

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **INGENIERÍA CIVIL**

“PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL COVID-19”, COMO UN AGENTE DE MODIFICACIÓN DEL RENDIMIENTO Y COSTO EN LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE EDIFICACIÓN EN CAJAMARCA DEL 2020 AL 2022

Tesis para optar el título profesional de:

**Ingeniero Civil**

**Autores:**

Henry Junior Estrada Ñontol  
Jaime Saul Leon Rabanal

**Asesor:**

Ing. Anita Elizabet Alva Sarmiento  
<https://orcid.org/0000-0003-3970-3793>

Cajamarca - Perú

### JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	<b>TULIO EDGAR GUILLEN SHEEN</b>	<b>26676774</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 2	<b>FELIX Alejandra VELASQUEZ HUAYTA</b>	<b>71821724</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	<b>ERLYN GIORDANY SALAZAR HUAMÁN</b>	<b>71106769</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

## **DEDICATORIA**

A nuestros padres, por darnos su apoyo incondicional y un ejemplo a seguir, por sus consejos y por habernos sabido entender no solo durante nuestros estudios profesionales sino durante toda nuestra vida.

## **AGRADECIMIENTO**

A todos los amigos que nos han acompañado durante nuestra formación universitaria y nos han dado su apoyo incondicional en momentos difíciles.

A nuestros docentes, quienes nos transmitieron su conocimiento e ideales, nos inspiraron y despertaron cada vez más nuestro interés por la carrera.

## Tabla de contenido

JURADO CALIFICADOR	2
DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTO	4
TABLA DE CONTENIDO	5
ÍNDICE DE TABLAS	6
ÍNDICE DE FIGURAS	7
RESUMEN	8
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	9
<b>1.1. Realidad problemática</b>	<b>9</b>
<b>1.2. Formulación del problema</b>	<b>9</b>
<b>1.3. Objetivos</b>	<b>9</b>
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	20
CAPÍTULO III: RESULTADOS	37
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	79
REFERENCIAS	87
ANEXOS	90

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Tipo de investigación</i> .....	20
Tabla 2 <i>Relación de Análisis de Precios Unitarios (APU's) afectados y analizados</i> .....	37
Tabla 3 <i>APU's analizados en Rendimiento, Costo y Duraciones según especialidades</i> .....	38
Tabla 4 <i>APU's analizados en Rendimiento, Costo y Duraciones según especialidades. (Incluyendo las especialidades no afectadas)</i> .....	39
Tabla 5 <i>Indicadores generales de Rendimientos, Costos y Duraciones de las 100 partidas afectadas</i> .....	40
Tabla 6 <i>Análisis de Precios Unitarios (APU's) organizados por Módulo de Construcción (Metas de Presupuesto)</i> .....	41
Tabla 7 <i>Relación de duraciones de las partidas originales y partidas afectadas</i> .....	42
Tabla 8 <i>Rendimientos del Módulo de aula individual</i> .....	43
Tabla 9 <i>Precios afectados del Módulo de aula individual</i> .....	44
Tabla 10 <i>Duraciones afectadas del Módulo de aula individual</i> .....	45
Tabla 11 <i>Indicadores de variación de Rendimiento, Costos y Duración de partidas afectadas del Módulo Aula Individual</i> .....	46
Tabla 12 <i>Rendimientos afectados en el Módulo sala de usos múltiple</i> .....	47
Tabla 13 <i>Precios afectados en el Módulo sala de usos múltiple</i> .....	48
Tabla 14 <i>Duraciones afectadas en el Módulo sala de usos múltiple</i> .....	49
Tabla 15 <i>Indicadores porcentuales de Rendimiento, Costos y Duraciones de partidas afectadas del Módulo Sala de Usos Múltiple</i> .....	50
Tabla 16 <i>Rendimientos en el Módulo dirección con tópico</i> .....	51
Tabla 17 <i>Precios afectados en el Módulo dirección con tópico</i> .....	52
Tabla 18 <i>Duraciones en el Módulo dirección con tópico</i> .....	53
Tabla 19 <i>Indicadores porcentuales de Rendimiento, Costos y Duraciones de partidas afectadas del Módulo Dirección con Tópico</i> .....	54
Tabla 20 <i>Rendimientos afectados en el Módulo de Cocina</i> .....	55
Tabla 21 <i>Precios afectados en el Módulo de Cocina</i> .....	56
Tabla 22 <i>Duraciones afectadas en el Módulo de Cocina</i> .....	57
Tabla 23 <i>Indicadores porcentuales de Rendimiento, Costos y Duraciones de partidas afectadas del Módulo Cocina</i> .....	58
Tabla 24 <i>Rendimientos afectados en el Módulo Portada de ingreso</i> .....	59
Tabla 25 <i>Precios afectados en el Módulo Portada de ingreso</i> .....	59
Tabla 26 <i>Duraciones afectadas a causa de la aplicación del Plan de Prevención y Control de Covid-19, Módulo Portada de ingreso</i> .....	60
Tabla 27 <i>Indicadores porcentuales de Rendimiento, Costos y Duraciones de partidas afectadas del Módulo Portada de Ingreso</i> .....	61
Tabla 28 <i>Rendimientos afectados del, Módulo Cerco perimétrico mixto de ladrillo y malla Olímpica</i> .....	62
Tabla 29 <i>Precios afectados del Módulo Cerco perimétrico mixto de ladrillo y malla olímpica</i> .....	62
Tabla 30 <i>Duraciones afectadas del Módulo Cerco perimétrico mixto de ladrillo y malla olímpica</i> .....	63
Tabla 31 <i>Indicadores porcentuales de Rendimiento, Costos y Duraciones de partidas afectadas del Módulo Cerco Perimétrico Mixto de Ladrillo y Malla Olímpica</i> .....	64
Tabla 32 <i>Rendimientos afectados en el Módulo Cerco perimétrico de malla olímpica</i> .....	65
Tabla 33 <i>Precios afectados en el Módulo Cerco perimétrico de malla olímpica</i> .....	65
Tabla 34 <i>Duraciones afectadas a causa de la aplicación del Plan de Prevención y Control de Covid-19, Módulo Cerco perimétrico de malla olímpica</i> .....	66

Tabla 35 <i>Indicadores porcentuales de Rendimiento, Costos y Duraciones de partidas afectadas del Módulo Cerco Perimétrico de Malla Olímpica.</i> .....	67
Tabla 36 <i>Rendimientos afectados en el Módulo Mejoramiento de accesos, muros de contención y otros.</i> .....	68
Tabla 37 <i>Precios afectados en el Módulo Mejoramiento de accesos, muros de contención y otros...</i>	68
Tabla 38 <i>Duraciones afectadas en el Módulo Mejoramiento de accesos, muros de contención y otros.</i> .....	69
Tabla 39 <i>Indicadores porcentuales de Rendimiento, Costos y Duraciones de partidas afectadas del Módulo Mejoramiento de Accesos, Muros de Contención y Otros.</i> .....	70
Tabla 40 <i>Comparación de Presupuestos por variación en los costos de APU's de las 100 partidas..</i>	71
Tabla 41 <i>Indicador porcentual de variación entre presupuestos de la obra.</i> .....	71
Tabla 42 <i>Comparación de Presupuestos por variación en los costos de APU's de las 100 partidas y el costo del Plan Covid-19.</i> .....	72
Tabla 43 <i>Indicador porcentual de variación entre presupuestos de la obra (APU's + Plan)</i> .....	72
Tabla 44 <i>Variación promedio de las 5 partidas solicitadas de las 8 obras reales.</i> .....	73
Tabla 45 <i>Variación de rendimiento, costo y duración de 5 partidas de la Obra N°01.</i> .....	74
Tabla 46 <i>Variación de rendimiento, costo y duración de 5 partidas de la Obra N°02.</i> .....	75
Tabla 47 <i>Variación de rendimiento, costo y duración de 5 partidas de la Obra N°03.</i> .....	75
Tabla 48 <i>Variación de rendimiento, costo y duración de 5 partidas de la Obra N°04.</i> .....	76
Tabla 49 <i>Variación de rendimiento, costo y duración de 5 partidas de la Obra N°05.</i> .....	76
Tabla 50 <i>Variación de rendimiento, costo y duración de 5 partidas de la Obra N°06.</i> .....	77
Tabla 51 <i>Variación de rendimiento, costo y duración de 5 partidas de la Obra N°07.</i> .....	77
Tabla 52 <i>Variación de rendimiento, costo y duración de 5 partidas de la Obra N°08.</i> .....	78
Tabla 53 <i>Comparación de variaciones promedio: objeto de estudio y las 8 obras reales.</i> .....	78

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Causas del Problema</i> .....	12
Figura 2 <i>Plano de Ubicación – I.E.I Socchagón</i> .....	22
Figura 3 <i>Cuestionario: “Formato de Recolección de Datos N°03” pag.1</i> .....	26
Figura 4 <i>Análisis de datos cuantitativos, softwares, procedimiento y tipos utilizados</i> .....	28
Figura 5 <i>Cuadrilla inicial, ejemplo 1</i> .....	30
Figura 6 <i>Cuadrilla reducida, ejemplo 1</i> .....	30
Figura 7 <i>Cuadrilla inicial, ejemplo 2</i> .....	31
Figura 8 <i>Cuadrilla reducida, ejemplo 2</i> .....	31
Figura 9 <i>Cuadrilla inicial, ejemplo 3</i> .....	32
Figura 10 <i>Regla de tres simple para el cálculo de nuevo rendimiento</i> .....	32
Figura 11 <i>Cuadrilla reducida, ejemplo 3</i> .....	32
Figura 12 <i>Área mínima necesaria individual, por distanciamiento social obligatorio de 1.5m</i> .....	33
Figura 13 <i>Expresión para el cálculo de la duración</i> .....	34
Figura 14 <i>Porcentaje de APU’s no afectados y analizados</i> .....	37
Figura 15 <i>Porcentaje de APU’s según su especialidad</i> .....	38
Figura 16 <i>Cantidad de APU’s analizados incluyendo todas las especialidades</i> .....	39
Figura 17 <i>Variación promedio porcentual de las 100 partidas afectadas en Rendimiento, Costo y Duración</i> .....	40
Figura 18 <i>Cantidad de APU’s analizados según cada Módulo del proyecto</i> .....	41
Figura 19 <i>Variación de duración en días de las partidas que se analizaron</i> .....	42
Figura 20 <i>Variación promedio porcentual de rendimiento, costo y duración en las partidas del módulo aula individual</i> .....	46
Figura 21 <i>Variación promedio porcentual de rendimiento, costo y duración en las partidas afectadas del módulo sala de usos múltiple</i> .....	50
Figura 22 <i>Variación promedio porcentual de rendimiento, costo y duración en las partidas del módulo dirección con tópico</i> .....	54
Figura 23 <i>Variación promedio porcentual de rendimiento, costo y duración en las partidas del módulo cocina</i> .....	58
Figura 24 <i>Variación promedio porcentual de rendimiento, costo y duración en las partidas del módulo portada de ingreso</i> .....	61
Figura 25 <i>Variación promedio porcentual de rendimiento, costo y duración en las partidas del módulo cerco perimétrico mixto de ladrillo y malla olímpica</i> .....	64
Figura 26 <i>Variación promedio porcentual de rendimiento, costo y duración en las partidas del módulo cerco perimétrico de malla olímpica</i> .....	67
Figura 27 <i>Variación promedio porcentual de rendimiento, costo y duración en las partidas del módulo cerco perimétrico mixto de ladrillo y malla olímpica</i> .....	70
Figura 28 <i>Variación promedio de rendimiento, costo y duración de 5 partidas de 8 obras reales ejecutadas bajo coyuntura Covid-19</i> .....	74
Figura 29 <i>Contraste de variaciones promedio entre del objeto de estudio y las 8 obras reales</i> .....	78

