

**APPLICABILITY OF THE IADB PROJECT MANAGEMENT FOR RESULTS
(PM4R) AGILE METHODOLOGY IN PUBLIC PROJECTS IN THE
CONSTRUCTION SECTOR IN PROVINCE OF MANABI, ECUADOR.**

**APLICABILIDAD DE LA METODOLOGÍA GESTIÓN DE PROYECTOS POR
RESULTADOS (PM4R) AGILE DEL BID EN PROYECTOS PÚBLICOS DEL
SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN LA PROVINCIA DE MANABÍ,
ECUADOR.**

Autores:

Vélez Román Darío Manuel
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
ESTUDIANTE DE LA MAESTRÍA ACADÉMICA CON TRAYECTORIA
PROFESIONAL EN GESTIÓN DE PROYECTOS
PORTOVIEJO - ECUADOR

 dvelez0881@utm.edu.ec

 <https://orcid.org/0000-0003-0125-2851>

Dr. Loor Zambrano Halder Yandry, MAE
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
PROFESOR TITULAR DEL DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN DE
EMPRESAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y
ECONÓMICAS
PORTOVIEJO - ECUADOR

 halder.loor@utm.edu.ec

 <https://orcid.org/0000-0003-2717-402X>

Recepción: 05-MAY-2022 Aceptación: 01-JUN-2022 Publicación: 15-JUN-2022

 <https://orcid.org/0000-0002-8695-5005>

<http://mqrinvestigar.com/>

RESUMEN

Para la provincia de Manabí, el sector de la construcción es uno de los más importantes a nivel socioeconómico ya que estimula otros sectores económicos del país como instrumentos de desarrollo, por lo que una adecuada planificación dentro del plazo, alcance y costo estimado es fundamental para el éxito. El presente artículo tiene como objetivo analizar las metodologías para la planificación de proyectos públicos del sector de la construcción en Manabí y determinar los efectos de su aplicación en la cuantificación de los recursos planificados y ejecutados. Se analizó la guía metodológica de Gestión de Proyectos por Resultados (PM4R) y PM4R Agile para la Gestión de Proyectos de desarrollo elaborada por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), que permite identificar y ordenar las actividades a desarrollar durante la etapa de ejecución del proyecto que devenguen en productos para el cumplimiento de su objetivo, siendo una herramienta fácil de emplear, para adaptarlo a las necesidades de la planificación de proyectos de construcción; y cuya aplicación dio como resultado un ahorro promedio de recursos del 8.12%.

Palabras claves: Construcción, Inversión Pública, Gestión de Proyecto, Métodos Ágiles.

ABSTRACT

For the province of Manabí, the construction sector is one of the most important at a socioeconomic level since it stimulates other economic sectors of the country as development instruments, so proper planning within the term, scope and estimated cost is essential to the success. This article aims to analyze the methodologies for planning public projects in the construction sector in Manabí and determine the effects of their application in the quantification of planned and executed resources. The methodological guide for Project Management by Results (PM4R) and PM4R Agile for the Management of Development Projects prepared by the Inter-American Development Bank (IDB) was analyzed, which allows identifying and ordering the activities to be developed during the execution stage of the project. project that accrue in products for the fulfillment of its objective, being an easy tool to use, to adapt it to the needs of the planning of construction projects; and whose application resulted in an average saving of resources of 8.12%.

Keywords: Construction, Public Investment, Project Management, Agile Methods.

INTRODUCCIÓN

Las metodologías de planificación son herramientas que muestran las actividades, indicadores, riesgos por las condiciones geográficas y climáticas, rendimiento de la mano de obra, como tipo, cantidad, en la ejecución del proyecto, soportado en tres pilares principales que son el tiempo, el costo y la calidad, de cuya medición y control preciso dependerá la factibilidad técnica y económica de cualquier proyecto (Jahangoshai Rezaee et al., 2019).

Se conoce que una gran parte de proyectos en construcción se ejecutan más allá del plazo previsto y a un costo mucho mayor del que inicialmente fueron presupuestados. En investigaciones recientes, (G. E. G. González et al., 2018) manifiesta que la mayoría de las organizaciones toman poco tiempo en la planificación y es frecuente que esta etapa la realicen durante la ejecución del proyecto. Así mismo, afirma que la falta de planeación conduce a no contemplar riesgos que finalmente causan incumplimiento en tiempos de entrega, aspecto que debe ser vital para toda organización; de igual manera (Romero, 2018) considera que la planificación estratégica de proyectos puede hacer la diferencia entre el éxito y fracaso.

Dentro de todos los recursos, el tiempo es menos tangible que la mano de obra, o los materiales de los elementos que intervienen en la construcción, situación que además de ser real es muy importante, ya que como describe (Mattos & Valderrama, 2019), el tiempo programado y el dinero disponible están relacionados en muchas formas, de tal manera, que son los principales parámetros para considerar en la planificación del proyecto.

Por otro lado, (Villegas & Parra, 2011) manifiestan que una adecuada gestión de los costos influye de manera directa en el éxito de los proyectos, pues de ello depende el alcance, calidad, entrega oportuna y finalización satisfactoria de los proyectos.

