

UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC
FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS

Influencia de la metodología Agile Scrum en el plazo de ejecución de la construcción de un edificio multifamiliar en la Ciudad Andahuaylas, Apurímac - 2023

Presentado por:

Raul Chilingano Huamán

Para optar el Título de: Ingeniero Civil

Abancay, Perú

Año 2024



UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS

“INFLUENCIA DE LA METODOLOGÍA AGILE SCRUM EN EL PLAZO DE
EJECUCIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR EN LA
CIUDAD ANDAHUAYLAS, APURÍMAC – 2023”

Presentado por: **Raul Chilingano Huamán**, para optar el Título de:
INGENIERO CIVIL

Sustentado y aprobado el 26 junio del 2024 ante el jurado evaluador:

Presidente:


Mg. Diomedes Napoleón Ferrel Sarmiento

Primer Miembro:


Mg. Calixto Cañari Otero

Segundo Miembro:


Mg. James Velazquez Rojas

Asesor:


Ing. Darwin Duhamel Loayza Encalada

AGRADECIMIENTO

Agradecer infinitamente a mis padres Julia Huamán Aparco y Graciano Zenón Chilingano Huamán, y a todos mis hermanos; por otro lado, a mis docentes de la carrera de ingeniería civil, y en particular a mi asesor de tesis Ing. Darwin Dudamel Loayza Encalada por haber hecho realidad mis metas y objetivos personales.



DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo a Dios, a mi madre Julia Huamán Aparco, mi padre Graciano Chilingano Huamán, y a todos mis familiares que me apoyaron en mi etapa universitaria y vida personal, gracias a ellos fue posible alcanzar mis metas y objetivos.

Raul Chilingano Huamán



“Influencia de la metodología Agile Scrum en el plazo de ejecución de la construcción de un edificio multifamiliar en la Ciudad Andahuaylas, Apurímac – 2023”

Línea de investigación: Ingeniería de la Construcción

Esta publicación está bajo una Licencia Creative Commons



ÍNDICE

	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
RESUMEN	3
ABSTRACT	4
CAPÍTULO I	5
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
1.1 Descripción del problema	5
1.2 Enunciado del Problema	8
1.2.1 Problema General.....	8
1.2.2 Problemas específicos	8
1.3 Justificación de la investigación	9
1.3.1 Justificación teórica.....	9
1.3.2 Justificación practica	9
1.3.3 Justificación metodológica.....	10
1.3.4 Justificación social	10
1.3.5 Justificación por conveniencia	11
CAPÍTULO II	12
OBJETIVOS E HIPÓTESIS	12
2.1 Objetivos de la investigación	12
2.2.1 Objetivo general	12
2.2.2 Objetivos específicos.....	12
2.2 Hipótesis de la Investigación	12
2.2.3 Hipótesis general	12
2.2.4 Hipótesis específicas	13
2.3 Operacionalización de variables	13
CAPÍTULO III	15
MARCO TEÓRICO REFERENCIAL	15
3.1 Antecedentes	15
3.1.1 Antecedentes internacionales	15
3.1.2 Antecedentes nacionales	17
3.1.3 Antecedentes regionales y locales.....	22
3.2 Marco teórico	22
3.2.1 Metodología Agile Scrum	22



3.2.2	Plazo de ejecución.....	39
3.2.3	Influencia de la metodología Agile Scrum en el plazo de ejecución	49
3.3	Marco conceptual.....	50
CAPÍTULO IV.....		55
METODOLOGÍA.....		55
4.1	Tipo y nivel de investigación.....	55
4.1.1	Tipo de investigación	55
4.1.2	Nivel de investigación.....	55
4.1.3	Enfoque de la investigación	55
4.2	Diseño de la investigación	56
4.3	Descripción ética de la investigación.....	57
4.4	Población y muestra.....	58
4.4.1	Población.....	58
4.4.2	Muestra.....	59
4.5	Procedimiento	59
4.6	Técnicas e instrumentos	60
4.6.1	Técnicas de la investigación.....	60
4.6.2	Instrumentos de la investigación.....	61
4.7	Análisis estadístico.....	64
4.7.1	Análisis estadístico descriptivo	64
4.7.2	Análisis estadístico inferencial.....	64
4.7.3	Estadística prueba de normalidad.....	65
4.7.4	Selección de prueba estadística	65
4.7.5	Análisis prueba de hipótesis.....	66
CAPÍTULO V		69
RESULTADOS Y DISCUSIONES		69
5.1	Análisis de resultados	69
5.1.1	Análisis de Resultados según objetivos planteados	69
5.1.2	Resultados descriptivos	83
a)	Resultados descriptivos variable Agile Scrum	84
e)	Resultados descriptivos variable plazo de ejecución.....	99
5.2	Contrastación de hipótesis	107
5.2.1	Hipótesis general.....	107
5.2.2	Hipótesis específico 1.....	108
5.2.3	Hipótesis específico 2.....	108
5.2.4	Hipótesis específico 3.....	109
5.3	Discusión de resultados.....	110



CAPÍTULO VI	114
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	114
6.1. Conclusiones	114
6.2. Recomendaciones	115
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	117
ANEXOS	125
Anexo 01: Matriz de consistencia	126
Anexo 02: Protocolo o instrumento de recolección de datos	127
Anexo 03: Certificado de validación de los instrumentos.....	132
Anexo 04: Autorización del uso de información de la empresa.....	138
Anexo 05: Declaración jurada de originalidad y no plagio	139
Anexo 06: Planos del expediente técnico actualizado.....	140
Anexo 07: Cronograma de ejecución actualizado	144
Anexo 08: Seguimiento de ejecución mediante jira software	150
Anexo 09: Seguimiento de ejecución mediante MS Project	152
Anexo 10: Cuadro comparativo de cronograma programada vs cronograma ejecutado....	158
Anexo 11: Panel fotográfico del proceso de ejecución	165



INDICE DE TABLAS

Tabla 1 — Operacionalización de variables.....	14
Tabla 2 — Componentes de Scrum.....	30
Tabla 3 — Fases y procesos del Scrum.....	36
Tabla 4 — Escala de Likert de la variable 01.....	61
Tabla 5 — Escala de Likert de la variable 02.....	61
Tabla 6 — Resultados de validación de los instrumentos de investigación.....	62
Tabla 7 — Intervalo de fiabilidad alfa de Cronbach	63
Tabla 8 — Estadística de confiabilidad del instrumento.....	63
Tabla 9 — Estadística prueba de normalidad.....	65
Tabla 10 — clasificación de prueba estadística.....	65
Tabla 11—Tabla de grados de correlación.....	66
Tabla 12—Tabla de valoración del coeficiente de variación	67
Tabla 13— Prueba de correlación rho Spearman variable 01 con variable 02	69
Tabla 14 — Tabulación cruzada de metodología variable 01 con variable 02	70
Tabla 15— Prueba de significancia variable 01 con variable 02	70
Tabla 16 — Análisis de regresión lineal de variable 01 con variable 02	71
Tabla 17 — Coeficiente de determinación R cuadrado de variable 01 con variable 02	72
Tabla 18 — Pruebas de Rho de Spearman dimensión 01 con variable 02.....	73
Tabla 19 — Tabla cruzada dimensión 01 con variable 02	73
Tabla 20— Prueba de significancia dimensión 01 con variable 02	74
Tabla 21 — Análisis de regresión lineal dimensión 01 con variable 02	74
Tabla 22 — Coeficiente de determinación R cuadrado dimensión 01 con variable 02	75
Tabla 23 — Prueba de Rho de Spearman dimensión 02 y variable 02	76
Tabla 24— Tabla cruzada dimensión 02 y variable 02	77
Tabla 25— Prueba de significancia dimensión 02 y variable 02	77
Tabla 26 — Análisis de regresión lineal dimensión 02 y variable 02.....	78
Tabla 27 — Coeficiente de determinación R cuadrado dimensión 02 y variable 02	79
Tabla 28 — Prueba de Rho de Spearman dimensión 03 y variable 02	79
Tabla 29 — Tabla cruzada dimensión 03 y variable 02	80
Tabla 30— Prueba de significancia dimensión 03 y variable 02	81



Tabla 31 — Análisis de regresión lineal dimensión 03 y variable 02	81
Tabla 32 — Coeficiente de determinación R cuadrado dimensión 03 y variable 02	82
Tabla 33 — Variable 01: Metodología Agile Scrum	86
Tabla 34 — Designación de roles Scrum en la construcción del edificio multifamiliar	88
Tabla 35 — Dimensión 1.1: Roles del Scrum	88
Tabla 36 — Contenido general de Backlog para sprint 01 y 02.....	90
Tabla 37 — Dimensión 1.2: Artefactos Scrum	92
Tabla 38 — Dimensión 1.3: Eventos Scrum	98
Tabla 39 — Resultados del tiempo reducido de plazo de ejecución.	101
Tabla 40 — Variable 02: Plazo de ejecución de obra	101
Tabla 41 — Resultados de plazo programado de ejecución.....	103
Tabla 42— Dimensión 2.1: Plazo programado de obra	103
Tabla 43 — Resultados de plazo real de ejecución.....	105
Tabla 44 — Dimensión 2.2: Plazo real ejecutado de obra	106
Tabla 45 — Matriz de consistencia	126
Tabla 46 — Matriz diseño de encuesta	127
Tabla 47 — Formato del instrumento cuestionario	128
Tabla 48 — Tabulación de los datos obtenidos.....	130
Tabla 49 — Baremación de datos obtenidos para SPSS	131
Tabla 50 — Resumen de valoración de instrumentos	132
Tabla 51 — Valoración del experto 01	133
Tabla 52 — Valoración del experto 02	134
Tabla 53 — Valoración del experto 03	135
Tabla 54 — Valoración del experto 04	136
Tabla 55 — Valoración del experto 05	137
Tabla 56 — Comparativo entre cronograma programada vs ejecutado del componente estructuras.....	158
Tabla 57 — Comparativo entre cronograma programada vs ejecutado del componente arquitectura, II. SS. e II. EE.....	161



INDICE DE FIGURAS

Figura 1 — Ventajas del marco de trabajo scrum	28
Figura 2 — Planificación tradicional en cascada vs. Planificación en Sprints.....	29
Figura 3 — Roles en el proyecto con scrum	31
Figura 4 — Diagrama de proceso scrum	36
Figura 5 — Escala de Fibonacci.....	39
Figura 6 — Esquema de diagrama de Gantt.....	46
Figura 7 — Esquema de jira software	49
Figura 8 — Diagrama de flujo del procedimiento empleado	60
Figura 9— Nivel de significación	67
Figura 10 — Diagrama de dispersión variable 01 con variable 02	71
Figura 11 — Diagrama de dispersión dimensión 01 con variable 02	75
Figura 12 — Diagrama de dispersión dimensión 02 y variable 02	78
Figura 13 — Diagrama de dispersión dimensión 03 variable 02	82
Figura 14 — Plano de planta de nivel semisótano de edificio multifamiliar	84
Figura 15 — Plano de planta del 2do nivel de edificio multifamiliar	84
Figura 16 — Flujograma de la aplicación de SCRUM en la construcción del edificio multifamiliar	85
Figura 17 — Variable Metodología Agile Scrum	87
Figura 18 — Dimensión 1.1: Roles del scrum	89
Figura 19 — Dimensión 1.2: Artefactos del scrum.....	92
Figura 20 — Reunión del equipo Scrum en la sala scrum.	94
Figura 21 — Extracto del Burndown Chart del sprint 01.....	96
Figura 22 — Extracto del Burndown Chart del sprint 02.....	97
Figura 23 — Dimensión 1.3: Eventos scrum	98
Figura 24 — Ejecución real vs programación de obra de estructuras en el semisótano.	99
Figura 25 — Ejecución real vs programación de obra de Arquitectura, Ii. Ss. e Ii. Ee. del segundo nivel.....	100
Figura 26 — Variable 02: Plazo de ejecución de obra	102
Figura 27 — Dimensión 2.1: Plazo programado de obra	104
Figura 28 — Dimensión 2.2: Plazo real ejecutado de obra	106



Figura 29 — Modelo de encuesta realizada	129
Figura 30 — Autorización del uso de información de la empresa	138
Figura 31 — Declaración jurada de originalidad y no plagio	139
Figura 32 — Plano de estructuras.....	140
Figura 33 — Plano de arquitectura.....	141
Figura 34 — Plano de instalaciones sanitarias	142
Figura 35 — Plano de instalaciones eléctricas	143
Figura 36 — Cronograma de ejecución del componente de estructuras	145
Figura 37 — Cronograma de ejecución del componente de arquitectura, II. SS. e II. EE.	149
Figura 38 — Seguimiento de ejecución mediante jira software del componente estructuras	150
Figura 39 — Seguimiento de ejecución mediante jira software del componente de arquitectura, II. SS. e II. EE.....	151
Figura 40 — Seguimiento de ejecución mediante diagrama Gantt del componente estructuras	153
Figura 41 — Seguimiento de ejecución mediante diagrama Gantt del componente arquitectura, II. SS. e II. EE.....	157
Figura 42 — Reunión con equipo Scrum	165
Figura 44 — Reunión con equipo Scrum	165
Figura 43 — Reunión con equipo Scrum	165
Figura 47 — Zanja para zapatas	165
Figura 46 — Excavación para semisótano	165
Figura 45 — Demolición de vivienda antigua.....	165
Figura 49 — Vaciado de solado	166
Figura 50 — Acero para zapatas	166
Figura 48 — Acero para placas y columnas.....	166
Figura 51 — Acero de zapatas y columnas	166
Figura 53 — Equipo técnico y obrero	166
Figura 52 — Acero de vigas de conexión	166
Figura 56 — Encofrado para caja de ascensor	167
Figura 54 — Base de caja de ascensor	167
Figura 55 — Acero para caja de ascensor	167
Figura 57 — Encofrado para muro de concreto	167
Figura 58 — Encofrado de placas de concreto.....	167
Figura 59 — Curado de concreto	167



Figura 60 — Encofrado de vigas	168
Figura 61 — Encofrado de escalera	168
Figura 62 — ladrillo y acero para losa aligerada.....	168
Figura 63 — Apisonado para primer piso	168
Figura 64 — Vaciado se concretó en losa aligerada	168
Figura 65 — Semisótano terminado a nivel estructural	168
Figura 66 — Edificación a nivel estructural.....	169
Figura 68 — Vaciado de contrapiso	169
Figura 67 — Colocación de tabiquería.....	169
Figura 69 — Tubería de instalación eléctrica.....	169
Figura 70 — Tarrajeo de tabiquería	169
Figura 73 — Pintura en interiores	170
Figura 71 — Masillado en interiores	170
Figura 72 — Cajas eléctricas.....	170
Figura 74 — Piso en interiores	170
Figura 75 — cableado eléctrico.....	170
Figura 76 — Instalaciones sanitarias.....	170
Figura 77 — Tarrajeo en exteriores.....	171
Figura 79 — Repostería para cocina	171
Figura 78 — cerrajería para puertas	171
Figura 80 — Instalación de mamparas	171
Figura 81 — Instalación de lavamanos	171
Figura 82 — Instalación de artefactos eléctricos.....	171
Figura 83 — Instalación de puertas.....	172
Figura 84 — Instalación de ventanas	172
Figura 85 — Instalación de lavatorio	172
Figura 87 — Instalación de pasamanos	172
Figura 86 — Instalación de cocina.....	172
Figura 88 — Fachada panorámica.....	172
Figura 89 — Constancia de originalidad.....	173



SIGLAS Y ACRÓNIMOS

- **APM:** AgileProject Management (Gestión ágil de proyectos)
- **CPM:** Critical Path Method
- **E. T.:** Expediente técnico
- **II. EE.:** Instalaciones eléctricas
- **II. SS.:** Instalaciones sanitarias
- **PAC:** Porcentaje de actividades completadas
- **PERT:** Program Evaluation and Review Technique
- **PDCA:** Plan-Do-Check-Act (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar)
- **PMI:** Project Management Institute (Instituto de Gestión de Proyectos)
- **PPC:** Porcentaje del plan completado
- **RFIs:** Request for Information (Solicitudes de informaciones)
- **TI:** Tecnologías de la Información
- **TVD:** Target Value Design (Diseño basado en el valor objetivo)
- **XP:** Extreme Programming (Programación extrema)



INTRODUCCIÓN

En la última década, el sector de la construcción en Perú ha experimentado una expansión sustancial, emergiendo como una de las industrias más vibrantes y dinámicas del país. Este desarrollo se ha traducido en la creación de oportunidades de empleo directo e indirecto, así como en un aumento de la inversión en el sector. Sin embargo, la consecución de resultados efectivos es poco frecuente, sobre todo porque el avance de la ingeniería y la construcción se ve constreñido por importantes limitaciones. Asimismo, los contratos incitan a coaccionar al constructor y la colaboración entre los actores es limitada. En consecuencia, no es posible garantizar la consecución del objetivo fundamental: entregar un producto físico dentro de los plazos, gastos y normas de calidad especificados.

Agile es una tendencia que fomenta el pragmatismo en las organizaciones valorando los equipos humanos, flexibilizando los procedimientos y dando prioridad a la entrega temprana de valor para el cliente. Además de la exitosa implantación de la metodología Agile Scrum en el ámbito de las tecnologías de la información y otras industrias. Cabe mencionar, que dentro de metodología ágil existen varios marcos de trabajo conocidos como framework entre ellos tenemos el scrum, kamban, xp, pmbok y otros, sin embargo, esta investigación se centra en el estudio netamente de Scrum.

El término Scrum habla acerca del desconocimiento de muchos profesionales en este campo, es algo novedoso para la industria de la construcción. Según Antón y Capuñay (2020) Scrum se trata de un método de trabajo que ofrece soluciones personalizadas para proyectos, ya que destaca por ser una metodología ágil, esto permite reducir los costos de implementación de un equipo de desarrollo, al mismo tiempo, se logra una solución o resultado eficiente a corto plazo para el desarrollo de productos.

Esta propuesta de marco de trabajo Scrum está basada en la filosofía agile, se originó por un pequeño grupo de programadores de software que se congregaron en Snowbird de Estados Unidos, en el año 2001, cuyo propósito fue aplicar un cambio radical en la manera de trabajar. No obstante, la teoría de las metodologías ágiles Scrum podría ser aplicada a otras industrias. (Gutiérrez, Guevara, & López, 2020). Por todo lo descrito, la metodología Agile Scrum se debe



explorar e implementar en el proceso constructivo de una edificación con el fin de evaluar su efecto en los plazos de ejecución.

La presente investigación, cuyo objetivo fue determinar la influencia de la metodología Agile Scrum en el plazo de ejecución de la construcción de un edificio multifamiliar en la ciudad de Andahuaylas, Apurímac – 2023. El método de investigación que se utilizó fue el deductivo, enfoque cuantitativo, tipo de investigación aplicada, nivel correlacional causal, diseño no experimental transeccional. Población y muestra compuesta por 33 trabajadores, unidad de estudio una edificación multifamiliar en la ciudad de Andahuaylas.

En este sentido, se encuentra organizada de la siguiente manera: En el Capítulo I: Planteamiento del Problema. Se describe la situación problemática que motivó la presente investigación, junto con la definición del problema y la justificación del estudio. En el Capítulo II: Objetivo e Hipótesis. Se explica el objetivo general y los objetivos específicos de la investigación. Asimismo, se explican las hipótesis de la tesis. En el Capítulo III: Marco teórico referencial. Se presentan las investigaciones previas, marco teórico sobre metodologías de gestión de proyecto con metodología Agile y plazos de ejecución, y el marco conceptual respecto a las respectivas variables de investigación. En el Capítulo IV: Metodología. Los aspectos de la metodología de investigación se discuten en detalle. tales como tipo y diseño de investigación, población y muestra, y procedimiento de investigación. técnica y herramientas de investigación. En el capítulo V: Resultados y discusiones. Se presentan los resultados obtenidos, y las discusiones frente a otros autores. Al final el capítulo VI: donde se muestra las conclusiones y recomendaciones.



RESUMEN

La presente investigación, tuvo por objetivo determinar la influencia de la metodología Agile Scrum en el plazo de ejecución de la construcción de un edificio multifamiliar en la ciudad de Andahuaylas, Apurímac - 2023, con el fin de proponer un marco de trabajo dinámico al sector construcción, y solucionar problemas relacionados con el cumplimiento de plazos.

La metodología de investigación fue de tipo aplicada, nivel correlacional causal y diseño no experimental transeccional. La población y muestra estuvo compuesta por 33 obreros y la unidad de estudio fue la construcción del edificio multifamiliar “San Jorge”. Los instrumentos que se utilizaron fueron la ficha de observación y la encuesta, el último se procesó en el Software SPSS versión 26.00, el análisis de los resultados fue mediante la estadística descriptiva e inferencial, y como prueba de estadística el Rho de Spearman, Tau de Kendall y R cuadrado. El resultado inferencial determinó el coeficiente de Rho de Spearman 0.773, como correlación positiva muy fuerte, con lo cual se procedió hallar la causalidad mediante regresión lineal, donde el coeficiente de determinación R cuadrado fue 0.656. Además, mediante Tau de Kendall se encontró una significancia $P_{valor}=0,001 < 0,05$, por ende, se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis de la investigación. Del mismo modo, de los resultados descriptivos, el plazo de ejecutado frente al programado fue de 19.67% de reducción, además, de los trabajadores encuestados el 60.61% indica el uso de la metodología Agile Scrum en el proceso constructivo como favorable. Se concluye que implementar la metodología Agile Scrum en el proceso constructivo de una edificación influye significativa y positivamente en el plazo de ejecución, es decir, se logra optimizar los tiempos durante el proceso constructivo de la edificación.

Palabras clave: *Metodología ágil scrum, plazo de ejecución, construcción de edificio.*



ABSTRACT

The objective of this research was to determine the influence of the Agile Scrum methodology on the execution time of the construction of a multifamily building in the city of Andahuaylas, Apurímac - 2023, in order to propose a dynamic framework to the construction sector, and solve problems related to meeting deadlines.

The research methodology was applied, causal correlational level and non-experimental cross-sectional design. The population and sample was composed of 33 workers and the unit of study was the construction of the multifamily building "San Jorge". The instruments used were the observation card and the survey, the latter was processed in the SPSS Software version 26.00, the analysis of the results was through descriptive and inferential statistics, and as a statistical test the Spearman's, Rho Kendall's tau and R square. The inferential result determined Spearman's Rho coefficient 0.773, as a very strong positive correlation, with which the dependence was found by linear regression, where the R squared was 0.656 of variability. In addition, through Kendall's Tau a significance Pvalue=0.001 < 0.05 was found, therefore, the null hypothesis (Ho) is rejected and the research hypothesis is accepted. Similarly, of the descriptive results, the execution period compared to the scheduled one was 19.67% reduction, in addition, of the surveyed workers, 60.61% indicate the use of the Agile Scrum methodology in the construction process as favorable. It is concluded that implementing the Agile Scrum methodology in the construction process of a building positively influences the execution time, that is, it is possible to optimize the times during the construction process of the building.

Keywords: *Agile methodology, execution deadline, building construction.*



CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción del problema

A escala mundial, la creación de nuevas infraestructuras y viviendas es un factor crucial para el progreso de una nación, ya que mejora el nivel de vida general de la sociedad. Sin embargo, la aparición de retrasos en las entregas repercute negativamente en los proyectos de construcción, y encontrar la manera de reducir sus efectos es uno de los principales problemas que experimenta actualmente el sector. Esta dificultad surge de la necesidad de considerar la interconexión y la influencia de muchos factores.

Según informe de la Alianza Mundial para Edificios y Construcción – GlobalABC (2022), indica que los retrasos se manifestaron entre el 50% y el 80% en diversos proyectos hechos alrededor del mundo entre 1999 y 2015, y conforme a la Asociación Americana de Arbitraje (AAA), en los últimos 74 años la cantidad de denuncias por retrasos alcanzó casi el 25% de los 1,7 millones de denuncias. Cabe precisar que, en India se halló una muestra de aproximadamente 290 proyectos que ostentaban reportes de deficiencias para su cumplimiento con un exceso del 40% y 73% del tiempo estimado (Jiménez y Méndez, 2021).

Una encuesta mundial realizada en Estados Unidos en 2020 reveló retrasos significativos en cuatro grandes proyectos de construcción, con un retraso medio de casi el 69% respecto a los plazos previstos. Otra investigación realizada en Ghana reveló que, entre un total de 48 proyectos de construcción, una mayoría significativa del 70% sufrió retrasos, con una duración media de 17 meses (Mejía, 2022).

A nivel de Sudamérica, Hubo muchos problemas con el Fondo de Adaptación en 2020, según la Dirección de Información, Análisis y Reacción Inmediata de la Contraloría (DIARI) - Colombia. De 103 proyectos, por lo menos 71 quedaron inconclusos. La pandemia también interrumpió el 69% de los proyectos, el 9% de los nuevos no se firmaron y el 29% seguían en fase de planificación sin ejecutarse. El sector de la vivienda fue el que más proyectos retrasó. Es decir, las empresas constructoras dificultan en el



seguimiento del proyecto por los numerosos procesos en los componentes y sub componentes de un proyecto de edificación, así como numerosas condiciones posibles. Cabe recalcar, que los proyectos privados son más exigentes al momento de cumplir los tiempos establecidos, del mismo modo, son más flexibles a modificaciones durante la ejecución por exigencia o cambio de planes por parte de los clientes.

A nivel nacional, según la Contraloría General de la República (2022), indica que, a la fecha, hubo 24,377 obras en ejecución, y el 95% de ellas se extiende más allá de las fechas programadas en el cronograma original. La gravedad de esta situación se intensifica al notar que en el 83% de los casos se evidencia un promedio de ampliación de plazos por encima de los cuatro (4) años. Según Infobras (2022), los departamentos que presentan el mayor número de obras inconclusas en relación a nivel nacional, se tienen a: Cusco (14.2%), Puno (12.4%), Lima (8.2%), Áncash (6.3%), Cajamarca (5.8%) Ayacucho (5.5%), Apurímac (5%) y seguido las demás regiones. Con respecto al sector de intervención más relevantes son vivienda y construcción en 24.1% de obras que presenta incumplimiento de plazo.

A nivel local, según la Contraloría General de la República (2022), la región de Apurímac presento 110 obras inconclusas y/o fuera del plazo de ejecución, el cual representa el 73% a nivel local, de ello el 13% corresponde al sector de vivienda y construcción. En lo que respecta a la provincial los afectados son Abancay con 25% y Andahuaylas con 20%. Por otro lado, sobre las construcciones ejecutadas por empresas privadas, mediante un sondeo realizado a nivel local, por la empresa constructora Green Confort, del 2020 al 2022, aproximadamente el 75% de obras de edificaciones no se han llegado a concluir en un plazo adecuado y al menos el 50% de obras están ejecutadas a medias o sin culminar. Hay muchas razones por las que no se pueden cumplir los plazos; sin embargo, la experiencia de la empresa constructora sugiere que los retrasos en el suministro de materiales, la insuficiencia de mano de obra calificada, los retrasos de los proveedores, los errores en los planos o las especificaciones y la falta de recursos financieros son algunas de las principales causas.

Mediante un diagnóstico del problema, los síntomas que presenta la industria de la construcción es el incumplimiento de plazos, ello relacionados a la programación desactualizada e incoherente a la realidad el cual involucra personal, materiales y maquinarias, es decir, personal no cumple con sus actividades designadas según el rendimiento programado, recursos materiales equipos y maquinarias que no están a



tiempo en el lugar de la obra, y a consecuencia de ello, durante la ejecución no se cumple los plazos contractuales.

Las causas pueden ser factores internos y externos, sin embargo, cabe mencionar que los factores externos como social, político, climatológico y otros es poco predecibles y controlables. Por otro lado, las causas del factor interno están asociados a los siguientes aspectos: inadecuada planificación, inadecuada gestión de los recursos e inexistencia de un seguimiento continuo del avance de los trabajos. Es decir, la planificación de actividades es insuficiente o inexistente debido a la inexactitud o desactualización de los datos técnicos, los planes globales, la programación de los trabajos o los presupuestos. Los calendarios de las distintas actividades son inexistentes o muy poco prácticos. La gestión de pedidos e inventarios es desorganizada. Es decir, una gestión ineficaz del proyecto antes y durante la ejecución es la razón principal.

En el sector de la construcción, el incumplimiento de los plazos puede acarrear una serie de problemas, entre otros: sobrecostes, mayores costes de material, mayores necesidades de financiación y la posibilidad de sanciones contractuales como consecuencia del retraso. Además, no solo producirá pérdidas económicas a la empresa, sino que conllevan, además, pérdida de oportunidad de comercio y pérdida de confiabilidad de parte de compradores, arrendatarios o clientes y, por supuesto, de los inversionistas, todo ello, daña la reputación de una empresa constructora. De forma similar, si un proyecto va con retraso, la calidad de su ejecución se resentirá porque los trabajadores de la construcción estarán demasiado ocupados intentando terminar el trabajo rápidamente como para dedicar tiempo suficiente a la supervisión de la calidad. Cuando los empleados están sometidos a una presión de tiempo constante para cumplir las cuotas, a menudo cometen errores y tienen que rehacer tareas realizadas anteriormente.

Entre el conjunto de medidas asumidas para contrarrestar esta problemática se consideraron optar una metodología gestión de proyecto para corregir errores en la programación y el seguimiento del proceso constructivo de la edificación, mediante un marco de trabajo colaborativo que permite generar equipos de alta productividad como es la metodología Agile Scrum. Definición clara de roles o funciones a los encargados del proyecto, es decir, los responsables de definir y priorizar los requisitos del proyecto, comunicar las expectativas y mantener una visión clara del resultado final deseado, mediante la comunicación efectiva y una toma de decisiones más rápida. Establecer instrumentos de gestión que ofrezca flexibilidad, entregas parciales, reducción de riesgos



y mayor colaboración. El cual defina el trabajo de manera clara y concisa, que permita la planificación y priorización de tareas próximas. Además, brinde una visión del progreso de un proyecto. Definir el procedimiento claro con estructura basada en ciclos iterativos. Que representen el motor de la creación incremental del producto, siempre en constante evolución, manteniendo al cliente en el centro y generando valor en cada paso. De esta manera controlar los plazos de ejecución y optimizarlos sin implicar la calidad y el costo de las edificaciones.

Ante esta situación se plantea la presente investigación para determinar, si la metodología Agile Scrum de gestión de proyecto pudiese representar la mejor alternativa para optimizar los plazos de ejecución en el proceso constructivo de una edificación multifamiliar en la ciudad de Andahuaylas, año 2023.

1.2 Enunciado del Problema

1.2.1 Problema General

¿Cuál es la influencia de la metodología Agile Scrum en el plazo de ejecución de la construcción de un edificio multifamiliar en la ciudad de Andahuaylas, Apurímac - 2023?

1.2.2 Problemas específicos

- ¿Cuál es la influencia de los roles Scrum en el plazo de ejecución de la construcción de un edificio multifamiliar en la ciudad de Andahuaylas, Apurímac - 2023?
- ¿Cuál es la influencia de los artefactos Scrum en el plazo de ejecución de la construcción de un edificio multifamiliar en la ciudad de Andahuaylas, Apurímac - 2023?
- ¿Cuál es la influencia de los eventos Scrum en el plazo de ejecución de la construcción de un edificio multifamiliar en la ciudad de Andahuaylas, Apurímac - 2023?



1.3 Justificación de la investigación

1.3.1 Justificación teórica

La propuesta teórica del presente trabajo fue aportar argumentos a conocimiento existente sobre la metodología Agile Scrum en gestión de proyectos de construcción, es decir la adaptación de la metodología Agile Scrum en la industria de la construcción, ya que es originada en el desarrollo de software, sin embargo, Carazo (2020) indica que su flexibilidad permite adaptarse a otras industrias.

Por el contrario, la investigación se llevó a cabo para determinar la correlación entre la variable metodología Agile Scrum y la variable tiempo de ejecución, ya que en los antecedentes se identificó una escasez de investigaciones de correlación causal. Además, los resultados obtenidos verificaron el impacto de una variable sobre la otra. Este conocimiento tiene el potencial de reforzar las teorías actuales sobre la gestión de proyectos en el sector de la construcción, así como su influencia en la optimización de los plazos de ejecución, mediante la utilización de la metodología Agile Scrum.

1.3.2 Justificación practica

Esta investigación tuvo como propósito resolver el problema del incumplimiento de plazos de ejecución en los proyectos de edificaciones en la ciudad de Andahuaylas, con el uso de la metodología Agile Scrum en el seguimiento de dicho proceso constructivo. Cabe recalcar, que la empresa constructora Green Confort tuvo dificultades dentro de los 5 años anteriores, el 75% de obras de edificaciones no se han llegado a concluir según el plazo programado. La razón es que la mayoría de los proyectos de construcción no utilizan una técnica eficaz de gestión de proyectos. Cabe mencionar, que el estudio se ha centrado en una sola construcción por limitaciones de costo y tiempo, y a la vez recabar la información más exacta posible y medible en un solo objeto de estudio.

Por lo tanto, la presente investigación contribuirá a ampliar los datos sobre la funcionalidad y adaptabilidad de la metodología Agile Scrum en proyectos de edificación y su incidencia en el plazo de ejecución, para contrarrestar las causas y aminorar las consecuencias de los incumplimientos de plazo. Además, la ventaja de la herramienta Jira software, tablero scrum, burndown chart y similares, que ofrece



la metodología Agile Scrum en el seguimiento y control de procesos constructivos, será útil para la empresa constructora, instituciones públicas, privadas y/o profesionales que se dedican a la ejecución de proyectos de edificación.

1.3.3 Justificación metodológica

Considerando que existe una escasez de investigación sobre cómo la metodología Agile Scrum afecta el tiempo de ejecución en la zona de Apurímac, este estudio pretende sumarse a la investigación en ingeniería de la construcción en la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac. Una vez demostrada la validez y confiabilidad del método científico, las variables metodología Agile Scrum y tiempo de ejecución podrán ser utilizadas en otras investigaciones y en otras universidades.

En cuanto a la originalidad, presenta una propuesta metodológica de tipo aplicada y nivel correlacional causal, el cual no se tiene conocimiento en otras investigaciones antecesoras. Del mismo modo, los dispositivos de recogida de datos fueron innovadores, ya que se fabricaron teniendo en cuenta a la población y el objetivo de la investigación. En otras palabras, al llevar un control del proyecto, pudimos determinar cuánto tiempo se tardaba realmente en completar la tarea y compararlo con el calendario original. Además, cabe recalcar que Agile Scrum se origina el campo de programación de software, sin embargo, existen pocas investigaciones que prueban su adaptación en proyectos constructivos, y los antecedentes encontrados son de tipo básica mas no de tipo aplicada.

1.3.4 Justificación social

Con el estudio realizado por la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac para mejorar la cantidad de tesis en el tema de ingeniería de la construcción, la sociedad que más se beneficiará de los resultados es el sector de la construcción. En particular, las empresas constructoras de la región Apurímac y los gobiernos municipales y provinciales pueden beneficiarse de la implementación de la metodología ágil Scrum en los proyectos de construcción. La promesa de esta metodología de una mejor gestión del tiempo y, por extensión, un mejor control del coste y la calidad del proyecto es una propuesta atractiva. Del mismo modo, la comunidad académica saldrá ganando con este estudio, ya que sus conclusiones



allanarán el camino para futuras investigaciones sobre temas relacionados con la construcción.

1.3.5 Justificación por conveniencia

El estudio es de suma importancia, ya que busca determinar la influencia de la metodología Agile Scrum en el plazo de ejecución de la construcción de un edificio multifamiliar en la ciudad de Andahuaylas, Apurímac en el año 2023, es decir, a diferencia de usar una metodología de gestión de proyectos tradicionales en la ejecución de edificaciones, en teoría, la presente metodología optimizará el tiempo en la ejecución de las construcciones, de esta manera, se pueda desarrollar un proyecto con mayor eficiencia y en menor tiempo posible, ya que el problema latente en la actualidad es la demora en la etapa de ejecución repercute en el costo beneficio y demás consecuencias menores, y ello afecta de forma negativa tanto a la empresa constructora y a los clientes.



CAPÍTULO II

OBJETIVOS E HIPÓTESIS

2.1 Objetivos de la investigación

2.2.1 Objetivo general

Determinar la influencia de la metodología Agile Scrum en el plazo de ejecución de la construcción de un edificio multifamiliar en la ciudad de Andahuaylas, Apurímac - 2023.

2.2.2 Objetivos específicos

- Determinar la influencia de los roles Scrum en el plazo de ejecución de la construcción de un edificio multifamiliar en la ciudad de Andahuaylas, Apurímac - 2023.
- Determinar la influencia los artefactos Scrum en el plazo de ejecución de la construcción de un edificio multifamiliar en la ciudad de Andahuaylas, Apurímac - 2023.
- Determinar la influencia de los eventos Scrum en el plazo de ejecución de la construcción de un edificio multifamiliar en la ciudad de Andahuaylas, Apurímac - 2023.

2.2 Hipótesis de la Investigación

2.2.3 Hipótesis general

La metodología Agile Scrum influye significativa y positivamente en el plazo de ejecución de la construcción de un edificio multifamiliar en la ciudad de Andahuaylas, Apurímac - 2023.



2.2.4 Hipótesis específicas

- Los roles Scrum influyen significativa y positivamente en el plazo de ejecución de la construcción de un edificio multifamiliar en la ciudad de Andahuaylas, Apurímac - 2023.
- Los artefactos Scrum influye significativa y positivamente en el plazo de ejecución de la construcción de un edificio multifamiliar en la ciudad de Andahuaylas, Apurímac - 2023.
- Los eventos Scrum influye significativa y positivamente en el plazo de ejecución de la construcción de un edificio multifamiliar en la ciudad de Andahuaylas, Apurímac - 2023.

2.3 Operacionalización de variables

- **Variable (X):** Metodología Ágil Scrum
- **Variable (Y):** Plazo de ejecución



Tabla 1 — Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEM/UND. DE MEDIDA	INSTRUMENTO
<u>VARIABLE 1</u> Metodología ágil-Scrum en construcción	Según Carazo (2020) es un sistema de gestión que se emplean para coordinar equipos y proyectos haciendo un uso eficiente del tiempo y los recursos, de una manera dinámica y precisa. El propósito es realizar entregas parciales del producto final, ejecutadas en ciclos cortos y tiempos específicos denominados sprints, que permiten un mayor ritmo de trabajo como: resultados, cambios, flexibilidad y productividad.	En construcción, Scrum permite dividir los proyectos en paquetes de trabajo que deben cumplirse al terminar cada Sprint, evitando así retrasos en las obras que impidan entregarle al cliente o usuario final en la fecha acordada. La metodología Agile Scrum se basa en tres pilares: (Team scrum, Artifacts Scrum & Events scrum) ya que éstos son claves a la hora de poner en práctica este proceso ágil. (Arrarte, 2022)	Roles de scrum	<ul style="list-style-type: none"> Product owner (dueño del producto) Scrum manager Development (Equipo de Desarrollo) 	<ul style="list-style-type: none"> Cumplimiento de roles Escala de Likert 	<ul style="list-style-type: none"> Ficha de observación Cuestionario
			Artefactos de Scrum	<ul style="list-style-type: none"> Product backlog (Pila de producto) Sprint backlog (Pila de sprint) Historias del usuario 	<ul style="list-style-type: none"> Asignación de puntos (0-20) Escala de Likert 	
			Eventos scrum	<ul style="list-style-type: none"> Reunión de planificación Reunión de revisión Reunión de retrospectiva Reuniones diarias 	<ul style="list-style-type: none"> Asignación de puntos (0-20) Escala de Likert 	
<u>VARIABLE 2</u> Plazo de ejecución de construcción	Según Mattos (2020), Es el período entre la fecha de iniciación y el vencimiento del término para la ejecución una construcción, tanto global o específico por elementos.	Según Valera (2023), el plazo de ejecución de una obra se refiere al período de tiempo necesario para completar todas las actividades involucradas en un proyecto de construcción, desde el inicio hasta la finalización. Es esencial establecer una programación con cronograma realista, asignar los recursos adecuados (materiales, personal y maquinarias), y asegurar el cumplimiento dentro de los plazos establecidos. De esta forma, optimizar el tiempo ejecutado frente al programado.	Plazo programado	<ul style="list-style-type: none"> Planos del Expediente técnico Ruta crítica Personal, materiales, equipos y herramientas programado 	<ul style="list-style-type: none"> Semanas/Días Escala de Likert 	<ul style="list-style-type: none"> Ficha de observación Cuestionario
			Plazo real ejecutado	<ul style="list-style-type: none"> Ejecución de partidas Organización de Personal Provisión de Materiales equipos y Herramientas 	<ul style="list-style-type: none"> Semanas/Días Escala de Likert 	



CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

3.1 Antecedentes

3.1.1 Antecedentes internacionales

Según Cervera (2021), en su tesis denominado: “Aplicación de metodologías ágiles Scrum para la gestión de proyectos de construcción”, para optar el título de Ingeniera Civil en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil – Ecuador, El propósito de este estudio era ofrecer una visión general de las técnicas ágiles y analizar las ventajas e inconvenientes de utilizar una estrategia ágil de gestión de proyectos a lo largo de la etapa de construcción (fase de ejecución) de un proyecto determinado. En total, se estudiaron 58 proyectos de construcción y se eligieron 36 proyectos al azar para formar la población. Este enfoque es de naturaleza no experimental y de nivel exploratorio. La teoría subyacente fue la metodología Agile del sector de la construcción. Su resultado final fue el siguiente: Agile Scrum permite un mayor control y seguimiento del proyecto al dividir la entrega final en presentaciones parciales de Sprints, frente a las tareas encadenadas secuencialmente de la metodología tradicional que propone una entrega total del proyecto. Por último, de todos los enfoques de gestión ágil de proyectos, Scrum y Kanban son los mejores, ya que sirven para todo tipo de proyectos y son fáciles de aplicar.

Por su parte, Infante y Cordero (2021), en su tesis titulado: “Revisión de antecedentes y principios conceptuales en la aplicación de la metodología Scrum en el sector de la construcción”, para optar el Título de Ingeniero Civil en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas de Bogotá – Colombia, Su objetivo era ofrecer un análisis exhaustivo de la historia y los fundamentos teóricos de la utilización de la metodología Scrum en el sector de la construcción. Fueron 32 artículos de diferentes países los que conformaron la población y la muestra. Se utiliza un diseño no experimental basado en un enfoque fundamental y exploratorio. Las ideas y conceptos básicos de la metodología Scrum sirvieron de base teórica.



Los resultados son los siguientes: La aplicación de la metodología ágil Scrum en la gestión de proyectos conduce a mejores procesos de desarrollo, entregas de productos más rápidas, mayor calidad y menores sobrecostos gracias a una mejor comunicación, un mejor análisis de riesgos y menos errores. Se determina que el marco Scrum puede utilizarse eficazmente para gestionar proyectos de construcción. Además, se observa que, en contraste con la construcción ajustada, Scrum da prioridad a las personas sobre los procedimientos.

Por su parte, Sánchez (2020), en su tesis titulado: “Metodología ágil de gestión de proyectos en el sector de la construcción”, para su especialización en gestión integral de la edificación en la Universidad de Sevilla – España, con el objetivo de evaluar la viabilidad de la gestión ágil de proyectos para su uso en proyectos de construcción. El primer nivel de un edificio sirvió tanto de población como de muestra. Este estudio utilizó un diseño transaccional no experimental con una técnica cualitativa, de nivel exploratorio y de tipo básico. Los métodos del campo de la gestión ágil de la construcción sirvieron como base teórica. La conclusión es que Scrum puede aplicarse a proyectos de construcción, aunque puede no ser la mejor opción utilizarlo como única técnica en determinadas situaciones. Si el alcance del proyecto impide utilizar todo el enfoque, al menos algunas de sus características podrían incluirse en la técnica actual. Sin embargo, un equipo preparado para Scrum y el tiempo necesario para adaptarse son requisitos previos para una aplicación satisfactoria del enfoque. Llega a la conclusión de que, en función del alcance del proyecto, la implantación completa de Scrum en las obras no siempre es factible. Sin embargo, esto no implica que algunas de sus ventajas no puedan utilizarse en la producción para mejorar la gestión y la evolución de los proyectos, reducir las posibles dificultades e inconvenientes mediante la evaluación continua del trabajo en equipo.

Por otro lado, Aguilar, Rueda y Leguizamón (2020), en su tesis titulado: “Ventajas de la metodología Scrum en la planeación de proyectos de construcción de vivienda en Bogotá”, para su especialización en Gerencia de Proyectos en la Universidad EAN de Bogotá – Colombia, Se propusieron descubrir y evaluar las ventajas de utilizar la técnica Scrum para organizar un proyecto de construcción de viviendas. Había 351 empresas de construcción en la población, y 25 empresas constituyeron la muestra. La técnica se caracterizó por un diseño transaccional no experimental,



un nivel básico de análisis y un alcance exploratorio. Scrum, una técnica de gestión de proyectos, sirvió de base teórica. Lo que siguió fue el resultado: Los momentos más prometedores para aplicar la metodología Scrum en proyectos de mejoras para el hogar son durante las fases de planificación, diseño y prediseño. Sin embargo, es poco probable que estos beneficios se acumulen durante la fase de construcción, ya que los parámetros del proyecto suelen estar claramente definidos en el momento en que concluye la fase de diseño. Creemos que los proyectos de construcción con un alto nivel de incertidumbre y cambio se gestionan mejor utilizando la técnica Scrum.

Por su parte, Riaño (2021), en su tesis titulado: “Estudios comparativo de metodologías tradicionales y ágiles aplicadas en la gestión de proyectos”, para su especialización en Gestión Proyectos en la Universidad Pontificia Bolivariana de Colombia, nuestro objetivo era investigar y comparar los enfoques Pmbok, Prince2, Scrum y Kamban para la gestión de proyectos, destacando sus características más destacadas, su eficacia y los tipos de proyectos típicos de cada enfoque. En la población había cincuenta proyectos. Este enfoque es de naturaleza no experimental y de nivel exploratorio. El enfoque ágil en la gestión de proyectos y la técnica de cascada proporcionaron la base teórica. Según las conclusiones del estudio, tanto las metodologías tradicionales como las ágiles comparten muchas similitudes, como la planificación de proyectos, la participación de clientes y partes interesadas y el uso de las habilidades y conocimientos de los miembros del equipo. Sin embargo, el grado en que cada metodología está diseñada y configurada es donde los dos enfoques divergen. Aunque el informe concluye que Scrum ha sido bien acogido por los proyectos informáticos en particular y puede funcionar con plazos ajustados, esto no excluye que pueda ser útil para proyectos de otro tipo. Algo que diferencia a esta técnica de otras es que fomenta la participación del cliente o usuario final durante toda la ejecución del proyecto.

3.1.2 Antecedentes nacionales

Según, Chacña y Medina (2020), en su tesis intitulado: “Programación en obras de ampliación y tiempos de ejecución mediante trabajo scrum”, para optar el Título de Ingeniero Civil en la Universidad Ricardo Palma de Lima – Perú, Se esforzó por



mejorar la programación de tareas de extensión del marco scrum en un esfuerzo por disminuir la duración de la ejecución. Tanto en la población como en la muestra, había tres componentes principales. Se utilizó una técnica descriptiva, no experimental y aplicada. Los objetivos se lograron con el uso de tecnologías Scrum, como el sprint de tres partes. La planificación de proyectos Scrum proporcionó la base teórica. Según los resultados, la planificación Scrum muestra una ventaja del 2% al cabo de un mes, del 21% en el segundo y del 9% en el tercero. Mientras que el plan original consigue un 91% ppce de progreso acumulado en el tercer mes, el calendario Scrum obtiene un 100% ppce de progreso acumulado en el tercer mes. El plan original aún tiene que llegar al cuarto mes para lograr el 100% ppce de progreso acumulado. Por último, la planificación del proyecto de aumento convencional se ha facilitado con un marco ágil, lo que nos ha permitido reducir los plazos de ejecución, mejorar la eficacia y crear nuevos formatos para el análisis en profundidad de las restricciones. El primer calendario muestra un 91% de progreso acumulado ppc/pac, lo que permite una variación del 9% en el progreso acumulado global ppc/pac. Esto contrasta con cuando el calendario Scrum se finaliza al concluir el tercer mes con un 100% de progreso acumulativo ppc/pac.

Por otro lado, Rivera (2020), en su tesis denominado: “Propuesta metodológica para la reducción de deficiencias de diseño en edificaciones mediante la interacción del TVD y Scrum en el Perú”, para optar el Título de Ingeniero Civil en la Universidad Católica San Pablo de Arequipa – Perú, El objetivo era crear un proceso que abordara los defectos de diseño de los edificios combinando TVD y Scrum. Nueve profesionales de la OAEC (Oficina de Acreditación de Entidades Colaboradoras) sirvieron tanto de población como de muestra. La estrategia de investigación es fundacional, descriptiva, cualitativa y documental. Los métodos ágiles modernos en la gestión de la construcción proporcionaron la base teórica. Así, para disminuir las incompatibilidades en la planificación de proyectos, se sugirió un proceso de diseño arquitectónico que interactúa con Scrum visto en diagramas de flujo y TVD (Target Value Design). Como herramientas propone Last Planner System y Artefactos Scrum, que se traducen en una efectiva planificación y control del flujo de información en todas las fases que tiene el diagrama. Se concluyó que la metodología propuesta se construye dentro de los principios, procesos y elementos de Scrum y TVD. En cuanto a costes, se ha establecido un sistema de control de la



evolución de los costes en cada etapa, que puede conseguir un ahorro del 4% al 5% del presupuesto final. De la misma manera, concluye: El ahorro de tiempo teórico podría ser del 50% al 62%, que en la práctica puede ser menor, pero siempre hay una gran oportunidad para reducir el tiempo de procesamiento.

Por lo mismo, Chumpitaz y Rubio (2020), en su tesis, “Aplicando herramientas Scrum para reducir RFIS y no conformidades en la construcción de viviendas multifamiliares”, para optar el Título de Ingeniero Civil en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas Lima – Perú, El objetivo de la investigación era evaluar el efecto de la utilización de herramientas Scrum en la minimización de las solicitudes de información (RFI) en la construcción de viviendas plurifamiliares. La población y la muestra comprendían dos torres de rascacielos. La técnica incluyó un enfoque descriptivo, de nivel fundamental y cuantitativo. El marco teórico utilizado fue la utilización de enfoques ágiles en proyectos de construcción. El número de solicitudes de información (RFI) disminuyó significativamente, ya que sólo se obtuvieron 6 RFI en comparación con las 59 requeridas para la Torre A. Esto indica una mejora en la comprensión de los objetivos del proyecto y una reducción del 89,83% en las RFI. Por el contrario, en la Torre A se produjo un descenso sustancial del número de no conformidades, con una reducción del 64,00%, de 25 a 9. Durante el periodo de aplicación de 8 semanas, se determinó que el porcentaje medio de planos completados era del 89,27%, lo que superaba el objetivo de la empresa del 85%. Esto demuestra que el uso de la metodología Scrum contribuye a una buena planificación del proyecto. Por lo tanto, la mejora de la comunicación entre las partes interesadas del proyecto puede dar lugar a una mejora del tiempo de respuesta a las solicitudes de información (RFI), lo que se traduce en un periodo de espera máximo de 10 días para la respuesta a la RFI. Por lo tanto, la aplicación del modelo de proyecto ágil ofrece importantes ventajas al equipo del proyecto, como la mejora de las relaciones de trabajo, la dedicación a la consecución de los objetivos fijados, la mejora del trabajo en equipo y, lo que es más importante, la integración de la comunicación continua entre el equipo y los subcontratistas como aspecto crucial para el éxito del proyecto. En resumen, el modelo Scrum ofrece varias ventajas en la planificación de proyectos y permite mejoras tanto cualitativas como cuantitativas en comparación con otros métodos más restringidos.



Al igual que, Torres y Valdez (2021), en su tesis intitulado: “Metodologías ágiles en proyectos de construcción con la finalidad de reducir los tiempos en edificios multifamiliares”, para optar el Título de Ingeniero Civil en la Universidad Ricardo Palma de Lima – Perú, cuyo objetivo fue establecer la metodología Ágil con el fin de reducir el tiempo requerido para los proyectos de construcción multifamiliar utilizando el marco Scrum y la Guía Scrum. Un total de 32 viviendas multifamiliares en San Juan de Miraflores Lima conformaron la población y muestra. El enfoque metodológico fue cualitativo, de carácter exploratorio, diseño no experimental transaccional y nivel de base. Las tendencias ágiles en la gestión de proyectos de construcción sirvieron como fundamento teórico. En consecuencia, el 78% de los encuestados indicaron que emplearían las herramientas recomendadas por la Guía Scrum. En consecuencia, el Equipo Scrum podría ser implementado en la construcción de edificios multifamiliares. El 74% de los encuestados indicaron que implementarían herramientas como el seguimiento de procesos y la gestión de control de planes, que son análogos a los eventos scrum. Los artefactos Scrum fueron indicados por el 73% de los encuestados. Los productos finales de cada actividad se ven reforzadas por estos artefactos, que se utilizan para lograr los objetivos deseados, lo que resulta en un producto final más ideal cada vez. Se ha determinado que la herramienta Scrum es muy beneficiosa durante la transferencia de los apartamentos a la inmobiliaria, ya que minimiza el tiempo necesario para la corrección de errores.

Al igual que, Gonza y Quispe (2020), en su tesis intitulado: “Análisis de la aplicación de la metodología ágil Scrum en la industria de software, manufacturera y construcción”, para optar el Título de Ingeniero Civil en la Universidad Católica san Pablo de Arequipa – Perú. El objetivo era integrar y evaluar los datos disponibles sobre el uso de la técnica ágil Scrum en los sectores del software, la fabricación y la construcción. Al tratarse de una investigación de revisión bibliográfica, no incluye una población ni una muestra. La técnica utilizada fue un enfoque exploratorio, de nivel fundamental y cuantitativo. El enfoque de gestión de proyectos utilizado se basó en enfoques ágiles. Se presenta el siguiente resultado: Scrum es particularmente notable en el negocio de la construcción debido a su potencial para facilitar el manejo de circunstancias inesperadas. Además, destaca que las empresas de construcción utilizan el enfoque no sólo en la planificación y



el diseño, sino también en toda la fase de ejecución para el seguimiento y el control mediante eventos y artefactos, sin que sea necesario modificar el proceso. En su opinión, la metodología Scrum es más factible de aplicar debido a sus requisitos menos complejos, ya que las empresas modernas se inclinan por adoptar metodologías ágiles que proporcionen un marco racionalizado para la ejecución de los procesos. XP y Crystal se dirigen sobre todo a empresas de desarrollo de software, pero Scrum es aplicable a las industrias manufacturera y de la construcción que necesitan una interacción regular con el cliente para el desarrollo de sus productos.

Para, Bernabé y Olivos (2021), en su tesis intitulado: “La gestión del tiempo en obras de edificación para optimizar el plazo contractual” para optar el Título de Ingeniero Civil en la Universidad Ricardo Palma de Lima – Perú, El objetivo era identificar mejoras en la gestión del tiempo en proyectos de construcción para optimizar el plazo contractual mediante el uso de tecnologías de gestión. La población y la muestra estuvieron constituidas por fundaciones de la construcción. El enfoque de investigación utilizado en este estudio es cuantitativo, aplicado, correlacional, no experimental y transversal, según determinan sus objetivos específicos. El estudio utilizó como marco teórico las metodologías de gestión del tiempo que suelen emplearse en los proyectos de construcción. El resultado primario demostró que el uso de las técnicas Lean Construction, BIM y PMI's Earned Value supuso una mejora del 8,70% en el plazo del proyecto de construcción en comparación con los métodos convencionales. El estudio concluye que los métodos de gestión utilizados fueron Building Information Modeling (BIM), Lean Construction y el enfoque de valor ganado del Project Management Body of Knowledge (PMBOK). Estas tecnologías demuestran sus ventajas en proyectos lineales, como los edificios.

Para, Reyes (2019), en su tesis intitulado: “Metodología Integral para la Gestión del Tiempo durante la Planificación, Ejecución y Control en Proyectos de Edificación” para optar el Título de Ingeniero Civil en la Universidad San Cristóbal de Huamanga, cuyo objetivo era proponer una Metodología Integral de Gestión de Tiempos para mitigar el alto grado de variabilidad presente en la ejecución de los proyectos de edificación y garantizar el cumplimiento de los plazos. Un edificio sirvió de población y muestra. La metodología de investigación es cuantitativa,



aplicada, correlacional, no experimental y transversal, contingente a los objetivos del estudio. Las estrategias de gestión del tiempo para las iniciativas de construcción sirvieron de base teórica. El indicador SPI de 1,53 alcanzado en la semana 8 de evaluación del proyecto demuestra que la aplicación ha logrado reducciones de tiempo y coste del 9% y el 11%, respectivamente, durante las 18 semanas de ejecución que se han evaluado. La presente investigación ha determinado que se ha planteado una propuesta de Sectorización Inversa que permite un flujo de trabajo suficiente con la ayuda de un modelo 3D BIM y las herramientas del Sistema Last Planner.

3.1.3 Antecedentes regionales y locales

Tras realizar una búsqueda exhaustiva en los archivos de las universidades de la región de Apurímac, así como en instituciones especializadas en proyectos de ingeniería, no se encontraron documentos relativos a la investigación en las áreas específicas exploradas en este estudio.

3.2 Marco teórico

3.2.1 Metodología Agile Scrum

Según Carazo (2020) Agile Scrum es un sistema de gestión dinámico y preciso que se emplea para coordinar equipos y proyectos con el fin de optimizar el uso del tiempo y los recursos. El objetivo es proporcionar entregas parciales del producto final en ciclos breves y periodos específicos, conocidos como sprints. Este enfoque permite acelerar el ritmo de trabajo, en términos de productividad, flexibilidad, resultados y ajustes.