## RESUMEN

Esta investigación responde a la importancia de conocer el impacto producido por la implementación del Plan para la Vigilancia, Prevención y Control Covid-19 en la ejecución de obras de edificación, y tuvo como objetivo cuantificar las variaciones de costos y rendimientos de las partidas (APU's) de dichas obras en Cajamarca del 2020 al 2022. Para tal fin, se hizo uso de 1 obra objeto de estudio y 8 obras reales, la obtención de datos se hizo mediante revisión documentaria y cuestionarios, los cuales fueron procesados y analizados estadísticamente respondiendo a una investigación: cuantitativa, de corte transversal y enfoque observacional-comparativo; para obtener que: en el objeto de estudio, los costos, rendimientos y duraciones de las partidas varían en 1.68%, 28.51% y 44.48% respectivamente, y en las 8 obras reales a las cuales se les aplicó el cuestionario, la variación de costo, rendimiento y duración de las partidas fue de 14.84%, 29.98% y 51.15%, respectivamente. Finalmente se concluyó que la variación de los rendimientos y duraciones de las partidas fue de 28.51% y 44.48% respectivamente, y la variación total del costo del proyecto fue de 6.46%. Además, se dejó como aporte/entregable, la "Guía de control para los efectos de la Covid-19 sobre los rendimientos, costo de proyecto y plazo de ejecución en obras de edificación"

**PALABRAS CLAVES:** Plan COVID-19, variación de costo, rendimiento, duración, proyectos de edificación.

## CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática

El 31 de diciembre del año 2019 apareció la nueva enfermedad denominada Covid-19 por primera vez en el mundo, “La Comisión Municipal de Salud de Wuhan (provincia de Hubei, China) notifica un conglomerado de casos de neumonía en la ciudad. Posteriormente se determina que están causados por un nuevo coronavirus” (OMS.org, 2020). No es hasta el 30 de enero de 2020, cuando se declaró que:

El director general de la OMS convoca de nuevo el Comité de Emergencias, antes de los 10 días de plazo y tan solo dos días después de notificarse los primeros casos de transmisión limitada del coronavirus entre seres humanos fuera de China. En esta ocasión el Comité de Emergencias llega a un consenso y recomienda al director general que el brote constituye una emergencia de salud pública de importancia internacional (ESPII). El director acepta la recomendación y declara que el brote por el nuevo coronavirus (2019-nCov) constituye una ESPII. Es la sexta vez que la OMS declara una ESPII desde la entrada en vigor del Reglamento Sanitario Internacional (RSI) en 2005. (OMS.org, 2020).

El viernes 6 de marzo de 2020, se confirmó el primer caso de coronavirus en el Perú (Plataforma Digital Única del Estado Peruano para Orientación al Ciudadano [Gob.pe], 2020), debido a esto, se declara el estado de emergencia sanitaria y hace presencia la medida del aislamiento social obligatorio, medidas que entrarían en vigencia el 16 de marzo además de ciertas reglas que contemplaron principalmente el uso obligatorio de mascarilla y el

distanciamiento social mínimo de 1.5 metros entre personas, entre otras herramientas y medidas en todas las regiones del Perú.

En Cajamarca y a nivel nacional, el aislamiento social obligatorio terminó y la reactivación de las actividades económicas fue inminente, dentro de estas, se encuentran las del Sector Construcción y a su vez las de tipo edificación, como es el caso de una Institución Educativa Inicial en el departamento de Cajamarca, obra que fue objeto de estudio de la presente investigación.

La obra mencionada, no contó con un Plan de prevención y control de Covid-19 para su ejecución, puesto que esta obra fue ejecutada meses antes del inicio de la pandemia. Actualmente la implementación de dicho Plan es obligatoria a nivel nacional como lo señala el "Protocolo Sanitario del sector Vivienda, Construcción y Saneamiento para el inicio gradual e incremental de las actividades en la reanudación de actividades" aprobado con la resolución ministerial N°087-2020-VIVIENDA.

Este protocolo será una de las bases de esta investigación, publicado por El Gobierno del Perú para el reinicio de las actividades como la construcción en el país, de la manera más responsable y segura posible, dicho protocolo tiene como objetivo "Establecer el Protocolo para prevenir y controlar la propagación del COVID-19, en el personal que interviene en la ejecución de obras de construcción y las personas que por algún motivo ingresen al área en la que ésta se ejecuta" (2020, p. 1).

Luego, no es lo mismo ejecutar una obra bajo condiciones o circunstancias normales, que la ejecución bajo la coyuntura Covid-19. La diferencia radica en que al contar con un Plan para la Vigilancia, Prevención y Control Covid-19, se presentan ciertos cambios como son el

incremento del presupuesto de obra y cambios en el suministro de mano de obra, puesto que existen cuadrillas de trabajo que resultan recortadas o redistribuidas por efectos del distanciamiento social obligatorio que establece el Plan ya mencionado.

El problema se presenta así: además del aumento del costo del proyecto, el recorte de las cuadrillas viene acompañado de una reducción evidente en los rendimientos de estas, dicho a manera de ejemplo simple: al reducir la cuadrilla establecida en el Análisis de Precios Unitarios (APU's) de una partida a la mitad, el precio de dicha partida aumentará ligeramente, el rendimiento se verá reducido a la mitad, y como consecuencia, la duración de dicha partida se duplicará.

Las causas del problema se presentan de manera esquemática conceptual en la siguiente figura:

**Figura 1**

*Causas del Problema.*



Las variaciones que resultan de la implementación del Plan a la ejecución de la obra, y las causas pueden ser desde las más directas hasta la raíz del problema, tal y como se muestra en la Figura 1.

Las consecuencias más importantes son: primero, que la ejecución de una obra sin una correcta implementación y cumplimiento del Plan, contribuye a la propagación del virus y a la larga al posible colapso del sistema de salud (como ya se ha experimentado en 2020) y por ende al aumento de muertes en la región; y segundo, que el no tener una idea muy clara de estas alteraciones puede llevar a una inflación innecesaria del plazo de ejecución y de los costos del proyecto.

Sobre los antecedentes, el tema de investigación del presente documento, es reciente, esto debido evidentemente a que la pandemia de Coronavirus que origina este estudio, empezó a finales del año 2019 y tanto la enfermedad como sus consecuencias, nos acompañan hasta la fecha, por lo que la existencia de investigaciones relacionadas a la fecha es numerosa. Luego, se ha considerado como antecedentes, los estudios nacionales de antigüedad no mayor a tres años, que se presentan a continuación.

En su artículo de tesis, Arones et. al (2020), realizaron una investigación en la ciudad de Lima en la cual buscaron evaluar el impacto en el presupuesto y en el plazo de ejecución de un proyecto de edificación producto del estado de emergencia de la Covid-19, para lo cual hicieron uso de un objeto de estudio el cual es el "proyecto multifamiliar AVIDA". Como principal instrumento tuvieron la revisión de la literatura y los correos electrónicos para recopilar toda la información necesaria del proyecto en cuestión. En esta investigación se encontró que el rendimiento disminuyó un 34.5%, el plazo del proyecto aumentó 21% y el costo del proyecto aumentó un 15%.

Se encontró también a Huamancayo y Saavedra (2020), quienes, en su investigación desarrollada en el distrito de Miraflores de la ciudad de Lima, pretendieron determinar

el porcentaje de variación del presupuesto contractual por reducción de la mano de obra, por ampliación de cronograma y por implementación del Plan Covid-19, la población y muestra que se consideró fueron 65 obras de edificación y el Hotel 3 estrellas Casa Andina – Benavides, respectivamente. Los instrumentos utilizados para su investigación fueron encuestas y documentaciones, obteniendo como principales resultados que: el aumento de los presupuestos fue: por reducción de mano de obra: 1.86%, por ampliación: 1.98% y por implementación del Plan Covid-19: 1.55%. Concluyeron que el impacto económico general fue de 5.39%, todos estos resultados con un avance de obra del 11.38%.

Por su parte, Núñez et. al (2020), en su trabajo de investigación que se llevó a cabo en Piura, tuvieron como objetivo el de proponer un Plan Covid-19 en el sector de la construcción, para esto hicieron uso de un objeto de estudio el cual fue una empresa privada de construcción, obteniendo como principal resultado un Plan para la Vigilancia, Prevención y Control de la Covid-19 en el Trabajo, concluyendo que el cumplimiento de este es sostenible y contribuye a la reducción de contagios de la Covid-19 en el sector construcción.

Luego encontramos a Pacheco (2021), este investigador desarrolló su trabajo de investigación en Talara - Piura, determinando la influencia de la implementación de las medidas de prevención frente al COVID-19 en la variación de la productividad de la mano de obra: por distanciamiento social, por uso de equipos de bioseguridad y por influencia de medidas sanitarias. Para tal fin, hizo uso de un objeto de estudio: el proyecto de modernización de la refinería de Talara Paquete 6 y tuvo como principales instrumentos el análisis cuantitativo, hojas de cotejo, entrevistas con expertos y tablas de registro. Sus principales resultados fueron que la variación de la mano de obra: por distanciamiento social fue insignificante o nulo, por uso de equipos de bioseguridad fue considerable mas no significativa, y por influencia de

medidas sanitarias se afectó de manera directa pero no de manera importante. A continuación, el autor concluyó que en general la productividad se vio ligeramente afectada, sin embargo, esto aumenta significativamente cuando uno de los obreros es detectado con el coronavirus por las medidas que se toman al respecto.

Finalmente se encontró a Paima y Pérez (2020), quienes, en su investigación llevada a cabo en Maynas, Loreto – Perú, tuvieron como objetivo el de evaluar el impacto del Covid-19 en la ejecución de un proyecto de infraestructura. Para lo propuesto, hicieron uso de una muestra/objeto de estudio el cual fue el proyecto “Implementación de un Sistema de Mezcla en Línea para Petróleo Crudo y Residual de Primaria en Refinería Iquitos” y sus principales instrumentos de recolección de datos fueron la documentación y la observación. Los principales resultados que obtuvieron fueron que el impacto del Covid-19 es significativo, tanto en el presupuesto como en el plazo de ejecución. Para terminar, concluyeron que económicamente la ejecución del proyecto, incrementó en un 16.75% del presupuesto contractual, y el plazo de ejecución aumentó 114 días calendarios.

Para las definiciones conceptuales de los tópicos que se abarcarán en esta investigación, se ha considerado pertinente exponer lo siguiente:

**Sobre planes de prevención:** Rodríguez y Echemendía, señalan que la prevención en el ámbito de la salud, “constituye acciones o medidas (predominantemente médicas, aunque también psicológicas) a ejecutar por parte del personal de salud o la población; exige perseverancia del profesional y es apoyada por las organizaciones políticas y de masas” (2011, p. 136).

Para la prevención del contagio del virus, ESSALUD, (2020) menciona medidas de higiene a seguir dentro de los cuales prima la desinfección, uso de mascarilla y el distanciamiento de 1.5 metros, medidas que se tomaron en cuenta y se adoptaron para la elaboración del plan.

**Sobre Presupuestos:** Beltrán menciona en su libro "Costos y Presupuestos" que el presupuesto de obra es la "determinación previa de la cantidad en dinero necesaria para realizarla, a cuyo fin se tomó como base la experiencia adquirida en otras construcciones de índole semejante" (2011, p. 1).

**Acerca de los precios unitarios:** el mismo autor postula que según el reglamento de la ley de obras públicas de su país (lo cual es lo mismo para el Perú), que un precio unitario viene a ser "el importe de la remuneración o pago total que debe cubrirse al contratista por unidad de concepto terminado, ejecutado conforme al proyecto, especificaciones de construcción y normas de calidad" (2011, p. 78). Cabe decir que el Análisis de Precios Unitarios, no son más que formatos donde se desglosan y analizan dichos precios para calcular el importe mencionado.

**Con respecto a los rendimientos:** Mejía y Hernández señalan que el rendimiento de las cuadrillas de trabajo puede ser interpretado como "una evaluación del desempeño en el proceso constructivo con respecto a una unidad de tiempo" (2007, p. 47).

Botero por su parte, define al rendimiento de mano de obra como "la cantidad de obra de alguna actividad completamente ejecutada por una cuadrilla, compuesta por uno o varios operarios de diferente especialidad por unidad de recurso humano, normalmente expresada como um/hH (Unidad de medida de la actividad por hora Hombre)" (2002, p.11)

**Luego, sobre la enfermedad Covid-19:** según la OMS, (2020) es causada por el virus denominado SARS-CoV-2, la mayoría de personas infectadas por el virus experimenta un problema Respiratorio de leve a moderado, sin embargo, esta enfermedad genera un Síndrome Respiratorio agudo Severo (Neumonía muy grave) sobre todo en personas que padecen afecciones médicas graves previas, lo cual puede provocar el fallecimiento de la persona.

**Por último, en relación al virus SARS-CoV-2 se conoce que:** Sus rutas de transmisión de persona a persona del virus incluyen contacto directo como: tos, estornudos y transmisión por inhalación de microgotas, y la transmisión de contacto de la mucosa de las membranas de la boca, nariz y de los ojos (Peng, X.et al. 2020). Además, la OMS, (2020) en su página oficial declara que debemos mantener la distancia de 1m (3pies), que es la distancia a la que las gotas de los estornudos y tos (gotas de flugge), llegan a desplazarse.

