

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO

ESCUELA DE POSGRADO



TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRA EN GERENCIA DE LA CONSTRUCCIÓN MODERNA

“PLAN DE GESTION EN INTEGRACION, TIEMPO, COSTOS Y CALIDAD
PARA LA CONSTRUCCION DE VIVENDAS – TECHO PROPIO POR LA
EMPRESA KML”

Área de Investigación:

Gestión en Proyectos de Construcción

Autor:

Br. Mendoza Chuquilin, Stalin

Jurado Evaluador:

Presidente: Dr. Oswaldo Hurtado Zamora

Secretario: Ms. Jorge Antonio Vega Benites

Vocal: Ms. Juan Paul Edward Henríquez Ulloa

Asesor:

García Honores, Juan Diego

Código Orcid: 0000-0002-3706-8071

TRUJILLO – PERÚ

2022

Fecha de sustentación: 2022 / 08 / 23

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mis padres quienes siempre han sido mi motor para cumplir cualquier objetivo trazado.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, a la Universidad Privada Antenor Orrego, a mis colegas y
docentes.

RESUMEN

Ante el déficit habitacional que existe en el Perú, en nuestro país existe la modalidad de acceder a una vivienda por el programa de Techo Propio, el cual es administrado por el Fondo Mi Vivienda. El presente informe trata sobre una propuesta de un Plan de Gestión de Integración, Calidad, Tiempo y Costo en la Construcción de las Unidades de Vivienda – Techo Propio por la Empresa KML Contratistas Generales, de acuerdo con las recomendaciones de la Guía del PMBOK. Los procedimientos que se realizaron para el desarrollo de los objetivos fueron: Para la gestión de integración: Planificar la gestión de integración y requisitos, recopilar requisitos, crear EDT y validar el alcance; para la gestión de tiempo: Planificar la gestión del cronograma, definir las actividades, estimar los recursos de las actividades y desarrollar el cronograma; para la gestión de costo: Planificar la gestión de costo, estimación de costos, determinar presupuesto y control de costos; y para la gestión de calidad: Planificar la calidad y controlar la calidad. Dentro de los resultados más importantes destaca la aplicación del Valor Ganado la cual permitió conocer durante el ciclo de vida del proyecto los costos reales durante los seis (06) meses de ejecución de obra, que a su vez permitirá realizar estimaciones futuras para otros proyectos. Finalmente, se obtuvo un conglomerado que desarrolla las gestiones de integración, tiempo, costo y calidad.

Palabras claves: Gestión, Integración, Costo, Calidad, Tiempo

ABSTRACT

Given the housing deficit that exists in Peru, in our country there is the modality of accessing a home through the Own Roof program, which is administered by the Mi Vivienda Fund. This report deals with a proposal for an Integration, Quality, Time and Cost Management Plan in the Construction of Housing Units – Own Roof by the Company KML Contratistas Generales, in accordance with the recommendations of the PMBOK Guide. The procedures that were carried out for the development of the objectives were: For integration management: Plan integration and requirements management, collect requirements, create WBS and validate the scope; for time management: Plan schedule management, define activities, estimate activity resources, and develop schedule; for cost management: Plan cost management, cost estimation, determine budget and cost control; and for quality management: Plan quality and control quality. Among the most important results, the application of the Earned Value stands out, which was able to know during the life cycle of the project the real costs during the six (06) months of execution of the work, which in turn will allow future estimates to be made for other projects. Finally, a conglomerate was obtained that develops the integration, time, cost and quality management.

Key words: Management, Integration, Cost, Quality, Time

INDICE DE CONTENIDO

| | | |
|-------|--|--------------------------------------|
| I. | PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN | 9 |
| 1.1 | PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 10 |
| 1.1.1 | REALIDAD PROBLEMÁTICA | 10 |
| 1.1.2 | ENUNCIADO DEL PROBLEMA | 13 |
| 1.2 | MARCO TEÓRICO | 13 |
| 1.2.1 | ANTECEDENTES..... | 13 |
| 1.2.2 | FUNDAMENTOS TEÓRICOS..... | 18 |
| 1.3 | MARCO CONCEPTUAL..... | 19 |
| 1.4 | JUSTIFICACIÓN..... | 21 |
| 1.5 | OBJETIVOS..... | 22 |
| 1.5.1 | OBJETIVO GENERAL..... | 22 |
| 1.5.2 | OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... | 22 |
| II. | MATERIALES Y MÉTODOS..... | 23 |
| 2.1 | DISEÑO DE ESTUDIO | 23 |
| 2.2 | POBLACIÓN Y MUESTRA | 23 |
| 2.3 | OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES..... | 23 |
| 2.4 | TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS . | 25 |
| 2.5 | PROCEDIMIENTOS | 26 |
| 2.6 | DISEÑO DE CONTRASTACIÓN | 26 |
| 2.7 | PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS | 27 |
| 2.8 | CONSIDERACIONES ÉTICAS..... | 27 |
| III. | DESARROLLO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN | 27 |
| 3.1 | INTRODUCCIÓN AL DESARROLLO DE LOS RESULTADOS:..... | 27 |
| 3.2 | RESULTADOS | 33 |
| IV. | DISCUSIÓN DE RESULTADOS | 91 |
| V. | CONCLUSIONES..... | ¡Error! Marcador no definido. |
| VI. | RECOMENDACIONES | 93 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|-----------|
| Tabla 1. Matriz Variable Independiente y Dependiente | 23 |
| Tabla 2. Lista de Actividades de la Gestión del Proyecto..... | 49 |
| Tabla 3. Lista de Actividades de la Ejecución del Proyecto | 51 |
| Tabla 4. Lista de Actividades - Tiempo (Hitos)..... | 59 |
| Tabla 5. Estimación de Costos. | 65 |
| Tabla 6. Presupuesto de la Obra..... | 66 |

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

| | |
|--|-----------|
| Ilustración 1. Matriz de Resumen de Desarrollo de Objetivos | 29 |
| Ilustración 2. Acta de Constitución del Proyecto | 31 |
| Ilustración 3. Matriz de Interesados..... | 32 |
| Ilustración 4. Planificar la Gestión de la Integración | 34 |
| Ilustración 5. Plan de Gestión de Integración..... | 36 |
| Ilustración 6. Planificar la Gestión de Requisitos | 37 |
| Ilustración 7. Plan de Gestión de Requisitos | 38 |
| Ilustración 8. Recopilar Requisitos | 39 |
| Ilustración 9. Documentación de Requisitos | 40 |
| Ilustración 10. Estructura de Desglose de Trabajo | 41 |
| Ilustración 11. Planificación de la Gestión de Tiempo | 45 |
| Ilustración 12. Plan del Gestión del Cronograma | 48 |
| Ilustración 13. Estructura de Descomposición de Recursos..... | 61 |
| Ilustración 14. Cronograma Parte I | 62 |

| | |
|--|-----------|
| Ilustración 15. Cronograma Parte II..... | 63 |
| Ilustración 16. Planificación de la Gestión de Costos | 65 |
| Ilustración 17. Control de Costos..... | 72 |
| Ilustración 18. Curva S Costo Programado..... | 73 |
| Ilustración 19. Curva S Costo Ejecutado | 74 |
| Ilustración 20. Curva S Costo Real..... | 75 |
| Ilustración 21. Curva S Total..... | 76 |
| Ilustración 22. Análisis de Valor Ganado | 77 |
| Ilustración 23. Métricas de Calidad de los Costos..... | 82 |
| Ilustración 24. Plan de Gestión de Calidad..... | 85 |
| Ilustración 25. Métricas de Gestión de Calidad | 90 |
| Ilustración 26. Plan de Gestión de Integración, Tiempo, Costos y Calidad .. | 91 |

I. INTRODUCCIÓN

Ante la necesidad de generar mecanismos que faciliten el acceso de los sectores populares a una vivienda digna, se estipula la participación del sector privado en la construcción masiva de viviendas de interés social. Bajo ese contexto, la empresa KML Contratistas Generales S.A.C. se dedica a este rubro y no cuenta con algún plan de gestión, por lo cual el presente trabajo de investigación tiene como objetivo principal proponer el Plan de Gestión de Integración, Tiempo, Costo y Calidad al Proyecto Unidades de Vivienda Techo Propio.

El presente trabajo de investigación presenta seis (06) capítulos mencionados en el índice y la relevancia del presente trabajo de investigación radica en el mejoramiento la participación de la empresa KML Contratistas Generales S.A.C. en la construcción masiva de las viviendas y se tiene como hipótesis que la propuesta del plan de gestión de integración, tiempo, costo y calidad es la herramienta responsable de ese mejoramiento.

El aporte al conocimiento científico radica en el manejo de las herramientas del PMBOK a nivel de gestión de integración, tiempo, costo y calidad. Dentro de todas las técnicas y herramientas que presenta la Guía del PMBOK, se escogen las técnicas más apropiadas que permitan resumir los cuatro (04) conceptos (Integración, tiempo, costo y calidad) en un (01) plan de gestión. Al mismo tiempo, la aplicación de los resultados permite que se obtengan mejores resultados en la entrega de la construcción de viviendas de Techo Propio y estos resultados ponen vallas de calidad mucho más altas a las esperadas a nivel regional y nacional. Es decir, este plan de gestión sirve para ser aplicado durante la ejecución de obras similares, es decir de interés social.

II. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA

Durante el paso el tiempo, el problema de tener un vivienda con las condiciones apropiadas en las diferentes ciudades de Latinoamérica se ha visto de manera recurrente. En el año 1960 la población de los sectores rurales con economía baja solucionaban mediante la construcción de una vivienda en terrenos periurbanos conformado así asentamientos informales. En la actualidad, la población se desplaza a zonas periurbanas edificadas por la parte privada con contribuciones públicas. Mediante una indagación de diferentes instrumentos como encuestas se busca averiguar el por qué estas casas están ejecutándose en estas zonas, obteniendo como resultado que es la economía de escala, y no el valor del suelo, lo que evidencia la particularidad de los urbanizadores para construir en zonas de periferia. Bajo ese contexto, el ahorro que se genera en base al bajo precio del terreno en periferia desaparece cuando se construye debido al presupuesto que implica construir en dichas zonas. Sin embargo, para los urbanizadores es un ahorro elevado puesto que se pueden implementar 500 viviendas a más debido a la amplia superficie de las zonas. Asimismo, más facilidad para la aprobación de proyectos, puesto que los lineamientos municipales y el número de participantes para cada licitación son más débiles, siendo criterios que influyen. (Libertum, 2017, pág. 8)

La posición en los últimos tiempos en Sudamérica con el mayor índice de desarrollo económico es Perú, no obstante, la ciudadanía no recibe con

igualdad este desarrollo. Siendo la diferencia económica y social la causa principal lo que ocasiona la migración hacia la ciudad, aumentando la carencia de donde habitar ya sea por calidad y cantidad. Dentro este contexto los más perjudicados es la población de menores recursos, que no pueden obtener con facilidad una vivienda propia. Es por ello que a raíz de este problema el país ha venido planteando el programa “Techo Propio”, administrado por el Fondo MIVIVIENDA. (Meza, 2018, pág. 10)

Con Resolución Ministerial N°054-2002-VIVIENDA33 se instituyó el Programa Techo Propio (Techo Propio, en lo continuado), en el contorno del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, y se facultó su gestión al Fondo Mi Vivienda. Los resultados de Techo Propio son originar los componentes que proporcionen el acceso de los sectores populares a una vivienda, en relación con sus medios económicos, así como incitar la intervención del sector privado en la construcción masiva de viviendas de interés social. Con la intención de asistir a los ciudadanos de sectores populares en la adquisición, construcción en sitio propio, o mejoramiento de viviendas de interés social, se creó el Bono Familiar Habitacional. El Bono Familiar Habitacional es un subsidio otorgado, por una sola vez, a los beneficiarios, el cual no debe ser devuelto y que, asimismo, trata de incentivar y complementar el ahorro y esfuerzo de los beneficiarios. Las familias interesadas en participar en Techo Propio y ser beneficiarias del Bono Familiar Habitacional deben estar inscritas en el Registro de Grupos Familiares y ser consideradas Grupo Familiar Elegible para obtener su

posterior declaración de beneficiarias. (DEFENSORIA DEL PUEBLO, 2017, pág. 01)

En las ciudades del Perú, debido al incremento poblacional y la demanda de tener vivienda propia, el Ministerio de Vivienda, Saneamiento y Construcción creó el programa “Techo Propio” con el fin de atender la demanda no satisfecha de la población de bajos recursos económicos, de tal manera la población podría acceder mediante este programa a una unidad de vivienda básica con el área mínima, con espacios esenciales tales como sala, comedor y cocina compartidos en un mismo ambiente, un dormitorio y un servicio higiénico completo.

El Estado contrata a entidades técnicas autorizadas para la ejecución de las unidades de vivienda. Estas entidades identifican a los grupos familiares del programa, seguido de una evaluación y aprobación por parte de Techo Propio. Posterior a la aprobación, la entidad técnica da inicio a la ejecución de la obra, sin embargo se identifica que el programa no contempla un seguimiento técnico a la construcción de la vivienda, lo que nos lleva a presumir que muchos de los materiales usados en la construcción de la vivienda no cuentan con estándares y aplicación de las Normas Técnicas de Edificaciones, investigación que se encuentra a cargo del Ministerio de Público respecto a las deficiencias técnicas del programa Techo Propio en diferentes distritos del país donde se han entregado viviendas en mal estado o fuera del plazo establecido.

2.1.2 ENUNCIADO DEL PROBLEMA

¿Cuál sería la propuesta de Gestión de Integración, Calidad, Tiempo y Costo en la construcción de las Unidades de Vivienda – Techo Propio por la empresa KML Contratistas Generales?

2.2 MARCO TEÓRICO

2.2.1 ANTECEDENTES

• ANTECEDENTE N°1: (Rosero, 2018) en su investigación titulada **“MODELO DE GESTION PARA MEJORAR LA CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD DE LOS PROYECTOS DE CONSTRUCCION DE VIVIENDAS, CASO DE ESTUDIO TOHOGAR CÍA, LTDA”**, concluye:

- Se obtuvo datos de la empresa de un rubro el que fue analizado en el sector económico, para ser comparado con el presupuesto de ejecución del modelo usado, concluyendo que dicho modelo obtiene óptimo resultado mayor a la unidad. (pág. 119)
- Aplicar el modelo según el procedimiento PMBOK contempla acciones y detalles para que el proyecto de construcción se ejecute con los recursos óptimos, evitando costos de errores y problemas en la calidad, finalmente se alcancen los objetivos organizacionales. (pág. 120)
- Puesto que se indicó anteriormente, varios modelos se analizaron, considerando al PMBOK el modelo que más se ajusta a las exigencias de la empresa. No obstante, en el progreso de la propuesta, los modelos no se ajustan a los requerimientos,

ya que todas las empresas y todos los proyectos cuentan con características determinadas que se deben considerar, puesto que dicho modelo considera las bases y planes del PMBOK y contiene otros lineamientos que deben ser tomados en cuenta por la empresa, garantizando un modelo que se aplique considerando beneficiar en productividad y tiempo a la empresa. (pág. 120)

• ANTECEDENTE N°2: (Meza, 2018) en su tesis titulada **“VIVIENDA SOCIAL EN EL PERU”**, concluye:

- La dificultad para un déficit de más del 60% de la población que no cuenta con vivienda, se debe a la migración constante que en principio debería solucionarse con políticas de estado eficientes, pudiendo conseguir que dicha población encuentre la atención y necesidades en su lugar de procedencia. (pág. 89)

DISEÑO ARQUITECTONICO:

- Techo propio implementa un tipo de vivienda típica sin mayor complejidad en el diseño, se plantea un concurso para el diseño de cada vivienda respecto a la ubicación, clima y necesidades, pudiendo esta invención mejorar los modelos genéricos que se vienen ejecutando. (pág. 89)

CONSIDERACIONES URBANISTICAS:

- Dentro del sistema del Fondo MIVIVIENDA no se encontró ningún proyecto para Adquisición de Vivienda Nueva que se desarrolle dentro de un casco urbano ya consolidado. Se

propone incentivar la participación de proyectos nuevos de vivienda social en zonas degradadas de la ciudad – con bajas condiciones de salubridad, tugurizarían u otros problemas – a modo de pretexto para colaborar con la regeneración urbana.

(pág. 91)

- ANTECEDENTE N°3: (Quesada, 2017) en su investigación **“APLICACIÓN DE LA GUÍA PMBOK PARA LA PLANIFICACION DEL ALCANCE, TIEMPO Y COSTO PARA LICITAR EL PROYECTO CAMARA DE REJAS”**, concluye:

- Los resultados obtenidos por el programa estadístico SPSS, se concluye que aplicando la Guía PMBOK, la planificación se optimiza considerando un óptimo control en el tiempo y costo, mejorando de manera ascendente si se reduce los índices. (pág. 140)
- Empleando la Gestión de Tiempo y Gestión de Costos se concluye que se controla los tiempos mediante un diagrama Gantt, de tal modo se planifica la gestión de tiempo y costo para incluir a los interesados de cada proyecto. (pág. 140)
- Se concluye en general contrastando la planificación anterior que estaba en un 35% esto debido a que los procesos eran complejos y no había control en los costos y tiempos, se elevó al 82% y esto nos otorga no solo un mejor manejo de nuestros

recursos si no también un mejor control para la licitación del Proyecto Cámara de Rejas. (pág. 140)

- Se desarrollado un adecuado plan de gestión del proyecto que determinará lineamientos para los procesos y plantillas que estandaricen las diferentes actividades administrativas. Bajo esta idea, se ha obtenido un proyecto exitoso que cumple con las expectativas del cliente y de la misma empresa constructora. (pág. 140)

- ANTECEDENTE N°4: (Mozombite, 2017) en su investigación titulada **“MODELO BASADO EN EL PMBOK Y LCI PARA EL CONTROL DE PLAZO EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS: CASO PLANTA DETRATAMIENTO DE AGUAS FRESCAS EN AREQUIPA”**, concluye:

- Para terminar un proyecto dentro del plazo se debe proyectar objetivos reales. La organización o planificación está constituido por objetivos estables y la representación general para alcanzarlos. La opción para una buena planificación son las acciones aleatorias y no actividades coordinadas e inútiles. (pág. 199)

- En la obra mencionada anteriormente se ha puesto en práctica el modelo que se ha propuesto obteniendo resultados positivos como el cumplimiento del plazo programado. (pág. 200)
- Se evidencia, que mediante un guía de inspección en la ejecución de obras civiles, fundamentadas por el PMBOK y LCI

se asegura los plazos proyectados, considerando que los alcances estarán claros y no incrementen. (pág. 200)

- ANTECEDENTE N°5: (Neira, 2018) en su tesis titulada **“EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN DE INVERSIÓN PÚBLICA AMPLIACIÓN Y REMODELACIÓN DE LA PISCINA OLÍMPICA DE TRUJILLO, 2011-2013, MEDIANTE APLICACIÓN DEL PMBOK”**, concluye:

- El mal uso de las ideas en la guía del PMBOK, genero un mal cumplimiento en las etapas del proyecto de ampliación y remodelación de la piscina olímpica de Trujillo. (pág. 91)
- Debido a no considerar diferentes componentes al alcance se obtuvieron deficiencias en la elaboración del perfil. (pág. 91)
- Se constató que, en la etapa de ejecución del proyecto, se incumplió con el desarrollo del cronograma y el correcto uso del presupuesto, evidenciado en las ampliaciones de plazo y en el incremento de la inversión. (pág. 91)

- ANTECEDENTE N°6: (Mondragón , 2017) en su investigación titulada **“PLAN DE GESTIÓN DE ALCANCE, TIEMPO, COSTOS Y ADQUISICIONES DE LA HABILITACION URBANA EL GRAN SOL EN LA PROVINCIA DE TRUJILLO”**, concluye:

- El equipo del proyecto tiene como elemento fundamental elaborar la Estructura de Desglose del Trabajo para concretar el alcance, lo que serviría en posterior para precisar los entregables

de dicho proyecto, permitiendo elaborar el cronograma de trabajo incrementando las perspectivas de éxito. (pág. 148)

- El cronograma facilita el manejo de la entrega parcial o total del proyecto, considerando además la planificación que es lo que funciona como plan de acción frente a cualquier imprevisto y/o problemas. (pág. 149)
- La gestión de valores ganados se aplicará en el seguimiento y control del proyecto a partir de la curva S, inicial del proyecto. (pág. 149)
- El desarrollo de "Planificar las Compras y Adquisiciones" son los criterios de la empresa mediante el sector ambiental: Escenarios en el mercado, disponibilidad de productos y servicios, se tiene experiencia en su uso, quien provee y en qué términos y circunstancias. (pág. 149)

2.2.2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Debido a que la investigación se fundamenta en los lineamientos de la guía PMBOK, la información desarrollada en el siguiente marco teórico fue recopilada de estudios basados en el PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE – PMI y su implicancia en la construcción de viviendas sociales. Para abordar los diferentes temas de esta investigación, se revisó literatura internacional, regional y local, aplicada a nuestro caso de estudio. Donde se identificará experiencias que fundamenten la importancia de nuestra investigación y su aplicación en programas estatales.

