyecto, el contratista podrá solicitar ampliación de plazo. Siendo los siguientes puntos tomados como posibles causales (Ferroni, 2021):

- Atrasos por causas no imputables al contratista.
- Atrasos en la programación contractual debido a situaciones imputables a la entidad.
- Caso fortuito sustentado y bien comprobado.

- Por la aprobación de adicionales de obra siendo estas por demora en aprobar o por demora en la ejecución de dichos adicionales.

2.3.7. Partidas de Obra

Son el listado de las actividades a realizarse en la obra, tienen el fin de poder realizar mediciones, programaciones y valorizaciones de las mismas.

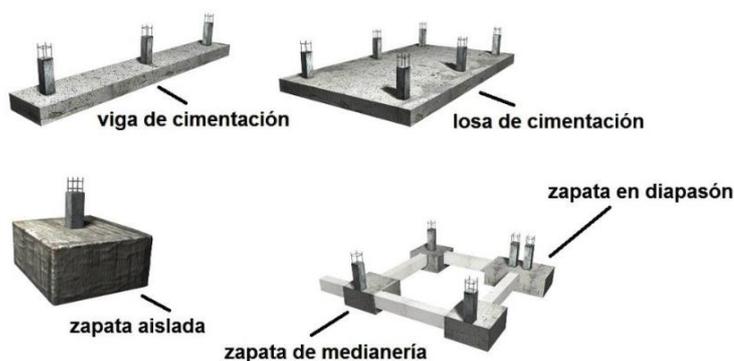
Partida: es aquel trabajo que se puede cuantificar, presupuestar, evaluar y programar. También implican el desarrollo de subpartidas a raíz de la descomposición de cada trabajo. La suma de todas las partidas y subpartidas forman el producto final entregable y su correcto planeamiento y ejecución conllevan a una óptima construcción del proyecto (Carazas, 2014)

2.3.7.1 Partida de Cimentaciones.

La cimentación debe resistir las cargas que se transmiten por la estructura, también protegerla frente a acciones horizontales como un sismo, sin verse afectada. La interacción entre el suelo y la estructura está vinculada al tipo de suelo y a la forma, tamaño de la cimentación. Existen diferentes tipos de cimentaciones superficiales que se muestran en la Figura 5 (Yepes, 2019):

Figura 3

Algunos tipos de cimentaciones superficiales



Nota. Yepes (2019)

En la Figura 6 se muestran algunos ejemplos de Partidas de cimentación ejecutadas en la construcción de proyectos son:

Figura 4

Detalle de partidas de cimentaciones

01	ESTRUCTURAS	Unid
01.01	SOTANOS Y AREAS COMUNES	-
01.01.03	CONCRETO ARMADO	-
01.01.03.01	ZAPATAS Y CIMIENTO CORRIDO	-
01.01.03.01.01	CONCRETO PREMEZCLADO DE CIMENTACIONES $f_c=210$ kg/cm ²	m3
01.01.03.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN ZAPATAS	m2
01.01.03.01.03	ACERO CORRUGADO $F_y = 4,200$ Kg/cm ²	kg
01.01.03.02	MUROS ANCLADOS	-
01.01.03.02.01	CONCRETO PREMEZCLADO MUROS $f_c=210$ kg/cm ²	m3
01.01.03.02.02	ENCOFRADO Y DEENC. CARAVISTA DE MUROS (1 CARA)	m2
01.01.03.02.03	ACERO CORRUGADO $F_y = 4200$ kg/cm ²	kg
01.01.03.02.04	PERFILADO DE BANQUETAS Y ACARREO DE MATERIAL	m2
01.01.03.02.05	PAÑETEO DE TERRENO C:A 1:5	m2
01.02	MODULOS	-
01.02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS	-
01.02.01.01	EXCAVACION MASIVA CON ELIMINACION	m3
01.02.01.02	EXCAVACION MANUAL DE CIMENTOS, ZAPATAS Y VIGAS DE CIMENTACIÓN	m3
01.02.01.03	ACARREO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3
01.02.01.04	RELLENO COMPACTADO MANUAL CON MATERIAL PROPIO	m3
01.02.01.05	NIVELACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE	m2
01.02.01.06	RELLENO COMPACTADO CON AFIRMADO Y RODILLO (E=10cm)	m2
01.02.02	CONCRETO SIMPLE	-
01.02.02.01	SUB ZAPATA	-
01.02.02.01.01	SUB ZAPATA DE CONCRETO $f_c=100$ kg/cm ² + 30% P.G.	m3
01.02.02.02	FALSO PISO	-
01.02.02.02.01	CONCRETO FALSO PISO e=10 cm DE CONCRETO 1:10 (100 Kg/cm ²)	m2
01.02.03	CONCRETO ARMADO	-
01.02.03.01	PLATEA	-
01.02.03.01.01	CONCRETO PREMEZCLADO EN PLATEA DE CIMENTACION $f_c=210$ Kg/cm ²	m3
01.02.03.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE PLATEA DE CIMENTACION	m2
01.02.03.01.03	ACERO CORRUGADO $F_y = 4,200$ Kg/cm ²	kg
01.02.03.02	VIGAS DE CIMENTACIÓN	-
01.02.03.02.01	CONCRETO PREMEZCLADO EN VIGAS DE CIMENTACION $f_c=210$ Kg/cm ²	m3
01.02.03.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS DE CIMENTACIÓN	m2
01.02.03.02.03	ACERO CORRUGADO $F_y = 4,200$ Kg/cm ²	kg
01.03.03	CONCRETO ARMADO	-
01.03.03.01	VIGAS DE CIMENTACIÓN	-
01.03.03.01.01	CONCRETO PREMEZCLADO DE CIMENTACIONES $f_c=210$ kg/cm ²	m3
01.03.03.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS DE CIMENTACION	m2

Nota. Elaboración propia

2.3.7.2 Partida de Adquisición de Equipos

Para la ejecución de la partida de adquisición de equipos, se pueden seguir algunos lineamientos como:

En la comparación de precios de los equipos a adquirir, se tiene la opción de licitar con diferentes proveedores y se debería recibir un mínimo de tres presupuestos antes de la fecha límite de envío. Estas ofertas de precios deberán incluir la descripción de los bienes, la fecha y el lugar de entrega.

También con el fin de normalizar equipos o de obtener piezas de repuesto para que sean compatibles con las existentes se puede justificar que se compren adicionales al proveedor original, siempre y cuando el primero cumpla por lo estipulado por el proyecto (FIDA, 2018)

En la Figura 7 se muestran algunos ejemplos de Partidas de adquisición de equipos ejecutadas en la construcción de proyectos:

Figura 5

Detalle de partidas de cimentaciones

01	EQUIPAMIENTO	Unid
01.01	SISTEMA DE AGUA CONTRA INCENDIO	-
01.01.01	RED CONTRA INCENDIOS Y GABINETES	glb
01.02	SISTEMA DE BOMBAS DE PRESIÓN CONSTANTE Y BOMBA SUMIDERO	-
01.02.01	SISTEMA DE BOMBAS DE PRESION CONSTANTE	glb
01.02.02	SISTEMAS DE BOMBAS DE POZO SUMIDERO	glb
01.03	SISTEMA DE IIMM	-
01.03.01	SISTEMA DE EXTRACCION DE MONOXIDO EN SOTANOS	glb
01.03.02	SISTEMA DE PRESURIZACION DE ESCALERA Y VENTILACION DE VESTIBULOS	glb
01.03.03	SISTEMA DE VENTILACION DE BAÑOS	glb
01.03.04	SISTEMA DE INYECCIÓN DE AIRE DE CUARTO DE MAQUINAS N°2 (BOMBAS -SOTANO 2)	glb
01.03.05	SISTEMA DE EXTRACCIÓN DE AIRE DE CUARTO DE BASURA (PISO 1)	glb
01.03.06	SISTEMA DE EXTRACCIÓN DE AIRE DE CUARTO DE DESAGUE	glb
01.03.07	SISTEMA DE VENTILACIÓN DE AIRE DE CUARTO DE GRUPO ELECTRÓGENO	glb
01.04	ASCENSORES	-
01.04.01	ASCENSORES TORRES (suministro - colocación)	glb
01.04.02	ASCENSORES CASA CLUB (suministro - colocación)	glb
01.04.03	ELEVADOR DE DISCAPACITADOS	und
01.05	SISTEMA DE ALARMA CONTRA INCENDIO	-
01.05.01	SISTEMA DE DETECCION DE ALARMA CONTRA INCENDIO	glb
01.06	SISTEMAS MENORES	-
01.06.01	SISTEMA DE INTERCOMUNICADORES	glb
01.06.02	SISTEMA DE CIRCUITO CERRADO DE TV	glb
01.06.03	SISTEMA DE CERCO FOTOELECTRICO	glb
01.06.04	SISTEMA DE RIEGO TECNIFICADO	glb
01.06.05	SISTEMA DE PRESIÓN CONSTANTE PARA AGUA TRATADA PARA RIEGO	glb
01.06.06	GRUPO ELECTRÓGENO 20 KW	und
01.06.07	ACELERÓGRAFO	glb
01.05	SISTEMA DE GAS	-
01.05.01	REDES INTERNAS, VALVULA Y PRUEBAS	glb
01.05.01	REDES DE MONTANTE Y PRUEBAS	glb

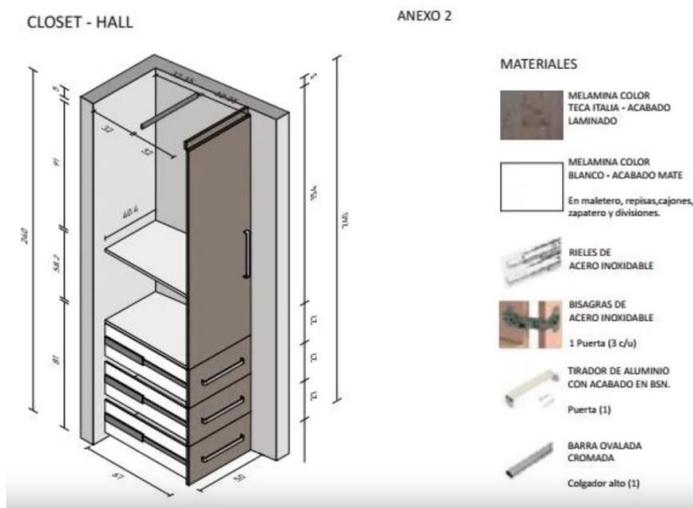
Nota. Elaboración propia

2.3.7.3 Partida de Acabados

La ejecución de la etapa de acabados es una etapa estratégica del proyecto ya que se solicita buen nivel de acabado fino, con el presupuesto aprobado y tiempo ajustado. Se debe contar con un sistema de gestión de producción, donde se implemente procesos constructivos y los flujos entre áreas productivas y de soporte (calidad y seguridad). Asimismo, contar con la documentación y certificación necesaria de las subcontratistas, materiales y equipos, en la Figura 8 y en la Figura 9 se muestran alguno de los acabados de muebles (Calle-Morote, 2018).

Figura 6

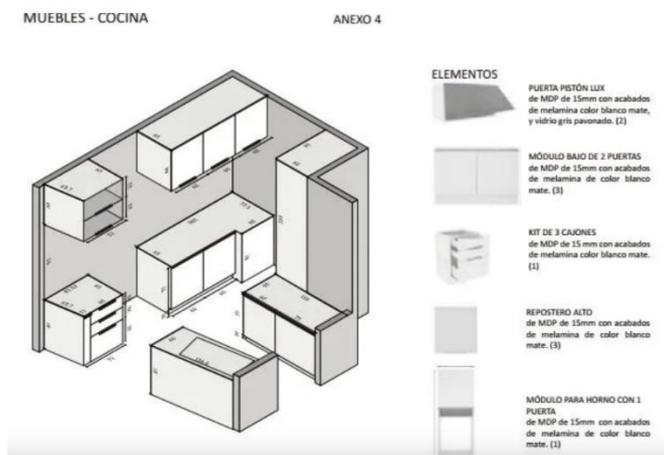
Detalle de acabados de closets de dormitorios



Nota. Calle (2018)

Figura 7

Detalle de acabados de muebles cocina



Nota. Calle (2018)

En la Figura 10 se muestran una lista de ejemplos de Partidas de acabados ejecutadas en la construcción de proyectos:

Figura 8

Detalle de partidas de acabados en departamentos

4	ARQUITECTURA	
4.1	ALBAÑILERÍA	
4.1.1	LADRILLO SÍLICO CALCÁREO P-7 (E=7CM) JUNTA 1.5CM MEZ 1:6	m2
4.1.2	LADRILLO SÍLICO CALCÁREO P-10 (E=10CM) JUNTA 1.5CM MEZ 1:6	m2
4.1.3	LADRILLO SÍLICO CALCÁREO P-12 (E=12CM) JUNTA 1.5CM MEZ 1:6	m2
4.2	REVOQUES Y ENLUCIDOS	
4.2.1	TARRAJEO MUROS INTERIORES	
4.2.1.1	TARRAJEO FROTACHADO e=2.0cm, MEZCLA 1:5	m2
4.2.1.2	TARRAJEO PRIMARIO EN INTERIOR e= 1.5cm, MEZCLA 1:5	m2
4.2.2	TARRAJEO MUROS EXTERIORES	
4.2.2.1	TARRAJEO EXTERIOR e=2.0 cm, mezcla 1:5	m2
4.2.4	TARRAJEO CIELORRASO	
4.2.4.1	TARRAJEO CIELORRASO - PAÑETE Y CINTAS e=1.5 cm, mezcla 1:4	m2
4.3	PISOS Y PAVIMENTOS	
4.3.1	PISOS	
4.3.1.1	PORCELANATO ESMALTADO PARQUET D'OLIVER MATE 19.85X119.85CM. E=10.5MM	m2
4.3.1.2	GRES PORCELÁNICO AT. NAZA WHITE BRILLO 60X120 CM. E=8.5M	m2
4.3.1.3	PORCELANATO ESMALTADO MEMO BORGOGNA AVORIO RÚSTICO 20X40 CM. E= 14MM	m2
4.3.1.4	CERÁMICO ESMALTADO CARRARA STATUARIO BRILLO 60.2X60.2CM E=9MM	m2
4.3.1.5	PISO VINÍLICO PALACE CEREZO 2X25M E= 15MM	m2
4.3.2	CONTRAPISOS	
4.3.2.1	CONTRAPISO DE 40MM	m2
4.3.2.2	CONTRAPISO DE 35MM	m2
4.4	ZÓCALOS Y REVESTIMIENTOS	
4.4.1	CERÁMICO ESMALTADO URBAN TAUPE MATE, FORMATO DE 40X120CM E=11MM	m2
4.4.2	CERÁMICO ESMALTADO LIVERPOOL WHITE BRILLO, FORMATO DE 6.9X24.4 CM E=8MM	m2
4.4.3	PORCELANATO ESMALTADO GOLDEN CALACATA PULIDO, FORMATO DE 59.85X119.85 CM E=10.5MM	m2
4.4.4	PORCELANATO ESMALTADO DOM OFF WHITE MATE, ESPESOR DE 11MM, FORMATO DE 58.4X117 CM E=11MM	m2
4.5	CONTRAZÓCALOS	
4.5.1	CONTRAZÓCALO VINILICO PALACE CEREZO, 2X25M, E=1.5MM. H=75MM	ml
4.5.2	CONTRAZÓCALO PORCELANATO ESMALTADO BEHOBIA GRIS RÚSTICO, 17X52CM. E=14MM. H=75MM	ml
4.5.3	CONTRAZÓCALO PORCELANATO GRES ESMALTADO PARQUET MATE, 15X60CM E=9MM E= 75MM	ml
4.6.2	MUEBLES PARA COCINA Y BAÑOS (INCLUYE INSTALACION)	
4.6.2.1	PUERTA PISTON LUX DE MDP E=15MM. VIDRIO GRIS PAVONADO, ACABOS DE MELAMINA, COLOR BLANCO MATE P/ COCINA	unid
4.6.2.2	MOÓDULO BAJO DE 2 PUERTAS DE MDP E=15MM. ACABADO DE MELAMINA, COLOR BLANCO MATE P/COCINA	unid
4.6.2.3	REPOSTERO ALTO DE MDP E= 15MM. ACABADO DE MELAMINA, COLOR BLANCO MATE P/COCINA	unid
4.6.2.4	KIT 3 CAJONES DE MDP E=15MM. ACABADO DE MELAMINA, COLOR BLANCO MATE P/COCINA	unid
4.6.2.5	MÓDULO PARA HORNO CON 1 PUERTA DE MDP E= 15MM. ACABADO DE MELAMINA, COLOR BLANCO MATE P/COCINA	unid
4.6.2.6	MUEBLE DE BAÑO FABRICADO A MEDIDA P/SS. HH. PRINCIPAL	und
4.6.3	TABLEROS PARA COCINA Y BAÑOS (INCLUYE INSTALACIÓN)	
4.6.3.1	TABLERO DE GRANITO NEGRO ABSOLUTO 200 X 70CM E:20MM. C/ ZÓCALO DE 50MM P/COCINA	ml
4.6.3.2	TABLERO DE GRANITO GRIS FANTASÍA. 240 X 060CM E: 20MM C/ ZÓCALO DE 50MM P/ SS.HH PRINCIPAL	ml
4.6.4	MUEBLES PARA CLOSETS (INCLUYE INSTALACIÓN)	
4.6.4.1	CLOSET FABRICADO A MEDIDA P/DORMITORIO 1	und
4.6.4.2	CLOSET FABRICADO A MEDIDA P/DORMITORIO 2	und
4.6.4.3	CLÓSET FABRICADO A MEDIDA P/HALL	und
4.7	CERRAJERÍA	
4.7.1	CERRADURAS (INCLUYE INSTALACIÓN)	
4.7.1.1	CERRADURA PERILLA P/ PUERTA PRINCIPAL PESADA BRONCE ANTIGUO GR. 2	pza
4.7.1.2	CERRADURA PERILLA P/ BAÑO BRONCE ANTIGUO GR. 2	pza
4.7.1.3	CERRADURA PERILLA P/ DORMITORIO BRONCE ANTIGUO GR. 2	pza
4.7.1.4	CERRADURA PERILLA P/ COCINA BRONCE ANTIGUO GR. 2	pza
4.7.2	BISAGRAS (INCLUYE INSTALACIÓN)	
4.7.2.1	BISAGRA CAPUCHINO ALUMINIO 3 1/2" X 3 1/2"	pza
4.7.2.2	BISAGRA DOBLE EFECTO DE LATÓN 3" PARA PUERTA VAIVÉN X 2 UND. P/ COCINA	pza
4.8	VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES	
4.8.1	MAMPARAS	
4.8.1.1	4.8.1.1 MAMPARAS CORREDIZAS DE VIDRIO TEMPLADO 10MM H:2.40M (Cotizado por Aluminios Corrales)	und
4.8.2	PUERTAS	
4.8.2.1	4.8.2.1 PUERTAS BATIENTES DE VIDRIO TEMPLADO 10MM (TERRAZA) H:2.10M (Cotizado por Aluminios Corrales)	und
4.8.2.2	4.8.2.2 PUERTAS BATIENTES DE DUCHA DE VIDRIO TEMPLADO 8MM (DUCHA) H: 1.85M (Cotizado por Aluminios Corrales)	und

Nota. Calle (2018)

2.3.8 Herramientas de Gestión

2.3.8.1 PDC: Plan De Compras

Podemos destacar la importancia de las herramientas que permiten destacar el valor añadido del área de compras en cualquier empresa. Estas herramientas facilitan la planificación efectiva de las actividades del departamento a lo largo del tiempo, garantizando que se satisfagan las necesidades tanto de las unidades usuarias como de los procesos internos. Un ejemplo clave de una de estas herramientas es el Plan de Compras (PDC), que establece los objetivos y metas del área en términos de adquisiciones y la identificación de los proveedores adecuados. (Felicie, 2017)

En la Figura 11 se proporciona un ejemplo de un formato o plantilla de un Proceso de Desarrollo de Compras (PDC), que ilustra los diferentes criterios que se pueden considerar en un PDC. Estos criterios incluyen la fecha estimada para el inicio del proceso de selección, la duración prevista del contrato, el método de selección, la fuente de financiación, el valor estimado y otros aspectos relevantes. Todos estos elementos están diseñados para asegurar que las operaciones de una organización se desarrollen de manera efectiva y sin contratiempos.

Figura 9

Modelo Plan Anual de Adquisiciones

Código UNSPSC	Descripción	Fecha estimada de inicio de proceso de selección	Duración estimada del contrato	Modalidad de selección	Fuente de los recursos	Valor total estimado	Valor estimado en la vigencia actual	¿Se requieren vigencias futuras?	Estado de solicitud de vigencias futuras	Datos de contacto del responsable
76111501 90101700	Servicio de aseo y cafetería para las sedes de la entidad ubicadas en Tumaco, Puerto Asís y Leticia.	Abril 2013	9 meses	Licitación	Recursos corrientes (del Tesoro)	\$300.000.000	\$300.000.000	No	N/A	Diana Rodríguez Analista de adquisiciones 630 0000 ext: 1390 diana.rodriguez@entidadabc.gov.co
78101501	Servicio de transporte de carga de Bogotá a las sedes ubicadas en Tumaco, Puerto Asís y Leticia.	Abril 2013	2 años	Licitación	Recursos propios	\$3.000.000.000	\$900.000.000	Sí	No solicitadas	Diana Rodríguez Analista de adquisiciones 630 0000 ext: 1390 diana.rodriguez@entidadabc.gov.co
44111905	Tableros de 160cm x 300 cm para entrega en Bogotá.	Octubre 2013	N/A	Selección abreviada	Recursos propios	\$20.000.000	\$20.000.000	No	N/A	Diana Rodríguez Analista de adquisiciones 630 0000 ext: 1390 diana.rodriguez@entidadabc.gov.co

Nota. CCEP (2013)

Por este motivo, el Proceso de Desarrollo de Compras (PDC) se reconoce como una herramienta esencial en la administración de empresas, dado que abarca todas las operaciones de una organización y se convierte en un recurso fundamental para la planificación.

Además, el Plan de Compras (PDC) permite a la empresa obtener acuerdos de precios competitivos, ya que brinda el tiempo necesario para investigar a fondo a los potenciales proveedores y comprender el panorama del mercado. Además, contribuye a

reducir los costos administrativos al planificar las adquisiciones, lo que conlleva a una disminución en las actividades de compra, como la emisión de órdenes de compra, y, por lo tanto, a menos revisiones en la entrega de productos o servicios. Estratégicamente, esto se traduce en la consecución de compras oportunas. En resumen, se trata de contar con los recursos que necesitamos cuando los necesitamos, lo que implica la capacidad de satisfacer las demandas de las unidades usuarias y, en última instancia, aumentar su nivel de satisfacción.

- Paso 1: Constitución del equipo a cargo del Plan de Compras (PDC)

En el ámbito de las empresas relacionadas con la construcción, es común que el equipo responsable del PDC esté conformado por el comité de compras. El encargado designado o líder del plan suele ser el director del departamento de compras. A continuación, se mencionan los integrantes típicos del equipo de compras, aunque es importante destacar que la composición puede variar según el tamaño de la empresa.

- Paso 2: Programación de actividades

Se recomienda que el cronograma de trabajo contemple los siguientes elementos:

- Periodo de Preparación: Se define qué necesidades existen en términos de bienes y servicios para proyectos.
- Periodo de Presentación: El funcionario responsable presenta el modelo a seguir.
- Periodo de Consolidación: Se involucra al equipo de apoyo para finalizar los aspectos relevantes del PDC y realizar ajustes necesarios.
- Periodo de Aprobación: El plan se somete a la máxima autoridad ejecutiva para su aprobación.
- Periodo de Comunicación: Se da a conocer el presupuesto aprobado a las áreas pertinentes, y en caso necesario, a los proveedores, a través de los medios adecuados.
- Periodo de Seguimiento: Dado que el propósito del PDC no se limita a su publicación, es esencial darle seguimiento y monitorear su cumplimiento. Esto permite tomar medidas correctivas y mantener el plan actualizado. La duración de cada periodo se adapta a las necesidades específicas de la empresa. En el caso de proyectos de construcción, el período entre el inicio de un proyecto y su ejecución es relativamente breve, y es crucial definir la fecha límite para la entrega del presupuesto, que sirve como insumo para el PDC

- Paso 3: Análisis y diagnóstico estratégico

En la industria de la construcción, la adaptación de la información del proyecto para los proveedores resulta sumamente beneficiosa. Este proceso de ajuste es fundamental, ya que fortalece la relación con la obra, ya sea una nueva construcción o una existente. Además, permite que el proveedor comprenda los requisitos específicos y ofrezca soluciones a medida. En el contexto del diagnóstico estratégico, se deben incluir los siguientes detalles básicos de un proyecto de construcción:

- Nombre del proyecto
- Ubicación
- Propósito
- Duración prevista
- Tipo de proyecto
- Área de intervención
- Planos constructivos
- Contactos clave, como el director del proyecto, residentes, gerente técnico, arquitectos, etc.
- Número de empleados
- Misión y visión de la empresa o empresas que forman parte del proyecto (en el caso de consorcios y alianzas temporales).

- Paso 4: Identificación de Requerimientos

En esta etapa, es esencial contar con una lista de bienes y servicios que deben incluirse en el PDC para cumplir con las actividades planificadas. En este punto, el responsable del PDC trabaja en colaboración con la unidad solicitante y el director de la obra o el residente encargado, quienes tienen un conocimiento más profundo de lo que se requiere. Esta colaboración permite describir con claridad los requisitos y determinar dónde se pueden obtener (conocer el mercado de posibles proveedores).

- Paso 5: Elaboración del PDC

Esta etapa representa la consolidación de los pasos anteriores y se deriva de las fases preliminares. El responsable del PDC, con un profundo conocimiento del proyecto o la obra, una comprensión completa de los insumos y servicios requeridos, y una clara visión del cronograma de trabajo, decide qué campos son más apropiados para incluir en el documento. Debe existir coherencia entre los criterios de selección y el tipo de

proyecto, lo que implica que la contratación se ajuste a las necesidades específicas de la obra. A continuación, se describen los criterios más comunes en un PDC:

- Códigos de bienes y servicios
- Nombre del bien o servicio
- Descripción del bien o servicio
- Unidad de medida
- Cantidad
- Método de selección de proveedores
- Tipo de adquisición
- Fecha estimada de inicio del proceso de selección
- Proveedores a convocar
- Anexos requeridos
- Unidad solicitante o usuario
- Responsable de la compra
- Valor estimado del APU (Análisis de Precio Unitario)
- Número de solicitud de compra.

- Paso 6: Aprobación del PDC

Una vez completado el formato definido para el PDC, que ha sido trabajado previamente en equipo y liderado por el funcionario responsable, se presenta a la máxima autoridad de la empresa para su aprobación o para realizar ajustes, si es necesario. En caso de aprobación, se publica en los medios internos o externos definidos por la empresa. Si se solicitan ajustes, es crucial que se realicen de manera expedita, ya que el propósito del PDC es que esté en funcionamiento y no se retrase debido a correcciones. Normalmente, la aprobación del plan se comunica por correo o se registra en un acta durante la reunión de presentación. Se recomienda que exista un respaldo, y el PDC debe quedar bajo la custodia del departamento de Compras, dirigido por el director o líder del área.