Esta realidad no es ajena a proyectos públicos del sector de la construcción, puesto que según el informe general de examen especial de ingeniería a los estudios y procesos precontractual, contractual, ejecución y fiscalización de varios proyectos de inversión de obra pública al Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) Provincial de Manabí por parte de la Contraloría General del Estado CGE de Ecuador (2017), estableció que “...la falta de estudios y la inexactitud para determinar las cantidades de obra necesarias para la culminación de los contratos indicados, originó el incremento de plazos, variación sustancial de cantidades contractuales y la creación de nuevos rubros, mismo que fueron pagados bajo la modalidad de costo más porcentaje o contratos complementarios...” (pág. 95).

Surge entonces la pregunta ¿Qué metodologías se pueden implementar para una adecuada planificación de proyectos públicos del sector de la construcción en la provincia de Manabí¹?, cuya respuesta está enfocada justamente en desarrollar el sistema de planificación, donde es

¹ Localizada en el centro-noroeste del Ecuador continental, cuya unidad jurídica se ubica en la región geográfica del litoral, que a su vez se encuentra dividida por el cruce de la línea equinoccial. Su capital es Portoviejo.

necesario la aplicación de un método que permita identificar y ordenar las actividades a desarrollar durante la etapa de ejecución del proyecto que devenguen en productos para el cumplimiento de su objetivo, siendo una de estas herramientas de fácil uso, la propuesta por el Banco Interamericano de Desarrollo BID, con su Guía Project Managment for Results (PM4R) (Mondelo & Siles, 2019) para la Gestión de Proyectos de Desarrollo, para adaptarlo a las necesidades de la planificación de proyectos públicos en el sector de la construcción manabita, centrado en el análisis y planificación del alcance, tiempo y costo de los proyectos.

REVISIÓN DE LITERATURA

Proyectos de inversión pública.

Tomando de referencia lo analizado por (Torres Bardales, 2017) respecto a lo indicado por Gandolfo R. (2012), un proyecto de inversión pública es aquella intervención que lleva a cabo el Estado con la finalidad de cumplir su fin social de crear valor público hacia la ciudadanía, con recursos que provienen de la recaudación de impuestos o tributos, y aun cuando se pueda generar divisas a partir de su ejecución, su finalidad no es el lucro.

Según la Norma Técnica Ecuatoriana (*NTE INEN-ISO 21500*, s/f) el Proyecto se define como aquel proceso único, que consiste en un conjunto de actividades coordinadas y controladas con fechas de inicio y finalización, llevadas a cabo para lograr un objetivo conforme con requisitos y requerimientos específicos, incluye las limitaciones de tiempo, costo y recursos; es decir, un proyecto es un esfuerzo de carácter temporal con el objeto de crear o desarrollar un producto o servicio único.

Los proyectos de inversión pública en el sector de la construcción.

Tal como manifiesta (Sarmiento-Rojas et al., 2020) respecto a lo abordado por Kamenetskii (2013), parte de la función del sector de la construcción se centra en satisfacer las necesidades de empresas y ciudadanos a través de edificios, estructuras, viviendas y otros proyectos nuevos o renovados. Esta función está limitada por el valor de la demanda efectiva de dichos productos y determinada por el monto de inversión en activo fijo asignado a tal fin, donde el sector público invierte capital según funciones sociales, y el sector privado ejecuta la construcción. previo a la formulación del proyecto. Por lo tanto, la economía y el financiamiento nacionales determinan en conjunto el volumen de construcciones que se pueden realizar, por lo que las inversiones juegan un papel importante en la evaluación del presente y el futuro. Por tanto, la adecuación y focalización de los proyectos contribuye al crecimiento y desarrollo de los mercados, y resalta los aspectos más importantes para la elaboración de una previsión a largo plazo en la industria de la construcción a través de la adopción de objetivos sociales.

El rol del sector de la construcción en la economía a nivel mundial, regional y local.

(Yagual-Velástegui et al., 2018) destaca lo abordado por (Wilkinson, Yan Chang-Richards, & Sapeciay, 2016) remarcando que la economía depende mucho del sector de la construcción, ya que estimula otros sectores económicos del país, y en el Ecuador según datos del Banco Central (BCE), en el año 2018 en la provincia de Manabí, el Valor Agregado Bruto (VAB) se concentró básicamente en actividades primarias como la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca con el 10,50%; y, nivel de servicios como la construcción con el 16,20% de participación, manufactura con el 17,50%, comercio 12,10% y transporte 10,0%; evidenciándose que la provincia de Manabí tiene una actividad económica agropecuaria, de construcción, comercio e industria (Banco Central del Ecuador, 2018).

Por otro lado, respecto al VAB de cada cantón de la provincia de Manabí, sobresalen en Portoviejo (capital de la provincia de Manabí) y Manta (principal puerto pesquero de Manabí) la actividad de Construcción con el 32,5% y 18,8 % del VAB cantonal respectivamente. Esto obedece principalmente a la inversión que se viene dando en el territorio para la reconstrucción de las zonas afectadas por el terremoto del 16 de abril de 2016. (Banco Central del Ecuador, 2018). Con este antecedente podemos evidenciar que la incidencia del sector construcción en la provincia de Manabí es alto; es por esto, que la correcta articulación en la planificación de proyectos afines es fundamental para el éxito de este, dentro del plazo, alcance y costo para los que se han determinado.