Una propuesta de valor diferenciada por parte de las Entidades Técnicas genera ventajas competitivas que atraen a su demanda poblacional y sobre todo le permite posicionarse en el mercado al cual está dirigido. También se destaca, que la subsistencia de estas constructoras en el mercado resulta de varios indicadores entre ellos la selección de su personal directivo, técnico y operario, que permita adecuarse a la demanda del sector. Es así como las entidades técnicas constructoras “deben aprovechar sus curvas de aprendizaje en periodos de corto tiempo, optimizar los ritmos construcción y sobre todo fidelizar a su recurso humano operario”.

(ALVAREZ & VALENCIA, 2017)

Es importante, definir que la gestión de proyectos en una organización o entidad es una herramienta que ayuda a minimizar la probabilidad de fracaso del proyecto, además de reducir costos y tiempos, que son variables significativas en mercados tan competitivos como lo son ahora, donde si quieres permanecer vigente debes innovar y planificar. (ESTRADA, 2018).

2.3 MARCO CONCEPTUAL

- **Gestión de la Integración del Proyecto**

La Gestión de la Integración del Proyecto contiene los métodos y acciones necesarias para identificar, precisar, concertar, juntar y coordinar los diversos procesos y actividades de dirección del proyecto dentro de los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos. En el argumento de la dirección de proyectos, la integración contiene características de unificación, consolidación,

comunicación y acciones integradoras cruciales para que el proyecto se lleve a cabo de manera controlada, de modo que se complete, que se manejen con éxito las expectativas de los interesados y se cumpla con los requisitos. La Gestión de la Integración del Proyecto involucra tomar decisiones en cuanto a la asignación de recursos, equilibrar objetivos y alternativas contrapuestas y manejar las interdependencias entre las Áreas de Conocimiento de la dirección de proyectos. (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2017, pág. 10)

- **Gestión del Tiempo del Proyecto**

Lineamientos necesarios para la gestión del tiempo, con el fin de concretar un proyecto en un plazo establecido.

- **Gestión de Costo de Proyecto**

Herramientas para el control y planeación de los costos del proyecto, considerando que el monto no supere lo inicialmente aprobado del presupuesto total.

- **Gestión de la Calidad del Proyecto**

Actividades desde el inicio a fin del proyecto, organizando las diferentes tareas pendientes o por definir en todo el proceso, con el fin de cumplir los objetivos iniciales y conseguir el mayor porcentaje de aceptación de cada proyecto ejecutado.

- **Unidades de Vivienda**

Edificación conformada por una vivienda, que dispone de los ambientes mínimos requeridos para ser habitada.

2.4 JUSTIFICACIÓN

En el Perú existe un déficit de más de un millón de viviendas, que le otorga el tercer lugar (72%) a nivel de Latinoamérica (RPP, 2017) en cuanto a familias que no poseen vivienda o habitan en una vivienda precaria. Por lo que, el Estado peruano en favor de atender la demanda de vivienda de los sectores de menores ingresos, creó el Programa Techo Propio a través del Fondo Mivivienda, a fin de que grupos familiares de escasos recursos económicos puedan acceder a una Vivienda de Interés Social (VIS) que cuente con servicios básicos como son electricidad, agua y desagüe, además de condiciones apropiadas de habitabilidad.

A pesar de la finalidad del programa, investigaciones desarrolladas por (QUESADA, 2018), identifican diversos problemas en la ejecución y supervisión del programa, que conllevan a una demora en la entrega de la unidad de vivienda, módulos inconclusos, viviendas sin acabados pactados, entre otros. Techo Propio, cuenta con un marco legal y de procedimientos para la financiación del programa, sin embargo, no se evidencian lineamientos puntuales para la ejecución y supervisión de cada etapa en la construcción de la unidad de vivienda que exija a las Entidades Técnicas a cumplir con lo técnicamente requerido en el programa, y así poder dar garantía de calidad de sus construcciones.

Cabe resaltar que, si bien la problemática recae directamente sobre el Programa de Techo Propio, gran parte es consecuencia de la mala dirección del proyecto asumido por las Entidades Técnicas, ya que ellas son las responsables de planificar y ejecutar la construcción de las unidades de

vivienda, sin embargo, por ahorrar costos, sacrifican mano de obra calificada ya sea para la supervisión o ejecución de la obra. Asimismo, muchas de las Entidades Técnicas no cuentan con herramientas de gestión adecuadas y eficientes, que perjudican la calidad del producto final, incrementando los costos y demora del tiempo en la ejecución.

La suma de todas estas limitaciones resulta en usuarios insatisfechos, que empañan el fin del programa Techo Propio y a su vez tenemos Entidades Técnicas que dejan obras inconclusas que desacreditan su formalidad para futuros procesos públicos. Es así como la presente investigación busca minimizar el riesgo del éxito de un proyecto a través de una propuesta de un plan de gestión de la integración, tiempo, costos y calidad de la construcción de unidades de vivienda del programa Techo Propio, por parte de la Entidad Técnica, a fin de viabilizar los diferentes procesos de manera eficiente, que se vean reflejados en la entrega de viviendas de calidad y financieramente rentables.

2.5 OBJETIVOS

2.5.1 OBJETIVO GENERAL

- Proponer el Plan de Gestión de Integración, Tiempo, Costo y Calidad al Proyecto Unidades de Vivienda Techo Propio manejando las herramientas del PMBOK.

2.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Plantear herramientas de Gestión de Integración del Proyecto utilizando las Herramientas del PMBOK.

2. Plantear herramientas de Gestión del Tiempo del Proyecto usando las Herramientas del PMBOK.
3. Plantear herramientas de Gestión de Costo del Proyecto usando las Herramientas del PMBOK.
4. Plantear el Plan de Gestión de Calidad del Proyecto usando las Herramientas del PMBOK.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 DISEÑO DE ESTUDIO

- Por Orientación o Finalidad: Aplicada
- Por la Técnica de Contrastación: Descriptiva

3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

La población y muestra para este trabajo se escogerán treinta (30) unidades de vivienda con las que se trabajará.

3.3 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

- **Variable independiente:** Gestión de Integración.
Gestión Tiempo.
Gestión Costo.
Gestión Calidad.
- **Variable dependiente:** Plan de Gestión para la construcción de unidades de vivienda.

Tabla 1. Matriz Variable Independiente y Dependiente

Fuente: Elaboración Propia

| Variable | Tipo | Definición | Dimensión | Indicador |
|------------------------|---------------|---|------------------|--|
| Gestión de Integración | Independiente | Herramientas necesarias para el control del proyecto en el inicio, durante y fin de la Ejecución | Metas | -Planificación de la Gestión de Integración -Planificación de la Gestión de Requisitos -Recopilar Requisitos -Crear EDT -Validar Alcance |
| Gestión de Tiempo | Independiente | Gestión que tiene como objetivo usar los diferentes procesos en beneficio del término del proyecto dentro de un plazo establecido | | -Planificar Gestión del Cronograma -Definir Actividades (Lista de Actividades) -Estimar Recursos -Desarrollar Cronograma |
| Gestión de Costo | Independiente | Procesos relacionados al control del presupuesto del proyecto. | | -Planificación a la Gestión de Costos -Estimar Presupuesto -Estipular el Costo -Examinar el Costo-Valor Ganado |
| Gestión de Calidad | Independiente | Tiene como objetivo cumplir con las actividades establecidas dentro del marco | | -Planificar Calidad -Controlar Calidad (Métricas de Calidad) |

| | | | | |
|--|-------------|--|-------------------------|---|
| | | de calidad orientando el proyecto a satisfacer la necesidad que fue diseñado | | |
| Plan de Gestión para la Construcción de Unidades de Vivienda | Dependiente | Tiene como finalidad minimizar el riesgo de que un proyecto no alcance sus objetivos, a través de la mejora de calidad en la construcción, entrega y costos de cada unidad de vivienda | Implementación del Plan | Estrategias para la ejecución del PMBOK |

3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Información Documental: Se debe contemplar tener las memorias descriptivas por cada especialidad, planos por especialidad del proyecto, metrados por especialidad, fichas técnicas, planilla del personal interviniente y documentos técnicos.

Uso de Herramientas: Según la Propuesta de Gestión:

- **Gestión de Integración:**
 - Planificación de la Gestión de Integración
 - Planificación de la Gestión de Requisitos
 - Recopilar Requisitos
 - Crear EDT

- Validar Alcance
- **Gestión de Tiempo**
 - Planificar Gestión del Cronograma
 - Definir Actividades (Lista de Actividades)
 - Estimar Recursos
 - Desarrollar Cronograma
- **Gestión de Costos:**
 - Planificación a la Gestión de Costos
 - Estimación de Costos
 - Determinar el Presupuesto
 - Controlar los Costos-Valor Ganado
- **Gestión de Calidad**
 - Planificar Calidad
 - Controlar Calidad (Métricas de Calidad)

3.5 PROCEDIMIENTOS

Para elaborar la propuesta del Plan de Gestión de la presente investigación, se aplicarán las herramientas descritas en la recolección de datos.

El procedimiento de verificación de las herramientas aplicadas para nuestro plan de gestión, serán medidas según la eficacia de cada uno de ellos, obteniendo así un Plan Integral, una Programación de Obra, Componentes de Presupuesto y un Control de Calidad.

3.6 DISEÑO DE CONTRASTACIÓN

La metodología respecto al problema planteado:

Diseño de Investigación Documental: Revisión de la Guía PMBOK y los datos técnicos del proyecto, para la aplicación de los métodos y herramientas propuestos además de la revisión de bibliografía para análisis de diferentes antecedentes.

Diseño de Investigación de Campo: alcances de los involucrados, mediante entrevistas y contrastación de los procesos de la Empresa.

3.7 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

El procesamiento de los datos obtenidos será a través del software de gestión de proyectos y Microsoft Excel, a fin de identificar y analizar cada proceso de gestión, que será representado mediante gráficos, diagramas y cuadros.

Definido el análisis de datos, se planteará la propuesta del Plan de Gestión de Integración, Costo, Tiempo y Calidad, pudiendo ser aplicado a proyectos de unidades de vivienda con el mismo o parecido sistema (Techo Propio).

3.8 CONSIDERACIONES ÉTICAS

La bibliografía consultada referente al modelo de Gestión de Integración, Tiempo, Costo y Calidad se aplica de acuerdo con los parámetros establecidos por los grupos procesos del PMBOK hacia un proyecto existente.

IV. DESARROLLO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

El presente informe de investigación desarrolla cuatro (04) áreas del conocimiento: Integración, tiempo, costo y calidad, que permitirán encaminar el desarrollo del proyecto cumpliendo objetivos propuestos.

4.1 INTRODUCCIÓN AL DESARROLLO DE LOS RESULTADOS:

El proyecto al cual se le realizará el Plan de Gestión al Proyecto de Vivienda de Interés Social será a cargo de la empresa KML Contratistas Generales S.A.C.

La información del Proyecto es la siguiente:

- Departamento: La Libertad
- Provincia: Trujillo
- Distrito: La Esperanza
- Centro Poblado / AA.HH.: AA.HH. La Esperanza Sector Santa Verónica
Barrio 3 – Sector A
- Total de Viviendas: 30 módulos de vivienda social

Con el objetivo de mejorar el Plan de Gestión que se realizará a las treinta (30) unidades de vivienda mencionadas, se elaboró la siguiente ilustración con la representación de los procedimientos propuestos. En dicha ilustración se muestran ítems necesarios para desarrollar el Plan de Gestión de Integración, Tiempo, Costos y Calidad del Proyecto. Esta ilustración está vinculada a los documentos mínimos que deben estar presentes en dicho plan de gestión y que éste permitirá mejorar la gestión de proyectos de igual magnitud y tipología posteriores.

La Ilustración 1 muestra cada uno de los puntos que se desarrollarán en cada objetivo.

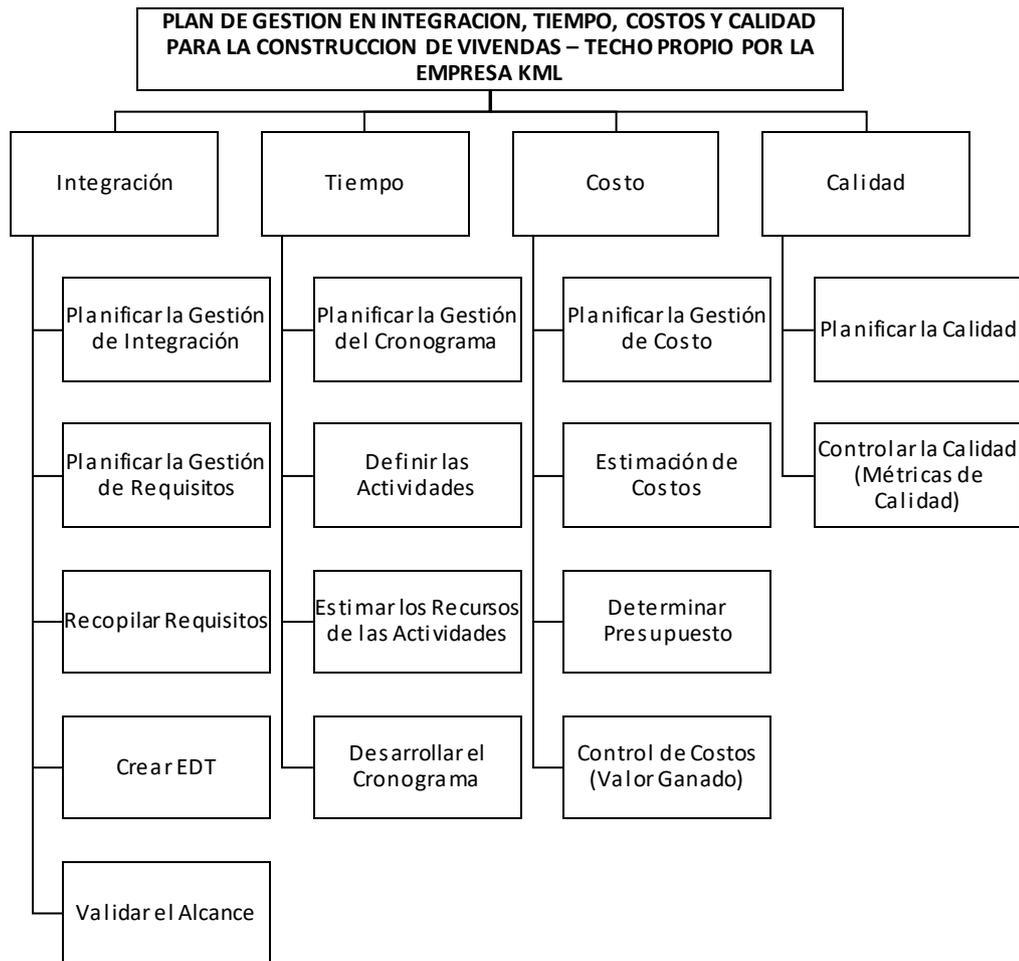


Ilustración 1. Matriz de Resumen de Desarrollo de Objetivos

Fuente: Elaboración Propia

- **Acta de Constitución del Proyecto:**

La Ilustración 2 presenta el Acta de Constitución del Proyecto.

| ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO | |
|---|---|
| Proyecto | Proyecto de Vivienda de Interés Social a cargo de la empresa KML Contratistas Generales S.A.C. |
| Código | P-VIS-20 |
| Fecha | 15-03-2020 |
| Propósito del Proyecto | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Asistir con la adquisición de una vivienda social en el distrito de Trujillo. | |

| ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO | |
|---|---|
| Proyecto | Proyecto de Vivienda de Interés Social a cargo de la empresa KML Contratistas Generales S.A.C. |
| Código | P-VIS-20 |
| Fecha | 15-03-2020 |
| <ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar treinta (30) viviendas sociales, con especificaciones acorde al Expediente Técnico. | |
| Objetivos del Proyecto: | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Optimizar el confort de las familias beneficiadas, alcanzando un desarrollo social, cultural y económico dentro del área de intervención. • Mejorar el servicio y favorecer la comodidad en la población del área intervenida. • Ejecutar con menor impacto ambiental y lograr cero (0) accidentes laborales. | |
| Estrategia del Proyecto: | |
| Contratar a la empresa KML para la ejecución y entrega de unidades de vivienda en beneficio del cumplimiento de los objetivos, previsto según cronograma, presupuesto y las diferentes normas de calidad. | |
| Alcance del Proyecto: | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Permisos y licencias establecidas. • Treinta (30) lotizaciones según las especificaciones técnicas. • Transporte de materiales y equipos. • Negociaciones de personal de obra, con personas de la zona. | |
| Descripción del Producto: | |
| <ul style="list-style-type: none"> • 30 módulos básicos de vivienda con conexiones agua, desagüe y luz. | |
| Integrantes del Proyecto: | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Gerente General • Gerente de Proyectos • Equipo de calidad • Equipo de recursos humanos • Residente de Obra | |

| ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO | |
|---|---|
| Proyecto | Proyecto de Vivienda de Interés Social a cargo de la empresa KML Contratistas Generales S.A.C. |
| Código | P-VIS-20 |
| Fecha | 15-03-2020 |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Equipo de oficina técnica • Equipo de logística • Equipo de campo • Otros: Propietario, gobierno local, sindicato. |
| Mecanismo de control de cambios y monitoreo | |
| De existir alguna modificación o cambio, se realizarán las solicitudes hacia el Jefe del Proyecto, el cual evaluará el impacto, determinando si existen ventajas respecto a los costos y tiempo. De lo evaluado, el jefe de Proyecto hará entrega de un análisis por cada solicitud de cambio a la junta del proyecto para el consentimiento, de ser validado por esta junta será el mismo Jefe de Proyecto el que realice los cambios. | |
| Riesgos del proyecto: | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Tiempo y presupuesto con errores de cálculo. • Roles y responsabilidades con errores al definirse. • Divergencias con vecinos. • Inadecuado seguimiento logístico • Robo de materiales y/o equipos | |
| Aprobado por: | |
| El Proyecto culminará al efectuar los siguientes criterios: <ul style="list-style-type: none"> • Entrega del dossier de calidad cumpliendo con todas las especificaciones del proyecto. • Acta de levantamiento de observaciones. • Acta de conformidad de obra. • Informe final de la obra. | |

Ilustración 2. Acta de Constitución del Proyecto

Fuente: Elaboración Propia

- **Matriz de Interesados:**

La Ilustración 3 presenta la Matriz de Interesados del Proyecto.

| MATRIZ DE INTERESADOS | | | |
|---|--|---|---|
| Proyecto | Proyecto de Vivienda de Interés Social a cargo de la empresa KML Contratistas Generales S.A.C. | | |
| Código | P-VIS-20 | | |
| Fecha | 15-03-2020 | | |
| Grupo | Efecto | Problemas | Recursos y mandatos |
| Propietarios de las viviendas colindantes | <ul style="list-style-type: none"> - Menos daño causado por la construcción del Proyecto. - Plusvalía de sus viviendas. - Mayor seguridad, confort y mejores servicios básicos. | Molestias causadas por la construcción del Proyecto. | R: Grupo de presión. |
| Alcaldía Municipal | <ul style="list-style-type: none"> - Ejecución del Proyecto mediante las mejores formas. | <ul style="list-style-type: none"> - Realización trunca del proyecto. | M: Responsable de la ejecución del proyecto |
| Sindicato de Trabajadores | <ul style="list-style-type: none"> - Ejecución del Proyecto. | <ul style="list-style-type: none"> - Ejecución trunca del Proyecto por discrepancias sindicales. | R: Grupos de presión |
| Comercio Local | <ul style="list-style-type: none"> - Niveles de venta en aumento ante nuevos pobladores. | <ul style="list-style-type: none"> - Afectación a algunos tipos de negocios. | R: Grupos de presión |

Ilustración 3. Matriz de Interesados

Fuente: Elaboración Propia

4.2 RESULTADOS

- **Objetivo 01: Plantear el Plan de Gestión de Integración del Proyecto utilizando las Herramientas del PMBOK:** El Objetivo es garantizar que el Proyecto incluya el trabajo necesario para culminarlo con éxito, es decir, definir y controlar que se incluye y qué no dentro del Proyecto.