- Paso 7: Seguimiento

Para llevar a cabo el monitoreo y seguimiento del PDC, se debe establecer un método que describa cuándo, cómo y quién realizará el seguimiento. Se sugiere la creación de indicadores de gestión siguiendo el modelo de Cuadro de Mando Integral. Para cada perspectiva, se establece un objetivo estratégico, la meta, el nombre del indicador, la fórmula para el seguimiento, la unidad de medida del indicador, la frecuencia de medición y el responsable correspondiente.

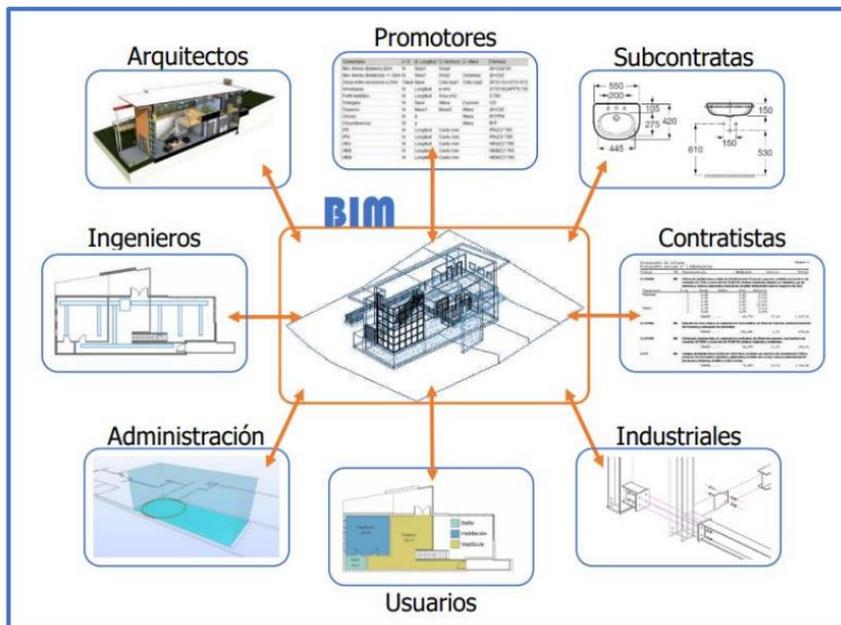
2.3.8.2 BIM: Tecnología Building Information Modeling

Se define a BIM como un modelado digital en 3D de las características de un proyecto. Se pueden describir uno o varios modelos usados en conjunto. En el sector construcción, la información tradicional del expediente comprende los documentos por separado y en físico de planos, especificaciones técnicas, presupuesto y cronograma, con aplicación de BIM, tiene el fin de recopilar e integrar la información de cada especialidad quienes realizan sus propios modelos y luego se unifican en un sistema integrado. (Chura & Quispe, 2022)

En la Figura 12 se ilustra la integración del BIM y la conexión que tienen estos mismos en el sistema

Figura 10

Sistema de Integración BIM



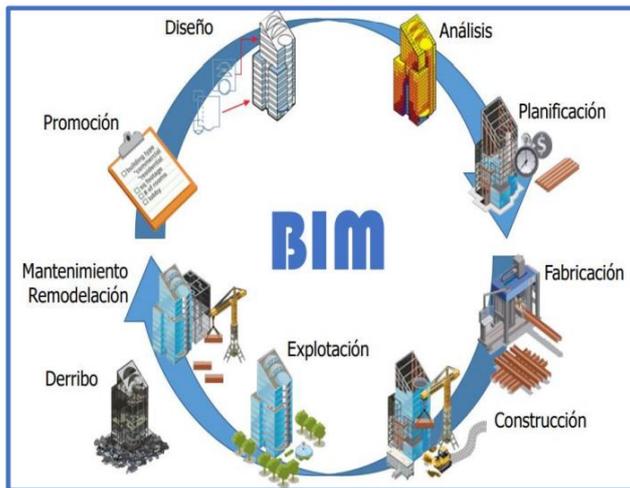
Nota. Choclán (2014)

- Ciclo De Vida BIM: son las etapas de un proyecto con BIM, comprende desde concepción hasta su fin, donde en todas las etapas se va integrando y gestionando toda la información en un solo modelo.

En la Figura 13 se ilustra el ciclo de vida de un proyecto de edificación desde la promoción hasta el mantenimiento y remodelación.

Figura 11

Ciclo de vida de una edificación

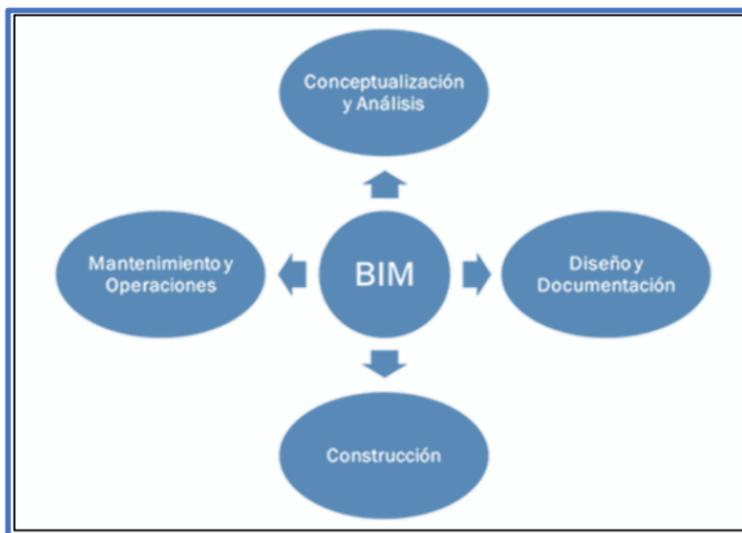


Nota. Choclán (2014)

En la Figura 14 se muestra las etapas del proyecto que integran el BIM

Figura 12

BIM en las Etapas del Proyecto



Nota. Revista Costos (2022)

- Fase de Conceptualización y Análisis:

Es la 1º fase del ciclo de vida de la implantación de la metodología BIM coincide con la etapa previa a la construcción y es cuando se genera la mayor cantidad de información la cual debe tener un manejo claro y preciso sin errores.

- Fase de Diseño y Documentación:

Esta fase comprende las siguientes etapas: Visualización, Participación Anticipada de los Involucrados del Proyecto, actualizaciones y la Integridad del Diseño, Detección de Incompatibilidades, Estimación de la Cantidad de Materiales

En la Figura 15 se muestra una comparación entre la construcción tradicional vs el diseño BIM.

Figura 13

Construcción tradicional vs Diseño BIM (Curva de MacLeamy)



Nota. Choclán (2014)

En la Figura 16 se muestra una comparación de la representación entre el CAD y el BIM junto a sus beneficios respectivos.

Figura 14

Comparación de CAD vs BIM

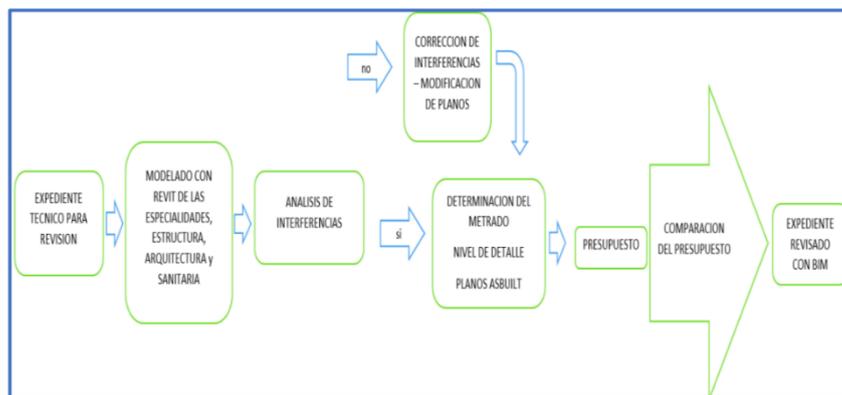
Beneficios	CAD	BIM
Credibilidad	Diferencias entre planos, falta de relación entre ellos.	Al generar correctamente el modelo virtual, toda la documentación será fiable
Coherencia	Los cambios suponen gran trabajo y esfuerzo.	Al trabajar en un entorno paramétrico, cualquier cambio en el modelo no supone modificar los planos.
Documentación	Para obtener la documentación desde planos en CAD, el proceso es laborioso.	Nos facilita la obtención de la documentación gracias a ciertas herramientas, aumentando así la productividad.

Nota. Choclán (2014)

En la Figura 17 se visualiza las fases como el modelamiento del expediente utilizando de herramienta el Revit, luego se identifica las incompatibilidades en los planos, incidencias de las especialidades, finalmente calcular los metrados y estimar el presupuesto para compararlo con el presupuesto contractual.

Figura 15

Etapas de la Investigación



Nota. Choclán (2014)

- **Implementación BIM en Perú:**

Según el MEF, las inversiones en infraestructura en el Perú, han presentado retrasos y sobrecostos durante el ciclo de inversión. Por ello se necesita implementar tecnología que genere mayor eficiencia y calidad de la inversión. El alcance de la metodología BIM logro la aplicación en las entidades de gobierno, sujetas al Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, se comprobó que cumple con las expectativas del sector, por ende, será la transformación digital de la construcción.

En la Figura 18 se muestra el plan de la metodología BIM en el Perú como primer Hito.

Figura 16

Plan BIM Perú –hito 1



Nota. MEF (2019)

2.4. Definición de términos básicos

Cronograma de Obra, “Documentación en la cual se estipula la programación de la ejecución del proyecto, por periodos de acuerdo con el contrato” (Guerrero, 2018).

Expediente Técnico, “Es la suma de documentación técnica y económica con la cual se desarrolla una correcta ejecución del proyecto, contiene planos, presupuestos, memorias, especificaciones, estudios de especialidades, etc.” (OSCE, 2016).

Proyecto, “Es un esfuerzo temporal con fecha de inicio y fin definidos con la finalidad de crear un nuevo producto o servicio” (Mattos y Valderrama, 2014, p.53).

Planificación, “Actividades que comprenden definición, distribución y seguimiento de recursos para cumplir una meta trazada” (Terrazas,2011, p.9)

Alcance de proyecto, “Son los trabajos a realizarse durante el cronograma y presupuesto estipulado en el proyecto” (Fernández, 2016)

Partida, “ Es el detalle de cada una de las actividades a realizar en la obra, pueden ser de las diferentes especialidades que se necesitan ejecutar para la realización de la misma” (Terrazas,2011, p.9)

Metrados, “Es la cuantificación de partidas a realizarse en la obra, definidos por un procedimiento sistemático de cálculo” (OSCE, 2016).

Especificaciones técnicas, “Son definiciones elaboradas por los especialistas sobre los suministros a instalar o adquirir, se componen por descripción, calidad de materiales y medición de parámetros” (Terrazas,2011, p.9)

Presupuesto adicional de obra, “Es la valoración económica de trabajos adicionales a los contemplados contractualmente en una obra” (OSCE, 2016).

Ampliación de plazo, “Es la modificación del plazo contractual de un proyecto, cuyas causas deben ser no atribuibles al contratista y afecte a la ruta crítica del proyecto” (OSCE, 2016).

OSCE, “Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado. Ente público del Ministerio de Economía y Finanzas, que goza de autonomía técnica, administrativa, y económica” (Ministerio de Asuntos Exteriores).

Productividad, “Es la cantidad de obra ejecutada en un cierto lapso de tiempo por una cuadrilla o trabajadores” (Project Management Institute, 2017, p.4).

Plan maestro, “son dispositivos flexibles acordes a un proyecto urbano, son herramientas que se pueden administrar, controlar y ajustar” (Project Management Institute, 2017, p.4)

2.5. Hipótesis.

Hipótesis General

Gestionando los vicios ocultos, en la etapa contractual de ejecución de la obra, se cumple con el cronograma de obra.

Hipótesis específicas

- a) La administración de los vicios ocultos, en el proceso de cimentación de una obra ayuda al cumplimiento de la partida de cimentaciones del cronograma
- b) La gestión de los vicios ocultos en el proceso de acabados de una obra a fin de cumplir con la partida respectiva del cronograma
- c) La dirección de los vicios ocultos, en el proceso de adquisición de equipos ayuda al cumplimiento de la partida respectiva del cronograma

2.6. Variables

Variables principales	Definición conceptual	Definición operacional
Vicios ocultos	Según el Diccionario Panhispánico del Español Jurídico, los vicios ocultos son defectos ocultos de la cosa existentes al tiempo de la adquisición que la hacen impropia para el uso a que se la destina o que disminuyen de tal modo este uso que, de haberlos conocido el comprador, no la habría adquirido o habría dado menos precio por ella.	
Cronograma de obra	Es un documento en el que consta la programación valorizada de la ejecución de obra objeto de la prestación, por periodos determinados en las bases o en el contrato	

Título:	Gestión de vicios ocultos en la etapa contractual de ejecución de la obra para cumplir con el cronograma de obra	
Objetivo general		
Gestionar los vicios ocultos en la etapa contractual de ejecución de la obra a fin de cumplir con el cronograma respectivo a través de herramientas de gestión	Variable independiente	Variable dependiente
	X: Vicios ocultos	Y: Cronograma de obra
	Dimensiones en X	Dimensiones en Y
	X1: vicios en cimentaciones X2: vicios en adquisición de equipos X3: vicios en acabados	Y1: partida de cimentaciones Y2: partida de adquisición de equipos Y3: partida de acabados
	Indicadores en x	Indicadores en Y

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

3.1 Tipo y método de investigación

Por el enfoque:

De acuerdo con el enfoque de investigación de Vargas (2009), la investigación aplicada o práctica se distingue por su enfoque en el análisis de situaciones de la vida real y la aplicación de sus hallazgos para mejorar estrategias y acciones específicas. Este enfoque fomenta el desarrollo de la creatividad y la innovación.