Por lo anteriormente expuesto, como investigadores y desde el enfoque de la carrera de Ingeniería Civil, el aporte que se llevó a cabo es relevante e importante, y se describe a continuación:

Se hizo uso de la obra de edificación: Institución Educativa Inicial N°424 Socchagón, se elaboró el Plan para la Vigilancia, Prevención y Control Covid-19 correspondiente, este se implementó al expediente para hacer una comparación hipotética/teórica de ejecución bajo ambas modalidades (Con y Sin coyuntura Covid-19), dicha comparación será realizada en los parámetros de: APU's para los rendimientos costos y duraciones y Presupuesto para el costo total del proyecto.

Luego, se realizaron Formatos de Recolección de Datos (cuestionarios) aplicados a ingenieros (residentes, asistentes de residente) que hayan ejecutado obras de edificaciones bajo

coyuntura Covid-19 en el periodo 2020-2022, para poder contrastar lo calculado teóricamente con obras ejecutadas en la realidad y poder así cuantificar, mediante indicadores porcentuales, las variaciones que se producen los parámetros ya mencionados.

Finalmente, con los datos, resultados y conclusiones obtenidas, se realizó una guía que contiene las recomendaciones para controlar y/o minimizar los efectos que se producen en el costo, rendimientos y por ende en el tiempo (plazo de ejecución), como resultado de la ejecución bajo coyuntura Covid-19 en las obras de edificación.

## **1.2. Formulación del problema**

¿En qué porcentaje varían los costos, rendimientos y duraciones, como resultado de la implementación del Plan para la Vigilancia, Prevención y Control Covid-19 en la ejecución de obras de edificación en Cajamarca del 2020 al 2022?

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo general**

Determinar la variación de los costos, rendimientos, como resultado de la implementación del Plan para la Vigilancia, Prevención y Control Covid-19 en la ejecución de obras de edificación en Cajamarca del 2020 al 2022.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Cuantificar porcentualmente, las variaciones que se producen en los costos, rendimientos y duración de las partidas (APU's), como resultado de la implementación del Plan para la Vigilancia, Prevención y Control Covid-19 en la ejecución hipotética bajo coyuntura Covid-19 de la obra Institución Educativa Inicial N°424 Socchagón.

- Comparar el presupuesto de obra original, con el presupuesto de obra bajo coyuntura Covid-19 resultantes de las variaciones de costos, rendimientos y duración de las partidas (APU's).
- Comparar el presupuesto de obra original, con el presupuesto de obra bajo coyuntura Covid-19 resultantes de las variaciones de costos, rendimientos y duración de las partidas (APU's) y el costo de la implementación del Plan para la Vigilancia, Prevención y Control Covid-19.
- Cuantificar porcentualmente, las variaciones que se producen en los costos, rendimientos y duración de 5 partidas solicitadas mediante un cuestionario a 8 obras reales, como resultado de la implementación del Plan para la Vigilancia, Prevención y Control Covid-19 para su ejecución bajo dicha coyuntura.
- Contrastar las variaciones de costo, rendimiento y duración de partidas obtenidas mediante los cuestionarios, con las obtenidas teóricamente del objeto de estudio mediante el cálculo, especificadas en el segundo objetivo específico.

#### **1.4. Hipótesis**

Como resultado de la implementación del Plan para la Vigilancia, Prevención y Control Covid-19 en la ejecución de obras de edificación en el departamento de Cajamarca del 2020 al 2022, se tiene que los costos varían entre 10% y 15%, los rendimientos varían entre 25% y 35%, y las duraciones varían entre 25 y 35% de los valores iniciales de las partidas.

## CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

El tipo de investigación del presente trabajo de investigación se clasificó como se muestra a continuación:

- El enfoque considerado es cuantitativo, pues las variables: Costo, rendimientos y tiempos, pueden ser cuantificados.
- Según el alcance, es de tipo exploratorio: pues es un primer acercamiento para que investigaciones posteriores pueda hacer un análisis más profundo de la temática tratada.
- Así mismo presenta un corte transversal, pues la obtención de los datos se centra en una sola temporalidad, no se toman datos a lo largo del tiempo.
- De acuerdo al propósito de estudio, es de tipo observacional-comparativo, pues no se intenta influir en los datos recolectados.

Finalmente, el Diseño de Investigación es no experimental, pues se basa principalmente en la revisión documental y aplicación de cuestionarios, no se manipulan las variables.

La clasificación se hizo de acuerdo al libro Metodología de la Investigación – Sexta edición (Hernández et al., 2014). Esta clasificación se resume y da lugar al diseño de investigación, el cual tendrá las mismas consideraciones que los de investigación definidos en la Tabla 1 que se muestra a continuación.

**Tabla 1**

*Tipo de investigación*

<b>Consideración</b>	<b>Tipo de Investigación</b>
Según el enfoque	Cuantitativo
Según el alcance	Exploratorio
Según el corte (tiempo de recolección)	Transversal
Según el propósito de estudio	Observacional-Comparativo
Según el diseño de investigación	No experimental

La población es igual a la muestra, ya que en este caso fue a elección propia de los investigadores, en base al acceso a la información. Siendo una muestra no probabilística por conveniencia, donde:

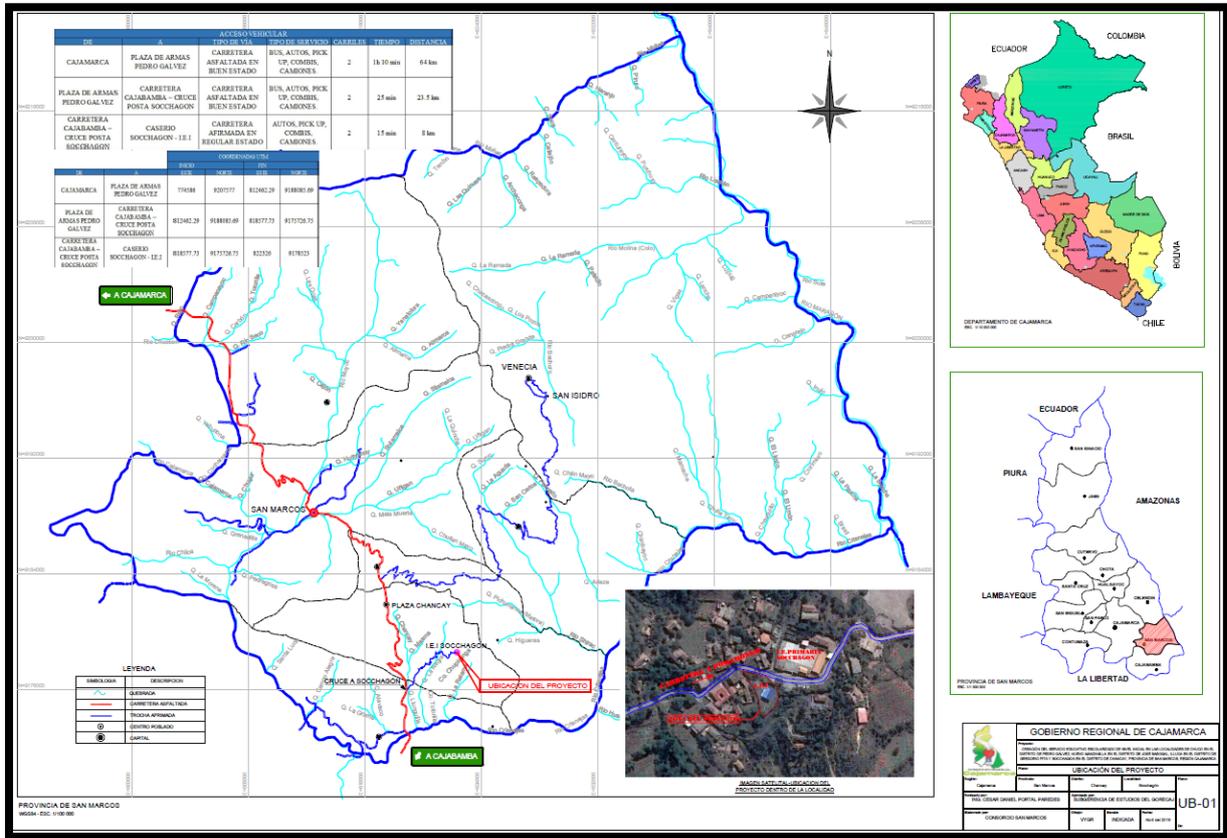
“Aquí el procedimiento no es mecánico ni se basa en fórmulas de probabilidad, sino que depende del proceso de toma de decisiones de un investigador o de un grupo de investigadores y, desde luego, las muestras seleccionadas obedecen a otros criterios de investigación.” (Hernández et al., 2014, p.176).

Es en este caso nos referimos a la Institución Educativa Inicial N°424 Socchagón con Código Local N°739103 y Código Modular N°1657717, la cual responde a los criterios de los investigadores de ser una obra de edificación de envergadura, área y número de partidas considerables, y se describe a continuación:

La obra se encuentra ubicada en el departamento de Cajamarca, Provincia de San Marcos, Distrito de Chancay en la Localidad de Socchagón a 2542 m.s.n.m., la elección de este proyecto se dio debido al acceso de información que se tuvo. A continuación, se muestra una breve descripción de dicha obra.

**Figura 2**

*Plano de Ubicación – I.E.I Socchagón*



Esta edificación cuenta con un área techada total de 409.13 m<sup>2</sup> y un área de terreno total de 848.98 m<sup>2</sup>. La ejecución del proyecto en la Institución Educativa Inicial Socchagón, considera la construcción de los siguientes ambientes: Módulo Aula + SS. HH, Módulo SUM-Cocina, Módulo Dirección + Tópico y Espacios Exteriores.

La Institución Educativa Inicial en cuestión, viene a ser un Proyecto de Inversión Pública (PIP) y fue importante para la investigación ya que al ser una obra de construcción civil del tipo edificación, contemplo la ejecución de distintas y numerosas partidas tanto en interiores como exteriores.

Se tuvo también, como parte de la investigación, la aplicación de un cuestionario para verificar en obras ejecutadas bajo coyuntura Covid-19, las variaciones reales en rendimiento, costo y duración, de las 5 partidas que mayor variación tuvieron en la I.E.I Socchagón, y que presentan cambios en su APU debido a la implementación del Plan Covid-19.

La cantidad de obras utilizadas para la aplicación del cuestionario se alcanzó también de manera no probabilística por conveniencia de los investigadores, como se menciona a continuación:

“La ventaja de una muestra no probabilística —desde la visión cuantitativa— es su utilidad para determinados diseños de estudio que requieren no tanto una “representatividad” de elementos de una población, sino una cuidadosa y controlada elección de casos con ciertas características especificadas previamente en el planteamiento del problema” (Hernández et al., 2014, p.176).

Dicha selección se llevó a cabo por medio de conocidos, de familiares, de contactos solicitados de instituciones públicas y de referencias. Así, se obtuvo el total de 8 obras las cuales cuentan con su respectivo Formato de Recolección de Datos (cuestionario) completada por el ingeniero a cargo correspondiente, con la data necesaria para hacer la corroboración pertinente.

Por último, cabe señalar que obedecen a las siguientes características/requerimientos: Ingenieros Civiles residentes, asistentes de residente y/o que estuvieron a cargo de la ejecución de obras civiles del tipo edificación, durante la coyuntura Covid-19 (2020-2022) en el departamento de Cajamarca.

Las técnicas de recolección de datos que se utilizaron y los instrumentos que responden a estas fueron las siguientes:

▪ **Revisión Documental:** Según Hurtado (2000) Es el proceso mediante el cual se recopila, revisa, analiza, selecciona y extrae información de una o más fuentes, acerca de un tema en específico, con el propósito de llegar al conocimiento y comprensión más profunda de este, obteniendo así información necesaria para el desarrollo de la investigación. (p. 90). Se recolectaron los siguientes documentos:

- Expediente técnico del objeto de estudio “Institución Educativa Inicial N°424 Socchagón”: planos, metrados, análisis de precios unitarios, presupuesto, programación de obra, etc.
- Información, protocolos y normativa correspondiente dada por el gobierno de nuestro país, para la elaboración del Plan para la Vigilancia, Prevención y Control Covid-19.