- **Planificar la Gestión de Integración**

La Ilustración 4 presenta la forma en cómo se va a planificar la gestión de integración.

| PLANIFICAR LA GESTIÓN DE INTEGRACIÓN | |
|---|---|
| Proyecto | Proyecto de Vivienda de Interés Social a cargo de la empresa KML Contratistas Generales S.A.C. |
| Código | PGI-KML-20 |
| Fecha | 15-03-2020 |
| Componente: Descripción de la Gestión del Alcance del Proyecto | |
| Proceso 1: Planificar la Gestión del Alcance: | |
| Entrada: Acta de Constitucional de Proyecto | |
| Técnica de Recolección: Interrogar a integrantes con experiencia semejante a la de este proyecto. | |
| Salida: Plan de Gestión de Integración y el Plan de Gestión de Requisitos. | |
| Proceso 2: Reunir Requisitos | |
| Entrada: Acta de Constitución del Proyecto, y Registro de Interesados en el Proyecto. | |
| Técnica de recolección: Interrogar a integrantes con experiencia semejante a la de este proyecto, interesados y expertos. | |
| Salida de este proceso: Requisitos documentados | |
| Proceso 3: Especificar el Alcance | |
| Entrada: Acta de Constitución del Proyecto, con requisitos documentados. | |

| PLANIFICAR LA GESTIÓN DE INTEGRACIÓN | |
|--|---|
| Proyecto | Proyecto de Vivienda de Interés Social a cargo de la empresa KML Contratistas Generales S.A.C. |
| Código | PGI-KML-20 |
| Fecha | 15-03-2020 |
| <p>Técnica: Decisión veraz en base a la experiencia del Equipo del Proyecto. Salida: Enunciado de Integración del Proyecto con los documentos actualizados.</p> | |
| <p>Proceso 4: Crear la EDT</p> <p>Entrada: Enunciado de Integración del Proyecto, requisitos documentados y las programaciones de la Empresa. Técnica para la creación de la EDT (herramienta): Descomposición a nivel de paquetes de trabajo. Salida: Línea Base del Alcance, EDT.</p> | |
| <p>Proceso 5: Validar el Alcance</p> <p>Entrada: Plan de Dirección del Proyecto, con requisitos documentados. Herramienta para la revisión del Alcance: Registro al Estado Completo del Proyecto. Salida: Aceptación de entregables y cambios solicitados de existir.</p> | |
| <p>Proceso 6: Controlar el Alcance</p> <p>Entrada: Plan para la Dirección del Proyecto, requisitos documentados. Herramienta de verificación del Alcance: Análisis de variación. Salida: Actualizaciones de los Documentos del Proyecto.</p> | |

Ilustración 4. Planificar la Gestión de la Integración

Fuente: Elaboración Propia

A partir de la Ilustración 4 se generó la Ilustración 5 la cual muestra el Entregable del Plan de Gestión de Integración:

| PLAN DE GESTIÓN DE INTEGRACIÓN | |
|--|---|
| Proyecto | Proyecto de Vivienda de Interés Social a cargo de la empresa KML Contratistas Generales S.A.C. |
| Código | PGI-KML-20 |
| Fecha | 15-03-2020 |
| Componente: Identificación de los cambios al Alcance del Proyecto | |
| <p>El Equipo del Proyecto tendrá como tarea: Identificar cualquier cambio. Esta identificación será registrada en un formato de solicitud de cambios, el cual será emitido al Cliente para su revisión.</p> <p>El Cliente podrá solicitar cambios al alcance y también lo hará a través del formato de Solicitud de cambios.</p> | |
| Componente: Clasificación de Solicitudes de Cambio al Alcance | |
| <p>El equipo del proyecto clasificará las solicitudes de cambios según su impacto:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bajo Impacto al Alcance 2. Moderado Impacto al Alcance 3. Alto Impacto en el Alcance | |
| Componente: Procedimiento de Control de Cambios al Alcance | |
| <p>Se ordenará cada solicitud de cambio, reemplazando la documentación necesaria, comunicando a los usuarios claves sobre el resultado. Inherente a lo anterior se documentará y guardarán las solicitudes sin importar su aceptación o denegación.</p> | |
| Componente: Responsables de Aprobar los Cambios al Alcance | |
| <p>Responsable: Comisión de Control de Cambios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Representante del Cliente. • Gerente General (Ejecutor). • Jefe de Proyecto. | |
| Componente: Integración del Control de Cambios del alcance con el Control Integrado de Cambios | |

| PLAN DE GESTIÓN DE INTEGRACIÓN | |
|---|---|
| Proyecto | Proyecto de Vivienda de Interés Social a cargo de la empresa KML Contratistas Generales S.A.C. |
| Código | PGI-KML-20 |
| Fecha | 15-03-2020 |
| De contar con la aprobación de la solicitud de cambio, el Equipo de Proyecto actualizará los siguientes documentos: Los Planes de Gestión, Línea Base del Proyecto y las Salidas afectadas. | |
| Componente: Requerimientos para solicitud de cambios al alcance del Proyecto | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Formato de Solicitud de Cambios • Informe Semanal para detallar el estado de las solicitudes emitidas. | |

Ilustración 5. Plan de Gestión de Integración

Fuente: Elaboración Propia

▪ **Planificación de la Gestión de Requisitos**

La Ilustración 6: Planificación de la gestión de requisitos en el proyecto.

| PLANIFICAR LA GESTIÓN DE REQUISITOS | |
|---|---|
| Proyecto | Proyecto de Vivienda de Interés Social a cargo de la empresa KML Contratistas Generales S.A.C. |
| Código | PGR-KML-20 |
| Fecha | 15-03-2020 |
| Componente: Descripción de cómo serán gestionados los requerimientos del Proyecto | |
| Entradas: Acta de Constitución del Proyecto, Registro de Interesados. | |
| Herramientas y Técnicas: Entrevistas, se preguntará a los participantes del Proyecto y especialistas para conocer sus ideas sobre los resultados del Proyecto. | |
| Salidas: Documentación de Requisitos, Plan de Gestión de Requisitos. | |

| |
|--|
| Componente: Control de Requisitos |
| Los requisitos se reconocerán a través de: Matrices de Trazabilidad de los Requisitos, Control de Cambios de Requisitos. |
| Componente: Comunicación de los Requisitos |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Los requisitos admitidos serán registrados, archivados y documentados por el equipo del proyecto. 2. El Gerente del Proyecto comunicara los cambios en los requisitos, ya sea que estén aprobados o denegados. |

Ilustración 6. Planificar la Gestión de Requisitos

Fuente: Elaboración Propia

De la Ilustración 6 se generó la Ilustración 7, la cual muestra el Entregable del Plan de Gestión de Requisitos:

| PLAN DE GESTIÓN DE REQUISITOS | |
|--|---|
| Proyecto | Proyecto de Vivienda de Interés Social a cargo de la empresa KML Contratistas Generales S.A.C. |
| Código | PGR-KML-20 |
| Fecha | 15-03-2020 |
| Componente: Procedimiento de control de cambios a los requerimientos | |
| Consideraciones: | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Los Cambios en los Requerimientos serán solicitados por: El Cliente, Patrocinador, Jefe de Proyecto, Equipo del Proyecto. 2. Las Solicitudes de Cambio se mostrarán al Jefe del Proyecto con el formato de Solicitud de Cambio. 3. El Registro será archivado y documentado por el Equipo del Proyecto. | |
| Componente: Proceso de priorización de requerimientos | |
| Consiste en priorizar los requerimientos de mayor impacto en el Proyecto: | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Cliente: ALTO 2. Directorio: ALTO 3. Gerente General: ALTO | |

| |
|--|
| 4. Jefe del Proyecto: ALTO |
| 5. Equipo del Proyecto: MEDIO |
| 6. Población: MEDIO |
| Componente: Estructura de Trazabilidad |
| Los criterios de los requerimientos a identificar serán: |
| 1. Involucrados |
| 2. Determinar el Requerimiento |
| 3. Presentación del Requerimiento. |
| 4. Correspondencia con el Producto ó el Proyecto |
| 5. Impacto y respuesta al Requerimiento |
| 6. Trazabilidad del Requerimiento con respecto a: Ciclo de vida del Proyecto, Objetivos del Proyecto |

Ilustración 7. Plan de Gestión de Requisitos

Fuente: Elaboración Propia

▪ **Recopilar Requisitos:**

La Ilustración 8 presenta la forma de recopilación de requisitos.

| RECOPIRAR REQUISITOS | |
|--|---|
| Proyecto | Proyecto de Vivienda de Interés Social a cargo de la empresa KML Contratistas Generales S.A.C. |
| Código | RR-KML-20 |
| Fecha | 15-03-2020 |
| Componente: Flujo de Actividades para la Recopilación de Requisitos | |
| ENTRADAS: | |
| Plan de Gestión de la Integración. | |
| Plan de Gestión de los Requisitos. | |
| Plan de Gestión de los Interesados. | |
| Acta de Constitución del proyecto. | |
| Registro de Interesados. | |
| HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS: | |
| Entrevistas: A los directores del proyecto. | |
| Análisis de documentos: Los que la empresa pone a disposición | |

SALIDAS: Requisitos documentados.

Ilustración 8. Recopilar Requisitos

Fuente: Elaboración Propia

A partir de la Ilustración 8 se generó la Ilustración 9 la cual muestra el Entregable de Documentación de Requisitos:

| DOCUMENTACIÓN DE REQUISITOS | |
|---|---|
| Proyecto | Proyecto de Vivienda de Interés Social a cargo de la empresa KML Contratistas Generales S.A.C. |
| Código | DR-KML-20 |
| Fecha | 15-03-2020 |
| INVOLUCRADO: Gerente General de la Empresa KML Contratistas Generales S.A.C. | |
| REQUISITOS: <ul style="list-style-type: none">• Poner en ejecución el Proyecto dentro de los lineamientos de la organización.• Cerrar satisfactoriamente el Plan de Gestión del Proyecto. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN <ul style="list-style-type: none">• Satisfacción del cliente mediante encuesta.• Aprobación del cliente respecto al cierre del proyecto. | |
| INVOLUCRADO: Jefe del Proyecto | |
| REQUISITOS: <ul style="list-style-type: none">• Ejecutar el Proyecto dentro del plazo, presupuesto establecido y estándares de la organización.• Obtener mayor utilidad.• Recoger las lecciones aprendidas. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN <ul style="list-style-type: none">• Satisfacción del cliente mediante encuesta.• Acta de Entrega del Proyecto• Verificación y aprobación de las Líneas Base del Proyecto. | |
| INVOLUCRADO: Equipo del Proyecto | |

| |
|--|
| <p>REQUISITOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cerrar el Proyecto con satisfacción del cliente, dentro del plazo y presupuesto establecido. • Tener un registro de la actualización de cambios y los procesos terminados. • Cumplir con las especificaciones técnicas. <p>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Satisfacción del cliente mediante encuesta. • Acta de Entrega del Proyecto firmada por el Cliente sin Observaciones. |
| <p>INVOLUCRADO: Cliente</p> |
| <p>REQUISITOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ser informados del avance del Proyecto • Recibir el Proyecto según los Requerimientos establecidos. <p>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cumplimiento de todas las Condiciones del Contrato. |
| <p>INVOLUCRADO: Propietarios de los treinta (30) módulos de vivienda</p> |
| <p>REQUISITOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estar informados acerca de la ejecución del Proyecto y los beneficios. <p>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Información del proyecto compartido a los propietarios comprobado mediante lista de verificación. |

Ilustración 9. Documentación de Requisitos

Fuente: Elaboración Propia

- **Crear la EDT (ESTRUCTURA DE TRABAJO)**

La Ilustración 10 muestra la EDT.

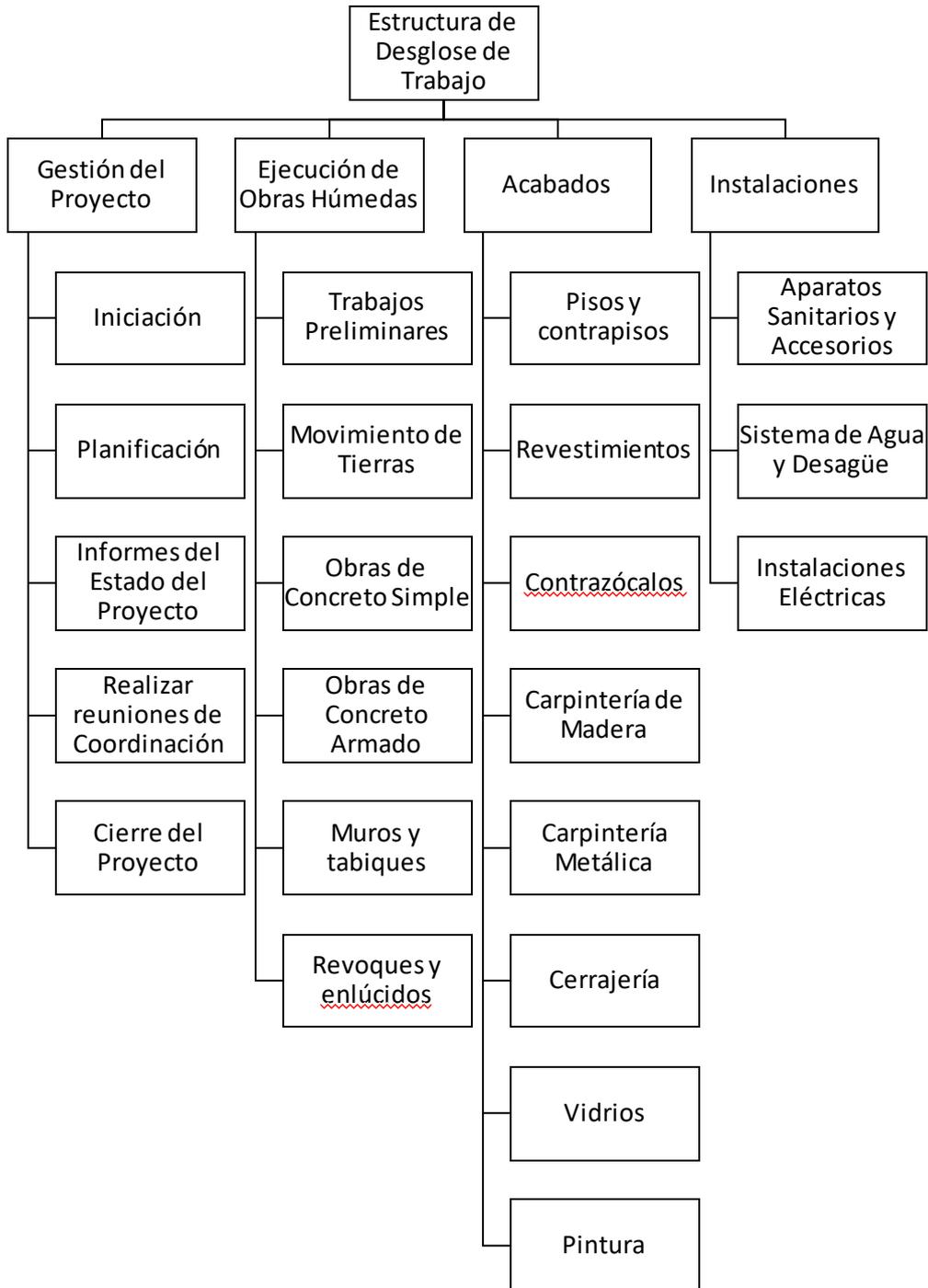


Ilustración 10. Estructura de Desglose de Trabajo

Fuente: Elaboración Propia

- **Validar el Alcance**

La validación de esta integración es con la aceptación documentada de los entregables del proyecto completo por parte de los interesados, asegurando la integración con dos formatos:

- Solicitud de cambios

- Control de cambios del alcance del proyecto

- **Objetivo 02: Proponer el Plan de Gestión del Tiempo del Proyecto utilizando las Herramientas del PMBOK.**

- **Planificación de Gestión del Cronograma**

La Ilustración 11 muestra la planificación de gestión del cronograma.

| PLANIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DEL TIEMPO | |
|--|--|
| Título del Proyecto: | Proyecto de Vivienda de Interés Social a cargo de la empresa KML Contratistas Generales S.A.C. |
| Código | PGT-KML-20 |
| Fecha: | 15-03-2020 |
| Descripción de la Gestión del Cronograma | |
| Proceso 1: Planificar la Gestión del Cronograma. | |
| Entrada: Acta de Constitución del Proyecto. | |
| Herramienta de Recolección de Datos: Encuestas a participantes con experiencia en proyectos. | |
| Salida: Plan de Gestión del Cronograma. | |

| PLANIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DEL TIEMPO | |
|--|--|
| Título del Proyecto: | Proyecto de Vivienda de Interés Social a cargo de la empresa KML Contratistas Generales S.A.C. |
| Código | PGT-KML-20 |
| Fecha: | 15-03-2020 |
| Proceso 2: Definir las Actividades. | |
| <p>Entrada: Plan de Gestión del Cronograma y la Línea Base del Alcance.</p> <p>Técnica de definición de las actividades: EDT.</p> <p>Salida: Lista de actividades para el proyecto y lista de hitos que mostrará los eventos significativos en el Proyecto.</p> | |
| Proceso 3: Secuenciar las actividades. | |
| <p>Entrada: Lista de las actividades, lista de hitos, enunciado del alcance del proyecto.</p> <p>Técnica para el seguimiento de actividades: Técnica de Diagrama de Barras.</p> <p>Salida: Cronograma del Proyecto</p> | |
| Proceso 4: Estimar los recursos de las actividades. | |
| <p>Entrada: Detalle de actividades.</p> <p>Técnica para la estimación de recursos de las actividades: Juicio de expertos y datos estimados de CAPECO.</p> <p>Salida: Estructura de descomposición de recursos y la lista de requerimiento de recursos por actividad.</p> | |
| Proceso 5: Estimar la duración de las actividades. | |

| PLANIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DEL TIEMPO | |
|---|--|
| Título del Proyecto: | Proyecto de Vivienda de Interés Social a cargo de la empresa KML Contratistas Generales S.A.C. |
| Código | PGT-KML-20 |
| Fecha: | 15-03-2020 |
| <p>Entrada: Lista de actividades, requerimientos de recursos de las actividades, calendario de recursos, enunciado del Alcance del Proyecto, datos técnicos de rendimiento de actividades.</p> <p>Herramienta para la evaluación de duraciones: Juicio experto del equipo.</p> <p>Salida: Estimados de la duración de las actividades.</p> | |
| Proceso 6: Desarrollar el Cronograma. | |
| <p>Entrada: Lista de actividades, los requerimientos de recursos de las actividades, calendario de recursos, cronograma y los estimados de duración de las actividades, así como el Enunciado del Alcance del Proyecto.</p> <p>Técnica para la creación del cronograma: Microsoft Excel.</p> <p>Salida: Diagrama de barras para la presentación del Cronograma del Proyecto.</p> | |
| Proceso 7: Controlar el cronograma. | |
| <p>Entrada: Plan de Gestión del Cronograma, Cronograma del Proyecto, informes diarios de trabajo y la información de cada semana del progreso de cada actividad.</p> <p>Herramienta para la revisión del cronograma: Control de la ejecución de los trabajos, un análisis de variación del cronograma.</p> <p>Salidas: Solicitudes de cambio al cronograma si fuera el caso, y las Actualizaciones a los Documentos del Proyecto.</p> | |