Por el nivel:

De acuerdo con el Nivel de Investigación descrito por Hernández (2014), una investigación correlacional implica evaluar "el grado de relación entre dos o más variables". En este tipo de estudios, se realiza la medición de cada variable por separado, luego se cuantifican, analizan y establecen las correlaciones entre ellas basadas en hipótesis que son sometidas a prueba (Hernández, 2014, p. 93). Dado que nuestro estudio se enfoca en analizar la relación entre las variables principales, que son el planeamiento de obra mediante herramientas de gestión y el cumplimiento del cronograma establecido, podemos afirmar que nuestra investigación se encuentra en el ámbito correlacional.

Por el diseño:

De acuerdo con Kerlinger (1979), el diseño de investigación no experimental implica observar las manifestaciones tal como se presentan en su entorno natural, sin manipular las variables. En nuestro caso de estudio, el proyecto de "Ampliación y remodelación de la agencia de Banco en Junín" es un caso real en el que no se realizaron manipulaciones de variables. Por lo tanto, podemos clasificar nuestra investigación como un diseño de investigación no experimental.

La orientación de nuestra investigación es aplicada, ya que nos enfocaremos en observar y describir los procesos actuales relacionados con el caso de estudio. En cuanto a la planificación de la toma de datos o la cronología, se trata de un enfoque retrospectivo, ya que recopilaremos datos de la obra ya ejecutada. En términos de la duración en el tiempo o el número de mediciones, nuestro diseño será transversal, ya que mediremos la variable en una sola ocasión, en este caso, durante una semana.

Por el método:

El enfoque metodológico utilizado en esta investigación es el hipotético-deductivo, ya que se empleará para buscar la mejora del planeamiento de obra de

edificación. Esto se logrará a través de la aplicación de herramientas de gestión como Gestión del alcance, Plan Maestro y Resultado Operativo

3.2 Población y Muestra

3.2.1 Población de estudio

En esta investigación, el concepto de población no es aplicable. Sin embargo, estamos considerando un objeto de estudio específico, que se centra en los adicionales de obra de los vicios ocultos del expediente del proyecto. Este objeto de estudio será abordado en detalle a lo largo de la investigación.

3.2.2 Diseño muestral

La muestra seleccionada para nuestra investigación, enfocada en los adicionales de obra, consistirá en adicionales de cimentación, acabados y adquisición de equipos.

3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.3.1 Tipos de técnicas e instrumentos

En este estudio de tesis, se utilizaron técnicas de medición, análisis y recolección de datos mediante la aplicación de herramientas basadas en herramientas de gestión. Esto incluyó la implementación del modelamiento BIM, y la incorporación de un PDC (Plan de Compras). Estas herramientas fueron utilizadas para analizar los efectos en el Planeamiento en una obra de edificación, con el objetivo de optimizar y procesar la información de manera más eficaz a lo largo de todo el ciclo del proyecto.

3.3.2 Criterios de validez y confiabilidad de los instrumentos

La validación y confiabilidad de los instrumentos empleados en esta investigación se basarán en los criterios respaldados por una variedad de herramientas de gestión como, PDC y del PMI. Estas herramientas han demostrado su eficacia en la optimización de la productividad en proyectos de construcción, lo que brinda respaldo y garantía a los resultados obtenidos.

3.4 Descripción y procedimiento de datos

El proceso de recopilación de datos se basa en los Informes de adicionales y ampliaciones de plazo proporcionados por la empresa constructora. En primer lugar, se examina los vicios ocultos del proyecto y luego utilizando los datos de los informes, se desarrollará un modelo de gestión más eficiente.

La información recopilada se procesa y analiza utilizando cuadros de control creados en Excel para identificar la relación existente entre las variables de estudio.

CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1 Resultados

4.1.1 Vicios ocultos en la partida de Cimentación en proyecto Madrid Sta Clara 2°

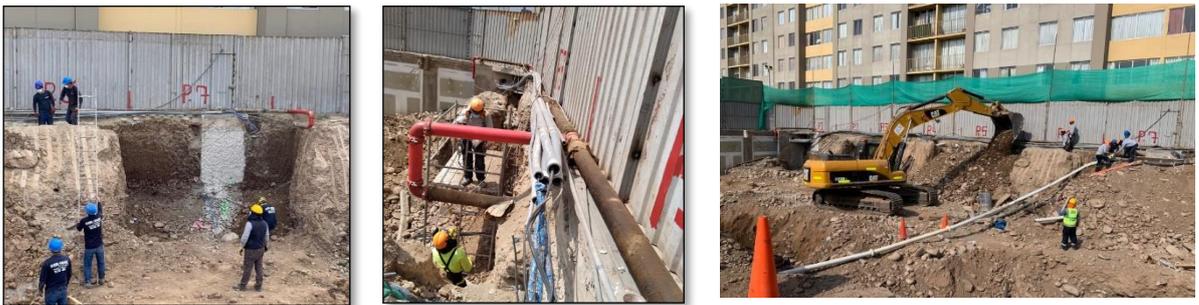
Etapa

En el proyecto se analizaron las actividades más incidentes en el cronograma contractual, correspondientes a las partidas de cimentación, muros anclados y anclajes. La presente obra presentó interferencias en las zonas de excavación, las cuales representan vicios ocultos en la partida de cimentación, que generaron prestación de adicionales y modificación de cronograma de obra.

En la Figura 19 se ilustra el Montaje y despresurización de la Red ACI

Figura 17

Montaje y despresurización de Red ACI



Nota. Elaboración propia

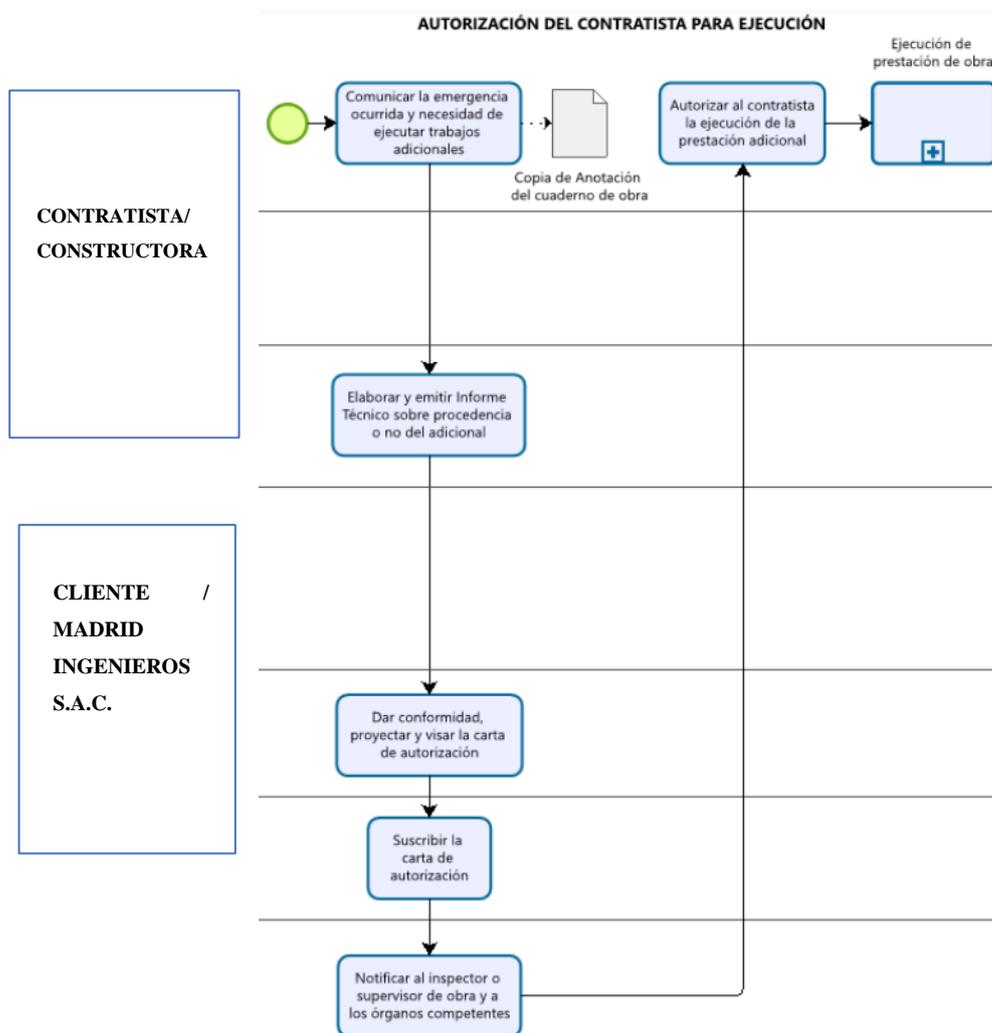
Por las interferencias halladas en la zona de excavación y construcción de muros pantalla, además de los trabajos ejecutados para poder liberar la restricción se desplaza la fecha de inicio de trabajos; por lo tanto, se solicitó, sustento y cuantifico la ampliación de plazo correspondiente a 5 días útiles (6 días calendario). Que comprende el reconocimiento de los mayores gastos generales y costo directo dependiente del tiempo e incurrido durante el impacto.

4.1.2 Resultados de Aplicación de la herramienta Flujogramas en vicios de cimentaciones en la obra Madrid Santa Clara 2ª Etapa.

Para la optimización de la administración de vicios ocultos seguimos los lineamientos estipulados en el flujograma de Autorización para ejecución de trabajos por emergencias o vicios ocultos que se muestra en la Figura 20 (Interferencias en la zona de excavación), el cual estipula pasos breves y concisos para poder dar solución pronta al proyecto.

Figura 18

Flujograma para autorización de trabajos por vicios ocultos



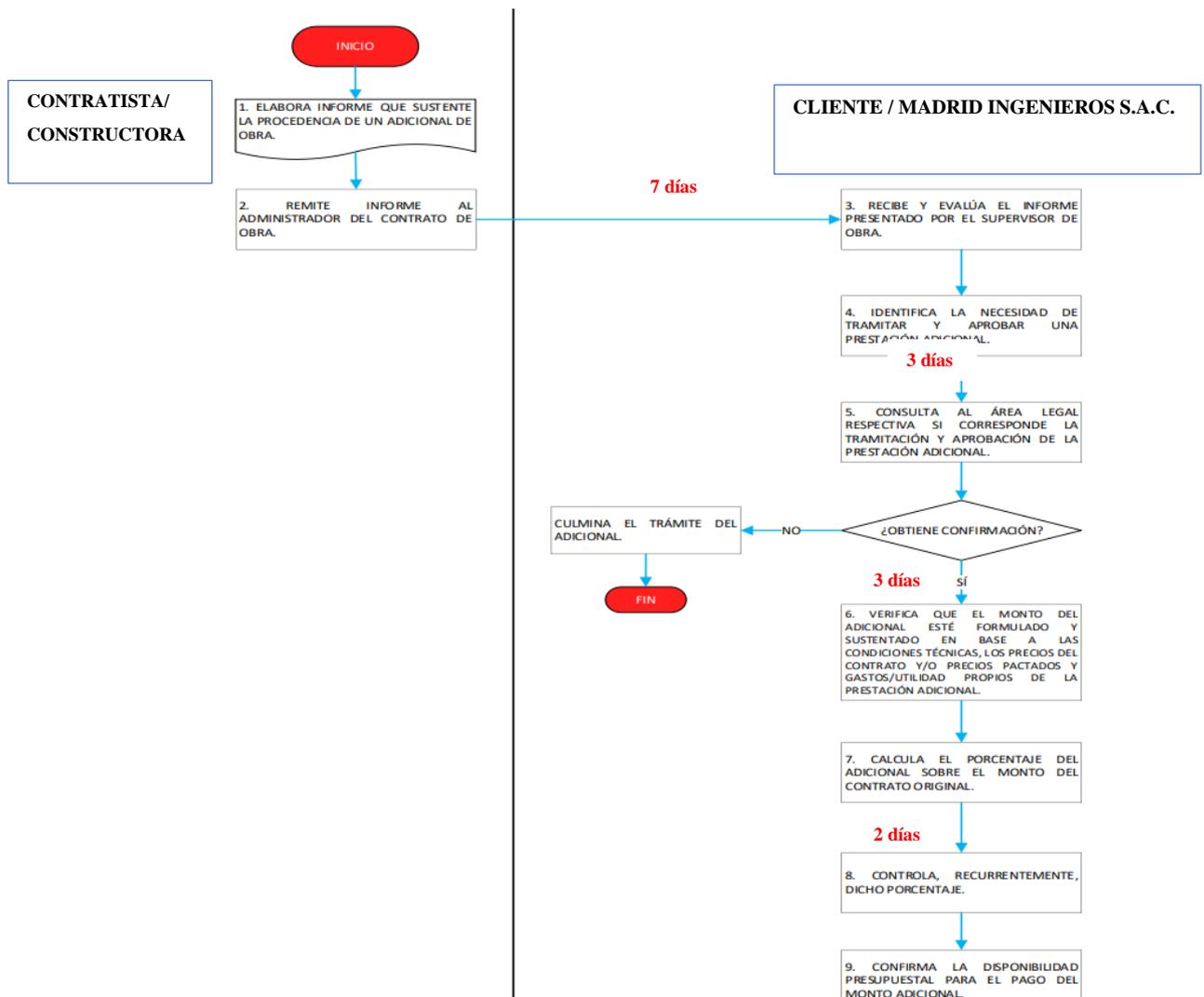
Nota. Elaboración propia

Flujograma de Aprobación de Adicional de Obra - Interferencia en Zona de Excavación

En la Figura 21, se presenta un diagrama de flujo de los pasos para la aprobación de un presupuesto adicional y los tiempos acumulados para la aprobación de los presupuestos solicitados.