Para García (2019) Scrum es un marco ágil que hace hincapié en la transparencia, la adaptabilidad y la colaboración. Actualmente se emplea como herramienta de gestión de proyectos en entornos en los que el producto final es complejo y la gestión del tiempo y el riesgo son fundamentales. Scrum se caracteriza por iteraciones breves y regulares, conocidas como sprints.

A lo mismo, Schwaber y Sutherland (2017) Scrum se basa en los principios de la teoría empírica o empirista del control de procesos. El empirismo afirma que el conocimiento se deriva únicamente de la experiencia directa y del proceso de hacer



juicios basados en hechos establecidos. Scrum emplea una metodología incremental e iterativa para mejorar la previsibilidad y mitigar los riesgos.

Por su parte, Gutiérrez, Guevara y López (2020), Scrum, una metodología de desarrollo de software muy ágil, fue utilizada por primera vez en 1995 por el médico Jeff Sutherland y el ingeniero Ken Schwaber.

Según Arrarte (2022), Al dividir los proyectos en tareas más pequeñas y manejables, Scrum garantiza que cada Sprint entregue un producto funcional al cliente o usuario final en la fecha acordada, independientemente del tiempo que lleve. El scrum de equipo, el scrum de artefactos y el scrum de eventos son las tres piedras angulares de la técnica Agile Scrum, esencial para llevar a cabo este procedimiento.

a) Metodología de gestión de proyectos

Cada proyecto parte de una necesidad concreta y pretende lograr un resultado deseado en un plazo determinado. Tiene un inicio y una conclusión claros, junto con objetivos especificados con precisión y recursos asignados para su ejecución. En consecuencia, existe una amplia gama de metodologías de desarrollo de proyectos, que abarcan tanto enfoques convencionales, como el modelo de cascada, como metodologías ágiles con estrategias distintas, como Scrum, Kanban y Lean. Además, existen otras muchas metodologías, como la gestión de la cadena crítica, la incremental, la iterativa y la híbrida, entre otras (Aguirre, 2020). El enfoque Waterfall, introducido por Winston W. Royce en 1970, es un marco convencional que ganó popularidad en varios sectores debido a su secuenciación lógica y aplicación sencilla (Patino, 2020).

Las metodologías tradicionales se caracterizan por un enfoque orientado a la planificación que inicia el desarrollo del proyecto mediante la recopilación de requisitos para garantizar resultados de alta calidad. Estas metodologías suelen implicar un único proyecto a gran escala con una estructura bien definida. El proceso sigue un camino secuencial sin marcha atrás, lo que lo hace rígido y resistente al cambio (Alencastro, 2020).

Como ya se ha dicho, existen varios métodos de gestión de proyectos, cada uno caracterizado por su propio conjunto de normas, principios, procedimientos y



técnicas. Sin embargo, la selección de una metodología depende del proyecto concreto, del gestor del proyecto, de los atributos del equipo, de los recursos disponibles y de las limitaciones de tiempo.

De ahí que Agile Scrum sea el enfoque más adecuado para gestionar los plazos en los proyectos de construcción. La correcta aplicación de esta metodología puede tener varios efectos beneficiosos en el proyecto, como la racionalización de las tareas de planificación, control y seguimiento, la maximización de la utilización de los recursos, la mejora de la relación coste/beneficio, la simplificación de la evaluación de los resultados y el cumplimiento de los objetivos, la mejora de la comunicación y la optimización de las fases del proyecto. La incapacidad para gestionar estos factores se traduce en el incumplimiento de los plazos especificados y en la imposibilidad de suministrar el producto final conforme a lo solicitado por el cliente.

b) Filosofía Agile

La palabra "ágil" tiene su origen en una reunión que tuvo lugar en Utah (Estados Unidos) en febrero de 2011. A este evento asistieron 17 expertos y profesionales del negocio del software, incluidos aquellos que se dedicaban a impulsar y gestionar los enfoques actuales de desarrollo de software, incluidas las metodologías convencionales.

La Agile Alliance es una organización sin ánimo de lucro creada para promover ideas y conceptos relacionados con el desarrollo ágil de software. Su principal objetivo es proporcionar principios, normas e ideales que permitan a los equipos de desarrollo de software ser más adaptables, eficientes y capaces de desarrollar software a un ritmo más rápido. (Canós, Letelier, y Penadés 2017)

La aparición del pensamiento y la ideología ágil es una respuesta a las metodologías tradicionales que, según Navarro, Fernández, Morales y Vélez (2018), tienden a disciplinar el proceso de desarrollo de software apoyándose en una planificación estricta para aumentar la previsibilidad.

Herrera y Valencia (2017) afirman que el Manifiesto Ágil fue creado y anunciado en febrero de 2001 durante un encuentro organizado por "The Agile



Alliance". Alaimo (2020) identifica un total de tres valores y doce principios que lo constituyen. Esta es la base de los enfoques ágiles.

- **Valores:** La agilidad se refiere a un conjunto de ideas que guían la creación de productos o servicios. Estos principios hacen hincapié en la necesidad de adaptar los requisitos y las soluciones mediante el trabajo en equipo. La eficiencia se refiere a la correlación entre los recursos utilizados en un proyecto y los logros alcanzados. Implica que un proyecto debe ser capaz de lograr el mismo objetivo utilizando menos recursos. La calidad se refiere a las propiedades inherentes a una organización que le permiten satisfacer exigencias tanto implícitas como explícitas.
- **Principios:** El objetivo principal es garantizar la felicidad del cliente proporcionando sistemáticamente software que aporte valor añadido. El usuario no proporcionó ningún texto. Ser receptivo al cambio es esencial en todas las fases del desarrollo de un producto. El cambio es beneficioso, ya que proporciona al cliente una ventaja competitiva. El usuario no proporcionó ningún texto. Ofrecer demostraciones funcionales de software al cliente semanal y mensualmente. La colaboración entre el usuario y el equipo de desarrollo es esencial para llevar a buen término el proyecto. El usuario no proporcionó ningún texto. El equipo de desarrollo debe estar formado por personas muy motivadas. Además, es importante proporcionarles un ambiente adecuado a sus necesidades específicas. Entablar diálogos directos y en persona es el método óptimo para intercambiar conocimientos dentro de un equipo. El indicador clave del progreso es un software que haya sido probado y certificado exhaustivamente. El usuario no aportó ningún texto. El objetivo principal del método ágil es lograr un desarrollo sostenible. El usuario no ha aportado ningún texto. La mejora de la calidad conduce a una mejora de la agilidad, tanto en términos de rendimiento técnico superior como de diseño excelente. El usuario no proporcionó ningún texto. El aspecto crucial es adoptar la simplicidad. Los esfuerzos en equipo deben dar prioridad a lo que es realmente significativo. El usuario no ha proporcionado ningún texto. Los equipos autoorganizados proporcionan las estructuras y los diseños óptimos.



El usuario no proporcionó ningún texto. Cada caso de empleo requiere contemplar las áreas que podrían mejorarse para aumentar la eficacia.

- **Ramas:** Scrum da prioridad a los métodos de gestión de proyectos frente a las prácticas técnicas. El enfoque sugiere un ajuste constante del plan del proyecto basado en las condiciones del mismo. Esto se logra dividiendo el proyecto en iteraciones o "sprints", donde cada iteración da lugar a una nueva versión del producto con características adicionales (Rodríguez, Barbosa y Chaparro, 2019). Kanban es una metodología de gestión de proyectos ágil y adaptable. Se utiliza para visualizar el flujo de metodologías de proyectos. Administración de Empresas, se visualizan los flujos de trabajo para facilitar la identificación y comprensión del proceso, así como la identificación de posibles oportunidades de mejora (Calvo, 2018). Xtreme Programming, o XP para abreviar, es una técnica ágil que prioriza las relaciones positivas entre desarrolladores, equipos fuertes, un entorno de trabajo de apoyo y un énfasis en el crecimiento personal de los individuos como ingenieros de software (Santos, 2015). Lean es una disciplina que se esfuerza por facilitar la toma de decisiones en favor de la satisfacción del consumidor proporcionando la mayor cantidad de información posible. Este campo se fundamenta en dos principios críticos: El respeto a los demás y la mejora continua (Rodríguez, Barbosa, & Chaparro, 2019). LeSS: Se fundamenta en Scrum multiequipo (múltiples equipos Scrum), con un único Product Owner que es responsable de priorizar el Product Backlog del cliente para conseguir el mayor valor potencial de negocio. El objetivo es adquirir un producto que tenga el potencial de ser entregado en Sprints de 1 a 4 semanas (Cátedra ViewNext, 2019).

Las metodologías ágiles mencionadas anteriormente se emplean para desarrollar proyectos que requieren rapidez y flexibilidad. Scrum y Lean son dos filosofías que proponen un enfoque único para trabajar de forma organizada y, al mismo tiempo, ofrecer productos y servicios de alta calidad que satisfagan las expectativas de sus clientes.

c) Marco de trabajo Scrum

Scrum se desarrolló originalmente haciendo hincapié en el desarrollo de software, pero puede utilizarse en proyectos de cualquier tipo,



independientemente de su nivel de complejidad. El objetivo de Scrum es lograr una entrega incremental del producto final, realizada a través de ciclos más cortos conocidos como sprints, que permiten un mayor ritmo de trabajo en términos de resultados, adaptabilidad, flexibilidad y productividad. (Marcos, 2020)

Asimismo, en su artículo sobre Scrum en la construcción, Streule (2018, p. 269) "examina cómo el sector de la construcción adoptó un marco ágil que se había utilizado anteriormente en el sector de las TI: Scrum con el fin de examinar la aplicación y el uso de Scrum, se llevó a cabo un estudio de caso y se evaluaron sus diferentes artefactos. Este estudio aborda las siguientes cuestiones ¿Es posible utilizar Scrum durante la fase de diseño de un proyecto de construcción? ¿Hay que hacer algo especial para incorporar Scrum en la fase de diseño de un proyecto de construcción? ¿Puede decirme cómo y dónde las empresas de construcción aplican Scrum en sus departamentos de diseño y planificación?

Los resultados del artículo dan crédito a la idea de que el marco Scrum podría revolucionar la forma en que las empresas de construcción gestionan sus procesos de diseño, planificación y ejecución. Por tanto, Scrum es un enfoque innovador de la gestión de proyectos que trata de aportar energía a los proyectos de construcción centrándose en iteraciones cortas que producen un trabajo de alta calidad. Con Scrum, los equipos son capaces de resolver retos complicados y cambiantes de forma creativa y eficiente.

Ventajas del marco de trabajo scrum

Cuando se trata de las divisiones de diseño y planificación de las empresas de construcción, Scrum encaja a la perfección. Con una gestión ágil, hay más retroalimentación en tiempo real y el intercambio de información, y el lugar de trabajo es más abierto y honesto. Se obtienen mejores resultados gracias a un mayor conocimiento de las funciones, los deberes y los objetivos (Krishna, 2019).

A partir de lo anterior cabe anotar las premisas de las organizaciones a nivel internacional que se han arriesgado en la implementación del Scrum por diferentes razones en un proyecto piloto de construcción y que pueden servir



de pilar en la estandarización de la metodología en el sector, es decir esos factores claves en una posible implementación.

Para Krishna (2019), las ventajas mas relevantes son:

- Garantiza la mejora en los tiempos de entrega y la calidad del producto gracias al control y seguimiento que se realiza en el proceso de desarrollo.
- Evita procesos inflexibles que no se pueden cambiar.
- Usa procesos iterativos cortos que permitan implementar rápidamente mejoras o identificar fallas antes del producto final.
- Enfatizar el aprendizaje y la mejora continua.
- Identificar problemas y debilidades tan pronto como ocurren.
- Implementar la raíz análisis de causas para determinar la causa de los problemas.
- Cambio de procesos para adecuarlos a proyectos y objetivos específicos.

En la siguiente figura se puede observar detalladamente los beneficios que ofrece la el marco de trabajo Scrum o framework scrum.



Figura 1 — Ventajas del marco de trabajo scrum

Extraído de marco de trabajo Scrum (Cordero e Infante, 2021)

Debido a la cantidad de procesos, tipos de proyectos y diferentes entregables que se generan en el desarrollo de la ingeniería civil y la arquitectura, es conocido que el sector en sí no se aferra a una sola manera de hacer las cosas, se apoya de múltiples herramientas y atajos para conseguir el producto deseado, por lo tanto en una posible implementación del Scrum cabe anotar que “otro beneficio es que podemos mejorar el progreso utilizando Scrum con otras herramientas ágiles de gestión de proyectos (como Kanban, Lean, etc.).



Ese proceso de fusionar dos enfoques ágiles se llama Scrum híbrido” (Pareliya 2018, pag.12).

d) Scrum en proyectos de construcción

Aunque la administración de la ejecución de proyectos de construcción ha mejorado poco o nada a lo largo de los años, una serie de factores críticos, como los materiales, la competencia y las demandas de los usuarios, han seguido evolucionando. Basándose en los éxitos de otros sectores que han adoptado Scrum, la industria de la construcción puede utilizar el nuevo marco para la gestión de proyectos.

Ormeño (2020) afirma que emprendió el estudio para desmentir la idea de que Scrum sólo es aplicable a proyectos tecnológicos y demostrar que también puede utilizarse con éxito en proyectos de construcción. Los resultados del estudio proporcionarán a los investigadores y profesionales de la industria de la construcción un marco para futuras investigaciones e implementaciones.

Por la rapidez, adaptabilidad y orden de trabajar en sprints, con la opción de hacer ajustes para terminar la entrega del producto, como se ve en el gráfico siguiente.

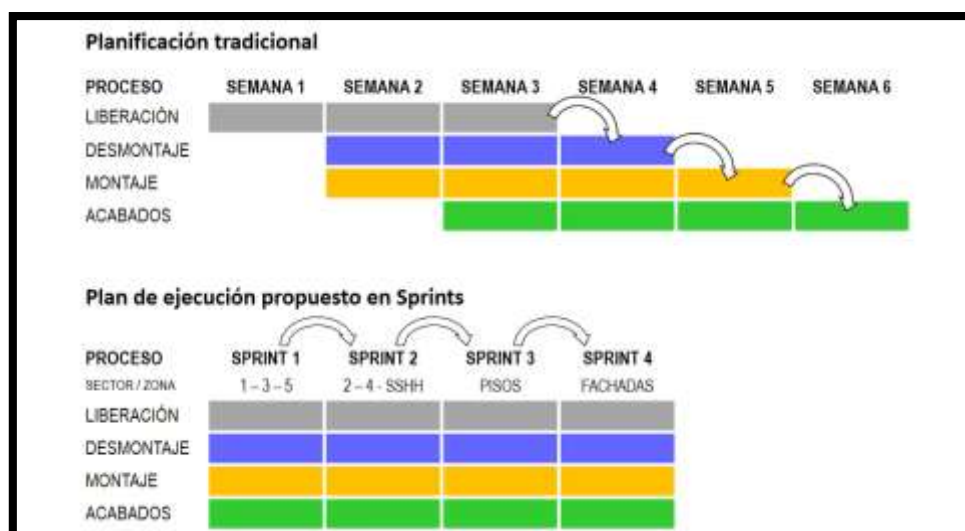


Figura 2 — Planificación tradicional en cascada vs. Planificación en Sprints

Extraído de cascada vs agile (Ormeño, 2020)

Scrum tiene muchas ventajas, como un retorno más rápido de la inversión y una generación de valor más rápida en comparación con los métodos de



construcción convencionales. Esto se consigue optimizando los plazos de entrega de los proyectos mediante la división de los mismos en tareas más pequeñas, al tiempo que se mejora la gestión del seguimiento y el control. La figura 2 presenta una yuxtaposición entre un proyecto de construcción planificado con el enfoque convencional y la planificación de la ejecución sugerida en Sprints.

e) Componentes o pilares del Agile Scrum

Según Satpathy (2017), se considera tres componentes fundamentales para poder desarrollar el marco de trabajo scrum: los roles scrum, los artefactos Scrum y las reuniones denominados Sprint.

Resumiendo, el marco técnico de Scrum está formado por los siguientes elementos:

Tabla 2 — Componentes de Scrum

Roles	Artefactos	Eventos	Pieza clave
<ul style="list-style-type: none"> Product Owner (Dueño del Producto). Scrum Manager Development Team (Equipo de desarrollo) 	<ul style="list-style-type: none"> Pila del Producto (Product Backlog). Pila del Sprint (Sprint Backlog). Incremento 	<ul style="list-style-type: none"> Reunión de planificación del sprint. (Sprint Planning) Reunión de Revisión del sprint (Sprint Review). Reunión de Retrospectiva del sprint. (Sprint Retrospective) Reuniones diarias (Daily Scrum) 	<ul style="list-style-type: none"> sprint

Extraído de componentes fundamentales de Scrum (Rivera, 2020)

Aceleración Un sprint se define como cada ciclo o iteración de trabajo que resulta en un componente del producto funcionalmente operativo (incremental) y completado, según Palacios (2017). Con el fin de garantizar el avance continuo del proyecto, las implementaciones de Scrum que son más adaptables pueden implementar dos estrategias distintas.

- **Roles del scrum**



La mención inicial es de Satpathy (2017). El propietario del producto, el Scrum master y el equipo de desarrollo son las tres posiciones fundamentales que establece Scrum. El propietario del producto sirve como intermediario entre el equipo de desarrollo y el consumidor. El Scrum master es el responsable de orientar al equipo y garantizar la finalización con éxito de las tareas y proyectos. El producto final está representado por el equipo de desarrollo. El Equipo Scrum está compuesto por todos ellos. Simultáneamente, puede haber partes adicionales asociadas con el esfuerzo. Lista de las partes interesadas: Estos son todos los individuos que se verán sustancial y positivamente impactados por la iniciativa y estarán involucrados en ciertas revisiones del Sprint. Usuarios: Los destinatarios finales del producto, aquellos que lo utilizarán.

Del mismo modo, Ormeño (2020) confirma las tres responsabilidades principales en Scrum en la construcción que son responsables en última instancia de la consecución de los objetivos del proyecto.

En la Figura 3, puede ver cómo se asignan roles a las personas en función de su participación en el marco Scrum.

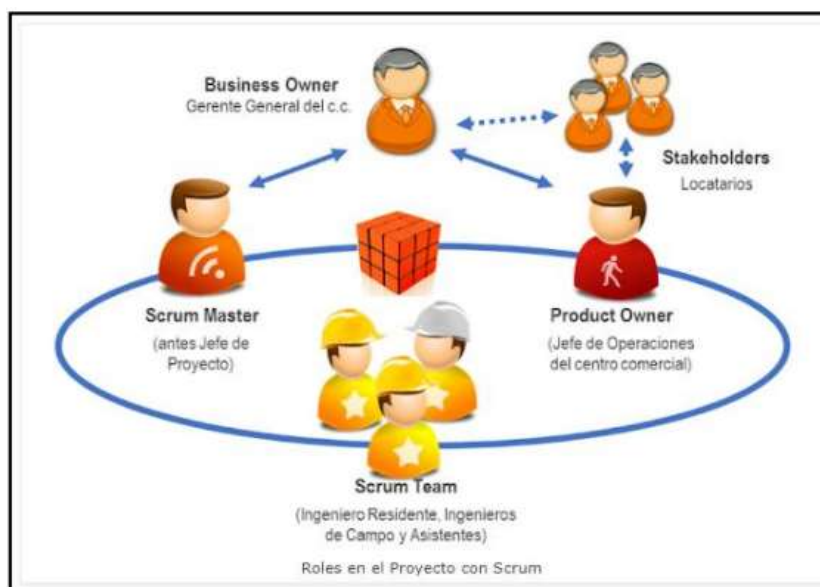


Figura 3 — Roles en el proyecto con scrum
Extraído de Roles principales de Scrum (Ormeño 2020)

Dueño del producto (Product Owner): Representa los intereses de la comunidad de interesados. Es la Voz del propietario, para la presente



investigación es la constructora GREEN COMFORT S.A.C. Cabe recalcar que en la misma categoría se encuentra los clientes (**Customer**), quienes son los que van a adquirir el producto en este caso los departamentos a construir.

Scrum master: Para garantizar que todos los miembros del Equipo Scrum, incluido el Propietario del Producto, se adhieran a los procesos de Scrum, se contrató a un ingeniero civil con formación Master Scrum y experiencia en Scrum y su aplicación en la construcción cuando se implantó una nueva metodología.

Equipo Scrum (Scrum Team): El equipo actual se ha ajustado para adherirse al nuevo enfoque scrum, en el que el equipo es ahora responsable de estimar las Historias de Usuario y desarrollar los Sprints del Proyecto. Cada miembro del equipo Scrum juega un papel crucial en los sprints planificados, y como se dijo anteriormente, los miembros están obligados a interactuar entre sí y realizar ciertas tareas dentro de cada sprint.

- **Artefactos Scrum**

Product Backlog: "Pila de productos" en inglés. Es la lista de deseos del cliente, o las cosas que el comprador cree que debe tener el producto. No puede satisfacer sus necesidades de otra manera. Tal y como la define el responsable del producto.

Incluye todo lo necesario para aprovechar el potencial del producto. También incluye nuevas funciones, funcionalidad mejorada, requisitos actualizados y corrección de errores. Su enfoque cambia a menudo. Evolucionan orgánicamente, se desarrollan gradualmente con el tiempo y siempre están inacabados.

Como mínimo, debe incluir la siguiente información en el formato proporcionado por Palacios (2017). Los detalles sobre la funcionalidad y los requisitos (también denominados historias de usuario), una estimación del esfuerzo necesario y el campo o sistema a priorizar forman parte del identificador único del trabajo o característica.

Las historias de usuario son descripciones sucintas de una característica de la actividad que se presentan desde la perspectiva del usuario o cliente. Las historias de usuario en el contexto de un edificio se componen de los



elementos que se prevén en el expediente técnico. es importante reconocer que estos elementos o tareas no son definitivos y pueden modificarse durante el proceso de ejecución.

Sprint Backlog: Pila del sprint, en español. Es la secuencia de tareas que deben completarse durante un Sprint. Proporciona una explicación a la pregunta. ¿Cuál es el método por el que lo lograremos? Deconstruye las funcionalidades del product backlog en las tareas necesarias para construir un incremento.

Las tareas se asignan a los miembros del equipo en la reunión de planificación del sprint. La asignación se realiza sobre una base de autoasignación, lo que significa que los miembros del equipo se comprometen a completar las tareas y especifican el plazo para su finalización.

Además, facilita la descomposición de las tareas en componentes más pequeños, lo que permite el seguimiento diario de los avances y la identificación de posibles peligros y problemas para su futura resolución.

Cumple estos requisitos y presenta estos rasgos: El equipo de desarrollo trabaja conjuntamente para crearlo, y sólo ellos pueden hacerle cambios. Detalla todo lo que hay que hacer para terminar el sprint, y todos los miembros del equipo tienen que poder verlo. Las hojas de cálculo también pueden ser útiles para hacer un seguimiento del progreso.

Incremento: Si tuviéramos que destilar Scrum hasta su esencia, sería la entrega consistente de un componente de producto totalmente terminado dentro de cada iteración, conocido como un Sprint. Un Incremento es el resultado del Sprint, incluyendo todas las tareas, casos de uso, historias de usuario, y cualquier otro elemento generado que se enviará al usuario final, por lo tanto, aumentar el valor del producto en desarrollo.

La construcción ágil es un proceso de desarrollo iterativo e incremental. Mediante el uso de iteraciones, garantizamos que todos los componentes necesarios se realizarán en un plazo de 4 semanas o menos. Sin duda, es poco práctico desarrollar todas las características deseadas en un plazo de



sólo cuatro semanas. Por lo tanto, debemos idear una estrategia para ofrecer los componentes esenciales precisamente cuando se necesitan.

- **Eventos scrum**

Sprint Planning Meeting: La reunión de planificación del sprint se lleva a cabo para establecer los objetivos y requisitos del cliente, así como para determinar las funciones específicas que se incluirán en el siguiente sprint (Palacios, 2017).

Hay que responder a las siguientes preguntas ¿Cuál será el resultado del sprint, ¿cuál es el esfuerzo necesario para lograr el incremento y cómo lo ejecutará el equipo?

Hay que tener en cuenta los siguientes factores: Quién: El Scrum Master, el equipo de desarrollo, el propietario del producto o los invitados. Cuando: El comienzo de cada Sprint. Duración del sprint: Un máximo de 8 horas para un sprint que dure un mes, y 4 horas para un sprint que dure dos semanas.

Además, se incluyen las siguientes entradas: el Product Backlog, el incremento más reciente alcanzado, los datos de velocidad de la iteración más reciente, el rendimiento, la capacidad prevista del equipo y la asistencia. A la inversa, las salidas incluyen la pila del sprint, el objetivo del sprint y la estimación del esfuerzo.

Daily Scrum: Todos los días, a la misma hora y en el mismo lugar, cada miembro del equipo se pone de pie por turnos para informar sobre sus logros del día anterior, sus planes para el día en curso y los obstáculos a los que se enfrentan. Se trata de una evaluación rutinaria de las actividades que hay que realizar a diario. (Palacios, 2017)

Hay que tener en cuenta los siguientes factores: ¿Quién? Scrum Master (opcional), Equipo de desarrollo Cuando: El equipo de desarrollo establece la misma hora cada día. Duración: Un máximo de 15 minutos.

Además, las entradas incluyen un cuadro de progreso actualizado. Cada miembro debe responder a las siguientes preguntas: ¿Qué hice ayer?, ¿Qué haré hoy? y ¿Hay algún impedimento? A la inversa, los resultados son los



siguientes: Una comprensión compartida del proyecto y un Sprint Backlog actualizado que incluya las limitaciones identificadas. El objetivo de esta reunión es coordinar el progreso, no evaluarlo. Hacer, En espera, Haciendo y Hecho son las cuatro categorías en las que se puede utilizar el tablero Kamban para supervisar la realización de las tareas establecidas.

Sprint Review Meeting: Evaluar los logros y las deficiencias. Se realiza al final del sprint para evaluar el crecimiento, no es una acción posterior.

Estas son las únicas historias de usuario que están totalmente terminadas. También se pide la opinión de las personas implicadas en el proceso para mejorar las cosas.

Posee las siguientes consideraciones: ¿Quiénes?: Product Owner, Equipo de Desarrollo, Scrum Master e Interesados, ¿Cuándo?: Al final de cada Sprint. Duración: Máximo 4 horas para sprint de un mes, 2 horas para sprint de 2 semanas.

Las fuentes son también el Incremento y la Cartera de Productos. En cambio, los resultados incluyen un aumento de la velocidad del equipo. Va a la pila de producto como retroalimentación.

Sprint Retrospective Meeting: Reunión para hacer balance del sprint. Se habla de los problemas, preguntas y preocupaciones que surgieron durante el último sprint. Se trata de cómo mejorar el siguiente sprint para que funcione mejor y lleve menos tiempo.

Posee las siguientes consideraciones: ¿Quiénes?: Product Owner. Equipo de Desarrollo. Scrum Master, ¿Cuándo?: Al final de Sprint. Duración: Máximo 4 horas para sprint de un mes, 2 horas para sprint de 2 semanas.

Además, las entradas: detalles de los equipos sobre la última carrera que se terminó. Por otro lado, los resultados muestran lo que ha ido bien durante la ejecución. PDCA significa Plan de Mejora Continua de las Mejoras Potenciales.



f) Proceso de aplicación scrum

Según Ormeño (2020) Scrum integrará la diversidad y permitirá cambios similares desde una perspectiva flexible, permitiendo a las empresas de construcción gestionar cualquier programación tradicional que puedan tener en las fases de planificación y ejecución para producir un proyecto de alta calidad en un corto período de tiempo.

En la figura N°4 se identificarán los procesos de scrum: Backlog, Sprint Backlog, Iteración, sprint planning meeting, sprint daily, sprint review, sprint retrospectivo, Producto Mínimo Viable:

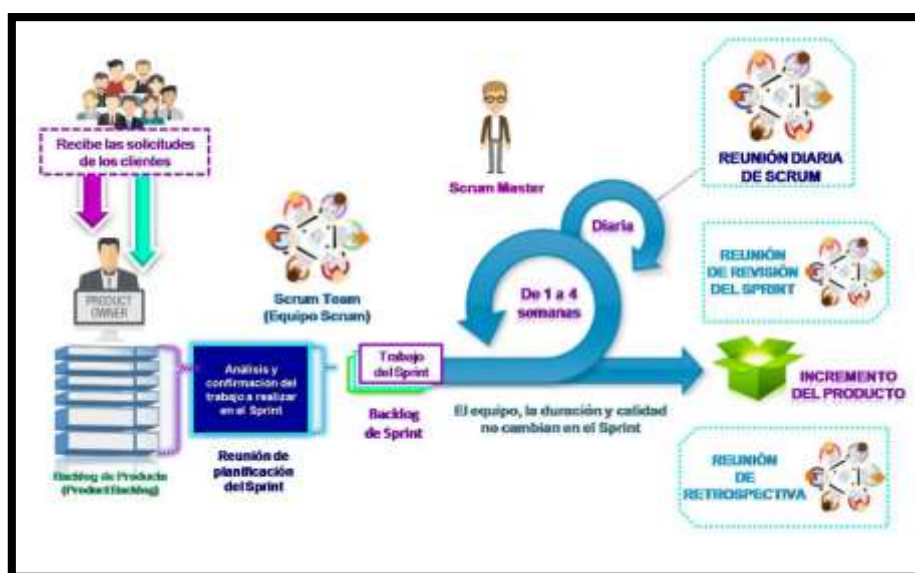


Figura 4 — Diagrama de proceso scrum

Extraído de: (Ormeño 2020)

Arrarte (2021) Las cinco fases de la metodología Scrum ofrecen el marco necesario para supervisar eficazmente cada fase de un proyecto, independientemente de su complejidad, desde la fase inicial de planificación hasta la entrega final del producto. Por este motivo, sugiere el enfoque siguiente.

Tabla 3 — Fases y procesos del Scrum

Inicio del scrum	Plan y estimación	Seguimiento scrum	Incremento o producto entregable
Crear una visión del proyecto	Elaborar historias de usuario	Elaborar entregables	Enviar entregables



Identificar al Scrum master y a los socios	Aprobar, estimar y asignar historias de usuario	Realizar standup diario	Retrospectiva del proyecto
Formar equipos scrum	Elaborar tareas	Mantenimiento de la lista priorizada de pendientes del producto	
Desarrollar épicas	Estimar tareas	Convocar Scrum de scrum	
Elaborar lista priorizada de pendientes del producto	Elaborar lista de pendientes del sprint	Revisión del sprint	
Realizar la planeación de lanzamiento		Retrospectiva del sprint	

Extraído de procesos del Scrum (Palacio 2017)

Para Arrarte (2021), El trabajo de Scrum se puede personalizar para adaptarse a cualquier organización, equipo o proyecto; la Guía Scrum no establece ninguna limitación en la utilización de los 19 procesos de Scrum o las cinco fases. La decisión dependerá de la complejidad y el tamaño del proyecto. En algunos casos, puede ser factible omitir un proceso en particular, mientras que, en otros, puede ser factible ejecutar cada uno sin conocimiento.

Arrarte (2021) afirma que la metodología Scrum implica la repetición de tres fases durante el desarrollo de un proyecto: Planificación y Estimación, Implementación, y Revisión y Retrospectiva. Estas fases engloban los eventos Scrum relacionados con el desarrollo del entregable. Las otras dos fases de la metodología Scrum, a saber, las fases de iniciación y terminación se refieren principalmente al comienzo y al final del proyecto.

Método de Estimación Ágil: Puntos de Historia

Para Vige (2023), Para determinar cuánto trabajo se necesita para terminar una historia de usuario en el backlog del producto, se utilizan los puntos de historia. Las estimaciones de los puntos de historia suelen realizarse antes de una reunión de planificación del sprint, cuando el equipo decide cuánto trabajo puede realizarse en el siguiente sprint.

Normalmente, hay tres aspectos que pueden afectar al alcance y al esfuerzo de un trabajo, y como resultado, el valor de un punto de historia crece. Tener en cuenta estos aspectos y comparar actividades comparables puede ayudarte a determinar el valor de los puntos narrativos, porque son relativos.



En términos de peligro, es el grado en que el trabajo en cuestión está plagado de misterios. Además, el nivel de riesgo puede aumentar si el encargo incluye a otras partes, como contratistas o interesados en el proyecto. La familiaridad del equipo con trabajos comparables es otro factor de repetición. Por último, pero no menos importante, la complejidad es el grado de definición de los objetivos del trabajo y el grado de dificultad de la tarea en sí.

Tenga en cuenta que los puntos narrativos no tienen un valor numérico fijo; lo que importa es su valor relativo y las conexiones entre ellos.

Según Moran (2018), el proceso de cálculo de los puntos narrativos implica asignar un valor numérico a cada elemento. La asignación específica de valor a cada objeto es intrascendente; lo que importa es el "valor relativo" que tiene un elemento en comparación con otros. Por lo tanto, un elemento con un valor asignado de 2 debería tener el doble de valor que otro elemento con un valor de 1. Las cifras específicas asignadas, ya sean 1, 2 o 3, o 100, 200 o 300, no tienen ningún impacto o significado.

En ese sentido, entendemos que los story points representan todo lo que pueda afectar el esfuerzo necesario para completar un ítem, por ejemplo: La cantidad de trabajo a realizar, la complejidad del trabajo, el riesgo o la incertidumbre, la experiencia previa con ítems similares y todo lo que implique la definición de "Done".

Para Felip (2021), hay una práctica común que muchos equipos de desarrollo utilizan, que es proporcionar estimaciones utilizando la secuencia de Fibonacci en lugar de una secuencia lineal, por esta sencilla razón. Cuanto mayor sea la tarea, mayor será la incertidumbre de la estimación. Si un desarrollador está estimando una tarea y piensa que es algo que le llevará un par de horas, podemos esperar que el margen de error sea pequeño, normalmente acabará tardando entre una hora y media y 3 horas. Pero, ¿qué ocurre si se estima que la tarea tardará 5 días? En este caso, lo que puede ocurrir es que se tarde de 4 a 7 días. El uso de una escala de Fibonacci nos ayuda a recoger esta incertidumbre.



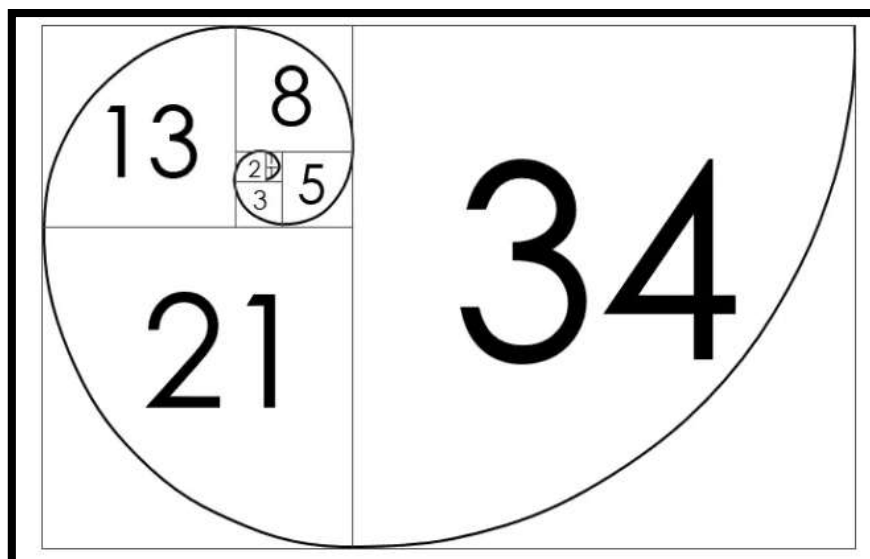


Figura 5 — Escala de Fibonacci

Extraído de: Felip, (2021). Los Story Points, Las Estimaciones Y La División De Las Historias De Usuario

Lo que hace el equipo es asignar valores de puntos de historia a las historias de usuario siguiendo la secuencia de fibonacci, utilizando uno de los siguientes valores: 2,3,5,8,13,20 ...

Este sistema también puede ser visto como un sistema de “tallas”, una historia de usuario puede ser estimada como XS, S, M, L, XL, XXL — lo mismo que hacemos con la ropa.

Lo importante aquí es que nos hemos alejado de tener que comprometernos con una caja de tiempo para terminar cada historia de usuario (estimación en tiempo) y estamos en una situación en la que el equipo sólo tiene que decirnos cómo de “grande” es cada historia de usuario.

3.2.2 Plazo de ejecución

Según Valera (2023), el plazo de ejecución de una obra se refiere al período de tiempo necesario para completar todas las actividades involucradas en un proyecto de construcción, desde el inicio hasta la finalización. Es esencial establecer una programación con cronograma realista, asignar los recursos adecuados (materiales, personal y maquinarias), y asegurar el cumplimiento dentro de los plazos establecidos. De esta forma, optimizar el tiempo ejecutado frente al programado. Una estimación precisa del tiempo de ejecución es esencial para evitar retrasos costosos y optimizar la gestión del proyecto.



Mattos (2020), define sobre el plazo de ejecución como: “el período entre la fecha de iniciación y el vencimiento del término para la ejecución una construcción, tanto global o específico por elementos”.

Se mismo modo, Rodríguez (2021), indica que el plazo o tiempo en los proyectos de construcción comprende la etapa planificación o programación inicial y la etapa seguimiento en la ejecución física hasta la conclusión o término del proyecto.

Triveño (2018) lo define como el plazo asignado para la realización de un proyecto, según lo especificado en un contrato y en cumplimiento de las disposiciones para el proceso de selección. Asimismo, de acuerdo con los requisitos para contratar, el tiempo es un criterio técnico crucial que debe cumplirse como mínimo. Es importante señalar que el tiempo no puede negociarse ni suministrarse. El plazo para completar el trabajo debe especificarse en días naturales, a partir del día siguiente al cumplimiento de las condiciones requeridas y controladas, tal y como se indica en el contrato.

Sin embargo, Valera (2023) afirma que el plazo de ejecución contractual se refiere al plazo en el que el contratista está obligado a completar las actividades de construcción esbozadas en el Programa de Ejecución de Obras vigente.

La efectiva programación de una obra de construcción resulta vital para el éxito, ya que permite una adecuada planificación, control y gestión de tiempos y recursos. Con ella se pueden detectar actividades críticas y prevenir imprevistos, asegurando la calidad y seguridad del proyecto. (Melian, 2023)

Par Ekon (2023), Cumplir los plazos de construcción es la medida primordial de la eficiencia en el trabajo. Para ello, hay dos factores cruciales: una planificación meticulosa y un seguimiento diligente de las tareas.

a) Programación de obra

Para Melian (2023), La programación se centra en la asignación de tareas y la gestión de los recursos. La coordinación efectiva entre ambas garantiza la optimización de recursos y la ejecución eficiente del proyecto.

Para Rivera (2018), es el desarrollo de un plan más completo que incorpora las distintas actividades específicas de la empresa. Estas actividades se organizan



de forma sistemática y se les asigna una fecha de inicio y fin, así como una duración. Las distintas actividades también están conectadas por relaciones y posibles limitaciones.

Para Wilde (2018), La programación es una anticipación meticulosa del avance futuro de la tarea. La planificación del proyecto consiste en organizar todas las actividades necesarias para completar el trabajo en una secuencia determinada, incluidas sus interconexiones y la disponibilidad de recursos. La Programación de Esfuerzos permite determinar los procedimientos específicos y la asignación de los recursos necesarios para cada tarea. Permite determinar la duración y las fechas de inicio y finalización de cada trabajo, el tiempo total necesario para la realización de la obra, las tareas más significativas o cruciales y las que tienen flexibilidad en cuanto a la asignación de tiempo. El objetivo es agilizar la construcción y maximizar la eficacia del proceso de edificación.

Para optimizar el proceso de construcción, uno de los elementos clave es la programación de la obra. Esto permite planificar y coordinar todas las actividades relacionadas con el proceso de construcción, desde la planificación y diseño hasta la puesta en marcha del proyecto. La programación de la obra puede incluir la elaboración de un calendario de actividades para cada fase del proyecto, la asignación de tareas y responsabilidades, la monitorización del progreso y la gestión de los recursos disponibles. Con una planificación adecuada, los equipos de construcción pueden optimizar los recursos, reducir los tiempos y los costes, y obtener resultados de alta calidad.

La programación de una obra de construcción es una tarea esencial para lograr un proyecto exitoso. Una planificación cuidadosa permite identificar los recursos necesarios, anticipar posibles riesgos y evitar retrasos y costos adicionales. Además, la programación debe ser flexible y adaptable a cambios inesperados, como retrasos debidos a las condiciones meteorológicas o problemas con el suministro de materiales. Los beneficios de una programación bien diseñada incluyen una obra realizada en tiempo y forma, mayor rentabilidad, satisfacción del cliente y una mejor reputación para la compañía constructora. En resumen, la programación de la construcción es un elemento



clave para la gestión eficiente de proyectos de construcción, y su importancia no puede ser subestimada.

Para Wilde (2018), La finalidad de la programación es lograr los siguientes objetivos: cumplir el plazo de ejecución, cumplir el precio acordado, cumplir la calidad especificada, no superar el coste total previsto, obtener el beneficio esperado, buscar el menor coste financiero, lograr el pleno empleo de la mano de obra, lograr el pleno empleo de la maquinaria y los equipos, y evitar los tiempos de inactividad y las paradas de trabajo.

El programador puede priorizar tareas repetitivas y establecer múltiples frentes de trabajo para lograr cualquiera de los objetivos mencionados.

Por lo tanto, los objetivos y los recursos disponibles se consideran condicionantes de la Programación.

Para lo cual Rivera, (2018) plantea la siguiente secuencia que se debe seguir para realizar una buena gestión de la programación:

- **Definir las actividades**

La definición de actividades es el proceso sistemático de definición y registro de las tareas precisas que son necesarias para crear los entregables del proyecto. La principal ventaja de este procedimiento de dividir los paquetes de trabajo en actividades es que sirve de base para estimar, programar, ejecutar, supervisar y controlar la actividad del proyecto.

- **Secuenciar las actividades**

El proceso de averiguar y anotar las conexiones lógicas entre las actividades del proyecto, de modo que cada actividad, excepto la primera y la última, esté vinculada al menos a un predecesor y un sucesor del proyecto.

- **Estimar los recursos de las actividades**

Durante este proceso se estima el tipo y la cantidad de recursos necesarios para ejecutar cada actividad. Los recursos son los materiales, el personal, los equipos o las mercancías.

- **Estimar la duración de las actividades**



El procedimiento para determinar el número de periodos de trabajo necesarios para finalizar las tareas utilizando los recursos estimados mencionados anteriormente. Debe haberse realizado una estimación del esfuerzo laboral y de los recursos necesarios para esta tarea. El método es iterativo, lo que significa que será más preciso a medida que aumenten los detalles del proyecto.

- **Desarrollar y controlar cronograma**

El proceso de creación del calendario implica analizar el orden de las actividades, el tiempo necesario para cada acción, los recursos necesarios y cualquier limitación del calendario con el fin de construir un modelo del calendario del proyecto. La principal ventaja de este enfoque es que genera un modelo de cronograma que incluye las fechas de finalización previstas para las actividades del proyecto, incluidas las actividades del cronograma, las duraciones, los recursos, la disponibilidad de recursos y los vínculos lógicos dentro de la herramienta de planificación.

El control del cronograma es el proceso de seguimiento de las actividades del proyecto para garantizar que se ejecuta el plan y gestionar las modificaciones del calendario fundamental del cronograma para actualizar el avance del proyecto. La principal ventaja de este proceso es que permite identificar las desviaciones del plan y desarrollar acciones correctivas y preventivas para mitigar el riesgo.

b) **Ventajas y desventajas de la programación**

Según Melian (2023), las ventajas y desventajas que presenta las programaciones de obras son las siguientes.

- **Ventajas de la programación**

Mayor eficiencia: La programación de una obra de construcción permite planificar y coordinar todos los recursos, desde materiales y trabajadores hasta maquinaria y equipo. De esta manera, se asegura que cada etapa del proyecto se complete de manera oportuna y eficiente, evitando retrasos y costos adicionales.



Mejora la toma de decisiones: Con una programación adecuada, las decisiones se basan en una visión clara y detallada de todo el proceso de construcción. Los planificadores pueden anticipar posibles problemas y trabajar en soluciones antes de que se conviertan en complicaciones importantes que puedan detener el proyecto.

Reduce los riesgos: La programación permite identificar y abordar riesgos potenciales antes de que puedan tener un impacto significativo en el proyecto. Para ello, se pueden establecer planes de contingencia y medidas preventivas que minimicen los riesgos. Además, una programación adecuada también ayuda a garantizar un lugar de trabajo más seguro.

- **Desventajas**

Mayor tiempo de planificación: La programación de una obra de construcción requiere un tiempo significativo de planificación y organización, lo que puede conllevar retrasos en el inicio de la construcción y en la finalización del proyecto.

Costo adicional: La contratación de un profesional capacitado en programación de obras de construcción puede ser costosa, especialmente en proyectos más grandes y complejos.

Cambios imprevistos: A menudo, durante el proceso de construcción se producen variaciones y cambios que no se planearon inicialmente. Estos cambios pueden afectar significativamente la programación original, lo que resulta en costos adicionales y retrasos.

Fallos de comunicación: La programación de una obra de construcción requiere la colaboración de diferentes equipos de construcción, lo que aumenta el riesgo de fallas en la comunicación entre ellos. Esto puede resultar en retrasos y errores que afectan el resultado final del proyecto.

c) **Métodos de programación**

Los métodos pueden variar significativamente para Pérez (2018) como resultado de la misión específica o la forma de trabajo. Además, la planificación de la organización dependerá de una comunicación eficaz. En consecuencia, es crucial contar con los recursos necesarios para mejorar la productividad, en particular mediante la participación de todos los miembros del equipo.



El gestor puede considerar diversas representaciones para mejorar su comprensión del proceso de planificación y su progresión, como se menciona a continuación:

- El **diagrama de Gantt**, a veces denominado calendario de Gantt, es muy conocido y utilizado con frecuencia por los gestores de proyectos. Un diagrama de Gantt es una representación gráfica de un programa de actividades, en forma de diagrama de barras horizontales. El diagrama de Gantt consta de barras que indican las etapas de un proceso o actividad, y la longitud de cada barra indica el tiempo del trabajo respectivo.
- **Diagrama de redes (Pert/cpm)**: La representación emplea nodos y flechas para representar las actividades y su lógica secuencial. Resulta especialmente útil en proyectos con tareas complejas y urgentes.
- **Diagramas de flujo**: Estos diagramas representan el flujo secuencial de actividades y decisiones dentro de un proyecto. Sirven para representar visualmente procesos de construcción lineales.
- **Cronograma de actividades de trabajo**: Son especialmente valiosos en la gestión de proyectos para programar eficazmente las horas de trabajo del equipo. Utilizar un horario de trabajo permite tener una comprensión más completa de la disponibilidad temporal de los miembros del equipo. El equipo puede tener horarios de trabajo a tiempo completo u horarios de actividades laborales flexibles y rotativos, en función de su tipo de horario específico.
- **Cronograma de hitos**: un gráfico horizontal que delimita las fases más críticas de un proyecto se conoce como diagrama de hitos. Cada hito representa un punto de control, que significa la finalización de una fase o actividad pertinente para el proyecto.

A la hora de elegir el enfoque más adecuado para Porlote (2022), es importante tener en cuenta los siguientes factores: La complejidad del nivel de especificidad y la facilidad de uso: determinados equipos pueden considerar que determinadas técnicas son más sencillas de ejecutar y comprender. Los diagramas de Gantt son famosos por su facilidad de uso.



Según Wilde (2018), Este documento esboza una estrategia estratégica para completar tareas y progresar. Un diagrama de Gantt que permite trazar calendarios de trabajo en un eje temporal.

El gráfico muestra coordenadas, con las Operaciones representadas en el eje y, divididas en función del trabajo requerido y siguiendo una secuencia de construcción lógica según la técnica de ejecución. El eje x representa el Tiempo de Ejecución, medido en la unidad elegida, que depende del tamaño del trabajo y del nivel de análisis requerido.

El esquema es el siguiente:



Figura 6 — Esquema de diagrama de Gantt
 Extraído de: (Wilde 2018)

d) Seguimiento o control de proyecto

Para Gonzales (2021), es una etapa donde se realiza un seguimiento constante de todas las actividades y recursos, de forma que se pueda garantizar que se están cumpliendo los plazos y presupuestos establecidos. También se identifican y solucionan los problemas que puedan surgir durante la ejecución de la obra.

El control consiste en analizar las variaciones que se producen durante la ejecución en relación con el plan, centrándose específicamente en tres niveles:

(a) Consecución de los resultados deseados, (b) Cumplimiento de los plazos previstos y (c) Mantenimiento de las limitaciones presupuestarias.

El seguimiento se refiere a un conjunto de estrategias que permiten el control, como describiremos en detalle más adelante. La fase de iniciación del proyecto tiene lugar una vez aceptado el plan, y consiste en tomar la decisión oficial de comenzar con la ejecución.

En Wilde (2018), el control se implementa durante la ejecución del proyecto para asegurar que se está siguiendo el programa y para implementar acciones correctivas si es necesario. La programación es una herramienta que se utiliza para controlar el avance de los trabajos. Permite comparar los resultados programados y ejecutados, así como aplicar ajustes cuando la obra se desvía del calendario inicialmente establecido. Para garantizar que se puedan tomar decisiones para corregir las desviaciones y resolver los problemas, es imprescindible utilizar herramientas de programación para documentar datos precisos sobre el progreso.

Sin embargo, Téllez (2023) sugiere que se tengan en cuenta los siguientes factores para supervisar el progreso del trabajo y garantizar el cumplimiento de los plazos: Definir claramente los objetivos e hitos. Establecer un sistema de informes diarios. Realizar inspecciones rutinarias de la obra. Implantar programas informáticos para la gestión de la construcción. Mantén reuniones de seguimiento constantes. Realiza un seguimiento de los indicadores clave de rendimiento (KPI). Resuelve rápidamente los problemas. Evalúa y ajusta sistemáticamente.

Una supervisión eficaz del trabajo, según Ekon (2023), requiere una postura proactiva y exigente. La supervisión constante, la comunicación fluida y la detección temprana de defectos son ejemplos de ello. Es importante mencionar que la tecnología simplifica la recopilación y el análisis de datos para la planificación de proyectos de construcción. La incorporación de enfoques ágiles permite responder rápidamente a los cambios, garantizando una gestión y un seguimiento precisos y dinámicos de las obras en todo momento.



e) **Métodos de seguimiento y control**

Para Gonzales (2021), la programación y control de obra se pueden realizar utilizando diversas herramientas, entre las que destacan: Software de gestión de proyectos, como Microsoft Project o primavera, las herramientas de planificación, como el diagrama de Gantt y las herramientas de seguimiento y control, como el control de costes y el análisis de desviaciones.

La programación y el control de las obras es una herramienta vital para gestionar eficazmente los proyectos de construcción. La gestión de proyectos de construcción abarca la organización estratégica, la supervisión y la regulación de todos los elementos relativos a la ejecución de un proyecto de construcción. La programación y el control de las obras permiten planificar y organizar todas las actividades necesarias para la posterior ejecución de los trabajos. También facilita la identificación y resolución de problemas antes de que se conviertan en obstáculos insalvables. Además, permite controlar los gastos, garantizar el cumplimiento del presupuesto establecido y respetar los plazos fijados para la ejecución de la obra.

- **Seguimiento con Jira software**

Jira es una aplicación de software que ofrece una gran ayuda para los enfoques ágiles de gestión de proyectos, incluidos Scrum y Kanban. La plataforma ofrece una variada selección de cuadros de mando ágiles, como los cuadros de mando Scrum para planificar sprints y los cuadros de mando Kanban para mantener un flujo de trabajo constante. Estos paneles permiten a los equipos visualizar y supervisar eficazmente sus tareas. Las funcionalidades ágiles de Jira incluyen el mapeo de historias de usuario, la planificación de sprints, la gestión de backlogs y los gráficos de backlogs, facilitando a los equipos la producción progresiva de valor y el ajuste a las necesidades cambiantes. (Atlassian, 2023)



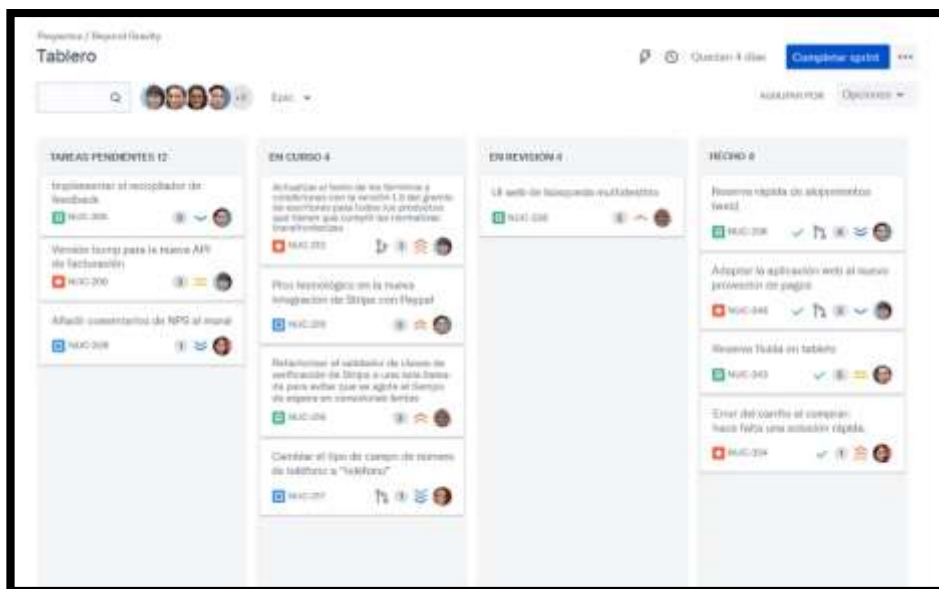


Figura 7 — Esquema de jira software
Extraído de: (Atlassian, *Funciones de Jira Software*, año 2023)

3.2.3 Influencia de la metodología Agile Scrum en el plazo de ejecución

El objetivo de este estudio era conocer el impacto de la técnica Agile Scrum en la duración de la construcción de un edificio plurifamiliar.

Scrum permite dividir los proyectos en paquetes de trabajo que deben finalizarse al término de cada Sprint en el sector de la construcción. Esto evita retrasos en la entrega del proyecto al cliente o usuario final en la fecha acordada. La metodología Agile Scrum se basa en tres pilares: Equipo Scrum, Artefactos Scrum y Eventos Scrum. Estos pilares son esenciales para el éxito de la aplicación de este proceso ágil. (Arrarte, 2022)

El plazo o tiempo en los proyectos de construcción comprende la etapa planificación o programación inicial y la etapa seguimiento en la ejecución física hasta la conclusión o término del proyecto (Rodríguez, 2021)

Por lo tanto, para la presente investigación se planteó como dimensión de la variable Agile Scrum a sus tres pilares: roles scrum, artefactos Scrum y eventos scrum, por otro lado, para las variables plazo de ejecución se ha tomado en cuenta el plazo programado y el plazo ejecutado con el fin de realizar una comparativa y calcular el porcentaje de diferencia en la reducción de tiempo.