Ilustración 11. Planificación de la Gestión de Tiempo

Fuente: Elaboración Propia

A partir de la Ilustración 11 se generó la Ilustración 12 la cual muestra el

Entregable del Plan de Gestión del Cronograma:

| PLAN DE GESTIÓN DEL CRONOGRAMA | |
|---|--|
| Título del Proyecto: | Proyecto de Vivienda de Interés Social a cargo de la empresa KML Contratistas Generales S.A.C. |
| Código | PGC-KML-20 |
| Fecha: | 15-03-2020 |
| Componente: Identificación y clasificación de cambios al cronograma del Proyecto | |
| Identificación: | |
| Si la Línea Base del cronograma del proyecto presenta contrariedad será identificado e informado por el equipo del proyecto hacia el jefe del mismo, que será el que evalúe el impacto y su procedencia. | |
| Clasificación los Cambios al Cronograma: | |
| 1. Bajo Impacto al Cronograma | |
| <ul style="list-style-type: none">- La ruta crítica del cronograma no se altera.- El plazo proyectado no se altera.- Las contrariedades serán incorporadas en el cronograma, con su respectivo análisis e informe de las causas de cada variación con un plan de acciones de índole preventivo. | |
| 2. Moderado Impacto al Cronograma | |
| <ul style="list-style-type: none">- Altera la ruta crítica del cronograma. | |

| PLAN DE GESTIÓN DEL CRONOGRAMA | |
|--|--|
| Título del Proyecto: | Proyecto de Vivienda de Interés Social a cargo de la empresa KML Contratistas Generales S.A.C. |
| Código | PGC-KML-20 |
| Fecha: | 15-03-2020 |
| - Para estas contrariedades, se anexara un informe de identificación de causa a las variaciones y un plan de acción. | |
| 3. Alto Impacto al Cronograma | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Altera la ruta crítica del cronograma. - Con el informe de análisis de contrariedades al cronograma se anexa un informe de identificación de procedencia de la variación y un plan de acciones correctivas. | |
| Componente: Procedimiento de control de cambios al cronograma | |
| 1. Personas Autorizadas a Solicitar Cambios | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Cliente • Patrocinador • Gerente del Proyecto • Equipo del Proyecto. | |
| 2. Justificación y Requerimientos de Solicitud de Cambio | |
| <p>Justificación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los cambios al cronograma serán admitidos conforme a los siguientes puntos: <ul style="list-style-type: none"> ○ No disponibilidad de equipos o materiales. ○ Alteración del alcance. ○ Ajuste del presupuesto. | |

| PLAN DE GESTIÓN DEL CRONOGRAMA | |
|---|--|
| Título del Proyecto: | Proyecto de Vivienda de Interés Social a cargo de la empresa KML Contratistas Generales S.A.C. |
| Código | PGC-KML-20 |
| Fecha: | 15-03-2020 |
| <p>Requerimientos para presentación de solicitud de cambios:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Formato de solicitud de cambio. - Informe de análisis de contrariedades al cronograma. - Informe de identificación de causa de la contrariedad. - Plan de acciones correctivas. | |
| Componente: Responsables de Aprobar los Cambios al Alcance | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Si los cambios son clasificados como de pequeño impacto, estos serán aprobados por el jefe del Proyecto. <p>Si los cambios son clasificados como de pequeño y grande impacto, se requerirá la aprobación del Comité de Control de Cambios, el cual está conformado por: Representante del cliente, jefe del Proyecto.</p> | |
| Componente: Definición de Cambios Aprobados sin Revisiones | |
| <p>La aprobación de las solicitudes de cambio sin revisión del comité, serán:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Solicitudes clasificadas como Bajo Impacto. | |
| Componente: Integración del Control de Cambios del Cronograma con el Control Integrado de cambios | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Mediante el formato de control de cambios estos serán documentados. | |

| PLAN DE GESTIÓN DEL CRONOGRAMA | |
|--|--|
| Título del Proyecto: | Proyecto de Vivienda de Interés Social a cargo de la empresa KML Contratistas Generales S.A.C. |
| Código | PGC-KML-20 |
| Fecha: | 15-03-2020 |
| <p>- Toda solicitud que no tenga aprobación serán registradas con los documentos que lo sustentan.</p> <p>- La línea base del proyecto se actualizará con las solicitudes aprobadas.</p> <p>- En el banco de información del proyecto se registrarán los avances y las mediciones del rendimiento.</p> | |

Ilustración 12. Plan del Gestión del Cronograma

Fuente: Elaboración Propia

▪ **Definir Actividades:**

Mediante la definición de actividades se identificaron las actividades establecidas en la EDT, que son parte de cada uno de los Entregables del Proyecto. Para cada actividad se redactó una descripción del alcance del trabajo.

La Tabla 2 muestra la Lista de Actividades para la Gestión del Proyecto.

Tabla 2. Lista de Actividades de la Gestión del Proyecto

| LISTA DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO | | | | |
|---|--|---|---|--|
| Título del Proyecto: | Proyecto de Vivienda de Interés Social a cargo de la empresa KML Contratistas Generales S.A.C. | | | |
| Código | LAP-GP-KML-20 | | | |
| Fecha: | 15-03-2020 | | | |
| Paquete de Trabajo: Gestión del Proyecto | | | | |
| Paquete de Trabajo | | Actividad del Paquete de Trabajo | | Alcance del Trabajo de la Actividad |
| Código EDT | Nombre | Código | Actividad | |
| 1.1.1. | Iniciación | 1.1.1.A01 | Elaborar Acta de Constitución del Proyecto | Elaboración del Acta de Constitución del proyecto. Se incluirá la descripción de los requisitos, riesgos de alto nivel, cronograma de hitos y resumen del presupuesto. |
| 1.1.2. | Planificación del Proyecto | 1.1.2.A01 | Preparar el Plan de Gestión de la Integración | Describir la administración y los productos del proyecto mediante el Plan de Gestión de Integración. |
| | | 1.1.2.A02 | Preparar la | Elaborar y organizar los |

| | | | | |
|---------------|---|-----------|---|--|
| | | | estructura de trabajo (EDT) | entregables del proyecto. |
| | | 1.1.2.A03 | Preparar el Plan de Gestión del Cronograma | Detallar la finalización sin retrasos del proyecto por medio del plan de gestión. |
| | | 1.1.2.A04 | Elaborar el Cronograma | Mostrar las actividades del proyecto con su tiempo de duración correspondiente reflejados en el cronograma del proyecto. El cronograma se expresará en diagrama de barras. |
| | | 1.1.2.A05 | Preparar el Plan de Gestión del Costo | Describir las estimaciones con unidades de medidas según el nivel de exactitud, mediante la preparación del Plan de Gestión. |
| | | 1.1.2.A06 | Preparar el Presupuesto | Estimar el presupuesto detallado de las actividades. |
| 1.1.3. | Informes del Estado del Proyecto | 1.1.3.A01 | Elaborar informes semanales del estado del proyecto | Preparación de reportes de cada variación en los presupuestos y el tiempo de ejecución del proyecto. Registros de calidad con las solicitudes de cambio. |
| 1.1.4. | Realizar reuniones de coordinación | 1.1.4.A01 | Coordinaciones mediante reuniones semanales. | Efectuar reuniones una vez por semana para coordinar entre los involucrados del proyecto (Cliente, equipo y Jefe de Proyecto) |
| | | 1.1.5.A01 | Preparar informe | De las semanas registradas del |

| | | | | |
|---------------|----------------------------|-----------|--|---|
| 1.1.5. | Cierre del Proyecto | | de comportamiento del proyecto | proyecto se realizará el informe de avance, con el índice de desempeño del cronograma (SPI) y el índice de desempeño del Costo (CPI). |
| | | 1.1.5.A02 | Preparar informe De desempeño del proyecto | De las etapas del proyecto (iniciación, planificación, ejecución y control) se registrará las ideas aprendidas. |
| | | 1.1.5.A03 | Preparar Acta de Aceptación del Proyecto | Elaboración del acta de aceptación de los entregables del proyecto. |
| | | 1.1.5.A04 | Elaborar el Archivo final del Proyecto | Elaboración de archivo de documentación del proyecto: Documentos de planificación, documentos emitidos durante la ejecución, lecciones aprendidas, actas de cierre. |

Fuente: Elaboración Propia

La Tabla 3 muestra la Lista de Actividades para la Ejecución del Proyecto.

Tabla 3. Lista de Actividades de la Ejecución del Proyecto

| LISTA DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO | |
|---|--|
| Título del Proyecto: | Proyecto de Vivienda de Interés Social a cargo de la empresa KML Contratistas Generales S.A.C. |
| Código | LAP-EP-KML-20 |
| Fecha: | 15-03-2020 |
| Paquete de Trabajo: Ejecución de treinta (30) módulos de vivienda social | |

| Paquete de Trabajo | | Actividad del Paquete de Trabajo | | Alcance del Trabajo de la Actividad |
|--------------------|--------------------------|----------------------------------|--|---|
| Código | Nombre | Código | Actividad | |
| 1.1.1 | Trabajos Preliminares | 1.1.1.1. | Trazo, Niveles Y Replanteo | Inicia tomando un punto de referencia. Se mide en el plano la distancia de un primer punto del proyecto hasta el punto de referencia, luego se traza esta medida en el terreno para ubicar el primer punto y así sucesivamente. |
| 1.1.2. | Movimiento De Tierras | 1.1.2.1. | Excavación de zanja para cimientos hasta h=1.00m. de profundidad | La excavación de las zanjas se realiza de acuerdo respetando los anchos y profundidades indicados en los planos. Se debe tener en cuenta la profundidad de la red pública de desagües, vías, veredas y otros. |
| | | | Nivelación interior y compactación | Debe hacerse en capas con un espesor máximo de 15cm y con la ayuda de un pisón. La última capa compactada debe ser nivelada hasta una altura necesaria para recibir el falso piso. |
| 1.1.3. | Obras de concreto simple | 1.1.3.1 | Cimiento corrido-mezcla C:H 1:10+30% PG | Se utilizará un concreto ciclópeo C:H 1:10 (cemento – hormigón), con 30% de piedra grande (T. máx. 6”), dosificación que deberá respetarse según los planos de estructuras. |
| | | 1.1.3.2 | Sobre cimiento - mezcla c:h 1:8+25% pm | La dosificación será C:H 1:8 (cemento – hormigón) ó f’c mín. = 100 kg/cm ² con 25% de piedra mediana, siendo el dimensionamiento el especificado en los Planos respectivos. |
| | | 1.1.3.3 | Encofrado y desencofrado sobre cimiento de 60 cm. | El encofrado a usar deberá estar en buenas condiciones, pudiendo retirarse dos (02) días después de haber llenado el sobrecimiento. Posterior a ello se rociará agua por tres (03) días para efectuar un buen curado. |
| | | 1.1.3.4 | Falso piso de 4" cemento - hormigón 1:6 | El falso piso en los ambientes será de dimensiones descritos en los planos de la especialidad correspondiente (Arquitectura). Dosificación: 1:6 C:H; f’c= 100 kg/cm ² con 25% piedra chancada. |
| 1.1.4. | Obras de concreto | 1.1.4.1. | Columnas – concreto f’c= 175 kg/cm ² | Comprende la ejecución de las columnas de acuerdo con los planos. El concreto está compuesto por: Cemento portland tipo I, agregado fino, agregado grueso, agua y aditivos. |

| | | | | |
|--------|---|---------|---|---|
| | | 1.1.4.2 | Columnas - encofrado y desencofrado | Esta partida comprende el suministro, ejecución y colocación de las formas de madera necesarias para el vaciado del concreto de las columnas, los alambres que se emplean para amarrar los encofrados no deberán de atravesar las caras del concreto que quedan expuestas en la obra terminada. |
| | | 1.1.4.3 | Columnas acero corrugado FY= 4200kg/cm2 | Instalación de acero reforzado, con resistencia a la fluencia de 4,200 kg/cm2 cumpliendo con la normas ASTM A-215 Y ASTM A-216. |
| 1.1.5. | Obras de concreto armado–losa aligerada | 1.1.5.1 | Losa aligerada – concreto f'c=175 kg/cm2 | Este trabajo consiste en el suministro de materiales, fabricación, transporte, colocación, vibrado, curado y acabados de los concretos de cemento Portland que se vaciará a la losa de concreto, la cual tendrá una resistencia a la compresión de f'c=175 kg/cm2. |
| | | 1.1.5.2 | Losa aligerada - encofrado y desencofrado | Las planchas de madera que conforman el encofrado se humedecerán lo suficiente para ambas caras antes de proceder al vaciado del concreto para evitar la absorción del agua contenida en la mezcla. |
| | | 1.1.5.3 | Losa aligerada c/acero corrugado fy= 4200kg/cm2 | Instalación: acero de refuerzo, con resistencia a la fluencia de 4,200 kg/cm2 cumpliendo con las normas ASTMA-215 Y ASTM A-216. |
| | | 1.1.5.4 | Ladrillo hueco de 15x30x30cm | Se colocarán hileras de ladrillo de 15 x 30 x 30 cm en forma paralela a las viguetas según se especifica en los detalles de los planos respectivos. Previo al vaciado del concreto, deberán humedecerse los ladrillos. |
| 1.1.6. | Obras de concreto armado–vigas | 1.1.6.1 | Vigas de concreto f'c=210kg/cm2 | Las resistencias a la compresión de vigas especificadas son de 210 Kg/cm2, medidas en cilindros estándar ASTM a los 28 días. |
| | | 1.1.6.2 | Vigas encofrado y desencofrado | Las planchas de madera que conforman el encofrado se humedecerán lo suficiente para ambas caras antes de proceder al vaciado del concreto para evitar la absorción del agua contenida en la mezcla. |
| | | 1.1.6.3 | Vigas acero corrugado fy=4200 Kg/Cm2 | Instalación de acero de refuerzo, con resistencia a la fluencia de 4,200 kg/cm2 cumpliendo con las normas ASTM A-215 Y ASTM A-216. |
| 1.1.7. | Muros y tabiques | 1.1.7.1 | Muro de soga con ladrillo KK de 18 huecos | Los muros quedarán perfectamente aplanados y las hiladas bien niveladas, guardando uniformidad en toda la edificación. Se humedecerán previamente los ladrillos en agua en forma tal que quedan bien humedecidos y no absorban el agua del mortero. |

| | | | | |
|--------|----------------------|---------|---|--|
| | | 1.1.7.2 | Acabado caravista en muros exteriores | Se ejecuta con el escobillado y lavado al retirar prontamente el encofrado de la superficie de concreto a exponer, lográndose una textura ligeramente áspera y porosa, dándose la conformación natural al concreto. |
| 1.1.8. | Revoques Y Enlucidos | 1.1.8.1 | Tarrajeo frotachado en muros interiores mezcla 1:5 e=1.5cm (baño) | La superficie a intervenir se limpiará y humedecerá, posterior a ello se aplicará un frotachado con proporciones de 1:5 (cemento: arena) con grosor de uno punto cinco centímetros. |
| | | 1.1.8.2 | Tarrajeo de albañilería exterior, 1:5 e=1.5cm (frontis) | |
| | | 1.1.8.3 | Enlucido de derrames e=1.5 cm 1:5 (vanos) | Se refiere a los trabajos de enlucido con mortero de cemento y arena de todos los derrames de los vanos de la obra. Para los trabajos de enlucido se tendrá mayor cuidado en la verticalidad del muro considerando un buen aplomado y perpendicularidad |
| | | 1.1.8.4 | Solaqueado, en muros interiores | La mezcla de mortero será de la siguiente proporción: Mortero de Cemento - arena para pañeteo y remates, proporción: 1:5. Estas mezclas se preparan en bateas perfectamente limpias de todo residuo anterior. |
| | | 1.1.8.5 | Tarrajeo CR, 1:5 (S.H y volado) | En la primera llamada “pañeteo” se proyecta simplemente el mortero sobre el paramento, ejecutando previamente las cintas o maestras encima de las cuales se corre una regla, luego cuando el pañeteo ha endurecido se aplica la segunda capa para obtener una superficie plana y acabada. Se dejará la superficie lista para aplicar la pintura. |
| | | | | |
| 1.1.9. | Pisos y contrapisos | 1.1.9.1 | Contrapiso de cemento pulido 2" de 1:8 cemento-hormigón | El espesor del contrapiso será de dimensiones (espesor) similar al del piso terminado, de existir una segunda capa deberá tener 1 cm como mínimo de espesor. |
| | | 1.1.9.2 | Piso de cerámico 30cm x 30cm en el baño completo (incluye sardinel) | Los cerámicos serán de igual calidad y dimensiones que las especificadas en el artículo correspondientes a los solados. Serán piezas cortadas con máquina de los mismos mosaicos, de 7 cm de altura. |

| | | | | |
|----------------|-----------------------|----------|--|---|
| 1.1.10. | Revestimientos | 1.1.10.1 | Cerámico en áreas húmedas (cocina y en lavadero) | Se refiere a la instalación del revestimiento cerámico sobre la superficie. La instalación de esta cerámica permite obtener un excelente acabado con mayólica, de acuerdo con las descripciones indicadas en los planos arquitectónicos o en las especificaciones particulares. |
| | | 1.1.10.2 | Servicio Higiénico con mayólica Altura=1.20 m. | |
| | | 1.1.10.3 | Ducha (poza) con mayólica altura=1.80mt | |
| 1.1.11. | Contrazocalo | 1.1.11.1 | Contrazocalo de cemento pulido (exterior) altura= 0.30mt | Frotachado con una proporción de 1:2 (cemento – arena), con dimensiones y especificaciones de los planos de la especialidad correspondiente. Tendrán un boleado ligero en la parte superior |
| 1.1.12. | Carpintería de madera | 1.1.12.1 | Puerta contra placada c/sobreluz triplay lupuma marco madera 4"x2" | Comprende la confección e instalación de los elementos que forman parte de la puerta, según dimensiones y especificaciones de los planos. |
| | | 1.1.12.2 | Tabiquería divisoria de madera contraplacada de triplay de 35mm. e=10 cm | |
| 1.1.13. | Carpintería metálica | 1.1.13.1 | Puerta metálica incl. Colocación y accesorios (Incl. virio catedral doble) | Son todos los elementos de carpintería metálica y/o aluminio que conforman las ventanas y puertas, la ubicación, dimensión y especificación será según los planos de la especialidad correspondiente. |
| | | 1.1.13.2 | Ventana con ángulo y perfil de fierro (incl. Vidrio catedral doble) | |

| | | | | |
|---------|----------------------------------|----------|--|--|
| 1.1.14 | Cerrajería | 1.1.14.1 | Cerradura c/doble perilla para habitación, servicio higiénico y salida trasera | Las cerraduras serán de acero inoxidable tipo mate. Todas las piezas serán elaboradas con material adecuado, conforme a las funciones y esfuerzos a que están sometidos. Se colocarán por cada puerta según la indicación de los planos. |
| | | 1.1.14.2 | Cerrajería 2 golpes (puerta principal) | |
| 1.1.15 | Vidrios | 1.1.15.1 | Vidrio 6mm para sobreluz en puertas contra placadas | Se trata de la instalación de todos los elementos de cristal incoloro templado, conservando la mejor calidad de material y seguridad de acuerdo a la función del elemento. El espesor de los cristales será de: e= 6mm. |
| 1.1.16. | Pintura | 1.1.16.1 | Pintura látex en muros del exterior (frontis) | Este rubro comprende todos los materiales y mano de obra necesarios para la ejecución de los trabajos de pintura en la obra. La pintura que se utilizará será para interiores y para exteriores, y debe ser a base de látex y pigmentos resistentes al UV. |
| 1.1.17. | Aparatos sanitarios y accesorios | 1.1.17.1 | Inodoro tanque blanco de losa blanca, incluye instalación | Comprende el suministro de los inodoros de tanque bajo que se indican en los planos y todos los accesorios necesarios para su instalación. |
| | | 1.1.17.2 | Lavatorio nacional de losa blanca, incluye instalación | Comprende los trabajos de suministro e instalación del aparato sanitario con su grifería, accesorios de descarga y fijación, conforme se indican en los planos. |
| | | 1.1.17.3 | Lavadero de acero inoxidable, incluye instalación | Comprende los trabajos de suministro e instalación del aparato sanitario con su grifería, accesorios de descarga y fijación, conforme se indican en los planos. |
| | | 1.1.17.4 | Lavadero de ropa fibra de vidrio | Comprende la instalación de un (01) lavadero de sobreponer con acabado de granito y resistente a todo tipo de productos de limpieza. |
| | | 1.1.17.5 | Llave para ducha cromada + canastilla | Incluye la instalación de accesorios, llave de bronce para lavadero, grifería y regadera de ducha PVC. |

| | | | | |
|----------------|--------------------|---|---|--|
| 1.1.18. | Sistema de desagüe | 1.1.17.6 | Llave de bronce para lavadero granito | |
| | | 1.1.17.7 | Grifería cromada para lavatorio | |
| | | 1.1.17.8 | Grifería cromada tipo cisne para lavatorio de cocina | |
| | | 1.1.17.9 | Regadera de ducha PVC | |
| | 1.1.18.1 | Salida de desagüe PVC 2" | Consiste en la instalación de salida de desagüe 2" y 4", tuberías PVC 2-4", rejilla para ducha de 2", sumidero 2", registro roscado 2", caja de registro y salida de PVC y ventilación de 4". | |
| | 1.1.18.2 | Salida de desagüe PVC 4" | | |
| | 1.1.18.3 | Tubería PVC sal 4" | | |
| | 1.1.18.4 | Tubería PVC sal 2" | | |
| | 1.1.18.5 | Rejilla cromada para ducha para ducha de 2" | | |
| | 1.1.18.6 | Sumidero cromado de 2" | | |
| | 1.1.18.7 | Registro roscado cromado de 2" | | |

| | | | | |
|----------------|-----------------------|----------|---|--|
| | | 1.1.18.8 | Caja de registro de albañilería 12" x 24" | |
| | | 1.1.18.9 | Salida de PVC sal para ventilación de 4" | |
| 1.1.19. | Sistema de agua | 1.1.19.1 | Salida de agua fría | Comprende la instalación de: Salida de agua fría, Tubería PVC salida de clase 10 SP ½ y válvula de compuerta ½. |
| | | 1.1.19.2 | Tubería PVC salida clase 10 sp 1/2" | |
| | | 1.1.19.3 | Válvula de compuerta de 1/2" | |
| 1.1.20 | Instalación eléctrica | 1.1.20.1 | Tubería PVC 1" | Comprende la instalación de: Tubería PVC 1", Tubería PVC ¾", placa de interrupción simple, placa de interrupción doble, placa de tomacorriente simple, salida de techo, wall sockete, tablero general y cable TW 4MM2. |
| | | 1.1.20.2 | Tubería PVC ¾" | |
| | | 1.1.20.3 | Placa de interruptor simple | |
| | | 1.1.20.4 | Placa de interruptor doble | |
| | | 1.1.20.5 | Placa de tomacorriente simple | |
| | | 1.1.20.6 | Salida de techo | |

| | | | | |
|--|--|----------|---|--|
| | | 1.1.20.7 | Wall sockete | |
| | | 1.1.20.8 | Tablero general, incluye 3 llaves termomagnéticas | |
| | | 1.1.20.9 | Cable tw 4.0 mm2 | |

Fuente: Elaboración Propia

La Tabla 4 muestra la Lista de Actividades – Tiempo (Hitos).