Figura 19

Flujograma de Gestión de Adicionales de Obra



Nota. Elaboración propia

El presupuesto adicional se origina por los vicios ocultos en la cimentación - las interferencias del cerco existente, tubería de ACI y buzones de comunicaciones con la zona de excavación y muros pantalla, comprende la reubicación la despresurización, desmontaje y montaje de la red de ACI. Gracias a la ayuda de los flujogramas estipulados en dicho proceso duró aproximadamente 15 días.

4.1.3 Vicios ocultos en la partida de Acabados del proyecto Madrid Balance

En este proyecto se analizarán las actividades más incidentes en el cronograma contractual, correspondientes a las partidas de acabados secos en donde se contemplaron vicios ocultos en el expediente técnico como incompatibilidades y falta de información, lo cual generó adicionales de obra y sobrecostos.

Adicionales de obra: Las modificaciones en el presupuesto suman S/. 102,463.75 y se muestran asignados en la Tabla 1.

Tabla 1

Adicionales de Obra Madrid Balance

EXPEDIENTE	DESCRIPCIÓN	MADRID INGENIEROS					
		COSTO DIRECTO (CD)	UTILIDAD	GASTOS GENERALES	TOTAL (S/)	ESTADO	
Ad.01	CONSIDERACIÓN DE DUCTO Y ESCALERA DE GATO PARA ACCESO A TECHO DE AZOTEA		6,266.95	376.02	125.00	6,767.96	4. Falta de definición en el proyecto – El proyecto entregado no definió los alcances solicitados.
Ad.02	DRYWALL EN T-SG DE HALLS		859.00	51.54	78.13	988.66	3. Falta de compatibilización – Inconcordancia entre documentos de proyecto.
Ad.03	APLICACIÓN DE MAPEBAND EN EL ENCUENTRO DE PLACA DE CONCRETO Y TABIQUERIA (BAÑOS)		4,081.90	244.91	125.00	4,451.81	6. Know how no plasmado en proyecto
Ad.04	IMPERMEABILIZACIÓN EN CTO. DE GE Y ZONA DE INGRESO		2,552.56	153.15	62.50	2,768.21	4. Falta de definición en el proyecto – El proyecto entregado no definió los alcances solicitados.
Ad.05	ENCHAPE DE CORTAGOTAS EN AREAS COMUNES		662.37	39.74	46.88	748.99	4. Falta de definición en el proyecto – El proyecto entregado no definió los alcances solicitados.
Ad.06	TOPES PARA PUERTAS, TUBO DE ABASTO Y CANDADOS PARA ESTACIONAMIENTOS		3,631.00	217.86	-	3,848.86	6. Know how no plasmado en proyecto
Ad.07	REPARACION DE HUMEDADES Y FISURAS EN MUROS EN LA ETAPA DE ENTREGA DE DPTOS		63,047.44	3,782.85	250.00	67,080.29	2. Naturaleza impredecible – Se originan por condiciones que escapan a lo que los estudios pudieron informar o circunstanciales.
Ad.08	NICHO PARA MOTOR DE ELEVADORP/DISCAPACITADOS.		863.43	51.81	125.00	1,040.24	3. Falta de compatibilización – Inconcordancia entre documentos de proyecto
Ad.09	CAMBIO DE PINTURA POR ACABADO "SOLAQUEO" EN A. COMUNES.		2,095.72	125.74	156.25	2,377.71	3. Falta de compatibilización – Inconcordancia entre documentos de proyecto

Nota. Elaboración propia

En la Tabla 2, se ve que el proyecto presenta una prestación adicional por el 0.46% del monto total asignado inicial, el cual fue solicitado y aprobado, el mismo que se ocasiono por errores, vicios ocultos en acabados, falta de definiciones, incompatibilidades e inconcordancias entre documentos del expediente técnico del proyecto.

Tabla 2

Las Modificaciones en el presupuesto asignado

**PROYECTO: "MADRID BALANCE"
ADICIONAL N°01 AL 11- VICIOS OCULTOS EN ACABADOS EN
EL EXPEDIENTE TÉCNICO**

<u>Presupuesto Aprobado</u>	S/ 22,496,048.43
Adicional	S/ 102,463.75
TOTAL PRESUPUESTO	S/ 22,598,512.18
%ADICIONAL	0.46%

Nota. Elaboración propia

El monto estipulado por estos adicionales representa también 1.53% más del presupuesto contractual de arquitectura.

El proyecto entregado no definió los alcances solicitados, falta de compatibilización, reparación de humedades y fisuras en muros en la etapa de entrega de dptos., consideración de ducto y escalera de gato para acceso a techo de azotea, adicionales en muros de drywall adicional en vidrios y mamparas, aplicación de mapeband en el encuentro de placa de concreto y tabiquería (baños), impermeabilización en cto. de GE y zona de ingreso nicho para motor de elevador/discapitados; los mismos que configuran una prestación adicional de obra bajo el causal de vicios ocultos de acabados en el expediente.

4.1.4. Resultados de Aplicación de la herramienta de gestión BIM en proyecto Madrid Balance.

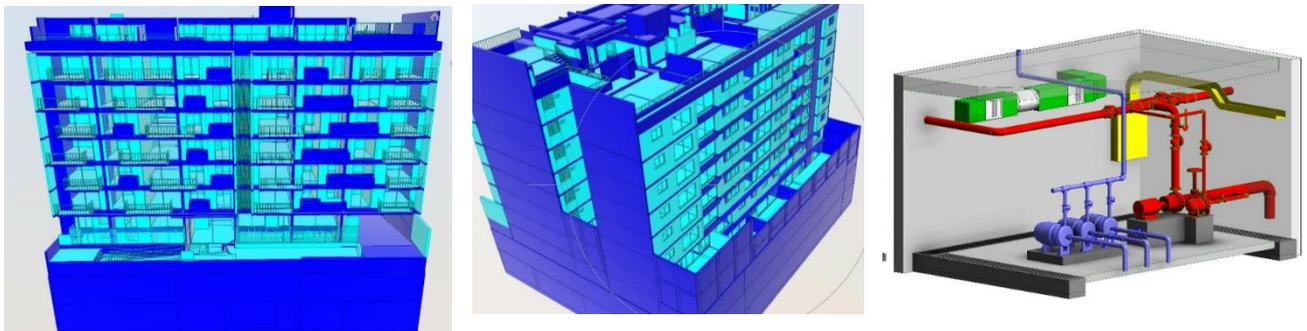
En la etapa de Elaboración de Expediente técnico-Compatibilización de Especialidades colocando de ejemplo la obra Madrid Balance, en la cual se encontró vicios ocultos en el expediente técnico en acabados.

- Se propone como opción de mejora la realización del Modelado BIM del proyecto

En la Figura 22 se muestra el modelamiento 3d BIM para la detección de errores en el diseño.

Figura 20

Modelado 3D BIM del proyecto Madrid Balance

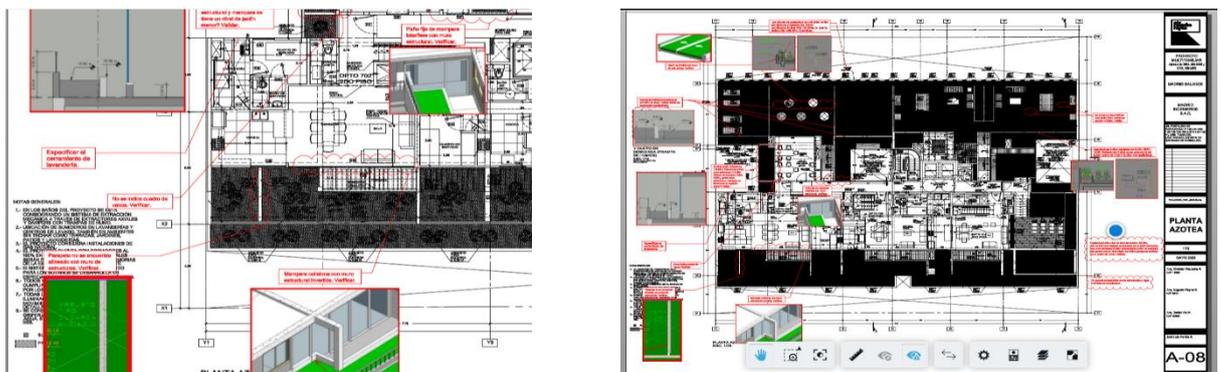


Nota. Elaboración propia

El servicio de MODELADO Y COMPATIBILIZACIÓN BIM tiene como alcance la compatibilización del proyecto y tiene los siguientes objetivos: Generar un modelo BIM de cada disciplina, optimizar el proceso de mejora del expediente técnico del proyecto. Asegurar la calidad de la información y anticipar los problemas que pueden ralentizar la construcción del proyecto y se ilustra como en la Figura 23 y los sobre costos por adicionales.

Figura 21

Reportes de incidencias entre especialidades del modelado BIM- Planta típica y Azotea



Nota. Elaboración propia

Posterior a la realización del modelado mencionado anteriormente, se emite el reporte de incidencias del proyecto como se muestra en la Tabla 3, la cual puede gestionarse con las demás especialidades estructuras, IISS, IIEE, IIGAS e IIMM, las cuales se informan a los especialistas quienes después de coordinar envían los planos finales actualizados.

Tabla 3

Reporte de Incidencias e incompatibilidades entre especialidades

ID	Criticidad de la observación	Estado de la observación	Especialidades involucradas	Ubicación: Nivel asociado	Detalle de la ubicación	Descripción de la observación
178	Medio	Abierto	AR	Nivel 06	A-11	No se indica Cuadro de Vanos. Se asume que son las V-23 y V-23' como en niveles inferiores. Validar.
177	Medio	Abierto	AR-ES	Azotea	A-08	Mampara M-23 colisiona con muro estructural. Para modelo se deja a 1.78m de altura. Verificar.
176	Grave	Abierto	AR-ES	Azotea	A-08	Ventana V-59 colisiona con muro estructural. Compatibilizar.
175	Medio	Abierto	AR	Nivel 07	A-07	Ventanas V-31y V-32 colisionan con viga VT-03 (0.25 x 070 m). Revisar.
174	Medio	Abierto	AR	Nivel 07	A-07	Puertas P-12 (0.80 x 2.10 m) colisionan con viga VT-24 (0.25 x 070 m). Revisar.
173	Medio	Abierto	AR	Nivel 01	A-05	En planta indica vano ancho de 4.80m. En cuadro de vanos indica ancho 4.90m. Se consideró ancho de cuadro de vanos. Verificar y validar.
172	Medio	Abierto	AR	Semisótano	A-04	No se indica dimensiones ni detalle de puerta para los ductos.
171	Grave	Abierto	AR-ES	Semisótano	A-04	AR indica placa de 1.65 ES indica placa de 1.78. Compatibilizar muro y cuadro de vanos.
170	Medio	Abierto	AR	Semisótano	A-04	En cuadro de vanos indica 1.20m de ancho y en plano de planta 2.72m. Se considero dimensiones de planta. Validar.
169	Grave	Abierto	AR	Sótano 01	A-03	No se indica NPT Se asume el final de la rampa del Estacionamiento 29 NPT -5.16 y el relleno indicado en ES Puerta colisiona con viga. Se propone una mocheta y mover la puerta para liberar la colisión. Validar.
168	Medio	Abierto	AR	Sótano 01	A-03	P-03 indica longitud 3.90. Por mocheta en planta la longitud debería ser 3.79. Revisar.
167	Grave	Abierto	ES-AR	Nivel 01	E-05	Nivel indicado en corte de cimentación no coincide con nivel de encofrado del sótano 1 y AR que indica -0.20m. Verificar.
166	Grave	Abierto	ES-AR	Azotea	E-16	ES no ha considerado techos inclinados indicados en AR.
163	Grave	Abierto	ES-AR	Nivel 07	E-15	Cortes 20-20 y 21-21 no tiene similitud con corte de arquitectura. Para el modelo se asume como se muestra en imagen y con losa de 0.12m según lo indica arquitectura. Verificar.
162	Grave	Abierto	ES-AR	Nivel 07	E-15	Plano de AR para esta zona no indica muro, debe estar libre para el paso de los peatones. Verificar.
160	Grave	Abierto	ES-AR	Nivel 07	E-15	AR indica Jardinera. ES indica doble losa.

Nota. Elaboración propia

En algunas incidencias de arquitectura se puede apreciar falta de definición de acabados, en puertas ventanas, detalles incompatibilizados con plantas etc, esta detección de vicios del expediente en esta etapa previa a la construcción mejorara el nivel de detalle de los planos, evitara o minimizara la cantidad de Adicionales de obra y cumpliremos el cronograma contractual del proyecto.

4.1.5 Vicios ocultos en la partida de Adquisición de Equipos

El vicio oculto en el expediente técnico de la obra debido al desabastecimiento nacional originado por la pandemia de COVID-19 tuvo graves consecuencias tanto para el contratista como para el desarrollo del proyecto en sí. A continuación, se describen las consecuencias más relevantes de esta situación en el contexto de la tesis:

Debido a esto se solicitó una suspensión de plazo de ejecución que se muestra a continuación.

Mediante Documento S/N, con fecha 24/10/2022 emitido por Félix Freddy Vidal Rivadeneira, representante legal TECSEL S.R.L, integrador certificado MARCH, indica que el plazo de entrega de CÁMARAS MINIDOMO, CÁMARAS FIJAS MOTORIZADAS, GRABADOR NVR 32 CH IP4 - IP6 DE LA MARCA MARCH, será de 07 a 08 semanas cuya instalación tiene un plazo de 2 semanas.

La marca MARCH provee sus dispositivos a nivel mundial a través de sus INTEGRADORES CERTIFICADOS ubicados en todo el mundo, son revendedores experimentados que a solicitud de clientes ubicados en sus respectivos países proveen los dispositivos de la marca.

El Perú cuenta con 3 Integradores Certificados, los cuales adquieren los dispositivos MARCH a solicitud de clientes; en este caso a solicitud del CONSORCIO EJECUTOR BELLAVISTA el cual viene ejecutando la OBRA: "EJECUCIÓN DE OBRA; REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN DE LA AGENCIA 3 JUNÍN – JUNÍN"; cabe mencionar que el Banco de la Nación viene normalizando su infraestructura tecnológica CCTV única y exclusivamente con la marca MARCH.