3.3 Marco conceptual

- a) **Análisis de restricciones:** incluida la identificación de las mismas y el diseño de estrategias para eliminar o liberar esta restricción. La política debe ser aplicada por personal competente en la gestión necesaria para permitir el levantamiento de las restricciones dentro del tiempo estipulado. (Bueno de Orat 2017)
- b) **Artefactos del scrum:** son los detalles que un Equipo Scrum y las partes interesadas utilizan para describir el producto en desarrollo, las acciones tomadas para producirlo, y las tareas completadas durante el proyecto. El backlog del producto, el backlog del sprint, y los incrementos son los principales artefactos de Scrum ágil. (Arrarte, 2022)
- c) **Backlog:** Se trata de un inventario exhaustivo de todas las modificaciones de productos para futuras entregas, incluidas características, funcionalidades, requisitos, adiciones y reparaciones. (Clark, 2020)
- d) **Development Team:** En un ciclo de desarrollo típico, entre tres y nueve expertos forman el equipo de desarrollo. Este grupo se encarga de crear el producto, así como de organizarse y gestionarse para proporcionar incrementos de software al final. Basándose en los elementos del Sprint Backlog elegidos durante la Planificación del Sprint, el equipo de desarrollo es responsable de generar un incremento completado. (Rivera, 2020)
- e) **Edificio multifamiliar:** Se trata de estructuras verticales, caracterizadas por pisos o niveles que ascienden desde el suelo hasta el tejado. La adecuada distribución del espacio permite la residencia de múltiples familias. (Ching, Onouye y Zuberbuhler, 2020)
- f) **Elementos arquitectónicos:** Pueden ser entendidos como las unidades fundamentales que, en conjunto, constituyen la esencia de la arquitectura. Estos elementos no solo cumplen una función práctica, sino que también contribuyen al lenguaje visual y conceptual de la arquitectura, actuando como piezas clave en la expresión de ideas y soluciones humanas a través del diseño espacial. (Torres, 2022)
- g) **Elementos estructurales:** Transmiten los actos que oponen la resistencia del edificio al suelo, lo que los convierte en un componente integral de la estructura. Cimientos, losas, vigas y pilares constituyen los principales componentes estructurales de un edificio. Todas las formas naturales y todos los productos humanos están hechos de estructuras, que se definen como el método por el cual los componentes se relacionan entre sí para producir un todo. (Ching, Onouye y Zuberbuhler, 2020)



- h) Eventos de Scrum:** El desarrollo de software y los proyectos iterativos a menudo hacen uso de estos eventos cruciales o componentes del enfoque Scrum, que se adhiere a la mentalidad ágil. El Sprint, el Scrum Diario, la Retrospectiva del Sprint y la Revisión del Sprint son los cinco eventos que componen Scrum. (Arrarte, 2022)
- i) Gráfico Burndown:** Este gráfico se observa cuánto trabajo queda por hacer cada día. Este es un gráfico decreciente, el trabajo a realizar es cercano a cero, el último día del sprint. (Deemer, Benefield, Larman y Vodde, 2022)
- j) Incremento:** El equipo desarrolla características del producto a lo largo de cada Sprint que pueden ser proporcionadas o utilizadas por las partes interesadas del Propietario del Producto. (Deemer, Benefield, Larman and et. al. 2022)
- k) Instalaciones sanitarias:** Estos sistemas incluyen tuberías, accesorios y otros componentes que facilitan la distribución de agua potable y la eliminación de aguas residuales en diversos entornos, como residencias, edificios, establecimientos comerciales y fábricas. (Bribiesca, 2022)
- l) Instalaciones eléctricas:** Los sistemas y circuitos eléctricos son un conjunto de componentes que facilitan el flujo adecuado de corriente eléctrica en diversas estructuras como edificios, casas, lugares de trabajo y otras infraestructuras. Su principal objetivo es suministrar energía eléctrica de forma eficaz y segura, garantizando el correcto funcionamiento de los aparatos y la seguridad de las personas. (Bru, 2022)
- m) Look ahead:** Un plan de producción en el que se especifica cada tarea que debe realizarse, así como su distribución y solapamiento con otras tareas, se conoce como plan a medio plazo. Permite identificar nuevas limitaciones y necesidades, posibilitando así la realización efectiva de las tareas en un plazo previsible, y controlar el programa de trabajo que puede ejecutarse a medio plazo. (Pons y Rubio 2019)
- n) Metodología ágil scrum:** Es un método de gestionar proyectos y equipos de forma ágil y exigente para que aprovechen al máximo el tiempo y los recursos disponibles. El objetivo es acelerar el trabajo relacionado con aspectos como los resultados, las modificaciones, la adaptabilidad y la productividad mediante la entrega de partes del producto final en ciclos cortos y en periodos concretos denominados sprints (Carazo, 2020).
- o) Metodología de gestión de proyectos:** se adhiere a un conjunto de normas que los profesionales de un determinado campo utilizan al realizar su trabajo. La estructura,



los resultados, los procedimientos e incluso el software de gestión de proyectos son algunas de las áreas en las que divergen los enfoques más destacados (Aguirre, 2020).

- p) **Plazo de ejecución:** La duración es el tiempo que tarda un proyecto de construcción, ya sea global o de un elemento específico, en ir de principio a fin. (Mattos, 2020)
- q) **Plazo de ejecución programado:** Es la estimación de tiempo desde inicio hasta la culminación de las actividades del proyecto. (Valera, 2023)
- r) **Plazo de ejecución real:** Es el tiempo que se ha dispuesto en la ejecución desde inicio hasta la culminación de las actividades del proyecto. (Valera, 2023)
- s) **Procesos constructivos:** Para construir un edificio o una infraestructura en un plazo determinado, hay que seguir una serie de procedimientos específicos. Hay algunos aspectos universales de cualquier proceso de construcción que deben tenerse en cuenta y llevarse a cabo, aunque cada obra civil tenga sus propias cualidades y exigencias. (Ching, Onouye y Zuberbuhler, 2020)
- t) **Planificación de sprint:** Para asegurarse de que el equipo está listo para realizar las cosas apropiadas en cada sprint, Scrum tiene este evento. Al comienzo de cada sprint Scrum, el propietario del producto y el equipo de desarrollo se reúnen en una reunión Scrum para revisar los elementos priorizados del backlog del producto. Después de algunas idas y venidas, el equipo debe llegar a un acuerdo sobre un sprint backlog que detalla todo lo que van a hacer en el sprint. (Rad y Turley, 2019)
- u) **Product backlog:** Cada elemento que hay que añadir, cambiar o arreglar para crear un producto se documenta en la cartera de productos pendientes. Procede de lugares como las necesidades del mercado, los estudios de la competencia, los análisis generales de la empresa y los comentarios de los consumidores. (Rad y Turley, 2019)
- v) **Product Owner** gestiona el flujo de valor del producto a través del Product Backlog y es responsable de optimizar y maximizar el valor del producto. Además de ser un defensor de las necesidades y deseos de los clientes, su labor como mediador entre los patrocinadores del proyecto y las partes interesadas es crucial. (Clark, 2020)
- w) **Retrospectiva del sprint:** Este es el evento final de Scrum en la secuencia del sprint, que permite al equipo evaluar el trabajo que se acaba de completar y señalar las áreas que podrían mejorarse sobre la base de sus experiencias en el sprint anterior. Esa reunión es la retrospectiva del sprint. Al Equipo Scrum se le proporciona una plataforma para deliberar sobre lo que actualmente está funcionando bien, lo que podría mejorarse, y algunas sugerencias de ajustes. (Rad y Turley, 2019)



- x) **Revisión de sprint:** es el evento Scrum en el que todo el trabajo completado durante la iteración se presenta a las partes interesadas. La revisión del sprint sirve como plataforma para que el equipo de desarrollo exponga todo el trabajo completado al final de cada iteración. Esto facilita el examen o la adaptación del producto a medida que emerge, permitiendo a las partes interesadas observarlo más pronto que tarde. (Rad y Turley, 2019)
- y) **Scrum:** Es un marco que permite el uso de diferentes procedimientos y enfoques. Scrum muestra la eficacia comparativa de las metodologías de gestión de productos y las prácticas de trabajo, lo que nos permite mejorar constantemente los productos, los equipos y los entornos de trabajo. (Schwaber y Sutherland 2017)
- z) **Scrum Master:** El jefe del Equipo Scrum. Ayuda a los individuos que no son miembros del equipo en la comprensión de las interacciones que son ventajosas para el equipo. El Scrum Master ayuda a todos los individuos en la modificación de estas interacciones para mejorar el valor generado por el Equipo Scrum Master. (Clark, 2020)
- aa) **Scrum Team:** como un Equipo Scrum, que se compone de grupos de trabajo con tres a nueve desarrolladores, junto con el Scrum Master y el Product Owner. Es importante tener en cuenta que cada uno de estos puestos de trabajo es responsable ante la organización y entre sí de diferentes maneras. El Equipo Scrum se compone de todos los puestos de trabajo. (Rad y Turley, 2019)
- bb) **Sprint:** Un plazo de un mes o menos durante el cual aumenta la cantidad de trabajo terminado y útil. El inicio de cada nuevo sprint se produce justo después del final del anterior. (Schwaber y Sutherland 2017)
- cc) **Sprint Backlog:** El Backlog del Sprint es el inventario de elementos del producto que se han seleccionado para el Sprint, así como la estrategia para entregar el incremento del producto y alcanzar el Objetivo del Sprint. El equipo de desarrollo ha desarrollado este criterio. (Schwaber y Sutherland 2017)
- dd) **Sprint Daily:** Se trata de una breve reunión diaria que dura 15 minutos. En ella, los miembros del equipo se reúnen para proporcionar información actualizada sobre los avances del proyecto respondiendo a tres preguntas: ¿Qué he conseguido desde nuestra reunión más reciente? ¿Qué medidas tomaré antes de la siguiente reunión? ¿Cuáles son los retos actuales? (Dolor 2017).
- ee) **Stakeholders:** Se considera parte interesada a cualquier persona u organización que tenga un interés creado en las operaciones de una empresa y en las decisiones que se



toman en su seno. Muchos tipos diferentes de personas y grupos tienen un interés creado en el éxito de las empresas; estas partes interesadas pueden ser empleados internos o agentes externos a los que hay que cortejar para su expansión. (Cárdenas, 2021)



CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA

4.1 Tipo y nivel de investigación

4.1.1 Tipo de investigación

Según el tipo la investigación es aplicada.

La investigación que tiene como objetivo aplicar o utilizar la información previamente obtenida y, al mismo tiempo, aprender nuevos conocimientos a través de la implementación y sistematización de la práctica basada en la investigación se caracteriza como investigación práctica o empírica (Arispe et al., 2020). A través de la aplicación del conocimiento y la investigación se logra un estilo minucioso, organizado y metódico de comprensión de la realidad.

El objetivo práctico de este estudio es agilizar la construcción de edificaciones multifamiliares en la ciudad de Andahuaylas, Perú, en el año 2023 mediante el uso de la técnica Agile Scrum.

4.1.2 Nivel de investigación

El presente estudio es un estudio práctico que busca aplicar el uso de la metodología Agile Scrum en la construcción de estructuras multifamiliares y su impacto en la duración del proceso constructivo en la ciudad de Andahuaylas en el año 2023. Este estudio está enfocado en el uso práctico de la técnica Agile Scrum en la construcción de viviendas multifamiliares en Andahuaylas en el año 2023, con el objetivo de evaluar su impacto en el tiempo de ejecución del proyecto.

4.1.3 Enfoque de la investigación

Según el enfoque de investigación es cuantitativo.

Gallardo (2018) afirma que el enfoque cuantitativo se refiere al campo estadístico, que constituye la base de este enfoque. Implica analizar una realidad objetiva mediante el uso de mediciones numéricas y análisis estadísticos para predecir o identificar patrones de comportamiento en el fenómeno o problema dado. Esta



metodología utiliza la recogida de datos para examinar empíricamente las hipótesis que se han formulado antes del proceso metodológico. En el caso de un enfoque cuantitativo, se identifica un problema y se formulan preguntas específicas, a partir de las cuales se elaboran hipótesis. (p. 26).

En este estudio, examinamos y medimos el impacto de la metodología Agile Scrum en el tiempo que se tarda en construir un edificio multifamiliar. Utilizamos cálculos numéricos y análisis estadísticos para determinar los resultados a través de pruebas de hipótesis, centrándonos específicamente en los resultados cuantitativos.

4.2 Diseño de la investigación

Diseño de investigación es no experimental – transeccional.

Los estudios no experimentales se denominan así porque no modifican intencionadamente las variables independientes. En cambio, su enfoque principal es observar ocurrencias y analizar sus fuentes, características, efectos, correlaciones, etcétera. La referencia de esta cita es Hernández-Samperi y Mendoza (2018). Con base en la cantidad de mediciones realizadas, el diseño de investigación puede clasificarse como transeccional o transversal. El autor explica que los diseños de investigación transeccional o transversal recolectan datos en un momento determinado. Según Gray y Kinnear (2019), la regresión lineal simple se utiliza para pronosticar patrones de datos. Este método es adecuado cuando una colección de datos numéricos se concentra en torno a una línea recta en un gráfico de dispersión, ya que permite identificar tendencias de comportamiento.

El diseño de investigación empleado en este estudio es un diseño correlacional causal transaccional no experimental. Este tipo de investigación busca comprender la relación causal unidireccional entre la variable de metodología Agile Scrum y el tiempo de ejecución en un contexto específico, a saber, la implementación de un edificio multifamiliar en la ciudad de Andahuaylas en el año 2023.

El esquema del presente diseño es el siguiente:

$$\forall M : X \rightarrow Y / Y = \beta_0 + \beta_1 X$$

Donde:

- M: Muestra en el que se realiza el estudio
- X: Variable influyente / Metodología Agile Scrum
- Y: Variable de influencia / Plazo de ejecución
- β_0, β_1 : parámetros de influencia de la variable X en la variable Y.



4.3 Descripción ética de la investigación

La investigación académica es esencial para el desarrollo del conocimiento y la mejora de la sociedad. El mundo académico se basa en la búsqueda de ideas novedosas, avances y soluciones a problemas complejos.

El Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades de España - MCIUE (2023) afirma que la ética de la investigación requiere llevar a cabo actividades científicas en consonancia con principios éticos que promuevan el desarrollo del conocimiento, la comprensión y mejora de la condición humana y el avance de la sociedad. El énfasis principal se pone en el examen de las dimensiones éticas de la investigación, incluidas sus características y objetivos inherentes (como defender la dignidad humana, respetar la autonomía individual, salvaguardar la privacidad y confidencialidad de los datos, garantizar el bienestar de los animales y promover la preservación del medio ambiente).

El Código de Ética del Investigador de la Universidad Nacional de Ingeniería (2020), aprobado por el Vicerrectorado de Investigación con Resolución Rectoral N°1200-2016-VRINV-UNI, enfatiza la recomendación de la UNI de realizar actividades de investigación, desarrollo tecnológico e innovación dentro de un marco ético. Este marco se rige por normas y promueve la responsabilidad social. Subraya la necesidad de alinear la ética personal del investigador con las normas éticas que defiende su lugar de trabajo. Por consiguiente, es preferible que el investigador participe en iniciativas relacionadas con objetivos nacionales y sociales.

El Código de Ética de la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac (2023), aprobado por el Vicerrectorado de Investigación con Resolución N°010-2018-VRINV-UNAMBA, ordena que los docentes, estudiantes, egresados e investigadores externos vinculados a la Unamba deben realizar investigación pertinente, innovadora y lógicamente coherente, alineándose a las áreas de investigación reconocidas por el Vicerrectorado de Investigación. Los investigadores deben poseer un profundo conocimiento de su obligación científica y profesional con la sociedad. Específicamente, es obligación y responsabilidad individual del investigador contemplar meticulosamente las repercusiones de llevar a cabo y compartir su estudio para los individuos implicados y para la sociedad en general. Esta obligación y responsabilidad no puede asignarse a otros.



El presente estudio, que tuvo como objetivo conocer el impacto de la metodología Agile Scrum en el tiempo de ejecución de la construcción de un edificio multifamiliar en la ciudad de Andahuaylas, Apurímac - 2023, se adhiere al código de ética establecido por el Vicerrectorado de Investigación de la Unamba y, en consecuencia, a los estándares de ética de la investigación nacional e internacional.

4.4 Población y muestra

4.4.1 Población

Según Moreno (2021), la población se refiere al conjunto completo de unidades de análisis que conforman un fenómeno de estudio. Es necesario cuantificar esta población considerando un conjunto específico de entidades, denotado como N, que poseen una característica particular. Se utiliza el término población porque abarca la totalidad del fenómeno investigado.

La población seleccionada para el presente estudio se determinó en función de los siguientes criterios: Proyectos temporales cuya ejecución está prevista para abril de 2023. Por razones de accesibilidad, el proyecto debía estar ubicado en la ciudad de Andahuaylas. Los propietarios del proyecto son reacios a facilitar el acceso a la información y a proporcionar el expediente técnico para su inspección. Los recursos del investigador se limitan a estudiar un proyecto específico que se está llevando a cabo en la actualidad. El número mínimo de niveles de construcción necesarios para la investigación del diseño estructural debería haber sido de 07 niveles. La superficie mínima requerida para la zona de construcción es de 100 m².

La población elegida para la investigación fue un proyecto de construcción que consta de un edificio con siete apartamentos y un semisótano. La construcción fue realizada por la empresa Green Comfort S.A.C. y está ubicada en la Av. Los Sauces S/N, distrito de Curibamba, en la ciudad de Andahuaylas. Para aplicar la técnica de la encuesta post construcción, se encuestó a un total de 33 trabajadores. Entre ellos había 8 obreros, 10 oficiales y 15 peones que participaron directamente en todo el proceso de construcción del proyecto. Es importante señalar que los trabajadores temporales no se incluyeron en la población para mantener la exactitud de la recogida de datos.



4.4.2 Muestra

Según Moreno (2021), una muestra se refiere a un grupo escogido de componentes que se utiliza para recopilar información sobre la población mayor que representa. Sin embargo, en este estudio nos remitimos al trabajo de Hernández-Samperi y Mendoza (2018), quienes afirman que cuando la población está constituida por menos de cincuenta (50) personas, se considera que la población equivale a la muestra (p.69). La observación de este autor implica que, si se incluye a toda la población, no se utilizará ningún criterio de muestreo.

Por consiguiente, el componente estructural se observó en el nivel semisótano, mientras que los componentes arquitectónicos, las instalaciones sanitarias y las instalaciones eléctricas se evaluaron en el segundo nivel. Del mismo modo, se tuvo en cuenta a los treinta y tres empleados para la encuesta. La encuesta se realizó tras la finalización de cada sprint o componente.

4.5 Procedimiento

La empresa constructora Green Comfort nos facilitó amablemente la ficha técnica de su próximo proyecto de edificio plurifamiliar, para que pudiéramos estudiar cómo se utilizaba Scrum ágil durante la construcción. A continuación, evaluamos su impacto en el nivel semisótano y en el segundo nivel del plazo de ejecución, que es la diferencia entre el plazo previsto y el real. Por lo tanto, se ejecutó en fases, como se muestra en la imagen adjunta, en función de las características y el entorno de la investigación.



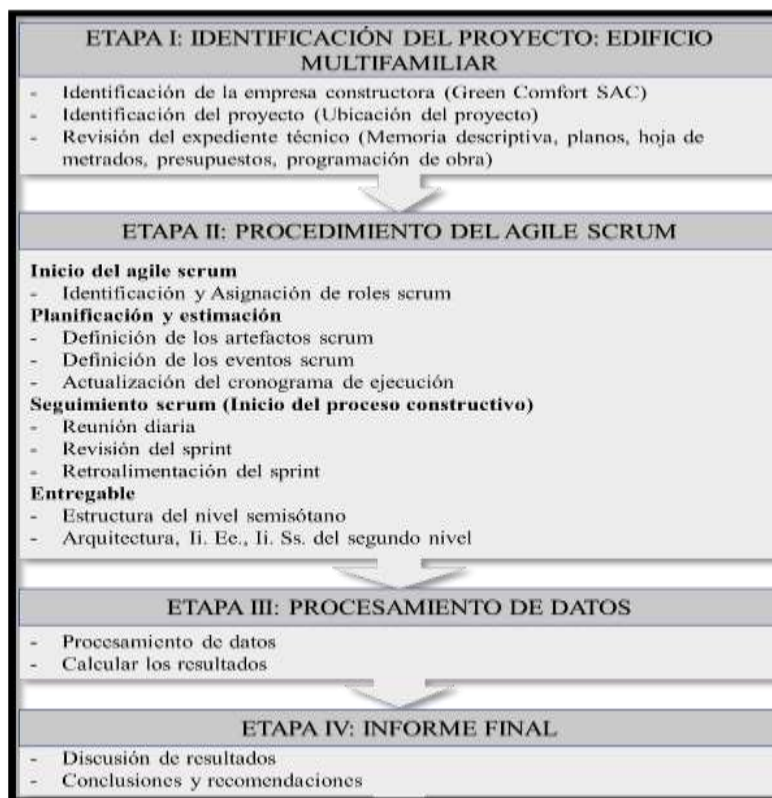


Figura 8 — Diagrama de flujo del procedimiento empleado
 Nota: Esquema elaborado en base a marco del Scrum

4.6 Técnicas e instrumentos

4.6.1 Técnicas de la investigación

En este estudio se utilizaron dos metodologías: en primer lugar, la observación, y en segundo lugar, la encuesta.

Hernández y Mendoza (2018) afirman que las técnicas de observación son métodos utilizados por los investigadores para observar directamente el fenómeno investigado, sin intervenirlo ni alterarlo en modo alguno, y sin realizar ninguna operación manipulativa.

Por el contrario, una encuesta es un método realizado a un subconjunto de individuos, llevado a cabo en situaciones de la vida real, utilizando métodos estandarizados de interrogatorio, con el objetivo de recabar información medible sobre diversos rasgos objetivos y subjetivos de la población. (Hernández & Mendoza, 2018).

Durante la ejecución del proyecto de construcción utilizando la metodología Agile Scrum, se utilizó la técnica de observación para recopilar datos sobre los registros y productos implicados en el proceso de construcción y su impacto en el tiempo de



ejecución previsto. Una vez finalizadas las actividades de ejecución del sprint, se utilizó el método de la encuesta para obtener opiniones de los trabajadores que participaron en el proyecto.

4.6.2 Instrumentos de la investigación

En esta investigación se utilizaron dos instrumentos: Primero la ficha de observación y segundo el cuestionario.

De acuerdo con Hernández y Mendoza (2018), la ficha de observación es un instrumento de investigación de campo en el que se realiza una descripción específica de lugares o personas. Para llevar a cabo esta observación, el investigador necesita acudir al lugar donde ocurrió el hecho o evento objeto de estudio. Por otro lado, el instrumento de encuesta fue el cuestionario: se define como un conjunto de preguntas relativas a una o más variables que se desea medir.

La ficha de observación se aplicó durante la ejecución del proyecto y el cuestionario se aplicó después de haber realizado la prueba en la ejecución del proyecto.

a) Escala de medición

Ñaupas et al. (2018) describen esta escala como una colección de afirmaciones o proposiciones a las que se pide a los investigadores que reaccionen. Las respuestas se dan en una escala que va de mayor a menor o viceversa, con un valor asignado a cada extremo (p. 300).

Para medir la variable Metodología Agile Scrum se utilizó el siguiente esquema:

Tabla 4 — Escala de Likert de la variable 01

Alternativas	Demasiado desfavorable	desfavorable	Neutral	Favorable	Demasiado favorable
Escala de medición	1	2	3	4	5

Nota: Escala en basado en el método de Rensis Likert

Para medir la variable plazo de ejecución de obra se utilizó el siguiente esquema:

Tabla 5 — Escala de Likert de la variable 02



Alternativas	Muy deficiente	Deficiente	Neutral	Eficiente	Muy eficiente
Escala de medición	1	2	3	4	5

Nota: Escala en basado en el método de Rensis Likert

Dichas escalas expuestas están planteadas en el instrumento del cuestionario con el fin de poder procesar los datos estadísticamente.

b) Validación del instrumento

La validez de constructo, como la definen Hernández y Mendoza (2018), se refiere al grado en que un instrumento evalúa con precisión la variable específica que pretende medir (p.- 59).

Los expertos en investigación que validaron el instrumento se aseguraron de que fuera coherente, claro, consistente, relevante y aplicable al estudio. La siguiente información se refiere a la validación de los instrumentos utilizados en esta investigación:

Tabla 6 — Resultados de validación de los instrumentos de investigación

Nº	Expertos	Especialidad	Alfa de Cronbach	Intervalo
01	Dr. Wilson Jhon Mollocondo Flores	Estadístico	0,723	Aceptable
02	Dr. José Yudberto Vilca Colque	Metodólogo de Investigación		
03	Mtro. Yasmany Sotelo Cruz	E. Gerencia de construcciones		
04	Mtro. José Ángel Venegas Echarre	E. Gerencia de construcciones		
05	Mtro. Juan Pedro Luciano Cortez Vargas	E. Gestión de proyectos		

Nota: En base a la composición de los validadores (2023).

La tabla 6, muestra los profesionales que realizaron la validación de los instrumentos y a la vez su respectiva confiabilidad por alfa de Cronbach, donde dio como resultado 0,723 que aduce estar dentro del rango aceptable como



indica en la tabla 7, por lo tanto, se valida la confiabilidad del instrumento cuestionario y ficha de observación.

c) Confiabilidad del instrumento

La fiabilidad del cuestionario en el presente estudio se evaluó utilizando el enfoque del coeficiente de fiabilidad alfa de Cronbach. Como afirma J. L. Cronbach, citado por Hernández y Mendoza (2018), el beneficio de medir ítems sobre el mismo constructo es que no hay necesidad de dividir los ítems del instrumento en dos mitades. En su lugar, se puede aplicar directamente la medición y calcular el coeficiente (p. 302). Para garantizar la evaluación precisa del constructo de la muestra de estudio, es necesario adquirir fiabilidad en cada muestra. Cuanto más se aproxime esta fiabilidad al Alfa 1, mayor será la consistencia de los ítems analizados. La información anterior muestra las múltiples interpretaciones de los rangos del alfa de Cronbach como criterio genérico.

Tabla 7 — Intervalo de fiabilidad alfa de Cronbach

Intervalo al que pertenece el coeficiente alfa de Cronbach	Valoración de la fiabilidad de los ítems analizados
[0; 0,5]	Inaceptable
[0,5; 0,6]	Pobre
[0,6; 0,7]	Débil
[0,7; 0,8]	Aceptable
[0,8; 0,9]	Bueno

Nota: Extraído del libro del autor Gutiérrez (2002)

Respecto a las variables de investigación, antes de analizar estadísticamente se realizó la prueba de confiabilidad el cual se muestra en el siguiente cuadro:

Tabla 8 — Estadística de confiabilidad del instrumento

Estadística de confiabilidad (Metodología Agile Scrum)		Estadística de confiabilidad (plazo de ejecución de obra)	
Alfa de Cronbach	N de elementos	Alfa de Cronbach	N de elementos
0,856	12	0,748	08

Nota: Datos extraídos del instrumento (encuesta) a través del software SPSS V25



Según los resultados obtenidos con el estadístico SPSS mediante el Alfa de Cronbach, los datos para la variable Metodología Agile Scrum con 12 preguntas planteadas es de 0,856, es decir coeficiente de fiabilidad bueno; de la misma manera, los datos para la variable plazo de ejecución de obra con 08 preguntas planteadas es de 0,748, es decir coeficiente de fiabilidad aceptable; lo cual decimos que el instrumento utilizado para las dos variables es fiable.

4.7 Análisis estadístico

En este estudio se utilizaron estadísticas descriptivas y estadísticas inferenciales para analizar los datos. Los resultados se presentaron en tablas y gráficos, siguiendo la misma secuencia que los objetivos y las hipótesis de la investigación.

4.7.1 Análisis estadístico descriptivo

El análisis de datos para este estudio incluyó el uso de la distribución de frecuencias como método estadístico descriptivo.

Rendón et al. (2018) definen la estadística descriptiva como el campo de la estadística que proporciona directrices para resumir de manera eficaz y sucinta los datos de investigación utilizando tablas, cuadros, figuras o gráficos.

Una distribución de frecuencias es una colección de puntuaciones de una variable organizadas según sus respectivas categorías y a menudo mostradas en forma tabular (Hernández & Mendoza, 2018).

4.7.2 Análisis estadístico inferencial

La investigación utilizó estadísticas inferenciales como la rho de Spearman, datos transversales y la prueba chi-cuadrado para evaluar la relación entre variables y correlaciones basadas en los objetivos principales y particulares planteados en el estudio.

La estadística inferencial, tal y como la describen Berenson y Levine (2017), engloba técnicas estadísticas como la distribución de probabilidades, el intervalo de confianza y la prueba de hipótesis. Estos métodos permiten hacer predicciones sobre el comportamiento de una población en estudio, a partir de datos obtenidos de muestras, con un nivel de confianza especificado.



4.7.3 Estadística prueba de normalidad

Según Sheskin (2020), los estadísticos se encargaron de evaluar la normalidad de los datos recogidos durante el trabajo de campo. Para ello se utilizó la técnica de Kolmogorov-Smirnov.

Tabla 9 — Estadística prueba de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Metodología Agile Scrum	,455	33	,000	,568	33	,000
Plazo de ejecución de obra	,410	33	,000	,703	33	,000

Nota: Datos extraídos del instrumento encuesta a través del software SPSS V25

Interpretación:

En la tabla 9, se determinó que el grado de libertad es de $33 > 30$ para las variables metodología Agile Scrum y plazo de ejecución de obra, por lo que se utilizó la prueba de normalidad Kolmogórov – Sminrov, a su vez el P. valor es de $0,000 < 0.05$, lo cual determina que la distribución de datos es no normal.

4.7.4 Selección de prueba estadística

En primer lugar, es necesario verificar los prerrequisitos para calcular una prueba de hipótesis, según Sánchez (2023). Un prerrequisito frecuente es que los datos utilizados se adhieran a una distribución específica, que suele ser la distribución normal. Las pruebas paramétricas suelen emplearse cuando los datos tienen una distribución normal; las pruebas no paramétricas suelen emplearse cuando los datos tienen una distribución no normal o una distribución libre.

En el siguiente cuadro se muestra las pruebas que se podrían usar, de acuerdo a la prueba realizada.

Tabla 10 — clasificación de prueba estadística

Tipo de variable de resultado	Tipo de muestra	Demostrar diferencias		Demostrar asociación	Predecir una variable
		Dos grupos	Tres grupos	Dos variables	Variable desenlace
Cuantitativa numérica	No relacionada	T de student (muestras independientes)	Anova 1 factor	Pearson	Regresión lineal – R cuadrado



(Distribución normal)	Relacionadas	T de student muestras relacionadas	Anova medidas repetidas		
Cuantitativa ordinal (libre distribución)	No relacionada	U de Mann-whitney	Kruskal - wallis	Spearman Kendall	Regresión lineal – R cuadrado
	Relacionadas	wilcoxon	friedman		
Cualitativa dicotómica	No relacionada	Ji cuadrada X^2		Coeficiente phi	Regresión logística
	Relacionadas	McNemar	Q de cochrán		

Nota: Datos extraídos del Sánchez (2023), tabla de prueba estadística.

La prueba estadística inferencial se eligió a partir de la información proporcionada en la tabla anterior. La variable de resultado puede clasificarse como cuantitativa ordinal debido al uso de una escala de Likert. La muestra se considera relacionada. Para evaluar la relación entre las variables, se emplean las pruebas de Spearman y Kendall. Para establecer la causalidad en diseños no experimentales, se utiliza la regresión estadística, concretamente el estadístico de regresión lineal y el coeficiente de determinación R-cuadrado

4.7.5 Análisis prueba de hipótesis

El resultado del análisis de hipótesis se deriva del uso de la estadística inferencial. Hernández Sampieri et. al, (2018) define el coeficiente de correlación como una medida que cuantifica en qué medida los rangos de una variable están asociados a los cambios de otra variable.

El coeficiente de correlación Rho de Spearman oscila entre -1,0 y +1,0, y se utiliza para evaluar la relación entre las variables de la investigación.

Tabla 11—Tabla de grados de correlación

Rango	Relación
-0.91 a -1.00	Correlación negativa perfecta
-0.76 a -0.90	Correlación negativa muy fuerte
-0.51 a -0.75	Correlación negativa considerable
-0.11 a -0.50	Correlación negativa media
-0.01 a -0.10	Correlación negativa débil
0	No existe correlación
+0.01 a +0.10	Correlación positiva débil
+0.11 a +0.50	Correlación positiva media

+0.51 a +0.75	Correlación positiva considerable
+0.76 a +0.90	Correlación positiva muy fuerte
+0.91 a +1.00	Correlación positiva perfecta

Nota. Escala extraída de Hernández-Samperi y Mendoza, (2018)

Galván (2022) afirma que después de asegurarnos de la correlación entre las variables, podemos determinar el grado de influencia de la variable X sobre la variable Y mediante un análisis de regresión lineal simple. Este análisis nos ayuda a comprender lo bien que el modelo de regresión puede predecir o explicar la relación causal. Para evaluar la calidad de estas predicciones dentro de los datos de la muestra, utilizamos el coeficiente de determinación, R-cuadrado. Normalmente, el coeficiente de variación se evalúa basándose en la tabla proporcionada.

Tabla 12—Tabla de valoración del coeficiente de variación

Valoración del coeficiente de variación (%)	Interpretación del coeficiente	
	Variabilidad	Estabilidad
Igual a cero	Nula	Muy alta
Mayor de 0 hasta 20	Baja	Alta
Mayor de 20 hasta 60	Moderada	Moderada
Mayor de 60 hasta 90	Alta	Baja
Mayor de 90	Muy alta	Nula

Nota. Escala extraída de León W., (2022)

A continuación, se utiliza el valor p, una medida típica de significación estadística, para comprobar la hipótesis. "El nivel de significación del 5% implica que el investigador confía en poder generalizar con un 95% y un 5% en contra, sumando ambos a la unidad", afirma Hernández Sampieri et. al. (2018).

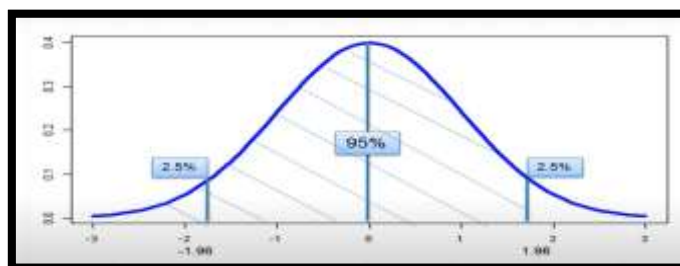


Figura 9— Nivel de significación

Nota: figura extraída del autor Berenson y Levine (2017)

El valor p de cada término evalúa la hipótesis nula de que el coeficiente no tiene impacto o es igual a cero. Un valor p inferior a 0,05 implica que existen pruebas



sólidas para rechazar la hipótesis nula. En pocas palabras, es probable que un predictor con un valor p bajo tenga un gran impacto en el modelo, ya que las variaciones en el valor del predictor están vinculadas a cambios en la variable de respuesta. Por otra parte, un valor p más alto (no significativo) indica que no hay relación entre los cambios en el predictor y los cambios en la variable de respuesta.



CAPÍTULO V

RESULTADOS Y DISCUSIONES

5.1 Análisis de resultados

5.1.1 Análisis de Resultados según objetivos planteados

a) Resultado del objetivo general

La presente investigación tuvo como objetivo general determinar la influencia de la metodología Agile Scrum en el plazo de ejecución de la construcción de un edificio multifamiliar en la ciudad de Andahuaylas, Apurímac – 2023.

Según los resultados mostrados en la tabla 10, existe evidencia estadística, que la distribución de los datos de las variables metodología Agile Scrum y plazo de ejecución, y sus dimensiones respectivas no siguen una distribución normal (Sig.<,05). Por lo tanto, se aplicó la prueba no paramétrica de correlación Rho Spearman para medir el grado de relación de ambas variables estudiadas.

Tabla 13— Prueba de correlación rho Spearman variable 01 con variable 02

			Metodologia_ Agile_Scrum	Plazo de ejecución
Rho de Spearman	Metodologia_Agile_Scrum	Coefficiente de correlación	1,000	,773**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	33	33
	Plazo de ejecucion	Coefficiente de correlación	,773**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	33	33

Nota: Datos extraídos del instrumento (encuesta a través del software SPSS V26)

Interpretación:

En la tabla 12 se puede observar la valoración del coeficiente de correlación Rho Spearman $p(ro) = 0.773$, con la cual, según la tabla 11 de grados de correlación se demuestra que existe correlación positiva muy fuerte entre la variable metodología Agile Scrum y la variable plazo de ejecución en la construcción del edificio multilaminar “San Jorge” en la ciudad de Andahuaylas año 2023.



Del mismo modo, se realizó la tabla cruzada para evaluar la conexión entre ambas variables.

Tabla 14 — Tabulación cruzada de metodología variable 01 con variable 02

		Plazo de ejecución					Total
		Muy Ineficiente	Ineficiente	Neutral	Eficiente	Muy eficiente	
Metodología Agile Scrum	Desfavorable	1	1	0	0	0	2
	Neutral	0	1	5	1	0	7
	favorable	0	0	1	16	3	20
	Demasiado Favorable	0	0	0	2	2	4
Total		1	2	6	19	5	33

Nota: Datos extraídos del instrumento (encuesta a través del software SPSS V26)

Interpretación:

En la tabla 13, se puede observar el cruce de datos de la variable metodología Agile Scrum y el plazo de ejecución de obra, donde en el 48.48% de encuestados afirman ambas variables entre la escala favorable y eficiente respectivamente. Por lo cual, se reafirma que existe una conexión positiva entre la variable metodología Agile Scrum y la variable plazo de ejecución en el proceso constructivo de la edificación multilaminar en la ciudad de Andahuaylas año 2023.

Por lo tanto, demostrado lo anterior se procede a hallar la prueba de significancia mediante el coeficiente de rango de Kendall, ello a menudo se usa como prueba de hipótesis estadística para establecer si la variable plazo de ejecución puede considerarse como dependiente estadísticamente frente a la metodología Agile Scrum.

Tabla 15— Prueba de significancia variable 01 con variable 02

		Valor	Error estándar asintótico ^a	T aproximada ^b	Significación aproximada
Ordinal por ordinal	Tau-b de Kendall	,731	,092	4,970	,001
N de casos válidos		33			

Nota: Datos extraídos del instrumento (encuesta a través del software SPSS V26)

Interpretación:



En la tabla 12 se puede observar el contraste de la significancia de dependencia de variables, denota un valor *Sig.* ,001 < ,05. Implica, el rechazo de la independencia de variables, aceptando la dependencia o influencia del plazo de ejecución en función a la presencia de la metodología Agile Scrum.

A continuación, se desarrolla el análisis de regresión lineal simple, con el objetivo de predecir el valor de una variable Y a partir de una variable X. Es decir, para examinar la influencia de la variable metodología Agile Scrum sobre la variable plazo de ejecución.

Tabla 16 — Análisis de regresión lineal de variable 01 con variable 02

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Desv. Error	Beta		
1	(Constante)	,016	,496		,031	,975
	V1	,988	,129	,810	7,687	,000

a. Variable dependiente: V2

Nota: Datos extraídos del instrumento (encuesta a través del software SPSS V26)

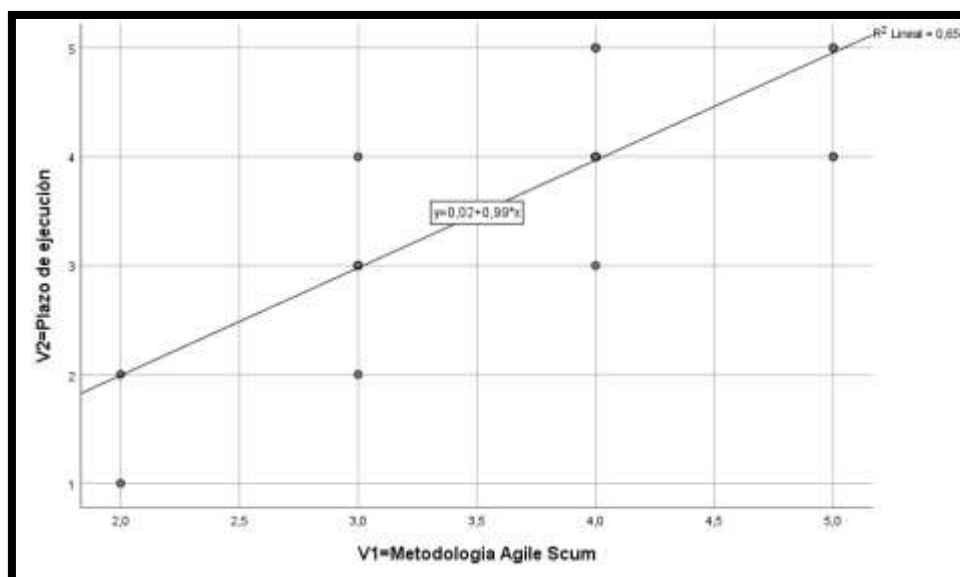


Figura 10 — Diagrama de dispersión variable 01 con variable 02

Nota: Datos extraídos del instrumento (encuesta a través del software SPSS V26)

Interpretación:

En la tabla y figura anterior se puede observar el análisis de regresión lineal, donde el eje “X” representa a la variable independiente metodología Agile Scrum y el eje “Y” a la variable dependiente plazo de ejecución, además, se



observan que los puntos de dispersión tienen una tendencia lineal positiva. Es decir, a medida que mejora la implementación de metodología Agile Scrum, la tendencia de la variable plazo de ejecución de obra se hace más eficiente; lo cual se interpreta que, existe una dependencia positiva.

En ese sentido, fue necesario calcular el R cuadrado, el cual es una medida que indica qué porcentaje de la variabilidad de la variable Y puede ser explicada por la variable X en el modelo de regresión.

Tabla 17 — Coeficiente de determinación R cuadrado de variable 01 con variable 02

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	,810 ^a	,656	,645	,538
a. Predictores: (Constante), V1				
b. Variable dependiente: V2				

Nota: Datos extraídos del instrumento (encuesta a través del software SPSS V26)

Interpretación:

El R cuadrado nos muestra la proporción de la variabilidad de la variable Y que puede ser predecible a partir de la variable X. En ese sentido, según la tabla anterior el R-cuadrado obtenido es 0.645, lo que indica que el 64.5% de la varianza en el plazo de ejecución puede explicarse por el uso de la metodología agile scrum en la construcción de un edificio multifamiliar en la ciudad de Andahuaylas año 2023.

b) Resultado del objetivo específico 01

La presente investigación tuvo como objetivo específico 01 determinar la influencia de roles Scrum en el plazo de ejecución de la construcción de un edificio multifamiliar en la ciudad de Andahuaylas, Apurímac – 2023.

Según los resultados mostrados en la tabla 10, existe evidencia estadística, que la distribución de los datos de las 2 variables estudiadas no sigue una distribución normal (Sig.<,05). Por lo tanto, se aplicó la prueba no paramétrica de correlación Rho Spearman para medir el grado de relación entre la dimensión roles scrum y la variable plazo de ejecución.



Tabla 18 — Pruebas de Rho de Spearman dimensión 01 con variable 02

			Roles Scrum	Plazo de ejecución
Rho de Spearman	Roles Scrum	Coefficiente de correlación	1,000	,729**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	33	33
	Plazo de ejecución	Coefficiente de correlación	,729**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	33	33

Nota: Datos extraídos del instrumento (encuesta a través del software SPSS V26)

Interpretación:

En la tabla 14 se puede observar el coeficiente de Rho Spearman $\rho(r) = 0.729$, con la cual, según la tabla 11 de grados de correlación se demuestra que existe correlación positiva considerable entre la dimensión roles Scrum y la variable plazo de ejecución en la construcción del edificio multilaminar “San Jorge” en la ciudad de Andahuaylas año 2023.

Del mismo modo, se realizó la tabla cruzada para evaluar la conexión entre ambas variables.

Tabla 19 — Tabla cruzada dimensión 01 con variable 02

		Plazo de ejecución					Total
		Muy deficiente	Deficiente	Neutral	Eficiente	Muy eficiente	
Roles Scrum	Demasiado desfavorable	0	1	0	0	0	1
	Desfavorable	1	1	0	0	0	2
	Neutral	0	0	5	1	0	6
	Favorable	0	0	0	16	2	18
	Demasiado favorable	0	0	1	2	3	6
Total		1	2	6	19	5	33

Nota: Datos extraídos del instrumento (encuesta a través del software SPSS V26)

Interpretación:

En la tabla 15, se puede observar el cruce de datos de la de la dimensión roles del Scrum y el plazo de ejecución de obra, donde en el 48.48% de encuestados afirman entre la escala favorable y eficiente respectivamente. Por lo cual, se reafirma que existe una conexión positiva entre la dimensión roles Scrum y la variable plazo de ejecución en el proceso constructivo de la edificación multilaminar en la ciudad de Andahuaylas año 2023.



Por consiguiente, demostrado lo anterior se procede a hallar la prueba de significancia mediante el coeficiente de rango de Kendall, ello a menudo se usa como prueba de hipótesis estadística para establecer si la variable plazo de ejecución puede considerarse como dependiente estadísticamente frente a la dimensión roles Scrum.

Tabla 20— Prueba de significancia dimensión 01 con variable 02

		Valor	Error estándar asintótico ^a	T aproximada ^b	Significación aproximada
Ordinal por ordinal	Tau-b de Kendall	,693	,136	4,105	,003
N de casos válidos		33			

Nota: Datos extraídos del instrumento (encuesta a través del software SPSS V26)

Interpretación:

En la tabla 12 se puede observar el contraste de la significancia de dependencia de variables, denota un valor *Sig.* $0,003 < 0,05$. Implica, el rechazo de la independencia de variables, aceptando la influencia del plazo de ejecución en función a la presencia de la dimensión roles Scrum.

A continuación, se desarrolla el análisis de regresión lineal simple, con el objetivo de predecir el valor de una variable Y a partir de una variable X. Es decir, para examinar la influencia de la variable metodología Agile Scrum sobre la variable plazo de ejecución.

Tabla 21 — Análisis de regresión lineal dimensión 01 con variable 02

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Desv. Error	Beta		
1	(Constante)	,825	,413		1,999	,054
	D1	,774	,106	,796	7,310	,000

a. Variable dependiente: V2

Nota: Datos extraídos del instrumento (encuesta a través del software SPSS V26)



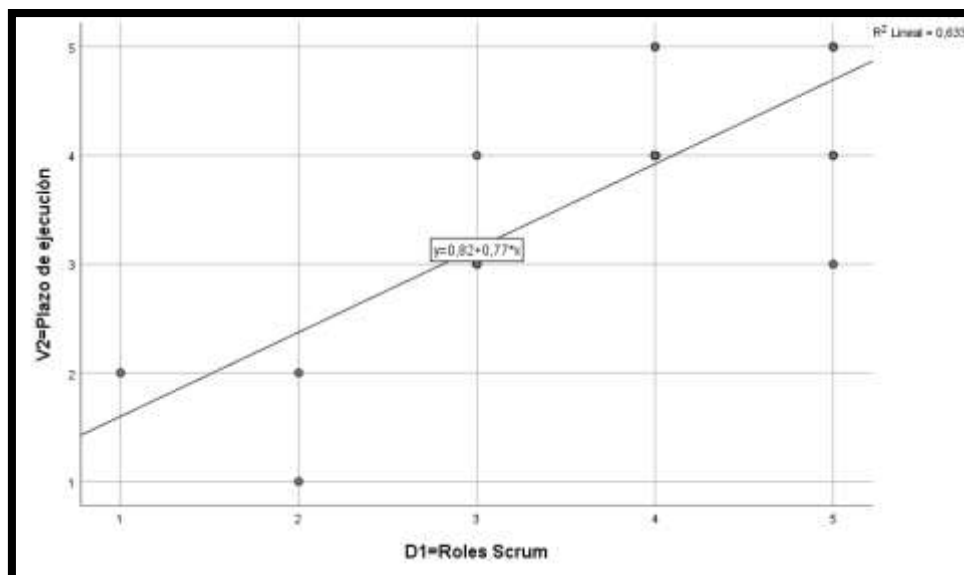


Figura 11 — Diagrama de dispersión dimensión 01 con variable 02
 Nota: Datos extraídos del instrumento (encuesta a través del software SPSS V26)

Interpretación:

En la tabla y figura anterior se puede observar el análisis de regresión lineal, donde el eje “X” representa a la dimensión roles scrum de la variable independiente metodología Agile Scrum y el eje “Y” a la variable dependiente plazo de ejecución, además, se observan que los puntos de dispersión tienen una tendencia lineal positiva. Es decir, a medida que mejora la dimensión roles scrum, la tendencia de la variable plazo de ejecución de obra se hace más eficiente; lo cual se interpreta que, existe una dependencia positiva.

En ese sentido, fue necesario calcular el R cuadrado, el cual es una medida que indica qué porcentaje de la variabilidad de la variable Y puede ser explicada por la variable X en el modelo de regresión.

Tabla 22 — Coeficiente de determinación R cuadrado dimensión 01 con variable 02

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	,796 ^a	,633	,621	,556
a. Predictores: (Constante), D1				
b. Variable dependiente: V2				

Nota: Datos extraídos del instrumento (encuesta a través del software SPSS V26)

Interpretación:



El R cuadrado nos muestra la proporción de la variabilidad de la variable Y que puede ser predecible a partir de la dimensión de la variable X. En ese sentido, según la tabla anterior el R-cuadrado obtenido es 0.633, lo que indica que el 63.3% de la varianza en el plazo de ejecución puede explicarse por el uso de la dimensión roles Scrum de la metodología Agile Scrum en la construcción de un edificio multifamiliar en la ciudad de Andahuaylas año 2023.

c) Resultados del objetivo específico 02

La presente investigación tuvo como objetivo específico 02 determinar la influencia de artefactos Scrum en el plazo de ejecución de la construcción de un edificio multifamiliar en la ciudad de Andahuaylas, Apurímac – 2023.

Según los resultados mostrados en la tabla 10, existe evidencia estadística, que la distribución de los datos de las 2 variables estudiadas no sigue una distribución normal (Sig.<,05). Por lo tanto, se aplicó la prueba no paramétrica de correlación Rho Spearman para medir el grado de relación entre la dimensión artefactos scrum y la variable plazo de ejecución.

Tabla 23 — Prueba de Rho de Spearman dimensión 02 y variable 02

			Artefactos Scrum	Plazo de ejecución
Rho de Spearman	Artefactos Scrum	Coefficiente de correlación	1,000	,759**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	33	33
	Plazo de ejecución	Coefficiente de correlación	,759**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	33	33

Nota: Datos extraídos del instrumento (encuesta a través del software SPSS V26)

Interpretación:

En la tabla 23 se puede observar el coeficiente de Rho Spearman $p(ro) = 0.759$, con la cual, según la tabla 11 de grados de correlación se demuestra que existe correlación positiva muy fuerte entre la dimensión artefactos Scrum y la variable plazo de ejecución en la construcción del edificio multilaminar “San Jorge” en la ciudad de Andahuaylas año 2023.



Del mismo modo, se realizó la tabla cruzada para evaluar la conexión entre ambas variables.

Tabla 24 — Tabla cruzada dimensión 02 y variable 02

		Plazo de ejecución					Total
		Muy deficiente	Deficiente	Neutral	Eficiente	Muy eficiente	
Artefactos Scrum	Demasiado desfavorable	1	0	0	0	0	1
	Desfavorable	0	1	2	0	0	3
	Neutral	0	1	4	1	0	6
	Favorable	0	0	0	15	4	19
	Demasiado favorable	0	0	0	3	1	4
Total		1	2	6	19	5	33

Nota: Datos extraídos del instrumento (encuesta a través del software SPSS V26)

Interpretación:

En la tabla 24, se puede observar el cruce de datos de la de la dimensión artefactos del Scrum y el plazo de ejecución de obra, donde en el 45.45% de encuestados afirman entre la escala favorable y eficiente respectivamente. Por lo cual, se reafirma que existe una conexión positiva entre la dimensión artefactos Scrum y la variable plazo de ejecución en el proceso constructivo de la edificación multilaminar en la ciudad de Andahuaylas año 2023.

Por consiguiente, demostrado lo anterior se procede a hallar la prueba de significancia mediante el coeficiente de rango de Kendall, ello a menudo se usa como prueba de hipótesis estadística para establecer si la variable plazo de ejecución puede considerarse como dependiente estadísticamente frente a la dimensión artefactos Scrum.

Tabla 25— Prueba de significancia dimensión 02 y variable 02

		Valor	Error estándar asintótico ^a	T aproximada ^b	Significación aproximada
Ordinal por ordinal	Tau-b de Kendall	,690	,092	4,972	,003
N de casos válidos		33			

Nota: Datos extraídos del instrumento (encuesta a través del software SPSS V26)



Interpretación:

En la tabla 25 se puede observar el contraste de la significancia de dependencia de variables, denota un valor *Sig.* $0,003 < 0,05$. Implica, el rechazo de la independencia de variables, aceptando la influencia del plazo de ejecución en función a la presencia de la dimensión artefactos Scrum.

A continuación, se desarrolla el análisis de regresión lineal simple, con el objetivo de predecir el valor de una variable Y a partir de una variable X. Es decir, para examinar la influencia de la dimensión roles Scrum sobre la variable plazo de ejecución.

Tabla 26 — Análisis de regresión lineal dimensión 02 y variable 02

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Desv. Error	Beta		
1	(Constante)	,896	,398		2,250	,032
	D2	,780	,105	,799	7,406	,000

a. Variable dependiente: V2

Nota: Datos extraídos del instrumento (encuesta a través del software SPSS V26)

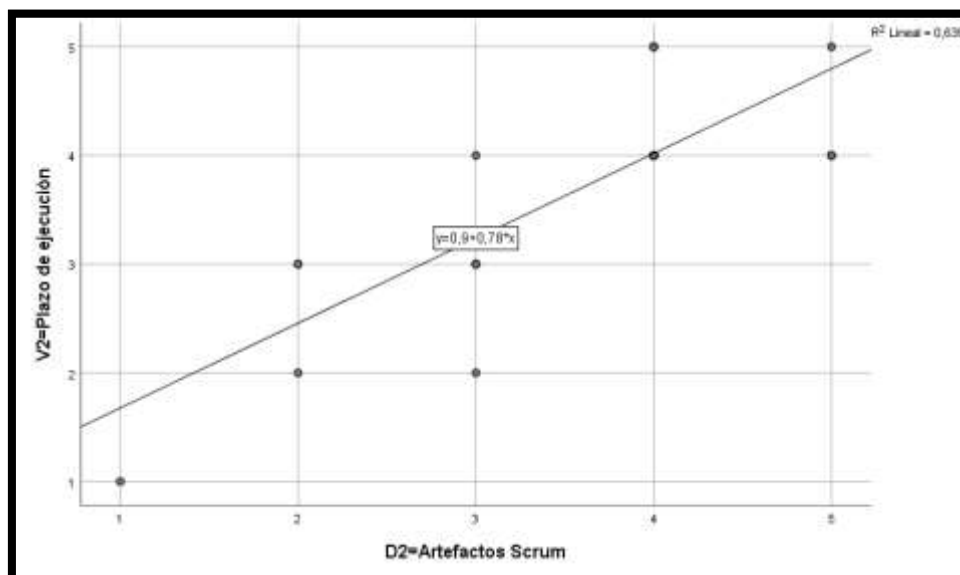


Figura 12 — Diagrama de dispersión dimensión 02 y variable 02

Nota: Datos extraídos del instrumento (encuesta a través del software SPSS V26)

Interpretación:

En la tabla y figura anterior se puede observar el análisis de regresión lineal, donde el eje “X” representa a la dimensión roles scrum de la variable independiente o predictora dimensión roles Scrum y el eje “Y” a la variable



dependiente o variable de resultado plazo de ejecución, además, se observan que los puntos de dispersión tienen una tendencia lineal positiva. Es decir, a medida que mejora la dimensión artefactos scrum, la tendencia de la variable plazo de ejecución de obra se hace más eficiente; lo cual se interpreta que, existe una dependencia positiva.

En ese sentido, fue necesario calcular el R cuadrado, el cual es una medida que indica qué porcentaje de la variabilidad de la variable Y puede ser explicada por la variable X en el modelo de regresión.

Tabla 27 — Coeficiente de determinación R cuadrado dimensión 02 y variable 02

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	,799 ^a	,639	,627	,551
a. Predictores: (Constante), D2				
b. Variable dependiente: V2				

Nota: Datos extraídos del instrumento (encuesta a través del software SPSS V26)

Interpretación:

El R cuadrado nos muestra la proporción de la variabilidad de la variable Y que puede ser predecible a partir de la dimensión de la variable X. En ese sentido, según la tabla anterior el R-cuadrado obtenido es 0.639, lo que indica que el 63.9% de la varianza en el plazo de ejecución puede explicarse por el uso de la dimensión artefactos Scrum de la metodología Agile Scrum en la construcción de un edificio multifamiliar en la ciudad de Andahuaylas año 2023.

d) Resultados del objetivo específico 03

La presente investigación tuvo como objetivo específico 03, determinar la influencia de eventos Scrum en el plazo de ejecución de la construcción de un edificio multifamiliar en la ciudad de Andahuaylas, Apurímac – 2023.

Según los resultados mostrados en la tabla 10, existe evidencia estadística, que la distribución de los datos de las 2 variables estudiadas no sigue una distribución normal (Sig.<,05). Por lo tanto, se aplicó la prueba no paramétrica de correlación Rho Spearman para medir el grado de relación entre la dimensión eventos scrum y la variable plazo de ejecución.

Tabla 28 — Prueba de Rho de Spearman dimensión 03 y variable 02



			Eventos Scrum	Plazo de ejecución
Rho de Spearman	Eventos Scrum	Coeficiente de correlación	1,000	,726**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	33	33
	Plazo de ejecución	Coeficiente de correlación	,726**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	33	33

Nota: Datos extraídos del instrumento (encuesta a través del software SPSS V26)

Interpretación:

En la tabla 28 se puede observar el coeficiente de Rho Spirman $p(ro) = 0.726$, con la cual, según la tabla 11 de grados de correlación se demuestra que existe correlación positiva considerable entre la dimensión eventos Scrum y la variable plazo de ejecución en la construcción del edificio multilaminar “San Jorge” en la ciudad de Andahuaylas año 2023.

Del mismo modo, se realizó la tabla cruzada para evaluar la conexión entre ambas variables.

Tabla 29 — Tabla cruzada dimensión 03 y variable 02

		Plazo de ejecucion					Total
		Muy deficiente	Deficiente	Neutral	Eficiente	Muy eficiente	
Eventos Scrum	Demasiado desfavorable	1	0	0	0	0	1
	Desfavorable	0	1	0	0	0	1
	Neutral	0	1	5	1	0	7
	Favorable	0	0	1	14	3	18
	Demasiado favorable	0	0	0	4	2	6
Total		1	2	6	19	5	33

Nota: Datos extraídos del instrumento (encuesta a través del software SPSS V26)

Interpretación:

En la tabla 29, se puede observar el cruce de datos de la de la dimensión artefactos del Scrum y el plazo de ejecución de obra, donde en el 42.42% de encuestados afirman entre la escala favorable y eficiente respectivamente. Por lo cual, se reafirma que existe una conexión positiva entre la dimensión eventos



Scrum y la variable plazo de ejecución en el proceso constructivo de la edificación multilaminar en la ciudad de Andahuaylas año 2023.