Tabla 4. Lista de Actividades - Tiempo (Hitos)

| "Proyecto de Vivienda de Interés Social a cargo de la empresa KML Contratistas Generales S.A.C." | | |
|---|---------------|------------|
| Actividad | Inicio | Fin |
| Inicio de Obra | 01/07/2018 | - |
| Trabajos Preliminares | 02/07/2018 | 28/10/2018 |
| Trabajos de Movimientos de Tierras | 09/07/2018 | 27/08/2018 |
| Trabajos de Obras de Concreto Simple | 10/07/2018 | 20/08/2020 |
| Trabajos de Obras de Concreto Armado | 01/08/2018 | 06/10/2018 |
| Trabajos de Muros y Tabiques | 25/07/2018 | 13/10/2018 |
| Trabajos de Revoques y Enlucidos | 01/09/2018 | 30/10/2018 |
| Trabajos en Pisos y Contrapisos | 15/10/2018 | 06/11/2018 |
| Trabajos de Revestimientos | 05/10/2018 | 12/11/2018 |
| Trabajos en Contra zócalos | 20/10/2018 | 05/11/2018 |
| Trabajos de Carpintería de Madera | 01/11/2018 | 12/11/2018 |

| "Proyecto de Vivienda de Interés Social a cargo de la empresa KML Contratistas Generales S.A.C." | | |
|---|---------------|------------|
| Actividad | Inicio | Fin |
| Trabajos de Carpintería Metálica | 26/10/2018 | 28/11/2018 |
| Trabajos de Cerrajería | 01/11/2018 | 15/11/2018 |
| Trabajos de Vidrios | 03/11/2018 | 10/11/2018 |
| Trabajos de Pintura | 26/10/2018 | 20/12/2018 |
| Trabajos de Aparatos Sanitarios y Accesorios | 03/11/2018 | 25/11/2018 |
| Trabajos del Sistema de Desagüe | 26/07/2018 | 15/11/2018 |
| Trabajos del Sistema de Agua | 26/07/2018 | 16/11/2018 |
| Trabajos de Instalaciones Eléctricas | 26/07/2018 | 16/11/2018 |
| Final del Proyecto | - | 31/12/2018 |

Fuente: Elaboración Propia

- **Estimar los recursos de las actividades**

Mediante la Estructura de Descomposición de Recursos de la Ilustración 13 se identificarán los tipos y la cantidad de recursos necesarios para cada actividad.

La mano de obra, equipos, suministros y material representan los recursos según categoría.

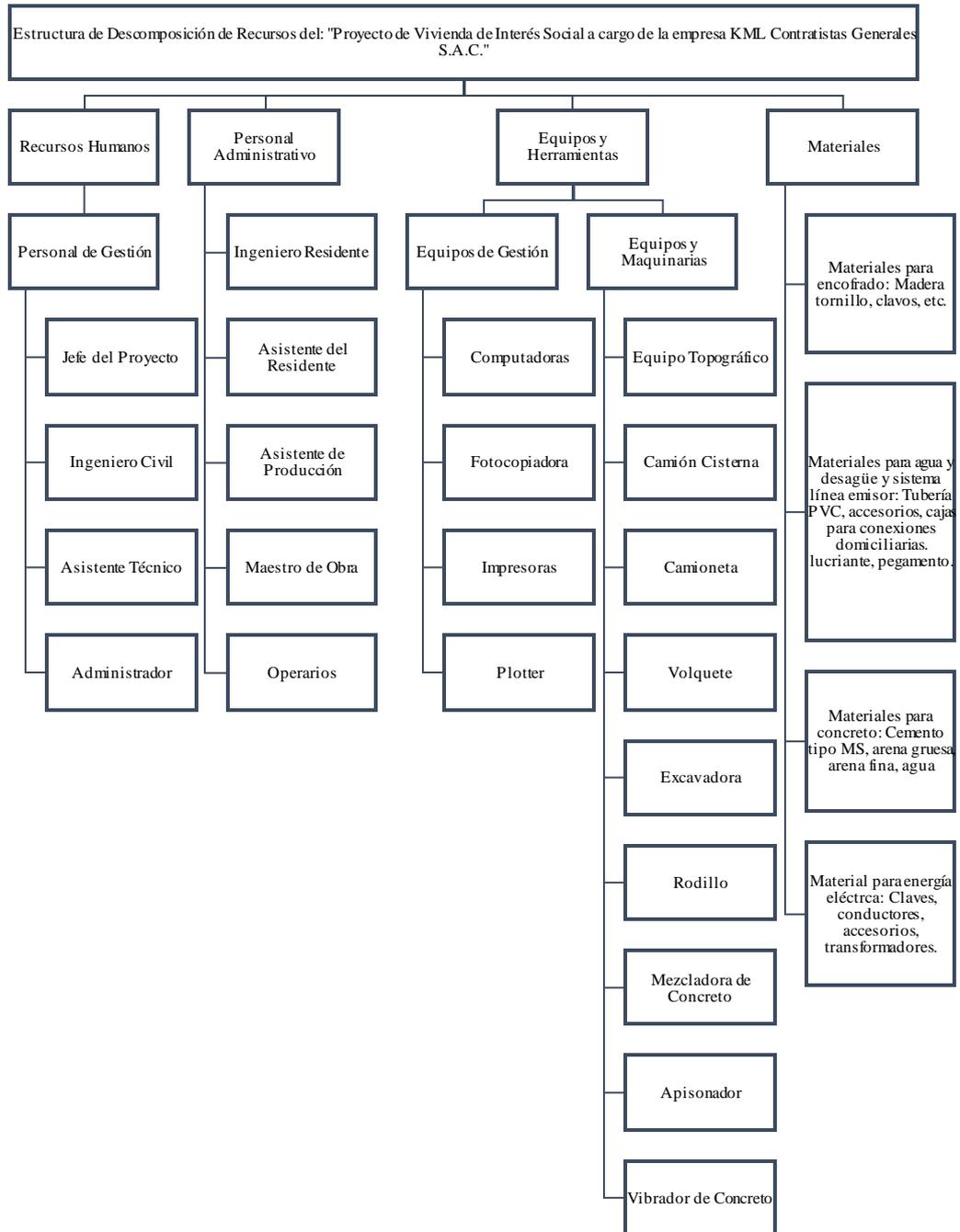


Ilustración 13. Estructura de Descomposición de Recursos

Fuente: Elaboración Propia

- **Desarrollar el Cronograma del proyecto**

De la estimación de tiempo de las actividades, se efectúa el Cronograma, como se aprecia en las Ilustraciones 14 y 15.

| CODIGO | DESCRIPCION | 150 Días Calendariso | | | | | |
|----------|--|----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | 1er Mes | 2do Mes | 3er Mes | 4to Mes | 5to Mes | 6to Mes |
| 01.00.00 | TRABAJOS PRELIMINARES | | | | | | |
| 01.01.01 | TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO | | | | | | |
| 02.00.00 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | | | |
| 02.01.00 | EXCAVACION DE ZANJA PARA CIMENTOS HASTA H=1.00 MTS DE PROFUNDIDAD | | | | | | |
| 02.02.00 | NIVELACION INTERIOR Y COMPACTACION | | | | | | |
| 03.00.00 | OBRAS DE CONCRETO SIMPLE | | | | | | |
| 03.01.00 | CIMIENTO CORRIDO - MEZCLA C/H 1:10+30% P/G | | | | | | |
| 03.02.00 | SOBRECIMIENTO - MEZCLA C/H 1:8+25% P/M | | | | | | |
| 03.03.00 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO SOBRECIMIENTO DE 60 CM. | | | | | | |
| 03.04.00 | FALSO PISO DE 4" CEMENTO - HORMIGON 1:6 | | | | | | |
| 04.00.00 | OBRAS DE CONCRETO ARMADO | | | | | | |
| 04.01.00 | COLUMNAS | | | | | | |
| 04.01.01 | COLUMNAS - CONCRETO Fc= 175 kg/cm2 | | | | | | |
| 04.01.02 | COLUMNAS - ENCOFRADO Y DESENCOFRADO | | | | | | |
| 04.01.03 | COLUMNAS ACERO CORRUGADO Fy = 4200 kg/cm2 | | | | | | |
| 04.02.00 | LOSA ALIGERADA | | | | | | |
| 04.02.01 | LOSA ALIGERADA - CONCRETO f _c =175 kg/cm2 | | | | | | |
| 04.02.02 | LOSA ALIGERADA - ENCOFRADO Y DESENCOFRADO | | | | | | |
| 04.02.03 | LOSA ALIGERADA ACERO CORRUGADO Fy = 4200 kg/cm2 | | | | | | |
| 04.02.04 | LADRILLO HUECO DE 15X30X30 cm | | | | | | |
| 04.03.00 | VIGAS | | | | | | |
| 04.03.01 | VIGAS DE CONCRETO F _c =210kg/cm2 | | | | | | |
| 04.03.02 | VIGAS ENCOFRADO Y DESENCOFRADO | | | | | | |
| 04.03.03 | VIGAS ACEROCO RRUAGADO Fy = 4200 kg/cm2 | | | | | | |
| 05.00.00 | MUROS Y TABIQUES | | | | | | |
| 05.01.00 | MURO DE SOGA CON LADRILLO KK DE 18 HUECOS | | | | | | |
| 05.02.00 | ACABADO CARAVISTA EN MUROS EXTERIORES | | | | | | |
| 06.00.00 | REVOQUES Y ENLUCIDOS | | | | | | |
| 06.01.00 | TARRAJEO FROTACHADO EN MUROS INTERIORES MEZCLA 4:1:5 E=1.5CM (BAÑO) | | | | | | |
| 06.02.00 | TARRAJEO FROTACHADO EN MUROS EXTERIORES MEZCLA 4:1:5 E=1.5CM (FACHADA) | | | | | | |
| 06.03.00 | VESTIDURA DE DERRAMES E=1.5CM MEZCLA 1:5 (PUERTAS Y VENTANAS) | | | | | | |
| 06.04.00 | SOLAQUEDO. EN MUROS INTERIORES | | | | | | |
| 06.05.00 | TARRAJEO CIELO RAZO MEZCLA 1:5 (BAÑO Y VOLADIZO) | | | | | | |
| 07.00.00 | PISOS Y CONTRAPISOS | | | | | | |
| 07.01.00 | CONTRAPISO DE CEMENTO PULIDO ESP. 2" DE 1:8 CEMENTO - HORMIGON | | | | | | |
| 07.02.00 | PISO DE CERAMICO 30cm X 30cm EN EL BAÑO COMPLETO (INCLUYE SARDINEL) | | | | | | |
| 08.00.00 | REVESTIMIENTOS | | | | | | |
| 08.01.00 | ENCHAPADO EN ZONAS HUMEDAS (LAVADERO DE COCINA Y LAVADERO DE ROPA) | | | | | | |
| 08.02.00 | PARED DEL BAÑO ENCHAPADA EN MAYOLICA H=1.20 MT- | | | | | | |
| 08.03.00 | POZA DE DUCHA ENCHAPADA EN MAYOLICA H=1.80MT | | | | | | |
| 09.00.00 | CONTRAZOCALO | | | | | | |
| 09.01.00 | CONTRAZOCALO EXTERIOR DE CEMENTO PULIDO H = 0.30MT | | | | | | |

Ilustración 14. Cronograma Parte I

Fuente: Elaboración Propia

| CODIGO | DESCRIPCION | 150 Días Calendariso | | | | | |
|----------|--|----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | 1er Mes | 2do Mes | 3er Mes | 4to Mes | 5to Mes | 6to Mes |
| 10.00.00 | CARPINTERIA DE MADERA | | | | | | |
| 10.01.00 | PUERTA CONTRAPLACADA C/SOBRELUZ TRIPLAY LUPULIMA MARCO MADERA 4'X2' | | | | | | |
| 10.02.00 | FAJUELERIA/DIVISORIO DE MADERA CONTRAPLACADA DE TRIPLAY DE 38mm. E=10 cm | | | | | | |
| 11.00.00 | CARPINTERIA METALICA | | | | | | |
| 10.01.00 | PUERTA METALICA CON SOBRELIZ INCL. COLOCACION Y ACCESORIOS (INCL VIRIO CATEDRAL DOBLE) | | | | | | |
| 10.02.00 | VENTANA CON ANGULO Y PERRIL DE FIERRO (INCL. VIDRIO CATEDRAL DOBLE) | | | | | | |
| 12.00.00 | CERRAMERIA | | | | | | |
| | CERRADURA DOBLE PERILLA PARA DORMITORIO, BANO Y SALIDA POSTERIOR | | | | | | |
| | CERRADURA PARA PUERTA PRINCIPAL DE 2 GOLPES | | | | | | |
| 13.00.00 | VIDRIOS | | | | | | |
| | VIDRIO DE 6mm PARA SOBRELIZ EN PUERTAS CONTRAPLACADAS | | | | | | |
| 14.00.00 | PINTURA | | | | | | |
| | PINTURA LAJEZ PARA MUROS EXTERIORES (FACHADA) | | | | | | |
| 15.00.00 | APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS | | | | | | |
| | INODORO TANQUE BLANCO DE LOZA BLANCA INCLUYE COLOCACION Y ACCESORIO | | | | | | |
| | LAVATORIO ECONOMICO NACIONAL DE LOZA BLANCA INCLUYE COLOCACION Y ACCESORIO | | | | | | |
| | LAVADERO DE COCINA DE ACERO INOXIDABLE INCLUYE COLOCACION | | | | | | |
| | LAVADERO DE ROPA FIERA DE VIDRIO | | | | | | |
| | Llave para ducha cromada - canastilla | | | | | | |
| | Llave de bronce para lavadero granito | | | | | | |
| | Griferia cromada para lavatorio | | | | | | |
| | Griferia cromada tipo osine para lavatorio de cocina | | | | | | |
| | Regadera de ducha PVC | | | | | | |
| 16.00.00 | SISTEMA DE DESAGUE | | | | | | |
| 16.01.00 | SALIDA DE DESAGUE PVC 2" | | | | | | |
| 16.02.00 | SALIDA DE DESAGUE PVC 4" | | | | | | |
| 16.03.00 | TUBERIA PVC SAL 4" | | | | | | |
| 16.04.00 | TUBERIA PVC SAL 2" | | | | | | |
| 16.05.00 | REJILLA CROMADA PARA DUCHA PARA DUCHA DE 2" | | | | | | |
| 16.06.00 | SUMIDERO CROMADO DE 2" | | | | | | |
| 16.07.00 | REGISTRO ROSCADO CROMADO DE 2" | | | | | | |
| 16.08.00 | CAJA DE REGISTRO DE ALBAÑILERIA 12" X 36" | | | | | | |
| 16.09.00 | SALIDA DE PVC SAL PARA VENTILACION DE 4" | | | | | | |
| 17.00.00 | SISTEMA DE AGUA | | | | | | |
| 17.01.00 | SALIDA DE AGUA FRIA | | | | | | |
| 17.02.00 | TUBERIA PVC SALIDA CLASE 10 SP 1/2" | | | | | | |
| 17.03.00 | VALVULA DE COMPUERTA DE 1/2" | | | | | | |
| 18.00.00 | INSTALACION ELECTRICA | | | | | | |
| 18.01.00 | TUBERIA PVC SEL 1" | | | | | | |
| 18.02.00 | TUBERIA PVC SEL 3/4" | | | | | | |
| 18.03.00 | PLACA DE INTERRUPTOR SIMPLE | | | | | | |
| 18.04.00 | PLACA DE INTERRUPTOR DOBLE | | | | | | |
| 18.05.00 | PLACA DE TOMACORRIENTE SIMPLE | | | | | | |
| 18.06.00 | SALIDA DE TECHO | | | | | | |
| 18.07.00 | WALL SOCKETE | | | | | | |
| 18.08.00 | TABLEERO GENERAL - INCLUYE 3 LLAVES TERMOMAGNETICAS | | | | | | |
| 18.09.00 | CABLE TW4.0 MM2 | | | | | | |

Ilustración 15. Cronograma Parte II

Fuente: Elaboración Propia

- **Objetivo 03: Proponer el Plan de Gestión de Costo del Proyecto utilizando las Herramientas del PMBOK.**
 - **Planificación del Plan de Gestión de Costos**

La Gestión de los Costos del Proyecto incluye los procesos

involucrados en estimar, presupuestar y controlar los costos de del Proyecto. Se aprecia en la Ilustración 16.

| PLANIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DE COSTOS | |
|---|--|
| Título del Proyecto: | Proyecto de Vivienda de Interés Social a cargo de la empresa KML Contratistas Generales S.A.C. |
| Código | PGC-KML-20 |
| Fecha: | 15-03-2020 |
| Componente: Implementación del Plan de Costo | |
| Proceso 1: Planificar la Gestión de los Costos. | |
| <p>Datos de Entrada:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plan para la dirección del proyecto. • Acta de constitución del proyecto. <p>Técnicas y herramientas: Juicio Experto</p> <p>Salida: Definir los recursos con sus respectivas unidades.</p> | |
| Proceso 2: Estimar los Costos | |
| <p>Datos de entrada:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plan de Gestión de los costos. • Línea base de alcance. • Cronograma del Proyecto. • Registro de riesgos. <p>Salida: Estimación de costos de las actividades a realizarse.</p> | |
| Proceso 3: Determinar el presupuesto | |
| <p>Datos de los documentos: Plan de gestión de los costos, línea base del alcance, estimación de los costos de las actividades, base de las estimaciones, cronograma del proyecto, calendario de recursos, registro de riesgos, acuerdos.</p> <p>Técnicas y herramientas para desarrollar este proceso, se contará con: Incorporación de costos, análisis de reservas, juicio de expertos, relaciones históricas.</p> <p>Salidas: Requisitos de financiamiento del proyecto y la actualización de los documentos.</p> | |

| |
|---|
| Proceso 4: Controlar los Costos |
| Información de entrada: Plan de dirección del proyecto y los requisitos de financiamiento del proyecto. Técnica: Valor Ganado. Resultado: Pronósticos de costos |

Ilustración 16. Planificación de la Gestión de Costos

Fuente: Elaboración Propia

▪ **Estimación de los Costos**

Para un mejor planteamiento se dispone el proyecto con la siguiente división de partidas, según la Tabla 5.

Tabla 5. Estimación de Costos.

| ITEMS | PARTIDAS | UND | COSTO UNITARIO |
|----------|----------------------------------|-----|----------------|
| 01.00.00 | TRABAJOS PRELIMINARES | S/. | 2.50 |
| 02.00.00 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | S/. | 36.55 |
| 03.00.00 | OBRAS DE CONCRETO SIMPLE | S/. | 320.35 |
| 04.00.00 | OBRAS DE CONCRETO ARMADO | S/. | 26,287.5 |
| 05.00.00 | MUROS Y TABIQUES | S/. | 1,958.7 |
| 06.00.00 | REVOQUES Y ENLUCIDOS | S/. | 2,676.3 |
| 07.00.00 | PISOS Y CONTRAPISOS | S/. | 813.00 |
| 08.00.00 | REVESTIMIENTOS | S/. | 297.00 |
| 09.00.00 | CONTRAZOCALO | S/. | 183.00 |
| 10.00.00 | CARPINTERIA DE MADERA | S/. | 120.00 |
| 11.00.00 | CARPINTERIA METALICA | S/. | 120.00 |
| 12.00.00 | CERRAJERIA | S/. | 120.00 |
| 13.00.00 | VIDRIOS | S/. | 371.10 |
| 14.00.00 | PINTURA | S/. | 450.00 |
| 15.00.00 | APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS | S/. | 270.00 |
| 16.00.00 | SISTEMA DE DESAGUE | S/. | 1,050.00 |
| 17.00.00 | SISTEMA DE AGUA | S/. | 660.00 |
| 18.00.00 | INSTALACION ELECTRICA | S/. | 6,450.00 |

Fuente: Elaboración Propia

- **Estipular el Presupuesto**

El presupuesto del proyecto es mediante la suma de las contrataciones de cada actividad realizada, tal como se observa en la Tabla 6.