Al respecto se informa que los dispositivos MARCH son a pedido de fabricación e importación, motivo por el cual el plazo de puesta en obra es de 8 semanas, no se cuenta con stock en ninguna tienda física en el mercado nacional e internacional; se reitera que los dispositivos MARCH solo pueden ser adquiridos mediante un integrador certificado (Socio Comercial).

Los dispositivos MARCH deben ser instalados y configurados por personal calificado por la marca ya que los mismos son administrados por un SISTEMA DE GESTION especializado en el entorno bancario.

Mediante CONTRATO DE ABASTECIMIENTO N°01-2022-CEB, el consorcio ejecutor bellavista contrata al proveedor TECSEL S.R.L, con la finalidad de abastecer e instalar en el lugar del proyecto los equipos: CÁMARAS MINIDOMO, CÁMARAS FIJAS MOTORIZADAS, GRABADOR NVR 32 CH IP4 - IP6 DE LA MARCA MARCH, con un plazo de entrega de 08 semanas.

En la Figura 24 se muestra el cronograma de ejecución de obra vigente, se programó la ejecución de la partida 06.06 EQUIPAMIENTO CIRCUITO CERRADO CCTV, para el tercer mes a partir del 08/10/2022 al 22/10/2022, con un plazo de 15 días calendario. Plazo relativamente corto, puesto que el plazo de entrega indicado por los INTEGRADORES CERTIFICADO DE MARCH es de 08 semanas, más 02 semanas de instalación.

Figura 22

Cronograma de obra de adquisición y equipamiento del circuito cerrado CCTV

ITEM	Nombre de tareas	Costo	Duración	Comienzo	Fin	S6	S7	S8	S9	M3	S10	S11	S12	S13
06.05.11	DISCRIMINADOR DE AUDIO	S/ 990.00	15 días	sáb 08/10/22	sáb 22/10/22						08/10	0 días		22/10
06.05.12	MATERIALES, INSTALACION, PROGRAMACION Y PUESTA EN M	S/ 11,730.00	15 días	sáb 08/10/22	sáb 22/10/22						08/10	0 días		22/10
06.06	EQUIPAMIENTO CIRCUITO CERRADO CCTV	S/ 172,734.45	15 días	sáb 08/10/22	sáb 22/10/22						08/10			22/10
06.06.01	GRABADOR NVR 32 CH IP4 - IP6	S/ 44,436.00	1 día	sáb 08/10/22	sáb 08/10/22						08/10	08/10		
06.06.02	SWITCH 24 PUERTOS-PARA CAMARAS	S/ 6,579.00	1 día	sáb 08/10/22	sáb 08/10/22						08/10	08/10		
06.06.03	CAMARAS MINIDOMO	S/ 5,643.00	1 día	sáb 08/10/22	sáb 08/10/22						08/10	08/10		
06.06.04	CAMARAS FIJAS MOTORIZADAS	S/ 26,710.00	1 día	sáb 08/10/22	sáb 08/10/22						08/10	08/10		
06.06.05	MONITOR TV 32" PARA CCTV	S/ 847.45	1 día	sáb 08/10/22	sáb 08/10/22						08/10	08/10		
06.06.06	PROGRAMACION Y PUESTA EN MARCHA	S/ 88,519.00	15 días	sáb 08/10/22	sáb 22/10/22						08/10	0 días		22/10

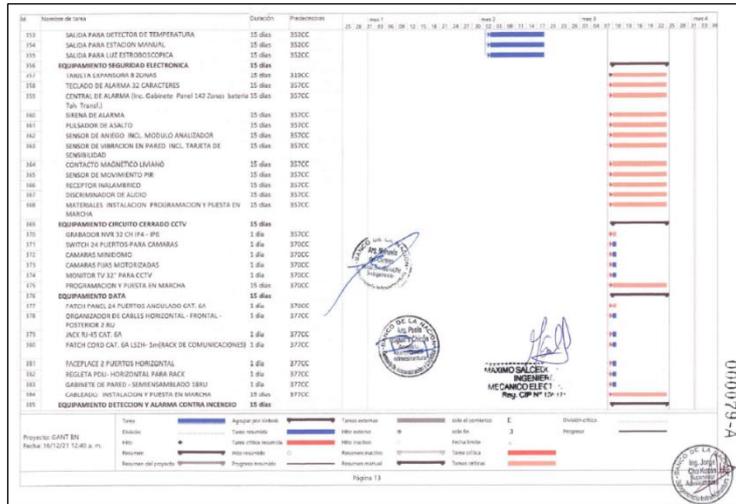
Nota. Elaboración propia

Según cronograma de ejecución de obra del expediente técnico contractual, la ejecución de la partida 06.06 EQUIPAMIENTO CIRCUITO CERRADO CCTV, estuvo programado en el tercer mes a partir del 08/10/2022 al 22/10/2022, con un plazo de 15 días calendario, por lo que se deja en constancia que en la elaboración del expediente técnico, no se ha previsto que la demora en el suministro e instalación del EQUIPAMIENTO CIRCUITO CERRADO CCTV tiene un plazo real de entrega de 08 semanas, más 02 semanas de instalación, tal cual se indica en el ítem 3.1 del presente informe.

En la Figura 25 se muestra el cronograma del Expediente técnico publicado por el SEACE

Figura 23

Cronograma del Expediente técnico publicado por el SEACE



Nota. SEACE (2022)

Según cronograma de desembolso de materiales del expediente técnico contractual que se muestra en la Figura 26, la adquisición de materiales CÁMARAS MINIDOMO, CÁMARAS FIJAS MOTORIZADAS, GRABADOR NVR 32 CH IP4 - IP6, estuvo programado en el tercer mes, por lo que se deja en constancia que en la elaboración del expediente técnico, no se ha previsto que la demora en el suministro e instalación del EQUIPAMIENTO CIRCUITO CERRADO CCTV tiene un plazo real entrega de 08 semanas, más 02 semanas de instalación, tal cual se indica en el ítem 3.1 del presente informe.

Figura 24

Cronograma de desembolso de Materiales

000105-A

CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO DE MATERIALES

Proyecto : **EXPEDIENTE TECNICO DE OBRA: REMODELACION Y AMPLIACION DE LA AGENCIA 3 JUNIN**

Entidad : **BANCO DE LA NACION**

Fecha : **13/12/2021**

INSUMOS	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	PARCIAL	M1	M2	M3
FORMADOR DE EMPAQUETADURA 3-H	und	4.2000	7.46	S/ 31.34	S/ -	S/ 11.57	S/ 19.77
TERMINALES, TERMOCONTRAIBLES, MANGUITOS, ETC	bol	5.0000	35.00	S/ 175.00	S/ -	S/ 91.88	S/ 83.13
TABLERO TGN P/ADOSAR 220V-60hz-1Ø, 28 polos	und	1.0000	3,570.00	S/ 3,570.00	S/ -	S/ 1,874.25	S/ 1,695.75
TABLERO TAA P/ADOSAR 220V-60hz-1Ø, 16 polos	und	1.0000	966.00	S/ 966.00	S/ -	S/ 507.15	S/ 458.85
TABLERO TTA P/ADOSAR 220V-60hz-1Ø	und	1.0000	2,940.00	S/ 2,940.00	S/ -	S/ 1,543.50	S/ 1,396.50
TABLERO TGE P/ADOSAR 220V-60hz-1Ø, 24 polos	und	1.0000	2,730.00	S/ 2,730.00	S/ -	S/ 1,433.25	S/ 1,296.75
TABLERO T-UPS	und	1.0000	5,460.00	S/ 5,460.00	S/ -	S/ 2,866.50	S/ 2,593.50
DISCO DE CORTE	und	25.4000	7.90	S/ 200.66	S/ 200.66	S/ -	S/ -
ALCOHOL 96"x1000CC	und	12.0000	9.50	S/ 114.00	S/ 40.46	S/ 36.70	S/ 36.84
HIPOCLORITO DE SODIO AL 70%	kg	2.3500	42.37	S/ 99.57	S/ -	S/ 99.57	S/ -
ALCOHOL GEL x 380ml	und	66.0000	5.50	S/ 363.00	S/ 128.83	S/ 116.81	S/ 117.36
AMONIO CUATERNARIO DE 5ta GENERACION	l	60.0000	18.45	S/ 1,107.00	S/ 392.87	S/ 356.23	S/ 357.89
MASCARILLA KN95 CON RESPIRADOR	und	30.0000	3.50	S/ 105.00	S/ 37.28	S/ 33.79	S/ 33.94
FICHA SISTEMATOLOGICA COVID-19	und	40.0000	5.90	S/ 236.00	S/ 83.76	S/ 75.94	S/ 76.30
APLICACION DE PRUEBAS SEROLOGICAS	und	20.0000	250.00	S/ 5,000.00	S/ 1,774.50	S/ 1,609.00	S/ 1,616.50
FICHA EPIDEMIOLOGICA	und	40.0000	5.90	S/ 236.00	S/ 83.76	S/ 75.94	S/ 76.30
GIGANTOGRAFIA 3.60x2.40m	m2	8.6400	20.00	S/ 172.80	S/ 172.80	S/ -	S/ -
ESCOBA C/ERDA DE PLASTICO	und	6.0000	5.50	S/ 33.00	S/ 11.71	S/ 10.62	S/ 10.67
JABON LIQUIDO ANTIBACTERIAL x 250 ml	und	60.0000	5.50	S/ 330.00	S/ 117.12	S/ 106.19	S/ 106.69
PAPEL TOALLA	und	45.0000	3.50	S/ 157.50	S/ 55.90	S/ 50.68	S/ 50.92
DETERGENTE x 4.5kg	und	5.0000	25.00	S/ 125.00	S/ 44.36	S/ 40.23	S/ 40.41
UPS - 8 KVA, 220V/220V, 1Ø	und	1.0000	11,550.00	S/ 11,550.00	S/ -	S/ -	S/11,550.00
MONITOR TV 32" PARA CCTV	und	1.0000	847.45	S/ 847.45	S/ -	S/ -	S/ 847.45
KIT DE ACCESORIOS PARA COLOCAR UPS A RACK	glb	1.0000	360.00	S/ 360.00	S/ -	S/ -	S/ 360.00
TRANSFORMADOR DE AISLAMIENTO 10 KVA 1Ø-2Ø-3Ø-2Ø-1Ø	und	1.0000	2,604.00	S/ 2,604.00	S/ -	S/ -	S/ 2,604.00
GRABADOR DIGITAL NVR 32 CH	und	1.0000	44,436.00	S/ 44,436.00	S/ -	S/ -	S/44,436.00
CAMARA FIJA MOTORIZADAS IP 4MP 1080p	und	10.0000	2,671.00	S/ 26,710.00	S/ -	S/ -	S/26,710.00
CAMARA MINIDOMO IP 4MP 1080p 30 fps	und	3.0000	1,881.00	S/ 5,643.00	S/ -	S/ -	S/ 5,643.00
CABLE UTP CAT 6A	und	3.0000	842.77	S/ 2,528.31	S/ -	S/ -	S/ 2,528.31
MATERIALES Y ACCESORIOS	glb	1.0000	4,500.00	S/ 4,500.00	S/ -	S/ -	S/ 4,500.00
PATCH PANEL 24 PUERTOS ANGULADO CAT 6A	und	2.0000	580.00	S/ 1,160.00	S/ -	S/ -	S/ 1,160.00
JACK RJ-45 CAT 6A	und	33.0000	26.33	S/ 868.89	S/ -	S/ -	S/ 868.89
TAPAS CIEGAS SL	und	33.0000	9.00	S/ 297.00	S/ -	S/ -	S/ 297.00
FACEPLATE PLACA PARED 2 PUERTOS	und	10.0000	8.75	S/ 87.50	S/ -	S/ -	S/ 87.50



CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO DE MATERIALES

Proyecto : **EXPEDIENTE TECNICO DE OBRA: REMODELACION Y AMPLIACION DE LA AGENCIA 3 JUNIN**

Entidad : **BANCO DE LA NACION**

Fecha : **13/12/2021**

INSUMOS	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	PARCIAL	M1	M2	M3
SC PROTOCOLO DE PUESTA A TIERRA, OPERATIVIDAD DE EQUIPOS	glb	1.0000	800.00	S/ 800.00	S/ -	S/ -	S/ 800.00
SC PILOTAJE DE TOMACORRIENTE Y LUMINARIAS	glb	1.0000	1,000.00	S/ 1,000.00	S/ -	S/ -	S/ 1,000.00
SC CERTIFICACION PUNTO DE DATA	und	11.0000	80.00	S/ 880.00	S/ -	S/ -	S/ 880.00
SC INSTALACION, CONFIGURACION DE TODOS LOS COMPONENTES, EQUIPOS, GABINETES, ETIQUETADO SEGUN PROTOCOLO CLIENTE, ETC	glb	1.0000	6,000.00	S/ 6,000.00	S/ -	S/ -	S/ 6,000.00
SC INSTALACION, CONFIGURACION Y PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA CCTV	glb	1.0000	46,845.00	S/ 46,845.00	S/ -	S/ -	S/46,845.00
SC INSTALACION, CONFIGURACION DE CAMARAS	glb	1.0000	36,504.00	S/ 36,504.00	S/ -	S/ -	S/36,504.00

Nota. SEACE (2022)

La cotización realizada por E-BUSINESS DISTRIBUTION PERÚ S.A adjuntada en el expediente técnico contractual como se muestra en la Figura 27, corresponde a la marca MARCH, cuyo plazo de entrega es de 90 días con O.C y 30 días de instalación como se muestra en la Figura 28, por lo que se deja constancia que el plazo total desde la adquisición hasta la instalación es de 120 días calendarios, plazo mayor al plazo de ejecución contractual de la obra.