Por consiguiente, demostrado lo anterior se procede a hallar la prueba de significancia mediante el coeficiente de rango de Kendall, ello a menudo se usa como prueba de hipótesis estadística para establecer si la variable plazo de ejecución puede considerarse como dependiente estadísticamente frente a la dimensión eventos Scrum.

Tabla 30— Prueba de significancia dimensión 03 y variable 02

		Valor	Error estándar asintótico ^a	T aproximada ^b	Significación aproximada
Ordinal por ordinal	Tau-b de Kendall	,678	,102	4,673	,003
N de casos válidos		33			

Nota: Datos extraídos del instrumento (encuesta a través del software SPSS V26)

Interpretación:

En la tabla 30 se puede observar el contraste de la significancia de dependencia de variables, denota un valor *Sig.* $0,003 < 0,05$. Implica, el rechazo de la independencia de variables, aceptando la influencia del plazo de ejecución en función a la presencia de la dimensión eventos Scrum.

A continuación, se desarrolla el análisis de regresión lineal simple, con el objetivo de predecir el valor de una variable Y a partir de una variable X. Es decir, para examinar la influencia de la dimensión eventos Scrum sobre la variable plazo de ejecución.

Tabla 31 — Análisis de regresión lineal dimensión 03 y variable 02

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Desv. Error	Beta		
1	(Constante)	,608	,425		1,430	,163
	D2	,825	,109	,806	7,592	,000

a. Variable dependiente: V2

Nota: Datos extraídos del instrumento (encuesta a través del software SPSS V26)



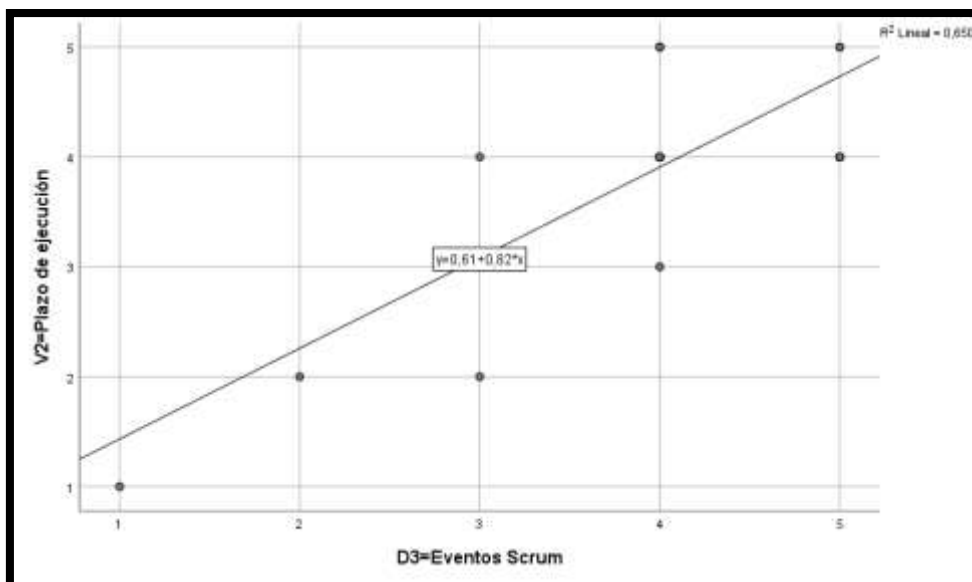


Figura 13 — Diagrama de dispersión dimensión 03 variable 02

Nota: Datos extraídos del instrumento (encuesta a través del software SPSS V26)

Interpretación:

En la tabla 31 y figura 13 se puede observar el análisis de regresión lineal, donde el eje “X” representa a la dimensión roles scrum de la variable independiente metodología Agile Scrum y el eje “Y” a la variable dependiente plazo de ejecución, además, se observan que los puntos de dispersión tienen una tendencia lineal positiva. Es decir, a medida que mejora la dimensión eventos scrum, la tendencia de la variable plazo de ejecución de obra se hace más eficiente; lo cual se interpreta que, existe una dependencia positiva.

En ese sentido, fue necesario calcular el R cuadrado, el cual es una medida que indica qué porcentaje de la variabilidad de la variable Y puede ser explicada por la variable X en el modelo de regresión.

Tabla 32 — Coeficiente de determinación R cuadrado dimensión 03 y variable 02

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	,806 ^a	,650	,639	,542
a. Predictores: (Constante), D3				
b. Variable dependiente: V2				

Nota: Datos extraídos del instrumento (encuesta a través del software SPSS V26)

Interpretación:



El R cuadrado nos muestra la proporción de la variabilidad de la variable Y que puede ser predecible a partir de la dimensión de la variable X. En ese sentido, según la tabla anterior el R-cuadrado obtenido es 0.639, lo que indica que el 65.0% de la varianza en el plazo de ejecución puede explicarse por el uso de la dimensión eventos Scrum de la metodología Agile Scrum en la construcción de un edificio multifamiliar en la ciudad de Andahuaylas año 2023.

5.1.2 Resultados descriptivos

La presente investigación tubo como unidad de estudio la ejecución del proyecto de construcción de un edificio multifamiliar de 07 niveles denominado “San Jorge”, destinado para venta por departamentos, el área construida de 125 m², desarrollado por la empresa la constructora Green Comfort S.A.C. con RUC: 20607557731 representado por el Ing. Edgar Cárdenas Hernández. Dicha edificación constaba de los siguientes componentes en cada uno del departamento, excepto el Semisótano y primer piso: de 1 dormitorio principal, 2 dormitorios secundarios, 1 sala, 2 baños, una cocina, una lavandería, una escalera general y un ascensor.

Para mayor precisión y detalle del estudio, se ha desarrollado la observación de la ejecución del componente de estructuras en el nivel semisótano desde la puesta del cartel hasta el vaciado de la losa, del mismo modo, arquitectura instalaciones eléctricas e instalaciones sanitarias en el segundo nivel. Todo ello, haciendo el uso de la metodología Agile Scrum y el seguimiento respectivo para calcular el plazo de ejecución.

En la siguiente figura se hizo un desglose del área del proyecto, con la finalidad de tener un alcance practico de plano de planta semisótano y segundo nivel.



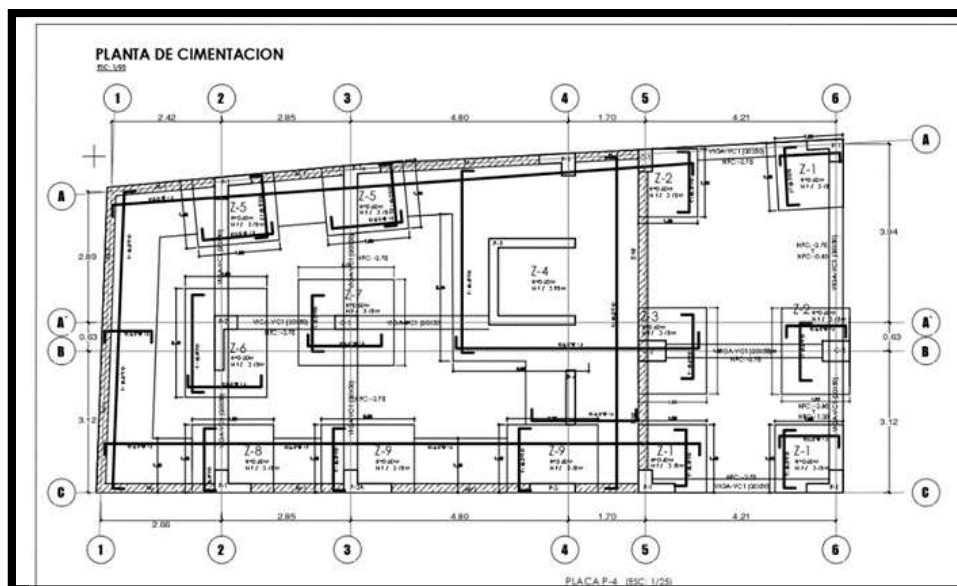


Figura 14 — Plano de planta de nivel semisótano de edificio multifamiliar

Extraído de: (Expediente técnico de edificación multifamiliar – Andahuaylas, 2023)

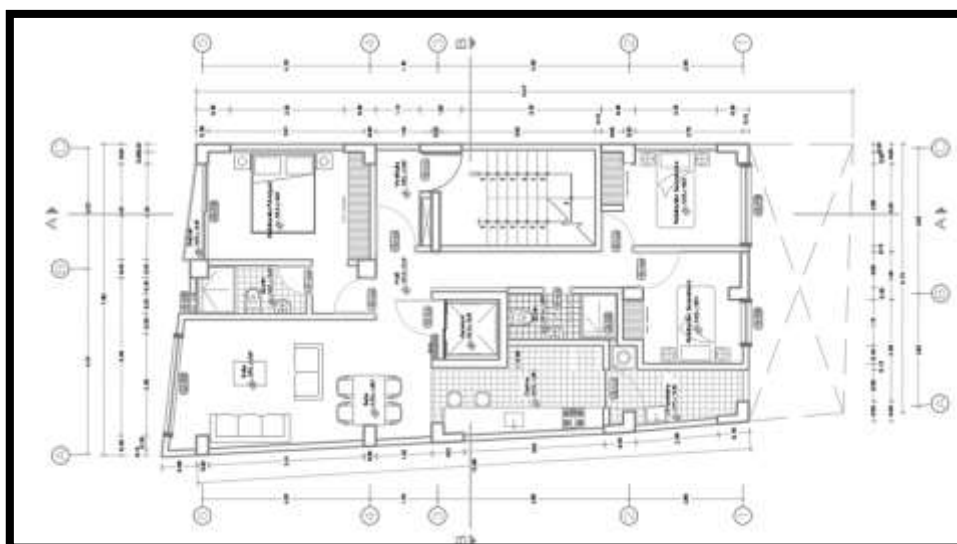


Figura 15 — Plano de planta del 2do nivel de edificio multifamiliar

Extraído de: (Expediente técnico de edificación multifamiliar – Andahuaylas, 2023)

a) Resultados descriptivos variable Agile Scrum

La presente investigación buscó mostrar cómo se ha realizado el proceso constructivo mediante el uso de la metodología Agile Scrum en la construcción de edificio multifamiliar “San Jorge”, en la ciudad de Andahuaylas, año 2023. Mediante el cual, se ha pretendido optimizar los plazos de ejecución y realizar una comparativa frente a la programación de obra.

Por lo tanto, en la siguiente figura se presenta el flujograma de la aplicación del Scrum en la construcción del edificio multifamiliar.

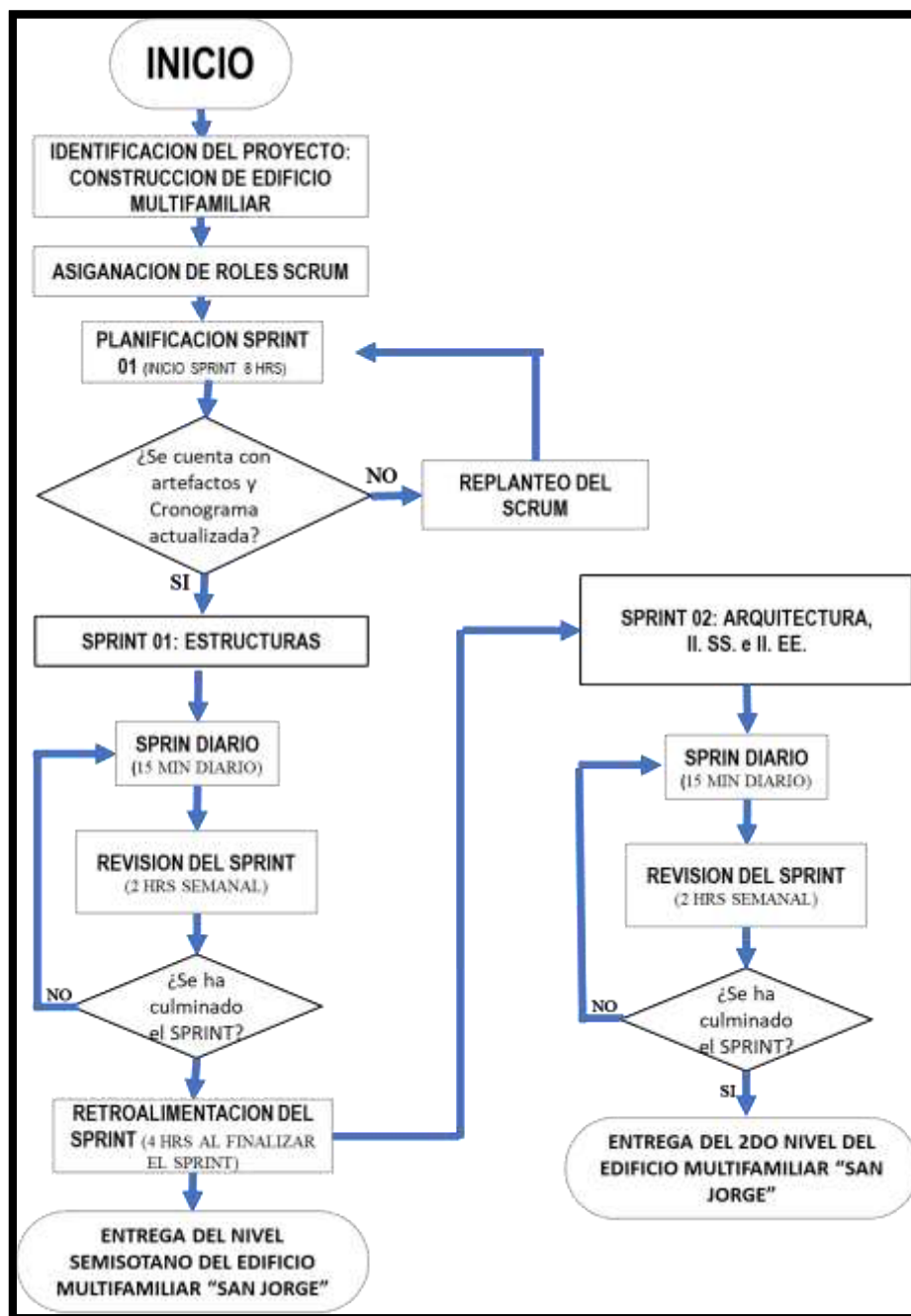


Figura 16 — Flujograma de la aplicación de SCRUM en la construcción del edificio multifamiliar

Nota: Elaboración de esquema basado en teoría del Scrum

Interpretación:

En la figura 16 se muestra el procedimiento que se ha desarrollado al usar la metodología Agile Scrum, en el proceso constructivo de la edificación en mención. Donde se puede apreciar dos etapas de sprint 01 y 02. Primero para ejecución del componente de estructuras en el nivel semisótano, y segundo para

la ejecución de los componentes arquitectura, instalaciones eléctricas e instalaciones sanitarias del segundo nivel de la edificación presentada.

Cabe mencionar que, en primer lugar, se hicieron la identificación del proyecto como tal, luego se ha procedido a la asignación de roles a cargo del master scrum, equipo Scrum y el cliente, seguidamente los profesionales procedieron a identificar los artefactos Scrum útil para el proyecto en mención y a la vez la actualización del cronograma programado de los componentes a ser evaluados, y por último el desarrollo de los eventos Scrum y el producto entregable al cliente, y de esta manera se continua la secuencia hasta culminar dicho proyecto.

Al finalizar la observación, se ha realizado una encuesta post construcción a los 33 trabajadores que han intervenido directamente en la ejecución del proyecto, y que han sido monitoreados a través de la metodología Agile Scrum durante el proceso constructivo de la edificación.

Tabla 33 — Variable 01: Metodología Agile Scrum

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Desfavorable	2	6,1	6,1	6,1
	Neutral	7	21,2	21,2	27,3
	Favorable	20	60,6	60,6	87,9
	Demasiado favorable	4	12,1	12,1	100,0
	Total	33	100,0	100,0	

Nota: Datos extraídos del instrumento (encuesta a través del software SPSS V26)

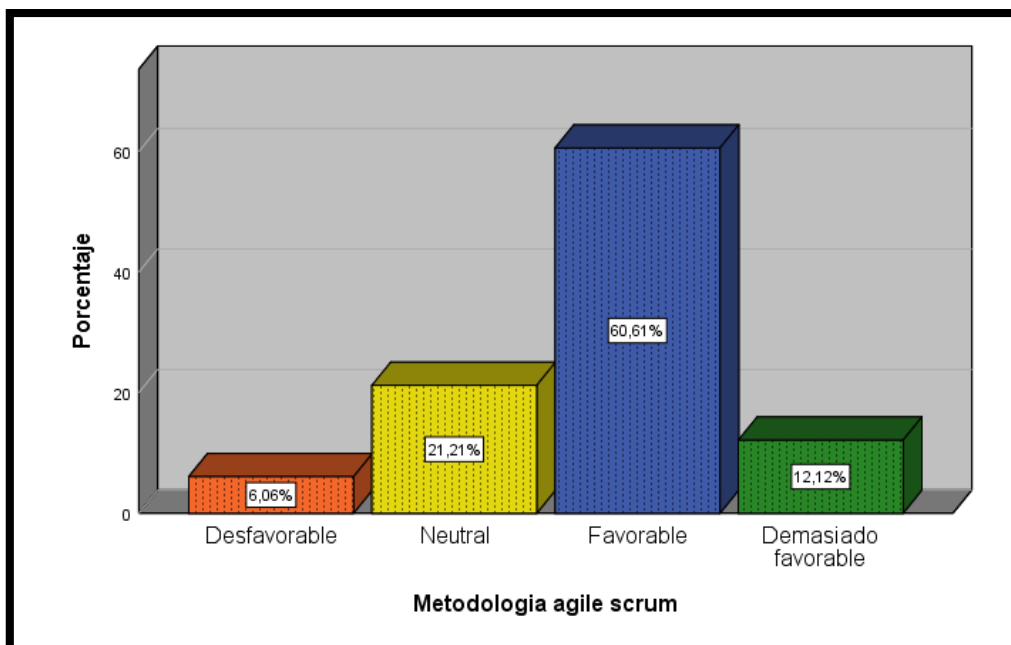


Figura 17 – Variable Metodología Agile Scrum

Nota: Datos extraídos del instrumento (encuesta a través del software SPSS V26)

Interpretación:

Según la tabulación de la encuesta realizada a 33 trabajadores que han intervenido en la construcción del edificio multifamiliar “San Jorge” en la ciudad de Andahuaylas año 2023, con respecto a la variable metodología Agile Scrum. En la tabla 33 y figura 17, se pudo apreciar que el 60.61% (20) de trabajadores encuestados manifestaron que la aplicación de la metodología Agile Scrum fue favorable para la construcción de dicho edificio, aun mas, el 12.12% (4) indica que es muy favorable, mientras que el 21,21% (7) de los encuestados opinan que no fue favorable ni desfavorable, seguido por el 6.06% (2) de encuestados que indican que fue desfavorable dicha forma de gestión de obra. Por lo tanto, se puede afirmar que la implementación de la metodológica Agile Scrum ha favorecido en la gestión del proceso constructivo de la edificación multifamiliar en la ciudad de Andahuaylas año 2023.

b) Resultados descriptivos de la dimensión roles Scrum

Como la base fundamental de Scrum es la asignación de roles del área técnica del proyecto, la asignación de roles fue la primera fase en el desarrollo de la metodología Agile Scrum.



Tabla 34 — Designación de roles Scrum en la construcción del edificio multifamiliar

ROLES PRINCIPALES	NOMBRES Y APELLIDOS	IDENTIFICACIÓN	FUNCIONES
Dueño del producto (Product Owner)	GREEN CONFORT S.A.C. Representante: Edgar Cárdenas Hernández	RUC: 20607557731	Busca que el proyecto se ejecute en menor tiempo posible.
Responsable Scrum (Scrum master)	Ing. Yasmani Sotelo Cruz	CIP:136962	Verificar y guiar cada fase de las etapas del scrum.
Equipo Scrum (Scrum Team)	Ing. Tania Palomino Huallpa	CIP:280249	Residente del proyecto
	Bach. Raul Chilingano Huamán	DNI: 70402986	Asistente del sprint 01
	Bach. Reyner Barazorda Romero	DNI:72431827	Asistente del sprint 02
	Bach. Roger cresco Fernández	DNI:70470015	Asistente del sprint 03
	Bach. Wilber Arias Benites	DNI:74322116	Asistente del sprint 04

Nota: Elaboración de la tabla basado en teoría del Scrum y asignación de roles a los involucrados de la dirección de la gestión de la obra de edificación.

Interpretación:

En la tabla 34 se muestra los tres roles fundamentales para la funcionalidad del Agile Scrum, los cuales fueron designados por el experto en Scrum denominado Scrum master, quien ha asumido la función de supervisor del proyecto, y a la vez, encargó y capacitó las demás funciones como dueño del producto y equipo scrum. El master Scrum es un profesional experto en la metodología Agile Scrum, al igual que el jefe del equipo scrum, tuvo que tener conocimientos previos sobre la presente metodología y sobre todo el criterio técnico para adaptar la metodología al proyecto actual, de esta manera, llevar un adecuado seguimiento en la ejecución de la construcción.

Del mismo modo, se ha realizado una encuesta post construcción a los 33 trabajadores que han intervenido directamente en la ejecución del proyecto, sobre la dimensión roles scrum, con el fin de averiguar el desempeño realizado por los encargados del proyecto.

Tabla 35 — Dimensión 1.1: Roles del Scrum

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Demasiado desfavorable	1	3,0	3,0	3,0

Desfavorable	2	6,1	6,1	9,1
Neutral	6	18,2	18,2	27,3
Favorable	18	54,6	54,6	81,8
Demasiado favorable	6	18,2	18,2	100,0
Total	33	100,0	100,0	

Nota: Datos extraídos del instrumento (encuesta a través del software SPSS V26)

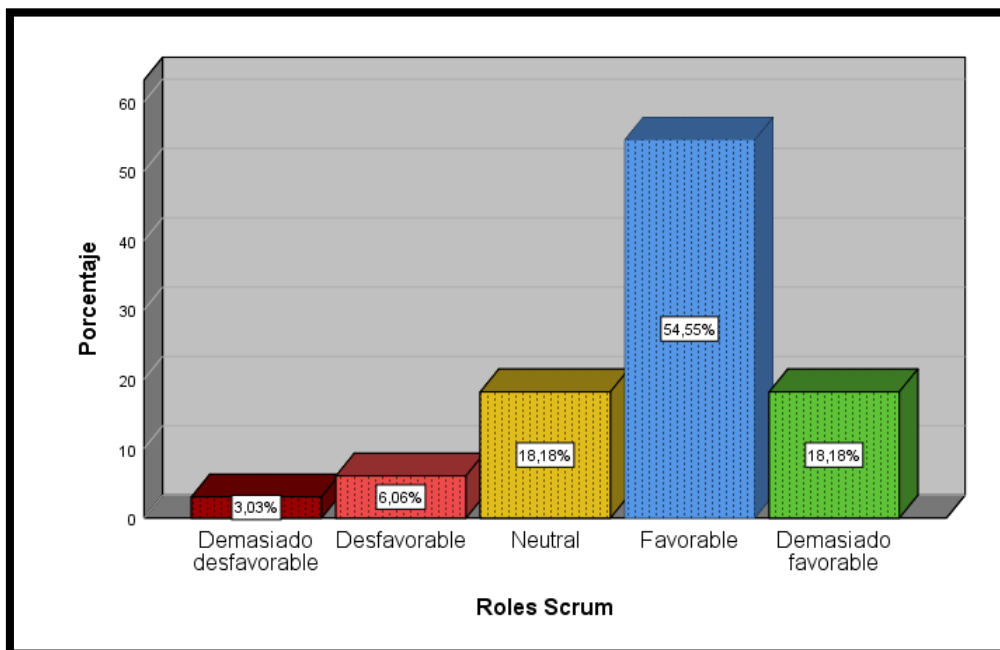


Figura 18 — Dimensión 1.1: Roles del scrum

Nota: Datos extraídos del instrumento (encuesta a través del software SPSS V26)

Interpretación:

Según la tabulación de la encuesta realizada a 33 trabajadores que han intervenido en la construcción del edificio multifamiliar “San Jorge” en la ciudad de Andahuaylas año 2023, con respecto a la dimensión roles del scrum. En la tabla 35 y figura 18, se pudo apreciar que el 54.55% (18) de trabajadores encuestados manifestaron que la función de roles Scrum fue favorable para la construcción de dicho edificio, aun mas, el 18.18% (6) indica que es muy favorable, sin embargo, el 18,18% (6) de los encuestados opinan que no fue favorable ni desfavorable, y el 6,06% (3) de encuestados que indican que fue desfavorable y por último el 3.03% (1) de encuestados que indican que fue muy desfavorable las acciones del equipo técnico scrum. Por lo tanto, se puede afirmar el cumplimiento roles Scrum ha favorecido en la gestión del proceso constructivo de la edificación multifamiliar en la ciudad de Andahuaylas año 2023.



c) Resultados descriptivos de la dimensión artefactos Scrum

Según el esquema propuesto de la variable Agile Scrum, los artefactos propuestos en base a la teoría del mismo son: el Product backlog, sprint backlog y el incremento del producto.

En la siguiente tabla se muestra los artefactos Scrum detallados

Tabla 36 —Contenido general de Backlog para sprint 01 y 02.

Product backlog (Partidas E.T.)	Sprint backlog (Épicas)	Incremento o producto entregable
Obras provisionales	Obras provisionales	SPRINT 01 Elemento estructural culminado en el nivel semisótano
Trabajos preliminares	Trabajos preliminares	
Movimiento de tierras masivo	Movimiento de tierras masivo	
Movimiento de tierras	Movimiento de tierras	
Obras de concreto simple	Obras de concreto simple	
Obras de concreto armado	Obras de concreto armado	
Muros y tabiques de albañilería	Muros y tabiques de albañilería	SPRINT 02 Elementos arquitectónicos culminado en el segundo nivel
Revoques enlucidos y molduras	Revoques enlucidos y molduras	
Cielorrasos	Cielorrasos	
Pisos y veredas	Pisos y veredas	
Zócalos y contra zócalos	Zócalos y contra zócalos	
Carpintería de madera	Carpintería de madera	
Cerrajería	Cerrajería	SPRINT 02 Instalaciones sanitarias culminado en el segundo nivel
Vidrios, cristales y similares	Vidrios, cristales y similares	
Pintura	Pintura	
Sistema de desagüe	Sistema de desagüe	
Sistema de agua fría	Sistema de agua fría	
Sistema de agua caliente	Sistema de agua caliente	
Tanques de almacenamiento de agua	Tanques de almacenamiento de agua	SPRINT 02
Aparatos y accesorios sanitarios	Aparatos y accesorios sanitarios	
Alimentadores electro	Alimentadores electro	SPRINT 02
Salida eléctrica	Salida eléctrica	
Tablero eléctrico	Tablero eléctrico	



Artefactos eléctricos	Artefactos eléctricos	Instalaciones eléctricas culminado en el segundo nivel
-----------------------	-----------------------	--

Nota: Elaboración de tabla en base a las partidas directamente relacionadas a la ruta crítica.

Interpretación:

En la tabla 36, se muestra de forma general las partidas o llamadas historias de usuario en Scrum a nivel de épicas de forma resumida, el cual se muestra detalladamente en el anexo 10. Del cual, el Product backlog viene a ser pila del producto, es decir, la lista de necesidades del cliente. Para la presente investigación, el Product backlog viene a ser todas las partidas programadas en el expediente técnico del proyecto de los elementos estructurales, arquitectónicos e instalaciones eléctricas y sanitarias. Todo ello, facilitado por el dueño del proyecto al equipo scrum.

Seguidamente, sprint backlog o pila del sprint, son la lista de tareas que se deben realizar en un Sprint, el cual se desglosa las funcionalidades del producto backlog, volviéndolas tareas necesarias para construir un incremento. Es decir, las partidas del expediente técnico se convierten en tareas por cumplir. Para lo cual, en la presente investigación se observó, el sprint backlog, mediante reuniones dirigida por Master Scrum y desarrollado por el equipo Scrum, en la cual, se ha definido las actividades mínimas para entregar sprints 01 y 02 propuestos, con las partidas o actividades más relevantes de los 04 componentes principales del proyecto: Estructuras, Arquitectura, Instalaciones Sanitarias e Instalaciones Eléctricas.

Del mismo modo, en el anexo 10 se presenta la asignación de puntuaciones a cada tarea o actividad conocida en el Scrum como historia del usuario, dicha puntuación se hizo en función, a la complejidad, días de ejecución, ser parte de la ruta crítica, su relevancia e importancia de dicha actividad como indica la escala de Fibonacci en la figura 5. las cuales se desarrolló a lo largo de la ejecución de proyecto.

Con respecto al incremento del producto, para la presente investigación viene a ser la entrega del producto al cliente, que tiene lugar al completar las tareas del backlog del producto durante un sprint. También incluye los incrementos de todos los sprints anteriores. Siempre hay un incremento por cada sprint y tal



incremento se decide durante la fase de planificación de scrum. Los incrementos se dan cuando el equipo opta por lanzar una publicación al cliente sobre el sprint terminado.

Del mismo modo, se ha realizado una encuesta post construcción a los 33 trabajadores que han intervenido directamente en la ejecución del proyecto, sobre la dimensión artefactos scrum, con el fin de averiguar la funcionalidad de dichos instrumentos en proyectos de construcción.

Tabla 37 — Dimensión 1.2: Artefactos Scrum

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Demasiado desfavorable	1	3,0	3,0	3,0
	Desfavorable	3	9,1	9,1	12,1
	Neutral	6	18,2	15,2	30,3
	Favorable	19	57,6	60,6	87,9
	Demasiado favorable	4	12,1	12,1	100,0
	Total	33	100,0	100,0	

Nota: Datos extraídos del instrumento (encuesta a través del software SPSS V26)

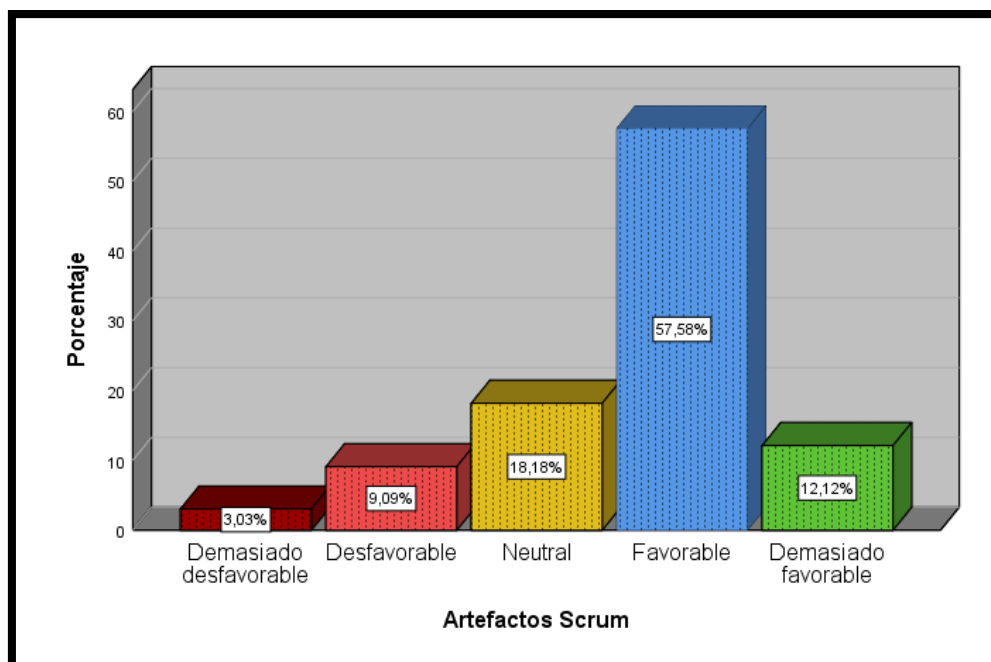


Figura 19 — Dimensión 1.2: Artefactos del scrum

Nota: Datos extraídos del instrumento (encuesta a través del software SPSS V26)

Interpretación:



Según la tabulación de la encuesta realizada a 33 trabajadores que han intervenido en la construcción del edificio multifamiliar “San Jorge” en la ciudad de Andahuaylas año 2023, con respecto a la dimensión artefactos del scrum. En la tabla 37 y figura 19, se pudo apreciar que el 57,58% (19) de trabajadores encuestados manifestaron que el uso de los artefactos Scrum fue favorable para la construcción de dicho edificio, al igual que el 12.12% (4) de los encuestados opinan que fue demasiado favorable, y el 18.18% (6) de encuestados que indican que no fue favorable ni desfavorable, el 9.09% (3) de encuestados que indican que fue desfavorable y el 3.03% (1) opina muy desfavorable el uso de los artefactos o herramientas del scrum. Por lo tanto, se puede afirmar que el uso de los artefactos Scrum ha favorecido en la gestión del proceso constructivo de la edificación multifamiliar en la ciudad de Andahuaylas año 2023.

d) Resultados descriptivos de la dimensión eventos Scrum

Los eventos más relevantes según el planteamiento de la metodología Scrum para cada Sprint son: la planificación del sprint, reuniones diarias, revisión del sprint y retroalimentación del sprint.

La etapa de planificación se inicia con creación de la lista de pendientes del Producto es decir el Sprint backlog en base al Product Backlog. En la cual, se observa la realización del listado dinámico y públicamente visible para todos los involucrados en el proyecto, en un espacio definido para las reuniones semanales denominado “sala scrum”. Además, se verifica que todos los materiales, insumos, mano de obra y demás estén a disponibilidad de las necesidades del proyecto. la ventaja de los proyectos de construcción, es que, en el expediente técnico ya se cuenta con la lista de materiales, insumos, maquinarias y mano de obra y su cantidad respectiva. Esta etapa inicia con el sprint 01 para el componente de estructuras, el cual bien hacer tal cual planteado en la etapa de planificación, sin embargo, para los demás sprint se ha realizado alteraciones según los incrementos sugeridos en la reunión retroalimentación.





Figura 20 — Reunión del equipo Scrum en la sala scrum.

Nota: reuniones diarias y semanales con el equipo Scrum y el Scrum manager.

Cabe mencionar que se ha utilizado las herramientas de organización como las pizarras tradicionales, tablero Scrum en el programa JIRA software, el burdwon chart para el seguimiento de la ejecución.

Una vez definido el sprint backlog e iniciado con la ejecución del proyecto: construcción de edificio multifamiliar en la ciudad de Andahuaylas, se inicia a aplicar las reuniones diarias con duración de 15 minutos antes de iniciar las labores. En esta reunión diaria se verificará si quedaron actividades sin realizar del día anterior, buscando la mejor forma de mitigar el atraso y planificar las actividades del día. En un trabajo conjunto, el equipo Scrum se reunió y se planifico las tareas del día, Se implementarán estas reuniones diarias con las premisas: qué hice ayer, qué hare hoy y qué impedimentos está encontrando.

Las reuniones de revisión, se produjeron cada fin de semana después de culminar las actividades con duración de 2 a 4 horas según la necesidad. Donde El cliente revisó semanalmente el avance sobre lo planificado para cada sprint. Por lo tanto, el equipo Scrum tuvo que realizar la consolidación de la información recopilada y el avance logrado de forma semanal, es por ello que en cada reunión se presentó el avance acumulado mediante el Jira software.

Las reuniones de retroalimentación, fue realizado durante una reunión de 4 a 6 horas con la participación del Product Owner, Equipo de Desarrollo, Scrum Master, donde se buscó la participación de los interesados incluidos subcontratistas y su opinión sobre el producto entregado, de modo de encontrar la manera de hacerlo cada vez mejor.



En esta revisión las lecciones aprendidas más generales fueron:

- Realizamos un análisis de restricciones diario con el objetivo de llevar un mejor control en la etapa de ejecución con el fin de mejorar los tiempos de ejecución.
- Scrum al ser un marco de trabajo adaptativo y que busca implementar dinamismo a los grupos de trabajo en obra, logra tener mayor eficiencia y rendimiento en la ejecución de las partidas planificadas en cada backlog.
- Las historias de Usuarios que van en el product backlog podrían ser actualizadas acorde a las necesidades de los product owners.
- Jira software, el cual es una herramienta flexible y adaptativo, el cual nos ayudó a elaborar el tablero de seguimiento scrum.

Para todo el proceso de ejecución, se realizó el seguimiento del sprint mediante Jira software, el cual es una herramienta que nos ayudó a elaborar el tablero de seguimiento scrum. Del mismo modo, dicho tablero se puede resumir a través del burndown chart, el cual muestra la evolución y ejecución de las actividades por semanas.

En la siguiente figura se muestra el burndown chart de trabajo pendiente del Sprint 1, en el eje vertical van los puntos de historias de usuario y en el eje horizontal va el tiempo de duración del sprint.



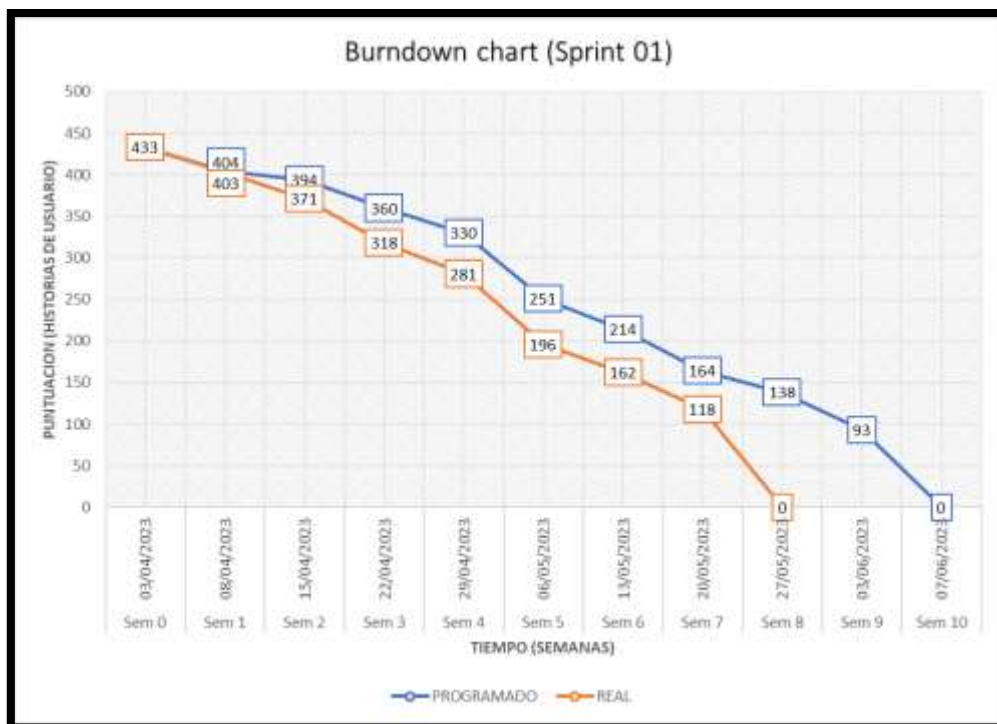


Figura 21 — Extracto del Burndown Chart del sprint 01

Nota: Extraído del tablero Scrum del Jira software.

Interpretación:

La figura 21 se muestra los resultados del proceso de seguimiento del tablero Scrum desarrollado en la herramienta Jira software sobre la ejecución del componente estructura del nivel semisótano, donde se observa la comparación de las tareas planificadas frente a las tareas ejecutadas, ello a través de la sumatoria de puntos asignados antes de iniciar la ejecución reflejado en semanas, cabe recalcar, que los puntos representan las tareas pendientes de forma semanal, es decir cada vez que se va cumpliendo las partidas programadas los puntos van disminuyendo, y de esta manera hasta llegar a cero, el cero representa que se ha culminado con todo el sprint 01. Mediante el cuadro anterior se puede interpretar que el sprint 01 fue programado para culminar en 10 semanas, sin embargo, se llegó a culminar o ejecutar en 08 semanas, con ello se demuestra que la gestión del proyecto a través de la metodología Agile Scrum reduce el tiempo programado de ejecución.

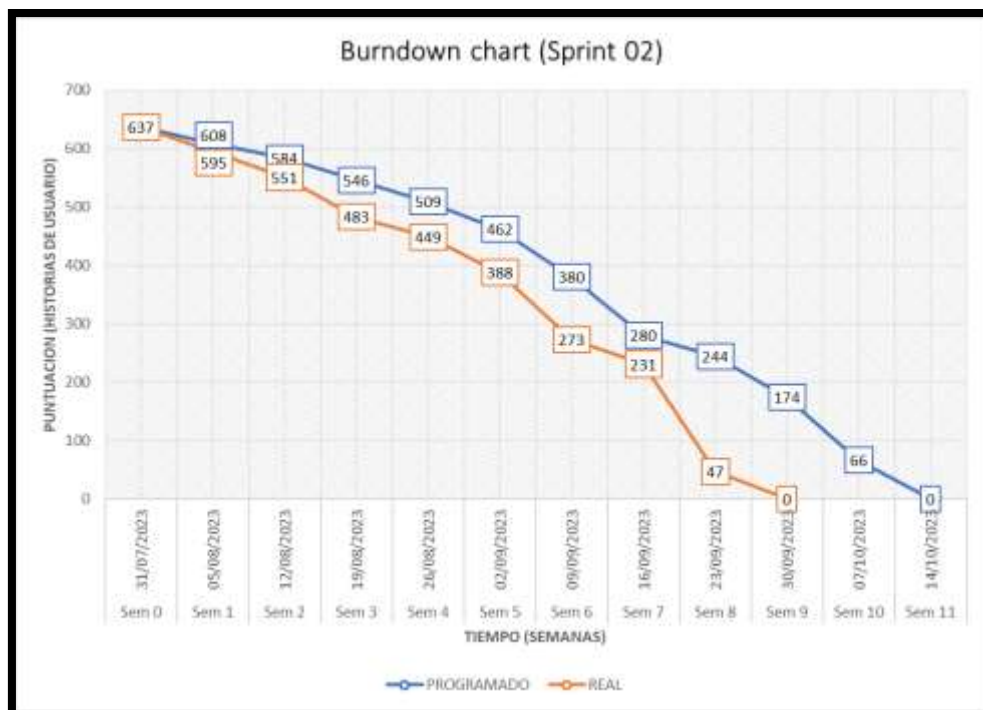


Figura 22 — Extracto del Burndown Chart del sprint 02

Nota: Extraído del tablero Scrum del Jira software.

Interpretación:

La figura 22 de muestra los resultados del proceso de seguimiento del tablero Scrum desarrollado en la herramienta Jira software sobre la ejecución de los componentes arquitectura, instalaciones sanitarias e instalaciones eléctricas del en el segundo nivel, donde se observa la comparación de las tareas planificadas frente a las tareas ejecutadas, ello a través de la sumatoria de puntos asignados antes de iniciar la ejecución reflejado en semanas, cabe recalcar, que los puntos representan las tareas pendientes de forma semanal, es decir cada vez que se va cumpliendo las partidas programadas los puntos van disminuyendo, y de esta manera hasta llegar a cero, el cero representa que se ha culminado con todo el sprint 02. Mediante el cuadro anterior se puede interpretar que el sprint 02 fue programado para culminar en 11 semanas, sin embargo, se llegó a culminar o ejecutar en 09 semanas, con ello se demuestra que la gestión del proyecto a través de la metodología Agile Scrum reduce el tiempo programado de ejecución.

Del mismo modo, se ha realizado una encuesta post construcción a los 33 trabajadores que han intervenido directamente en la ejecución del proyecto, sobre la dimensión eventos scrum, con el fin de averiguar el desarrollo de pasos del Scrum realizado en proyectos de construcción.



Tabla 38 — Dimensión 1.3: Eventos Scrum

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Demasiado desfavorable	1	3,0	3,0	3,0
Desfavorable	1	3,0	3,0	6,1
Neutral	7	21,2	21,2	27,3
Favorable	18	54,5	54,5	81,8
Demaciado favorable	6	18,2	18,2	100,0
Total	33	100,0	100,0	

Nota: Datos extraídos del instrumento (encuesta a través del software SPSS V26)

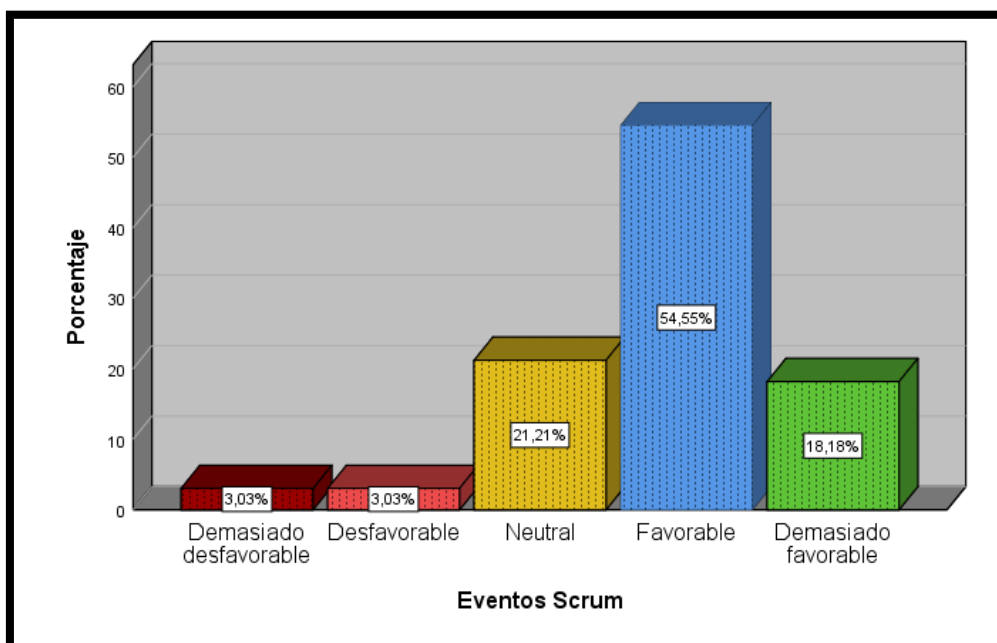


Figura 23 — Dimensión 1.3: Eventos scrum

Nota: Datos extraídos del instrumento (encuesta a través del software SPSS V26)

Interpretación:

Según la tabulación de la encuesta realizada a 33 trabajadores que han intervenido en la construcción del edificio multifamiliar “San Jorge” en la ciudad de Andahuaylas año 2023, con respecto a la dimensión eventos scrum. En la tabla 38 y figura 23, se pudo apreciar que el 54,55% (18) de trabajadores encuestados manifestaron que los eventos Scrum fue favorable para la construcción de dicho edificio, al igual que el 18.18% (6) de los encuestados opinan que fue demasiado favorable, y el 21.21% (7) de encuestados que indican que no fue favorable ni desfavorable y por último el 3.03% (1) de encuestados que indican que fue desfavorable y el 3.03% (1) opina muy desfavorable las



etapas por eventos scrum. Por lo tanto, se puede afirmar que las etapas desarrolladas mediante un marco de traba Scrum ha favorecido en la gestión del proceso constructivo de la edificación multifamiliar en la ciudad de Andahuaylas año 2023.

e) Resultados descriptivos variable plazo de ejecución

Según la observación realizada del proceso constructivo. La primera etapa se inicia con la ejecución del componente de estructuras en el nivel semisótano. El cronograma de ejecución programado tuvo como inicio lunes 03 de abril del 2023, y finalizado viernes 09 de junio del 2023, haciendo un plazo de ejecución de 68 días calendarios o 57 días laborables. Por otro lado, la ejecución real inició el lunes 03 de abril del 2023 y terminó el sábado 27 de mayo del 2023, por lo tanto, el tiempo de ejecución real fue de 55 días calendarios o 47 días laborados.



Figura 24 — Ejecución real vs programación de obra de estructuras en el semisótano.
 Nota: Extraído de los datos procesados del diagrama Gantt y el tablero scrum.

Interpretación:

De la figura 24, se puede apreciar de manera gráfica como evolucionaron los avances acumulados por semana del cronograma ejecutado Scrum frente al cronograma programado, notándose en el gráfico como al aplicarse el marco de trabajo Scrum se obtienen resultados positivos y en un tiempo menor, es decir una ventaja de 02 semanas aproximadamente o 10 días laborables exactamente, es decir del 17.54% de reducción de plazo de ejecución.



La segunda etapa abarcó los 3 componentes restantes: arquitectura, instalaciones sanitarias e instalaciones eléctricas evaluado en el segundo nivel de la edificación, cabe aclarar, que se ha tomado como muestra dicho nivel por ser completo la cantidad de tareas o partidas por ejecutar a diferencia del primer nivel. El cronograma de ejecución programado tuvo como inicio lunes 31 de julio del 2023, y finalizado sábado 14 de octubre del 2023, haciendo un plazo de ejecución de 76 días calendarios o 65 días laborables. Por otro lado, la ejecución real inició el lunes 31 de julio del 2023 y terminó el jueves 28 de septiembre del 2023, por lo tanto, el tiempo de ejecución real fue de 60 días calendarios o 51 días laborados.



Figura 25 — Ejecución real vs programación de obra de Arquitectura, Ii. Ss. e Ii. Ee. del segundo nivel.

Nota: Extraído de los datos procesados del diagrama Gantt y el tablero scrum.

Interpretación:

De la figura 25, se puede apreciar de manera gráfica como son los avances acumulados por semana del cronograma ejecutado Scrum y cronograma programado, notándose en el grafico como al aplicarse el marco de trabajo Scrum se obtienen resultados positivos y en un tiempo menor, es decir una ventaja de 02 semanas aproximadamente o 17 días laborables exactamente, es decir del 21.54% de reducción de plazo de ejecución.

En la siguiente tabla se muestra el resumen de la comparación entre el cronograma inicial programado y la ejecución con el marco de trabajo Scrum de forma global, con el fin de proyectar la reducción del plazo de ejecución.



Tabla 39 — Resultados del tiempo reducido de plazo de ejecución.

Programación inicial vs ejecución real			
Nivel	Componentes	Programado (Días laboral)	Ejecutado (Días laboral)
Semisótano	Estructura	57	47
Segundo	Arquitectura	65	51
	Instalaciones sanitarias		
	Instalaciones eléctricas		
Total (días)		122	98
Tiempo total reducido (días)			24
Tiempo total reducido (%)			19.67

Nota: Cuadro desarrollado de la comparativa de la programación de los 04 componentes de la obra frente al plazo real ejecutado por sprint.

Interpretación:

En la tabla 39 se observa la comparativa de los días programados frente a los ejecutados de toda la etapa observa con el uso de la metodología Agile Scrum, lográndose reducir los tiempos de ejecución de 122 días programados en el expediente técnico a 98 días ejecutados aplicando el marco de trabajo scrum, esto nos indica que se logró reducir el tiempo en 24 días, cumpliéndose así con el objetivo de reducir el tiempo en la etapa de ejecución.

Con ello, se puede interpretar que al finalizar los sprint se obtiene una reducción de tiempo del 19.67% con la aplicación de la metodología ágil Scrum frente a lo planteado en el cronograma de ejecución del expediente técnico. Cabe recalcar que la presente metodología no alteró la cantidad de materiales, mano de obra y sub contrato expuestos en el expediente técnico con el fin de concluir en menor tiempo posible, más al contrario, optimizó los recursos planificados.

Del mismo modo, se ha realizado una encuesta post construcción a los 33 trabajadores que han intervenido directamente en la ejecución del proyecto, sobre la variable plazo de ejecución, con el fin de averiguar cómo se ha manejado los tiempos durante la ejecución del proyecto.

Tabla 40 — Variable 02: Plazo de ejecución de obra

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy deficiente	1	3,0	3,0	3,0



Deficiente	2	6,1	6,1	9,1
Neutral	6	18,2	18,2	27,3
Eficiente	19	57,6	57,6	84,8
Muy eficiente	5	15,2	15,2	100,0
Total	33	100,0	100,0	

Nota: Datos extraídos del instrumento (encuesta a través del software SPSS V26)

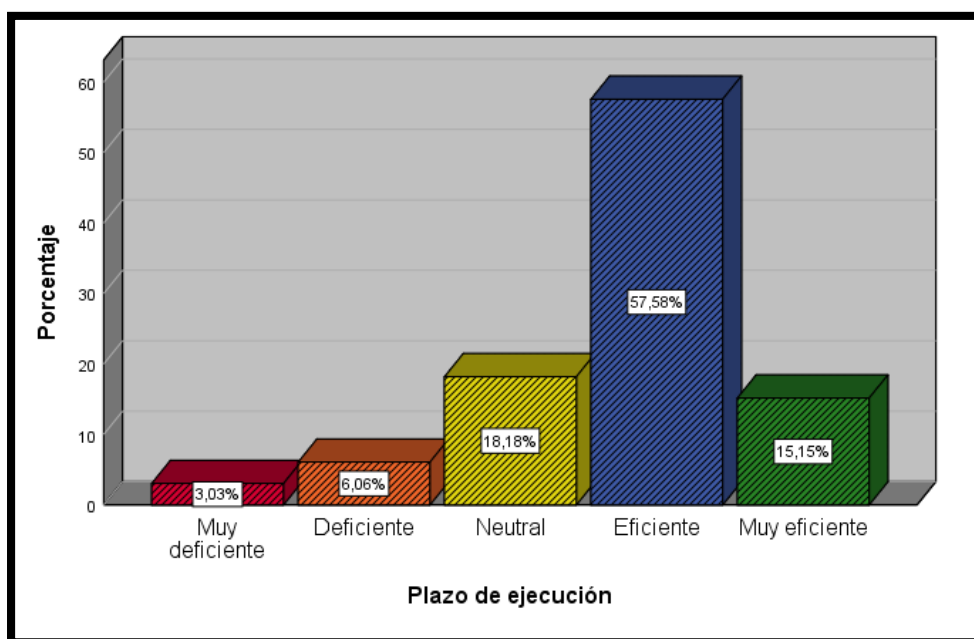


Figura 26 — Variable 02: Plazo de ejecución de obra

Nota: Datos extraídos del instrumento (encuesta a través del software SPSS V26)

Interpretación:

Según la tabulación de la encuesta realizada a 33 trabajadores que han intervenido en la construcción del edificio multifamiliar “San Jorge” en la ciudad de Andahuaylas año 2023, con respecto a la variable plazo de ejecución de obra. En la tabla 40 y figura 26, se pudo apreciar que el 57,58% (19) de trabajadores encuestados manifestaron que la optimización del plazo de ejecución de obra fue eficiente al finalizar la construcción de dicho edificio, además el 15,15% (5) indica que fue muy eficiente, mientras que el 18,18% (6) de los encuestados opinan que no fue eficiente ni ineficiente, seguido por el 6,06% (2) de encuestados que indican que fue ineficiente la optimización del plazo y por ultimo 3,03% (1) indica muy deficiente. Por lo tanto, se puede afirmar que la optimización del plazo de ejecución de la obra fue eficiente por la adecuada gestión de tiempo durante el proceso constructivo de la edificación multifamiliar en la ciudad de Andahuaylas año 2023.



f) Resultados descriptivos de la dimensión plazo programado

Antes de iniciar la ejecución del proyecto de edificación, se comenzó con la identificación del proyecto y la revisión del expediente técnico, del cual, para el buen desarrollo y obtención de resultados reales de la presente investigación, el equipo Scrum ha actualizado el cronograma programado de obra, ello con respecto a los componentes a ser observados y evaluados,

Tabla 41 — Resultados de plazo programado de ejecución

Programación de obra				
Nivel	Componentes	Semanas calendario	Días calendario	Días laborales
Semisótano	- Estructura	10	68	57
Segundo	- Arquitectura - Instalaciones sanitarias - Instalaciones eléctricas	11	76	65
Total (días)		21	144	117

Nota: Cuadro desarrollado de plazo real ejecutado de las 2 fases observadas.

Interpretación:

En la tabla 41 se muestra en una primera etapa la construcción estructural del nivel semisótano, proyectado a ejecutar en 10 semanas o 68 días calendarios y exactamente de 57 días laborables. Del mismo modo, para una segunda etapa la construcción de arquitectura, instalaciones sanitarias e instalaciones eléctricas del segundo nivel de la edificación, proyectado a ejecutar en 11 semanas o 76 días calendarios y exactamente de 65 días laborables.

Del mismo modo, se ha realizado una encuesta post construcción a los 33 trabajadores que han intervenido directamente en la ejecución del proyecto, sobre la variable plazo de ejecución, con el fin de averiguar la funcionalidad de la programación de obra para la ejecución del proyecto.