Tabla 6. Presupuesto de la Obra

| ITEMS | PARTIDAS | UND | METRADO | PRECIO S/. | SUB TOTAL S/. | SUB TOTAL S/. |
|-----------------|--|-----|----------|------------|---------------|-------------------|
| 01.00.00 | TRABAJOS PRELIMINARES | | | | | 2625 |
| 01.01.01 | TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO | m2 | 1,050.00 | 2.50 | 2,625.00 | |
| 02.00.00 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | | 13601.7 |
| 02.01.00 | EXCAVACION DE ZANJA PARA CIMIENTOS HASTA H=1.00 MTS DE PROFUNDIDAD | m3 | 336.00 | 34.70 | 11,659.20 | |
| 02.02.00 | NIVELACION INTERIOR Y COMPACTACION | m2 | 1,050.00 | 1.85 | 1,942.50 | |
| 03.00.00 | OBRAS DE CONCRETO SIMPLE | | | | | 70,160.25 |
| 03.01.00 | CIMIENTO CORRIDO - MEZCLA C:H 1:10+30% PG | m3 | 345.00 | 90.20 | 31,119.00 | |
| 03.02.00 | SOBRECIMIENTO - MEZCLA C:H 1:8+25% PM | m3 | 75.00 | 190.00 | 14,250.00 | |
| 03.03.00 | ENCOFRADO Y DESENCOFRADO SOBRECIMIENTO DE 60 CM. | m2 | 525.00 | 23.65 | 12,416.25 | |
| 03.04.00 | FALSO PISO DE 4" CEMENTO - HORMIGON 1:6 | m2 | 750.00 | 16.50 | 12,375.00 | |
| 04.00.00 | OBRAS DE CONCRETO ARMADO | | | | | 186,139.35 |
| 04.01.00 | COLUMNAS | | | | | |
| 04.01.01 | COLUMNAS - CONCRETO F _c = 175 kg/cm ² | m3 | 40.50 | 290.00 | 11,745.00 | |
| 04.01.02 | COLUMNAS - ENCOFRADO Y DESENCOFRADO | m2 | 555.00 | 23.65 | 13,125.75 | |

| ITEMS | PARTIDAS | UND | METRADO | PRECIO S/. | SUB TOTAL S/. | SUB TOTAL S/. |
|-----------------|--|-----|----------|------------|---------------|------------------|
| 04.01.03 | COLUMNAS ACERO CORRUGADO Fy = 4200 kg/cm2 | kg | 3,450.00 | 4.10 | 14,145.00 | |
| 04.02.00 | LOSA ALIGERADA | | | | | |
| 04.02.01 | LOSA ALIGERADA - CONCRETO fc=175 kg/cm2 | m3 | 61.50 | 320.00 | 19,680.00 | |
| 04.02.02 | LOSA ALIGERADA - ENCOFRADO Y DESENCOFRADO | m2 | 1,050.00 | 23.65 | 24,832.50 | |
| 04.02.03 | LOSA ALIGERADA ACERO CORRUGADO Fy = 4200 kg/cm2 | kg | 6,060.00 | 4.10 | 24,846.00 | |
| 04.02.04 | LADRILLO HUECO DE 15X30X30 cm | und | 8,400.00 | 1.40 | 11,760.00 | |
| 04.03.00 | VIGAS | | | | | |
| 04.03.01 | VIGAS DE CONCRETO F'c=210Kg/cm2 | m3 | 55.50 | 305.20 | 16,938.60 | |
| 04.03.02 | VIGAS ENCOFRADO Y DESENCOFRADO | m2 | 1,050.00 | 25.00 | 26,250.00 | |
| 04.03.03 | VIGAS ACEROCO RRUGADO Fy = 4200 kg/cm2 | kg | 5,565.00 | 4.10 | 22,816.50 | |
| 05.00.00 | MUROS Y TABIQUES | | | | | 59,290.80 |
| 05.01.00 | MURO DE SOGA CON LADRILLO KK DE 18 HUECOS | m2 | 1,515.00 | 36.50 | 55,297.50 | |
| 05.02.00 | ACABADO CARAVISTA EN MUROS EXTERIORES | m2 | 443.70 | 9.00 | 3,993.30 | |
| 06.00.00 | REVOQUES Y ENLUCIDOS | | | | | 22,993.27 |
| 06.01.00 | TARRAJEO FROTACHADO MUROS INTERIORES MEZCLA 41:5 E=1.5CM (BAÑO) | m2 | 432.00 | 15.50 | 6,696.00 | |
| 06.02.00 | TARRAJEO FROTACHADO MUROS EXTERIORES MEZCLA 41:5 E=1.5CM (FACHADA) | m2 | 345.00 | 14.82 | 5,112.90 | |
| 06.03.00 | VESTIDURA DE DERRAMES E=1.5 CM MEZCLA 1:5 (PUERTAS Y VENTANAS) | m2 | 338.70 | 6.00 | 2,032.20 | |
| 06.04.00 | SOLAQUEDO MUROS INTERIORES | m2 | 1,376.40 | 5.20 | 7,157.28 | |

| ITEMS | PARTIDAS | UND | METRADO | PRECIO S/. | SUB TOTAL S/. | SUB TOTAL S/. |
|-----------------|--|-----|---------|------------|---------------|------------------|
| 06.05.00 | TARRAJEO CIELO RASO MEZCLA 1:5 (BAÑO Y VOLADIZO) | m2 | 184.20 | 10.83 | 1,994.89 | |
| 07.00.00 | PISOS Y CONTRAPISOS | | | | | 18,663.60 |
| 07.01.00 | CONTRAPISO DE CEMENTO PULIDO ESP. 2" DE 1:8 CEMENTO - HORMIGON | m2 | 750.00 | 20.50 | 15,375.00 | |
| 07.02.00 | PISO DE CERAMICO 30cm X 30cm EN EL BAÑO COMPLETO (INCLUYE SARDINEL) | m2 | 63.00 | 52.20 | 3,288.60 | |
| 08.00.00 | REVESTIMIENTOS | | | | | 15,881.40 |
| 08.01.00 | ENCHAPADO EN ZONAS HUMEDAS (LAVADERO DE COCINA Y LAVADERO DE ROPA) | m2 | 36.00 | 52.20 | 1,879.20 | |
| 08.02.00 | PARED DEL BAÑO ENCHAPADA EN MAYOLICA H=1.20 MT- | m2 | 126.00 | 52.20 | 6,577.20 | |
| 08.03.00 | POZA DE DUCHA ENCHAPADA EN MAYOLICA H=1.80MT | m2 | 135.00 | 55.00 | 7,425.00 | |
| 09.00.00 | CONTRAZOCALO | | | | | 2,336.91 |
| 09.01.00 | CONTRAZOCALO EXTERIOR DE CEMENTO PULIDO H = 0.30MT | ml | 183.00 | 12.77 | 2,336.91 | |
| 10.00.00 | CARPINTERIA DE MADERA | | | | | 29,040.00 |
| 10.01.00 | PUERTA CONTRAPLACADA C/SOBRELUZ TRIPLAY LUPUMA MARCO MADERA 4"X2" | und | 90.00 | 220.00 | 19,800.00 | |
| 10.02.00 | TABIQUERIA DIVISORIO DE MADERA CONTRAPLACADA DE TRIPLAY DE 35mm. E=10 cm | und | 30.00 | 308.00 | 9,240.00 | |
| 11.00.00 | CARPINTERIA METALICA | | | | | 26,942.70 |

| ITEMS | PARTIDAS | UND | METRADO | PRECIO S/. | SUB TOTAL S/. | SUB TOTAL S/. |
|-----------------|--|-----|---------|------------|---------------|------------------|
| 10.01.00 | PUERTA METALICA CON SOBRELUZ INCL. COLOCACION Y ACCESORIOS (INCL VIRIO CATEDRAL DOBLE) | und | 30.00 | 358.09 | 10,742.70 | |
| 10.02.00 | VENTANA CON ANGULO Y PERFIL DE FIERRO (INCL. VIDRIO CATEDRAL DOBLE) | und | 90.00 | 180.00 | 16,200.00 | |
| 12.00.00 | CERRAJERIA | | | | | 2,115.00 |
| 12.01.00 | CERRADURA DOBLE PERILLA PARA DORMITORIO, BAÑO Y SALIDA POSTERIOR | pza | 90.00 | 14.50 | 1,305.00 | |
| 12.02.00 | CERRADURA PARA PUERTA PRINCIPAL DE 2 GOLPES | pza | 30.00 | 27.00 | 810.00 | |
| 13.00.00 | VIDRIOS | | | | | 2,226.60 |
| 13.01.00 | VIDRIO DE 6mm PARA SOBRELUZ EN PUERTAS CONTRAPLACADAS | p2 | 371.10 | 6.00 | 2,226.60 | |
| 14.00.00 | PINTURA | | | | | 1,890.00 |
| 14.01.00 | PINTURA LÁTEX PARA MUROS EXTERIORES (FACHADA) | m2 | 450.00 | 4.20 | 1,890.00 | |
| 15.00.00 | APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS | | | | | 15,438.00 |
| 15.01.00 | INODORO TANQUE BLANCO DE LOZA BLANCA INCLUYE INSTALACION Y ACCESORIO | pza | 30.00 | 150.00 | 4,500.00 | |
| 15.02.00 | LAVATORIO ECONOMICO NACIONAL DE LOZA BLANCA INCLUYE INSTALACION Y ACCESORIO | pza | 30.00 | 65.00 | 1,950.00 | |
| 15.03.00 | LAVADERO DE COCINA DE ACERO INOXIDABLE INCLUYE INSTALACION | pza | 30.00 | 120.00 | 3,600.00 | |
| 15.04.00 | LAVADERO DE ROPA FIBRA DE VIDRIO | pza | 30.00 | 95.00 | 2,850.00 | |

| ITEMS | PARTIDAS | UND | METRADO | PRECIO S/. | SUB TOTAL S/. | SUB TOTAL S/. |
|-----------------|--|-----|----------|------------|---------------|------------------|
| 15.05.00 | LLAVE PARA DUCHA CROMADA + CANASTILLA | pza | 30.00 | 18.00 | 540.00 | |
| 15.06.00 | LLAVE DE BRONCE PARA LAVADERO GRANITO | pza | 30.00 | 18.00 | 540.00 | |
| 15.07.00 | GRIFERIA CROMADA PARA LAVATORIO | pza | 30.00 | 20.00 | 600.00 | |
| 15.08.00 | GRIFERIA CROMADA TIPO CISNE PARA LAVATORIO DE COCINA | pza | 30.00 | 21.60 | 648.00 | |
| 15.09.00 | REGADERA DE DUCHA PVC | pza | 30.00 | 7.00 | 210.00 | |
| 16.00.00 | SISTEMA DE DESAGUE | | | | | 16,287.00 |
| 16.01.00 | SALIDA DE DESAGUE PVC 2" | pto | 90.00 | 22.00 | 1,980.00 | |
| 16.02.00 | SALIDA DE DESAGUE PVC 4" | pto | 60.00 | 24.00 | 1,440.00 | |
| 16.03.00 | TUBERIA PVC SAL 4" | ml | 360.00 | 18.00 | 6,480.00 | |
| 16.04.00 | TUBERIA PVC SAL 2" | ml | 360.00 | 11.20 | 4,032.00 | |
| 16.05.00 | REJILLA CROMADA PARA DUCHA PARA DUCHA DE 2" | und | 30.00 | 8.00 | 240.00 | |
| 16.06.00 | SUMIDERO CROMADO DE 2" | und | 60.00 | 8.00 | 480.00 | |
| 16.07.00 | REGISTRO ROSCADO CROMADO DE 2" | und | 30.00 | 8.50 | 255.00 | |
| 16.08.00 | CAJA DE DE REGISTRO DE ALBIÑELERIA 12" X 24" | und | 30.00 | 32.00 | 960.00 | |
| 16.09.00 | SALIDA DE PVC SAL PARA VENTILACION DE 4" | pto | 30.00 | 14.00 | 420.00 | |
| 17.00.00 | SISTEMA DE AGUA | | | | | |
| 17.01.00 | SALIDA DE AGUA FRIA | pto | 150.00 | 27.50 | 4,125.00 | 9,690.00 |
| 17.02.00 | TUBERIA PVC SALIDA CLASE 10 SP 1/2" | ml | 450.00 | 10.70 | 4,815.00 | |
| 17.03.00 | VALVULA DE COMPUERTA DE 1/2" | pza | 60.00 | 12.50 | 750.00 | |
| 18.00.00 | INSTALACION ELECTRICA | | | | | 15,852.00 |
| 18.01.00 | TUBERIA PVC SEL 1" | ml | 150.00 | 5.15 | 772.50 | |
| 18.02.00 | TUBERIA PVC SEL 3/4" | ml | 1,650.00 | 5.20 | 8,580.00 | |

| ITEMS | PARTIDAS | UND | METRADO | PRECIO S/. | SUB TOTAL S/. | SUB TOTAL S/. |
|----------------------|--|-----|----------|------------|---------------|-------------------|
| 18.03.00 | PLACA DE INTERRUPTOR SIMPLE | und | 90.00 | 2.45 | 220.50 | |
| 18.04.00 | PLACA DE INTERRUPTOR DOBLE | und | 30.00 | 3.80 | 114.00 | |
| 18.05.00 | PLACA DE TOMACORRIENTE SIMPLE | pto | 120.00 | 3.00 | 360.00 | |
| 18.06.00 | SALIDA DE TECHO | pto | 30.00 | 20.00 | 600.00 | |
| 18.07.00 | WALL SOCKETE | und | 150.00 | 2.70 | 405.00 | |
| 18.08.00 | TABLERO GENERAL - INCLUYE 3 LLAVES TERMOMAGNETICAS | glb | 30.00 | 69.00 | 2,070.00 | |
| 18.09.00 | CABLE TW 4.0 MM2 | ml | 4,200.00 | 0.65 | 2,730.00 | |
| COSTO DIRECTO | | | | | | 511,173.58 |
| GASTOS GENERALES 10% | | | | | | 51,117.36 |
| UTILIDADES 5% | | | | | | 25,558.68 |
| TOTAL | | | | | | 587,849.62 |

Fuente: Elaboración Propia

- **Control de Costos**

El control de los costos se realizará mediante el uso del método del **Valor Ganado** y mediante las **Métricas de Calidad de Costos**.

- **Valor Ganado**

La Ilustración 17 presenta el Control de Costos.

| MES | DIAS PLAZO | COSTO PROGRAMADO | | | COSTO EJECUTADO | | | COSTO REAL | | |
|--------------------|------------|------------------|------------|------------|-----------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | | PARCIAL | ACUMULADO | PORCENTAJE | PARCIAL | ACUMULADO | PORCENTAJE | PARCIAL | ACUMULADO | PORCENTAJE |
| EXPEDIENTE TECNICO | 0 | 17,104.83 | 17,104.83 | 3% | 17,104.83 | 17,104.83 | 3% | 17,104.83 | 17,104.83 | 3% |
| Jul-18 | 31 | 41,680.17 | 58,785.00 | 10% | 76,951.17 | 94,056.00 | 16% | 71,072.67 | 88,177.50 | 15% |
| Ago-18 | 62 | 70,542.00 | 129,327.00 | 22% | 158,719.50 | 252,775.50 | 43% | 141,084.00 | 229,261.50 | 39% |
| Set-18 | 92 | 94,056.00 | 223,383.00 | 38% | 64,663.50 | 317,439.00 | 54% | 82,299.00 | 311,560.50 | 53% |
| Oct-18 | 123 | 152,841.00 | 376,224.00 | 64% | 99,934.50 | 417,373.50 | 71% | 99,934.50 | 411,495.00 | 70% |
| Nov-18 | 153 | 111,691.50 | 487,915.50 | 83% | 111,691.50 | 529,065.00 | 90% | 123,448.50 | 534,943.50 | 91% |
| Dic-18 | 184 | 99,934.50 | 587,850.00 | 100% | 58,785.00 | 587,850.00 | 100% | 52,906.50 | 587,850.00 | 100% |

Ilustración 17. Control de Costos

Fuente: Elaboración Propia

Las Ilustraciones 18, 19 y 20 presentan la Curva S de los costos programados, ejecutados y reales respectivamente.