Figura 25

Cotización del Expediente Técnico

N°	PRODUCTOS Y SERVICIOS	CANTIDAD	V.V UNITARIO (S/)	V.V TOTAL (S/)
1	CCTV para agencia Junin BN			
	GRABADOR MARCH NETWORKS			
	NVR 9116R HDD 4x10TB RAQUEABLE 9116R - All IP NVR supporting up to 16 camera channels. 200Mb/s recording rate. 4x10TB RAID5 (30TB) of internal storage. With RAID support	1	44,436.00	44,436.00
	CÁMARA IP TIPO 1 (DOMO) MARCH NETWORKS			
	VA4 Indoor IR Dome - 2.8-8mm Motorized Lens, Dynamic IR, 4MP HDR, 3-Axis Gimbal, POE, LBR H.264, Alarm I/O, Audio I/O (Incluye memoria SDXC para grabación local)	3	1,881.00	5,643.00
	CÁMARA IP TIPO 2 (BULLET) MARCH NETWORKS			
	VA4 IR DuraBullet - 2.7-12mm Motorized Lens, Dynamic IR, 4MP HDR, IK10, POE, 12VDC, 24VAC, LBR H.264, Alarm I/O, Audio I/O (Incluye memoria SDXC para grabación local)	10	2,671.00	26,710.00
	Instalación y configuración de las cámaras, NVR en Junin Bioseguridad COVID-19)	1	36,504.00	36,504.00
2	Equipamiento de Networking			
	Switch de 24 puertos PoE Alcatel-Lucent			
	OS6360-P24 GigE fixed chassis 24 RJ-45 PoE 10/100/1G BaseT, 2 fixed RJ45/SFP combo (1G), 2 fixed SFP+ (1G/10G) uplink/stacking ports. 1RU size, internal AC PSU (180W budget). Includes US power cord, guides, and 19" rack mount hardware.	1	6,579.00	6,579.00
	Instalación y configuración de switch en Junin Bioseguridad COVID-19)	1	5,170.00	5,170.00

Valor venta: S/ 125,042.00
IGV: S/ 22,507.56
Precio de venta: S/ 147,549.56



e-Business Distribution Perú S.A.
Av. José Gálvez Barrenechea 996. Urb. Corpac - San Isidro
Teléfono (51 1) 712-5000 Fax (51 1) 712-5015
www.ebdperu.com



MAXIMO SALCEDO GARIBAY
INGENIERO
MECANICO ELECTRICISTA
Reg. CIP N° 108178




Página: 1 / 2

Nota. SEACE (2022)

Figura 26

Plazos de entrega de la cotización

Forma de Pago	Moneda	Entrega	Garantía	Validez
A tratar	Sol	90 días con OC 30 días de instalación	3 años de garantía del producto	30 días





e-Business Distribution Perú S.A.
 Av. José Gálvez Barrenechea 996, Urb. Corpac - San Isidro
 Teléfono (51 1) 712-5000 Fax (51 1) 712-5015
 www.ebdperu.com

Página: 2 / 2

Nota. Elaboración propia

En la Figura 29 se muestran las especificaciones indicadas en el expediente técnico corresponden exclusivamente a cámaras MARCH, en los anexos se adjuntará la HOJA DE DATOS DEL DOMO IR PARA INTERIORES VA4 MARCH y la HOJA DE DATOS DE VA4 IR DURABULLET MARCH.

Figura 27

Especificaciones del Expediente Técnico

06.06.03 CAMARA MINIDOMO

06.06.04 CAMARA FIJA MOTORIZADA

Las cámaras IP deberán ser compatibles con los grabadores de video, y serán utilizadas para visualizar áreas interiores de las agencias y lobbys del Banco de la Nación; estos equipos operarán en condiciones de iluminación artificial estándar durante el horario de atención normal y, sin iluminación, durante las horas de cierre de la agencia.

Las cámaras que consideramos para el presente proceso deberán cumplir, mínimamente, con las siguientes especificaciones técnicas:

TIPO 1: MINI DOMO



Figura 2: Cámara tipo domo

- Cámara de tecnología IP nativa.
- Soporte de protocolos IPv4 e IPv6.
- Compatible con ONVIF sfg.
- Resolución de cámara mínima (4 MP) o superior.
- Cobertura o chasis de tipo mini domo para interiores.
- Sensor de imagen de escaneo progresivo.
- Capacidad de transmisión de 15 cuadros por segundo a la máxima resolución.
- Lente varifocal que permita realizar ajuste de foco automático o remoto desde el Software de gestión.
- Funcionalidad Día/Noche automático.
- Iluminadores infra rojos incorporados, que permitan una iluminación del objetivo sin luz, a una distancia mínima de 20 mts.






Expediente Técnico _ Especificaciones Técnicas


 MAXIMO SALGADO GARIBAY
 INGENIERO
 MECANICO ELECTRICISTA
 Reg. CIP N° 168178

Nota. CEASE (2022)

En la Figura 30 se muestra algunas características de la cámara que se encuentran en la ficha técnica del expediente técnico.

Figura 28

Ficha técnica del expediente técnico

- Funcionalidad de Rango Dinámico Alto (HDR - High Dynamic Range) para mejorar la visualización a contraluz. La funcionalidad HDR deberá tener como mínimo el valor de 120 dB.
- Deberá soportar mínimo dos streams de video simultáneo.
- Compresión de video mínimo formatos H.265 y/o H.264, M-JPEG.
- Capacidad de control de ancho de banda para la transmisión de video
- Disponibilidad de conexión de señales de alarmas (01 entrada / 01 salida)
- Manejo de audio de doble vía.
- Compresión de audio G.711 PCM
- Interface de red Ethernet de 10/100 Mb (como mínimo) con conector RJ-45.
- Cumplir con niveles de seguridad de red de protección por contraseña y encriptación HTTPS.
- Soporte de protocolos de red ONVIF, RTP, RTSP, HTTP, HTTPS, TCP, UDP, DHCP, PPPoE, UPnP, QoS, SNMP v1/v2/v3.
- Capacidad de almacenamiento local de video en tarjeta de memoria microSD y/o microSDHC y/o microSDXC, mínimo 64 GB (incluir tarjeta).
- La memoria solicitada es para ser usada como backup ante algún problema con el grabador. Una vez restablecida la comunicación, esta información deberá ser descargada, incluida y sincronizada en la base de datos de video del grabador.
- Capacidad de procesamiento en la cámara de video analítico, mínimo, detección de movimiento (VMD - Video Motion Detección), alarma anti-manipulación activa o cambio de campo de visión.
- Alimentación de energía vía PoE.
- Certificaciones FCC, ROHS3 como mínimo.

Figura 2: Cámaras tipo Bullet

Expediente Técnico _ Especificaciones Técnicas

MAXIMO SALCEDO GARCIA
INGENIERO
MECANICO ELECTRICISTA
Reg. CIP N° 188178

10

Nota. CEASE (2022)

Se aprecia que, según expediente técnico, la adquisición de las CAMARAS MINIDOMO, CAMARAS FIJAS MOTORIZADAS y GRABADOR NVR 32 CH IP4 - IP6 esta orientado a la marca MARCH, puesto que la ficha técnica de la marca citada son las únicas que cumplen lo indicado en el expediente técnico, asimismo en la cotización realizado por E-BUSINESS DISTRIBUTION PERÚ S.A, se indica la marca de las cámaras y el plazo de entrega e instalación.

A nivel nacional, al contar con tan solo 3 INTEGRADORES CERTIFICADOS, los cuales adquieren los dispositivos MARCH a solicitud de clientes para su fabricación e importación, se concluye que no se cuenta con stock en ninguna tienda física en el mercado nacional e internacional para compra de cámaras y por ende existe desabastecimiento de materiales, en este caso desabastecimiento de CÁMARAS

MINIDOMO, CÁMARAS FIJAS MOTORIZADAS, GRABADOR NVR 32 CH IP4 - IP6 DE LA MARCA MARCH en el mercado nacional e internacional.

Se aprecia que el plazo de 15 días indicado en el cronograma de ejecución de obra vigente, expediente técnico y del contrato para la ejecución de la partida 06.06 EQUIPAMIENTO CIRCUITO CERRADO CCTV es insuficiente, puesto que en el presente informe se demuestra que el tiempo de entrega de los dispositivos es de 08 semanas, más 02 semanas de instalación. Por otro lado, E-BUSINESS DISTRIBUTION PERÚ S.A indica un plazo de entrega de 90 días y 30 días de instalación, sumando un tiempo total de 120 días calendarios para el suministro y puesta en servicio del circuito cerrado de televisión.

El plazo de entrega de 08 semanas e instalación de 02 semanas de las CÁMARAS MINIDOMO, CÁMARAS FIJAS MOTORIZADAS, GRABADOR NVR 32 CH IP4 - IP6 DE LA MARCA MARCH indicado por TECSEL S.R.L, es un evento no atribuible a las partes, es decir que no depende ni de la entidad BANCO DE LA NACIÓN ni del contratista CONSORCIO EJECUTOR BELLAVISTA, por lo que se cataloga como CAUSAL DE SUSPENSIÓN DE PLAZO DE EJECUCIÓN DE OBRA en amparo del artículo 178 del reglamento de la ley de contrataciones del estado.

Se solicitó el **ACTA DE SUSPENSIÓN DE PLAZO DE EJECUCIÓN DE OBRA** suscitado por DESABASTECIMIENTO EN EL MERCADO NACIONAL E INTERNACIONAL DE CÁMARAS MINIDOMO, CÁMARAS FIJAS MOTORIZADAS, GRABADOR NVR 32 CH IP4 - IP6 DE LA MARCA MARCH, CORRESPONDIENTE A LA PARTIDA 06.06 EQUIPAMIENTO CIRCUITO CERRADO CCTV causando retrasos en la entrega e instalación del CIRCUITO CERRADO CCTV.

4.1.6 Resultados de la aplicación del PDC en la partida de Adquisición de equipos.

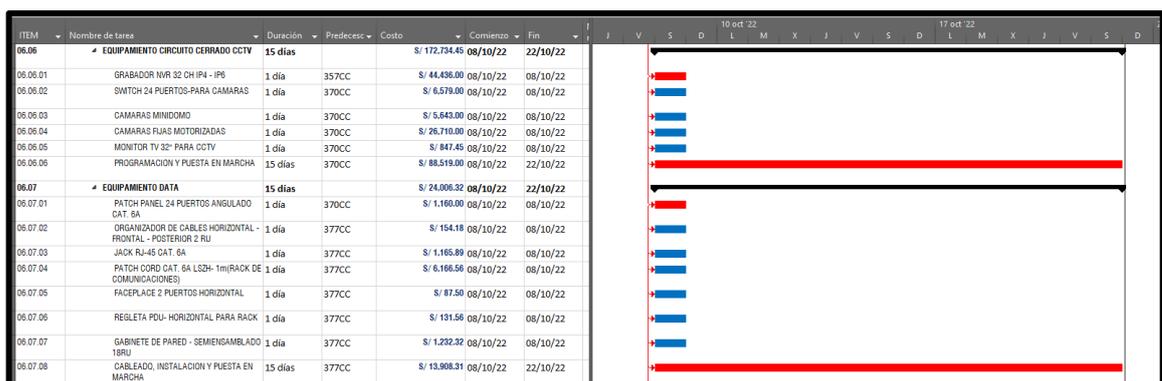
El resultado después de aplicar el Plan de Compras (PDC) en este caso de estudio fue muy positivo. El objetivo principal del PDC es asegurar que la adquisición de equipos se realice dentro del plazo previsto del cronograma de obra. Para lograrlo, se deben identificar los plazos de entrega y de instalación de los proveedores y compararlos con el cronograma de adquisición de equipos del expediente técnico. En este caso, la obra tenía una duración de 3 meses, y la adquisición de equipos estaba programada para la segunda mitad del tercer mes.

Al aplicar el PDC al inicio de la obra, se pudo identificar que la adquisición y la instalación de los equipos tomarían aproximadamente 9 semanas. Esto significa que se requería una rápida intervención de la logística de compras para asegurar que la partida de adquisición de equipos se cumpliera en el plazo previsto.

El resultado concreto es que, gracias a la implementación del PDC y la gestión eficiente de la logística de compras, se pudo adquirir y instalar los equipos necesarios en el plazo previsto de 9 semanas Tal como se muestra en la Figura 31. Esto garantizó que la obra se llevara a cabo sin retrasos en la adquisición de equipos, lo que a su vez contribuyó al cumplimiento del cronograma general de la obra de 3 meses. En resumen, el PDC permitió coordinar eficazmente la adquisición de equipos y la instalación, asegurando la finalización exitosa de la obra dentro del plazo contractual.

Figura 29

Cronograma de partida adquisición de equipo



Nota. Elaboración propia

Se cumple con la partida en el plazo previsto debido a que se empezó con la adquisición de equipos de forma anticipada, a pesar de lo que explica el expediente técnico de obra.

4.2 Análisis y Discusión de resultados

- En el proyecto Madrid Balance, se detectaron vicios ocultos en las partidas de acabados debido a incompatibilidades en el expediente generando un sobre costo total de adicionales de S/ 102,463.75. Se aplicó la herramienta de BIM, para Gestionar los vicios ocultos en el proceso de acabados y así cumplir con el cronograma, detectándose interferencia entre arquitectura y estructuras, las cuales detectarlas en esta etapa genera un expediente mas limpio y evita prestaciones de adicionales en la ejecución.

También se realizó la comparativa entre el costo con los metrados optimizados de BIM y la que se extrae del expediente, observando que hay una diferencia de S/ 520,465.00 que representa un aumento del 4.45% respecto al costo estimado según el expediente técnico.