Tabla 42— Dimensión 2.1: Plazo programado de obra

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy ineficiente	2	6,1	6,1	6,1
	Ineficiente	4	12,1	12,1	18,2
	Neutral	9	27,3	27,3	45,5
	Eficiente	17	51,5	51,5	97,0



Muy eficiente	1	3,0	3,0	100,0
Total	33	100,0	100,0	

Nota: Datos extraídos del instrumento (encuesta a través del software SPSS V26)

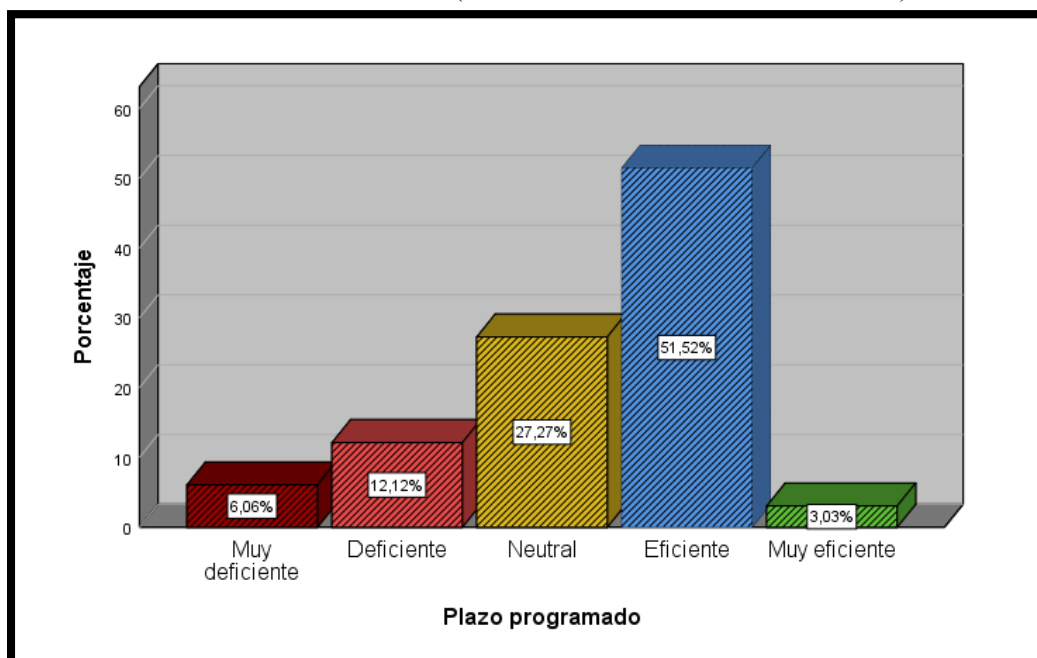


Figura 27 — Dimensión 2.1: Plazo programado de obra

Nota: Datos extraídos del instrumento (encuesta a través del software SPSS V26)

Interpretación:

Según la tabulación de la encuesta realizada a 33 trabajadores que han intervenido en la construcción del edificio multifamiliar “San Jorge” en la ciudad de Andahuaylas año 2023, con respecto a la dimensión plazo programado de obra. En la tabla 42 y figura 27, se pudo apreciar que el 51.52% (17) de trabajadores encuestados manifestaron que el uso del plazo programado de obra fue eficiente para la construcción de dicho edificio, al igual que el 3.03% (1) de los encuestados opinan que fue muy eficiente, y el 27.27% (9) de encuestados que indican que no fue eficiente ni ineficiente y por último el 12.12% (4) de encuestados que indican que fue ineficiente y el 3.03% (1) opina muy ineficiente. Por lo tanto, se puede afirmar que el plazo de programado de la obra fue eficiente por la adecuada gestión de tiempo durante el proceso constructivo de la edificación multifamiliar en la ciudad de Andahuaylas año 2023.

g) Resultados descriptivos de la dimensión plazo real ejecutado

Luego de haber evaluado con la metodología Scrum en el Sprint 01, se ha logrado entregar dicho producto o componente en 45 días laborables, iniciado el



03 de abril y culminado el 24 de mayo del 2023, es decir 7.5 semanas como se muestran en el cuadro posterior.

Tabla 43 — Resultados de plazo real de ejecución

Plazo de ejecución real				
Nivel	Componentes	Semanas calendario	Días calendario	Días laborales
Semisótano	- Estructura	08	55	47
Segundo	- Arquitectura - Instalaciones sanitarias - Instalaciones eléctricas	09	60	51
Total (días)		17	115	115

Nota: Cuadro desarrollado de plazo real ejecutado de las 2 fases observadas.

Interpretación:

En la tabla 43 se observa el tiempo que fue necesario para la ejecución de los componentes a ser evaluados, en la primera fase se pudo observar la construcción del nivel semisótano a nivel estructural desde las actividades preliminares hasta el vaciado de la losa, para lo cual fue necesario 47 días laborables. Seguidamente en una segunda fase, se pudo observar la ejecución de los componentes arquitectura, instalaciones sanitarias e instalaciones eléctricas en el segundo nivel, donde fue necesario 51 días laborables, y en total fueron 115 días necesarios para la ejecución de las actividades descritas y programadas.

En el anexo 10 se muestra el cuadro detallado de la ejecución de actividades de forma diaria, donde se muestra los materiales, mano de obra y maquinaria consumados, y en algunos casos fue necesario contar con sub contratistas como en la partida de puertas, ventanas, barandas, pintura; el cual se tuvo que controlar adecuadamente para el cumplimiento de los mismos. Cabe mencionar que por decisiones y criterio del equipo Scrum se ha ejecutado actividades de forma simultánea, sin entorpecer el avance de las partidas de la ruta crítica. Todo ello ayudó a reducir el plazo y optimizar los tiempos durante la construcción.

Del mismo modo, se ha realizado una encuesta post construcción a los 33 trabajadores que han intervenido directamente en la ejecución del proyecto, sobre la variable plazo de ejecución, con el fin de averiguar la funcionalidad de la programación de obra para la ejecución del proyecto.



Tabla 44 — Dimensión 2.2: Plazo real ejecutado de obra

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Ineficiente	2	6,1	6,1	6,1
	Neutral	7	21,2	21,2	27,3
	Eficiente	13	39,4	39,4	66,7
	Muy eficiente	11	33,3	33,3	100,0
	Total	33	100,0	100,0	

Nota: Datos extraídos del instrumento (encuesta a través del software SPSS V26)

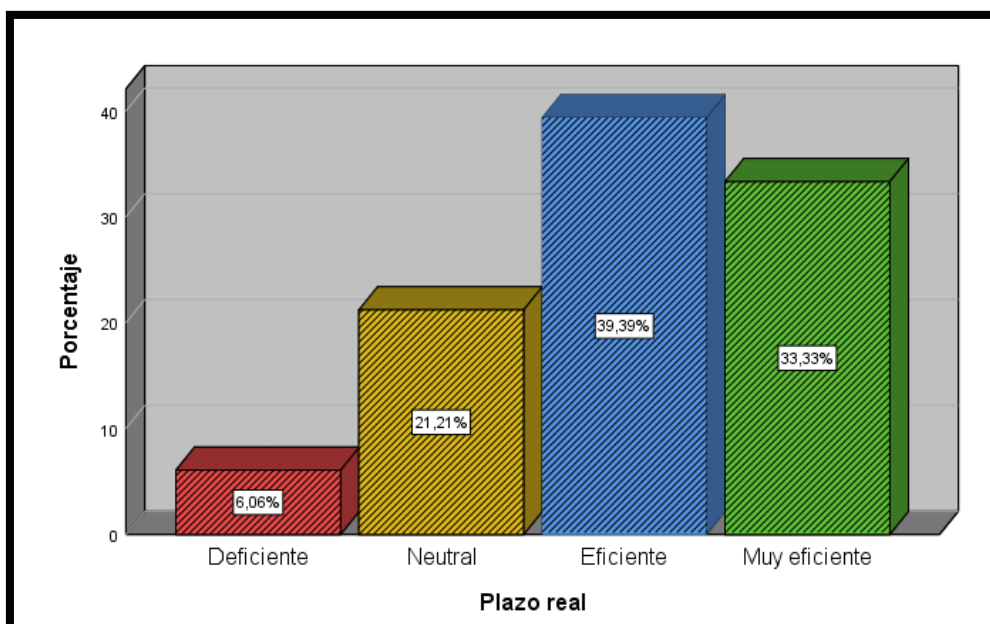


Figura 28 — Dimensión 2.2: Plazo real ejecutado de obra

Nota: Datos extraídos del instrumento (encuesta a través del software SPSS V26)

Interpretación:

Según la tabulación de la encuesta realizada a 33 trabajadores que han intervenido en la construcción del edificio multifamiliar “San Jorge” en la ciudad de Andahuaylas año 2023, con respecto a la dimensión plazo programado de obra. En la tabla 44 y figura 28, se pudo apreciar que el 39.39% (13) de trabajadores encuestados manifestaron que el uso del plazo programado de obra fue eficiente para la construcción de dicho edificio, al igual que el 33.33% (11) de los encuestados opinan que fue muy eficiente, y el 21.21% (7) de encuestados que indican que no fue eficiente ni ineficiente y por último el 6.06% (3) de encuestados que indican que fue ineficiente. Por lo tanto, se puede afirmar que el plazo de programado de la obra fue eficiente por la adecuada gestión de tiempo



durante el proceso constructivo de la edificación multifamiliar en la ciudad de Andahuaylas año 2023.

5.2 Contrastación de hipótesis

Procediendo a contrastación de hipótesis con los resultados obtenidos; a continuación, se muestra la prueba de hipótesis realizada.

5.2.1 Hipótesis general

H₀: La metodología Agile Scrum no influye significativa ni positivamente en el plazo de ejecución de la construcción de un edificio multifamiliar en la ciudad de Andahuaylas, Apurímac - 2023.

H₁: La metodología Agile Scrum influye significativa y positivamente en el plazo de ejecución de la construcción de un edificio multifamiliar en la ciudad de Andahuaylas, Apurímac - 2023.

De acuerdo al análisis de resultados de la estadística inferencial aplicado se obtuvo el coeficiente de correlación Rho Spearman $\rho = 0,773$, el cual se interpreta como correlación positiva muy fuerte entre la variable metodología Agile Scrum y la variable plazo de ejecución de obra, asumiendo de la misma manera, para determinar la causalidad se procedió a realizar la prueba de significancia mediante el coeficiente tau de Kendall obteniendo un P valor 0,001 menor a 0.05 nivel de significancia, con ello se determina que la variable plazo de ejecución puede considerarse como dependiente estadísticamente con respecto a la variable metodología Agile Scrum, del mismo modo, el análisis de regresión lineal simple presenta una tendencia de dependiente positiva, y el R cuadrado presenta un coeficiente de determinación 0,633 que indica una estimación de variabilidad alta en la variable de respuesta plazo de ejecución explicada por la variable metodología Agile Scrum. Del mismo modo, según los resultados descriptivos donde se muestra que el plazo de ejecución programado es 122 días y el plazo de ejecución real es de 98 días, es decir, presenta una reducción de plazo del 19.67%. Por lo cual, queda demostrado que la adecuada implantación de la metodología Agile Scrum influye significativa y positivamente en el plazo de ejecución de la construcción de un edificio multifamiliar en la ciudad de Andahuaylas, Apurímac - 2023. Es decir, se rechaza la hipótesis nula **H₀** y se acepta la hipótesis de la investigación **H₁**.



5.2.2 Hipótesis específico 1

H₀: Los roles Scrum no influye significativa ni positivamente en el plazo de ejecución de la construcción de un edificio multifamiliar en la ciudad de Andahuaylas, Apurímac - 2023.

H₁: Los roles Scrum influye significativa y positivamente el plazo de ejecución de la construcción de un edificio multifamiliar en la ciudad de Andahuaylas, Apurímac - 2023.

De acuerdo al análisis de resultados de la estadística inferencial aplicado se obtuvo el coeficiente de correlación Rho Spearman $\rho(r) = 0,729$, el cual se interpreta como correlación positiva considerable entre la dimensión roles Scrum y la variable plazo de ejecución de obra, asumiendo de la misma manera, para determinar la causalidad se procedió a realizar la prueba de significancia mediante el coeficiente tau de Kendall obteniendo un P valor 0,003 menor a 0.05 nivel de significancia, con ello se determina que la variable plazo de ejecución puede considerarse como dependiente estadísticamente con respecto a la dimensión roles Scrum, del mismo modo, el análisis de regresión lineal simple presenta una tendencia de dependiente positiva, y el R cuadrado presenta un coeficiente de determinación 0,633 que indica una estimación de variabilidad alta en la variable de respuesta plazo de ejecución explicada por la dimensión roles Scrum. Por lo cual, queda demostrado que la distribución de roles Scrum influye significativa y positivamente en el plazo de ejecución de la construcción de un edificio multifamiliar en la ciudad de Andahuaylas, Apurímac - 2023. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula **H₀** y se acepta la hipótesis de la investigación **H₁**.

5.2.3 Hipótesis específico 2

H₀: Los artefactos Scrum no influye significativa ni positivamente en el plazo de ejecución de la construcción de un edificio multifamiliar en la ciudad de Andahuaylas, Apurímac - 2023.



H1: Los artefactos Scrum influye significativa y positivamente en el plazo de ejecución de la construcción de un edificio multifamiliar en la ciudad de Andahuaylas, Apurímac - 2023.

De acuerdo al análisis de resultados de la estadística inferencial aplicado se obtuvo el coeficiente de correlación Rho Spearman $p(ro) = 0,759$, el cual se interpreta como correlación positiva muy fuerte entre la dimensión artefactos Scrum y la variable plazo de ejecución de obra, asumiendo de la misma manera, para determinar la causalidad se procedió a realizar la prueba de significancia mediante el coeficiente tau de Kendall obteniendo un P valor 0,003 menor a 0.05 nivel de significancia, con ello se determina que la variable plazo de ejecución puede considerarse como dependiente estadísticamente con respecto a la dimensión artefactos Scrum, del mismo modo, el análisis de regresión lineal simple presenta una tendencia de dependiente positiva, y el R cuadrado presenta un coeficiente de determinación 0,639 que indica una estimación de variabilidad alta en la variable de respuesta plazo de ejecución explicada por la dimensión artefactos Scrum. Por lo cual, queda demostrado que las herramientas tecnológicas conocidas como artefactos scrum influye significativa y positivamente en el plazo de ejecución de la construcción de un edificio multifamiliar en la ciudad de Andahuaylas, Apurímac - 2023. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula **H0** y se acepta la hipótesis de la investigación **H1**.

5.2.4 Hipótesis específico 3

Ho: Los eventos Scrum no influye significativa ni positivamente en el plazo de ejecución de la construcción de un edificio multifamiliar en la ciudad de Andahuaylas, Apurímac - 2023.

H1: Los eventos Scrum influye significativa y positivamente en el plazo de ejecución de la construcción de un edificio multifamiliar en la ciudad de Andahuaylas, Apurímac - 2023.

De acuerdo al análisis de resultados de la estadística inferencial aplicado se obtuvo el coeficiente de correlación Rho Spearman $p(ro) = 0,726$, el cual se interpreta como correlación positiva considerable entre la dimensión eventos Scrum y la variable plazo de ejecución de obra, asumiendo de la misma manera, para determinar la



causalidad se procedió a realizar la prueba de significancia mediante el coeficiente tau de Kendall obteniendo un P valor 0,003 menor a 0.05 nivel de significancia, con ello se determina que la variable plazo de ejecución puede considerarse como dependiente estadísticamente con respecto a la dimensión eventos Scrum, del mismo modo, el análisis de regresión lineal simple presenta una tendencia de dependiente positiva, y el R cuadrado presenta un coeficiente de determinación 0,650 que indica una estimación de variabilidad alta en la variable de respuesta plazo de ejecución explicada por la dimensión eventos Scrum. Por lo cual, queda demostrado que las etapas de los eventos Scrum influye significativa y positivamente en el plazo de ejecución de la construcción de un edificio multifamiliar en la ciudad de Andahuaylas, Apurímac - 2023. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula **H0** y se acepta la hipótesis de la investigación **H1**.

5.3 Discusión de resultados

La discusión de resultados de una investigación consiste en contrastarlos con los hallazgos de otros estudios similares, como los que se describen a continuación.

Respecto al análisis inferencial y prueba de hipótesis se pudo encontrar los coeficientes de Rho de Spearman 0.773, que indica correlación positiva muy fuerte entre ambas variables estudiadas, de la ecuación de regresión lineal, el R cuadrado determinado es 0.656 lo que representa una tendencia alta de que la variable propuesta dependiente plazo de ejecución sea explicado por la variable metodología Agile Scrum. Además, se encontró una significancia $P_{valor}=0,001 < 0,05$ lo que significa que la metodología Agile Scrum si influye significativa y positivamente en el plazo de ejecución en la construcción de un edificio multifamiliar en la ciudad de Andahuaylas, Apurímac 2023. Frente a ello, Arrarte (2022), define que Scrum permite dividir los proyectos en paquetes de trabajo que deben cumplirse al terminar cada Sprint, evitando así retrasos en las obras que impidan entregarle al cliente o usuario final en la fecha acordada. Del mismo modo, Ormeño (2020), indica que el Agile Scrum genera valor mucho más rápido que el método tradicional en la construcción, esto basado en la disminución en los tiempos de entrega de los proyectos pues al dividir los proyectos en actividades más pequeñas, ayuda a mejorar la gestión de seguimiento y control. Por su parte, Krishna (2019) indica las ventajas más relevantes del Agile Scrum es la mejora en los tiempos de entrega y la calidad del producto gracias al control y seguimiento que se realiza en el proceso de



desarrollo. Con respecto a los antecedentes de esta investigación, no se tuvo evidencia de tesis de nivel correlacional causal de las variables estudiadas, sin embargo, según Cervera (2021) y Riaño (2021), coinciden en su resultado obtenido, es que la a diferencia de la metodología tradicional, la metodología Agile Scrum presenta entregas parciales de Sprints o avances de la obra que ayuda a un mayor control y seguimiento del proyecto. A lo mismo, Infante y Cordero (2021), en su resultado indica que la metodología ágil Scrum mejora el proceso de desarrollo, comunicación eficaz, mejor análisis de riesgos, menos errores, lo cual conlleva a entregas más rápidas, mejor calidad y menos sobrecostos. Al igual, Sánchez (2020), en su resultado indica que es necesario un equipo preparado que conozca dicha metodología, así como un tiempo de adaptación a ella. Por otro lado, Aguilar, Rueda y Leguizamón (2020), llegaron al resultado de que la principal ventaja se puede dar en la etapa la planeación, mas no para la ejecución de la construcción. Sin embargo, Gonza y Quispe (2020), indican en su resultado que la ventaja también se da en la etapa de ejecución para el seguimiento y control con el uso de los eventos y artefactos. Asimismo, el resultado descriptivo de la presente investigación indica una reducción de plazo ejecutado frente a lo programado en un 19.67%. A lo propio, Chacña y Medina (2020), demuestra que el cronograma Scrum reduce en un 9% el proceso programado tradicional. Sin embargo, Rivera (2020), demuestra que el ahorro de tiempo teórico podría ser del 50% al 62%, por lo tanto el resultado de la investigación es acorde a la realidad. Demostrando así según la presente investigación, que la metodología Agile Scrum influye significativa y positivamente en el plazo de ejecución de la construcción de un edificio multifamiliar en la ciudad de Andahuaylas, Apurímac – 2023.

Respecto a la primera hipótesis específica, se demuestra el R cuadrado de 0.633 lo que representa una tendencia alta de que la variable propuesto dependiente plazo de ejecución sea explicado por la dimensión roles Scrum. Asimismo, se obtuvo como resultado que el 72.8% de trabajadores sostienen que fue favorable y muy favorable los roles Scrum asignados y su desempeño durante la ejecución del proyecto. Frente a este resultado, se contrasta con Torres y Valdez (2021) que indica como resultado el 78% de los encuestados mencionaron que usan herramientas similares o utilizan un equipo similar al indicado por la guía Scrum, debido a esto se podría implementar el Scrum Team en los proyectos de construcción de edificios multifamiliares. También se contrasta con el estudio de Chacña y Medina (2020) donde demuestra que el buen desempeño de los roles Scrum reduce el tiempo de ejecución en un 9%. Por su parte, Chumpitaz y Rubio (2020)



concluye que los roles Scrum permitió determinar que existe una reducción del tiempo de ejecución del 10.17%. Cabe señalar la importancia de la dimensión de roles Scrum es validado por Ormeño (2020) quien confirma sobre las tres funciones principales en roles Scrum son, en última instancia, responsables de lograr los objetivos del proyecto: encontrando así coincidencia con la hipótesis propuesta.

Respecto a la segunda hipótesis específica, se demuestra el R cuadrado de 0.639 lo que representa una tendencia alta de que la variable propuesto dependiente plazo de ejecución sea explicado por la dimensión artefactos Scrum. Asimismo, se obtuvo como resultado lo siguiente, que el 69.7% de trabajadores sostienen que fue favorable y muy favorable el uso de los artefactos Scrum durante la ejecución del proyecto. En ese sentido, se contrasta con el resultado de Torres y Valdez (2021), arriba en el resultado de que el 73% de los encuestados mencionaron que usan herramientas similares o utilizan información similar a los del Scrum Artifacts, y con estos artefactos se mejoran los productos finales de cada trabajo y teniendo en consideración las metas a obtener, y cada vez obtener un producto final más perfecto. Cabe señalar la importancia de la dimensión de artefactos Scrum es validado por Trillas (2017) quien sostiene que los artefactos Scrum ayuda en la descomposición de todo el trabajo en unidades más pequeñas, de forma que se puede verificar el avance de forma diaria, identificando riesgos, problemas, etc. para su posterior liberación: encontrando coincidencia con la hipótesis propuesta.

Respecto a la tercera hipótesis, se demuestra el R cuadrado de 0.650 lo que representa una tendencia alta de que la variable propuesto dependiente plazo de ejecución sea explicado por la dimensión artefactos Scrum. Y como resultado se obtuvo que, el 72.7% afirma que es favorable y muy favorable el desarrollo de los eventos Scrum durante la ejecución de proyecto de edificación. En comparación con el estudio de Torres y Valdez (2021), evidenció que el 74% de los encuestados mencionaron que usan herramientas similares o utilizan un plan manejo de control y seguimientos de los procesos similares al Sprint en los eventos scrum. Po su parte, Gonza y Quispe (2020) concluye que el enfoque de Scrum es más fácil de implementar porque impone requisitos más simples, mientras que las empresas de hoy quieren adoptar métodos ágiles para construir un marco que simplifique la ejecución del proceso. Para, Reyes (2019), según su resultado de la aplicación de eventos Scrum ha logrado ahorros en plazo y costo del orden del 9% y 11% respectivamente. Cabe señalar la importancia de la dimensión de eventos Scrum es validado por Según Arrarte (2021), indica las fases de la metodología Scrum se repiten



durante el desarrollo de un proyecto con Scrum, porque es en donde están los eventos de Scrum que tienen que ver con el desarrollo del entregable. En los casos señalados se encuentran coincidencias.



CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

Primero: De acuerdo al análisis inferencial y prueba de hipótesis se pudo encontrar los coeficientes de Rho de Spearman 0.773, lo cual indica que existe una correlación positiva muy fuerte entre ambas variables de estudio, de la ecuación de regresión lineal, el R cuadrado determinado es 0.656 lo que representa una tendencia alta de que la variable dependiente plazo de ejecución sea explicado por la variable metodología Agile Scrum. Además, se encontró una significancia $P_{valor}=0,001 < 0,05$, por ende, se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis de la investigación, lo que significa que la metodología Agile Scrum si influye significativa y positivamente en el plazo de ejecución en la construcción de un edificio multifamiliar en la ciudad de Andahuaylas, Apurímac 2023. Del mismo modo, al obtener los resultados descriptivos, donde el plazo de ejecución programado fue 122 días laborable y el plazo de ejecución real fue de 98 días laborables, es decir, existe una reducción de plazo del 19.67%, además, de los trabajadores encuestados el 60.61% indica el uso de la metodología Agile Scrum en el proceso constructivo como favorable. Por lo tanto, queda demostrado que al utilizar la metodología Agile Scrum se optimiza el plazo de ejecución de proyectos de construcción aumentando la eficiencia durante su etapa de ejecución. A pesar de las restricciones detallados en los sprint diarios y los incrementos de tareas en los sprint backlog, no acrecienta el plazo de ejecución. Así mismo, se afirma que los pilares del Agile Scrum son los roles, artefacto y eventos, es decir el equipo técnico capacitado, las herramientas tecnológicas y las etapas de desarrollo del Scrum.

Segundo: De acuerdo al análisis inferencial y prueba de hipótesis se pudo encontrar los coeficientes de Rho de Spearman 0.729, lo cual indica que existe una correlación positiva considerable entre la dimensión roles scrum y plazo de ejecución, de la ecuación de regresión lineal, el R cuadrado determinado es 0.633 lo que representa una tendencia alta de que la variable dependiente plazo de ejecución sea explicado por la dimensión roles Scrum. Además, se encontró una significancia $P_{valor}=0,001 < 0,05$, por ende, se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis de la investigación, lo que significa que los



roles Scrum si influye significativa y positivamente en el plazo de ejecución en la construcción de un edificio multifamiliar en la ciudad de Andahuaylas, Apurímac 2023.

Tercero: De acuerdo al análisis inferencial y prueba de hipótesis se pudo encontrar los coeficientes de Rho de Spearman 0.759, lo cual indica que existe una correlación positiva muy fuerte entre la dimensión artefactos scrum y plazo de ejecución, de la ecuación de regresión lineal, el R cuadrado determinado es 0.639 lo que representa una tendencia alta de que la variable dependiente plazo de ejecución sea explicado por la dimensión artefactos Scrum. Además, se encontró una significancia $P_{valor}=0,001 < 0,05$, por ende, se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis de la investigación, lo que significa que los artefactos Scrum si influye significativa y positivamente en el plazo de ejecución en la construcción de un edificio multifamiliar en la ciudad de Andahuaylas, Apurímac 2023.

Cuarto: De acuerdo al análisis inferencial y prueba de hipótesis se pudo encontrar los coeficientes de Rho de Spearman 0.726, lo cual indica que existe una correlación positiva considerable entre la dimensión eventos scrum y plazo de ejecución, de la ecuación de regresión lineal, el R cuadrado determinado es 0.650 lo que representa una tendencia alta de que la variable dependiente plazo de ejecución sea explicado por la dimensión eventos Scrum. Además, se encontró una significancia $P_{valor}=0,001 < 0,05$, por ende, se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis de la investigación, lo que significa que los eventos Scrum si influye significativa y positivamente en el plazo de ejecución en la construcción de un edificio multifamiliar en la ciudad de Andahuaylas, Apurímac 2023.

6.2. Recomendaciones

Primero: Se recomienda al Municipalidad Provincial de Andahuaylas y Gobierno Regional de Apurímac, implementar la metodología Agile Scrum en el seguimiento de la ejecución de obras para gestionar el proceso constructivo y optimizar el tiempo de ejecución y así cumplir e incluso reducir los plazos contractuales. Cabe recalcar, que es necesario capacitar a sus profesionales y técnicos en las diferentes áreas de gestión de proyectos, ya que el factor clave para el éxito de dicha metodología es el conocimiento previo por parte del personal encargado para luego ser aplicado y mejorado, ya que dicha metodología es flexible y adaptable a cualquier área.



Segundo: Se recomienda a área de infraestructura de la Municipalidad Provincial de Andahuaylas y Gobierno Regional de Apurímac, la aplicación de metodologías ágiles es decir no solo el marco de trabajo scrum, el kamban, xp y otros, o metodologías híbridas que puedan ser adaptativos según que el entorno lo requiera. Ese proceso de fusionar dos enfoques ágiles se llama Scrum híbrido según Pareliya, (2018). Esto con el objetivo que se pueda implementar Scrum a otro tipo de proyecto de construcción y así obtener mejores resultados positivos en las etapas de planificación y ejecución de proyectos que no sea solo edificaciones, como urbanísticos, viales, hidráulicos, saneamientos y otros a fines.

Tercero: Se recomienda a las empresas de industria de la construcción, constructoras e inmobiliarias, sobre la aplicación de metodología Agile Scrum en la etapa de diseño y ejecución de proyectos de construcción, ya que se aumenta la eficiencia, se reducen los tiempos de ejecución, se realizan análisis de restricciones detallados y se implementa dinamismo y agilidad en el desarrollo del proyecto. cabe recalcar, que previamente se debe capacitar a los profesionales encargados como residentes, supervisores y asistentes técnicos para una adecuada implantación y funcionalidad de dicha metodología.

Cuarto: Se recomienda a las universidades públicas y privadas de Apurímac, en específico a las facultades de ingeniería, en el ámbito académico, se implementen líneas de investigación sobre gestión de proyectos, a su vez , promocionar la investigación sobre las metodologías ágiles y su relación con otras metodologías funcionales como el BIM y el lean construcción, con la finalidad de encontrar metodologías híbridas que aporten sustancialmente en sector construcción, asimismo sirvan como una nueva herramienta a los profesionales de la ingeniería y mejorar su productividad al momento de ejecutar proyectos constructivos.

Quinto: Se recomienda a la las instituciones que promueven la investigación como el Concytec, incentivar a desarrollar estudios sobre las metodologías ágiles Scrum en las diferentes industrias en las que aún no haya sido demostradas su eficacia. A la vez se aconseja que, para estudios o investigaciones futuras se tome esta investigación como referencia y se analice el costo, la calidad y los rendimientos de mano de obra, haciendo uso de dicha metodología, esto con la finalidad de obtener un mayor panorama sobre los beneficios de usar las metodologías ágiles en el sector construcción.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUILAR, Juan, RUEDA, Leana y LEGUIZAMÓN, Sandra. *Ventajas de la metodología Scrum en la planeación de proyectos de construcción de vivienda en Bogotá*. [Tesis de grado]. Universidad EAN – Facultad de Ingeniería. Bogotá – Colombia: Repositorio Institucional, 2020.

ALAIMO, Daniel. *Proyectos Ágiles con Scrum: Flexibilidad, aprendizaje, innovación y colaboración en contextos complejos*. 1ra edición. Buenos Aires: Kleer- AgileCoaching & training. 2020.

ALENCASTRO, María. *Implementación de Metodología Ágil en la Gestión de Proyectos de una*. Samborondón, Ecuador. (2020).

ANTÓN, Juan y CAPUÑAY, Oscar. *Influencia de SCRUM en los plazos de entrega y rendimiento en los proyectos de las asignaturas de Desarrollo de Software*. Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología. 2020. Chiclayo – Perú. no. 29, pp. 36-42, 2021. doi: 10.24215/18509959.29.e4

APAZA, Victor, SILVA, Hernan y TAGLE, Amaral. *“Incumplimiento de plazo y costo por la deficiente elaboración de expedientes técnicos, al no utilizar herramientas de la metodología BIM, en el sector público de la región Arequipa*. [Tesis de posgrado]. Universidad UPC – Programa De Maestría En Dirección De La Construcción. Bogotá – Colombia: Repositorio Institucional, 2022.

ARISPE, C. , Yangali, J., Guerrero, M. y Losada, O. *La investigación científica*. (Primera edición ed.). Guayaquil, Ecuador: Universidad Internacional del Ecuador. 2020.

ARRARTE, Álvaro. *Cómo usar las 5 fases de la metodología Scrum en tus proyectos para mejorar la efectividad*. [En línea] 2022. [Consulta: 6 de enero de 2023]. Disponible en: <https://alvaroarrarte.com/fases-de-la-metodologia-scrum/>



- BRIBIESCA, Alberto. *Diseño de instalaciones sanitarias. Normas y consideraciones necesarias*. [En línea] 2022. [Consulta: 6 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://www.kin.energy/blogs/post/dise%C3%B1o-de-instalaciones-sanitarias.-normas-y-consideraciones-necesarias>
- BRU, Alejandro. *Instalación Eléctrica de una Vivienda*. [En línea] 2022. [Consulta: 6 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://ganaenergia.com/blog/instalacion-electrica-vivienda/>
- CALVO, Diego. *Metodología Kanban (Metodología ágil)* [En línea] 2018. [Consulta: 6 de enero de 2023]. Disponible en: <https://www.diegocalvo.es/metodologia-kanban-metodologia-agil/>
- CARDERÓN, Amaro, Valverde, Sarah y Carlos, Jorge. *Metodologías ágiles*. Universidad Nacional de Trujillo. [En línea] 2019. [Consulta: 6 de enero de 2023]. Disponible en: https://www.academia.edu/23325522/Universidad_Nacional_de_Trujillo
- CANÓS, Julio, Letelier, Peter, y Penadés, Mario. *Metodologías ágiles en el desarrollo de software*. DSIC-Universidad Politécnica de Valencia. [En línea] 2021. [Consulta: 6 de enero de 2023]. <http://www.cyta.com.ar/ta0502/v5n2a1.htm>
- CARAZO, Janire. *Metodologías ágiles (Scrum)*. [En línea] 2020. [Consulta: 6 de enero de 2020]. <https://economipedia.com/definiciones/metodologias-agiles-scrum.html>
- CÁTEDRA ViewNext. *Introducción a LeSS*. [En línea] 2019. [Consulta: 6 de enero de 2023]. Disponible en: <https://viewnext.usal.es/blog/introducci%C3%B3n-less>
- CERVERA, Nadieska. *Aplicación de metodologías ágiles para la gestión de proyectos de construcción*. [Tesis de grado]. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil – Facultad de Ingeniería. Guayaquil – Ecuador: Repositorio Institucional, 2021.
- CHACNA, David y MEDINA, Luis. *Programación en obras de ampliación y tiempos de ejecución mediante el marco de trabajo scrum*. [Tesis de grado]. Universidad Ricardo Palma – Facultad de Ingeniería. Lima - Perú: Repositorio Institucional, 2020.
- CHING, Francis, Onouye, Barry & Zuberbuhler, Douglas. *Manual de estructuras ilustrado*. 2da edición. Editorial Gustavo Gili. Barcelona. 2020.



CHUMPITAZ, Brayan y RUBIO, Junior. *Aplicación de la herramienta Scrum para la reducción de RFIS y no conformidades en la construcción de viviendas multifamiliares*. [Tesis de grado]. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas – Facultad de Ingeniería. Lima - Perú: Repositorio Institucional, 2022.

CLARK, Wesley. *Metodología Scrum: Una Guía definitiva para principiantes para el dominio de la metodología de gestión de proyectos Scrum*. 1ra edición. Chicago. Editorial: Independently Published, 2020. ISBN:9781654167240

Contraloría General de la República del Perú– [CGRP]. *Reporte de Obras Paralizadas en el territorio nacional a diciembre 2022*. [En línea] 2022. [Consulta: 8 de enero de 2023]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/contraloria/informes-publicaciones/>

CORDERO, Jeny e INFANTE Emily. *Revisión de antecedentes y principios conceptuales en la aplicación de la metodología Scrum en el sector de la construcción*. Universidad Distrital Francisco José De Caldas – Facultad de Ingeniería. Bogotá – Colombia: Repositorio Institucional, 2021.

COSME, José. *Planificación y gestión del tiempo*. 1ra Edición. Madrid España. Editorial Elearning. 2020. ISBN:978-84-18214-12-7

DÍAZ, Juan y OTINIANO Luis. *Aplicación de un marco de trabajo ágil en el control de la productividad de ciertos procesos constructivos del colegio San Idelfonso, Laredo, Trujillo, La Libertad*. [Tesis de grado]. Universidad Nacional de Trujillo – Facultad de Ingeniería civil. Trujillo - Perú: Repositorio Institucional, 2018.

GALLARDO, Emiliano. *Metodología de la investigación*. 1ra Edición. Huancayo. Universidad Continental. 2019.

GARCIA, Miguel. *Scrum y las metodologías ágiles en construcción*. [En línea] 2019. [Consulta: 8 de enero de 2023]. Disponible en: <https://miguelgarcia.me/scrum-y-las-metodologias-agiles-en-construccion/>

GONZA, Milly y QUISPE, Solanch. *Análisis de la aplicación de la metodología ágil “scrum” en la industria del software, manufacturera y construcción*. [Tesis de grado].



Universidad Católica San Pablo - Facultad de Ingeniería y Computación. Arequipa – Perú: Repositorio Institucional, 2020.

GUTIÉRREZ, Emilio, GUEVARA, María, y LÓPEZ, Nestor. *Metodologías ágiles para el desarrollo de proyectos*. [Tesis de grado]. Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium, Santiago de Cali – Colombia. Repositorio Institucional, 2020.

HADIDA, Sara. *La agilidad en las organizaciones: trabajo comparativo entre metodologías ágiles y de cascada en un contexto de ambigüedad y transformación digital*. [Tesis de grado]. Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium, Santiago de Cali – Colombia. Repositorio Institucional, (2019).

HERRERA, Enner, y VALENCIA, Lucio. 2019. *Del manifiesto ágil sus valores y principios*. Scientia Et Technica, 13(34), 381–386. [En línea] 2023. [Consulta: 6 de enero de 2023]. <http://www.redalyc.org/html/849/84%0Ahttp://www.redalyc.org/resumen>.

HERNÁNDEZ-Sampieri, Roberto y Mendoza, Christian (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México: Editorial Mc Graw Hill Education, Año de edición: 2018, ISBN: 978-1-4562-6096-5, 714 p.

JIMÉNEZ, Paola, y MÉNDEZ, Daniel. *Causas del retraso en cronograma de proyectos de construcción colombianos*. Universidad católica de Colombia – Facultad de Ingeniería. Bogotá – Colombia: Repositorio Institucional, 2021.

KOONTZ, Hugo, WEIHRICH, Hugo CANNICE, Mariano. *Administración Una Perspectiva Global*. México D.F.: McGraw-Hill Interamericana. 2021.

MAESAKA, Luis. *Metodología Scrum y su incidencia en la gestión de proyectos en una empresa constructora*. [Tesis de grado]. Universidad Cesar Vallejo - Programa Académico de Maestría en Ingeniería Civil. Lima - Perú: Repositorio Institucional, 2022.

MARCOS, Denis. *Estudio sobre las metodologías ágiles y metodologías tradicionales para gestión de proyectos de software*. Universidad Distrital Francisco José De Caldas – Facultad de Ingeniería. Bogotá – Colombia: Repositorio Institucional, 2020.

MATTOS, Aldo. *Métodos de planificación y control de obras*. Barcelona. Quinta edición. Editorial Reverté. 2020.



MEDINA, Gustavo. *Las nuevas formas de gestionar la construcción. Scrum y las metodologías ágiles de en construcción*. [En línea] 2020. [Consulta: 6 de enero de 2023]. Disponible en: <https://www.leanconstructionmexico.com.mx/perfil/ingemeca56/profile>

MEJIA, Guillermo; Et al. *Evaluación de los retrasos en actividades de construcción utilizando redes Bayesianas: Caso de estudio*. Entramado [online]. 2022, vol.18, n.2, e216. Epub Oct 17, 2022. ISSN 1900-3803. <https://doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.2.8006>

MIGUENS, Pedro. *Incumplimiento de plazo: ¿Qué medidas tomar ante el retraso en la entrega de una obra?*. [En línea] 2023. [Consulta: 8 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://luisinsuameirasabogado.es/plazo/incumplimiento-de-plazo-de-entrega-de-obra/>

MELIAN, Valeria. *Programación de una obra de construcción*. [En línea] 2020. [Consulta: 6 de enero de 2023]. Disponible en: <https://simontec.es/construccion/programacion-de-una-obra-de-construccion/>

MONTENEGRO, Luis, JIMENEZ, Juan, CASTELBLANCO, Edison, & LEON, Marco. *Propuesta de metodologías ágiles para la formulación de proyectos MGA*. Bogotá, Colombia. [Tesis de grado]. Fundación Universitaria Católica. Bogotá. Repositorio Institucional, (2019).

MONTES, Mario, RAMOS, Gimena, & DIEZ, Maria. *Estándares y metodologías: Instrumentos esenciales para la aplicación de la dirección de proyectos*. Colombia. (2023)

MORENO, Eliseo. *La población en una investigación*. [En línea] 2021. [Consulta: 8 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://tesis-investigacion-cientifica.blogspot.com/2013/08/que-es-la-poblacion.html>

NAVARRO, Antonio, FERNÁNDEZ, Juan, MORALES, José, y VÉLEZ, Mariano. *Revisión de metodologías ágiles para el desarrollo de software*. Prospectiva, 2018. 11(2), 30–39.

NAVIA, Carlos (2019). *Dirección y Gestión de Proyectos Inmobiliarios basado en la guía PMBOK y el uso*. Pamplona, España.

ORMEÑO, Ysmael. *Lineamientos para aplicar Scrum y principios ágiles en proyectos de construcción*. 1er Sprint. Lima – Perú.: PMP, SMPC. 2020.



PALACIOS, Julio. *Scrum Manager I: Las reglas del juego*. In Scrum Manager: Vol. 2. [En línea] 2017. [Consulta: 6 de septiembre de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/1607208414838>

PATINO, Antonio. (2020). *Compara Software*. Obtenido de Metodología Waterfall: Qué es | Ventajas y Desventajas: <https://blog.comparasoftware.com/metodologia-waterfall/>

PICCHI, Fadio. *Sistemas de qualidade: uso em empresas de construcao em edificios*. [Tesis de Posgrado] Universidad de sao paulo - Doctorado en Ingeniería. Sao Paulo-Brasil. 2018.

PEÑA, Luis. *El retraso en las obras: deficiente planificación*. [En línea] 2019. [Consulta: 8 de enero de 2023]. Disponible en: <https://www.mundodelaconstruccion.cl/el-retraso-en-las-obras-deficiente-planificacion/>

PMI. *La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía PMBOK)*. Quinta edición ed. México. Editorial Atlanta Book Editor. 2017.

PONS, Julio y RUBIO, Ismael. *Lean construction y la planificación colaborativa metodología del last planner system*. Madrid: Gráficas Hispania Valladolid, 2019. S.L.

POZA, Juan. (2018). Medium.com. Obtenido de Ciclo de vida de los proyectos: la nueva aproximación de PMBOK (6ª edición) [En línea] 2018. [Consulta: 8 de enero de 2023]. Disponible en: <https://medium.com/blog-de-astanapm/ciclo-de-vida-de-los-proyectos-la-nueva-aproximaci%C3%B3n-de-pmbok-6>

PRIETO, Bueno. *Usos de los métodos deductivos e inductivos para aumentar la eficiencia del procesamiento de adquisición de evidencias digitales*. [En línea] 2018. [Consulta: 8 de enero de 2023]. Disponible en: <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/cuacont/article/view/23681>

RAD, Nader & TURLEY, Frank. *Los fundamentos del Agile Scrum*. 1ra edición. : New york. Editorial Van Haren publishing. 2019. INBS: 9789401805346

RENDÓN, Macías, Villasís Keever, Miranda Novales . *Estadística descriptiva*. Rev Alerg Mex. 2018;63(4):397-407



RIAÑO, Daniela. *Estudios comparativo de metodologías tradicionales y ágiles aplicadas en la gestión de proyectos*. [Tesis de grado]. Universidad Pontificia Bolivariana - Facultad de Ingeniería industrial. Bucaramanga – Colombia: Repositorio Institucional, 2021.

RIVERA, Mario. *Propuesta metodológica para la reducción de deficiencias de diseño en edificaciones mediante la interacción del TVD y Scrum en el Perú*. [Tesis de grado]. Universidad Católica San Pablo - Facultad de Ingeniería y Computación. Arequipa – Perú: Repositorio Institucional, 2020.

RODRIGEZ, José. *Modelo para la programación y control del plazo, costo y calidad de proyectos, para la empresa Carlos Mata Arquitectura y Construcción LTDA*. [Tesis de grado]. Instituto Tecnológico de Costa Rica - Escuela de Ingeniería en Construcción: Repositorio Institucional, 2021.

SÁNCHEZ, Rebeca. 2019. *Metodología ágil de gestión de proyectos en el sector de la construcción*. [Tesis de grado]. Universidad de Sevilla - Escuela de Ingeniería superior de ingeniería de edificación. Sevilla – España: Repositorio Institucional, 2019.

SÁNCHEZ, Francisco. *Pruebas Paramétricas y No Paramétricas*. [en línea] 202078100000 [Fecha consulta: 10 de enero de 2023] Disponible en: <https://repositorio.konradlorenz.edu.co/handle/001/2471>

SANTOS, Raul. *SCRUM Aplicación del método ágil en la gestión de proyectos*. (2018). Madrid, España. [Consulta: 6 de enero de 2023] Disponible en: <https://www.viewnext.com/safe-scaledagileframework>

SATPATHY, Tadeo. Una guía para el Conocimiento de SCRUM (Guía SBOK). In *Statewide Agricultural Land Use Baseline 2018 (Vol. 1)*. [En línea] 2018. [Consulta: 6 de enero de 2023]. www.scrumstudy.com

SCHWABER, Ken. y SUTHERLAND, Jeef. *La Guía de Scrum: Las Reglas del Juego*. Vol. 1. Boston - Massachusetts. 2017.

STREULE, Miserini. *Implementation of Scrum in the Construction Industry*. [En línea] 2018. [Consulta: 6 de enero de 2023] Disponible en: <https://www.oficinadegestiondeproyectos.com/>



TORRES, Erick y VALDEZ, Aexli. *Metodologías ágiles en proyectos de construcción con la finalidad de reducir los tiempos en edificios multifamiliares*. [Tesis de grado]. Universidad Ricardo Palma – Facultad de Ingeniería civil. Lima - Perú: Repositorio Institucional, 2021.

TORRES, Joaquín. *Arquitectura Y Entorno*. [En línea] 2022. [Consulta: 6 de enero de 2023] Disponible en: <https://a-cero.com/entorno-arquitectura/>

VÁZQUEZ, Julio. *Aplicación del Lean Design en proyectos de Edificación*. [Tesis de grado]. Pontificia Universidad Católica del Perú – Facultad de Ingeniería. Lima - Perú: Repositorio Institucional, 2018.

WESTREICHER, Guillermo. Muestreo por cuotas. [En línea] 2022. [Consulta: 20 de enero de 2023]. Disponible en: <https://economipedia.com/definiciones/muestreo-por-cuotas.html>



ANEXOS



Anexo 01: Matriz de consistencia

“Influencia de la metodología Agile-Scrum en el plazo de ejecución de la construcción de un edificio multifamiliar en la ciudad Andahuaylas, Apurímac - año 2023”.

Tabla 45 — Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGIA			
GENERAL									
¿Cuál es la influencia de la metodología Agile Scrum en el plazo de ejecución en el Plazo de ejecución del edificio multifamiliar de la ciudad de Andahuaylas - Apurímac en el año 2023?	Determinar la influencia de la metodología Agile Scrum en el plazo de ejecución de la construcción de un edificio multifamiliar en la ciudad de Andahuaylas, Apurímac - 2023.	La metodología Agile Scrum influye significativa y positivamente en el plazo de ejecución de la construcción de un edificio multifamiliar en la ciudad de Andahuaylas, Apurímac - 2023.	Variable 01 (X)	• Metodología ágil-Scrum en el proceso constructivo	• Roles de scrum	<ul style="list-style-type: none"> Product owner (dueño del producto) Scrum manager Development (Equipo de Desarrollo) 	<ul style="list-style-type: none"> Enfoque: Cuantitativo Tipo de investigación: Aplicada Nivel de investigación: Correlacional causal Diseño de investigación: No Experimental - transeccional Población: Edificio familiar de 7 niveles y 33 obreros. Muestra: Semisótano y segundo nivel de edificio multifamiliar y 33 obreros. Técnica: Observación Encuesta Instrumento: Ficha de observación Cuestionario 		
ESPECIFICAS									
¿Cuál es la influencia de roles Scrum en el plazo de ejecución de la construcción de un edificio multifamiliar en la ciudad de Andahuaylas, Apurímac - 2023?	Determinar la influencia de los roles Scrum en el plazo de ejecución de la construcción de un edificio multifamiliar en la ciudad de Andahuaylas, Apurímac - 2023.	Los roles Scrum influye significativa y positivamente en el plazo de ejecución de la construcción de un edificio multifamiliar en la ciudad de Andahuaylas, Apurímac - 2023.			Variable 02 (Y)	• Plazo de ejecución		• Artefactos de Scrum	<ul style="list-style-type: none"> Product backlog (Pila de producto) Sprint backlog (Pila de sprint) Historias del usuario
¿Cuál es la influencia de los artefactos Scrum en el plazo de ejecución de la construcción de un edificio multifamiliar en la ciudad de Andahuaylas, Apurímac - 2023?	Determinar la influencia de los artefactos Scrum en el plazo de ejecución de la construcción de un edificio multifamiliar en la ciudad de Andahuaylas, Apurímac - 2023.	Los artefactos Scrum influye significativa y positivamente en el plazo de ejecución de la construcción de un edificio multifamiliar en la ciudad de Andahuaylas, Apurímac - 2023.	• Eventos scrum	<ul style="list-style-type: none"> Product backlog (Pila de producto) Sprint backlog (Pila de sprint) Historias del usuario 					
¿Cuál es la influencia de los eventos Scrum el plazo de ejecución de la construcción de un edificio multifamiliar en la ciudad de Andahuaylas, Apurímac - 2023?	Determinar la influencia los eventos Scrum el plazo de ejecución de la construcción de un edificio multifamiliar en la ciudad de Andahuaylas, Apurímac - 2023.	Los eventos Scrum influye significativa y positivamente en el plazo de ejecución de la construcción de un edificio multifamiliar en la ciudad de Andahuaylas, Apurímac - 2023.	• Plazo programado	<ul style="list-style-type: none"> Planos iniciales Partidas programadas Materiales programados Maquinaria y herramientas programados 					
				• Plazo real	<ul style="list-style-type: none"> Tareas o partidas ejecutadas Organización de Personal obrero Provisión Materiales de construcción Provisión de Maquinarias y Herramientas 				



Anexo 02: Protocolo o instrumento de recolección de datos

Tabla 46 — Matriz diseño de encuesta

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMES
La metodología Agile Scrum	Team scrum (Roles de scrum)	Product owner (dueño del producto)	1. Qué opina del dueño del proyecto, sobre su cooperación durante la ejecución de la construcción .
		Scrum Manager	2. Qué opina de supervisor (master scrum) del proyecto, sobre la forma como ha propuesto desarrollar las actividades de la construcción.
		Development (Equipo de Desarrollo)	3. Qué opina del residente y su equipo, sobre cómo ha planificado organizado y dirigido el proyecto de construcción.
			4. Qué opina del residente y su equipo, sobre cómo ha resuelto los problemas cotidianos en la ejecución de la construcción.
	Artefactos Scrum	Producto backlog	5. Qué opina sobre la calidad del expediente técnico y las modificaciones que se haya hecho durante la ejecución.
		Sprint backlog	6. Qué opina sobre la nueva forma de organizar las tareas forma diaria y semanal mediante reuniones con el personal.
		Incrementos	7. Cree usted que hubo mejora en los avances por la forma de cómo se trabajó, o al contrario ha entorpecido el normal rendimiento de los trabajadores.
	Eventos Scrum	Sprint planning	8. Considera usted que el estilo planificado de tareas mediante reuniones ha favorecido en el avance de la construcción.
		Sprint dayli	9. Cree usted que las reuniones diarias de 15 min. Antes de iniciar las tareas ha favorecido en el avance de la construcción.
			10. Considera usted que el estilo de la designación de tareas diarias ha favorecido en el avance de la construcción.
		Sprint review	11. Cree usted que las propuestas de mejora semanales del estilo de trabajo han favorecido en el avance de la construcción.
		Sprint retrospective	12. Cree usted que las propuestas de mejora después de terminar un componente ejm. Estructuras ha favorecido en el avance del siguiente componente ejm. arquitectura.
Plazo de ejecución	Plazo de ejecución programado	Planos del Expediente técnico	13. Como considera la coherencia de los diseños de los planos iniciales
		Ruta crítica programada	14. Como considera organización de partidas de la programación
		Personal, materiales, equipos programados	15. Como considera la cantidad de materiales, equipos y herramientas planificadas
	Plazo de ejecución real	Ejecución de partidas	16. Como considera la optimización de tiempo en partidas ejecutadas.
			17. Como considera la optimización de tiempo organización por la ejecución de actividades simultaneas.
		Organización de Personal	18. Como considera el rendimiento del personal por las cuadrillas asignadas
			19. Como considera la optimización de tiempo por el estilo de comunicación entre personal-personal y personal-jefe
		Provisión de Materiales y equipos	20. Como considera la optimización de tiempo en la provisión de materiales y equipos

Tabla 47 — Formato del instrumento cuestionario

INSTRUMENTO CUESTIONARIO

Sexo mujer varón
 Edad
 Categoría de obrero: Operario oficial peón

N°	Preguntas V1	Totalmente desfavorable	desfavorable	Ni favorable ni desfavorable	Favorable	Totalmente favorable
01	Qué opina del dueño del proyecto, sobre su cooperación durante la ejecución de la construcción .					
02	Qué opina de supervisor (master scrum) del proyecto, sobre la forma como ha propuesto desarrollar las actividades de la construcción.					
03	Qué opina del residente y su equipo, sobre cómo ha planificado organizado y dirigido el proyecto de construcción.					
04	Qué opina del residente y su equipo, sobre cómo ha resuelto los problemas cotidianos en la ejecución de la construcción.					
05	Qué opina sobre la calidad del expediente técnico y las modificaciones que se haya hecho durante la ejecución.					
06	Qué opina sobre la nueva forma de organizar las tareas forma diaria y semanal mediante reuniones con el personal.					
07	Cree usted que hubo mejora en los avances por la forma de cómo se trabajó, o al contrario ha entorpecido el normal rendimiento de los trabajadores.					
08	Considera usted que el estilo planificado de tareas mediante reuniones ha favorecido en el avance de la construcción.					
09	Cree usted que las reuniones diarias de 15 min. Antes de iniciar las tareas ha favorecido en el avance de la construcción.					
10	Considera usted que el estilo de la designación de tareas diarias ha favorecido en el avance de la construcción.					
11	Cree usted que las propuestas de mejora semanales del estilo de trabajo han favorecido en el avance de la construcción.					
12	Cree usted que las propuestas de mejora después de terminar un componente ejm. Estructuras ha favorecido en el avance del siguiente componente ejm. arquitectura.					
N°	Preguntas V2	Muy deficiente	Deficiente	Ni eficiente ni deficiente	Eficiente	Muy eficiente
13	Como considera la coherencia de los diseños de los planos iniciales					
14	Como considera organización de partidas de la programación					
15	Como considera la cantidad de materiales, equipos y herramientas planificadas					
16	Como considera la optimización de tiempo en partidas ejecutadas.					
17	Como considera la la optimización de tiempo organización por la ejecución de actividades simultaneas.					
18	Como considera el rendimiento del personal por las cuadrillas asignadas					
19	Como considera la optimización de tiempo por el estilo de comunicación entre personal-personal y personal-jefe					
20	Como considera la optimización de tiempo en la provisión de materiales y herramientas					



INSTRUMENTO CUESTIONARIO

Sexo () mujer varón
 Edad (5)
 Categoría de obrero () Operario () oficial peón

Nro.: 03

N°	Preguntas V1	Totalmente desfavorable	desfavorable	Ni favorable ni desfavorable	Favorable	Totalmente favorable
01	Qué opina del dueño del proyecto, sobre su cooperación durante la ejecución de la construcción .				X	
02	Qué opina de supervisor (master scrum) del proyecto, sobre la forma como ha propuesto desarrollar las actividades de la construcción.				X	
03	Qué opina del residente y su equipo, sobre cómo ha planificado organizado y dirigido el proyecto de construcción.				X	
04	Qué opina del residente y su equipo, sobre cómo ha resuelto los problemas cotidianos en la ejecución de la construcción.			X		
05	Qué opina sobre la calidad del expediente técnico y las modificaciones que se haya hecho durante la ejecución.			X		
06	Qué opina sobre la nueva forma de organizar las tareas forma diaria y semanal mediante reuniones con el personal					X
07	Cree usted que hubo mejora en los avances por la forma de cómo se trabajó, o al contrario ha entorpecido el normal rendimiento de los trabajadores.				X	
08	Considera usted que el estilo planificado de tareas mediante reuniones ha favorecido en el avance de la construcción.					X
09	Cree usted que las reuniones diarias de 15 min. Antes de iniciar las tareas ha favorecido en el avance de la construcción				X	
10	Considera usted que el estilo de la designación de tareas diarias ha favorecido en el avance de la construcción.					X
11	Cree usted que las propuestas de mejora semanales del estilo de trabajo han favorecido en el avance de la construcción.					X
12	Cree usted que las propuestas de mejora después de terminar un componente ejm. Estructuras ha favorecido en el avance del siguiente componente ejm. arquitectura.				X	
N°	Preguntas V2	Muy deficiente	Deficiente	Ni eficiente ni deficiente	Eficiente	Muy eficiente
13	Como considera la coherencia de los diseños de los planos iniciales	X			X	
14	Como considera organización de partidas de la programación			X		
15	Como considera la cantidad de materiales, equipos y herramientas planificadas					X
16	Como considera la optimización de tiempo en partidas ejecutadas.				X	
17	Como considera la optimización de tiempo organización por la ejecución de actividades simultaneas.					X
18	Como considera el rendimiento del personal por las cuadrillas asignadas					X
19	Como considera la optimización de tiempo por el estilo de comunicación entre personal-personal y personal-jefe				X	
20	Como considera la optimización de tiempo en la provisión de materiales y herramientas				X	

Figura 29 — Modelo de encuesta realizada



Tabla 48 — Tabulación de los datos obtenidos

N°	Datos generales del encuestado			METODOLOGIA AGILE SCRUM												PLAZO DE EJECUCION							
				ROLES SCRUM				ARTEFATOS SCRUM			EVENTOS SCRUM					P. E. PROGRAMADO			P. E. REAL				
	Sexo	Edad	Categ.	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20
E1	M	18	P	4	5	5	4	4	4	5	4	5	4	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5
E2	M	20	P	4	4	3	3	2	3	2	3	3	4	2	5	3	2	4	4	3	4	3	3
E3	M	25	P	4	4	4	3	3	5	4	5	4	5	5	4	4	3	5	4	5	5	4	4
E4	F	28	P	3	3	3	4	4	3	3	2	3	4	3	3	3	4	3	4	3	4	4	3
E5	M	45	Of	5	4	4	5	4	4	4	3	4	3	4	5	2	5	4	4	5	4	5	4
E6	M	30	P	4	3	4	5	3	4	4	3	4	3	5	3	4	4	3	4	3	4	3	3
E7	F	35	Of	1	2	2	3	2	1	2	3	2	1	1	2	2	1	1	2	2	3	1	2
E8	M	50	Of	3	4	5	3	4	3	5	3	4	5	5	4	5	4	4	5	4	5	4	4
E9	M	55	Op	3	5	4	4	5	4	3	5	3	2	5	3	4	5	3	3	3	3	4	4
E10	M	58	Op	3	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3	5	4	4	4
E11	M	20	P	4	4	4	4	4	4	3	5	5	4	4	4	3	4	4	5	4	5	3	5
E12	M	24	Op	1	3	2	2	2	3	5	2	4	4	3	2	2	2	3	2	3	2	3	3
E13	M	28	Op	4	4	3	4	4	3	4	4	3	5	5	3	3	4	3	5	4	3	4	4
E14	M	29	Op	5	4	5	4	4	3	3	4	4	2	4	4	2	2	4	4	4	3	3	5
E15	F	33	P	3	3	5	5	5	4	4	5	3	4	4	5	4	4	3	4	3	4	4	5
E16	M	31	P	2	2	1	1	2	3	2	1	3	3	2	1	2	1	1	2	2	3	3	2
E17	M	35	Of	4	4	3	3	3	4	4	3	2	4	4	5	3	4	5	4	4	3	4	5
E18	M	27	P	4	5	4	5	4	5	5	4	5	4	3	4	4	4	4	4	5	5	4	5
E19	M	21	Of	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	2	4	1	3	4	4	3	3	3	2
E20	M	22	P	4	5	4	4	5	4	4	4	3	5	4	4	4	3	3	4	5	4	5	4
E21	M	25	Of	5	4	4	3	4	4	4	4	5	4	2	5	4	3	3	5	4	3	5	4
E22	M	34	Of	5	4	4	3	4	5	5	5	4	5	5	4	5	4	3	4	4	4	3	4
E23	M	22	Of	4	3	5	4	4	4	4	4	3	3	5	4	4	3	4	5	5	3	3	4
E24	M	28	Of	4	4	3	4	3	3	4	3	2	2	3	4	3	3	4	4	4	5	4	5
E25	M	42	Op	4	5	4	5	5	2	5	4	5	4	5	4	4	4	5	4	5	2	5	5
E26	M	45	Of	5	3	3	3	3	2	3	3	2	3	5	2	3	3	2	3	5	4	4	3
E27	M	31	P	3	5	4	3	5	3	4	5	5	4	5	3	3	5	4	4	5	4	5	5
E28	M	33	P	5	4	4	5	4	3	3	3	4	4	4	5	4	4	4	5	5	3	4	4
E29	M	37	P	5	4	3	3	5	4	4	5	3	4	4	3	5	4	3	5	3	5	4	5
E30	M	48	P	3	3	2	3	4	3	5	3	2	5	3	3	4	3	2	5	3	3	3	2
E31	M	25	P	5	5	3	4	5	3	5	3	4	3	4	5	4	4	4	4	4	3	3	3
E32	M	55	Op	4	5	4	4	5	3	4	5	4	3	4	5	4	3	3	4	4	5	4	4
E33	M	60	Op	4	4	4	3	4	5	4	4	4	4	4	2	4	4	4	3	4	5	5	5



Tabla 49 — Baremación de datos obtenidos para SPSS

N°	SUMATORIA							VAREMO						
	V1	D11	D12	D13	V2	D21	D22	V1	D11	D12	D13	V2	D21	D22
E1	54	18	13	23	38	14	24	5	5	4	5	5	5	5
E2	38	14	7	17	26	9	17	3	3	2	3	3	3	3
E3	50	15	12	23	34	12	22	4	4	4	5	4	4	5
E4	38	13	10	15	28	10	18	3	3	3	3	3	3	4
E5	49	18	12	19	33	11	22	4	5	4	4	5	4	5
E6	45	16	11	18	28	11	17	4	4	4	4	4	4	3
E7	22	8	5	9	14	4	10	2	2	1	1	1	1	2
E8	48	15	12	21	35	13	22	4	4	4	4	5	4	5
E9	46	16	12	18	29	12	17	4	4	5	4	4	4	3
E10	44	15	11	18	30	10	20	4	4	4	4	4	3	4
E11	49	16	11	22	33	11	22	4	4	4	5	4	4	5
E12	33	8	10	15	20	7	13	3	2	3	3	2	2	3
E13	46	15	11	20	30	10	20	4	4	4	4	4	3	4
E14	46	18	10	18	27	8	19	4	5	3	4	3	2	4
E15	50	16	13	21	31	11	20	4	4	5	4	4	4	4
E16	23	6	7	10	16	4	12	2	1	2	2	2	1	2
E17	43	14	11	18	32	12	20	4	3	4	4	4	4	4
E18	52	18	14	20	35	12	23	5	5	5	4	5	4	5
E19	37	12	10	15	23	8	15	3	3	3	3	3	2	3
E20	50	17	13	20	32	10	22	4	4	4	4	4	3	5
E21	48	16	12	20	31	10	21	4	4	4	4	4	3	4
E22	53	16	14	23	31	12	19	5	4	5	5	4	4	4
E23	47	16	12	19	31	11	20	4	4	4	4	4	4	4
E24	39	15	10	14	32	10	22	3	4	3	3	4	3	5
E25	52	18	12	22	34	13	21	5	5	4	5	4	4	4
E26	37	14	8	15	27	8	19	3	3	2	3	3	2	4
E27	49	15	12	22	35	12	23	4	4	4	5	5	4	5
E28	48	18	10	20	33	12	21	4	5	4	4	4	4	4
E29	47	15	13	19	34	12	22	4	4	4	4	4	4	5
E30	39	11	12	16	25	9	16	3	3	3	3	3	3	3
E31	49	17	13	19	29	12	17	4	4	4	4	4	4	3
E32	50	17	12	21	31	10	21	4	4	4	4	4	3	4
E33	46	15	13	18	34	12	22	4	4	4	4	4	4	5

	V1	D11	D12	D13	V2	D21	D22
VALOR MAXIMO	60	20	15	25	40	15	25
VALOR MINIMO	12	4	3	5	8	3	5
RANGO	48	16	12	20	32	12	20
AMPLITUD	9.6	3.2	2.4	4	6.4	2.4	4

	ESCALA DE LIKERT				
	1	2	3	4	5
V1	(12-22)	(23-31)	(32-41)	(42-50)	(51-60)
D11	(4-7)	(8-10)	(11-14)	(15-17)	(18-20)
D12	(3-5)	(6-8)	(9-10)	(11-13)	(14-15)
D13	(5-9)	(10-13)	(14-17)	(18-21)	(22-25)
V2	(8-14)	(15-21)	(22-27)	(28-34)	(35-40)
D21	(3-5)	(6-8)	(9-10)	(11-13)	(14-15)
D22	(5-9)	(10-13)	(14-17)	(18-21)	(22-25)



Anexo 03: Certificado de validación de los instrumentos

Tabla 50 — Resumen de valoración de instrumentos

Baremación de datos obtenidos					
Indicadores	Validación 01	Validación 02	Validación 03	Validación 04	Validación 05
Metodología	4	4	4	4	4
Coherencia	4	4	4	4	5
Suficiencia	5	5	5	4	4
Consistencia	5	5	4	4	4
Objetividad	4	4	5	5	5
Oportunidad	4	5	4	4	5
Claridad	4	4	4	4	5
Actualidad	5	4	4	4	4
Organización	5	5	4	4	5
Intencionalidad	4	5	4	4	4

Coeficiente de confiabilidad Alfa de Cronbach				
Inaceptable	Pobre	Débil	Aceptable	Bueno
(0 - 20%)	(21 - 40%)	(41 - 60%)	(61 - 80%)	(81 - 100%)

Resultado obtenido: Coeficiente de confiabilidad Alfa de Cronbach 0.723 equivalente a muy bueno, por lo tanto, se valida el instrumento de investigación.