Es aquí en donde se denota la necesidad de contar con herramientas y procesos que permitan la correcta planificación y administración de recursos, en especial financieros, que permitan proyectar un flujo de fondos para la efectividad y eficacia de la obra.

Normativa vigente para dirección y gestión de proyectos de inversión pública.

La Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN-ISO 21500 es una traducción idéntica de la Norma Internacional ISO 21500:2021 “Guidance on project management”, de cuya organización el Ecuador es país miembro de la ISO (Organización Internacional de Normalizaciones).

Esta norma internacional proporciona orientación sobre los conceptos y los procesos relacionados con la dirección y gestión de proyectos que son importantes y tienen impacto en el desempeño de los proyectos.

Se distinguen los 5 grupos de procesos que son: Iniciación, planificación, implementación, control y cierre; razón por lo que vamos a dar mayor énfasis al grupo de proceso de planificación, que se utiliza para desarrollar el detalle de la planificación. Este detalle debería ser suficiente para establecer líneas base contra las cuales se gestiona la implementación del proyecto y se mide y controla el desempeño del proyecto.

Gestión de procesos en planificación de proyectos.

Según el Instituto de Administración de Proyectos (PMI, por sus siglas en inglés) y Standish Group, más del 70 % de los proyectos de inversión en América Latina y el Caribe experimentan retrasos en su ejecución que pueden causar aumentos de entre el 30 y 70 por ciento de su tiempo de ejecución. Dado que la mayoría de estos proyectos proporcionan servicios sensibles al factor tiempo (agua, saneamiento, transporte, salud, etc.) a poblaciones marginadas, estos retrasos representan la pérdida de un enorme costo de oportunidad para la provincia.

La gestión de proyectos – también conocida como gerencia, administración o dirección de proyectos– es una disciplina que sirve para guiar e integrar los procesos necesarios para **iniciar, planificar, ejecutar, controlar y cerrar** proyectos con el fin de culminar todo el trabajo requerido para desarrollar un proyecto y cumplir con el alcance estipulado dentro de los límites de tiempo y presupuesto definidos. (Project Management for Development Organizations, 2009)

La gestión de proyectos de desarrollo comprende varias disciplinas de administración, finanzas, recursos humanos, comunicación, riesgo, adquisiciones, etcétera. Esto se debe a que no solo se limita a entregar el alcance de un proyecto dentro del tiempo y el presupuesto pautados, sino que busca lograr que los resultados cumplan los objetivos finales (impacto socioeconómico esperado).

Las restricciones del proyecto.

Según la conceptualización más comúnmente conocida en el ámbito de la gestión de proyectos, todo proyecto está sujeto a una triple restricción: el alcance (productos), el tiempo (cronograma) y el costo (presupuesto). El éxito de un proyecto depende de las habilidades y el conocimiento de la gerencia para considerar estas restricciones y desarrollar los planes y los procesos a fin de mantenerlos en equilibrio. No es suficiente para un proyecto alcanzar los objetivos dentro del presupuesto o reportar que todas las actividades y los productos han sido ejecutados a tiempo, sino que, además de tener equilibradas las tres restricciones en todo momento, debe asegurarse de lograr los objetivos (impacto) esperados. (Pereña Brand, 2008)

Metodología Agile.

A diferencia de las metodologías tradicionales de planificación en la que se define primero el alcance, para luego determinar su duración y costo, la gestión ágil de proyectos se entiende como la habilidad de crear y responder al cambio para mantener la rentabilidad en un ambiente cambiante (Ormeño Zender & García de Soto, 2021), que puede ser entendido como un conjunto de principios, valores y prácticas que ayudan al equipo a cargo del

proyecto a entregar productos o servicios dentro del cambiante ambiente de los proyectos (Azanha et al., 2017), que enfatiza la velocidad, el cambio, el aprendizaje y el valor del cliente (Pries-Heje & Baskerville, 2017), es decir con enfoque ágil el alcance varía en función de la entrega de valor a los beneficiarios manteniendo fijos el costo y la duración.

Enfoque PM4R AGILE.

El BID recoge buenas prácticas del Marco de Gestión Ágil de Proyectos (AgilePM®) con el objetivo de completar el proyecto dentro del plazo y presupuesto previsto (Garcia et al., 2021) y del Scrum que es un marco de gestión y desarrollo de productos de software (Bhavsar et al., 2020) derivado de los principios ágiles, que utiliza roles, herramientas y técnicas para desarrollar la metodología **PM4R AGILE** para gestión de proyectos, que lo describe como proceso iterativo e incremental para gestionar actividades de forma muy flexible e interactiva, basada sobre los valores y principios expresados en el Manifiesto para Desarrollo de Software Ágiles conforme a lo abordado por (Stormi et al., 2019) y (Garcia et al., 2021) que detallan cuatro valores principales: 1) valorar al individuo por sobre los procesos y herramientas, 2) valorar el software por sobre la documentación; 3) valorar la colaboración por sobre la negociación; y, 4) valorar la respuesta al cambio por sobre el seguimiento del plan, cuya aplicación según (Azanha et al., 2017), es recomendable para proyectos que involucran incertidumbre y cambio constante para los cuales los métodos tradicionales no cuentan con la flexibilidad de absorber dichos cambios, para lo cual se utilizan 5 pasos o procesos para el desarrollo del Plan PM4R Agile. Estas son:

1. Estructura de desglose de trabajo (EDT),
2. Lista de trabajos priorizados,
3. Desarrollo del plan PM4R Agile,
4. Asignación de responsabilidades,
5. Implementación del plan.