- En el proyecto Madrid Santa Clara 2º etapa, se presentaron vicios ocultos en la cimentación, debido a que se presentaron interferencias de tuberías ACI, Buzones, etc. al momento de ejecutar partidas de muros anclajes y excavación. Con la finalidad de Optimizar la gestión de estos vicios, se utilizó la herramienta de Gestión de prestación de adicionales con Flujogramas estipulados. Se sustentó y cuantificó la ampliación de plazo correspondiente a solo 5 días útiles (6 días calendario) que comprendían el reconocimiento de los mayores gastos generales y costo directo incurrido durante el impacto. La gestión de prestación de adicional encontrados en la ejecución del proyecto duró aproximadamente 15 días.

- Utilizando la herramienta de gestión del PDC, se pudo identificar que los plazos de adquisición de equipos en dicha partida no coincidían con la realidad, haciendo la simulación de la elaboración de dicho plan el cronograma contractual quedaría optimizado como se muestra en la Figura 32.

Figura 30

Simulación de la elaboración del plan en el cronograma contractual

	ITEM	Nombre de tarea	Duración	Predecesoras	re	ago	sep	4º trimestre			1er t
								oct	nov	dic	ei
369	06.06	▲ EQUIPAMIENTO CIRCUITO CERRADO CCTV	15 días								
370	06.06.01	GRABADOR NVR 32 CH IP4 - IP6	90 días	357CC							
371	06.06.02	SWITCH 24 PUERTOS-PARA CAMARAS	1 día	370CC							
372	06.06.03	CAMARAS MINIDOMO	90 días	370CC							
373	06.06.04	CAMARAS Fijas MOTORIZADAS	1 día	370CC							
374	06.06.05	MONITOR TV 32" PARA CCTV	1 día	370CC							
375	06.06.06	PROGRAMACION Y PUESTA EN MARCHA	90 días	370CC							

Nota. Elaboración propia

El cuadro muestra una disminución sustancial en cuanto al plazo contractual de obra, ya que no se hubiera pedido una ampliación de plazo debido a este problema entregando así la obra en un plazo prudente y no presentar una demora de 7 meses adicionales, por lo tanto la aplicación de este plan es beneficiosa para reducir los tiempos y cumplir con el cronograma contractual de obra.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda definir procedimientos claros y concisos para cuando se generen vicios ocultos en cimentaciones que son partidas que no se pueden prever, con ello se lograría resolver los inconvenientes en menos tiempo y no se afectaría al presupuesto ni cronograma contractual estipulado.
- Se recomienda que los contratistas inviertan en herramientas de gestión como el BIM en las diversas etapas del proyecto, para poder generar una mejora al momento de ejecutarlos y lograr que sean proyectos rentables.
- Se recomienda que al aplicar el PDC se verifique la asignación de presupuesto para la obra, ya que sin este recurso todo el plan quedaría obsoleto.

REFERENCIAS

- Araoz, R. & Kildare, A. (2018). *Incumplimiento De Plazos E Incremento De Costos En Obras Por Administración Directa En La Ciudad Del Cusco - Caso De Estudio: Nueva Sede Institucional De La Eps Sedacusco. Cusco, Perú.*
- Arroyo, F. & Pacheco, C. (2014). *Planeamiento, Seguimiento Y Control De Subcontratistas De Acabados Humedos En Obras De Construcción, Aplicado Al Proyecto De Edificación De Oficinas "Torre Tekton" En La Ciudad De Lima. Lima.*
- Barrionuevo, A. (2017). *incidencia de vicios ocultos en obras públicas ejecutadas por la municipalidad provincial de puno 2015-2016. Puno.*
- Calle, G. (2018). *Gestión De Producción En La Etapa De Acabados Del Condominio El Nuevo Rancho.*
- Carazas, L. (2014). *Planificación y Control del Costo y Plazo de la Construcción del Proyecto de Oficinas Schreiber 220. Lima.*
- Carbajal, K. & Muñoz, Y. (2020). *Análisis De Causas Del Incumplimiento De La Programación En Obras De Construcción En Dos Municipios De Colombia Y Definición De Estrategias Para Mitigarlas. Colombia, Colombia.*
- Chávez, T. (2015). *La Falta De Regulación De La Garantía Por Vicios Ocultos En Las Obras Públicas Ejecutadas Bajo Administración Directa Por La Municipalidad Provincial De Huancavelica, 2012-2013. Huancavelica.*
- Chuquillanqui, M. (2022). *Gestión Inmobiliaria Y Defectos Constructivos En Las Edificaciones De La Urbanización Vista Hermosa – Huamancaca Chico – Chupaca.*
- Chura, M. & Quispe, W. (2022). *Implementación De La Metodología Bim Para Reducir Deficiencias En La Elaboración Del Expediente Técnico De La I.E Capitán Samuel Alcazar Tacna, 2022.*
- Chura, M. & Quispe, W. (2022). *Implementación De La Metodología Bim Para Reducir Deficiencias En La Elaboración Del Expediente Técnico De La I.E Capitán Samuel Alcazar Tacna, 2022". Tacna.*
- Coello, W. (2019). *Análisis De Las Prestaciones Adicionales De Obra En La Región Lambayeque Durante El Periodo 2014-2018, Para Una Propuesta De Mejora En Materia De Control De La Gestión Pública. Chiclayo.*

- Cuba, S. (2021). *Análisis de los principales factores que originan ampliaciones de plazo y prestaciones adicionales en la ejecución de proyectos por parte de la Municipalidad Provincial de Azángaro, durante el año 2020.*
- David, F. (2013). *Conceptos de administración estratégica (14ta ed.). México.*
- Dilas, L. (2017). *Causas que generan prestaciones adicionales y ampliaciones de plazo en proyectos de infraestructura municipal.*
- Durand, J. (2018). *Propuesta De Gestión Del Planeamiento De Obras De Edificación Mediante La Metodología De Líneas De Flujo, El Valor Ganado Y El Resultado Operativo Proyectado En Pequeñas Y Medianas Empresas. Lima.*
- Ferroni, P. & Huarniz, T. (2021). *Diagrama De Procesos Para La Elaboración De Expedientes Técnicos, Con La Finalidad De Reducir Riesgos Contractuales .*
- FIDA. (2018). *Manual para la adquisición de bienes y la contratación de obras y servicios del FIDA.*
- Flores, P. (2017). *La Importancia De Realizar Una Inspección Profesional Para La Detección De Vicios Ocultos Antes De Usar Una Vivienda Usada. México.*
- Fred, D. (2013). *Conceptos de administración estratégica (14ta ed.). México.*
- García, F. (2018). *Lineamientos Para Detectar Los Vicios Ocultos Mediante La Estructuración De Recomendaciones Técnicas. México.*
- Guzmán, A. (2014). *Aplicación De La Filosofía Lean Construction En La Planificación, Programación, Ejecución Y Control De Proyectos. Lima.*
- Huerta, M. (2021). *Mejora En El Cumplimiento Del Cronograma De Proyectos, Mediante La Propuesta De Gestión De Proyectos En Base A Los Lineamientos Del Pmi En Los Procesos De La Constructora Dolmen. Lima.*
- Koskela, L. (1992). *Application of the New Production Philosophy to Construction: Stanford University. California.*
- López, A. (2018). *Impacto Del Bim En La Gestión Del Proyecto Y La Obra De Arquitectura. Valencia.*
- Menares, A. (2016). *Optimización De Un Proyecto Inmobiliario A Través De La Implementación De Procesos Tecnológicos En La Coordinación Y Gestión De Proyecto. Santiago De Chile.*
- Moya, G. (2015). *Estudio Y Análisis Del Comportamiento Estructural De Cimentaciones Superficiales Por Efectos De Consolidación Del Suelo De Fundación, Según La Metodología Propuesta Por La Norma Ecuatoriana De La Construcción.”.*

- Núñez, M. (2021). *Contrataciones Con El Estado Perspectivas Desde La Práctica Del Derecho*.
- Orihuela, P. & Ulloa, K. (2011). *La planificación de las obras y el sistema last planner. Arequipa*.
- Perez, G. (2021). Implementacion de Lean Construction en la construccion argentina. Argentina: Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias.
- Project Management Institute. (2017). *Guia del PMBOK sexta edición*. Chicago, Estados Unidos: PMI.
- Project Management Institute. (2021). Guía del PMBOK. Newtown Square, Pennsylvania, EEUU: GLOBAL STANDARD.
- Puyana, G. (1986). *Control Integral de la edificación III. Administración y Mantenimiento*.
- Quimbayo, E. & Jurado, Y. (2020). Diagnóstico Del Grado De Utilización De Herramientas De Gestión De Obras En Las Empresas Constructoras De La Ciudad De Pereira. Pereira, Colombia.
- Quispe, K. (2018). *Aplicación De Técnicas Sostenibles De Reparación De La Fisuración Del Concreto Armado En Edificaciones*.
- Ramos, M. (2014). *Mejoramiento De La Planificacion Utilizando Lean Construction En El Proyecto De Remodelacion Clinica Del Parque*. Lima.
- Reyna, F. (2022). *Causas Que Generan Adicionales Y Ampliaciones De Plazo En Proyectos De Infraestructura En Fase De Ejecucion Por Contrata Ejecutadas Por La Municipalidad Provincial De Chachapoyas*.
- Serna, H. (2008). *Gerencia estratégica – Teoría – Metodología. Alineamiento, implementación y mapas estratégicos. Índices de Gestión (10ma ed.)*. Bogota.
- Whitlow, R. (1996). *Fundamentos de la Mecánica de Suelos*.
- Yepes, A. (2019). *Concepto y clasificación de las cimentaciones*. Valencia.

ANEXOS

Anexo A: Cartas de Autorización de Información de las Empresas



"Año de la Unida, la paz y el desarrollo"

CONSULTORA Y CONSTRUCTORA G-ORTIZ SAC

Nombre del representante: FRANK ORTIZ GARAY

Fecha: 22/12/23

Nombre del Tesista: Khewin Ortiz Garay

Asunto: Conformidad de Uso y Manejo de Información para Fines Académicos

Estimado Sr. Khewin Ortiz Garay,

Por la presente, me dirijo a usted en calidad de representante legal de CONSULTORA Y CONSTRUCTORA G-ORTIZ SAC, el Sr. Frank Ortiz Garay, con respecto a su solicitud de conformidad para el uso de información de nuestra empresa con fines académicos en el marco de su investigación como tesista.

En primer lugar, queremos expresar nuestro agradecimiento por considerar a CONSULTORA Y CONSTRUCTORA G-ORTIZ SAC como fuente de información para su trabajo académico. Valoramos el interés que ha mostrado en nuestro campo de actividad y estamos complacidos en otorgarle la conformidad para utilizar la información que requiera con el fin de enriquecer su investigación.

Es necesario destacar que la información proporcionada por nuestra empresa debe ser utilizada exclusivamente con fines académicos, y se espera que se respete la confidencialidad de los datos sensibles o estratégicos que puedan ser incluidos en la documentación que le proporcionemos.

Asimismo, solicitamos que cualquier referencia a nuestra empresa en su trabajo académico sea precisa y objetiva, evitando la interpretación errónea de los datos o la información suministrada.

En caso de requerir información adicional o aclaraciones sobre algún aspecto específico de nuestra actividad, quedamos a su disposición para brindarle el apoyo necesario.

Agradecemos su compromiso con la integridad académica y le deseamos mucho éxito en su investigación. Confiamos en que el uso de la información de CONSULTORA Y CONSTRUCTORA G-ORTIZ SAC contribuirá de manera positiva a su trabajo.

Quedamos a su disposición para cualquier consulta adicional que pueda tener.

Atentamente,

Nombre del Representante: FRANK ORTIZ GARAY

Cargo del Representante: GERENTE GENERAL

Información de Contacto: Tel. 062 514321

Santiago de Surco, 22 de diciembre de 2023

MADRID INGENIEROS S.A.C.

Presente.-

Asunto : **Conformidad de Uso y Manejo de Información para Fines Académicos**

Estimada Sra. Shirley Sayuri Prado Castro

De nuestra consideración:

MADRID INGENIEROS S.A.C., con R.U.C. N° 20508967226, con domicilio legal en Jr. Tinajones N°181, Distrito de Santiago de Surco, Provincia y Departamento de Lima, representada por MARIA LAURA RAMIREZ GONZALES, identificado con D.N.I. N°41640112, facultado según Poderes inscritos en la Partida Electrónica N°11660356 del Registro de Personas Jurídicas de la Oficina Registral de Lima y Callao, con respecto a su solicitud de conformidad para el uso de información de nuestra empresa con fines académicos en el marco de su investigación como tesista.

En primer lugar, queremos expresar nuestro agradecimiento por considerar a MADRID INGENIEROS S.A.C. como fuente de información para su trabajo académico. Valoramos el interés que ha mostrado en nuestro campo de actividad y estamos complacidos en otorgarle la conformidad para utilizar la información que requiera con el fin de enriquecer su investigación.

Es necesario destacar que la información proporcionada por nuestra empresa debe ser utilizada exclusivamente con fines académicos, y se espera que se respete la confidencialidad de los datos sensibles o estratégicos que puedan ser incluidos en la documentación que le proporcionemos.

Asimismo, solicitamos que cualquier referencia a nuestra empresa en su trabajo académico sea precisa y objetiva, evitando la interpretación errónea de los datos o la información suministrada.

En caso de requerir información adicional o aclaraciones sobre algún aspecto específico de nuestra actividad, quedamos a su disposición para brindarle el apoyo necesario.

Agradecemos su compromiso con la integridad académica y le deseamos mucho éxito en su investigación. Confiamos en que el uso de la información de MADRID INGENIEROS S.A.C. contribuirá de manera positiva a su trabajo.

Quedamos a su disposición para cualquier consulta adicional que pueda tener.

Atentamente,

MADRID INGENIEROS S.A.C.

MARIA LAURA RAMIREZ GONZALES
Aboderada

MRG/spc.
c.i.: - CMZ,MRG, Arch.