Tabla 51 — Valoración del experto 01

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS INFORMATIVOS

Datos del Experto	: Dr. WILSON JHON MOLLOCONDO FLORES
Instrumentos a intervenir	- Fichas de observación - Fichas de encuesta
Autor del instrumento	Bach. Raul Chilingano Huamán
Título de la Investigación	: "La metodología Agile-Scrum y su influencia en el plazo de ejecución de la construcción de un edificio multifamiliar en la ciudad Andahuaylas - Apurímac - 2023".
Objetivo	: Analizar la aplicación de la metodología Agile-Scrum y su influencia en el plazo de ejecución de la construcción de un edificio multifamiliar en la ciudad de Andahuaylas -Apurímac – 2023.
Unidad de análisis	: Construcción de edificio Multifamiliar en la Ciudad de Andahuaylas -Apurímac

II. ASPECTOS DE VALIDACION:

N°	CRITERIOS	INDICADORES	VALORACIÓN				
			1	2	3	4	5
01	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.	METODOLOGÍA				X	
02	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.	COHERENCIA				X	
03	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.	SUFICIENCIA					X
04	Basados en aspectos teóricos de la variable	CONSISTENCIA					X
05	Expresado en hechos perceptibles	OBJETIVIDAD				X	
06	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno o más adecuado.	OPORTUNIDAD				X	
07	Formulado con lenguaje apropiado	CLARIDAD				X	
08	Acorde al avance de la ciencia y tecnología	ACTUALIDAD					X
09	Muestra una organización lógica	ORGANIZACIÓN					X
10	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.	INTENCIONALIDAD				X	
TOTAL			a	b	c	d	e

COEFICIENTE DE VALIDACIÓN: $C = (a+b+c+d+e) / 50 = 88\%$

NOTA: El instrumento se considera válido cuando el promedio del Coeficiente (C) otorgado por los expertos es $\geq 70\%$

Se valida (X)

Abancay, 16 De Marzo 2023

No se valida ()



Firma del experto



Tabla 52 — Valoración del experto 02

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS INFORMATIVOS

Datos del Experto	: Dr. JOSE YUDBERTO VILCA COLQUE
Instrumentos a intervenir	- Fichas de observación - Fichas de encuesta
Autor del instrumento	Bach. Raul Chilingano Huamán
Título de la Investigación	: "La aplicación de la metodología Agile-Scrum y su influencia en el plazo de ejecución de la construcción de un edificio multifamiliar en la ciudad Andahuaylas - Apurímac - 2023".
Objetivo	: Analizar la aplicación de la metodología Agile-Scrum y su influencia en el plazo de ejecución de la construcción de un edificio multifamiliar en la ciudad de Andahuaylas -Apurímac - 2023.
Unidad de análisis	: Construcción de edificio Multifamiliar en la Ciudad de Andahuaylas -Apurímac

II. ASPECTOS DE VALIDACION:

N°	CRITERIOS	INDICADORES	VALORACIÓN				
			1	2	3	4	5
01	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.	METODOLOGÍA				X	
02	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.	COHERENCIA				X	
03	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.	SUFICIENCIA					X
04	Basados en aspectos teóricos de la variable	CONSISTENCIA					X
05	Expresado en hechos perceptibles	OBJETIVIDAD				X	
06	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno o más adecuado.	OPORTUNIDAD					X
07	Formulado con lenguaje apropiado	CLARIDAD				X	
08	Acorde al avance de la ciencia y tecnología	ACTUALIDAD				X	
09	Muestra una organización lógica	ORGANIZACIÓN					X
10	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.	INTENCIONALIDAD					X
TOTAL			a	b	c	d	e

COEFICIENTE DE VALIDACIÓN: $C = (a+b+c+d+e) / 50 = 90\%$

NOTA: El instrumento se considera válido cuando el promedio del Coeficiente (C) otorgado por los expertos es $\geq 70\%$

Se valida (X)

Abancay, 20 De Marzo 2023

No se valida ()


Dr. Jose Yudberto Vilca Colque
DOCENTE
 Firma del experto

Tabla 53 — Valoración del experto 03

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS INFORMATIVOS

Datos del Experto	Mtro. José Ángel Venegas Echarre
Instrumentos a intervenir	- Fichas de observación - Fichas de encuesta
Autor del instrumento	Bach. Raul Chilingano Huamán
Título de la Investigación	: "Influencia de la metodología Agile Scrum en el plazo de ejecución de la construcción de un edificio multifamiliar en la ciudad Andahuaylas, Apurímac - 2023".
Objetivo	: Determinar la influencia de la metodología Agile Scrum en el plazo de ejecución de la construcción de un edificio multifamiliar en la ciudad Andahuaylas, Apurímac - 2023.
Unidad de análisis	: Construcción de edificio Multifamiliar en la Ciudad de Andahuaylas -Apurímac

II. ASPECTOS DE VALIDACION:

N°	CRITERIOS	INDICADORES	VALORACIÓN				
			1	2	3	4	5
01	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.	METODOLOGÍA				X	
02	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.	COHERENCIA				X	
03	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.	SUFICIENCIA					X
04	Basados en aspectos teóricos de la variable	CONSISTENCIA				X	
05	Expresado en hechos perceptibles	OBJETIVIDAD					X
06	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno o más adecuado.	OPORTUNIDAD				X	
07	Formulado con lenguaje apropiado	CLARIDAD				X	
08	Acorde al avance de la ciencia y tecnología	ACTUALIDAD				X	
09	Muestra una organización lógica	ORGANIZACIÓN				X	
10	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.	INTENCIONALIDAD				X	
TOTAL			a	b	c	d	e

COEFICIENTE DE VALIDACIÓN: $C = (a+b+c+d+e) / 50 = 90\%$

NOTA: El instrumento se considera válido cuando el promedio del Coeficiente (C) otorgado por los expertos es $\geq 70\%$

Se valida (X)

Abancay, 27 De Marzo 2023

No se valida ()



Firma del experto



Tabla 54 — Valoración del experto 04

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS INFORMATIVOS

Datos del Experto	Mtro. Yasmany Sotelo Cruz
Instrumentos a intervenir	- Fichas de observación - Fichas de encuesta
Autor del instrumento	Bach. Raul Chilingano Huamán
Título de la Investigación	: "Influencia de la metodología Agile Scrum en el plazo de ejecución de la construcción de un edificio multifamiliar en la ciudad Andahuaylas, Apurímac - 2023".
Objetivo	: Determinar la influencia de la metodología Agile Scrum en el plazo de ejecución de la construcción de un edificio multifamiliar en la ciudad Andahuaylas, Apurímac - 2023.
Unidad de análisis	: Construcción de edificio Multifamiliar en la Ciudad de Andahuaylas -Apurímac

II. ASPECTOS DE VALIDACION:

N°	CRITERIOS	INDICADORES	VALORACIÓN				
			1	2	3	4	5
01	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.	METODOLOGÍA				X	
02	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.	COHERENCIA				X	
03	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.	SUFICIENCIA				X	
04	Basados en aspectos teóricos de la variable	CONSISTENCIA				X	
05	Expresado en hechos perceptibles	OBJETIVIDAD					X
06	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno o más adecuado.	OPORTUNIDAD				X	
07	Formulado con lenguaje apropiado	CLARIDAD				X	
08	Acorde al avance de la ciencia y tecnología	ACTUALIDAD				X	
09	Muestra una organización lógica	ORGANIZACIÓN				X	
10	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.	INTENCIONALIDAD				X	
TOTAL			a	b	c	d	e

COEFICIENTE DE VALIDACIÓN: $C = (a+b+c+d+e) / 50 = 90\%$

NOTA: El instrumento se considera válido cuando el promedio del Coeficiente (C) otorgado por los expertos es $\geq 70\%$

Se valida (X)

Abancay, 29 De Marzo 2023

No se valida ()



YASMANY SOTELO CRUZ
INGENIERO CIVIL
C.I.P.N°: 136982

Tabla 55 — Valoración del experto 05

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS INFORMATIVOS

Datos del Experto	Mtro. Juan Pedro Luciano Cortez Vargas
Instrumentos a intervenir	- Fichas de observación - Fichas de encuesta
Autor del instrumento	Bach. Raul Chilingano Huamán
Título de la Investigación	: "Influencia de la metodología Agile Scrum en el plazo de ejecución de la construcción de un edificio multifamiliar en la ciudad Andahuaylas, Apurímac - 2023".
Objetivo	: Determinar la influencia de la metodología Agile Scrum en el plazo de ejecución de la construcción de un edificio multifamiliar en la ciudad Andahuaylas, Apurímac, - 2023.
Unidad de análisis	: Construcción de edificio Multifamiliar en la Ciudad de Andahuaylas -Apurímac

II. ASPECTOS DE VALIDACION:

N°	CRITERIOS	INDICADORES	VALORACIÓN				
			1	2	3	4	5
01	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.	METODOLOGÍA				X	
02	Entre los índices, indicadores y las dimensiones.	COHERENCIA					X
03	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.	SUFICIENCIA				X	
04	Basados en aspectos teóricos de la variable	CONSISTENCIA				X	
05	Expresado en hechos perceptibles	OBJETIVIDAD					X
06	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno o más adecuado.	OPORTUNIDAD					X
07	Formulado con lenguaje apropiado	CLARIDAD					X
08	Acorde al avance de la ciencia y tecnología	ACTUALIDAD				X	
09	Muestra una organización lógica	ORGANIZACIÓN					X
10	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.	INTENCIONALIDAD				X	
TOTAL			a	b	c	d	e

COEFICIENTE DE VALIDACIÓN: $C = (a+b+c+d+e) / 50 = 90\%$

NOTA: El instrumento se considera válido cuando el promedio del Coeficiente (C) otorgado por los expertos es $\geq 70\%$

Se valida (X)

No se valida ()

Abancay, 27 De Marzo 2023



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
COR-3 DEPARTAMENTAL CUSCO
Juan Pedro Luciano Cortez Vargas
ING. CIVIL
Reg. CIP 199843



Anexo 04: Autorización del uso de información de la empresa

CARTA DE AUTORIZACIÓN DE USO DE INFORMACIÓN DE EMPRESA

Abancay, 27 de marzo del 2023

Señor: ING. DARWIN DUHAMEL LOAYZA ENCALADA

DIRECTOR DE EAP INGENIERÍA CIVIL - UNAMBA

Presente.

Yo, EDGARD CÁRDENAS HERNÁNDEZ identificado con DNI No. 46286063 en mi calidad de Gerente General de la Empresa GREEN CONFORT S.A.C. con RUC: 20607557731 ubicada en la ciudad de Andahuaylas.

OTORGO LA AUTORIZACIÓN,

Al señor(a) RAUL CHILINGANO HUAMAN identificado con DNI No. 70402986 que ha ejecutado su proyecto de investigación para optar el título profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac, para que utilice la siguiente información de la empresa: expediente técnico del proyecto de edificación San Jorge, y el recojo de información durante el proceso constructivo, ya sea de forma oral, visual, escrita, grabada en medios magnéticos o en cualquier otra forma tangible y que se encuentre claramente marcada como tal al ser entregada al estudiante, con la finalidad de que pueda desarrollar su Trabajo de Investigación.

En virtud de esta autorización, el estudiante se compromete a lo siguiente:

1. No divulgar ni usar para fines personales la "Información Confidencial" que, con objeto de la relación o actividad académica, le fue suministrada por parte de la Empresa
2. No proporcionar a terceras personas, verbalmente o por escrito, directa o indirectamente o a través de cualquier medio de comunicación, información alguna de las actividades y/o procesos de cualquier clase que fuesen observadas en la empresa durante la duración del proyecto.
3. No utilizar completa o parcialmente ninguno de los productos (documentos, metodología, procesos y demás) relacionados con el proyecto. El estudiante asume que toda información y el resultado del proyecto serán de uso exclusivamente académico.

El material suministrado por la empresa será la base para la construcción de un estudio de caso o el desarrollo de sus actividades o prácticas académicas. La información y el resultado que se obtenga del mismo podrían llegar a convertirse en una herramienta didáctica que apoye la formación de los estudiantes.

En caso de que el estudiante incumpla parcial o totalmente las obligaciones enumeradas en el presente acuerdo, queda sujeto a la responsabilidad civil por daños y perjuicios que cause a la Empresa, así como a las sanciones de carácter penal o legal a que se hiciere acreedor.

Sin otro particular, hago propicia la oportunidad para expresarle los sentimientos de mi consideración y estima.



Ing. Edgard Jorge Cardenas Hernández
Gerente General
GREEN CONFORT S.A.C.

Figura 30 — Autorización del uso de información de la empresa

Anexo 05: Declaración jurada de originalidad y no plagio

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD Y DE NO PLAGIO

Tesista

Yo, Bach. Raul Chilingano Huamán, identificado(a) con DNI 70402986, egresado de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil - UNAMBA, autor(a) de la Tesis, titulada: "Influencia de la metodología Agile Scrum en el plazo de ejecución de la construcción de un edificio multifamiliar en la ciudad de Andahuaylas, Apurímac – 2023".

DECLARO BAJO JURAMENTO QUE,

El tema y contenido de tesis es original, siendo resultado de mi esfuerzo y trabajo personal, no ha sido copiado, no se han utilizado ideas, formulaciones, citas integrales ni ilustraciones diversas sacadas de otras tesis, obras, artículos, memorias, etc., (en versión digital o impresa), sin mencionar de forma exacta y clara su origen, fuente o autor, tanto en el cuerpo o texto, gráficos o figuras, cuadros, tablas u otro contenido protegido por derechos de autor o que no hayan sido debidamente citadas.

En este sentido, soy consciente de que la falta de respeto a los derechos de autor y plagiar son acciones que serán castigados mediante sanciones universitarias y/o legales.

Me afirmo y me ratifico en lo expresado, en señal de lo cual firmo el presente documento en la ciudad de Tamburco, a los 16 días del mes de febrero del 2023.



Tesista: RAUL CHILINGANO HUAMAN

D.N.I. 70402986

Figura 31 — Declaración jurada de originalidad y no plagio

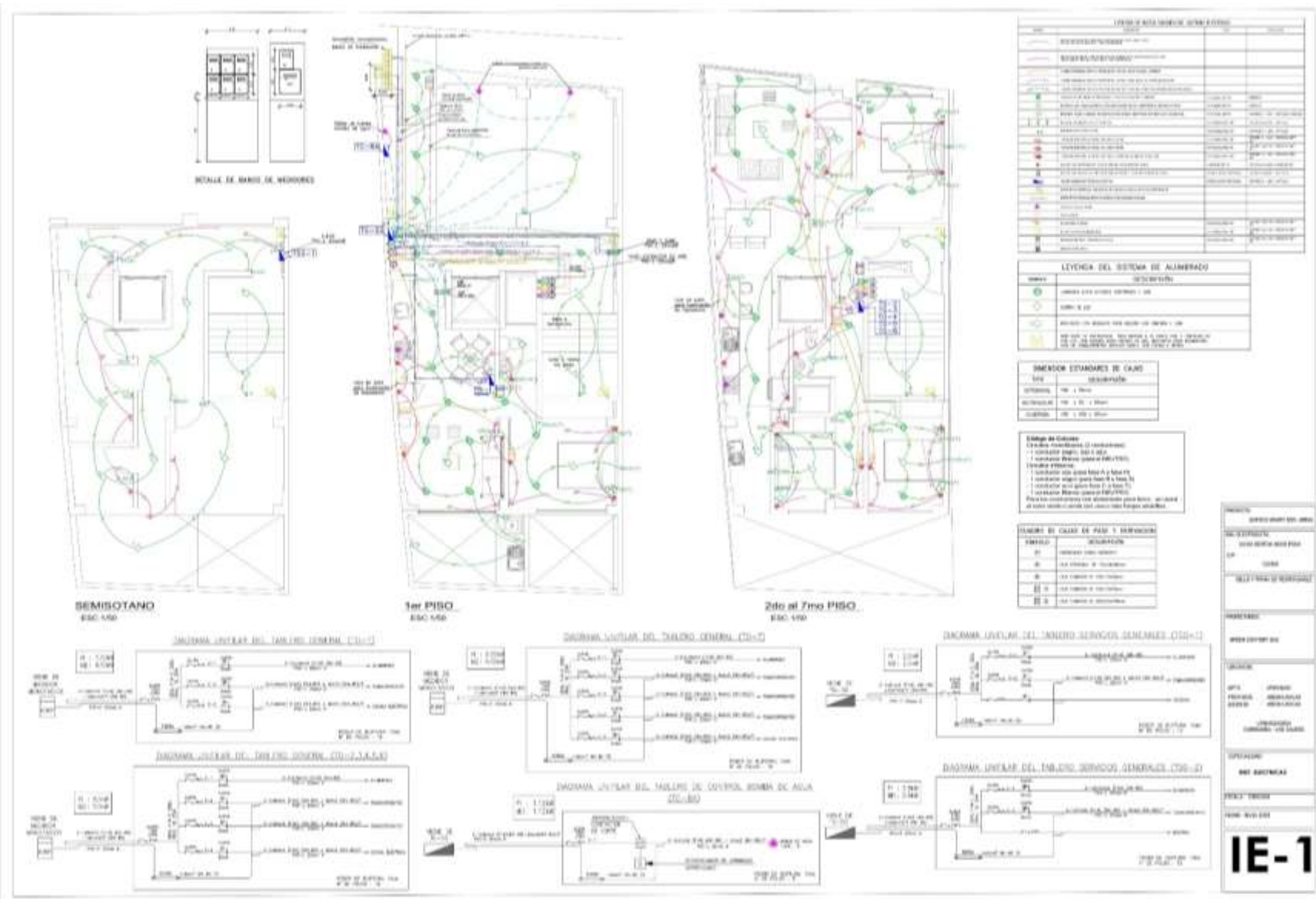


Figura 35 — Plano de instalaciones eléctricas



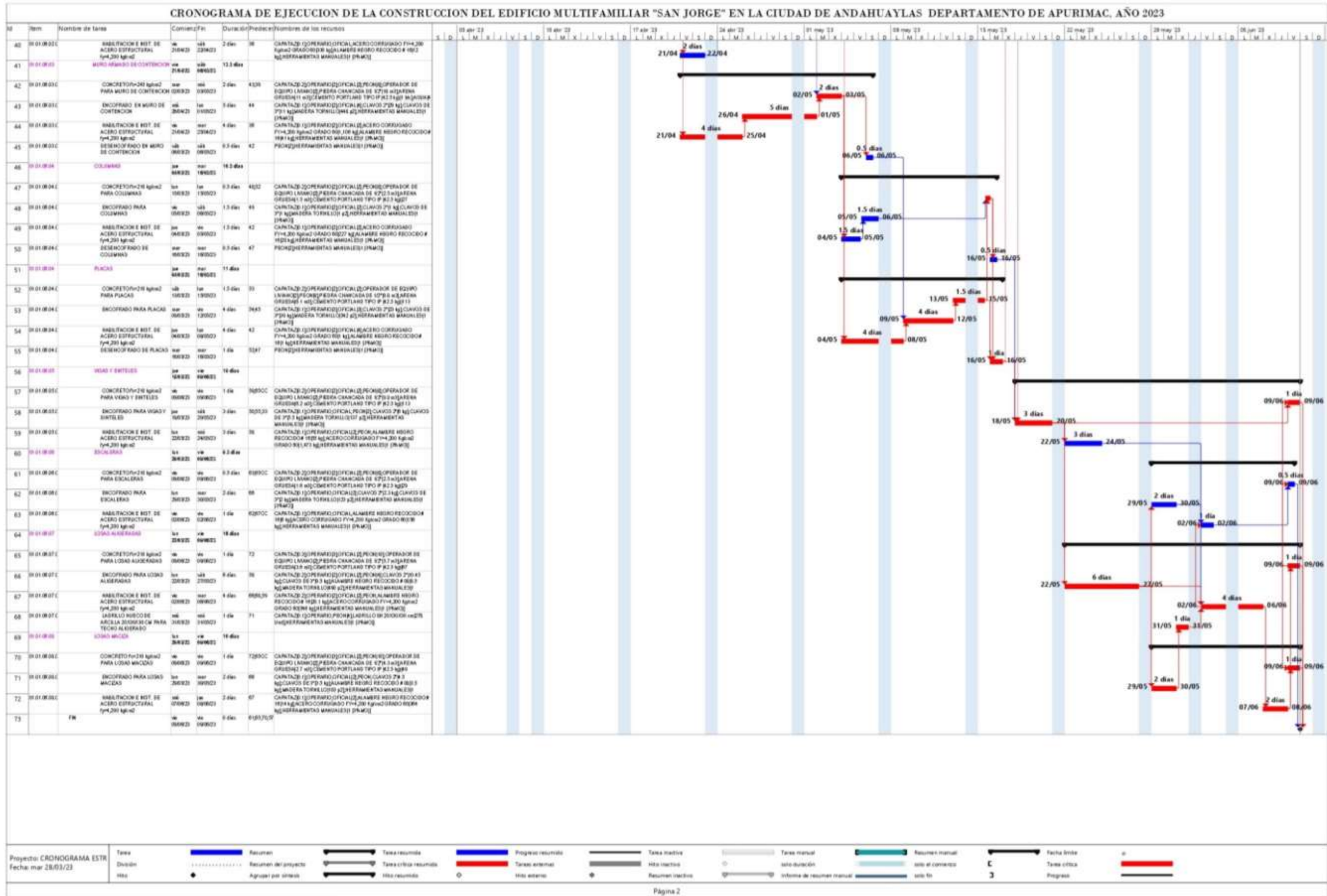
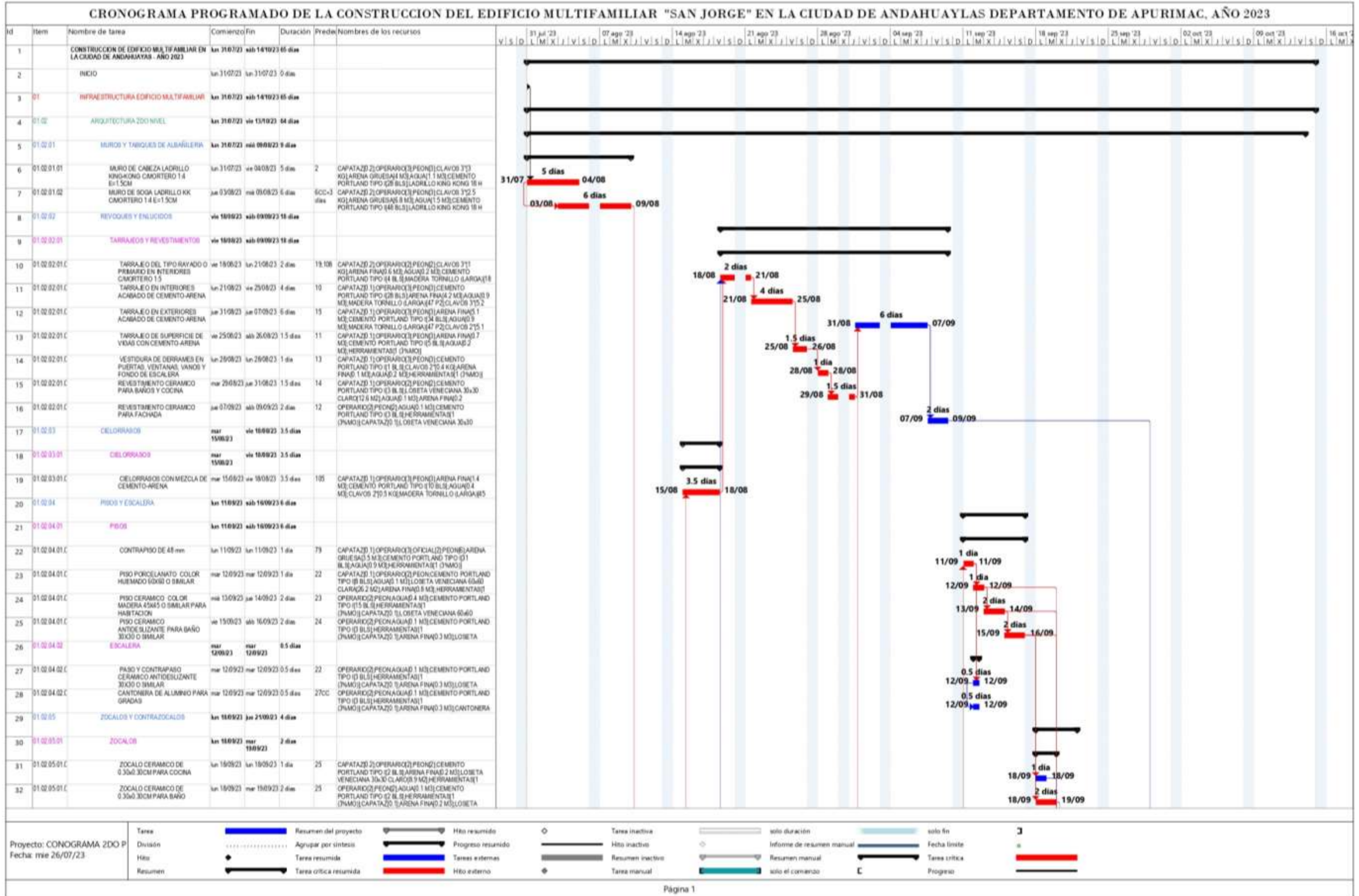


Figura 36—Cronograma de ejecución del componente de estructuras



Segunda etapa Inicio: 31 de julio del 2023 Fin: 14 de octubre del 2023



CRONOGRAMA PROGRAMADO DE LA CONSTRUCCION DEL EDIFICIO MULTIFAMILIAR "SAN JORGE" EN LA CIUDAD DE ANDAHUAYLAS DEPARTAMENTO DE APURIMAC, AÑO 2023

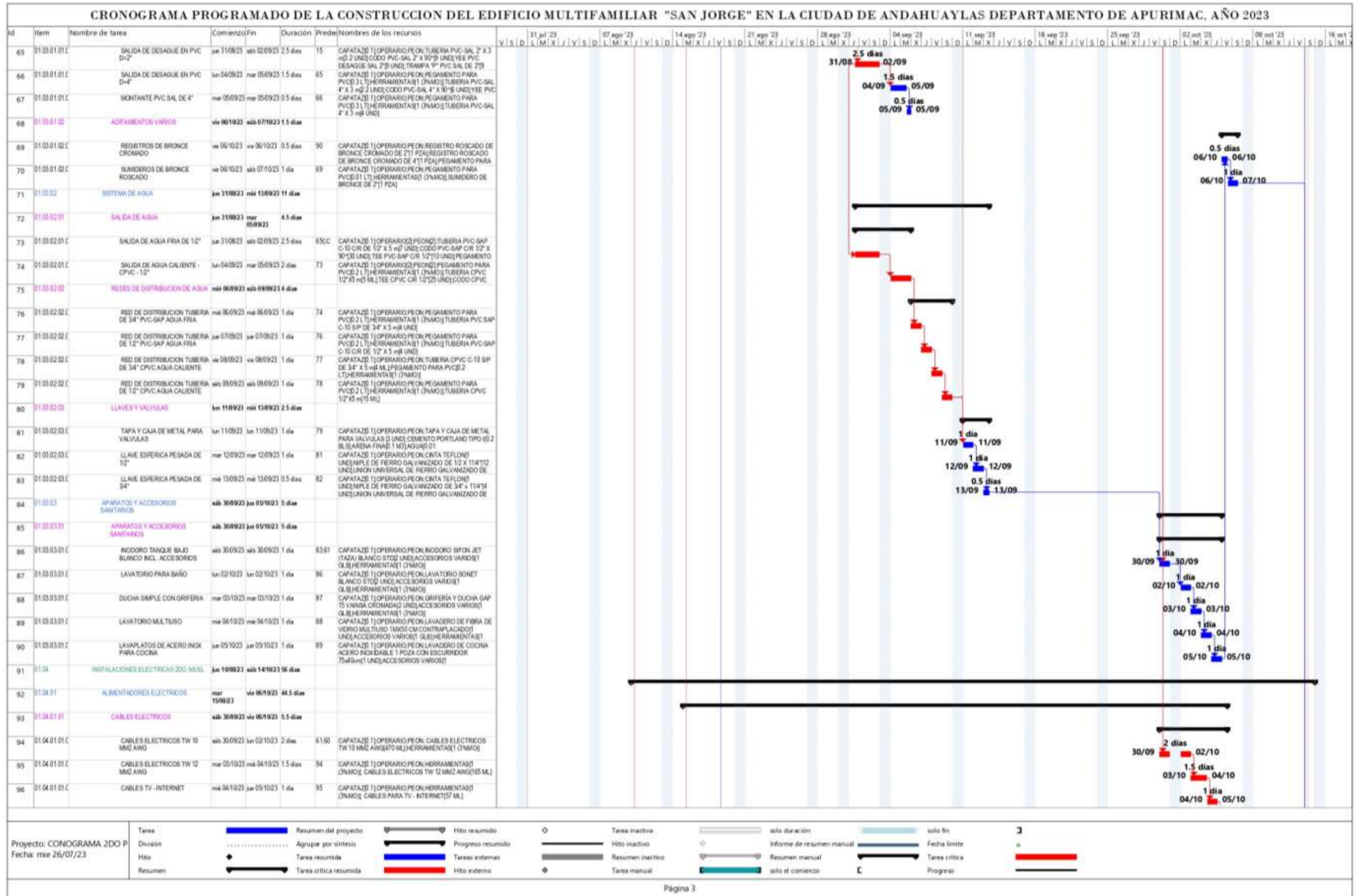
Id	Item	Nombre de tarea	Comienzo/Fin	Duración	Prede	Nombres de los recursos	31 Jul '23	07 Ago '23	14 Ago '23	21 Ago '23	28 Ago '23	04 Sep '23	11 Sep '23	18 Sep '23	25 Sep '23	02 Oct '23	09 Oct '23	16 Oct '23
33	01.02.05.02	CONTRAZOCALOS	mié 20/09/23	2 días														
34	01.02.05.02.C	CONTRAZOCALO CERAMICO H=15 COLOR DEL PISO	mié 20/09/23	2 días	33,24,21	CAPATAZ(1) OPERARIO(2) PEON(2) CEMENTO PORTLAND TIPO I(1 BL. 1) AGUA(1 M3) CONTRAZOCALO LOSETA VENEZIANA 10x30 CLARO(10)							20/09	21/09				
35	01.02.06	CARPINTERIA DE MADERA	sáb 30/09/23	5.5 días														
36	01.02.06.01	PUERTAS DE MADERA	sáb 30/09/23	4 días														
37	01.02.06.01.C	PUERTA DE MADERA CONTRAPLACADA DE 45 MM	sáb 30/09/23	3 días	51,60	CAPATAZ(1) OPERARIO(2) OFICIAL(2) TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 6 mm(1 UNO) MADERA TORNILLO (LARGA) (P2) COLA SINTETICA(1 GLN) CLAVOS 2" (0.5												
38	01.02.06.01.C	PUERTA MACISA DE 45 MM MADERA	mié 04/10/23	1 día	37	OPERARIO(2) MADERA TORNILLO (LARGA) (1.32 P2) HERRAMIENTAS(1 (3NMO)) CAPATAZ(1) OFICIAL(2) TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x												
39	01.02.06.02	MUEBLES DE MADERA	sáb 30/09/23	5.5 días														
40	01.02.06.02.C	CLOSET DE MELAMINA	sáb 30/09/23	3 días	61,60	CAPATAZ(2) OPERARIO(2) OFICIAL(2) MELAMINA 2 1X2.4X1.8MM(18 UNO) TORNILLOS DORADOS 2" (5.3 ML) HERRAMIENTAS(1 (3NMO))												
41	01.02.06.02.C	REPOSTEROS ALTOS Y BAJOS DE MELAMINE	mié 04/10/23	1 día	40	OPERARIO(2) HERRAMIENTAS(1 (3NMO)) CAPATAZ(2) OFICIAL(2) MELAMINA 2 1X2.4X1.8MM(4 UNO) TORNILLOS DORADOS 2" (1.3												
42	01.02.06.02.C	MUEBLE PARA BAÑO	mié 05/10/23	1 día	41	OPERARIO(2) HERRAMIENTAS(1 (3NMO)) CAPATAZ(2) OFICIAL(2) MELAMINA 2 1X2.4X1.8MM(3 UNO) TORNILLOS DORADOS 2" (1.3												
43	01.02.06.02.C	TABLERO DE GRANITO	vie 06/10/23	0.5 días	42	OPERARIO(2) HERRAMIENTAS(1 (3NMO)) CAPATAZ(2) OFICIAL(2) TORNILLOS DORADOS 2" (1.3 ML) TABLERO DE GRANITO DE 50X(5 ML)												
44	01.02.07	CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA	mié 05/10/23	6 días														
45	01.02.07.01	ESTRUCTURAS METALICAS VARIAS	mié 05/10/23	6 días														
46	01.02.07.01.C	PUERTA DE PLANCHA METALICA DOBLE CAPA CONTANCENDIO	mié 05/10/23	2 días	38	CAPATAZ OPERARIO OFICIAL PLANCHA METALICA 1.2X2.4M(2MM) UNO TUBO METALICO 2X1X1MM(6MM) UNO HERRAMIENTAS(1 (3NMO))												
47	01.02.07.01.C	BARANDA DE TUBO P.O. ODO PASAMANO 1 1/2" PARANTE 1" X 1" ALT	sáb 07/10/23	2 días	46	CAPATAZ(1) OPERARIO OFICIAL TUBO ACERO GALV STANDAR ISO 1.640M 2" (8 TUB) CODO DE ACERO GALV. STANDAR ISO 1.2" X 90° (4 PZ) SOLDADURA CELLOCORD												
48	01.02.07.01.C	BARANDA METALICA EN BALCON DE FACHADA	mié 10/10/23	2 días	47	OPERARIO HERRAMIENTAS(1 (3NMO)) CAPATAZ(1) OFICIAL TUBO ACERO GALV STANDAR ISO 1.640M 2" (8 TUB) CODO DE ACERO GALV.												
49	01.02.08	VIDRIOS CRISTALES Y SIMILARES	sáb 07/10/23	6 días														
50	01.02.08.01	VENTANAS	sáb 07/10/23	6 días														
51	01.02.08.01.C	V FACHADA CON MARCO DE ALUMINIO VIDRIO TRANSP. LAMINADO DE 8mm	sáb 07/10/23	2 días	46	CAPATAZ OPERARIO OFICIAL VIDRIO TRANSPARENTE LAMINADO DE 8MM(18 PZ) ALUMINIO SERIE 20(8 ML) ACCESORIOS VARIOS(1 GLN) HERRAMIENTAS(1												
52	01.02.08.01.C	V INTERIOR CON MARCO DE ALUMINIO VIDRIO TRANSP. LAMINADO DE 6mm	mié 10/10/23	3 días	51	CAPATAZ(1) OPERARIO OFICIAL VIDRIO TRANSPARENTE LAMINADO DE 6MM(24 PZ) ALUMINIO SERIE 20(17 ML) ACCESORIOS VARIOS(1												
53	01.02.08.01.C	V BAÑO VIDRIO ARENADO DE 6mm	vie 13/10/23	1 día	55CC	CAPATAZ(1) OPERARIO OFICIAL VIDRIO ARENADO DE 6MM(4 PZ) ALUMINIO SERIE 20(5.5 ML) ACCESORIOS VARIOS(1 GLN) HERRAMIENTAS(1 (3NMO))												
54	01.02.08.02	PUERTAS	vie 13/10/23	1 día														
55	01.02.08.02.C	MAMPARA CON MARCO DE ALUMINIO Y VIDRIO LAMINADO 6mm	vie 13/10/23	1 día	52	CAPATAZ(1) OPERARIO OFICIAL VIDRIO TRANSPARENTE LAMINADO DE 6MM(7 PZ) ALUMINIO SERIE 40(6 ML) ACCESORIOS VARIOS(1												
56	01.02.09	PINTURA	vie 22/09/23	8 días														
57	01.02.09.01	PINTURA EN EXTERIORES CLATEX SATINADO 2MANOS	vie 29/09/23	2 días	58,16	CAPATAZ(1) OPERARIO PEON PINTURA (LATEX) (GLN) TNER ACRILICO(3) GUENLUA PARA ACERO(5 CENTO) IMPRIMANTE PARA MURO(10												
58	01.02.09.02	PINTURA EN INTERIORES CLATEX SATINADO 2MANOS	mié 25/09/23	4 días	59	CAPATAZ(1) OPERARIO PEON PINTURA (LATEX) (GLN) TNER ACRILICO(5) GUENLUA PARA ACERO(7 CENTO) IMPRIMANTE PARA MURO(25												
59	01.02.09.03	PINTURA DE CIELORRASOS CLATEX - 2 MANOS, O IMPRIMANTE	vie 22/09/23	2 días	34	CAPATAZ(1) OPERARIO PEON PINTURA (LATEX) (GLN) TNER ACRILICO(5) GUENLUA PARA ACERO(5 CENTO) IMPRIMANTE PARA MURO(12												
60	01.02.09.04	PINTURA EN VIGAS Y COLUMNAS CLATEX SATINADO 2MANOS	vie 29/09/23	1 día	58	CAPATAZ(1) OPERARIO PEON PINTURA (LATEX) (GLN) TNER ACRILICO(1) GUENLUA PARA ACERO(2 CENTO) IMPRIMANTE PARA MURO(4												
61	01.02.09.05	PINTURA EN DERRAMES CLATEX SATINADO 2MANOS	vie 29/09/23	1 día	50CC	CAPATAZ(1) OPERARIO PEON PINTURA (LATEX) (GLN) TNER ACRILICO(1) GUENLUA PARA ACERO(2 CENTO) IMPRIMANTE PARA MURO(4												
62	01.03	INSTALACIONES SANITARIAS 2DO NIVEL	mié 07/10/23	32 días														
63	01.03.01	SIITEMA DE DESAGUE	mié 07/10/23	32 días														
64	01.03.01.01	RED DE DESAGUE	mié 05/09/23	4.5 días														

Proyecto: CONOGRAMA 2DO P
 Fecha: mié 26/07/23

Tarea		Resumen del proyecto		Hito resumido		Tarea inactiva		solo duración		solo fin	
División		Agrupar por síntesis		Progreso resumido		Hito inactivo		Informe de resumen manual		Fecha límite	
Hito		Tarea resumida		Tareas externas		Resumen inactivo		Resumen manual		Tarea crítica	
Resumen		Tarea crítica resumida		Hito externo		Tarea manual		solo el comienzo		Progreso	

Página 2





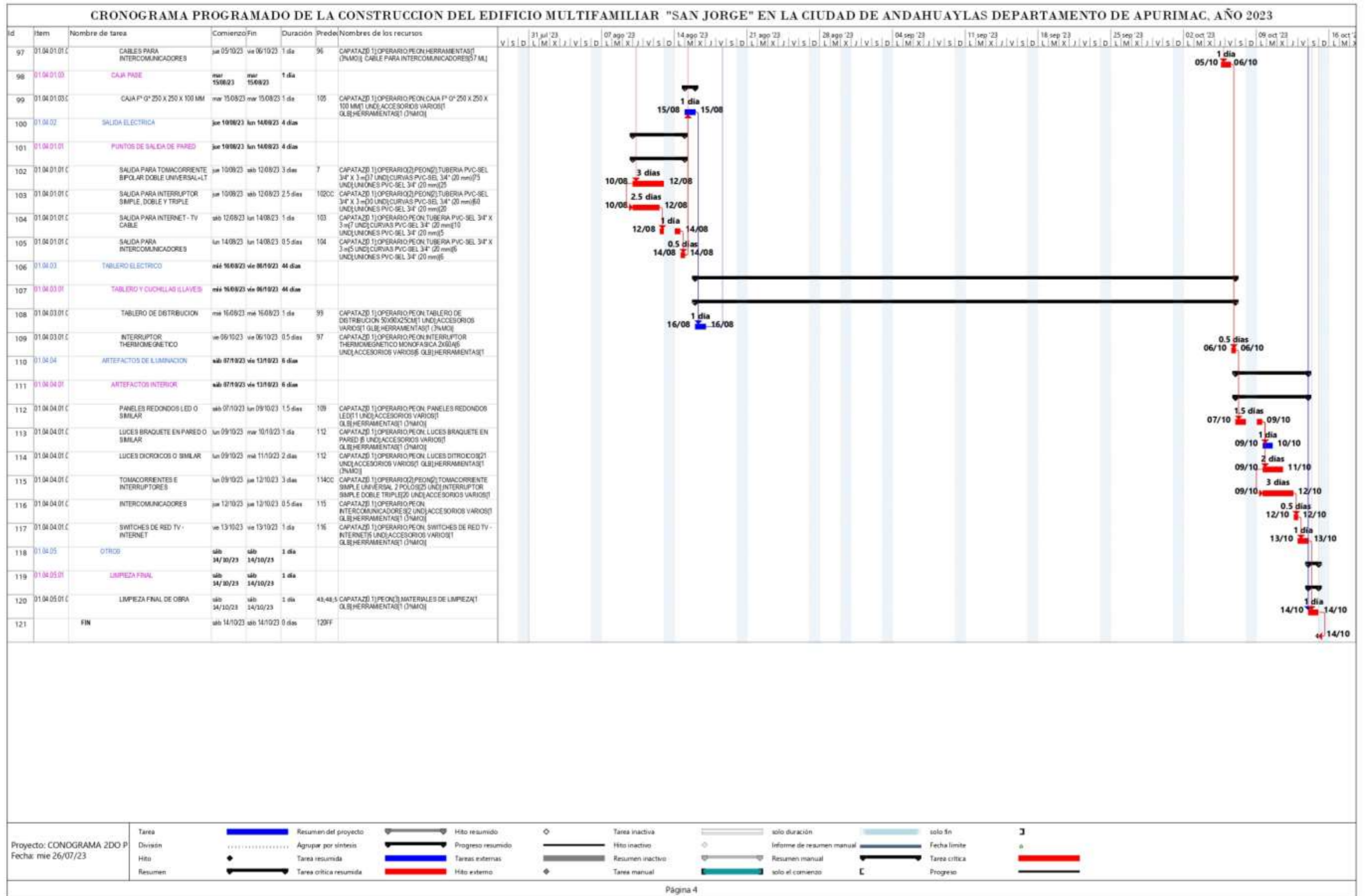


Figura 37—Cronograma de ejecución del componente de arquitectura, II. SS. e II. EE.



Anexo 08: Seguimiento de ejecución mediante jira software Primera etapa

Inicio: 03 de abril del 2023 **Fin:** 27 de mayo del 2023

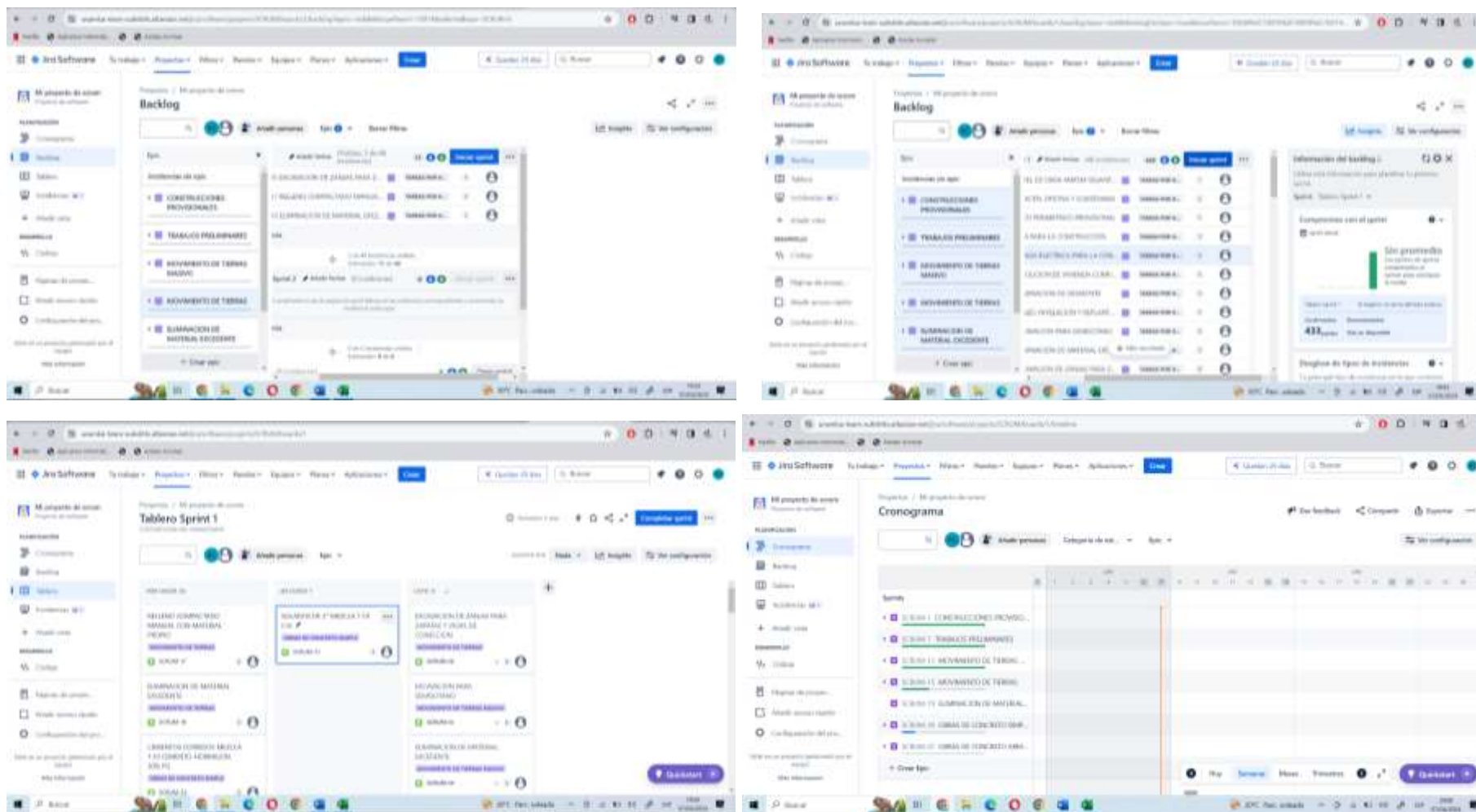


Figura 38 — Seguimiento de ejecución mediante jira software del componente estructuras

Segunda etapa

Inicio: 31 de julio del 2023

Fin: 28 de setiembre del 2023

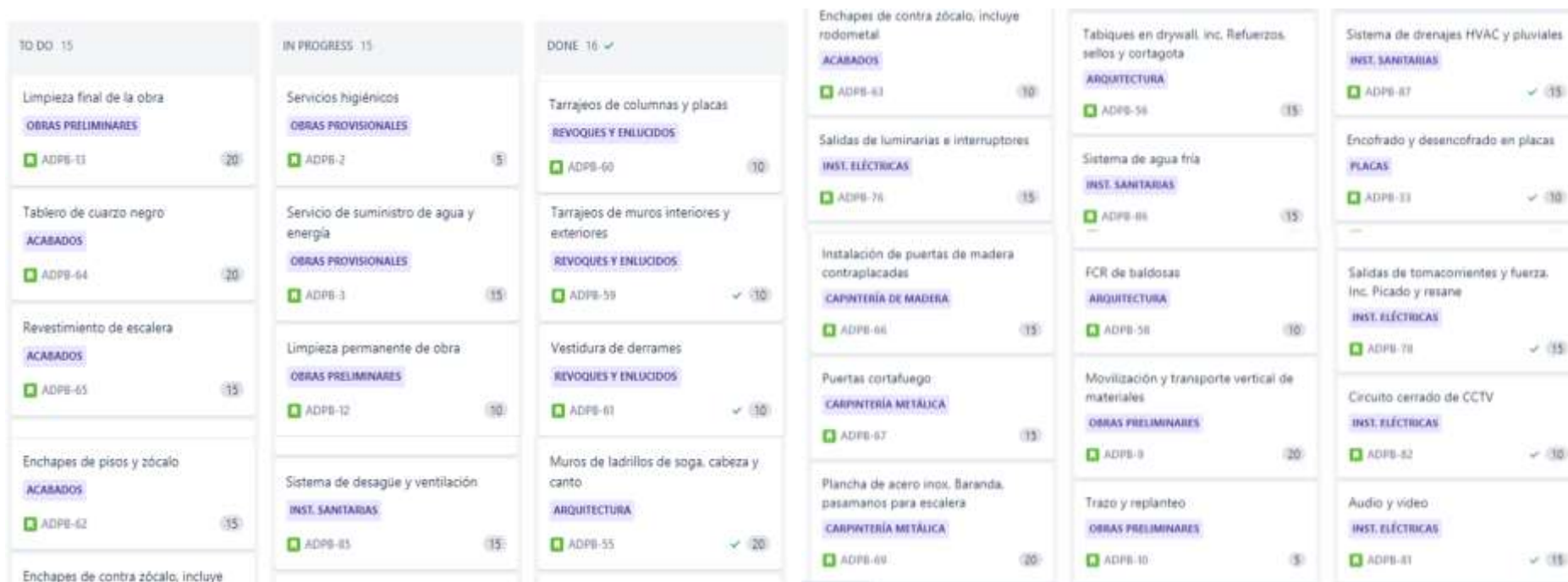
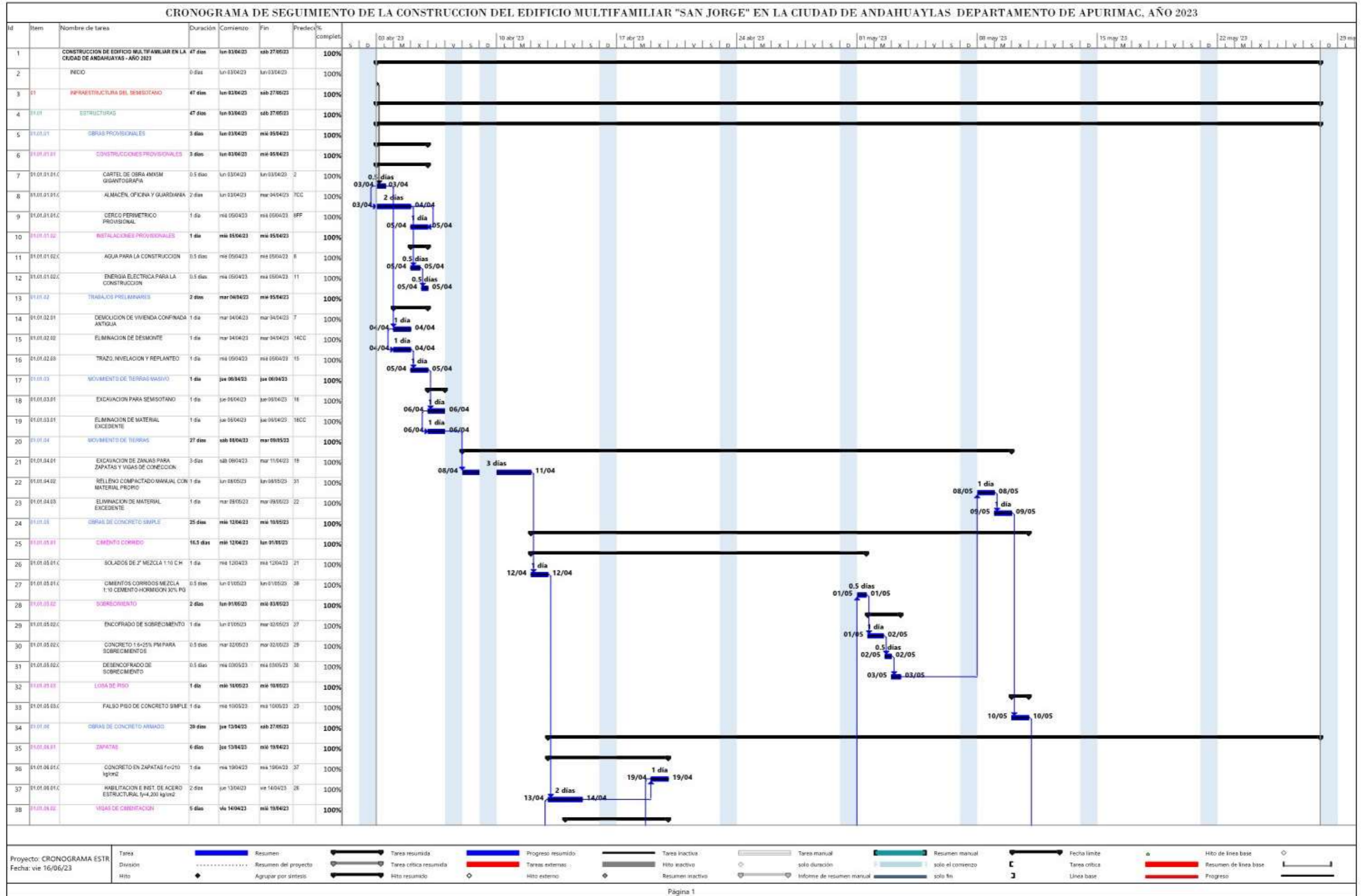


Figura 39 — Seguimiento de ejecución mediante jira software del componente de arquitectura, II. SS. e II. EE.