Con este antecedente, el BID define la metodología PM4R Agile, como un conjunto de roles, actividades, herramientas y pasos diseñados para guiar al equipo en la ejecución ágil del proyecto y cuyos datos de entrada son la EDT, el cronograma y el presupuesto, que mediante el empleo de reuniones técnicas y criterios de expertos, se obtienen como datos de salida (output) la lista de trabajos priorizados que conformarán el Plan PM4R Agile.

La Estructura de desglose de trabajo (EDT)

Relacionada con el alcance del proyecto, la EDT (Estructura Desglosada de Trabajo) o WBS (Work Breakdown Structure) es una herramienta técnica que consiste en la descomposición jerárquica del trabajo para lograr los objetivos del proyecto y crear los entregables requeridos (Torkanfar & Rezazadeh Azar, 2020). La EDT organiza y define el alcance total del proyecto,

por eso constituye el primer paso en la planificación de un proyecto, estimar, programar, monitorear, administrar y control las actividades del proyecto (Elsye et al., 2018).

La norma **NTE INEN-ISO 21500** la define como:

“...La estructura de desglose de trabajo proporciona un marco de trabajo para dividir y subdividir el trabajo del proyecto en partes más pequeñas por lo tanto más gestionables. La estructura de desglose de trabajo puede ser estructurada, por ejemplo, en fases del proyecto, principales entregables, por disciplina, y por localización. Cada nivel descendente de la estructura de desglose de trabajo describe el trabajo del proyecto en un nivel cada vez más detallado. Es posible desarrollar otras estructuras jerárquicas de desglose de trabajo para la evaluación metodológica de otros componentes tales como los entregables, la organización, los riesgos y la contabilidad de costos del proyecto”.

El Cronograma de Trabajos.

Un cronograma es más que la suma de los tiempos de las actividades de un proyecto ya que presenta toda la secuencia lógica y los pasos a seguir para entregar los resultados. Dado que el tiempo es una de las restricciones más importantes del proyecto, el cronograma se convierte en la herramienta que el gerente usará con más frecuencia, no solo para controlar el avance del proyecto, sino también para realizar el análisis y los ajustes donde sea necesario (Mondelo & Siles, 2019).

Las técnicas clásicas para obtener el cronograma de trabajos son Método de la ruta crítica (CPM) o la Técnicas de evaluación y revisión de la programación (PERT), las cuales entregan un cronograma en el cual cada actividad del proyecto es programada para iniciar lo más temprano posible basado en las relaciones de precedencia (Acebes et al., 2021)

La curva “S” de uso de recursos (programa de inversión).

La curva de recursos es una herramienta que sirve de guía para la gestión del uso de los recursos en forma acumulativa (de ahí su otro nombre de curva “S”), principalmente los financieros, pero puede también usarse para otro tipo de recursos materiales, a lo largo del ciclo de vida del proyecto (Guía PM4R). Esta herramienta es una aplicación que sirve para determinar la correcta aplicación y uso del presupuesto del proyecto, ya que indica período a período cómo se ha ejecutado el costo respectivo de cada actividad, lo cual comparado con el plan ideal nos puede indicar si nuestro proyecto puede terminarse dentro del presupuesto especificado (Mondelo & Siles, 2019).

MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizó un enfoque cualitativo como método valioso para recabar experiencias exitosas (Hernández-Sampieri & Torres, 2018) para determinar la incidencia del modelo PMA4R Agile del BID en la gestión de proyectos de construcción del sector público en la provincia de Manabí, cuya muestra de casos-tipo (Hernández-Sampieri & Torres, 2018) corresponde a 5 proyectos públicos del sector de la construcción ejecutados por la Prefectura de Manabí durante los años 2018 y 2019 con cargo al programa PROVIAL² del Banco de Desarrollo del Ecuador (BdE) y recursos BID. Como instrumento de recolección de datos se utilizó la observación y el análisis de datos secundarios de registros públicos y documentación.

RESULTADOS

Esta sección presenta a las instituciones involucradas y el caso de estudio, en el cual se basa sobre la experiencia en la aplicación de la metodología PM4R Agile en proyectos públicos del sector de la construcción.

Antecedente

El 8 de septiembre de 2016, el GAD Provincial de Manabí accedió a una línea de crédito por 20,6 millones de dólares para la Rehabilitación, Ampliación y Mejoramiento de 5 vías en la provincia de Manabí, con cargo al programa PROVIAL del BdE y recursos BID, cuyo objetivo general es el de *“Contribuir a la conectividad de las veintitrés provincias continentales del Ecuador previendo acceso a zonas productivas y regiones con deficiente conectividad, mediante el mejoramiento de la red vial a cargo de los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) Provinciales, coadyuvando a la promoción de una mayor equidad en el crecimiento económico del país y facilitando el acceso a servicios sociales y de transporte de la población”* (Banco de Desarrollo del Ecuador, 2020).