▪ **Instrumento(s) para la Revisión Documental:**

- Descarga de la información documental (Expediente Técnico) mediante la página oficial del Sistema Electrónico de Contrataciones del Estado (SEACE).

<http://procesos.seace.gob.pe/seacebus-uiwd->

[pub/fichaSeleccion/fichaSeleccion.xhtml?ptoRetorno=LOCAL](http://procesos.seace.gob.pe/seacebus-uiwd-pub/fichaSeleccion/fichaSeleccion.xhtml?ptoRetorno=LOCAL)

**(ADAPTADO)**

- La obtención de los protocolos y la normativa del gobierno para la creación del Plan Covid-19, se hizo mediante búsquedas en las páginas web correspondientes: Gobierno del Perú, MINSA Etc. **(ADAPTADO)**.

- Para los datos del presupuesto de obra y los datos de las partidas de los Análisis de Precios Unitarios: costos, rendimientos y duración, el instrumento usado fueron los Formatos de Recolección de Datos N°01 y N°02 de elaboración propia. (Ver Anexos 01 y 02) **(CREADO)**.
- **Cuestionario:** Consistió en aplicar una serie de preguntas abiertas y apartados de solicitud de información de las variables a medir/comparar, estas fueron previamente diseñadas por los investigadores, asegurando que respondan a las necesidades del presente trabajo.
- **Instrumento(s) para el Cuestionario:** El instrumento utilizado para la obtención de los datos necesarios para el desarrollo del trabajo de investigación se hizo mediante el cuestionario: “Formato de Recolección de datos N°03” parte del cual que se muestra a continuación, además de estar completo en el Anexo 03. **(ADAPTADO)**.

**Figura 3**

Cuestionario: “Formato de Recolección de Datos N°03” pag.1

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE - CAJAMARCA			
FORMATO DE RECOLECCIÓN DE DATOS			
UPN	TESIS:	"Plan para la Vigilancia, Prevención y Control COVID-19", como un agente de modificación del rendimiento y costo en la ejecución de proyectos de edificación en Cajamarca del 2020 al 2022.	
	TESISTAS:	ESTRADA ÑONTOL, HENRY	ASESOR:
		LEÓN RABANAL, JAIME	ING. ANITA ELIZABETH ALVA SARMIENTO
		FECHA DE REGISTRO:	
<b>Datos Generales:</b>			
Nombre de la Obra: _____			
Nombre: _____		Cargo: _____	
Porcentaje actual de avance: _____ %			
<b>Preguntas Generales:</b> <i>Marcar con una "X"</i>			
"En un APU: Al disminuir la cantidad de personas que conforman la cuadrilla de trabajo, el rendimiento se disminuye, por lo tanto aumenta la duración y el costo de dicho APU". <b>Responda las siguientes preguntas:</b>			
✓ 1. En el siguiente APU o un APU afín a este usado en la ejecución de su obra:			
<i>"MOV. DE TIERRAS - MEJORAMIENTO CON AFRIMADO COMPACTADO EN ZAPATAS"</i>			
N° de personas por cuadrilla del APU (Según ET):	_____	Und.:	Und
N° de personas por cuadrilla usadas en obra (Dist. Social):	_____	Und.:	Und
Rendimiento establecido en el Expediente Técnico:	_____	Und.:	m2/día
Rendimiento alcanzado en obra (Distanciamiento Social):	_____	Und.:	m2/día
Duración estimada inicial de ejecución del APU (Según ET):	_____	Und.:	Días
Duración real de ejecución del APU (Distanciamiento Social):	_____	Und.:	Días
Costo estimado inicial de ejecución del APU (Según ET):	_____	Und.:	S/
Costo real de ejecución del APU (Distanciamiento Social):	_____	Und.:	S/
✓ 2. En el siguiente APU o un APU afín a este usado en la ejecución de su obra:			
<i>"OBRAS DE CONCRETO SIMPLE - SOBRECIMENTOS"</i>			
N° de personas por cuadrilla del APU (Según ET):	_____	Und.:	Und
N° de personas por cuadrilla usadas en obra (Dist. Social):	_____	Und.:	Und
Rendimiento establecido en el Expediente Técnico:	_____	Und.:	m2
Rendimiento alcanzado en obra (Distanciamiento Social):	_____	Und.:	m2
Duración estimada inicial de ejecución del APU (Según ET):	_____	Und.:	Días
Duración real de ejecución del APU (Distanciamiento Social):	_____	Und.:	Días
Costo estimado inicial de ejecución del APU (Según ET):	_____	Und.:	S/
Costo real de ejecución del APU (Distanciamiento Social):	_____	Und.:	S/
<b>AUTOR 1</b>		<b>AUTOR 2</b>	
FIRMA:	FIRMA:	FIRMA:	
ESTRADA ÑONTOL, HENRY JUNIOR	LEÓN RABANAL, JAIME SAÚL	ING. ANITA ELIZABETH ALVA SARMIENTO	

La Figura 3 muestra el cuestionario con el que se obtuvieron los datos necesarios para cuantificar y comparar variaciones, y elaborar la guía. Así mismo los APU's solicitados fueron aquellos que más variación tuvieron en el objeto de estudio y son los siguientes:

- "Mov. de tierras – Mejoramiento con afirmado compactado en zapatas"
- “Obras de concreto simple – Sobrecimientos”
- “Concreto armado – Concreto en columnas”
- “Concreto armado – Concreto en columnetas”
- “Pisos y pavimentos – Contrapisos”

- **Análisis de datos**: El análisis utilizado fue de tipo cuantitativo-descriptivo con pruebas o métodos del tipo estadístico predominando la utilización de promedios y variaciones en porcentaje.
- **Instrumento(s) para el Análisis de Datos**: Los instrumentos utilizados para el análisis datos pertinente, fueron el software Microsoft Excel mediante tablas, indicadores (promedios y porcentajes) y gráficos (de barras y de sectores) para una mejor y más fácil comprensión. **(ADAPTADO)**.

La validez de las técnicas de recolección de datos utilizadas en la investigación es evidente pues son dos de las más usadas en la comunidad científica, y viene dada también, por las descripciones de profesionales sobre estas, así:

Sobre la revisión documental como instrumento de investigación, Rojas, señala que es una fuente de información que nos sirve para: “almacenar o contener información. Un documento está constituido por el soporte documental, que es el material físico en que se presenta el documento; y, por otro lado, la información contenida en el documento” (2012, p. 281).

En lo que respecta a cuestionarios, se definen como: “una serie de preguntas organizadas, estructuradas y específicas, que permiten medir o evaluar una o varias de las variables definidas en el estudio, respondiendo al planteamiento del problema” (Cisneros et al., 2022).

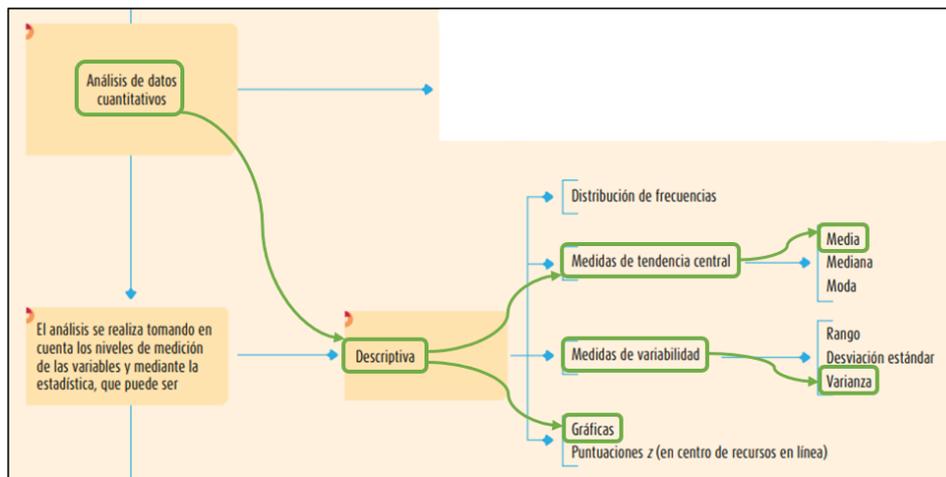
Luego, la validez de los instrumentos usados se especifica así: Los instrumentos utilizados son adaptados, es decir que son herramientas ya establecidas y comúnmente utilizadas por la comunidad científica. La validación del Formato de Recolección de Datos utilizada a manera de cuestionario, radica en los siguientes puntos:

- El cuestionario realiza la medición de las variables que se busca medir: Rendimiento, Costo y Duración de las partidas requeridas.
- Obtiene la información que se pretende adquirir: Dificultades de la ejecución bajo coyuntura Covid-19, recomendaciones para mitigación de efectos producidos dicha coyuntura, porcentaje de cumplimiento del Plan para Vigilancia, Prevención y Control de Covid-19, etc.
- Solo pretende extraer información de las partidas de las obras en las que estuvieron a cargo los profesionales que llenaron dicho documento, por lo que dicho Formato de Recolección de Datos es objetiva y concisa.

Finalmente, la validez del análisis de datos utilizado radica se respaldó con lo que se presenta a continuación:

#### Figura 4

*Análisis de datos cuantitativos, softwares, procedimiento y tipos utilizados*



La Figura 4 nos muestra el Análisis de datos cuantitativo-descriptivo y sus herramientas utilizadas en la comunidad científica. Tomado de *Metodología de la Investigación – 6ta Edición* (p. 271), por Fernández y Baptista, 2014, McGrawHillEducation.

Luego, el procedimiento de recolección y procesamiento de datos, se dividió en 10 pasos o partes, y su desarrollo se presenta a continuación:

▪ **Primero:** Se elaboró el Plan para la Vigilancia, Prevención y Control Covid-19 adecuado para el objeto de estudio "Institución Educativa Inicial N°424 Socchagón" y se determinó el presupuesto de dicho plan. Para esto se hizo uso de los protocolos y normativa recolectada mediante la revisión documental previamente mencionada, los documentos utilizados fueron:

- "Lineamientos para la Vigilancia, Prevención y Control de la Salud de los trabajadores con riesgo de exposición a SARS-CoV-2" – Aprobada con RM 972-2020/MINSA
- "Protocolo Sanitario del Sector Vivienda, Construcción y Saneamiento para el inicio gradual e incremental de las actividades en la reanudación de Actividades" – Aprobado con RM087-2020/VIVIENDA.
- Demás normativa correspondiente la cual se detalla en la base legal de los dos documentos mencionados.

▪ **Segundo:** Se extrajeron los datos de las Partidas (APU's, metrados y presupuesto) haciendo uso de los Formato de Recolección de Datos N°01 y N°02, y se procedió con el cálculo de las variaciones en los APU's de las partidas que se vieron afectadas (en rendimiento, costo y duración) por la reducción de personal que conforman las cuadrillas de trabajo, debido a que el Plan-Covid-19 previamente elaborado, contempla un distanciamiento social obligatorio de 1.5m.

El proceso que se utilizó para determinar dichas variaciones, responde al diseño de investigación cuantitativa previamente establecido, y tuvo las siguientes consideraciones:

1. Se enfocó la reducción de las cuadrillas, en los peones, pues se consideró que los oficiales y operarios, aportan el nivel de eficiencia, calidad, etc., requeridos para la actividad, y que el aporte de los peones se centra en el acarreo de materiales.

2. Para realizar dicha reducción de peones se contemplaron 3 métodos diferentes de proceder, los cuales se muestran a continuación:

**a) Método 1:**

Se calculó el aporte unitario de 01 peón considerando que su contribución al rendimiento del APU se basa en el acarreo de materiales, y se le restó el aporte a dicho rendimiento, según el número de peones que se pretendiese reducir.

**Figura 5**

*Cuadrilla inicial, ejemplo 1.*

<b>Rendimiento: 30.00</b> m <sup>3</sup> /Día		Costo Unitario Directo por:	<b>m<sup>3</sup></b>
<b>Mano de Obra</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	
OPERARIO	hh	0.1000	
OFICIAL	hh	1.0000	
PEON	hh	6.0000	

**Figura 6**

*Cuadrilla reducida, ejemplo 1.*

<b>Rendimiento: 19.65</b> m <sup>3</sup> /Día		Costo Unitario Directo por:	<b>m<sup>3</sup></b>
<b>Mano de Obra</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	
OPERARIO	hh	0.1000	
OFICIAL	hh	1.0000	
PEON	hh	3.0000	

**Análisis y reflexión del Método 1:**

Este método se basa en un APU de acarreo de material excedente a 30m; si bien se puede recalibrar para otras distancias, el ámbito de aplicación es limitante, ya que el rendimiento del peón no será el mismo que su rendimiento en acarreo de: ladrillos, agregados, concreto, etc.; esto se debe a factores referentes al material a

transportar: la consistencia, la importancia, el peso, entre otros. Por lo que lo ideal sería contar con una base de datos más amplia de APU’s de acarreo de distintos materiales bajo distintos ámbitos de aplicación.