Anexo 09: Seguimiento de ejecución mediante MS Project
Primera etapa

Inicio: 03 de abril del 2023

Fin: 27 de mayo del 2023



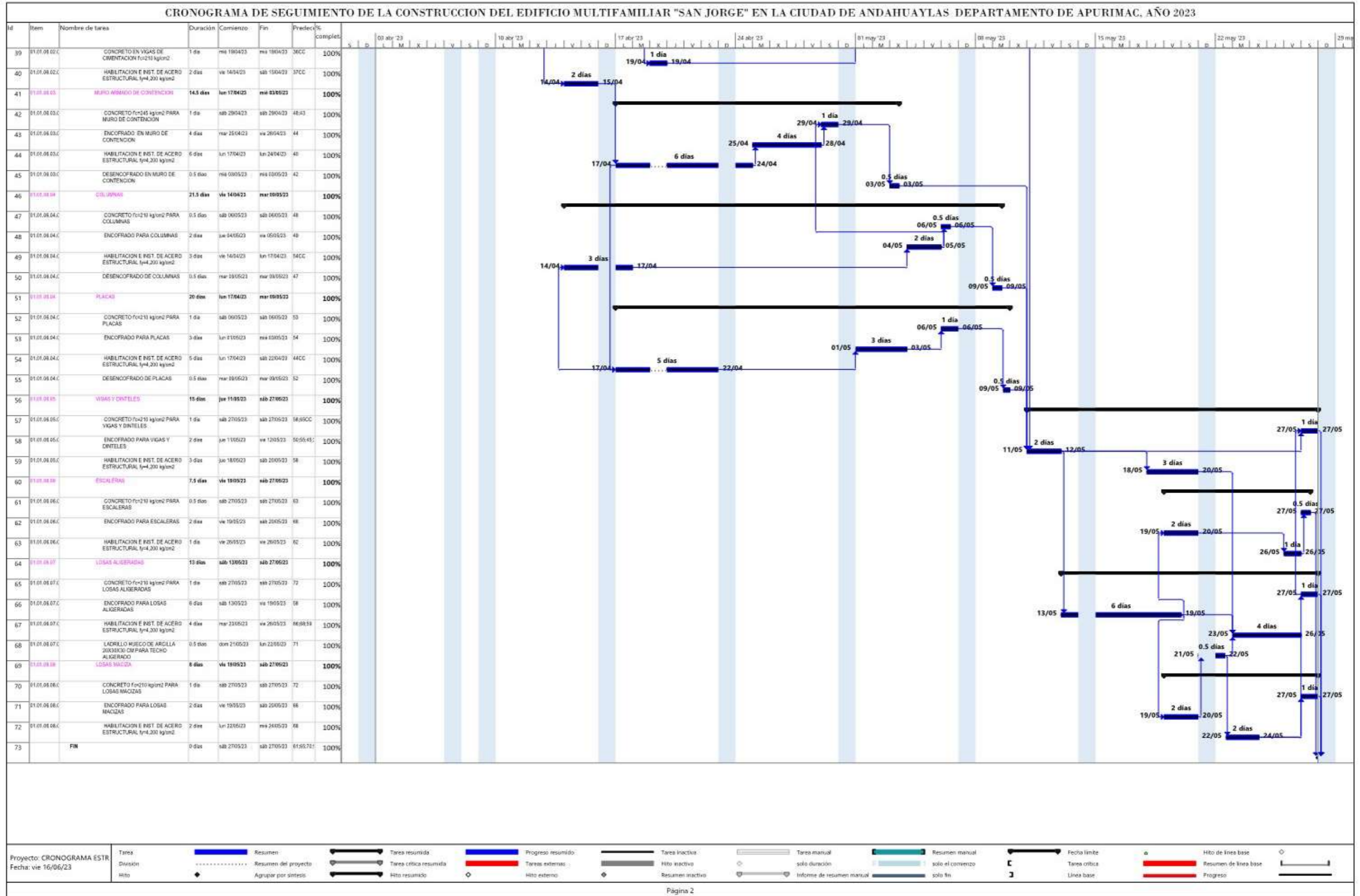
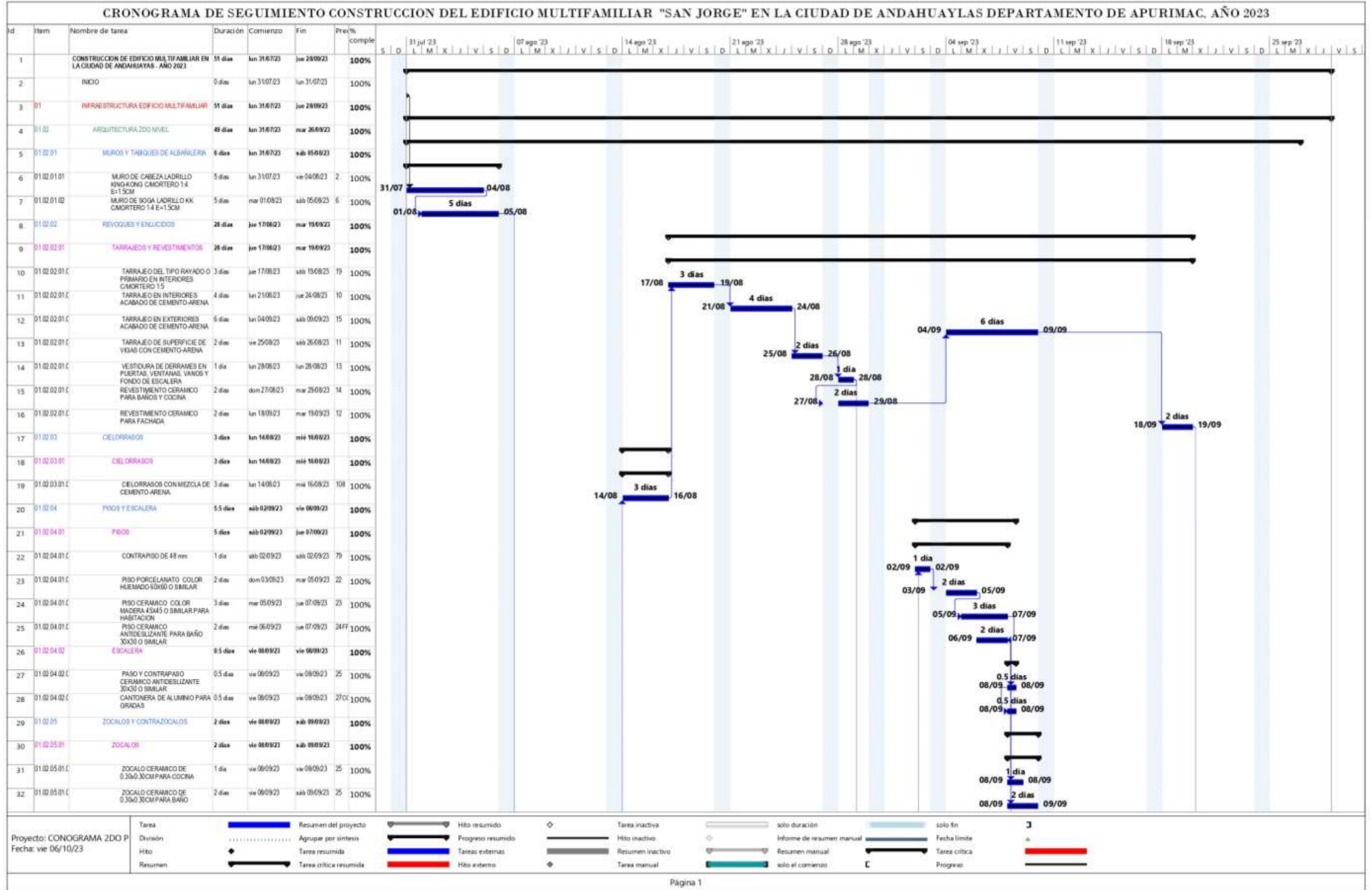


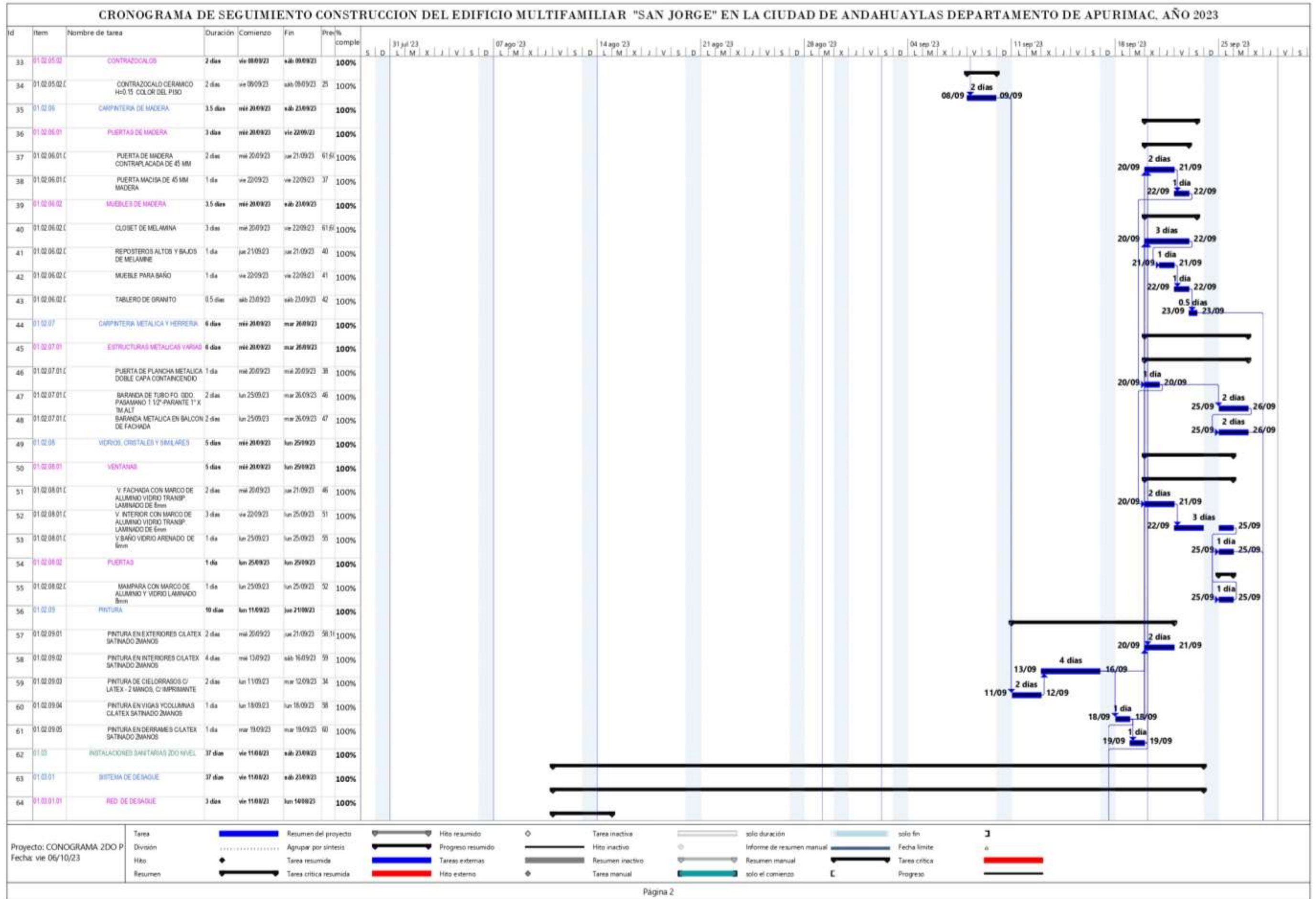
Figura 40—Seguimiento de ejecución mediante diagrama Gantt del componente estructuras

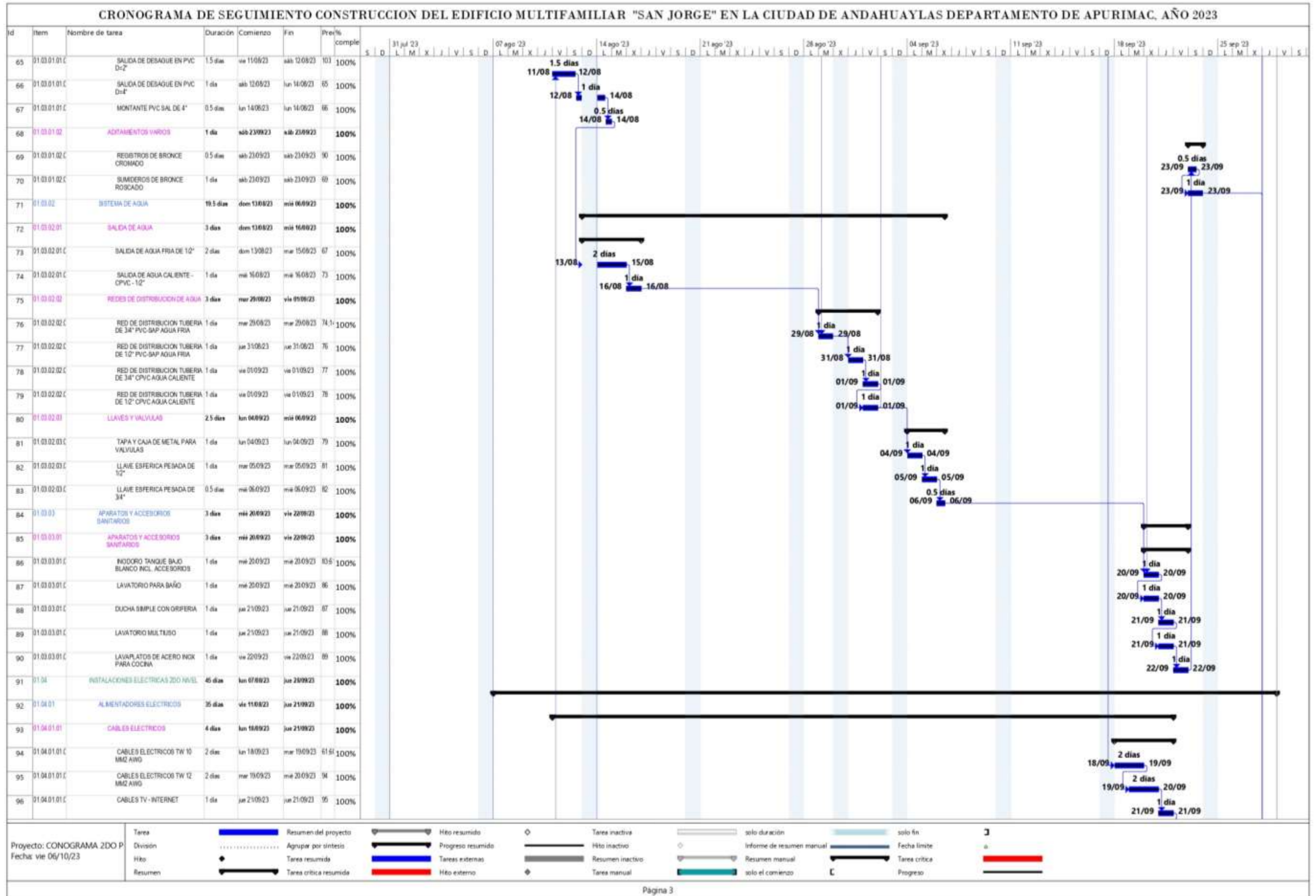


Segunda etapa Inicio: 31 de julio del 2023

Fin: 28 de setiembre del 2023







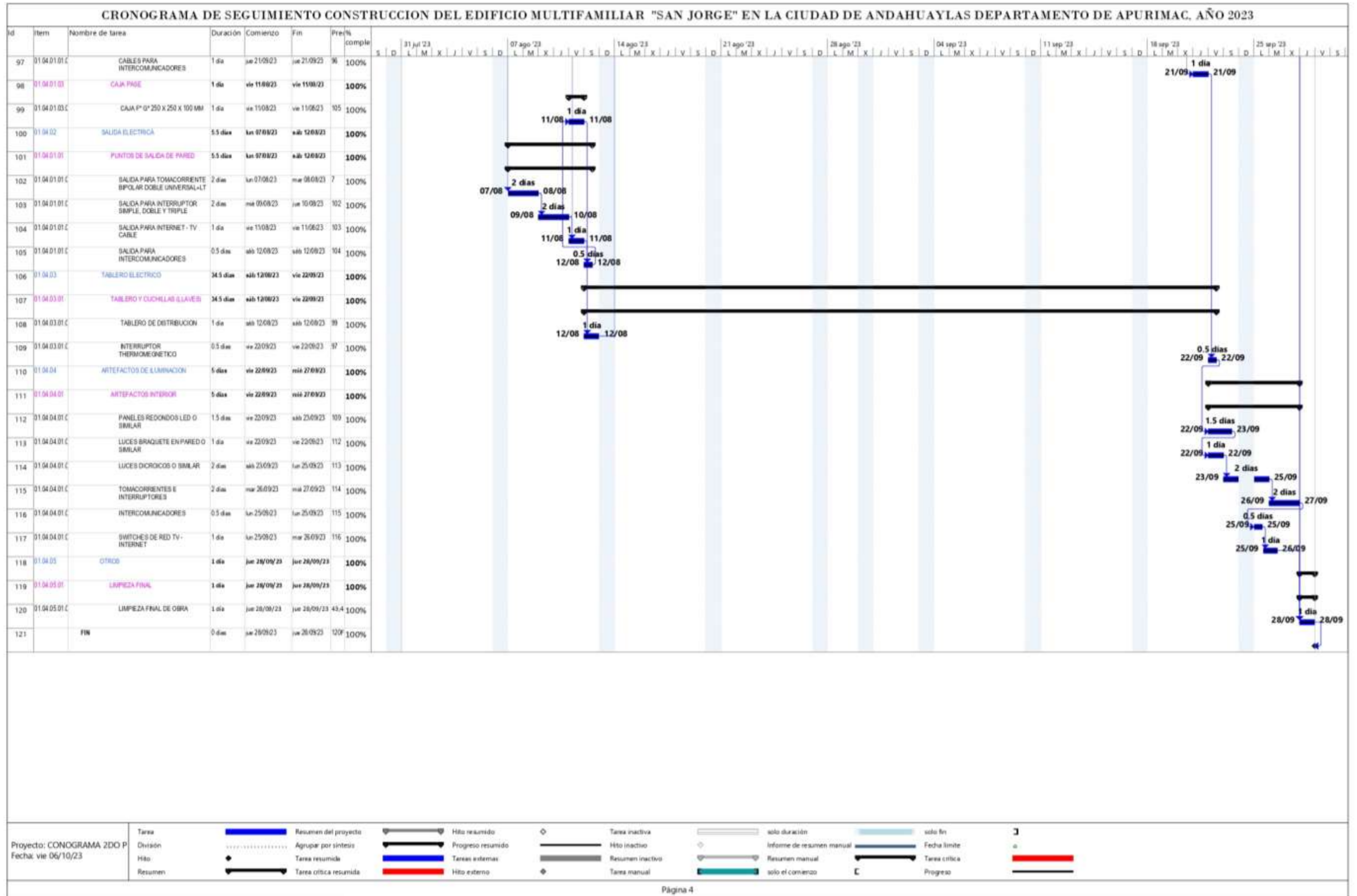


Figura 41—Seguimiento de ejecución mediante diagrama Gantt del componente arquitectura, II. SS. e II. EE.



Anexo 10: Cuadro comparativo de cronograma programada vs cronograma ejecutado
Primera etapa
Tabla 56—Comparativo entre cronograma programada vs ejecutado del componente estructuras
Inicio: 03 de abril del 2023 Fin: 27 de mayo del 2023

Item	Nombre de tarea	Puntos de Historia	CRONOGRAMA PROGRAMADO								CRONOGRAMA EJECUTADO								ANÁLISIS DE INCREMENTO Y/O RESTRICCIONES			
			Comienzo (fecha)	Fin (fecha)	Duración	Comienzo (N°Día)	Fin (N°Día)	N°Semanal	Sumatoria de puntos semanal	Recursos programados	Comienzo (fecha)	Fin (fecha)	Duración	Comienzo (N°Día)	Fin (N°Día)	N°Semanal	Sumatoria de puntos semanal	M.O. Ejecutado	Actividad optimizada (días)	Actividad adelantada (días)	Actividad retrazada (días)	Insidencias durante la ejecución
	CONSTRUCCION DE EDIFICIO MULTIFAMILIAR EN LA CIUDAD DE ANDAHUAYAS - AÑO 2023		Jun 03/04/23	vie 06/06/23	57 días						Jun 03/04/23	sáb 27/05/23	47 días									
	INICIO		Jun 03/04/23	Jun 03/04/23	0 días						Jun 03/04/23	Jun 03/04/23	0 días									
1	INFRAESTRUCTURA DEL SEMBOTARIO		Jun 03/04/23	vie 06/06/23	57 días						Jun 03/04/23	sáb 27/05/23	47 días									
1.01	ESTRUCTURAS		Jun 03/04/23	vie 06/06/23	57 días						Jun 03/04/23	sáb 27/05/23	47 días									
01.01.01	OBRAS PROVISIONALES		Jun 03/04/23	Jue 06/04/23	4 días						Jun 03/04/23	mié 05/04/23	3 días									
01.01.01.01	CONSTRUCCIONES PROVISIONALES		Jun 03/04/23	Jue 06/04/23	4 días						Jun 03/04/23	mié 05/04/23	3 días									
01.01.01.01.01	CARTEL DE OBRA #XMM GIGANTOGRAFIA	1	Jun 03/04/23	Jun 03/04/23	0.5 días	Día 01	Día 01	1.00		CAPATAZO (2) OPERARIO PEON(4) CLAVOS DE 3"1 kg; GIGANTOGRAFIA SEGUN DISEÑO(1) un(1) MADERA TORNILLO(2) HERRAMIENTAS MANUALES(1) (75M0)	Jun 03/04/23	Jun 03/04/23	0.5 días	Día 01	Día 01	1.00	PEON(1)	-	-	-		
01.01.01.01.02	ALMACEN OFICINA Y GUARDIANA	2	Jun 03/04/23	Mar 04/04/23	2 días	Día 01	Día 01	1.00		CAPATAZO (1) OPERARIO(2) OFICIAL(2) PEON(4) CLAVOS 2"1 kg; TRIPAL LUPUNA 1.2 x 2.4 x 6 mm(17 un(1) CALAMINA 1.800.80M LIVIANO(3) un(1) HERRAMIENTAS MANUALES(1) (75M0) MADERA TORNILLO(8) (2)	Jun 03/04/23	Mar 04/04/23	2 días	Día 01	Día 02	1.00	OPERARIO(1); OFICIN(1); PEON(1)	-	-	-		
01.01.01.01.03	CERCO PERIMETRICO PROVISIONAL	1	Jue 06/04/23	Jue 06/04/23	1 día	Día 04	Día 04	1.00		CAPATAZO (1) OFICIAL PEON MADERA TORNILLO(2) CLAVOS 2"1 kg; CALAMINA 1.800.80M LIVIANO(2) un(1)	mié 05/04/23	mié 05/04/23	1 día	Día 03	Día 03	1.00	OFICIAL PEON	-	1.00	-		
01.01.01.02	INSTALACIONES PROVISIONALES		Jun 03/04/23	Mar 04/04/23	1 día						mié 05/04/23	mié 05/04/23	1 día									
01.01.01.02.01	AGUA PARA LA CONSTRUCCION	3	Jun 03/04/23	Jun 03/04/23	0.5 días	Día 01	Día 01	1.00			mié 05/04/23	mié 05/04/23	0.5 días	Día 01	Día 01	1.00	SERVICIO DE INST. DE AGUA - EMSAP CHAVKA	-	-	2.00	La empresa Emasp esta se demora 2 día a lo programado para realizar la verificación de suministro de agua, sin embargo la actividad no influyó en la ruta crítica.	
01.01.01.02.02	ENERGIA ELECTRICA PARA LA CONSTRUCCION	3	Mar 04/04/23	Mar 04/04/23	0.5 días	Día 02	Día 02	1.00			mié 05/04/23	mié 05/04/23	0.5 días	Día 01	Día 01	1.00	SERVICIO DE INST. DE ENERGIA - ELECTRO SUR	-	-	1.00	La empresa Electro sur se demora 1 día a lo programado para realizar la verificación de suministro de energía, sin embargo la actividad no influyó en la ruta crítica.	
01.01.02	TRABAJOS PRELIMINARES		Mar 06/04/23	Jue 06/04/23	2 días						Mar 06/04/23	mié 06/04/23	2 días									
01.01.02.01	DEMOLICION DE VIVIENDA CONFUNDA ANTIGUA	5	Mar 05/04/23	mié 05/04/23	1 día	Día 03	Día 03	1.00			Mar 06/04/23	mié 06/04/23	1 día	Día 02	Día 02	1.00	SERVICIO CON EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 115-165 HP	-	1.00	-		
01.01.02.02	ELIMINACION DE DESMONTE	3	Mar 05/04/23	mié 05/04/23	1 día	Día 03	Día 03	1.00			Mar 06/04/23	mié 06/04/23	1 día	Día 02	Día 02	1.00	SERVICIO DE VOLQUETE 6X4 300 HP 15 m3(1) (107); PEON(1)	-	1.00	-		
01.01.02.03	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	3	Jue 06/04/23	Jue 06/04/23	1 día	Día 04	Día 04	1.00			mié 05/04/23	mié 05/04/23	1 día	Día 03	Día 03	1.00	SERVICIO DE TOPOGRAFIA, PEON(2)	-	1.00	-		
01.01.03	MOVIMIENTO DE TIERRAS MASIVO		sáb 08/04/23	sáb 08/04/23	1 día						Jue 06/04/23	Jue 06/04/23	1 día									
01.01.03.01	EXCAVACION PARA SEMBOTARIO	5	sáb 08/04/23	sáb 08/04/23	1 día	Día 05	Día 05	1.00			Jue 06/04/23	Jue 06/04/23	1 día	Día 04	Día 04	1.00	SERVICIO CON EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 115-165 HP PEON(2)	-	0.50	-	Se observa adelanto de medio día, y a la vez excavadora ha trabajado 2 horas mas de lo programado, el cual fue por realizar la excavación de zanjas para zapatas en un 40% aprox. del ritmo modo el logro ha completado su medio día, de esa manera no se altera ruta crítica.	
01.01.03.01	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	3	sáb 08/04/23	sáb 08/04/23	1 día	Día 05	Día 05	1.00			Jue 06/04/23	Jue 06/04/23	1 día	Día 04	Día 04	1.00	SERVICIO DE VOLQUETE 6X4 300 HP 15 m3(2); PEON(1)	-	0.50	-	Se observa adelanto de medio día, a consecuencia del adelanto de excavadora.	
01.01.04	MOVIMIENTO DE TIERRAS		Jun 10/04/23	mié 10/05/23	28.5 días						sáb 08/04/23	Mar 08/05/23	27 días									
01.01.04.01	EXCAVACION DE ZANJAS PARA ZAPATAS Y VIGAS DE CONECCION	5	Jun 10/04/23	Jue 13/04/23	4 días	Día 06	Día 06	2.00			sáb 08/04/23	Mar 11/04/23	3 días	Día 05	Día 07	1.10	PEON(1); OPERARIO	1.00	2.00	-	Reducción de 01 día a lo programado, porque se ha cancelado con personal sin intervención de maquinaria, sin embargo la maquinaria hizo la excavación hasta donde fue posible y los peones hicieron el perfilado.	
01.01.04.02	RELLENO COMPACTADO MANUAL CON MATERIAL PROPIO	3	sáb 08/05/23	Mar 08/05/23	2 días	Día 29	Día 31	5.10			Jun 08/05/23	Jun 08/05/23	1 día	Día 30	Día 30	6.00	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO(2); PEON(8); COMPACTADOR VIB. TIPO PLANCHAS 4.0 HP(2)	1.00	2.00	-	Se observa que se ha incrementado 02 personas para optimizar la actividad en 01 día, además por la disponibilidad del personal. Además se observa un adelanto de la actividad en 02 días.	
01.01.04.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	3	Mar 08/05/23	mié 10/05/23	1 día	Día 31	Día 32	6.00			Mar 08/05/23	mié 08/05/23	1 día	Día 31	Día 31	6.00	SERVICIO DE CAMION VOLQUETE 6X4 300 HP 15 m3; MENCARGADOR	-	1.00	-		
01.01.05	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE		Vie 14/04/23	mié 17/05/23	29 días						mié 12/04/23	mié 16/05/23	25 días									
01.01.05.01	CEMENTO CORRIDO		Vie 14/04/23	Jue 04/05/23	17.5 días						mié 12/04/23	mié 12/04/23	16.5 días									
01.01.05.01.01	SOLIDOS DE 2ª MEZCLA 1:10 C/H	3	Vie 14/04/23	Vie 14/04/23	1 día	Día 10	Día 10	2.00			mié 12/04/23	mié 12/04/23	1 día	Día 08	Día 08	2.00	OPERARIO(2); OFICIAL PEON(8)	-	2.00	-		
01.01.05.01.02	CEMENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON 30% PG	5	Jue 04/05/23	Jue 04/05/23	0.5 días	Día 27	Día 27	5.00			Jun 01/05/23	Jun 01/05/23	0.5 días	Día 29	Día 29	5.00	OPERARIO(2); OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO PEON(4)	-	3.00	-		
01.01.05.02	SOBRECIMENTO		Jue 04/05/23	sáb 06/05/23	2 días						Jun 01/05/23	mié 03/05/23	2 días									
01.01.05.02.01	ENCOFRADO DE SOBRECIMIENTO	3	Jue 04/05/23	Vie 05/05/23	1 día	Día 27	Día 28	5.00			Jun 01/05/23	mié 01/05/23	1 día	Día 24	Día 25	5.00	OPERARIO OFICIAL	-	3.00	-		
01.01.05.02.02	CONCRETO 1:1+35% PM PARA SOBRECIMENTOS	5	Vie 05/05/23	Vie 05/05/23	0.5 días	Día 28	Día 28	5.00			Mar 10/05/23	mié 02/05/23	0.5 días	Día 25	Día 25	5.00	CAPATAZO (1) OPERARIO OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO PEON(4)	-	3.00	-		
01.01.05.02.03	DESENCOFRADO DE SOBRECIMIENTO	1	sáb 06/05/23	sáb 06/05/23	0.5 días	Día 29	Día 29	5.00			mié 02/05/23	mié 02/05/23	0.5 días	Día 26	Día 26	5.00	PEON	-	3.00	-		
01.01.05.03	LOSA DE PISO		mié 17/04/23	mié 17/05/23	1 día						mié 10/05/23	mié 10/05/23	1 día									



Item	Nombre de tarea	Puntos de Historia	CRONOGRAMA PROGRAMADO							CRONOGRAMA EJECUTADO							ANÁLISIS DE INCREMENTO Y/O RESTRICCIONES				
			Comienzo (fecha)	Fin (fecha)	Duración	Comienzo (N° Día)	Fin (N° Día)	N° Semana	Sumatoria de puntos semanal	Recursos programados	Comienzo (fecha)	Fin (fecha)	Duración	Comienzo (N° Día)	Fin (N° Día)	N° Semana	Sumatoria de puntos semanal	M.O. Ejecutado	Actividad optimizada (días)	Actividad adelantada (días)	Actividad retrasada (días)
01.01.05.03.01	FALSO PISO DE CONCRETO SIMPLE	8	mié 17/05/23	mié 17/05/23	1 día	25	25	7.00	CAPATAZ(2) OPERARIO(2) OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO PEON(8) HORMIGÓN(7.2 m³) CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5 kg)(36 m³) AGUA(3.88 m³) MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11-12 P3 HERRAMIENTAS MANUALES(1) (O/MO)	mié 16/05/23	mié 16/05/23	1 día	25	25	6.00	OPERARIO(2) OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO PEON(8)	-	7.00	-		
01.01.06	OBRAS DE CONCRETO ARMADO		sáb 19/04/23	mié 28/06/23	47 días					mié 13/04/23	sáb 27/06/23	39 días									
01.01.06.01	ZAPATAS		sáb 19/04/23	mié 28/06/23	5 días					mié 13/04/23	mié 19/04/23	6 días									
01.01.06.01.01	CONCRETO EN ZAPATAS f _c =210 kg/cm ²	13	mié 19/04/23	mié 20/04/23	2 días	14	15	3.00	CAPATAZ(2) OPERARIO(2) OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO(2) OFICIAL(2) PEON(8) HORMIGÓN(3 m³) CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5 kg)(37.5 m³) AGUA(7.4 m³) MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11-12 P3 HERRAMIENTAS MANUALES(1) (O/MO) (VIBRADOR PARA CONCRETO 4 HP)	mié 19/04/23	mié 19/04/23	1 día	14	14	3.00	OPERARIO(2) OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO(2) OFICIAL(2) PEON(8)	1.00	1.00	-	Se observa 01 día de adelanto a causa de incremento de personal para agilizar dicho vaciado, ya que en una actividad importante, por lo tanto es necesario realizarlo en un solo día.	
01.01.06.01.02	HABILITACION E INST. DE ACERO ESTRUCTURAL f _y =4.200 kg/cm ²	8	sáb 15/04/23	mié 19/04/23	3 días	11	13	2.50	CAPATAZ(2) OPERARIO(2) OFICIAL(2) ACERO CORRUGADO FY=4.200 Kg/cm ² GRADO 68(2) 485 kg ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 10(2) kg HERRAMIENTAS MANUALES(1) (O/MO)	mié 13/04/23	mié 14/04/23	2 días	10	10	2.00	OPERARIO(2) OFICIAL(2) PEON(4)	1.00	4.00	-	Se observa 04 días de adelanto a causa de la reducción de tiempo de la actividad anterior, ya que la reducción de tiempo de la actividad a causa de incremento de 04 peones.	
01.01.06.02	VIGAS DE ORIENTACION		vié 21/04/23	lun 24/04/23	2.5 días					vié 14/04/23	mié 19/04/23	5 días									
01.01.06.02.01	CONCRETO EN VIGAS DE CIMENTACION f _c =210 kg/cm ²	13	lun 24/04/23	lun 24/04/23	0.5 días	18	18	4.00	CAPATAZ(2) OPERARIO(2) OFICIAL(2) PEON(8) OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO(2) PIEDRA CHANCADA DE 1/2" 8 m³ ARENA GRUESA(1) m³ CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5 kg)(18 m³) AGUA(2 m³) MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11-12 P3 VIBRADOR PARA CONCRETO 4 HP	mié 19/04/23	mié 19/04/23	1 día	14	14	3.00	OPERARIO(2) OFICIAL(2) PEON(8)	-	0.50	4.00	-	Se observa que dicha actividad estuvo programado para medio día, pero por problemas de falta de materia prima, se retrasó en medio día. Sin embargo, a la fecha se tiene un adelanto de 4 días respecto a lo programado.
01.01.06.02.02	HABILITACION E INST. DE ACERO ESTRUCTURAL f _y =4.200 kg/cm ²	8	vié 21/04/23	sáb 22/04/23	2 días	16	17	3.00	CAPATAZ(2) OPERARIO(2) OFICIAL(2) ACERO CORRUGADO FY=4.200 Kg/cm ² GRADO 68(3) 380 kg ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 10(2) kg HERRAMIENTAS MANUALES(1) (O/MO)	mié 14/04/23	sáb 15/04/23	2 días	10	11	2.00	OPERARIO(2) OFICIAL(2)	-	6.00	-		
01.01.06.03	MURO ARMADO DE CONTENCIÓN		vié 21/04/23	sáb 26/06/23	13.5 días					lun 17/04/23	mié 03/06/23	14.5 días									
01.01.06.03.01	CONCRETO f _c =245 kg/cm ² PARA MURO DE CONTENCIÓN	21	mié 02/05/23	mié 03/05/23	2 días	25	26	5.00	CAPATAZ(2) OPERARIO(2) OFICIAL(2) PEON(8) OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO(2) PIEDRA CHANCADA DE 1/2" 18 m³ ARENA GRUESA(1) m³ CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5 kg)(18 m³) AGUA(2 m³) MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11-12 P3 VIBRADOR PARA CONCRETO 4 HP	sáb 29/04/23	sáb 29/04/23	1 día	23	23	4.00	OPERARIO(2) OFICIAL(2) PEON(8)	1.00	2.00	-	Se observa optimización de 01 día a causa de incremento de personal 03 peones para agilizar dicho vaciado.	
01.01.06.03.02	ENCOFRADO EN MURO DE CONTENCIÓN	13	mié 26/04/23	lun 01/05/23	5 días	20	24	4.00	CAPATAZ(2) OPERARIO(2) OFICIAL(4) CLAVOS 2" 29 kg CLAVOS DE 3" 11 kg MADERA TORNILLOS 042 g(2) HERRAMIENTAS MANUALES(1) (O/MO)	mié 25/04/23	mié 25/04/23	4 días	19	22	4.00	OPERARIO(2) OFICIAL(4)	1.00	2.00	-	Se observa optimización de 01 día a causa de incremento de personal 01 peones respecto al programado, para agilizar el encofrado.	
01.01.06.03.03	HABILITACION E INST. DE ACERO ESTRUCTURAL f _y =4.200 kg/cm ²	13	vié 21/04/23	mié 25/04/23	4 días	16	19	3.50	CAPATAZ(2) OPERARIO(2) OFICIAL(2) ACERO CORRUGADO FY=4.200 Kg/cm ² GRADO 68(1) 198 kg ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 10(1) kg HERRAMIENTAS MANUALES(1) (O/MO)	lun 17/04/23	lun 24/04/23	6 días	12	18	3.00	OPERARIO(2) OFICIAL(2)	-	2.00	1.00	-	Se observa que la actividad estuvo programado para 4 días y se ejecutó el 6 días, esto por desabastecimiento de materiales, los cuales no fueron previstos en la cantidad exacta, por fallas en el material y modificaciones en el diseño. Sin embargo, se tiene 01 día de adelanto con respecto a lo programado.
01.01.06.03.04	DESENCOFRADO EN MURO DE CONTENCIÓN	3	sáb 06/05/23	sáb 06/05/23	0.5 días	26	26	5.00	PEON(2) HERRAMIENTAS MANUALES(1) (O/MO)	mié 03/05/23	mié 03/05/23	0.5 días	26	26	5.00	PEON(2)	-	3.00	-		
01.01.06.04	COLUMNAS		mié 04/05/23	mié 16/06/23	16.5 días					mié 14/04/23	mié 09/06/23	21.5 días									
01.01.06.04.01	CONCRETO f _c =210 kg/cm ² PARA COLUMNAS	21	lun 15/05/23	lun 15/05/23	0.5 días	36	36	7.00	CAPATAZ(2) OPERARIO(2) OFICIAL(2) PEON(8) OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO(2) PIEDRA CHANCADA DE 1/2" 5 m³ ARENA GRUESA(1) m³ CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5 kg)(27 m³) AGUA(2.5 m³) MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11-12 P3 VIBRADOR PARA CONCRETO 4 HP	sáb 06/05/23	sáb 06/05/23	0.5 días	29	29	5.00	OPERARIO(2) OFICIAL(2) PEON(8) OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO(2)	-	7.00	-	Se observa un adelanto de 07 días con respecto a lo programado, esto a causa de que en algunas actividades se ejecutaron simultáneamente o la optimización con respecto a lo programado.	
01.01.06.04.02	ENCOFRADO PARA COLUMNAS	13	vié 05/05/23	sáb 06/05/23	1.5 días	28	29	5.00	CAPATAZ(2) OPERARIO(2) OFICIAL(2) CLAVOS 2" 1 kg CLAVOS DE 3" 11 kg MADERA TORNILLOS(1) g(2) HERRAMIENTAS MANUALES(1) (O/MO)	mié 04/05/23	mié 05/05/23	2 días	27	28	5.00	OPERARIO(2) OFICIAL(2)	-	0.50	1.00	-	Se observa retraso de 0.5 días a causa de reducción de personal, ya que dicha actividad se ejecutó simultáneamente con la partida de pilas.
01.01.06.04.03	HABILITACION E INST. DE ACERO ESTRUCTURAL f _y =4.200 kg/cm ²	13	mié 04/05/23	mié 05/05/23	1.5 días	27	28	5.00	CAPATAZ(2) OPERARIO(2) OFICIAL(2) ACERO CORRUGADO FY=4.200 Kg/cm ² GRADO 68(2) 227 kg ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 10(2) kg HERRAMIENTAS MANUALES(1) (O/MO)	mié 14/04/23	lun 17/04/23	3 días	11	13	2.70	OPERARIO(2) OFICIAL(2)	-	1.50	15.00	-	Se observa retraso de 1.5 días a causa de incremento del material en ensamble de acero. Sin embargo, no afecta la ruta crítica, ya que dicha actividad se empezó antes de lo programado.
01.01.06.04.04	DESENCOFRADO DE COLUMNAS	2	mié 16/05/23	mié 16/05/23	0.5 días	37	37	7.00	PEON(2) HERRAMIENTAS MANUALES(1) (O/MO)	mié 09/05/23	mié 09/05/23	0.5 días	31	31	6.00	PEON(2)	-	6.00	-		
01.01.06.04	PLACAS		mié 04/05/23	mié 16/06/23	11 días					lun 17/04/23	mié 09/06/23	20 días									
01.01.06.04.01	CONCRETO f _c =210 kg/cm ² PARA PLACAS	21	sáb 13/05/23	lun 15/05/23	1.5 días	35	36	6.00	CAPATAZ(2) OPERARIO(2) OFICIAL(2) OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO(2) PEON(8) PIEDRA CHANCADA DE 1/2" 9 m³ ARENA GRUESA(1) m³ CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5 kg)(13 m³) AGUA(2.2 m³) VIBRADOR PARA CONCRETO 4 HP 1 50" MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP	sáb 06/05/23	sáb 06/05/23	1 día	29	29	5.00	OPERARIO(2) OFICIAL(2) OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO(2) PEON(8)	0.50	7.00	-	Se observa optimización de 0.5 días a causa de incremento de personal 03 peones para agilizar dicho vaciado.	
01.01.06.04.02	ENCOFRADO PARA PLACAS	13	mié 08/05/23	mié 12/05/23	4 días	31	34	6.00	CAPATAZ(2) OPERARIO(2) OFICIAL(3) CLAVOS 2" 23 kg CLAVOS DE 3" 29 kg MADERA TORNILLOS 042 g(2) HERRAMIENTAS MANUALES(1) (O/MO)	lun 01/05/23	mié 03/05/23	3 días	24	26	5.00	OPERARIO(3) OFICIAL(3)	1.00	8.00	-	Se observa optimización de 01 día a causa de incremento de personal 01 peones para agilizar el encofrado.	
01.01.06.04.03	HABILITACION E INST. DE ACERO ESTRUCTURAL f _y =4.200 kg/cm ²	13	mié 04/05/23	lun 08/05/23	4 días	27	30	5.00	CAPATAZ(2) OPERARIO(2) OFICIAL(4) ACERO CORRUGADO FY=4.200 Kg/cm ² GRADO 68(1) 1 kg ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 10(1) kg HERRAMIENTAS MANUALES(1) (O/MO)	lun 17/04/23	sáb 22/04/23	5 días	12	17	3.00	OPERARIO(2) OFICIAL(4)	-	1.00	13.00	-	Se observa retraso de 1 día a causa que dicha actividad se empezó a colocar los aceros verticales antes del vaciado de la losa.
01.01.06.04.04	DESENCOFRADO DE PLACAS	2	mié 16/05/23	mié 16/05/23	1 día	35	35	7.00	PEON(2) HERRAMIENTAS MANUALES(1) (O/MO)	mié 09/05/23	mié 09/05/23	0.5 días	31	31	6.00	PEON(2)	0.50	4.00	-		
01.01.06.05	VIGAS Y DRIETALES		mié 16/05/23	vié 29/06/23	19 días					mié 11/05/23	sáb 27/06/23	15 días									
01.01.06.05.01	CONCRETO f _c =210 kg/cm ² PARA VIGAS Y DRIETALES	21	mié 09/05/23	mié 09/05/23	1 día	57	57	10.00	CAPATAZ(2) OPERARIO(2) OFICIAL(2) PEON(8) OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO(2) PIEDRA CHANCADA DE 1/2" 9 m³ ARENA GRUESA(1) m³ CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5 kg)(13 m³) AGUA(2.2 m³) MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11-12 P3 VIBRADOR PARA CONCRETO 4 HP	sáb 27/05/23	sáb 27/05/23	1 día	47	47	8.00	OPERARIO(2) OFICIAL(2) PEON(8) OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO(2)	-	10.00	-	Se observa un adelanto de 10 días con respecto a lo programado, esto a causa de que en algunas actividades se ejecutaron simultáneamente o la optimización con respecto a lo programado. Dicha actividad en la final, por lo tanto, se puede decir que, se llegó a culmen 10 días antes de lo planificado.	



Item	Nombre de tarea	Puntos de Historia	CRONOGRAMA PROGRAMADO						CRONOGRAMA EJECUTADO						ANALISIS DE INCREMENTO Y/O RESTRICCIONES						
			Comienzo (fecha)	Fin (fecha)	Duración	Comienzo (N°Día)	Fin (N°Día)	N°Semana	Sumatoria de puntos semanal	Comienzo (fecha)	Fin (fecha)	Duración	Comienzo (N°Día)	Fin (N°Día)	N°Semana	Sumatoria de puntos semanal	M.O. Ejecutado	Actividad optimizada (días)	Actividad adelantada (días)	Actividad retrasada (días)	Insidencias durante la ejecución
01.01.06.05.02	ENCOFRADO PARA VIGAS Y DIENTES	13	18/05/23	18/05/23	3 días	39	41	7.0	16	CAPATAZ(1) OPERARIO OFICIAL PEON(2) CLAVOS 2"3 kg CLAVOS DE 3"5 kg MADERA TORILLO(1) HERRAMIENTAS MANUALES(1) (5MCO)	18/05/23	18/05/23	3 días	39	41	8.0	OPERARIO OFICIAL PEON(2)	1.00	7.00		Se observa optimización de 01 día a causa de incremento de personal 01 peon para aplicar el encofrado
01.01.06.05.03	HABILITACION E INST. DE ACERO ESTRUCTURAL fy=4.200 kg/cm2	13	22/05/23	24/05/23	3 días	42	44	8.0	16	CAPATAZ(1) OPERARIO OFICIAL(2) PEON ALAMBRE NEGRO RECOCCO # 18(5) kg ACERO CORRUGADO FY=4.200 kg/cm2 GRADO 6(1) 471 kg HERRAMIENTAS MANUALES(1) (5MCO)	18/05/23	18/05/23	3 días	39	41	7.0	OPERARIO OFICIAL(2) PEON	-	3.00		
01.01.06.06	ESCALERAS		18/05/23	19/05/23	2 días						18/05/23	18/05/23	2 días								
01.01.06.06.01	CONCRETO f=210 kg/cm2 PARA ESCALERAS	13	09/06/23	09/06/23	0.5 días	57	57	10.0	16	CAPATAZ(2) OPERARIO(2) OFICIAL(2) PEON(1) OPERADOR DE EQUIPO (MANO) PEDRA CHANCADA DE 12"2.5 m(3) ARENA GRUESA(1) 6 m(3) CEMENTO PORTLAND TIPO # (42.5 kg)(8) (AGUA) 3 m(3) VIBRADOR PARA CONCRETO 4 HP 1.50" MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP	27/05/23	27/05/23	0.5 días	47	47	8.0	OPERARIO(2) OFICIAL(2) PEON(1) OPERADOR DE EQUIPO (MANO)	-	10.00		Se observa un adelanto de 10 días con respecto a lo programado, esto a causa de que en algunas actividades se ejecutaron simultáneamente o la optimización con respecto a lo programado. Dicha actividad es la final, por lo tanto, se puede decir que, se hizo a último 10 días antes de lo planificado.
01.01.06.06.02	ENCOFRADO PARA ESCALERAS	9	20/05/23	20/05/23	2 días	48	49	9.0	16	CAPATAZ(1) OPERARIO OFICIAL(2) CLAVOS 2"2.3 kg CLAVOS DE 3"2 kg MADERA TORILLO(1) HERRAMIENTAS MANUALES(1) (5MCO)	18/05/23	18/05/23	2 días	40	41	7.0	OPERARIO OFICIAL(2)	-	8.00		Se observa optimización de 01 día a causa de incremento de personal 01 peon para aplicar el encofrado
01.01.06.06.03	HABILITACION E INST. DE ACERO ESTRUCTURAL fy=4.200 kg/cm2	9	02/06/23	02/06/23	1 día	51	51	9.0	16	CAPATAZ(1) OPERARIO OFICIAL ALAMBRE NEGRO RECOCCO # 18(5) kg ACERO CORRUGADO FY=4.200 kg/cm2 GRADO 6(1) 471 kg HERRAMIENTAS MANUALES(1) (5MCO)	26/05/23	26/05/23	1 día	46	46	8.0	OPERARIO OFICIAL	-	5.00		Se observa optimización de 01 día a causa de incremento de personal 01 peon para aplicar el montaje de acero
01.01.06.07	LOSAS ALIGERADAS		18/05/23	19/05/23	18 días						18/05/23	18/05/23	12 días								
01.01.06.07.01	CONCRETO f=210 kg/cm2 PARA LOSAS ALIGERADAS	21	09/06/23	09/06/23	1 día	57	57	10.0	16	CAPATAZ(3) OPERARIO(2) OFICIAL(2) PEON(1) OPERADOR DE EQUIPO (MANO) PEDRA CHANCADA DE 12"2.5 m(3) ARENA GRUESA(2) 6 m(3) CEMENTO PORTLAND TIPO # (42.5 kg)(8) (AGUA) 3 m(3) VIBRADOR PARA CONCRETO 4 HP 1.50" MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP	27/05/23	27/05/23	1 día	47	47	8.0	OPERARIO(2) OFICIAL(2) PEON(1) OPERADOR DE EQUIPO (MANO)	-	10.00		
01.01.06.07.02	ENCOFRADO PARA LOSAS ALIGERADAS	13	22/05/23	27/05/23	6 días	42	47	8.0	16	CAPATAZ(2) OPERARIO(2) OFICIAL(2) PEON(1) CLAVOS 2"1.5 kg CLAVOS DE 3"2 kg ALAMBRE NEGRO RECOCCO # 18(5) kg MADERA TORILLO(4) HERRAMIENTAS MANUALES(1) (5MCO)	18/05/23	18/05/23	6 días	35	40	8.0	OPERARIO(2) OFICIAL(2) PEON(1)	-	7.00		Se observa optimización de 01 día a causa de incremento de personal 01 peon para aplicar el encofrado
01.01.06.07.03	HABILITACION E INST. DE ACERO ESTRUCTURAL fy=4.200 kg/cm2	13	02/06/23	05/06/23	4 días	51	54	9.0	16	CAPATAZ(2) OPERARIO(2) OFICIAL(2) PEON ALAMBRE NEGRO RECOCCO # 18(5) kg ACERO CORRUGADO FY=4.200 kg/cm2 GRADO 6(5) 46 kg HERRAMIENTAS MANUALES(1) (5MCO)	23/05/23	26/05/23	4 días	43	46	8.0	OPERARIO(2) OFICIAL(2) PEON	-	8.00		Se observa optimización de 01 día a causa de incremento de personal 01 peon para aplicar el montaje de acero
01.01.06.07.04	LADRILLO HUECO DE ARCILLA 20X20X10 CM PARA TECHO ALIGERADO	9	11/05/23	11/05/23	1 día	50	50	9.0	16	CAPATAZ(1) OPERARIO PEON(4) LADRILLO 8H 20X20X10 cm(27) HERRAMIENTAS MANUALES(1) (5MCO)	22/05/23	22/05/23	0.5 días	42	42	8.0	OPERARIO PEON(4)	0.50	8.00		
01.01.06.08	LOSAS MACIZAS		18/05/23	19/05/23	10 días						18/05/23	18/05/23	8 días								
01.01.06.08.01	CONCRETO f=210 kg/cm2 PARA LOSAS MACIZAS	21	09/06/23	09/06/23	1 día	57	57	10.0	16	CAPATAZ(2) OPERARIO(2) OFICIAL(2) PEON(1) OPERADOR DE EQUIPO (MANO) PEDRA CHANCADA DE 12"2.5 m(3) ARENA GRUESA(2) 7 m(3) CEMENTO PORTLAND TIPO # (42.5 kg)(8) (AGUA) 3 m(3) VIBRADOR PARA CONCRETO 4 HP 1.50" MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP	27/05/23	27/05/23	1 día	47	47	8.0	OPERARIO(2) OFICIAL(2) PEON(1) OPERADOR DE EQUIPO (MANO)	-	10.00		Se observa un adelanto de 10 días con respecto a lo programado, esto a causa de que en algunas actividades se ejecutaron simultáneamente o la optimización con respecto a lo programado. Dicha actividad es la final, por lo tanto, se puede decir que, se hizo a último 10 días antes de lo planificado.
01.01.06.08.02	ENCOFRADO PARA LOSAS MACIZAS	13	28/05/23	30/05/23	2 días	48	49	9.0	16	CAPATAZ(1) OPERARIO OFICIAL(2) PEON CLAVOS 2"1.5 kg CLAVOS DE 3"3 kg ALAMBRE NEGRO RECOCCO # 18(5) kg MADERA TORILLO(1) HERRAMIENTAS MANUALES(1) (5MCO)	18/05/23	18/05/23	2 días	40	41	7.0	OPERARIO OFICIAL(2) PEON	-	7.00		Se observa optimización de 01 día a causa de incremento de personal 01 peon para aplicar el encofrado
01.01.06.08.03	HABILITACION E INST. DE ACERO ESTRUCTURAL fy=4.200 kg/cm2	13	07/06/23	08/06/23	2 días	55	56	10.0	16	CAPATAZ(1) OPERARIO OFICIAL(2) ALAMBRE NEGRO RECOCCO # 18(14) kg ACERO CORRUGADO FY=4.200 kg/cm2 GRADO 6(24) kg HERRAMIENTAS MANUALES(1) (5MCO)	22/05/23	24/05/23	2 días	42	44	8.0	OPERARIO OFICIAL(2)	-	12.00		
TOTAL PUNTOS DE HISTORIA			433						433							433					



Segunda etapa Inicio: 31 de julio del 2023 Fin: 28 de setiembre del 2023
 Tabla 57—Comparativo entre cronograma programada vs ejecutado del componente arquitectura, II. SS. e II. EE.