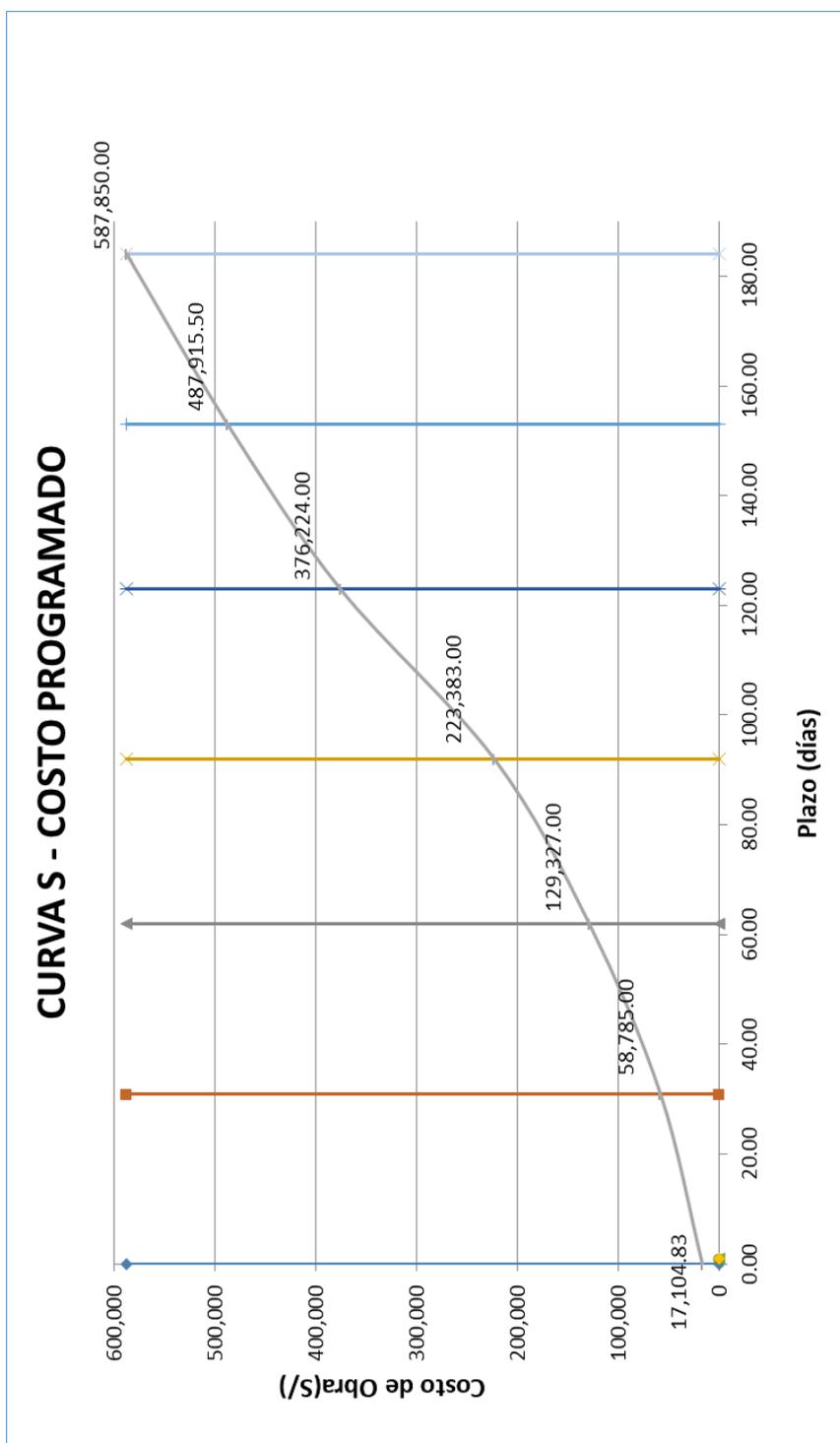


Ilustración 18. Curva S Costo Programado

Fuente: Elaboración Propia

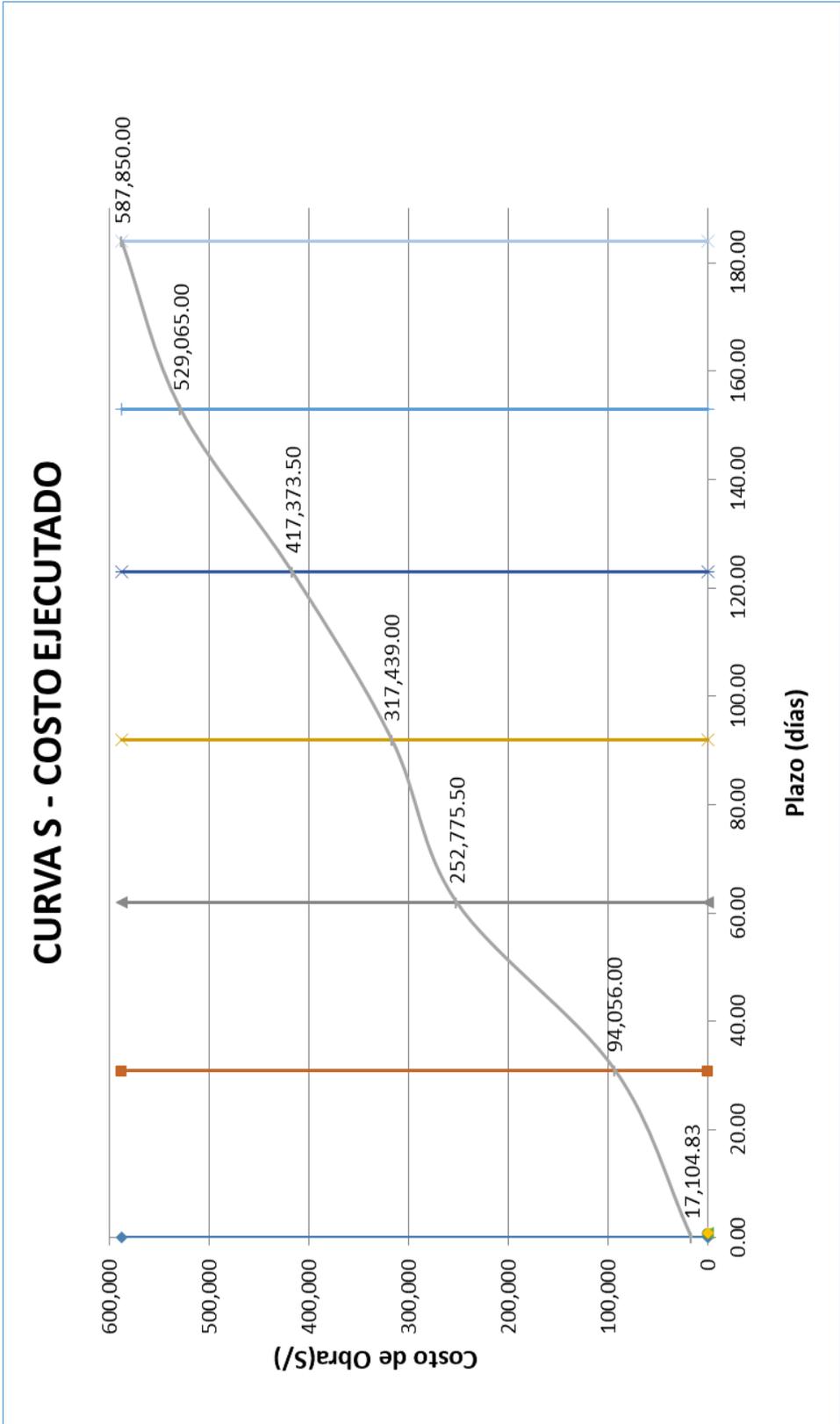


Ilustración 19. Curva S Costo Ejecutado

Fuente: Elaboración Propia

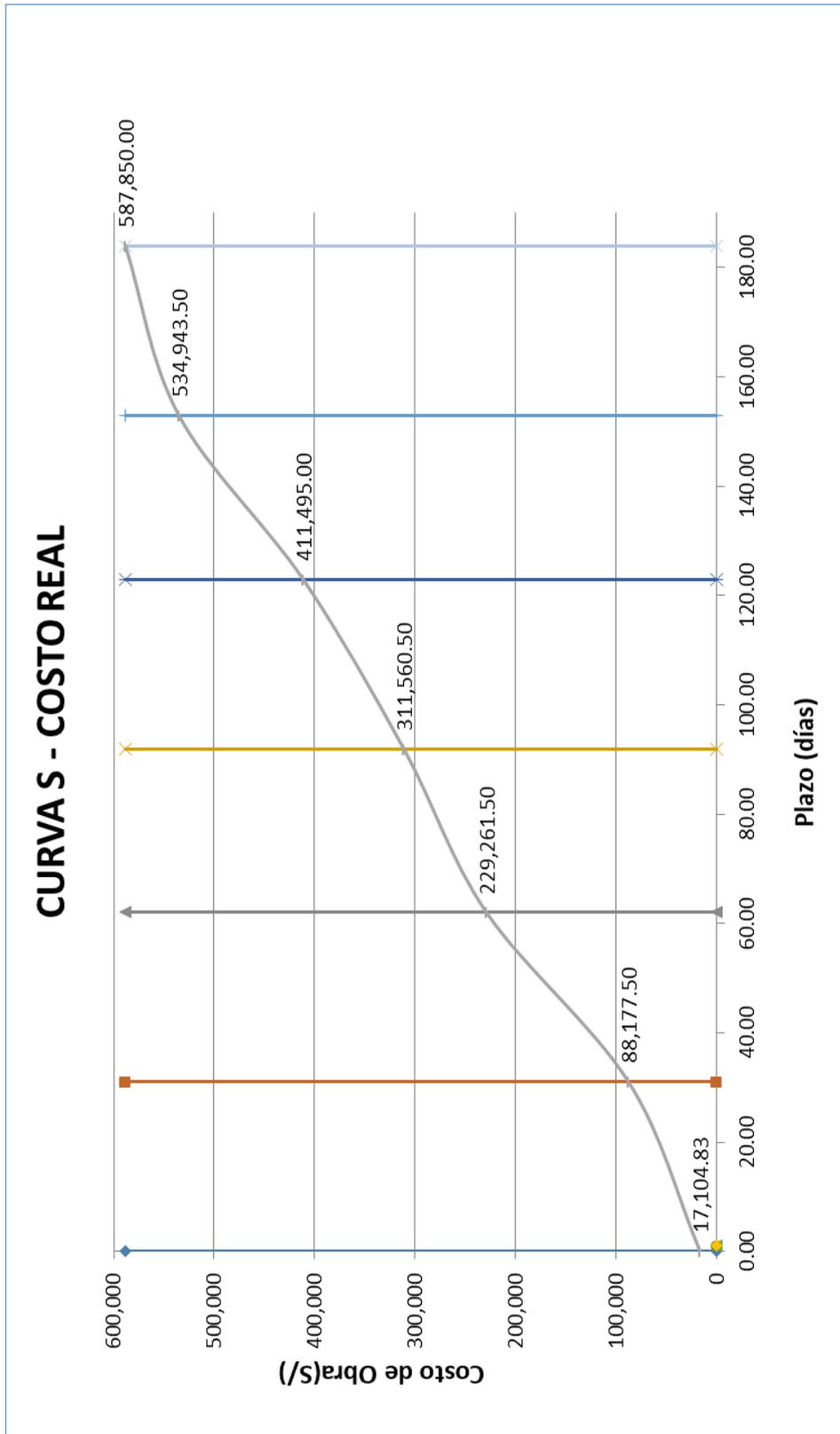


Ilustración 20. Curva S Costo Real

Fuente: Elaboración Propia

Las Ilustración 21 presenta la Curva S de los tres (03) costos.

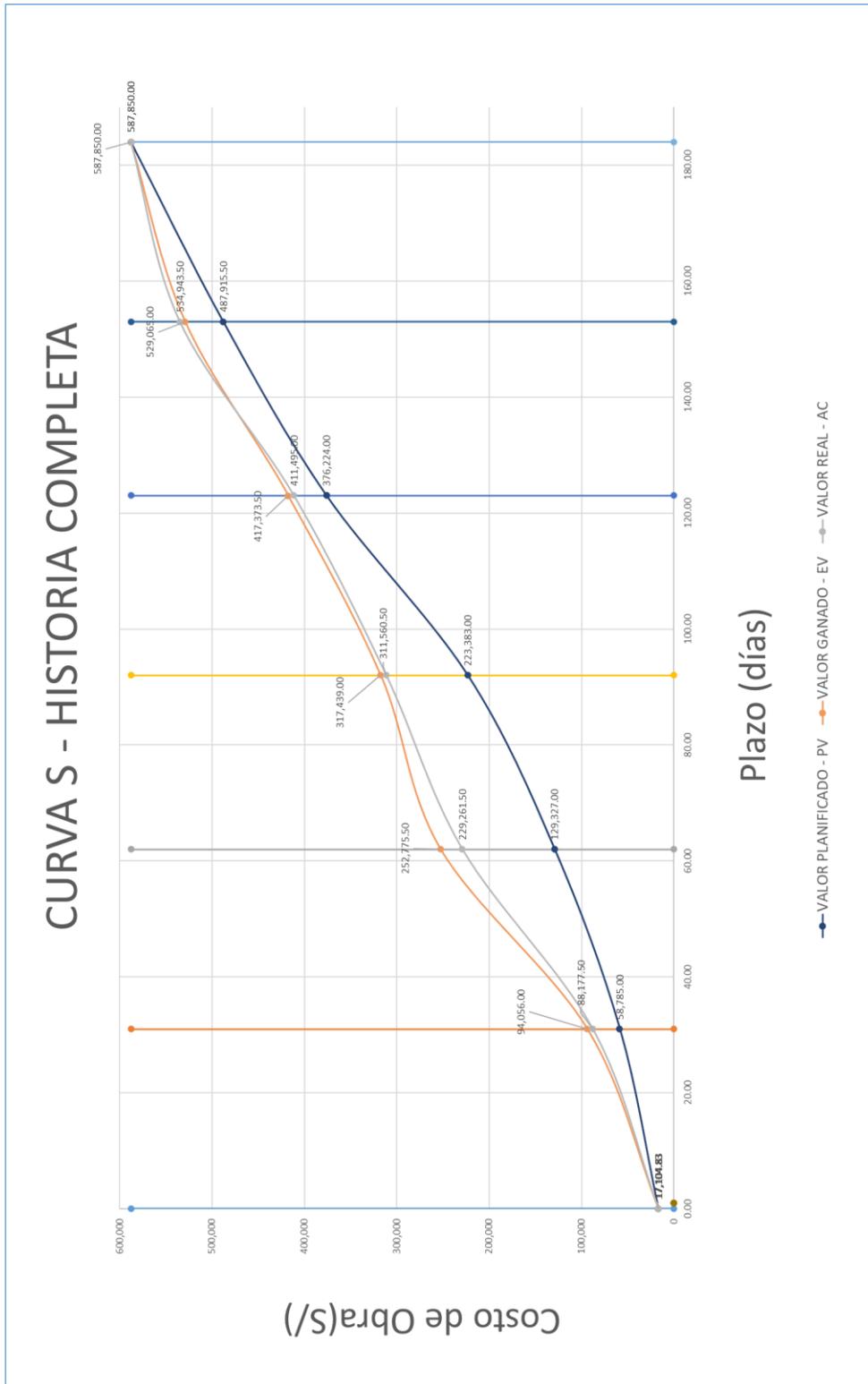


Ilustración 21. Curva S Total

Fuente: Elaboración Propia

| PRESUPUESTO | BAC | 587,850.00 | EXPEDIENTE TECNICO | Jul-18 | Ago-18 | Set-18 | Oct-18 | Nov-18 | Dic-18 |
|---|-----|-------------------------------------|---|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---|
| VALOR PLANIFICADO | PV | PARCIAL | 17,104.83 | 41,680.17 | 70,542.00 | 94,056.00 | 152,841.00 | 111,691.50 | 99,934.50 |
| COST. PRES. TR.-RESULZ | EV | ACUMULADO | 17,104.83 | 58,785.00 | 129,327.00 | 223,383.00 | 376,224.00 | 487,915.50 | 587,850.00 |
| COSTO REAL | AC | PARCIAL | 17,104.83 | 76,951.17 | 158,719.50 | 64,663.50 | 99,934.50 | 111,691.50 | 58,785.00 |
| | | ACUMULADO | 17,104.83 | 94,056.00 | 252,775.50 | 317,439.00 | 417,373.50 | 529,065.00 | 587,850.00 |
| | | | 17,104.83 | 71,072.67 | 141,084.00 | 82,299.00 | 99,934.50 | 123,448.50 | 52,906.50 |
| | | | 17,104.83 | 88,177.50 | 229,261.50 | 311,560.50 | 411,495.00 | 534,943.50 | 587,850.00 |
| VARIACIÓN DEL COSTO | | CV = EV-AC | - | 5,878.50 | 23,514.00 | 5,878.50 | 5,878.50 | - | - |
| | | | COSTO VA SEGÚN PRESUPUESTO | AHORRO EN COSTO | AHORRO EN COSTO | AHORRO EN COSTO | AHORRO EN COSTO | EXCESO DE COSTO | AHORRO EN COSTO |
| VARIACIÓN DE CRONOGRAMA | | SV = EV - PV | - | 35,271.00 | 123,448.50 | 94,056.00 | 41,149.50 | 41,149.50 | - |
| | | | EL PROYECTO VA SEGÚN CRONOGRAMA | EJECUCIÓN ADELANTADA | EL PROYECTO VA SEGÚN CRONOGRAMA |
| INDICE DE RENDIMIENTO DE COSTO | | CPI = EV/AC | 1.00 | 1.07 | 1.10 | 1.02 | 1.01 | 0.99 | 1.00 |
| | | | DESFAVORABLE | FAVORABLE | FAVORABLE | FAVORABLE | FAVORABLE | DESFAVORABLE | DESFAVORABLE |
| INDICE DE RENDIMIENTO DE CRONOGRAMA | | SPI = EV/PV | 1 | 1.6 | 1.95 | 1.42 | 1.11 | 1.08 | 1 |
| | | | DESFAVORABLE | FAVORABLE | FAVORABLE | FAVORABLE | FAVORABLE | FAVORABLE | DESFAVORABLE |
| INDICE DE RENDIMIENTO COSTO-CRONOGRAMA | | CSI=CPI x SPI | 1 | 1.71 | 2.15 | 1.45 | 1.12 | 1.07 | 1 |
| | | | VA BIEN | ALERTA | ALERTA | ALERTA | VA BIEN | VA BIEN | VA BIEN |
| | | ETC=BAC-EV | 570,745.17 | 493,794.00 | 335,074.50 | 270,411.00 | 170,476.50 | 58,785.00 | - |
| | | Variación atípica | Variación atípica | Variación atípica | Variación atípica | Variación atípica | Variación atípica | Variación atípica | Variación atípica |
| | | ETC=(BAC-EV)/CPI | 570,745.17 | 461,489.72 | 304,613.18 | 265,108.82 | 168,788.61 | 59,378.79 | - |
| | | Est. Optimista | Est. Optimista | Est. Optimista | Est. Optimista | Est. Optimista | Est. Optimista | Est. Optimista | Est. Optimista |
| | | ETC=(BAC-EV)/(CPI x SPI) | 570,745.17 | 288,768.42 | 155,848.60 | 186,490.34 | 152,211.16 | 54,939.25 | - |
| | | Est. Pesimista | Est. Pesimista | Est. Pesimista | Est. Pesimista | Est. Pesimista | Est. Pesimista | Est. Pesimista | Est. Pesimista |
| | | ETC=(BAC-EV)/(0.8xCPI + 0.20xCPI) | 570,745.17 | 419,892.86 | 263,838.19 | 245,828.18 | 165,511.17 | 58,318.45 | - |
| | | Más peso al costo que al cronograma | Est. Pesimista | Est. Pesimista | Est. Pesimista | Est. Pesimista | Est. Pesimista | Est. Pesimista | Est. Pesimista |
| | | EAC=AC+(BAC-EV) | 587,850.00 | 581,971.50 | 564,336.00 | 581,971.50 | 581,971.50 | 593,728.50 | 587,850.00 |
| | | Usando Pres. Restante | Usando Pres. Restante | Usando Pres. Restante | Usando Pres. Restante | Usando Pres. Restante | Usando Pres. Restante | Usando Pres. Restante | Usando Pres. Restante |
| | | EAC=AC+(BAC-EV)/CPI | 587,850.00 | 549,667.22 | 533,874.68 | 576,669.32 | 580,283.61 | 594,322.29 | 587,850.00 |
| | | Usando Pres. Restante x CPI | Usando Pres. Restante x CPI | Usando Pres. Restante x CPI | Usando Pres. Restante x CPI | Usando Pres. Restante x CPI | Usando Pres. Restante x CPI | Usando Pres. Restante x CPI | Usando Pres. Restante x CPI |
| | | TCPI=(BAC-EV)/(BAC-AC) | 1.00 | 0.99 | 0.93 | 0.98 | 0.97 | 1.11 | - |
| INDICE DE RENDIMIENTO A LA FINALIZACIÓN | | | - | 5,878.50 | 23,514.00 | 5,878.50 | 5,878.50 | - | - |
| | | | SE ESPER CONCLUIR CON LOS COST. PRESUP. | MENOR COSTO QUE EL PRES. | MAYOR COSTO QUE EL PRES. | SE ESPER CONCLUIR CON LOS COST. PRESUP. |
| VARIACIÓN A LA CONCLUSIÓN | | VAC= BAC - EAC | - | 38,182.78 | 53,975.32 | 11,180.68 | 7,566.39 | 6,472.29 | - |
| | | | SE ESPER CONCLUIR CON LOS COST. PRESUP. | MENOR COSTO QUE EL PRES. | MAYOR COSTO QUE EL PRES. | SE ESPER CONCLUIR CON LOS COST. PRESUP. |

Ilustración 22. Análisis de Valor Ganado

Fuente: Elaboración Propia

Análisis de los Indicadores del Valor Ganado:

1. Variación del costo

- a. De acuerdo con la fórmula entre EV y AC, en el 83% de los casos existe un ahorro en el costo y en el 17%, para el mes de noviembre 2018, hay un exceso de costo.

2. Variación del cronograma

- a. La relación entre EV y PV, en el 83% de los casos existe adelanto en el cronograma y en el 17%, en el mes de diciembre 2018, hay concordancia con el cronograma.

3. Índice de rendimiento de costo

- a. El rendimiento determinado por EV y AC en el 33% de los casos, para los meses de noviembre y diciembre, es desfavorable y en el 66% resulta favorable.

4. Índice de Rendimiento de Cronograma

- a. La relación entre EV y PV, en el 83% de los casos es favorable y en el 17% de los casos, para el mes de diciembre 2018, la relación es desfavorable.

5. Índice de Rendimiento Costo-Cronograma

- a. En el 50% de los primeros casos el rendimiento es observable y el otro 50% presenta conformidad.

b. Cabe notar que el rendimiento mejoró de acuerdo a los estándares utilizados a partir de la segunda mitad de la obra.

6. Estimación para concluir el trabajo

a. Tanto variación atípica, estimación optimista y estimaciones pesimistas van de acuerdo con el rango de valores.

7. Estimación al término

a. Presenta un desarrollo constante normal.

8. Índice de rendimiento a la Finalización

a. No presenta observaciones.

9. Variación a la Conclusión

a. En el 17% de los casos, específicamente en el mes de noviembre 2018 para ambos indicadores, existe un sobrecosto, en el 17%, para el mes de diciembre 2018, se espera concluir con el presupuesto y para el 67% restante, el costo es menor que el presupuesto.