Tabla 1
Proyectos PROVIAL (monto asignado inicial)

Proyecto Vial	Asignado (USD)	Plazo (meses)
Ampliación y Rehabilitación de carpeta de 2" de la Vía desde la Intersección en el Km 4 de la Vía Canuto – Rivera hasta San Pablo de Tarugo.	2,240,480.00	7
Ampliación y rehabilitación A Nivel de carpeta asfáltica de 2" de la vía Chone – Boyacá, provincia Manabí	6,610,720.00	12
Ampliación y rehabilitación de la vía Guale – Cerro de la cruz, con una longitud de 8.58km	4,283,940.00	9

² Programa de apoyo a los Gobiernos Autónomos Descentralizados en Vialidad Provincial.
<https://www.iadb.org/es/project/EC-L1125>

Proyecto Vial	Asignado (USD)	Plazo (meses)
Ampliación y Rehabilitación de la Vía Lodana – Sucre, en la provincia de Manabí	3,563,980.00	9
Ampliación y Rehabilitación de carpeta de 2" de la Vía Tosagua – Km 20.	3,893,540.00	12
SUMAN	20,592,660	

Fuente: Elaboración propia

Esto hacía que el plazo para la ejecución promedio de las obras fuera de 12 meses, considerando que el inicio de obras se dio a finales del año 2017, las obras deberían concluirse entre finales del 2018 e inicios de 2019.

Durante el proceso de ejecución de las obras, tanto la fiscalización como la administración de los contratos identificaron imprevistos que afectarían de gran manera a los costos y plazos, en los que podemos citar a los incrementos de volúmenes de obra y rubros nuevos, para lo cual fue necesario la celebración de contratos complementarios.

Esto obviamente, incidía en el plazo de terminación de las obras, y por ende en el flujo planificado de desembolsos de los recursos del BID.

Con este antecedente, fue necesaria la implementación del flujo de procesos PM4R Agile, en la que se trabajó conjuntamente entre los administradores de contratos, fiscalizadores y técnicos a cargo del proyecto por parte de la entidad financista.

Aplicación Metodología PM4R Agile.

En junio de 2018, considerando que las obras tenían un avance de más del 80% y se tenían retrasos en la elaboración y presentación de planillas para justificación de los recursos, se realizó un taller de trabajo que consistió en desarrollar el plan PM4R Agile con los tomando como base el cronograma de planillas y pagos para lo cual se obtuvieron los siguientes resultados:

Figura 1
Cronograma de Planillas y Pagos

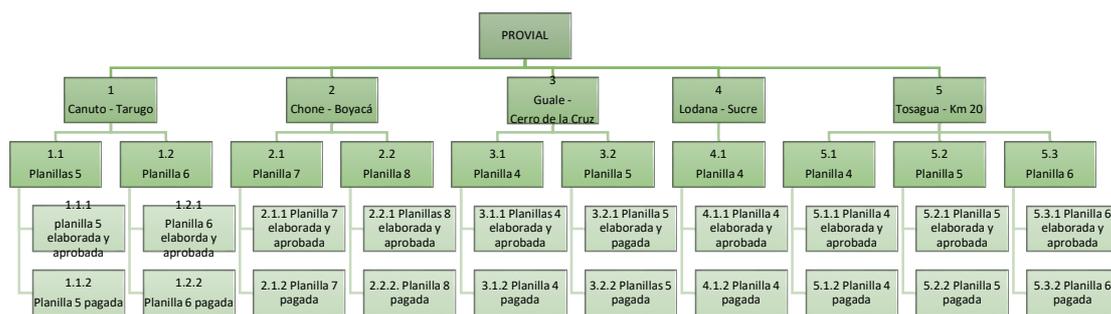
PROYECTO	PERIODO PLAN AGILE PM4R									
	PLANILLAS	4			5	6		7		
CANUTO - TARUGO	MES	mar-18	abr-18	may-18	jun-18	jul-18	ago-18	sep-18	oct-18	nov-18
	AVANCE %		11.91		17.33		20.75		21.48	
	PAGO	152,475.63			221,864.21	265,648.15		274,993.84		
CHONE - BOYACA	PLANILLAS	4	5	6	7	8		9	10	
	MES	mar-18	abr-18	may-18	jun-18	jul-18	ago-18	sep-18	oct-18	nov-18
	PAGO	261,782.22	258,760.20	266,315.24	219,473.98	269,715.01		269,715.01		289,358.12
GUALE - CERRO LA CRUZ	PLANILLAS	3			4		5	6		
	MES	mar-18	abr-18	may-18	jun-18	jul-18	ago-18	sep-18	oct-18	nov-18
	PAGO	271,965.02			271,965.02		271,965.02	271,965.02		
LODANA - SUCRE	PLANILLAS	2	3			4		5	6	
	MES	mar-18	abr-18	may-18	jun-18	jul-18	ago-18	sep-18	oct-18	nov-18
	PAGO	51,897.40	74,081.00			183,777.87		282,891.73	310,570.35	
TOSAGUA - KM20	PLANILLAS	2	3		4	5	6	7	8	
	MES	mar-18	abr-18	may-18	jun-18	jul-18	ago-18	sep-18	oct-18	nov-18
	PAGO	178,876.81	218,478.88		190,445.95	187,553.67	154,403.61	165,082.82	180,434.19	
TOTAL PAGOS	492,556.43	683,200.86	558,875.13	903,749.16	641,046.54	692,016.78	717,689.57	727,393.05	599,928.47	

Fuente: Elaboración Propia

EDT revisada / mejorada.