**b) Método 2:**

Se realizó una regla de tres compuesta entre: el rendimiento original, la cuadrilla de M.O original y la nueva cuadrilla reducida.

**Figura 7**

*Cuadrilla inicial, ejemplo 2.*

<b>Rendimiento: 30.00</b>	m <sup>3</sup> /Día	Costo Unitario Directo por:	<b>m<sup>3</sup></b>
<b>Mano de Obra</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	
OPERARIO	hh	0.1000	
OFICIAL	hh	1.0000	
PEON	hh	6.0000	

**Figura 8**

*Cuadrilla reducida, ejemplo 2.*

<b>Rendimiento: 15.00</b>	m <sup>3</sup> /Día	Costo Unitario Directo por:	<b>m<sup>3</sup></b>
<b>Mano de Obra</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	
OPERARIO	hh	0.1000	
OFICIAL	hh	1.0000	
PEON	hh	3.0000	

**Análisis y reflexión del Método 2:**

Se observa que la reducción de rendimiento es notoria e incluso mayor a la del primer y tercer método. Si bien este método considera por separado los componentes de la M.O (Operario, Oficial, Peón) en el cálculo, se observó que: debido a que la reducción se enfoca en los peones, las cantidades de operario y oficial, pasan a ser constantes, lo que afecta de manera negativa al cálculo general,

pues se reduce a una regla de tres simple en donde erróneamente se asume que el total del rendimiento del APU recae en los peones, lo que resulta contraproducente.

**c) Método 3:**

Se realizó una regla de tres simple entre el rendimiento original, la cuadrilla de M.O original y la nueva cuadrilla reducida, sumando la mano de obra de las cuadrillas de la siguiente manera:

**Figura 9**

*Cuadrilla inicial, ejemplo 3.*

<b>Rendimiento: 30.00</b> m <sup>3</sup> /Día		Costo Unitario Directo por:	<b>m<sup>3</sup></b>
<b>Mano de Obra</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	
OPERARIO	hh	0.1000	
OFICIAL	hh	1.0000	
PEON	hh	6.0000	

Luego se calculó el nuevo rendimiento realizando la operación de la Figura 10.

**Figura 10**

*Regla de tres simple para el cálculo de nuevo rendimiento.*

Sí, 6+1+0,1=	7.10 -----	30.00
Entonces: 3+1+0,1=	4.10 -----	x
	x= (4,1*30)/7,1	
	x=	17.32 m <sup>3</sup> /Día

Entonces el nuevo rendimiento es de 17.32 m<sup>3</sup>/Día.

**Figura 11**

*Cuadrilla reducida, ejemplo 3*

<b>Rendimiento: 17.32</b> m <sup>3</sup> /Día		Costo Unitario Directo por:	<b>m<sup>3</sup></b>
<b>Mano de Obra</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	
OPERARIO	hh	0.1000	
OFICIAL	hh	1.0000	
PEON	hh	3.0000	

### **Análisis y reflexión del Método 3:**

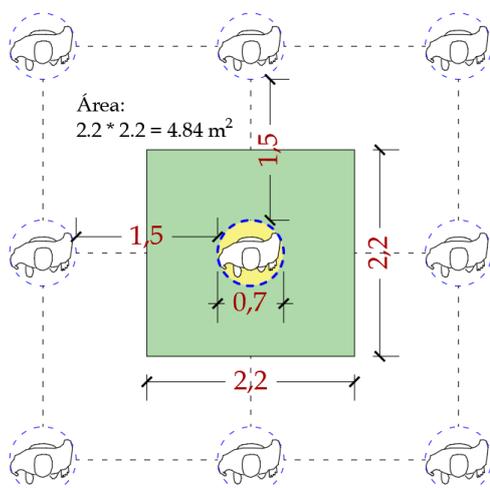
Se observa que la reducción de rendimiento es ligeramente mayor al primer método. En esta metodología se suma la M.O de la cuadrilla para el cálculo, por lo que se estaría considerando un mismo nivel de incidencia de los componentes (Operario, Oficial y Peón) en su contribución al rendimiento del APU.

Finalmente, se eligió el Método 3 para el procesamiento de datos de la presente investigación, pues se descartó el Método 2 y se consideró al Método 1 como incompleto por falta de datos para su aplicación.

- **Tercero:** Se seleccionaron los APU's de las partidas afectadas, considerando cuáles tuvieron cuadrillas conformadas por un número de personas que superaron al máximo aceptable por disposiciones del Plan Covid-19, pues este establece un distanciamiento social de 1.50m como mínimo, por lo cual mediante un modelamiento gráfico se estableció un área mínima necesaria de 4.84m<sup>2</sup>, también se tomó en cuenta, el área aproximada en la que dicha cuadrilla estaría realizando sus actividades.

**Figura 12**

*Área mínima necesaria individual, por distanciamiento social obligatorio de 1.5m*



- **Cuarto:** Se redujeron las cuadrillas haciendo uso del método seleccionado, del área establecida por persona y del área aproximada donde se ejecutará la actividad (Planos de Obra). Obteniendo los nuevos rendimientos afectados de los APU'S para cada partida, tal como se indica en el método seleccionado (Método 3, pág. 32).
- **Quinto:** Con los nuevos rendimientos de cada APU de las partidas seleccionadas, se procedió a recalcular los costos y duraciones de estos; para estas últimas, se hizo uso de la siguiente expresión:

### Figura 13

*Expresión para el cálculo de la duración.*

$$\text{Duración (días)} = \frac{\text{Metrado}}{\text{Nuevo Rendimiento.}}$$

- **Sexto:** Se calculó la variación en porcentaje, del costo, rendimiento y duración de cada partida, así como la variación promedio del total de 100 partidas y la variación promedio agrupada por módulos de construcción para una mejor comprensión y análisis de los resultados.
- **Séptimo:** Con los nuevos costos de los APU's, se recalculó el presupuesto de obra, para comparar ambos escenarios: Presupuesto inicial vs Presupuesto con APU's actualizados, para ver el impacto de estos.
- **Octavo:** Se compararon también: el Presupuesto inicial vs Presupuesto con APU's actualizados + presupuesto del "Plan para la Vigilancia, Prevención Control Covid-19" y todos los gastos adicionales que este conlleva, para ver el impacto total en el costo del proyecto.

- **Noveno:** Se calculó la variación en porcentaje, del costo, rendimiento y duración de cada partida, así como la variación promedio de los datos obtenidos del Cuestionario: Formato de Recolección de Datos N°03, la cual fue llenada por los profesionales, con un total de 8 obras como se menciona en la metodología.
- **Décimo:** Se elaboró la “Guía de control para los efectos de la Covid-19 sobre los rendimientos, costo de proyecto y plazo de ejecución en obras de edificación” acorde a lo establecido en los objetivos específicos de la investigación.

Luego, el análisis de datos correspondiente, fue de tipo cuantitativo y se realizó de la manera que se expone a continuación:

Se crearon tablas que presentan los resultados obtenidos en el procesamiento de datos, de manera tal que pudieron ser transformados y presentados a manera de indicadores porcentuales para poder realizar los análisis de variabilidad establecidos en la hipótesis, y gráficos de barras que muestren el aumento o reducción de estos indicadores. Los indicadores utilizados fueron los siguientes:

- a) La variación porcentual individual y promedio de los rendimientos, costos y duraciones de los APU's de las 100 partidas afectadas.
- b) La variación porcentual promedio de los rendimientos, costos y duraciones de los APU's de las 100 partidas afectadas agrupadas por módulos de construcción.
- c) La variación porcentual del presupuesto de obra por efectos del aumento en el costo de las 100 partidas.
- d) La variación porcentual del presupuesto de obra por efectos de la variación en el costo de las 100 partidas + implementación del Plan para la Vigilancia, Prevención y Control Covid-19 previamente elaborado y todos los gastos que este conlleva.

- e) La variación porcentual individual y promedio de los rendimientos, costos y duraciones de los APU's de las 8 obras de los ingenieros que respondieron el cuestionario mencionado en la metodología.

Finalmente, los aspectos éticos que se consideraron y se tuvieron presentes en el presente trabajo de investigación, fueron los siguientes:

- **Confidencialidad**: puesto que no se revelarán datos como son el nombre de los integrantes del personal de las obras involucradas, datos técnicos ni participantes administrativos de estas, ni ningún dato sin consentimiento de la persona.
- **La integridad de los resultados**: pues estos no serán afectados ni adulterados a conveniencia ni de los investigadores ni de ninguna otra persona con intereses en la obra(s) o en la investigación.
- **La no coacción**: pues las personas que participaron en este estudio, lo hicieron libremente y sin modificar o direccionar datos a favor o en contra de los investigadores.

### CAPÍTULO III: RESULTADOS

Se muestran los resultados, representando aspectos generales y específicos de cada uno de ellos, permitiéndonos así saber la variación del costo, rendimiento y duración, como consecuencia de la implementación del Plan para la Vigilancia, Prevención y Control de Covid-19 en el trabajo.

Los resultados se dividieron en tres partes para un mejor entendimiento, y son los que se presentan a continuación:

1. **Primero:** Aspectos generales de los APU’s de las 100 partidas del objeto de estudio.

**Tabla 2**

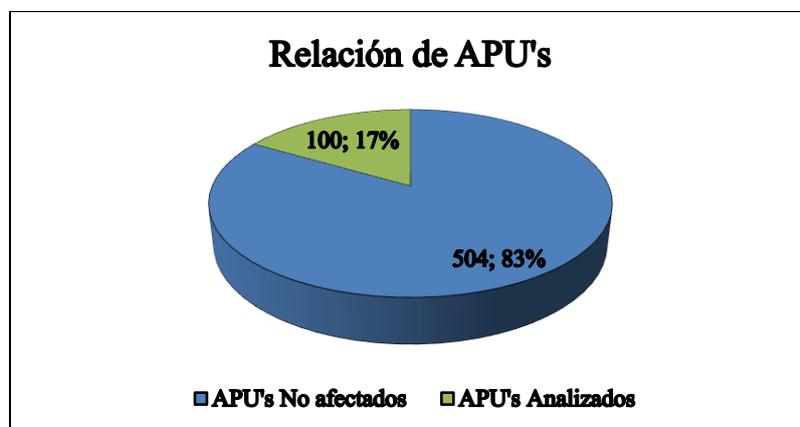
*Relación de Análisis de Precios Unitarios (APU’s) afectados y analizados.*

APU'S	CANTIDAD	%
APU's No afectados	504	83.00%
APU's Analizados	100	17.00%
<b>TOTAL</b>	<b>604</b>	<b>100.00%</b>

Nota: Esta tabla muestra la cantidad de APU’s que no se vieron afectados debido al Plan y los que se analizaron (afectados).

**Figura 14**

*Porcentaje de APU’s no afectados y analizados.*



De la Figura 14, observamos que se afectaron 100 de los 604 APU’s de los que constaba el proyecto, esto representa el 17% del total y se debe a que el área disponible para trabajar no era muy reducida, por lo que sólo cuadrillas en las que había 8 y 6 peones se vieron afectadas.

**Tabla 3**

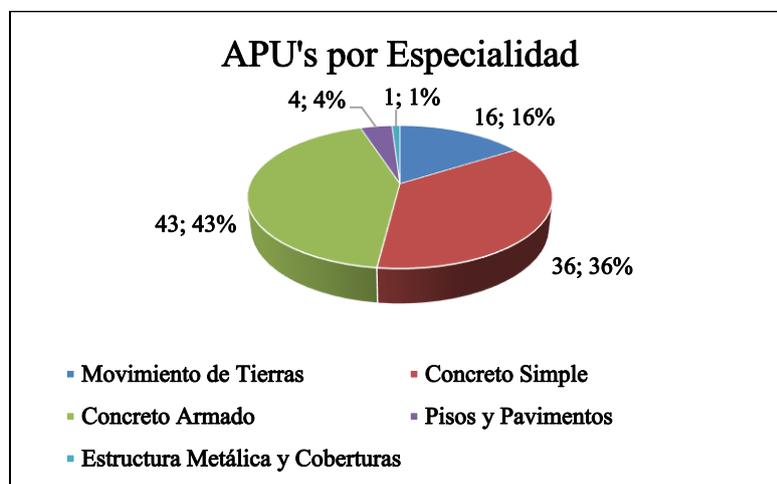
*APU’s analizados en Rendimiento, Costo y Duraciones según especialidades.*

<b>Especialidad</b>	<b>Cantidad de APUS analizados</b>
Movimiento de Tierras	16
Concreto Simple	36
Concreto Armado	43
Pisos y Pavimentos	4
Estructura Metálica y Coberturas	1
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>

Nota: Esta tabla muestra la cantidad de APU’s clasificados según su especialidad.