▪ **Métricas de Calidad de Costos:**

La Ilustración 23 presenta las Métricas de Calidad de Costos. El presente informe de investigación presentará métricas de Calidad de Costos para los procesos del EDT (Estructura de Desglose de Trabajo) más importantes. Sin embargo, es recomendable que se realicen métricas de calidad de costos para cada uno de estos procesos.

| MÉTRICAS DE CALIDAD DE COSTOS | | | |
|--------------------------------------|---|---|--|
| Título del Proyecto: | Proyecto de Vivienda de Interés Social a cargo de la empresa KML Contratistas Generales S.A.C. | | |
| Código: | MCC-PVIS | | |
| Fecha: | 15-03-2020 | | |
| Proceso | Costo | | |
| | Calidad Superior | Calidad Admitida | Calidad No Admitida |
| Cimientos | Cumplimiento del 100% con respecto al presupuesto establecido por el cliente. No se ha visto afectado el alcance ni el tiempo determinado en un inicio para este proceso. | Cumplimiento del 90% en el costo, con respecto al presupuesto establecido por el cliente. | Cumplimiento menor al 90% en el costo, con respecto al presupuesto establecido por el cliente. |

| | | | |
|--------------------------------|--|---|--|
| Columnas | El costo constructivo de este proceso es igual o menor al presupuestado. Existe un cumplimiento del 100% manteniendo el tiempo en el cronograma. | Existe un cumplimiento del 90% en el costo. | Existe un cumplimiento menor al 90% en el costo. |
| Losas | Existe un cumplimiento del 100% de acuerdo el presupuesto o es menor. | Existe un cumplimiento del 90% en el costo. | Existe un cumplimiento menor al 90% en el costo. |
| Documentos del proyecto | El costo de elaboración y presentación de los documentos necesarios cumple con el 100% de lo contemplado. | Existe un cumplimiento del 90% en el costo. | Existe un cumplimiento menor al 90% en el costo. |

| Listas de Verificación | | | | | | |
|---|--------|----|-----|-------------------|-------------|---------------|
| Cada actividad de la EDT (Estructura de Desglose de Trabajo) deberá tener una lista de verificación de Métricas de Calidad de Costos. A continuación, se muestra el ejemplo de Lista de Verificación para los procesos seleccionados previamente. | | | | | | |
| Actividad | Cumple | | | Acción Correctiva | Responsable | Observaciones |
| | Sí | No | N/A | | | |
| Cimientos | | | | (*) | (**) | (***) |
| Columnas | | | | (*) | (**) | (***) |
| Losas | | | | (*) | (**) | (***) |
| Documentos del proyecto | | | | (*) | (**) | (***) |
| <p>(*) La acción correctiva luego se vinculará con las Horas hombre (HH) por retrabajo en el mes en el ítem de Aseguramiento de la Calidad de la Ilustración 23.</p> <p>(**) Asignar un responsable de la unidad orgánica encargada.</p> <p>(***) Ejm: Llenar sustento de por qué en el ítem de “cumple”, se marcó “N/A”.</p> | | | | | | |

Ilustración 23. Métricas de Calidad de los Costos

Fuente: Elaboración Propia

La aplicación del Valor Ganado permitirá ver el avance de los costos durante el tiempo de ejecución de la obra y la aplicación de las Métricas de Calidad de los Costos permitirá asegurar la calidad de los costos durante cada paso de la materialización de los procesos de la EDT (Estructura de Desglose de Trabajo), lo cual finalmente repercutirá en los resultados del Valor Ganado.

- **Objetivo 04: Proponer el Plan de Gestión de Calidad del Proyecto utilizando las Herramientas del PMBOK.**

- **Planificar la Gestión de Calidad del Proyecto**

La Ilustración 24 presenta el plan de gestión de calidad del proyecto.

| PLAN DE GESTIÓN DE CALIDAD | |
|---|--|
| Título del Proyecto: | Proyecto de Vivienda de Interés Social a cargo de la empresa KML Contratistas Generales S.A.C. |
| Código | PGC-KML-20 |
| Fecha: | 15-03-2020 |
| Componente: Tratamiento de Acciones Preventivas para evitar No Conformidades | |
| Proceso 01: Detección de No Conformidades | |
| En la supervisión a los trabajos realizados se podrá identificar de ser el caso las No Conformidades. De ser detectadas será informado al responsable de calidad en el proyecto. | |
| Proceso 02: Registro de No Conformidades Potenciales | |
| El Responsable de Calidad del Proyecto registra la No Conformidad Potencial en el formato “Registro de No Conformidad”. | |
| Proceso 03: Definición y registro de Acciones Preventivas | |
| Para eliminar las causas a las no conformidades se identificarán diferentes acciones preventivas en coordinación entre el responsable del proceso y el de calidad del proyecto. | |
| Proceso 04: Verificación de la Implementación de las Acciones Preventivas | |

| |
|---|
| <p>El Responsable de Calidad del Proyecto identifica la implementación de las acciones preventivas propuestas en el formato “Registro de No Conformidad”.</p> |
| <p>Proceso 05: Evaluación de la Eficacia de las Acciones Preventivas</p> |
| <p>Para realizar la evaluación de la validez de la acción preventiva se tendrá en cuenta un tiempo de tres (03) meses, a partir de la última fecha de cierre de culminación de la acción preventiva tomada y registrada en el formato “Registro de No Conformidad”.</p> |
| <p>Componente: Indicador de Calidad de la Empresa</p> |
| <p>Indicadores</p> |
| <p>Se divide en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • % de implementación del Sistema de Gestión de Calidad. • Satisfacción del cliente. • No conformidades cerradas. |
| <p>Aseguramiento de la Calidad</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> • Horas hombre (HH) de capacitación en el mes por trabajador. • Horas hombre (HH) por retrabajo en el mes. <p>Lo antes mencionado nos muestra cuantos recursos se han utilizado para mantener la calidad ya sea capacitando al personal o levantando observaciones por no conformidades.</p> |
| <p>Control de la Calidad</p> |
| <p>La Supervisión y la Empresa Constructora revisará previamente los protocolos validados por el Cliente.</p> |

| |
|--|
| La validación del requerimiento en obra y la conformidad al trabajo realizado se dará mediante la firma de este documento. |
| Componente: Indicador de Calidad sobre el Producto a Entregar |
| Ver Ilustración 25 que contiene las Métricas de Calidad sobre el Producto. |

Ilustración 24. Plan de Gestión de Calidad

Fuente: Elaboración Propia

- **Controlar la Calidad - Métricas de Gestión de Calidad sobre el Producto a Entregar**

La Ilustración 25 presenta las métricas de gestión de calidad sobre el producto a entregar, es decir se definirán los patrones de calidad de las actividades de las viviendas a entregar (Producto a entregar). Se deberán realizar estándares para cada una de las actividades de la EDT (Estructura de Desglose de Trabajo) que se aprecia en la Ilustración 10. En la siguiente Ilustración se muestra un ejemplo de Métricas de Calidad respecto a la actividad de Losa aligerada – concreto $f_c=175 \text{ kg/cm}^2$.

| MÉTRICAS DE CALIDAD SOBRE EL PRODUCTO A ENTREGAR | | | |
|--|--|--|---|
| Título del Proyecto: | Proyecto de Vivienda de Interés Social a cargo de la empresa KML Contratistas Generales S.A.C. | | |
| Código | MGC-PVIS | | |
| Fecha: | 15-03-2020 | | |
| PROCESO: LOSA ALIGERADA – CONCRETO F'C=175 KG/CM2 | | | |
| Actividad | Criterio de Calidad | | |
| | Calidad Superior | Calidad Admitida | Calidad No Admitida |
| Colaboradores | Experiencia de los colaboradores de 5 años como mínimo, teniendo como referencias a 2 empresas del rubro, prueba en campo. | Experiencia de los colaboradores de 2 años como mínimo, teniendo como referencias a 1 empresas del rubro, prueba en campo. | No cuenta con experiencia mínima (Experiencia menor a 2 años), no cuenta con referencias de empresas del rubro. |
| Maquinaria | Maquinaria con certificaciones de calidad, póliza, operador capacitado. | Póliza, operador capacitado. | No se cuenta con póliza, operador no capacitado. |

| | | | |
|---|--|---|---|
| <p>Las viguetas cumplen con requerimientos de calidad</p> | <p>Cumplimiento del 100% de las viguetas con certificados de calidad. Se realiza la verificación en campo de que no existan fisuras u otro tipo de daño.</p> | <p>Cumplimiento del 95% de las viguetas.</p> | <p>Cumplimiento menor al 95% de las viguetas.</p> |
| <p>El cemento para utilizar cumple con las normas requeridas</p> | <p>Cumplimiento del 100% con las normas. Existen constancias que sustentan ese cumplimiento.</p> | <p>Cumplimiento del 90% con las normas. Existen constancias que sustentan ese cumplimiento.</p> | <p>Cumplimiento menor del 90% con las normas.</p> |
| <p>Agua limpia y adecuada</p> | <p>Agua potable que asegura el cumplimiento.</p> | <p>Agua con ligera contaminación. Se puede solucionar y no generará problemas en la mezcla.</p> | <p>Agua presenta contaminación severa que generará problemas en las propiedades de la mezcla final.</p> |

| | | | |
|---|---|--|--|
| <p>Los aditivos cumplen con las normas necesarias.</p> | <p>Los aditivos cuentan con certificados que aseguran un 100% el cumplimiento de los requisitos de calidad.</p> | <p>Los aditivos cuentan con certificados que aseguran un 95% el cumplimiento de los requisitos de calidad.</p> | <p>Los aditivos cumplen con menos de un 95% los requisitos de calidad.</p> |
| <p>Los agregados son de calidad.</p> | <p>Los agregados cumplen con el 100% de las normas. Estos cuentan con la granulometría y pureza necesaria.</p> | <p>Incumplimiento máximo de 5% de las propiedades que garantizan la calidad de estos.</p> | <p>Incumplimiento mayor al 5% de las propiedades que garantizan la calidad de estos.</p> |
| <p>Acabado de acuerdo con los planos.</p> | <p>El acabado cumple en un 100% con lo requerido por el cliente (Planos y especificaciones técnicas)</p> | <p>Cumplimiento al 90% con los requerido por el cliente.</p> | <p>Cumplimiento menor al 90% con los requerido por el cliente.</p> |
| <p>Listas de Verificación</p> | | | |

Cada actividad de la EDT (Estructura de Desglose de Trabajo) deberá tener una lista de verificación. A continuación, se muestra el ejemplo de Lista de Verificación para el proceso de losa aligerada – concreto $f_c=175 \text{ kg/cm}^2$, al cual se le desarrolló previamente las Métricas de Calidad.

| Actividad | Cumple | | | Acción | Responsable | Observaciones |
|---|--------|----|-----|------------|-------------|---------------|
| | Sí | No | N/A | Correctiva | | |
| Colaboradores | | | | (*) | (**) | (***) |
| Maquinaria | | | | (*) | (**) | (***) |
| Las viguetas cumplen con requerimientos de calidad | | | | (*) | (**) | (***) |
| El cemento para utilizar cumple con las normas requeridas | | | | (*) | (**) | (***) |
| Agua limpia y adecuada | | | | (*) | (**) | (***) |
| Los aditivos cumplen con las normas necesarias. | | | | (*) | (**) | (***) |

| | | | | | | |
|---|--|--|--|-----|------|-------|
| Los agregados son de calidad. | | | | (*) | (**) | (***) |
| Acabado de acuerdo con los planos. | | | | (*) | (**) | (***) |
| <p>(*) La acción correctiva luego se vinculará con las Horas hombre (HH) por retrabajo en el mes en el ítem de Aseguramiento de la Calidad de la Ilustración 23.</p> <p>(**) Asignar un responsable por frente de trabajo del proyecto o unidad orgánica dentro de la empresa.</p> <p>(***) Ejm: Llenar sustento de por qué en el ítem de “cumple”, se marcó “N/A”.</p> | | | | | | |

Ilustración 25. Métricas de Gestión de Calidad

Fuente: Elaboración Propia

- **Objetivo General: Plantear el Plan de Gestión de Integración, Tiempo, Costo y Calidad al Proyecto Unidades de Vivienda Techo Propio utilizando las herramientas del PMBOK.**

La Ilustración 26 muestra el conglomerado del desarrollo del objetivo general.

| PLAN DE GESTIÓN DE INTEGRACIÓN, TIEMPO, COSTO Y CALIDAD | |
|--|---|
| Proyecto | Proyecto de Vivienda de Interés Social a cargo de la empresa KML Contratistas Generales S.A.C. |
| Código | PGITCC-KML-20 |
| Fecha | 15-03-2020 |
| Plan de Gestión de Integración | |
| 1. Identificación de los cambios al Alcance del Proyecto | |

| PLAN DE GESTIÓN DE INTEGRACIÓN, TIEMPO, COSTO Y CALIDAD | |
|---|---|
| Proyecto | Proyecto de Vivienda de Interés Social a cargo de la empresa KML Contratistas Generales S.A.C. |
| Código | PGITCC-KML-20 |
| Fecha | 15-03-2020 |
| <ol style="list-style-type: none"> 2. Clasificación de Solicitudes de Cambio al Alcance 3. Procedimiento de Control de Cambios al Alcance 4. Responsables de Aprobar los Cambios al Alcance 5. Integración del Control de Cambios del alcance con el Control Integrado. 6. Requerimientos para solicitud de cambios al alcance del Proyecto | |
| Plan de Gestión del Tiempo | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificación y clasificación de los cambios al cronograma del Proyecto 2. Procedimiento de control de cambios al cronograma 3. Responsables de Aprobar los Cambios al Alcance 4. Definición de Cambios Aprobados sin Revisiones 5. Integración del Control de Cambios del Cronograma con el Control Integrado de cambios | |
| Plan de Gestión de Costo | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Definir los recursos con sus respectivas unidades. 2. Estimar el costo de cada actividad a desarrollar. 3. Actualización de los documentos. 4. Estimaciones futuras de costos, solicitudes de cambios de ser el caso. 5. Aplicación del Valor Ganado. 6. Aplicación de Métricas de Calidad de Costos. | |
| Plan de Gestión de Calidad | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Tratamiento de Acciones Preventivas para evitar No Conformidades 2. Controlar la Calidad mediante Métricas de Gestión de Calidad (De la Empresa y Sobre el Producto a Entregar) | |

Ilustración 26. Plan de Gestión de Integración, Tiempo, Costos y Calidad

Fuente: Elaboración Propia

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los fundamentos de la Guía del PMBOK descritos en el Marco Teórico del presente informe permitieron la realización de los cuatro (04) tipos de gestión: Integración, Tiempo, Costo y Calidad.

Inicialmente se tomaron dos (02) entradas fundamentales para la continuación del desarrollo de los objetivos: Acta de Constitución del Proyecto y Matriz de Interesados. Estas dos (02) entradas se utilizaron como tal en casi todos los planes de gestión que posteriormente se elaboraron.

Siguiendo con las recomendaciones del PMBOK, para cada tipo de gestión se establecieron entradas, las cuales se convirtieron en salidas mediante el uso de herramientas, como el Juicio de Expertos y el Valor Ganado en el caso de la gestión del tiempo. Para cada tipo de gestión se presentaron sus respectivas salidas a modo de un entregable por cada gestión, el cual incluía las principales recomendaciones o pautas de integración, tiempo, costo y calidad.

Finalmente, como principal salida se obtuvo el desarrollo del objetivo general en el cual todas las gestiones desarrolladas se unieron en un solo formato.

VI. CONCLUSIONES

- Mediante la Gestión de Integración y sus herramientas: el Acta de Constitución del Proyecto y la matriz de interesados aseguran la eficiencia en un 100 % respecto al inicio, durante y finalización de la construcción de las unidades de vivienda de interés social.
- De los resultados y en comparación con la propuesta, se establece que la apropiada Gestión de Recursos, aumenta la productividad de la empresa, puesto que la ejecución de las 30 unidades de vivienda representan un 66% del rendimiento en el costo.
- De lo resuelto en el plan de gestión de costos, se puede evidenciar que la ejecución de las unidades de vivienda representan el 83% de ahorro en el presupuesto, debido a que durante su ejecución mantienen el presupuesto previamente elaborado y proyectado.
- Durante la construcción de las unidades de vivienda, por medio de la propuesta de la gestión de tiempo, se obtiene un adelanto en el cronograma respecto al habitual, siendo solo el 17% de las unidades durante el último periodo de ejecución que mantiene el tiempo de ejecución según cronograma.
- Con la aplicación del plan de gestión se obtendrá mayor aceptación de los beneficiarios en la entrega de las unidades de vivienda, puesto que asegura una mejor infraestructura, respecto a las condiciones de habitabilidad y asegura la entrega de dichas unidades de vivienda en la fecha programada.

- El adecuado ejercicio y concordancia de los indicadores de la integración, tiempo, costos y calidad intervienen positivamente en los efectos finales, que se obtienen en el proyecto.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda aplicar este plan de gestión de integración, tiempo, costo y calidad en proyectos de igual envergadura y de ese modo perfeccionar el presente producto.

Al mismo tiempo, específicamente a la técnica de Valor Ganado dentro del plan de gestión de costos, se recomienda ser aplicado previamente a la etapa de finalización del proyecto para poder tomar las medidas preventivas necesarias antes de la culminación de la obra. Cabe mencionar que en este caso se aplicó a una obra ejecutada para mostrar cómo fue su desempeño a nivel de costo durante todo el tiempo de vida de ejecución.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVAREZ, R., & VALENCIA, R. (2017). *CASO "TECHO PROPIO - R&R CONTRATISTAS GENERALES SAC"*.

DEFENSORIA DEL PUEBLO. (2017). *APORTES DE LA DEFENSORIA DEL PUEBLO A LA PROMOCION DE LA ETICA PUBLICA EN LOS PROGRAMAS SOCIALES DEL ESTADO*. LIMA.

ESTRADA, J. (2018). ANÁLISIS DE LA GESTIÓN DE PROYECTOS A NIVEL MUNDIAL. *PALERMO BUSINESS REVIEW*, 12.

Libertum, N. (2017). ¿POR QUE ALLI? *DOCUMENTO DE TRABAJO DEL BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO*, 1.

Meza, S. (2018). *LA VIVIENDA SOCIAL EN EL PERU*. (Tesis para Optar el Grado de Máster), UNIVERSIDAD POLITECNICA DE CATALUÑA, ESPAÑA.

Mondragón , G. (2017). *PLAN DE GESTION DE ALCANCE, TIEMPO, COSTOS Y ADQUISICIONES DE LA HABILITACION URBANA EL GRAN SOL EN LA PROVINCIA DE TRUJILLO*. (Para optar el grado de Maestro en Gerencia de la Construccion Moderna), UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO, TRUJILO.

Mozombite, A. (2017). *MODELO BASADO EN EL PMBOK Y LCI PARA EL CONTROL DE PLAZO EN LA FASE DE CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS: CASO PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS*

FRESCAS EN AREQUIPA. (Tesis para optar el Grado de Maestro en Ciencias: Ingeniería de Proyectos), UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTIN DE AREQUIPA , Arequipa.

Neira, J. (2018). *EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN DEL PROYECTO DE INVERSIÓN PÚBLICA AMPLIACIÓN Y REMODELACIÓN DE LA PISCINA OLÍMPICA DE TRUJILLO, 2011-2013, MEDIANTE APLICACIÓN DEL PMBOK*. (Para optar el grado de Maestro en Ingeniería Industrial con mención en Dirección de Proyectos), UNIVESIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, TRUJILLO.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. (2017). *GUÍA DE LOS FUNDAMENTOS PARA LOS PROYECTOS (GUÍA DEL PMBOK)* (Vol. QUINTA EDICION). NEWTOWN SQUARE, PENSILVANIA, EE.UU.

Project Management Institute, I. (2017). *A guide to the project management. Body of Knowledge. PMBOK Guide* (6th ed.). (I. Project Management Institute, Ed.) Pensilvania: Project Management Institute, Inc.

Quesada, J. (2017). *APLICACIÓN DE LA GUÍA PMBOK PARA LA PLANIFICACIÓN DEL ALCANCE, TIEMPO Y COSTO PARA LICITAR EL PROYECTO CÁMARA DE REJAS*. (Tesis para optar el Grado de MAestro en Ingeniería Civil con Mención en Dirección de Empresas de la Construcción, UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO , LIMA.

QUESADA, N. (2018). *ANALISIS DEL PROCESO COSNTRUCTIVO EN OBRAS DEL PROGRAMA TECHO PROPIO DEL FONDO MIVIVIENDA, EN EL PUEBLO JOVEN SAN PEDRO DE CHIMBOTE-PROPUESTA DE*

MEJORA-2017. (Tesis para obtener el grado de Título profesional de Ingeniero Civil), CHIMBOTE.

Rivero, L. (2018). *Evaluación de los Aprendizajes*. Venezuela.

Rosero, J. (2018). *MODELO DE GESTIÓN PARA MEJORAR LA CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD DE LOS PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS, CASO DE ESTUDIO THOGAR CÍA, LTDA*. ECUADOR: PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR.

RPP. (2017). *RPP*. Obtenido de <https://rpp.pe/economia/inmobiliaria/peru-es-el-tercer-pais-de-latinoamerica-con-mayor-deficit-de-viviendas-noticia-1014065>