Se desarrolló la EDT con los productos y entregables para la selección de trabajos prioritarios por cada proyecto, enfocados en componentes técnicos y financieros de los paquetes de trabajo para un periodo de 3 meses con base al cronograma de planillas y pagos.

Figura 2:
EDT mejorada y revisada



Fuente: Elaboración Propia

Lista de trabajos priorizados.

Para la selección de los trabajos prioritarios se consideró que cada actividad debería ser prioritario, crítico y alcanzable, para lo cual se tomó en cuenta la ruta crítica del cronograma de trabajos y uso

de recursos, para determinar las planillas de cada obra que se debían tramitar en el siguiente periodo escogido del plan agile de julio hasta agosto 2018.

Tabla 2
Lista de trabajos priorizados

PROYECTO	TRABAJO
Canuto – Tarugo	<ul style="list-style-type: none"> • Planilla 5 elaborada y aprobada • Planilla 5 pagada • Planilla 6 elaborada y aprobada • Planilla 6 pagada
Chone -Boyacá	<ul style="list-style-type: none"> • Planilla 7 elaborada y aprobada • Planilla 7 pagada • Planillas 8 elaborada y aprobada • Planilla 8 pagada
Guale – Cerro de la Cruz	<ul style="list-style-type: none"> • Planillas 4 elaborada y aprobada • Planilla 4 pagada • Planilla 5 elaborada y pagada • Planillas 5 pagada
Lodana – Sucre	<ul style="list-style-type: none"> • Planilla 4 elaborada y aprobada • Planilla 4 pagada
Tosagua – Km 20	<ul style="list-style-type: none"> • Planilla 4 elaborada y aprobada • Planilla 4 pagada • Planilla 5 elaborada y aprobada • Planilla 5 pagada • Planilla 6 elaborada y aprobada • Planilla 6 pagada

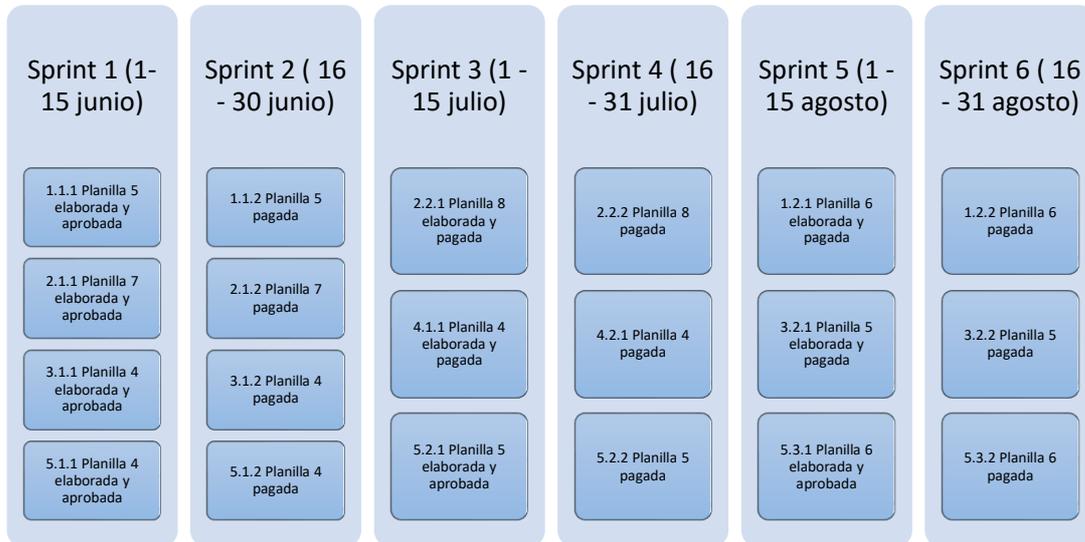
Fuente: Elaboración propia

Desarrollo del plan PM4R Agile.

El plan consideró un horizonte de planificación de 3 meses, organizados en sprint de 2 semanas, que es el tiempo en que se llevó a cabo el conjunto de actividades definidas en el mismo.

Figura 3

Plan Agile PM4R



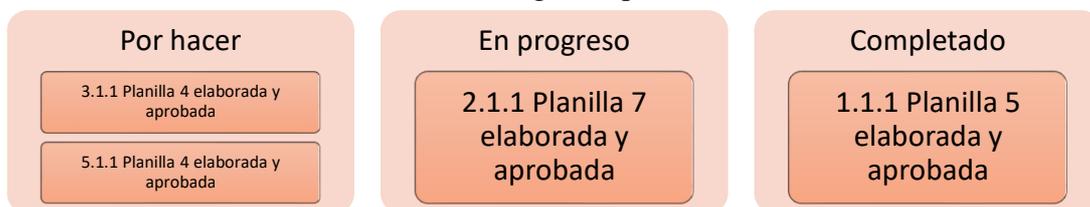
Fuente: Elaboración propia

Implementación del plan.