**Figura 15**

*Porcentaje de APU’s según su especialidad.*



De la Figura 15, tenemos que las especialidades que se vieron más afectadas fueron las de concreto armado, concreto simple y movimiento de tierras, esto se debe a que las cuadrillas más grandes, son las que llevan a cabo las actividades de estas especialidades.

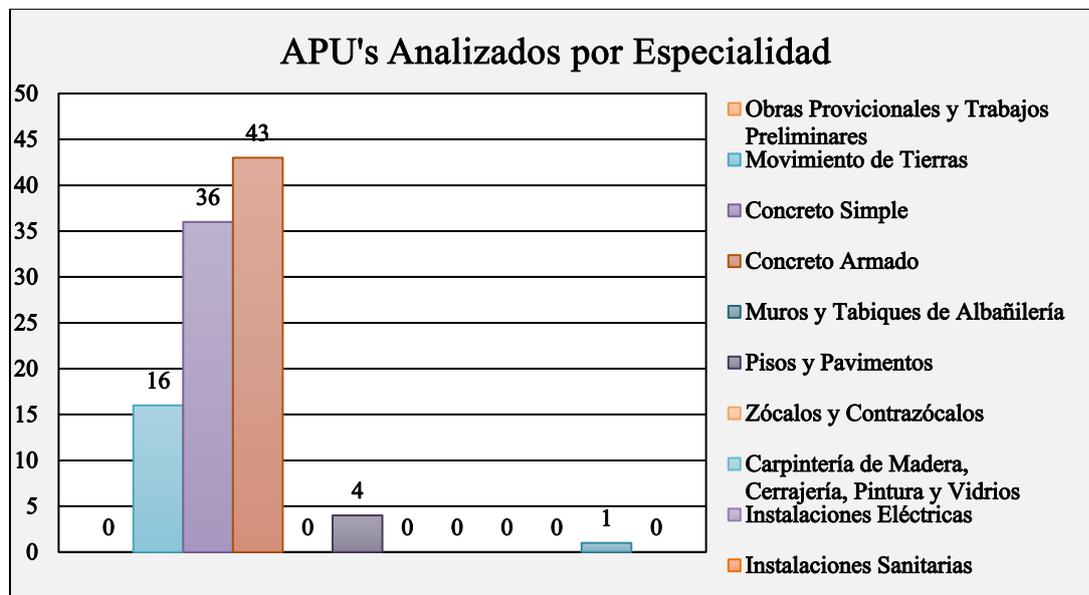
**Tabla 4**

*APU's analizados en Rendimiento, Costo y Duraciones según especialidades. (Incluyendo las especialidades no afectadas)*

<b>Especialidad</b>	<b>Cantidad de APUS analizados</b>
Obras Provisionales y Trabajos Preliminares	0
Movimiento de Tierras	16
Concreto Simple	36
Concreto Armado	43
Muros y Tabiques de Albañilería	0
Pisos y Pavimentos	4
Zócalos y Contra zócalos	0
Carpintería de Madera, Cerrajería, Pintura y Vidrios	0
Instalaciones Eléctricas	0
Instalaciones Sanitarias	0
Estructura Metálica y Coberturas	1
Varios	0
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>

**Figura 16**

*Cantidad de APU's analizados incluyendo todas las especialidades.*



De la Figura 16, podemos apreciar que todas las especialidades que tienen cero partidas afectadas son aquellas que, para el desarrollo de sus actividades, requieren cuadrillas conformadas por un bajo número de personas, dichas actividades ocurren en áreas que permiten cumplir con el distanciamiento social requerido, por lo que el APU no se ve afectado.

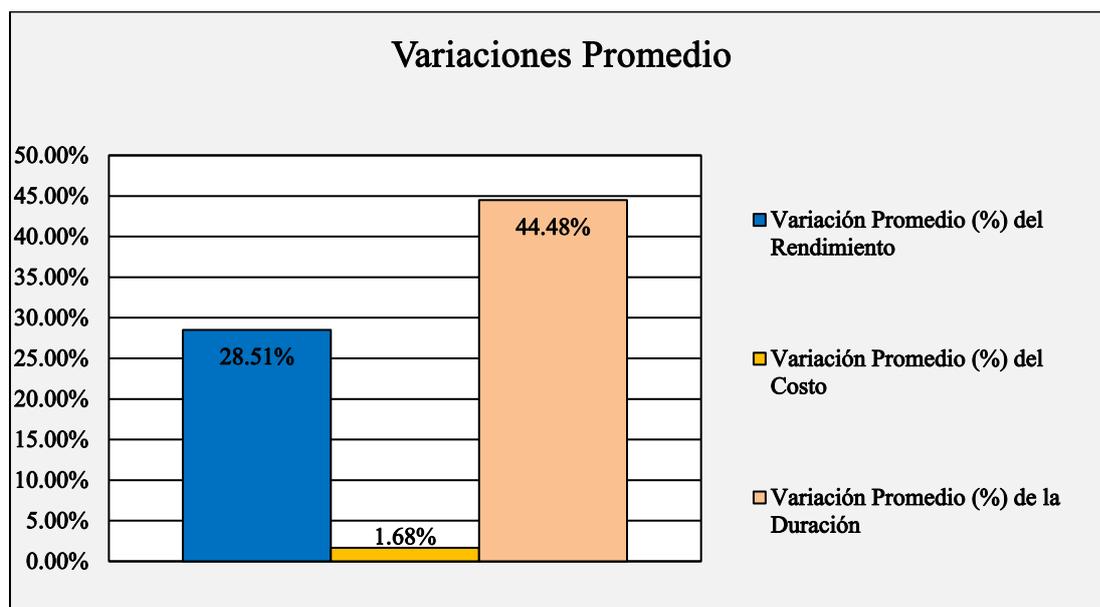
**Tabla 5**

*Indicadores generales de Rendimientos, Costos y Duraciones de las 100 partidas afectadas.*

Indicador General	Valor de Variación
Variación Promedio (%) del Rendimiento	28.51%
Variación Promedio (%) del Costo	1.68%
Variación Promedio (%) de la Duración	44.48%

**Figura 17**

*Variación promedio porcentual de las 100 partidas afectadas en Rendimiento, Costo y Duración.*



Tenemos de la Figura 17, que las variaciones más drásticas se dieron en las duraciones y rendimientos debido a la reducción de personal en la cuadrilla, el costo se vio mínimamente afectado pues se mantiene proporcional a lo que necesita el APU para la actividad en cuestión, y la mayor parte de dicho costo está en los materiales, los cuales se mantienen.

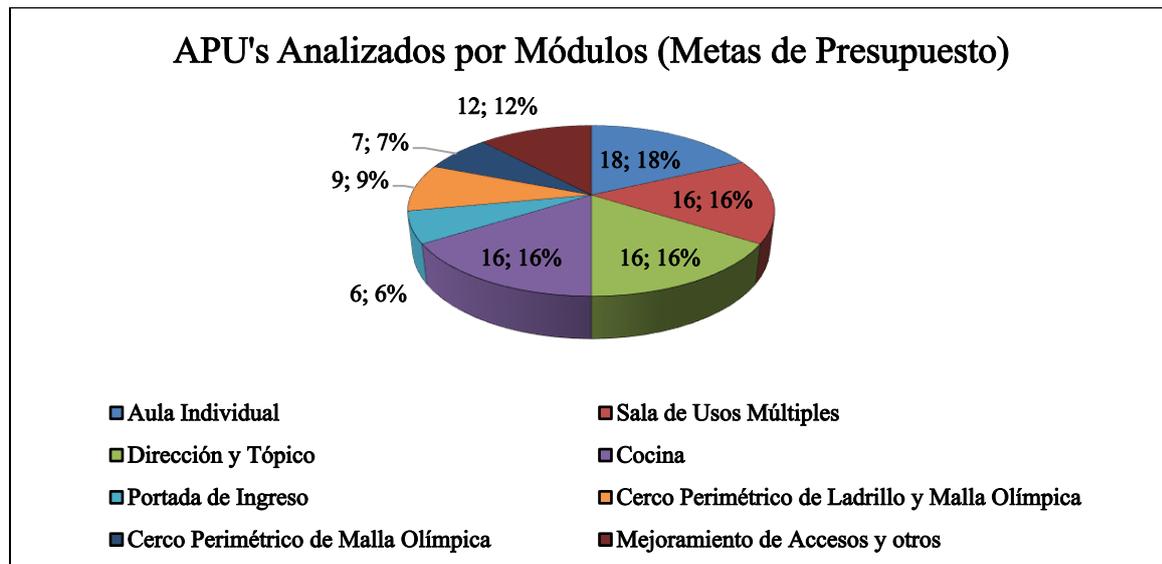
**Tabla 6**

*Análisis de Precios Unitarios (APU's) organizados por Módulo de Construcción (Metas de Presupuesto).*

Módulo	Cantidad de APUS analizados
Aula Individual	18
Sala de Usos Múltiples	16
Dirección y Tópico	16
Cocina	16
Portada de Ingreso	6
Cerco Perimétrico de Ladrillo y Malla Olímpica	9
Cerco Perimétrico de Malla Olímpica	7
Mejoramiento de Accesos y otros	12
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>

**Figura 18**

*Cantidad de APU's analizados según cada Módulo del proyecto.*



De la Figura 18, observamos que la mayor cantidad de partidas afectadas fueron las del módulo de aula individual seguido de los módulos SUM, Dirección con Tópico y Cocina, esto se debe a que dichos módulos son los que contienen la mayor cantidad de partidas que utilizan cuadrillas con cantidades de peones superiores a 6 en áreas de trabajo no muy grandes.

**Tabla 7**

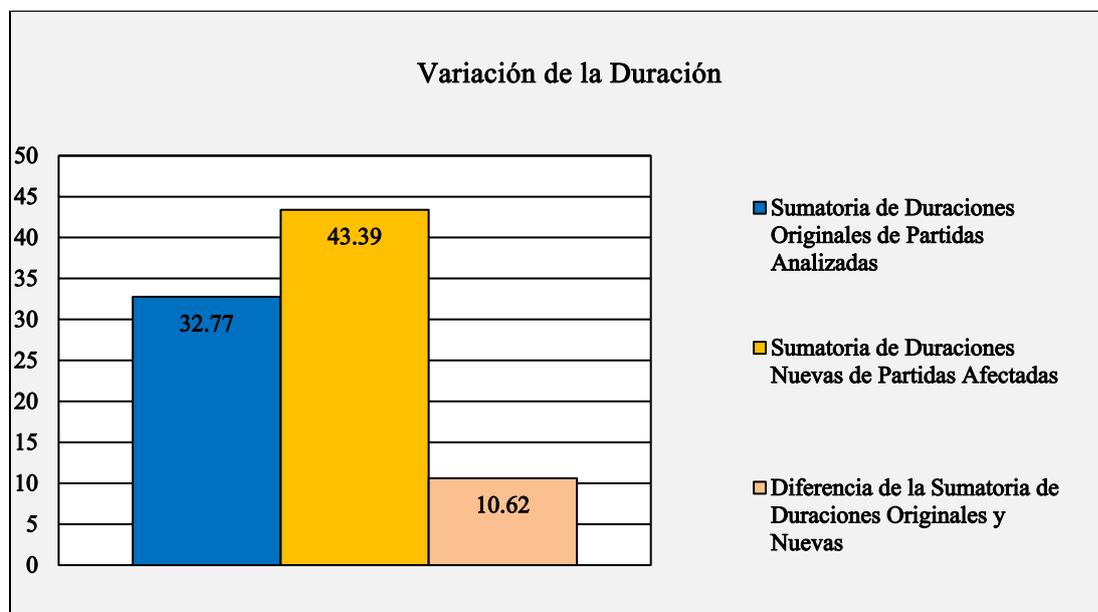
*Relación de duraciones de las partidas originales y partidas afectadas.*

<b>Indicador General</b>	<b>Valor de Variación</b>
Sumatoria de Duraciones Originales de Partidas Analizadas	32.77 Días
Sumatoria de Duraciones Nuevas de Partidas Afectadas	43.39 Días
Diferencia de la Sumatoria de Duraciones Originales y Nuevas	10.62 Días
Variación Porcentual de la Sumatoria de Duraciones Originales y Nuevas	32.41%

Nota: Esta tabla muestra el valor de variación de duración en días entre las partidas afectadas y originales, asimismo se muestra el valor porcentual de dicha variación.