Item	Nombre de tarea	Puntos de Historia	CRONOGRAMA PROGRAMADO							CRONOGRAMA EJECUTADO							ANÁLISIS DE INCREMENTO Y/O RESTRICCIONES					
			Comienzo (fecha)	Fin (fecha)	Duración	Comienzo (N° Día)	Fin (N° Día)	N° Semana	Sumatoria de puntos semanales	Recursos programados	Comienzo (fecha)	Fin (fecha)	Duración	Comienzo (N° Día)	Fin (N° Día)	N° Semana	Sumatoria de puntos ejecutados	M.O. Ejecutado	Actividad optimizada (días)	Actividad adelantada (días)	Actividad retrasada (días)	Incidencias durante la ejecución
	CONSTRUCCION DE EDIFICIO MULTIFAMILIAR EN LA CIUDAD DE ANDAHUAYAS - AÑO 2023		lun 31/07/23	mié 14/09/23	65 días					lun 31/07/23	mié 14/09/23	65 días										
	BECCOFI		lun 31/07/23	lun 31/07/23	0 días					lun 31/07/23	lun 31/07/23	0 días										
1	INFRAESTRUCTURA EDIFICIO MULTIFAMILIAR		lun 31/07/23	mié 14/09/23	65 días					lun 31/07/23	mié 14/09/23	65 días										
1.02	ARQUITECTURA 2DO NIVEL		lun 31/07/23	vie 13/09/23	64 días					lun 31/07/23	mié 14/09/23	64 días										
01.02.01	MUROS Y TABICUES DE ALBAÑILERIA		lun 31/07/23	mié 05/08/23	9 días					lun 31/07/23	mié 05/08/23	9 días										
01.02.01.01	MURO DE CABEZA (ADREILLO KING KONG) CMORTERO 14 E-1.5CM	21	lun 31/07/23	vie 04/08/23	5 días	Día 01	Día 05	1		lun 31/07/23	vie 04/08/23	5 días	Día 01	Día 05	1		OPERARIO(1) PEON(1)	-	-	-		
01.02.01.02	MURO DE SOGA (ADREILLO KING KONG) CMORTERO 14 E-1.5CM	21	mié 05/08/23	mié 09/08/23	5 días	Día 06	Día 09	1.4	20.4	mié 05/08/23	mié 09/08/23	5 días	Día 06	Día 09	1.4	40	OPERARIO(1) PEON(1)	-	-	-	Se observa que se ha optimizado 01 días y adelantado 03 días, ya que se ejecutó simultáneamente con la actividad anterior, para lo cual no fue necesario el incremento de personal	
01.02.02	REVOQUES Y ENLUCIDOS		vie 18/08/23	mié 29/09/23	18 días					mié 29/09/23	mié 29/09/23	18 días										
01.02.02.01	TARRAJES Y REVESTIMIENTOS		vie 18/08/23	mié 29/09/23	18 días					mié 29/09/23	mié 29/09/23	18 días										
01.02.02.01.01	TARRAJEO DEL TIPO NAYADO O PRIMARIO EN INTERIORES CMORTERO 1.5	13	vie 18/08/23	lun 21/08/23	2 días	Día 17	Día 19	3.8	38.2	vie 18/08/23	lun 21/08/23	2 días	Día 17	Día 19	3.8		OPERARIO(2) PEON(2)	-	1.00	1.00	-	Se observa que se ha demorado 01 día dentro a lo programado, por causa de falta de materiales, sin embargo se ha adelantado 01 días en su ejecución respecto al programado.
01.02.02.01.03	TARRAJEO EN INTERIORES ACABADO DE CEMENTO-ARENA	21	lun 21/08/23	vie 25/08/23	4 días	Día 19	Día 23	4		lun 21/08/23	vie 25/08/23	4 días	Día 19	Día 23	3.2		OPERARIO(3) PEON(3)	-	-	1.00		
01.02.02.01.04	TARRAJEO EN EXTERIORES ACABADO DE CEMENTO-ARENA	13	lun 21/08/23	mié 07/09/23	6 días	Día 27	Día 33	5.4	47.2	lun 21/08/23	mié 07/09/23	6 días	Día 27	Día 33	6		OPERARIO(3) PEON(3)	-	-	-	2.00	
01.02.02.01.05	TARRAJEO DE SUPERFICIE DE VIGAS CON CEMENTO-ARENA	13	vie 25/08/23	mié 26/08/23	1.5 días	Día 23	Día 24	4	30.6	vie 25/08/23	mié 26/08/23	2 días	Día 23	Día 24	4	30	OPERARIO(3) PEON(3)	-	0.50	-	-	Se observa que se ha demorado 0.5 días dentro a lo programado, por causa de rendimiento del personal y fallas durante su ejecución
01.02.02.01.06	VESTIDURA DE DERRAMES EN PUERTAS, VENTANAS, VNIOS Y FONDO DE ESCALERA	8	lun 28/08/23	lun 28/08/23	1 día	Día 25	Día 25	5		lun 28/08/23	lun 28/08/23	1 día	Día 25	Día 25	5		OPERARIO(3) PEON(3)	-	-	-	-	
01.02.02.01.07	REVESTIMIENTO CERAMICO PARA BAÑOS Y COCINA	8	mié 29/08/23	lun 31/08/23	1.5 días	Día 26	Día 28	5		mié 29/08/23	lun 31/08/23	1.5 días	Día 26	Día 28	5		OPERARIO(2) PEON(2)	-	-	2.00	-	
01.02.02.01.08	REVESTIMIENTO CERAMICO PARA FACHADA	8	mié 07/09/23	mié 09/09/23	2 días	Día 33	Día 35	6		mié 07/09/23	mié 09/09/23	2 días	Día 33	Día 35	6		OPERARIO(2) PEON(2)	-	-	-	8.00	Se observa que la actividad fue ejecutada 08 días después de lo programado, pero al no formar parte de la ruta crítica, no afectó el avance del proyecto.
01.02.03	CELORRASOS		mar 15/08/23	vie 16/08/23	3.5 días					lun 14/08/23	mié 16/08/23	3 días										
01.02.03.01	CELORRASOS		mar 15/08/23	vie 16/08/23	3.5 días					lun 14/08/23	mié 16/08/23	3 días										
01.02.03.01.01	CELORRASOS CON MEZCLA DE CEMENTO-ARENA	13	mar 15/08/23	vie 18/08/23	3.5 días	Día 14	Día 17	3		lun 14/08/23	mié 16/08/23	3 días	Día 13	Día 15	3		OPERARIO(3) PEON(3)	-	0.50	2.00	-	Se observa optimización de 0.5 días y un adelanto en 02 días respecto a lo programado, ya que el personal respondió eficientemente en la ejecución de dicha actividad
01.02.04	PISOS Y ESCALERA		lun 11/09/23	mié 15/09/23	6 días					mié 02/09/23	mié 15/09/23	6.5 días										
01.02.04.01	PISOS		lun 11/09/23	mié 15/09/23	6 días					mié 02/09/23	mié 15/09/23	6 días										
01.02.04.01.01	CONTRAPISO DE 48 mm	13	lun 11/09/23	lun 11/09/23	1 día	Día 37	Día 37	7		mié 02/09/23	mié 02/09/23	1 día	Día 29	Día 29	5		OPERARIO(3) OFICIAL(2) PEON(1)	-	-	8.00	-	
01.02.04.01.02	PISO PORCELANATO COLOR HUEMADO 60X60 O SIMILAR	21	mié 12/09/23	mié 12/09/23	1 día	Día 38	Día 38	7		lun 04/09/23	mié 09/09/23	2 días	Día 30	Día 31	6		OPERARIO(2) PEON	-	-	7.00	-	Se observa un adelanto de 07 días por ejecuciones simultáneas con actividades similares, sin anticipaciones entre períodos de colocación de cerámico o porcelanato.
01.02.04.01.03	PISO CERAMICO COLOR MADERA 45X45 O SIMILAR PARA HABITACION	21	mié 13/09/23	lun 14/09/23	2 días	Día 39	Día 39	7		mié 05/09/23	lun 07/09/23	3 días	Día 31	Día 33	6		OPERARIO(2) PEON	-	-	6.00	-	
01.02.04.01.04	PISO CERAMICO ANTIDESLIZANTE PARA BAÑO 30X30 O SIMILAR	13	vie 15/09/23	mié 16/09/23	2 días	Día 41	Día 41	7		mié 06/09/23	mié 07/09/23	2 días	Día 32	Día 33	6		OPERARIO(2) PEON	-	-	8.00	-	Se observa un adelanto de 08 días por ejecuciones simultáneas con actividades similares, sin anticipaciones entre períodos de colocación de cerámico o porcelanato.
01.02.04.02	ESCALERA		mar 12/09/23	mié 12/09/23	0.5 días					vie 08/09/23	vie 08/09/23	0.5 días										
01.02.04.02.01	PISO Y CONTRAPISO CERAMICO ANTIDESLIZANTE 30X30 O SIMILAR	13	mar 12/09/23	mié 12/09/23	0.5 días	Día 37	Día 37	7		mié 08/09/23	vie 08/09/23	0.5 días	Día 34	Día 34	6		OPERARIO(2) PEON	-	-	3.00	-	
01.02.04.02.02	CANTONERA DE ALUMINIO PARA GRADAS	8	mié 12/09/23	mié 12/09/23	0.5 días	Día 37	Día 37	7		vie 08/09/23	vie 08/09/23	0.5 días	Día 34	Día 34	6		OPERARIO(1) PEON	-	-	3.00	-	
01.02.05	ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS		lun 18/09/23	mié 21/09/23	4 días					vie 08/09/23	mié 08/09/23	2 días										
01.02.05.01	ZOCALOS		lun 18/09/23	mié 19/09/23	2 días					vie 08/09/23	mié 08/09/23	2 días										
01.02.05.01.01	ZOCAL O CERAMICO DE 0.30x0.30CM PARA COCINA	5	lun 18/09/23	lun 18/09/23	1 día	Día 42	Día 42	6		vie 08/09/23	vie 08/09/23	1 día	Día 34	Día 34	6		CAPATAZO(2) OPERARIO(2) PEON(2)	-	-	9.00	-	Se observa un adelanto de 08 días por ejecuciones simultáneas con actividades similares, sin anticipaciones entre períodos de colocación de cerámico o porcelanato.



Item	Nombre de tarea	Puntos de Historia	CRONOGRAMA PROGRAMADO							CRONOGRAMA EJECUTADO							ANÁLISIS DE INCREMENTO Y/O RESTRICCIONES					
			Comienzo (Fecha)	Fin (Fecha)	Duración	Comienzo (N° Día)	Fin (N° Día)	N° Semana	Sumatoria de puntos semana	Recursos programados	Comienzo (Fecha)	Fin (Fecha)	Duración	Comienzo (N° Día)	Fin (N° Día)	N° Semana	Sumatoria de puntos semana	M.O. Ejecutado	Actividad optimizada (días)	Actividad adelantada (días)	Actividad retrasada (días)	Indicencias durante la ejecución
01.02.05.01.02	ZOCAL CERAMICO DE 0.30x0.30M PARA BAÑO		5 mar 18/09/23	mar 19/09/23	2 días	Da 42	Da 43	8		OPERARIO(2) PEON(2) AGUJ(1) M(1) CEMENTO PORTLAND TPO (2) BL(1) HERRAMIENTAS(1) (P)MOC(1) CAPATAZ(2) (1) JARETA FIBRA(2) M(1) LOSETA VENEZOLANA 30x30 CLARO(9) M(1) FRAGA BLANCA (BOUSA 90(2) BOL(1)	vi 08/09/23	sáb 09/09/23	2 días	Da 34	Da 34	8		OPERARIO(2) PEON(2)	-	9.00	-	
01.02.05.02	CONTRAZOCAL OS		mi 20/09/23	juv 21/09/23	2 días						vi 08/09/23	sáb 09/09/23	2 días									
01.02.05.02.01	CONTRAZOCAL CERAMICO 16-0 15 COLOR DEL PISO		3 mar 20/09/23	juv 21/09/23	2 días	Da 44	Da 45	8		CAPATAZ(2) (1) OPERARIO(2) PEON(2) CEMENTO PORTLAND TPO (1) BL(1) AGUJ(1) M(1) CONTRA ZOCAL O LOSETA VENEZOLANA 10x10 CLARO(10) ML HERRAMIENTAS(1) (P)MOC(1)	vi 08/09/23	sáb 09/09/23	2 días	Da 34	Da 35	8		CAPATAZ(2) (1) OPERARIO(2) PEON(2)		10.00		Se observa un adelanto de 03 días por ejecuciones simultáneas con actividades similares, sin anticiparse entre partidas de colocación de cerámico o porcelanato.
01.02.06	CARPINTERIA DE MADERA		sáb 30/09/23	vi 05/10/23	5.5 días						mi 06/09/23	sáb 09/09/23	3.5 días									
01.02.06.01	PUERTAS DE MADERA		sáb 30/09/23	mi 04/10/23	4 días						mi 06/09/23	vi 08/09/23	3 días									
01.02.06.01.01	PUERTA DE MADERA CONTRAPLACADA DE 45 MM		5 mar 30/09/23	mi 03/10/23	3 días	Da 53	Da 55	9.2		CAPATAZ(2) (1) OPERARIO(2) OFICIAL(2) (1) TRIPLY LUPUNA 4 x 8 x 8 mm(1) UNO(1) MADERA TORNELLO CLARAS(2) P(2) COLA SINTETICA(1) GL(1) CLAVOS 2" (5.5 KG) HERRAMIENTAS(1) (P)MOC(1)	mi 30/09/23	juv 01/10/23	2 días	Da 44	Da 45	8		OPERARIO(2) OFICIAL(2)	1.00	10.00		Se observa un adelanto de 10 días por ejecuciones simultáneas con actividades similares, cabe resaltar que dicha actividad se realizó por contratación a terceros a todo costo que incluye material, personal y servicios de instalación.
01.02.06.01.02	PUERTA MACISA DE 45 MM MADERA		5 mar 06/10/23	mi 04/10/23	1 día	Da 56	Da 56	10		OPERARIO(2) MADERA TORNELLO CLARAS(1) P(2) HERRAMIENTAS(1) (P)MOC(1) CAPATAZ(2) (1) OFICIAL(2) (1) TRIPLY LUPUNA 4 x 8 x 8 mm(1) UNO(1) COLA SINTETICA(1) GL(1) CLAVOS 2" (5.5 KG)	vi 22/09/23	vi 22/09/23	1 día	Da 46	Da 46	8		OPERARIO(2) OFICIAL(2)	-	10.00		
01.02.06.02	MUEBLES DE MADERA		sáb 30/09/23	vi 05/10/23	5.5 días						mi 06/09/23	sáb 09/09/23	3.5 días									
01.02.06.02.01	CLOSET DE MELAMINA		5 mar 30/09/23	mi 03/10/23	3 días	Da 53	Da 55	9.2		CAPATAZ(2) (2) OPERARIO(2) OFICIAL(2) MELAMINA 2 1X2 40X1 (MM) UNO(1) TORNELLOS DORADOS 2" (3.3 ML) HERRAMIENTAS(1) (P)MOC(1)	mi 30/09/23	vi 22/09/23	3 días	Da 44	Da 46	8		OPERARIO(2) OFICIAL(2)		9.00		Se observa un adelanto de 03 días por ejecuciones simultáneas con actividades similares, cabe resaltar que dicha actividad se realizó por contratación a terceros a todo costo que incluye material, personal y servicios de instalación.
01.02.06.02.02	REPOSTEROS ALTOS Y BAJOS DE MELAMINE		5 mar 06/10/23	mi 04/10/23	1 día	Da 56	Da 56	10		OPERARIO(2) HERRAMIENTAS(1) (P)MOC(1) CAPATAZ(2) (2) OFICIAL(2) MELAMINA 2 1X2 40X1 (MM) UNO(1) TORNELLOS DORADOS 2" (3.3 ML)	juv 21/09/23	juv 21/09/23	1 día	Da 45	Da 45	8		OPERARIO(2)	-	11.00		
01.02.06.02.03	MUEBLE PARA BAÑO		3 mar 05/10/23	juv 05/10/23	1 día	Da 57	Da 57	10		OPERARIO(2) HERRAMIENTAS(1) (P)MOC(1) CAPATAZ(2) (2) OFICIAL(2) MELAMINA 2 1X2 40X1 (MM) UNO(1) TORNELLOS DORADOS 2" (3.3 ML)	mi 22/09/23	vi 22/09/23	1 día	Da 46	Da 46	8		OPERARIO(2)	-	11.00		
01.02.06.02.04	TABLERO DE GRANITO		3 mar 06/10/23	vi 06/10/23	0.5 días	Da 58	Da 58	10		OPERARIO(2) HERRAMIENTAS(1) (P)MOC(1) CAPATAZ(2) (2) OFICIAL(2) TORNELLOS DORADOS 2" (3.3 ML) TABLERO DE GRANITO DE 90CM(1) ML	sáb 23/09/23	sáb 23/09/23	0.5 días	Da 47	Da 47	8		OPERARIO(2)	-	11.00		
01.02.07	CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA		juv 05/10/23	mi 11/10/23	6 días						mi 06/09/23	mi 06/09/23	6 días									
01.02.07.01	ESTRUCTURAS METALICAS VARIAS		juv 05/10/23	mi 11/10/23	6 días						mi 06/09/23	mi 06/09/23	6 días									
01.02.07.01.01	PUERTA DE PLANCHA METALICA DOBLE CAPA CONTAINCENDO		5 mar 05/10/23	vi 06/10/23	2 días	Da 57	Da 58	10		CAPATAZ OPERARIO OFICIAL PLANCHA METALICA 1.2X2 40X200(4) UNO(1) TUBO METALICO 2X"X1M(6)M(6) UNO(1) HERRAMIENTAS(1) (P)MOC(1)	mi 30/09/23	mi 30/09/23	1 día	Da 44	Da 44	8		OPERARIO OFICIAL	1.00	14.00	-	Se observa un adelanto de 14 días con respecto a lo programado, por acuerdos previos a la ejecución con la empresa proveedora, cabe resaltar que dicha actividad se realizó por contratación a terceros a todo costo que incluye material, personal y servicios de instalación.
01.02.07.01.02	BARANDA DE TUBO F.O. GDO. PASAMAYO 1 1/2" PARANTE 1" X 1M ALT		8 mar 07/10/23	juv 09/10/23	2 días	Da 59	Da 60	10.5		CAPATAZ(2) (1) OPERARIO OFICIAL TUBO AERO GALV. STANDARD ISO 1.6 40X 2" (3) TUBO CODO DE AERO GALV. STANDARD ISO 1 2" X 90" (4) PZA(1) SOLDADURA CELLOCORD 14(5) KG(1) HERRAMIENTAS(1) (P)MOC(1)	juv 25/09/23	mar 26/09/23	2 días	Da 48	Da 48	8		OPERARIO OFICIAL	-	11.00	-	
01.02.07.01.03	BARANDA METALICA EN BALCON DE FACHADA		8 mar 10/10/23	mi 11/10/23	2 días	Da 61	Da 62	11		OPERARIO HERRAMIENTAS(1) (P)MOC(1) CAPATAZ(2) (1) OFICIAL TUBO AERO GALV. STANDARD ISO 1.6 40X 2" (3) TUBO CODO DE AERO GALV. STANDARD ISO 1 2" X 90" (4) PZA(1) SOLDADURA CELLOCORD 14(5) KG(1)	juv 25/09/23	mar 26/09/23	2 días	Da 48	Da 48	8		OPERARIO OFICIAL	-	11.00		Se observa un adelanto de 11 días con respecto a lo programado, por acuerdos previos a la ejecución con la empresa proveedora, cabe resaltar que dicha actividad se realizó por contratación a terceros a todo costo que incluye material, personal y servicios de instalación.
01.02.08	VIDRIOS CRISTALES Y SALSABES		sáb 07/10/23	vi 13/10/23	6 días						mi 06/09/23	jun 25/09/23	5 días									
01.02.08.01	VENTANAS		sáb 07/10/23	vi 13/10/23	6 días						mi 06/09/23	jun 25/09/23	5 días									
01.02.08.01.01	V. FACHADA CON MARCO DE ALUMINO VIDRIO TRANSP. LAMINADO DE 6mm		13 mar 07/10/23	jun 09/10/23	2 días	Da 60	Da 60	10.5		CAPATAZ OPERARIO OFICIAL VIDRIO TRANSPARENTE LAMINADO DE 6MM(1) P(2) ALUMINO SERIE 30(3) ML(1) ACCESORIOS VARIO(1) GL(1) HERRAMIENTAS(1) (P)MOC(1)	mi 30/09/23	juv 21/09/23	2 días	Da 44	Da 45	8		OPERARIO OFICIAL	-	15.00		Se observa un adelanto de 15 días con respecto a lo programado, por acuerdos previos a la ejecución con la empresa proveedora, cabe resaltar que dicha actividad se realizó por contratación a terceros a todo costo que incluye material, personal y servicios de instalación.
01.02.08.01.02	V. INTERIOR CON MARCO DE ALUMINO VIDRIO TRANSP. LAMINADO DE 6mm		13 mar 10/10/23	juv 12/10/23	3 días	Da 61	Da 62	11		CAPATAZ(2) (1) OPERARIO OFICIAL VIDRIO TRANSPARENTE LAMINADO DE 6MM(2) P(2) ALUMINO SERIE 30(7) ML(1) ACCESORIOS VARIO(1) GL(1) HERRAMIENTAS(1) (P)MOC(1)	vi 22/09/23	jun 25/09/23	3 días	Da 46	Da 46	8		OPERARIO OFICIAL	-	14.00		
01.02.08.01.03	V. BAÑO VIDRIO ARENADO DE 6mm		5 mar 13/10/23	vi 13/10/23	1 día	Da 64	Da 64	11		CAPATAZ(2) (1) OPERARIO OFICIAL VIDRIO ARENADO DE 6MM(4) P(2) ALUMINO SERIE 30(3) ML(1) ACCESORIOS VARIO(1) GL(1) HERRAMIENTAS(1) (P)MOC(1)	juv 25/09/23	jun 25/09/23	1 día	Da 48	Da 48	8		OPERARIO OFICIAL	-	16.00		
01.02.08.02	PUERTAS		vi 13/10/23	vi 13/10/23	1 día						jun 25/09/23	jun 25/09/23	1 día									
01.02.08.02.01	MAMPARA CON MARCO DE ALUMINO Y VIDRIO LAMINADO 6mm		8 mar 13/10/23	vi 13/10/23	1 día	Da 64	Da 64	11		CAPATAZ(2) (1) OPERARIO OFICIAL VIDRIO TRANSPARENTE LAMINADO DE 6MM(7) P(2) ALUMINO SERIE 30(3) ML(1) ACCESORIOS VARIO(1) GL(1) HERRAMIENTAS(1) (P)MOC(1)	jun 25/09/23	jun 25/09/23	1 día	Da 48	Da 48	8		OPERARIO OFICIAL		16.00		
01.02.08	PINTURA		vi 22/09/23	sáb 30/09/23	8 días						jun 11/09/23	jun 21/09/23	10 días									
01.02.09.01	PINTURA EN EXTERIORES CLATEX SATINADO 2MANOS		11 mar 20/09/23	sáb 30/09/23	7 días	Da 52	Da 53	8		CAPATAZ(2) (1) OPERARIO PEON PINTURA LATEX(1) GL(1) TRIER ACRILICO(3) GL(1) LIA PARA ACERO(1) CINT(1) IMPRIMANTE PARA MURCO(1) GL(1) HERRAMIENTAS(1) (P)MOC(1)	mi 30/09/23	juv 21/09/23	2 días	Da 44	Da 44	8		OPERARIO PEON	-	9.00		Se observa un adelanto de 03 días con respecto a lo programado, por acuerdos previos a la ejecución con la empresa proveedora, cabe resaltar que dicha actividad se realizó por contratación a terceros a todo costo que incluye personal y servicio de pintura.
01.02.09.02	PINTURA EN INTERIORES CLATEX SATINADO 2MANOS		21 mar 25/09/23	juv 28/09/23	4 días	Da 48	Da 51	8		CAPATAZ(2) (1) OPERARIO PEON PINTURA LATEX(1) GL(1) TRIER ACRILICO(3) GL(1) LIA PARA ACERO(1) CINT(1) IMPRIMANTE PARA MURCO(1) GL(1) HERRAMIENTAS(1) (P)MOC(1)	mi 13/09/23	sáb 16/09/23	4 días	Da 36	Da 41	7		OPERARIO PEON	-	10.00		



Item	Nombre de tarea	Puntos de Historia	CRONOGRAMA PROGRAMADO							CRONOGRAMA EJECUTADO							ANALISIS DE INCREMENTO Y/O RESTRICCIONES					
			Comienzo (fecha)	Fin (fecha)	Duración	Comienzo (N° Día)	Fin (N° Día)	N° Semana	Sumatoria de puntos semanal	Recursos programados	Comienzo (fecha)	Fin (fecha)	Duración	Comienzo (N° Día)	Fin (N° Día)	N° Semana	Sumatoria de puntos ejecutado	M.O. Ejecutado	Actividad optimizada (días)	Actividad adelantada (días)	Actividad retrasada (días)	Insidencias durante la ejecución
01.02.00.03	PINTURA DE CIELORRABOS C/ LATEX - 2 MANOS, C/ IMPRIMANTE	21	vie 22/09/23	sáb 23/09/23	2 días	Da 46	Da 47	8	30	CAPATAZO (1) OPERARIO PEON PINTURA LATEX (1) TINER ACRILICO (1) GUELLA PARA ACERCO (3) CENT (1) IMPRIMANTE PARA MURCI (12) GUE (1) HERRAMIENTA (1) (3) MCO	mi 11/09/23	mar 12/09/23	2 días	Da 36	Da 37	7	40	OPERARIO PEON		10.00		
01.02.00.04	PINTURA EN VIGAS Y COLUMNAS CLATEX SATINADO 2MANOS	13	vie 20/09/23	sa 29/09/23	1 día	Da 52	Da 52	9		CAPATAZO (1) OPERARIO PEON PINTURA LATEX (1) TINER ACRILICO (1) GUELLA PARA ACERCO (3) CENT (1) IMPRIMANTE PARA MURCI (12) GUE (1) HERRAMIENTA (1) (3) MCO	mi 18/09/23	mi 18/09/23	1 día	Da 42	Da 42	8		OPERARIO PEON		10.00		
01.02.00.05	PINTURA EN DERRAMES CLATEX SATINADO 2MANOS	13	vie 20/09/23	sa 29/09/23	1 día	Da 52	Da 52	9		CAPATAZO (1) OPERARIO PEON PINTURA LATEX (1) TINER ACRILICO (1) GUELLA PARA ACERCO (3) CENT (1) IMPRIMANTE PARA MURCI (12) GUE (1) HERRAMIENTA (1) (3) MCO	mar 18/09/23	mar 18/09/23	1 día	Da 43	Da 43	8		OPERARIO PEON		9.00		
1.03	INSTALACIONES SANITARIAS 2DO NIVEL		jue 31/08/23	sáb 07/10/23	32 días						vie 11/09/23	sáb 23/09/23	37 días									
01.03.01	SISTEMA DE DESAGUE		jue 31/08/23	sáb 07/10/23	32 días						vie 11/09/23	sáb 23/09/23	37 días									
01.03.01.01	RED DE DESAGUE		jue 31/08/23	mar 30/09/23	4.5 días						vie 11/09/23	jun 14/09/23	3 días									
01.03.01.01.01	SALIDA DE DESAGUE EN PVC D-4"	13	jue 31/08/23	sáb 02/09/23	2.5 días	Da 27	Da 29	5		CAPATAZO (1) OPERARIO PEON TUBERIA PVC SAL 2" X 3 m (12 UNO) CODO PVC SAL 2" X 90° (9 UNO) YEE PVC DESAGUE SAL 2" (3 UNO) TRAMPA PVC SAL DE 2" (3 PZA) PEGAMENTO PARA PVC (3) (1) HERRAMIENTA (1) (3) MCO	mi 11/09/23	sáb 12/09/23	1.5 días	Da 23	Da 23	2		OPERARIO PEON		1.00	6.00	Se observa optimización de 01 día y adelantamiento en 06 días respecto a lo programado. Ya que el personal a cargo de dicha actividad fue eficiente.
01.03.01.01.02	SALIDA DE DESAGUE EN PVC D-4"	13	jun 04/09/23	mar 25/09/23	1.5 días	Da 30	Da 31	6		CAPATAZO (1) OPERARIO PEON PEGAMENTO PARA PVC (3) (1) HERRAMIENTA (1) (3) MCO TUBERIA PVC SAL 4" X 3 m (2 UNO) CODO PVC SAL 4" X 90° (9 UNO) YEE PVC DESAGUE SAL 4" (3 UNO) TRAMPA PVC SAL DE 4" (3 PZA)	sáb 02/09/23	jun 14/09/23	1 día	Da 25	Da 25	24		OPERARIO PEON		0.50	6.00	Se observa optimización de 0.5 día y adelantamiento en 06 días respecto a lo programado. Ya que el personal a cargo de dicha actividad fue eficiente.
01.03.01.01.03	MONTANTE PVC SAL DE 4"	8	mar 05/09/23	mar 25/09/23	0.5 días	Da 31	Da 31	6		CAPATAZO (1) OPERARIO PEON PEGAMENTO PARA PVC (3) (1) HERRAMIENTA (1) (3) MCO TUBERIA PVC SAL 4" X 3 m (4 UNO)	mi 14/09/23	jun 14/09/23	0.5 días	Da 26	Da 26	3		OPERARIO PEON		-	5.00	
01.03.01.02	ADITAMENTOS VARIOS		vie 06/10/23	sáb 07/10/23	1.5 días						sáb 23/09/23	sáb 23/09/23	1 día									
01.03.01.02.01	REGISTROS DE BRONCE CROMADO	8	vie 09/10/23	vie 09/10/23	0.5 días	Da 58	Da 58	10		CAPATAZO (1) OPERARIO PEON REGISTRO ROSCADO DE BRONCE CROMADO DE 2" (1 PZA) REGISTRO ROSCADO DE BRONCE CROMADO DE 4" (1 PZA) PEGAMENTO PARA PVC (3) (1) HERRAMIENTA (1) (3) MCO	sáb 23/09/23	sáb 23/09/23	0.5 días	Da 47	Da 47	8		OPERARIO PEON		-	11.00	
01.03.01.02.03	SUMIDROS DE BRONCE ROSCADO	8	vie 09/10/23	sáb 07/10/23	1 día	Da 58	Da 59	10		CAPATAZO (1) OPERARIO PEON PEGAMENTO PARA PVC (3) (1) HERRAMIENTA (1) (3) MCO SUMIDERO DE BRONCE DE 2" (1 PZA)	sáb 23/09/23	sáb 23/09/23	1 día	Da 47	Da 47	8		OPERARIO PEON		-	12.00	
01.03.02	SISTEMA DE AGUA		jue 31/08/23	mi 13/09/23	11 días						dom 13/09/23	mi 06/09/23	19.5 días									
01.03.02.01	SALIDA DE AGUA		jue 31/08/23	mar 30/09/23	4.5 días						dom 13/09/23	mi 06/09/23	3 días									
01.03.02.01.01	SALIDA DE AGUA FRIA DE 1/2"	13	jue 31/08/23	sáb 02/09/23	2.5 días	Da 28	Da 28	5		CAPATAZO (1) OPERARIO (2) PEON (2) TUBERIA PVC SAP C- 10 CR DE 1/2" X 5 m (7 UNO) CODO PVC SAP CR 1/2" X 90° (3 UNO) TEE PVC SAP CR 1/2" (1 UNO) PEGAMENTO PARA PVC (3) (2) (1) HERRAMIENTA (1) (3) MCO	mi 14/09/23	mar 15/09/23	2 días	Da 13	Da 14	3		OPERARIO (2) PEON (2)		0.50	14.00	Se observa optimización de 0.5 día y adelantamiento en 14 días respecto a lo programado. Ya que el personal a cargo de dicha actividad fue eficiente.
01.03.02.01.02	SALIDA DE AGUA CALIENTE - CPVC - 1/2"	13	jun 04/09/23	mar 25/09/23	2 días	Da 31	Da 31	6		CAPATAZO (1) OPERARIO (2) PEON (2) PEGAMENTO PARA PVC (3) (2) (1) HERRAMIENTA (1) (3) MCO TUBERIA CPVC 1/2" X 5 M (1 UNO) CPVC CR 1/2" X 90° (1 UNO) CODO CPVC CR 1/2" X 90° (1 UNO)	mi 18/09/23	mi 18/09/23	1 día	Da 15	Da 15	3	678	OPERARIO (2) PEON (2)		-	16.00	
01.03.02.02	REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA		mi 06/09/23	sáb 09/09/23	4 días						mar 29/09/23	vie 01/09/23	3 días									
01.03.02.02.01	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 3/4" PVC SAP AGUA FRIA	8	mi 06/09/23	mi 06/09/23	1 día	Da 32	Da 32	6		CAPATAZO (1) OPERARIO PEON PEGAMENTO PARA PVC (3) (2) (1) HERRAMIENTA (1) (3) MCO TUBERIA PVC SAP C- 10 SAP DE 3/4" X 5 m (4 UNO)	mar 29/09/23	mi 06/09/23	1 día	Da 26	Da 26	5		OPERARIO PEON		-	6.00	
01.03.02.02.02	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 1/2" PVC SAP AGUA FRIA	8	jue 07/09/23	jue 07/09/23	1 día	Da 33	Da 33	6		CAPATAZO (1) OPERARIO PEON PEGAMENTO PARA PVC (3) (2) (1) HERRAMIENTA (1) (3) MCO TUBERIA PVC SAP C- 10 CR DE 1/2" X 5 m (4 UNO)	mi 31/09/23	mi 31/09/23	1 día	Da 27	Da 27	5		OPERARIO PEON		-	6.00	
01.03.02.02.03	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 3/4" CPVC AGUA CALIENTE	8	vie 08/09/23	vie 08/09/23	1 día	Da 34	Da 34	6		CAPATAZO (1) OPERARIO PEON TUBERIA CPVC C- 10 SAP DE 3/4" X 5 m (4 UNO) PEGAMENTO PARA PVC (3) (2) (1) HERRAMIENTA (1) (3) MCO	vie 01/09/23	vie 01/09/23	1 día	Da 26	Da 26	5		OPERARIO PEON		-	6.00	
01.03.02.02.04	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 1/2" CPVC AGUA CALIENTE	8	mi 09/09/23	sáb 09/09/23	1 día	Da 35	Da 35	6	81.8	CAPATAZO (1) OPERARIO PEON PEGAMENTO PARA PVC (3) (2) (1) HERRAMIENTA (1) (3) MCO TUBERIA CPVC 1/2" X 5 M (1 UNO)	mi 01/09/23	vie 01/09/23	1 día	Da 28	Da 28	5	81	OPERARIO PEON		-	7.00	
01.03.02.03	LLAVES Y VALVULAS		jun 11/09/23	mi 13/09/23	2.5 días						jun 04/09/23	mi 06/09/23	2.5 días									
01.03.02.03.01	TAPA Y CAJA DE METAL PARA VALVULAS	5	jun 11/09/23	jun 11/09/23	1 día	Da 36	Da 36	7		CAPATAZO (1) OPERARIO PEON TAPA Y CAJA DE METAL PARA VALVULAS (1 UNO) CEMENTO PORTLAND TIPO (3) (2) (1) ARENA (1) (1) M3) AGUARD (1) M3) HERRAMIENTA (1) (3) MCO	mi 04/09/23	mi 04/09/23	1 día	Da 30	Da 30	6		OPERARIO PEON		-	6.00	
01.03.02.03.02	LLAVE ESFERICA PESADA DE 1/2"	3	mar 12/09/23	mi 12/09/23	1 día	Da 37	Da 37	7		CAPATAZO (1) OPERARIO PEON BITA TEFLON (1 UNO) MPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/2" X 114 (1 UNO) UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/2" (1 UNO) VALVULA COMPUERTA DE BRONCE 1/2" (1 UNO) HERRAMIENTA (1) (3) MCO	mar 05/09/23	mar 05/09/23	1 día	Da 31	Da 31	8		OPERARIO PEON		-	6.00	
01.03.02.03.03	LLAVE ESFERICA PESADA DE 3/4"	3	mi 13/09/23	mi 13/09/23	0.5 días	Da 38	Da 38	7	100	CAPATAZO (1) OPERARIO PEON BITA TEFLON (1 UNO) MPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 3/4" X 114 (1 UNO) UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 3/4" (1 UNO) VALVULA COMPUERTA DE BRONCE 3/4" (1 UNO) HERRAMIENTA (1) (3) MCO	mi 06/09/23	mi 06/09/23	0.5 días	Da 32	Da 32	6	100	OPERARIO PEON		-	6.00	
01.03.03	APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS		sáb 30/09/23	jue 05/10/23	6 días						mi 20/09/23	vie 22/09/23	3 días									
01.03.03.01	APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS		sáb 30/09/23	jue 05/10/23	6 días						mi 20/09/23	vie 22/09/23	3 días									
01.03.03.01.01	RODORO TANQUE BAJO BLANCO INCL. ACCESORIOS	3	sáb 30/09/23	sáb 30/09/23	1 día	Da 53	Da 53	9		CAPATAZO (1) OPERARIO PEON RODORO SFONJET (TAZA) BLANCO STD (1 UNO) ACCESORIOS VARIOS (1) (1) (1) HERRAMIENTA (1) (3) MCO	mi 20/09/23	mi 20/09/23	1 día	Da 44	Da 44	8		OPERARIO PEON		-	9.00	Se observa un adelantamiento de 8 días con respecto a lo programado, ya que por adelantamiento de días en actividades anteriores hacen posible ejecutar dicha actividad con anticipación.
01.03.03.01.02	LAVATORIO PARA BAÑO	3	jun 02/10/23	jun 02/10/23	1 día	Da 54	Da 54	10		CAPATAZO (1) OPERARIO PEON LAVATORIO SONE ET BLANCO STD (1 UNO) ACCESORIOS VARIOS (1) (1) (1) HERRAMIENTA (1) (3) MCO	mi 20/09/23	mi 20/09/23	1 día	Da 44	Da 44	8		OPERARIO PEON		-	10.00	
01.03.03.01.03	DUCHA SIMPLE CON GRIFERIA	3	mar 03/10/23	mar 03/10/23	1 día	Da 55	Da 55	10		CAPATAZO (1) OPERARIO PEON GRIFERIA Y DUCHA GAP 15 VANISA CROMADA (1 UNO) ACCESORIOS VARIOS (1) (1) (1) HERRAMIENTA (1) (3) MCO	mi 21/09/23	mi 21/09/23	1 día	Da 45	Da 45	8		OPERARIO PEON		-	10.00	



Item	Nombre de tarea	Puntos de Historia	CRONOGRAMA PROGRAMADO							CRONOGRAMA EJECUTADO							ANÁLISIS DE INCREMENTO Y/O RESTRICCIONES						
			Comienzo (fecha)	Fin (fecha)	Duración	Comienzo (N° Día)	Fin (N° Día)	N° Semanas	Sumatoria de puntos semanales	Recursos programados	Comienzo (fecha)	Fin (fecha)	Duración	Comienzo (N° Día)	Fin (N° Día)	N° Semanas	Sumatoria de puntos semanales	M.O. Ejecutado	Actividad optimizada (días)	Actividad adelantada (días)	Actividad retrasada (días)	Insidencias durante la ejecución	
01.03.03.01.04	LAVATORIO MULTIRUSO		mié 04/10/23	mié 04/10/23	1 día	Día 56	Día 56	10		CAPATAZO (1) OPERARIO/PEON LAVADERO DE FIBRA DE VIDRO MULTIRUSO 100X0 CM CONTRAPLACADO (1) UNO; ACCESORIOS VARIOS (1) GLB; HERRAMIENTAS (1) (C/MO)	mié 21/09/23	mié 21/09/23	1 día	Día 45	Día 45	8		OPERARIO/PEON	-	11.00	-		
01.03.03.01.05	LAVAPLATOS DE ACERO INOX PARA COCINA		mié 05/10/23	mié 05/10/23	1 día	Día 57	Día 57	10		CAPATAZO (1) OPERARIO/PEON LAVADERO DE COCINA ACERO INOXIDABLE 1 POZA CON ESCURRIDOR 75x40cm (1) UNO; ACCESORIOS VARIOS (1) GLB; HERRAMIENTAS (1) (C/MO)	mié 22/09/23	mié 22/09/23	1 día	Día 46	Día 46	8		OPERARIO/PEON	-	11.00	-		
1.04	INSTALACIONES ELECTRICAS 2DO NIVEL		mié 10/09/23	sáb 14/10/23	56 días						mié 07/09/23	mié 28/09/23	48 días										
01.04.01	ALIMENTADORES ELECTRICOS		mié 15/09/23	mié 09/10/23	44.5 días						mié 11/09/23	mié 21/09/23	35 días										
01.04.01.01	CABLES ELECTRICOS		sáb 30/09/23	mié 09/10/23	5.5 días						mié 18/09/23	mié 21/09/23	4 días										
01.04.01.01.01	CABLES ELECTRICOS TW 10 MM2 AWG		mié 30/09/23	mié 02/10/23	2 días	Día 53	Día 54	9.4	70.3	CAPATAZO (1) OPERARIO/PEON CABLES ELECTRICOS TW 10 MM2 AWG (40 ML); HERRAMIENTAS (1) (C/MO)	mié 18/09/23	mié 19/09/23	2 días	Día 42	Día 43	8		OPERARIO/PEON	-	11.00	-	Se observa un adelanto de 11 días con respecto a lo programado, ya que por adelanto de días en actividades anteriores hacen posible ejecutar dicha actividad con anticipación.	
01.04.01.01.02	CABLES ELECTRICOS TW 12 MM2 AWG		mié 03/10/23	mié 04/10/23	1.5 días	Día 55	Día 56	10		CAPATAZO (1) OPERARIO/PEON HERRAMIENTAS (1) (C/MO); CABLES ELECTRICOS TW 12 MM2 AWG (16 ML)	mié 19/09/23	mié 20/09/23	2 días	Día 43	Día 44	8		OPERARIO/PEON	-	0.50	12.00	-	Se observa optimización de 0.5 día y adelanto en 12 días respecto a lo programado. Ya que el personal a cargo de dicha actividad fue eficiente. Además la actividad se realizó por servicios de instalación eléctrica.
01.04.01.01.03	CABLES TV - INTERNET		mié 04/10/23	mié 05/10/23	1 día	Día 56	Día 57	10		CAPATAZO (1) OPERARIO/PEON HERRAMIENTAS (1) (C/MO); CABLES PARA TV - INTERNET (32 M)	mié 21/09/23	mié 21/09/23	1 día	Día 45	Día 45	8		OPERARIO/PEON	-	12.00	-		
01.04.01.01.04	CABLES PARA INTERCOMUNICADORES		mié 05/10/23	mié 06/10/23	1 día	Día 57	Día 58	10		CAPATAZO (1) OPERARIO/PEON HERRAMIENTAS (1) (C/MO); CABLE PARA INTERCOMUNICADORES (52 M)	mié 21/09/23	mié 21/09/23	1 día	Día 45	Día 45	8		OPERARIO/PEON	-	13.00	-		
01.04.01.03	CAJA PAISE		mié 15/09/23	mié 15/09/23	1 día	Día 44	Día 44	3			mié 11/09/23	mié 11/09/23	1 día	Día 44	Día 44	2							
01.04.01.03.01	CAJA P° Q° 250 X 250 X 100 MM		mié 15/09/23	mié 15/09/23	1 día	Día 44	Día 44	3		CAPATAZO (1) OPERARIO/PEON CAJA P° Q° 250 X 250 X 100 MM (1) UNO; ACCESORIOS VARIOS (1) GLB; HERRAMIENTAS (1) (C/MO)	mié 11/09/23	mié 11/09/23	1 día	Día 44	Día 44	2		OPERARIO/PEON	-	3.00	-		
01.04.02	SALIDA ELECTRICA		mié 10/09/23	mié 14/09/23	4 días						mié 07/09/23	sáb 12/09/23	5.5 días										
01.04.01.01	PUNTOS DE SALIDA DE PARED		mié 10/09/23	mié 14/09/23	4 días						mié 07/09/23	sáb 12/09/23	5.5 días										
01.04.01.01.01	SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE UNIVERSAL -LT		mié 10/09/23	sáb 12/09/23	3 días	Día 40	Día 42	2		CAPATAZO (1) OPERARIO/PEON TUBERIA PVC-SEL 3/4" X 3 (43) UNO; CURVAS PVC-SEL 3/4" (25 mm) (75 UNO); UNIONES PVC-SEL 3/4" (20 mm) (25 UNO); CONEXIONES A CAJA SEL 3/4" (20 mm) (30 UNO); CAJA RECTANGULAR DE PAISE 50X30 mm (5 UNO); PEGAMENTO PARA PVC (1 L); HE	mié 07/09/23	mié 08/09/23	2 días	Día 7	Día 8	2		OPERARIO/PEON	1.00	4.00	-	Se observa optimización de 1 día y adelanto en 4 días respecto a lo programado. Ya que el personal a cargo de dicha actividad fue eficiente. Además la actividad se realizó por servicios de instalación eléctrica.	
01.04.01.01.02	SALIDA PARA INTERRUPTOR SIMPLE, DOBLE Y TRIPLE		mié 10/09/23	sáb 12/09/23	2.5 días	Día 40	Día 42	2		CAPATAZO (1) OPERARIO/PEON TUBERIA PVC-SEL 3/4" X 3 (30) UNO; CURVAS PVC-SEL 3/4" (20 mm) (80 UNO); UNIONES PVC-SEL 3/4" (20 mm) (40 UNO); CONEXIONES A CAJA SEL 3/4" (20 mm) (40 UNO); CAJA RECTANGULAR DE PAISE 50X30 mm (2 UNO); PEGAMENTO PARA PVC (1 L); HE	mié 08/09/23	mié 10/09/23	2 días	Día 9	Día 10	2		OPERARIO/PEON	0.50	2.00	-	Se observa optimización de 0.5 día y adelanto en 2 días respecto a lo programado. Ya que el personal a cargo de dicha actividad fue eficiente. Además la actividad se realizó por servicios de instalación eléctrica.	
01.04.01.01.03	SALIDA PARA INTERNET - TV CABLE		sáb 12/09/23	mié 14/09/23	1 día	Día 42	Día 42	2.4	23.8	CAPATAZO (1) OPERARIO/PEON TUBERIA PVC-SEL 3/4" X 3 (11) UNO; CURVAS PVC-SEL 3/4" (20 mm) (10 UNO); UNIONES PVC-SEL 3/4" (20 mm) (10 UNO); CONEXIONES A CAJA SEL 3/4" (20 mm) (10 UNO); CAJA RECTANGULAR DE PAISE 50X30 mm (1 UNO); PEGAMENTO PARA PVC (1 L); HE	mié 11/09/23	mié 11/09/23	1 día	Día 41	Día 41	2		OPERARIO/PEON	-	2.00	-		
01.04.01.01.04	SALIDA PARA INTERCOMUNICADORES		mié 14/09/23	mié 14/09/23	0.5 días	Día 43	Día 43	3		CAPATAZO (1) OPERARIO/PEON TUBERIA PVC-SEL 3/4" X 3 (11) UNO; CURVAS PVC-SEL 3/4" (20 mm) (8 UNO); UNIONES PVC-SEL 3/4" (20 mm) (8 UNO); CONEXIONES A CAJA SEL 3/4" (20 mm) (8 UNO); CAJA RECTANGULAR DE PAISE 50X30 mm (8 UNO); PEGAMENTO PARA PVC (1 L); HE	mié 12/09/23	mié 12/09/23	0.5 días	Día 42	Día 42	2		OPERARIO/PEON	-	1.00	-		
01.04.02	TABLERO ELECTRICO		mié 18/09/23	mié 08/10/23	44 días						sáb 12/09/23	mié 22/09/23	34.5 días										
01.04.03.01	TABLERO Y CUCHILLAS (LAVESI)		mié 18/09/23	mié 08/10/23	44 días						sáb 12/09/23	mié 22/09/23	34.5 días										
01.04.03.01.01	TABLERO DE DISTRIBUCION		mié 18/09/23	mié 18/09/23	1 día	Día 51	Día 51	3		CAPATAZO (1) OPERARIO/PEON TABLERO DE DISTRIBUCION 50X30X5CM (1) UNO; ACCESORIOS VARIOS (1) GLB; HERRAMIENTAS (1) (C/MO)	mié 12/09/23	mié 12/09/23	1 día	Día 42	Día 42	2	44.2	OPERARIO/PEON	-	3.00	-		
01.04.03.01.02	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO		mié 06/10/23	mié 06/10/23	0.5 días	Día 58	Día 58	10		CAPATAZO (1) OPERARIO/PEON INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO MONOFASICA 2000W (1) UNO; ACCESORIOS VARIOS (1) GLB; HERRAMIENTAS (1) (C/MO)	mié 22/09/23	mié 22/09/23	0.5 días	Día 46	Día 46	8		OPERARIO/PEON	-	12.00	-		
01.04.04	ARTEFACTOS DE ILUMINACION		sáb 07/10/23	mié 13/10/23	6 días						mié 22/09/23	mié 27/09/23	5 días										
01.04.04.01	ARTEFACTOS INTERIOR		sáb 07/10/23	mié 13/10/23	6 días						mié 22/09/23	mié 27/09/23	5 días										
01.04.04.01.01	PANELES REDONDOS LED O SIMILAR		mié 07/10/23	mié 08/10/23	1.5 días	Día 59	Día 60	10.4	13.8	CAPATAZO (1) OPERARIO/PEON PANELES REDONDOS LED (11 UNO); ACCESORIOS VARIOS (1) GLB; HERRAMIENTAS (1) (C/MO)	mié 22/09/23	mié 23/09/23	1.5 días	Día 48	Día 48	8		OPERARIO/PEON	-	14.00	-		
01.04.04.01.02	LUCES BRAQUETE EN PARED O SIMILAR		mié 08/10/23	mié 09/10/23	1 día	Día 60	Día 61	11		CAPATAZO (1) OPERARIO/PEON LUCES BRAQUETE EN PARED (8 UNO); ACCESORIOS VARIOS (1) GLB; HERRAMIENTAS (1) (C/MO)	mié 23/09/23	mié 23/09/23	1 día	Día 48	Día 48	8		OPERARIO/PEON	-	15.00	-		
01.04.04.01.03	LUCES DICOICOS O SIMILAR		mié 08/10/23	mié 11/10/23	2 días	Día 60	Día 62	11		CAPATAZO (1) OPERARIO/PEON LUCES DICOICOS (2 UNO); ACCESORIOS VARIOS (1) GLB; HERRAMIENTAS (1) (C/MO)	mié 23/09/23	mié 25/09/23	2 días	Día 47	Día 48	8.4	18.4	OPERARIO/PEON	-	14.00	-		
01.04.04.01.04	TOMACORRIENTES E INTERRUPTORES		mié 08/10/23	mié 12/10/23	3 días	Día 60	Día 63	11		CAPATAZO (1) OPERARIO/PEON TOMACORRIENTE SIMPLE UNIVERSAL 2 POLOS (25 UNO); INTERRUPTOR SIMPLE DOBLE TRIPLE (25 UNO); ACCESORIOS VARIOS (1) GLB; HERRAMIENTAS (1) (C/MO)	mié 25/09/23	mié 27/09/23	2 días	Día 49	Día 50	8		OPERARIO/PEON	1.00	13.00	-		
01.04.04.01.05	INTERCOMUNICADORES		mié 12/10/23	mié 12/10/23	0.5 días	Día 63	Día 63	11		CAPATAZO (1) OPERARIO/PEON INTERCOMUNICADORES (2 UNO); ACCESORIOS VARIOS (1) GLB; HERRAMIENTAS (1) (C/MO)	mié 25/09/23	mié 25/09/23	0.5 días	Día 48	Día 48	8		OPERARIO/PEON	-	15.00	-		
01.04.04.01.06	SWITCHES DE RED TV - INTERNET		mié 13/10/23	mié 13/10/23	1 día	Día 64	Día 64	11		CAPATAZO (1) OPERARIO/PEON SWITCHES DE RED TV - INTERNET (8 UNO); ACCESORIOS VARIOS (1) GLB; HERRAMIENTAS (1) (C/MO)	mié 25/09/23	mié 25/09/23	1 día	Día 48	Día 48	8		OPERARIO/PEON	-	15.00	-		
01.04.05	OTROS		sáb 14/10/23	sáb 14/10/23	1 día						mié 28/09/23	mié 28/09/23	1 día										
01.04.05.01	LIMPIEZA FINAL		sáb 14/10/23	sáb 14/10/23	1 día						mié 28/09/23	mié 28/09/23	1 día										
01.04.05.01.01	LIMPIEZA FINAL DE OBRA		sáb 14/10/23	sáb 14/10/23	1 día	Día 65	Día 65	11	65.4	CAPATAZO (1) PEON (1) MATERIALES DE LIMPIEZA (1) GLB; HERRAMIENTAS (1) (C/MO)	mié 28/09/23	mié 28/09/23	1 día	Día 51	Día 51	8	47	PEON	-	14.00	-	Se observa un retraso final de la obra y ejecución final 14 días antes de lo programado.	
TOTAL PUNTOS DE HISTORIA			637						637														



Anexo 11: Panel fotográfico del proceso de ejecución

Primera etapa: observación de la Ejecución del componente estructuras en nivel semisótano

Inicio de ejecución: 03 de abril del 2023

Fin de actividades: 27 de mayo del 2023



Figura 42 — Reunión con equipo Scrum



Figura 44 — Reunión con equipo Scrum



Figura 43 — Reunión con equipo Scrum



Figura 47 — Demolición de vivienda antigua



Figura 46 — Excavación para semisótano



Figura 45 — Zanja para zapatas



Figura 50 — Acero para placas y columnas



Figura 48 — Vaciado de solado



Figura 49 — Acero para zapatas



Figura 51 — Acero de zapatas y columnas



Figura 53 — Acero de vigas de conexión



Figura 52 — Equipo técnico y obrero



Figura 55 — Base de caja de ascensor



Figura 56 — Acero para caja de ascensor



Figura 54 — Encofrado para caja de ascensor



Figura 57 — Encofrado para muro de concreto



Figura 58 — Encofrado de placas de concreto



Figura 59 — Curado de concreto



Figura 60 — Encofrado de vigas



Figura 61 — Encofrado de escalera



Figura 62 — ladrillo y acero para losa aligerada



Figura 63 — Apisonado para primer piso



Figura 64 — Vaciado se concretó en losa aligerada



Figura 65 — Semisótano terminado a nivel estructural

Segunda etapa: Observación de la ejecución del componente Arquitectura, II. Electricas e II. Sanitarias en el segundo nivel de la construcción
inicio de ejecución: 31 de julio del 2023 **fin de actividades:** 28 de setiembre del 2023

Figura 66 — Edificación a nivel estructural



Figura 68 — Colocación de tabiquería



Figura 67 — Vaciado de contrapiso



Figura 69 — Tubería de instalación eléctrica



Figura 70 — Tarrajeo de tabiquería



Figura 72 — Masillado en interiores



Figura 73 — Cajas eléctricas



Figura 71 — Pintura en interiores



Figura 74 — Piso en interiores



Figura 75 — cableado eléctrico



Figura 76 — Instalaciones sanitarias



Figura 77 — Tarrajeo en exteriores



Figura 79 — cerrajería para puertas



Figura 78 — Repostería para cocina



Figura 80 — Instalación de mamparas



Figura 81 — Instalación de lavamanos



Figura 82 — Instalación de artefactos eléctricos

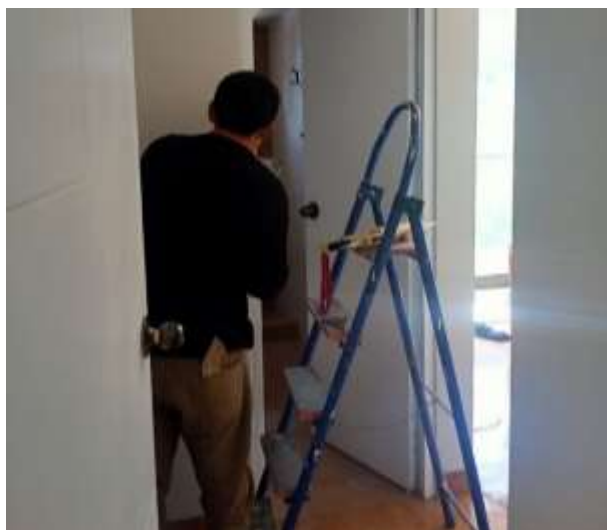


Figura 83 — Instalación de puertas



Figura 84 — Instalación de ventanas



Figura 85 — Instalación de lavatorio



Figura 87 — Instalación de cocina



Figura 86 — Instalación de pasamanos



Figura 88 — Fachada panorámica



CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD N° 035-2024

La Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac, a través de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería declara que, la Tesis intitulada “**Influencia de la metodología Agile Scrum en el plazo de ejecución de la construcción de un edificio multifamiliar en la ciudad Andahuaylas, Apurímac - 2023**”, presentado por el **Bach. Raúl CHILINGANO HUAMAN**, para optar el Título de **Ingeniero Civil**; ha sido sometido a un mecanismo de evaluación y verificación de similitud, a través del Software Turnitin, siendo el índice de similitud **ACEPTABLE de (5%)** por lo que, cumple con los criterios de originalidad establecidos por la Universidad.

Abancay, 02 de abril del 2024



C. c.
Archivo
REG. N° 163

Campus Universitario S/N Tamburco Abancay-Apurímac
Carretera Panamericana Abancay-Cusco Km. 5
e-mail: unidaddeinvestigacion_fa@unamba.edu.pe

Figura 89 — Constancia de originalidad