Para cada sprint se utilizó un tablero como adaptación del sistema Kanban que es una de las herramientas del sistema de producción Lean más comunes y ampliamente utilizada (Aguilar-Escobar et al., 2015), basado en la gestión de la producción (Rojas-López et al., 2017) y que ha ido evolucionando desde su creación, e introducido su uso en organizaciones y empresas para mejora de servicios, procesos y productos (Oliveira et al., 2018).

Figura 4

Tablero Agile - Sprint 1



Fuente: Elaboración propia

Evaluación del plan.

Al final del periodo programado para cumplimiento de cada sprint se verificaron los trabajos generados conforme los criterios de aceptación, arrojando los siguientes resultados de ejecución en relación con los montos de obras inicialmente asignados:

Tabla 3
 Ahorro generado por implementación del PM4R Agile

Proyecto Vial	Asignado (USD)	Ejecutado (USD)	% ahorro
Ampliación y Rehabilitación de carpeta de 2" de la Vía desde la Intersección en el Km 4 de la Vía Canuto – Rivera hasta San Pablo de Tarugo.	2,240,480.00	1,762,822.07	21.32%
Ampliación y rehabilitación A Nivel de carpeta asfáltica de 2" de la vía Chone – Boyacá, provincia Manabí	6,610,720.00	6,091,928.03	7.85%
Ampliación y rehabilitación de la vía Guale – Cerro de la cruz, con una longitud de 8.58km	4,283,940.00	3,787,473.14	11.59%
Ampliación y Rehabilitación de la Vía Lodana – Sucre, en la provincia de Manabí	3,563,980.00	3,510,402.37	1.50%
Ampliación y Rehabilitación de carpeta de 2" de la Vía Tosagua – Km 20.	3,893,540.00	3,767,426.31	3.24%
SUMAN	20,592,660	18,920,051.92	8.12%

Fuente: Elaboración propia

DISCUSIÓN

Un aspecto importante a destacar en el uso de las metodologías ágiles, es el de potenciar al equipo de trabajo y su relación con el cliente, cuya ventaja de aplicación se centra en proyectos de desarrollo de software (M. O. G. González et al., 2017); estas permiten adaptarse a las necesidades del equipo de trabajo y el tipo de disciplina y sectores donde se desarrollan los proyectos, para afrontar de manera exitosa la gestión de proyectos con métodos ágiles (Gómez Gutiérrez et al., 2021); destacándose además, positivamente, la búsqueda de alternativas y soluciones a riesgos inherentes a las actividades del proyecto caracterizadas por factores mayormente impredecibles (García et al., 2021).

Por otro lado, si bien el sistema Kanban es usualmente empleado de manera separada (Oliveira et al., 2018), la aplicación de la metodología PM4R Agile del BID, tanto en la parte técnica como financiera del proyecto, permitió manejar toda la operación crediticia como un solo proyecto y poder determinar los plazos para el cierre efectivo del programa hasta finales del 2018 como estaba inicialmente previsto, lo que a su vez permitió la entrega oportuna de los recursos. Sin esto, se hubiera manejado aisladamente cada obra lo que al final hubiera conllevado una multiplicidad de procesos comunes. El éxito estuvo en programar ciclos de procesos no mayores a 2 semanas (sprint), lo que permitió al grupo a cargo, poder realizar seguimiento y evaluación sobre las actividades previstas en cada sprint, planteándose concluir el proyecto en 12 sprints, es decir 6 meses.

CONCLUSIONES

El empleo de la metodología PM4R Agile la para la gestión de proyectos demostró su utilidad en el control y administración de proyectos de construcción.

Este nuevo enfoque que se le dio a la planificación de las actividades del proyecto, demostró ser una herramienta muy efectiva para acelerar la ejecución de obra, aprobación de planillas y entrega de desembolsos, puesto que los contratos complementarios implicarían un tiempo adicional de 2 meses.

Al implementar el PM4R Agile, se logró mantener el mismo plazo inicial de ejecución de obra, mostrando un promedio de 8.12% de ahorro en el tiempo de ejecución del proyecto del BID, lo que se tradujo en aproximadamente para este caso en 1,6 millones de dólares de ahorro para el organismo de desarrollo a cargo de los proyectos públicos en el sector de la construcción de la provincia de Manabí.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acebes, F., Poza, D., González - Varona, J. M., Pajares, J., & López - Paredes, A. (2021). *On the project risk baseline: Integrating aleatory uncertainty into project scheduling | Elsevier Enhanced Reader*. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2021.107537>
- Aguilar-Escobar, V. G., Bourque, S., & Godino-Gallego, N. (2015). Hospital kanban system implementation: Evaluating satisfaction of nursing personnel. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, 21(3), 101–110.
- Azanha, A., Argoud, A. R. T. T., Camargo Junior, J. B. de, & Antonioli, P. D. (2017). Agile project management with Scrum: A case study of a Brazilian pharmaceutical company IT project. *International Journal of Managing Projects in Business*, 10(1), 121–142. <https://doi.org/10.1108/IJMPB-06-2016-0054>
- Bhavsar, K., Shah, V., & Gopalan, S. (2020). Scrum: An agile process reengineering in software engineering. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE)*, 9(3), 840–848.
- Elsye, V., Latief, Y., & Sagita, L. (2018). Development of Work Breakdown Structure (WBS) Standard for Producing the Risk Based Structural Work Safety Plan Of Building. *MATEC Web of Conferences*, 147, 06003. <https://doi.org/10.1051/mateconf/201814706003>
- Garcia, V. M. B., Martens, C. D. P., Carvalho, R. B., & Martens, M. L. (2021). Contributions of entrepreneurial orientation in the use of agile methods in project management. *Innovation & Management Review*, 18(1), 17–33.
- Gómez Gutiérrez, E., Marcillo Guevara, M. M., & Ramírez López, N. (2021). *Metodologías Ágiles para el Desarrollo de Proyectos*.