**Figura 19**

*Variación de duración en días de las partidas que se analizaron.*



De la Figura 19, observamos la duración de las partidas afectadas por la implementación del Plan-Covid19, sufrió un aumento de 10.62 días, lo cual representa un incremento del 33.41 % respecto de las originales acorde a la Tabla 7, esto se debe a la reducción de rendimientos por distanciamiento social obligatorio requerido.

2. **Segundo:** Aspectos específicos de las 100 partidas afectadas por el Plan de Prevención y Control de Covid-19, agrupadas por módulos de construcción (Metas).

**Tabla 8**
*Rendimientos del Módulo de aula individual.*

Código de Partida	Nombre de la partida	Und.	Rendimiento	Rendimiento afectado
01.01.03.07	MEJORAMIENTO CON AFIRMADO COMPACTADO AL 95% DEL P.M. EN ZAPATAS, h = 0.20 m.	m <sup>2</sup>	100.00	67.00
01.01.03.09	AFIRMADO COMPACTADO DE 4" PARA PISOS Y VEREDAS	m <sup>2</sup>	200.00	156.00
01.01.04.01	SOLADO 4" DE CONCRETO C:H - 1:10	m <sup>2</sup>	120.00	87.20
01.01.04.02	CIMENTOS CORRIDOS MEZCLA 1: 10 C - H + 30% P.G. MAX 8"	m <sup>3</sup>	20.00	14.50
01.01.04.03	SOBRECIMIENTO DE CONCRETO MEZCLA 1:8 C-H + 25% P.M. MAX. 4"	m <sup>3</sup>	10.00	7.20
01.01.04.05	FALSO PISO MEZCLA 1:8 C:H E=4"	m <sup>2</sup>	150.00	109.00
01.01.04.06	VEREDAS - CONCRETO F'c = 140 Kg/cm <sup>2</sup> , e = 4"	m <sup>2</sup>	150.00	95.40
01.01.05.01.01	ZAPATAS - CONCRETO F'C= 210 KG/CM2	m <sup>3</sup>	20.00	13.30
01.01.05.02.01	VIGA DE CIMENTACIÓN - CONCRETO F'C= 210 KG/CM2	m <sup>3</sup>	15.00	9.50
01.01.05.03.01	CONCRETO EN COLUMNAS F'C=210 KG/CM2	m <sup>3</sup>	10.00	6.30
01.01.05.03.02	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA COLUMNETAS	m <sup>3</sup>	12.00	7.60
01.01.05.04.01	CONCRETO EN VIGAS F'C=210 KG/CM2	m <sup>3</sup>	15.00	12.20
01.01.05.04.02	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA VIGAS DE CONFINAMIENTO	m <sup>3</sup>	15.00	9.50
01.01.05.05.01	CONCRETO EN LOSAS ALIGERADAS F'C=210 KG/CM2	m <sup>3</sup>	20.00	15.00
01.01.05.05.04	LADRILLO HUECO DE ARCILLA 12X30X30 CM PARA TECHO ALIGERADO	und	1200.00	1050.00
01.01.05.06.01	CONCRETO EN LOSA MACIZA, F'C=210 KG/CM2	m <sup>3</sup>	15.00	8.70
01.01.09.01	CONTRAPISO MORTERO e= 4CM 1:4 (C-AF)	m <sup>2</sup>	100.00	88.80
01.01.19.04	CONCRETO 175 Kg/cm <sup>2</sup> PARA DADO DE CIMENTACION	m <sup>3</sup>	15.00	9.50

La Tabla 8 nos muestra los rendimientos de las partidas, afectados como consecuencia del distanciamiento social obligatorio del Plan Covid-19 en el módulo Aula Individual.

**Tabla 9**

*Precios afectados del Módulo de aula individual.*

Código de Partida	Nombre de la partida	Und.	Precio	Precio Afectado
01.01.03.07	MEJORAMIENTO CON AFIRMADO COMPACTADO AL 95% DEL P.M. EN ZAPATAS, h = 0.20 m.	Soles	35.83	36.52
01.01.03.09	AFIRMADO COMPACTADO DE 4" PARA PISOS Y VEREDAS	Soles	18.00	18.20
01.01.04.01	SOLADO 4" DE CONCRETO C:H - 1:10	Soles	33.29	33.76
01.01.04.02	CIMENTOS CORRIDOS MEZCLA 1: 10 C - H + 30% P.G. MAX 8"	Soles	251.52	254.62
01.01.04.03	SOBRECIMIENTO DE CONCRETO MEZCLA 1:8 C-H + 25% P.M. MAX. 4"	Soles	344.38	353.94
01.01.04.05	FALSO PISO MEZCLA 1:8 C:H E=4"	Soles	32.99	33.46
01.01.04.06	VEREDAS - CONCRETO F'c = 140 Kg/cm <sup>2</sup> , e = 4"	Soles	39.94	40.66
01.01.05.01.01	ZAPATAS - CONCRETO F'C= 210 KG/CM2	Soles	450.90	457.58
01.01.05.02.01	VIGA DE CIMENTACIÓN - CONCRETO F'C= 210 KG/CM2	Soles	467.62	476.25
01.01.05.03.01	CONCRETO EN COLUMNAS F'C=210 KG/CM2	Soles	517.23	531.01
01.01.05.03.02	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA COLUMNETAS	Soles	461.13	471.90
01.01.05.04.01	CONCRETO EN VIGAS F'C=210 KG/CM2	Soles	467.62	471.39
01.01.05.04.02	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA VIGAS DE CONFINAMIENTO	Soles	436.32	444.95
01.01.05.05.01	CONCRETO EN LOSAS ALIGERADAS F'C=210 KG/CM2	Soles	450.90	455.21
01.01.05.05.04	LADRILLO HUECO DE ARCILLA 12X30X30 CM PARA TECHO ALIGERADO	Soles	2.92	2.93
01.01.05.06.01	CONCRETO EN LOSA MACIZA, F'C=210 KG/CM2	Soles	478.39	491.40
01.01.09.01	CONTRAPISO MORTERO e= 4CM 1:4 (C-AF)	Soles	26.63	26.88
01.01.19.04	CONCRETO 175 Kg/cm <sup>2</sup> PARA DADO DE CIMENTACION	Soles	426.70	433.01

La Tabla 9 nos muestra los costos de las partidas, afectados como consecuencia del distanciamiento social obligatorio del Plan Covid-19 en el módulo Aula Individual.

**Tabla 10**

*Duraciones afectadas del Módulo de aula individual.*

Código de Partida	Nombre de la partida	Und.	Duración	Duración Afectada
01.01.03.07	MEJORAMIENTO CON AFIRMADO COMPACTADO AL 95% DEL P.M. EN ZAPATAS, h = 0.20 m.	Día	0.19	0.28
01.01.03.09	AFIRMADO COMPACTADO DE 4" PARA PISOS Y VEREDAS	Día	0.49	0.63
01.01.04.01	SOLADO 4" DE CONCRETO C:H - 1:10	Día	0.16	0.22
01.01.04.02	CIMIENTOS CORRIDOS MEZCLA 1: 10 C - H + 30% P.G. MAX 8"	Día	0.76	1.05
01.01.04.03	SOBRECIMIENTO DE CONCRETO MEZCLA 1:8 C-H + 25% P.M. MAX. 4"	Día	0.2	0.28
01.01.04.05	FALSO PISO MEZCLA 1:8 C:H E=4"	Día	0.41	0.56
01.01.04.06	VEREDAS - CONCRETO F'c = 140 Kg/cm <sup>2</sup> , e = 4"	Día	0.24	0.38
01.01.05.01.01	ZAPATAS - CONCRETO F'C= 210 KG/CM2	Día	0.33	0.5
01.01.05.02.01	VIGA DE CIMENTACIÓN - CONCRETO F'C= 210 KG/CM2	Día	0.21	0.33
01.01.05.03.01	CONCRETO EN COLUMNAS F'C=210 KG/CM2	Día	0.61	0.97
01.01.05.03.02	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA COLUMNETAS	Día	0.05	0.08
01.01.05.04.01	CONCRETO EN VIGAS F'C=210 KG/CM2	Día	0.54	0.67
01.01.05.04.02	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA VIGAS DE CONFINAMIENTO	Día	0.02	0.03
01.01.05.05.01	CONCRETO EN LOSAS ALIGERADAS F'C=210 KG/CM2	Día	0.38	0.5
01.01.05.05.04	LADRILLO HUECO DE ARCILLA 12X30X30 CM PARA TECHO ALIGERADO	Día	0.6	0.69
01.01.05.06.01	CONCRETO EN LOSA MACIZA, F'C=210 KG/CM2	Día	0.04	0.07
01.01.09.01	CONTRAPISO MORTERO e= 4CM 1:4 (C-AF)	Día	0.61	0.69
01.01.19.04	CONCRETO 175 Kg/cm <sup>2</sup> PARA DADO DE CIMENTACION	Día	0.03	0.04

La Tabla 10 nos muestra las duraciones de las partidas, afectadas como consecuencia del distanciamiento social obligatorio del Plan Covid-19 en el módulo Aula Individual.

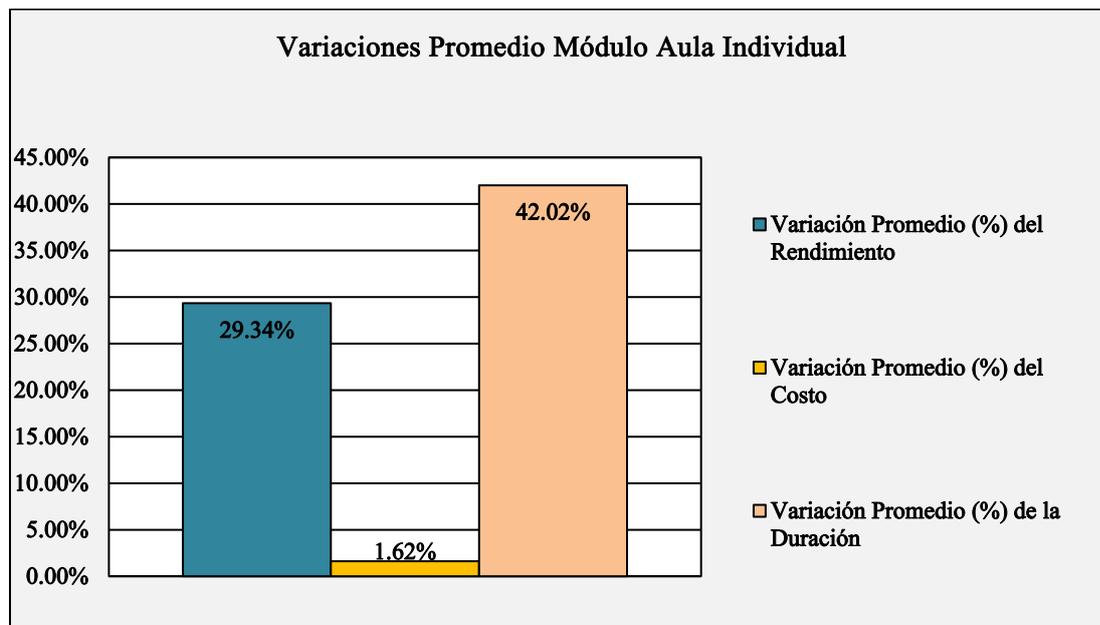
**Tabla 11**

*Indicadores de variación de Rendimiento, Costos y Duración de partidas afectadas del Módulo Aula Individual.*

Indicador General	Valor de Variación
Variación Promedio (%) del Rendimiento	29.34%
Variación Promedio (%) del Costo	1.62%
Variación Promedio (%) de la Duración	42.02%

**Figura 20**

*Variación promedio porcentual de rendimiento, costo y duración en las partidas del módulo aula individual.*



La duración en este módulo es la que se vio más afectada, un patrón que se repite en todos los módulos debido a que la duración está directamente relacionado a la reducción del rendimiento que se tiene como resultado de la reducción que se hizo en las cuadrillas de trabajo, a diferencia del costo que se mantiene casi sin alterarse, pues se reducen los trabajadores y con ello el rendimiento, pero el precio de los materiales del APU se mantiene constante.