- González, G. E. G., Mondragón, J. C. C., Basto, O. C., & Ángel, J. C. S. (2018). Diagnóstico de prácticas de iniciación y planeación en gerencia de proyectos en pymes del sector de la construcción. *Revista EAN*, 55–83.
- González, M. O. G., Castaño, J. M. S., & Suárez, L. M. M. (2017). Metodologías Ágiles de Desarrollo, un Caso de Aplicación en Medellín, Colombia 2016—2017. *Lámpsakos*, 18, 58–63.
- Hernández-Sampieri, R., & Torres, C. P. M. (2018). *Metodología de la investigación* (Vol. 4). McGraw-Hill Interamericana México^ eD. F DF.
- Jahangoshai Rezaee, M., Yousefi, S., & Chakraborty, R. K. (2019). Analysing causal relationships between delay factors in construction projects: A case study of Iran. *International Journal of Managing Projects in Business*, 14(2), 412–444.
<https://doi.org/10.1108/IJMPB-01-2019-0020>
- Mattos, A. D., & Valderrama, F. (2019). *Métodos de planificación y control de obras*. Reverte.
- Mondelo, E., & Siles, R. (2019). *Guía Metodológica PM4R*. INDES - BID.
NTE INEN-ISO 21500—Buscar con Google. (s/f). Recuperado el 25 de septiembre de 2021, de https://www.google.com/search?q=NTE+INEN-ISO+21500&rlz=1C1ASVC_esEC943EC943&oq=NTE+INEN-ISO+21500+&aqs=chrome..69i57j33i160.736j0j15&sourceid=chrome&ie=UTF-8
- Oliveira, T. D., Junior, J. V. M., & Gurgel, A. M. (2018). Adoção do kanban como ferramenta de melhoria das atividades administrativas no setor de tecnologia da informação de uma instituição pública de ensino. *Exacta*, 16(3), 57–72.
- Ormeño Zender, Y., & García de Soto, B. (2021). Use of Scrum in the rehabilitation of a commercial building in Peru. *Construction Innovation*, 21(2), 145–163.
<https://doi.org/10.1108/CI-12-2019-0140>
- Pries-Heje, J., & Baskerville, R. (2017). The translation and adaptation of agile methods: A discourse of fragmentation and articulation. *Information Technology & People*, 30(2), 396–423. <https://doi.org/10.1108/ITP-08-2013-0151>
- Rojas-López, M. D., Henao-Grajales, M., & Valencia-Corrales, M. E. (2017). Lean construction LC bajo pensamiento Lean*. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 16(30), 115–128.
- Romero, E. F. F. (2018). Gestión estratégica de proyectos: Una metodología para una ventaja competitiva sostenible. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 15–31.
<https://doi.org/10.21158/01208160.n0.2018.2016>
- Sarmiento-Rojas, J. A., González-Sanabria, J.-S., Hernández-Carrillo, C. G., Sarmiento-Rojas, J. A., González-Sanabria, J.-S., & Hernández-Carrillo, C. G. (2020). Analysis of the impact of the construction sector on Colombian economy. *Tecnura*, 24(66), 109–118.
<https://doi.org/10.14483/22487638.16194>

- Stormi, K. T., Laine, T., & Korhonen, T. (2019). Agile performance measurement system development: An answer to the need for adaptability? *Journal of Accounting & Organizational Change*, 15(2), 231–256. <https://doi.org/10.1108/JAOC-09-2017-0076>
- Torkanfar, N., & Rezazadeh Azar, E. (2020). Quantitative similarity assessment of construction projects using WBS-based metrics. *Advanced Engineering Informatics*, 46, 101179. <https://doi.org/10.1016/j.aei.2020.101179>
- Torres Bardales, L. V. (2017). *Gestión de los proyectos de inversión pública y su relación con la ejecución presupuestal en los adicionales de obra de la municipalidad distrital de la Banda de Shilcayo, periodo 2014-2016* [Tesis de Posgrado]. Universidad César Vallejo.
- Villegas, M. Á. O., & Parra, H. C. R. de. (2011). Gestión de Costos en los Proyectos: Un abordaje teórico desde las mejores prácticas del Project Management Institute. *Visión Gerencial*, 1, 85–94.
- Yagual-Velástegui, A. M., Lopez-Franco, M. L., Sánchez-León, L., Narváez-Cumbicos, J. G., Yagual-Velástegui, A. M., Lopez-Franco, M. L., Sánchez-León, L., & Narváez-Cumbicos, J. G. (2018). La contribución del sector de la construcción sobre el producto interno bruto PIB en Ecuador. *Revista Lasallista de Investigación*, 15(2), 286–299. <https://doi.org/10.22507/rli.v15n2a22>