**Tabla 12**

*Rendimientos afectados en el Módulo sala de usos múltiple.*

Código de Partida	Nombre de la partida	Und.	Rendimiento	Rendimiento afectado
01.02.02.05	MEJORAMIENTO CON AFIRMADO COMPACTADO AL 95% DEL P.M. EN ZAPATAS, h = 0.20 m.	m <sup>2</sup>	100.00	78.00
01.02.02.08	AFIRMADO COMPACTADO DE 4" PARA PISOS Y VEREDAS	m <sup>2</sup>	200.00	156.00
01.02.03.01	SOLADO 4" DE CONCRETO C:H - 1:10	m <sup>2</sup>	120.00	98.10
01.02.03.02	CIMENTOS CORRIDOS MEZCLA 1: 10 C - H + 30% P.G. MAX 8"	m <sup>3</sup>	20.00	16.30
01.02.03.03	SOBRECIMIENTO DE CONCRETO MEZCLA 1:8 C-H + 25% P.M. MAX. 4"	m <sup>3</sup>	10.00	8.10
01.02.03.05	FALSO PISO MEZCLA 1:8 C:H E=4"	m <sup>2</sup>	150.00	122.70
01.02.03.06	VEREDAS - CONCRETO F'c = 140 Kg/cm <sup>2</sup> , e = 4"	m <sup>2</sup>	150.00	109.00
01.02.04.01.01	ZAPATAS - CONCRETO F'C= 210 KG/CM2	m <sup>3</sup>	20.00	16.60
01.02.04.02.01	VIGA DE CIMENTACIÓN - CONCRETO F'C= 210 KG/CM2	m <sup>3</sup>	15.00	12.20
01.02.04.03.01	CONCRETO EN COLUMNAS F'C=210 KG/CM2	m <sup>3</sup>	10.00	6.30
01.02.04.03.02	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA COLUMNETAS	m <sup>3</sup>	12.00	7.60
01.02.04.04.01	CONCRETO EN VIGAS F'C=210 KG/CM2	m <sup>3</sup>	15.00	12.20
01.02.04.04.02	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA VIGAS DE CONFINAMIENTO	m <sup>3</sup>	15.00	9.50
01.02.04.05.01	CONCRETO EN LOSAS ALIGERADAS F'C=210 KG/CM2	m <sup>3</sup>	20.00	16.60
01.02.04.05.04	LADRILLO HUECO DE ARCILLA 12X30X30 CM PARA TECHO ALIGERADO	und	1200.00	1050.00
01.02.08.01	CONTRAPISO MORTERO e= 4CM 1:4 (C-AF)	m <sup>2</sup>	100.00	88.80

La Tabla 12 nos muestra los rendimientos de las partidas, afectados como consecuencia del distanciamiento social obligatorio del Plan Covid-19 en el módulo SUM.

**Tabla 13**

*Precios afectados en el Módulo sala de usos múltiple.*

<b>Código de Partida</b>	<b>Nombre de la partida</b>	<b>Und.</b>	<b>Precio</b>	<b>Precio Afectado</b>
01.02.02.05	MEJORAMIENTO CON AFIRMADO COMPACTADO AL 95% DEL P.M. EN ZAPATAS, h = 0.20 m.	Soles	35.83	36.22
01.02.02.08	AFIRMADO COMPACTADO DE 4" PARA PISOS Y VEREDAS	Soles	18.00	18.20
01.02.03.01	SOLADO 4" DE CONCRETO C:H - 1:10	Soles	33.29	33.57
01.02.03.02	CIMENTOS CORRIDOS MEZCLA 1: 10 C - H + 30% P.G. MAX 8"	Soles	251.52	253.50
01.02.03.03	SOBRECIMIENTO DE CONCRETO MEZCLA 1:8 C-H + 25% P.M. MAX. 4"	Soles	344.38	350.66
01.02.03.05	FALSO PISO MEZCLA 1:8 C:H E=4"	Soles	32.99	33.26
01.02.03.06	VEREDAS - CONCRETO F'c = 140 Kg/cm <sup>2</sup> , e = 4"	Soles	39.94	40.41
01.02.04.01.01	ZAPATAS - CONCRETO F'C= 210 KG/CM2	Soles	450.90	453.81
01.02.04.02.01	VIGA DE CIMENTACIÓN - CONCRETO F'C= 210 KG/CM2	Soles	467.62	471.39
01.02.04.03.01	CONCRETO EN COLUMNAS F'C=210 KG/CM2	Soles	517.23	531.01
01.02.04.03.02	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA COLUMNETAS	Soles	461.13	471.90
01.02.04.04.01	CONCRETO EN VIGAS F'C=210 KG/CM2	Soles	467.62	471.39
01.02.04.04.02	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA VIGAS DE CONFINAMIENTO	Soles	436.32	444.95
01.02.04.05.01	CONCRETO EN LOSAS ALIGERADAS F'C=210 KG/CM2	Soles	450.90	453.81
01.02.04.05.04	LADRILLO HUECO DE ARCILLA 12X30X30 CM PARA TECHO ALIGERADO	Soles	2.92	2.93
01.02.08.01	CONTRAPISO MORTERO e= 4CM 1:4 (C-AF)	Soles	26.63	26.88

La Tabla 13 nos muestra los costos de las partidas, afectados como consecuencia del distanciamiento social obligatorio del Plan Covid-19 en el módulo SUM.

**Tabla 14**

*Duraciones afectadas en el Módulo sala de usos múltiple.*

Código de Partida	Nombre de la partida	Und.	Duración	Duración Afectada
01.02.02.05	MEJORAMIENTO CON AFIRMADO COMPACTADO AL 95% DEL P.M. EN ZAPATAS, h = 0.20 m.	Día	0.17	0.22
01.02.02.08	AFIRMADO COMPACTADO DE 4" PARA PISOS Y VEREDAS	Día	0.54	0.69
01.02.03.01	SOLADO 4" DE CONCRETO C:H - 1:10	Día	0.14	0.17
01.02.03.02	CIMENTOS CORRIDOS MEZCLA 1: 10 C - H + 30% P.G. MAX 8"	Día	0.42	0.51
01.02.03.03	SOBRECIMIENTO DE CONCRETO MEZCLA 1:8 C-H + 25% P.M. MAX. 4"	Día	0.15	0.19
01.02.03.05	FALSO PISO MEZCLA 1:8 C:H E=4"	Día	0.47	0.57
01.02.03.06	VEREDAS - CONCRETO F'c = 140 Kg/cm <sup>2</sup> , e = 4"	Día	0.25	0.35
01.02.04.01.01	ZAPATAS - CONCRETO F'C= 210 KG/CM2	Día	0.42	0.51
01.02.04.02.01	VIGA DE CIMENTACIÓN - CONCRETO F'C= 210 KG/CM2	Día	0.22	0.27
01.02.04.03.01	CONCRETO EN COLUMNAS F'C=210 KG/CM2	Día	0.42	0.67
01.02.04.03.02	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA COLUMNETAS	Día	0.04	0.06
01.02.04.04.01	CONCRETO EN VIGAS F'C=210 KG/CM2	Día	0.46	0.57
01.02.04.04.02	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA VIGAS DE CONFINAMIENTO	Día	0.02	0.04
01.02.04.05.01	CONCRETO EN LOSAS ALIGERADAS F'C=210 KG/CM2	Día	1.18	1.43
01.02.04.05.04	LADRILLO HUECO DE ARCILLA 12X30X30 CM PARA TECHO ALIGERADO	Día	0.59	0.67
01.02.08.01	CONTRAPISO MORTERO e= 4CM 1:4 (C-AF)	Día	0.70	0.79

La Tabla 14 nos muestra las duraciones de las partidas, afectadas como consecuencia del distanciamiento social obligatorio del Plan Covid-19 en el módulo SUM.

**Tabla 15**

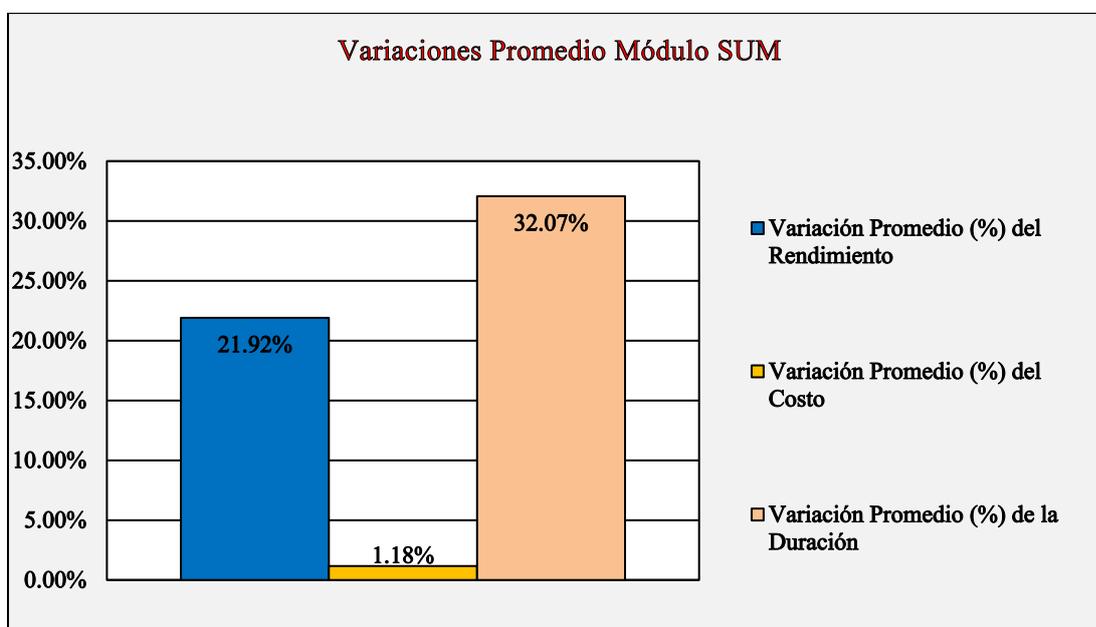
*Indicadores porcentuales de Rendimiento, Costos y Duraciones de partidas afectadas del Módulo*

*Sala de Usos Múltiple.*

<b>Indicador General</b>	<b>Valor de Variación</b>
Variación Promedio (%) del Rendimiento	21.92%
Variación Promedio (%) del Costo	1.18%
Variación Promedio (%) de la Duración	32.07%

**Figura 21**

*Variación promedio porcentual de rendimiento, costo y duración en las partidas afectadas del módulo sala de usos múltiple.*



Al igual que en el módulo anterior, la duración es la que se vio más afectada, debido a que la duración está directamente relacionado a la reducción del rendimiento que se tiene como resultado de la reducción que se hizo en las cuadrillas de trabajo, a diferencia del costo que se mantiene casi sin alterarse, pues se reducen los trabajadores y con ello el rendimiento, pero el precio de los materiales del APU se mantiene constante.

**Tabla 16**

*Rendimientos en el Módulo dirección con tópico.*

Código de Partida	Nombre de la partida	Und.	Rendimiento	Rendimiento afectado
01.03.02.06	MEJORAMIENTO CON AFIRMADO COMPACTADO AL 95% DEL P.M. EN ZAPATAS, h = 0.20 m.	m <sup>2</sup>	100.00	67.00
01.03.02.08	AFIRMADO COMPACTADO DE 4" PARA PISOS Y VEREDAS	m <sup>2</sup>	200.00	156.00
01.03.03.01	SOLADO 4" DE CONCRETO C:H - 1:10	m <sup>2</sup>	120.00	87.20
01.03.03.02	CIMENTOS CORRIDOS MEZCLA 1: 10 C - H + 30% P.G. MAX 8"	m <sup>3</sup>	20.00	14.50
01.03.03.03	SOBRECIMIENTO DE CONCRETO MEZCLA 1:8 C-H + 25% P.M. MAX. 4"	m <sup>3</sup>	10.00	7.20
01.03.03.05	FALSO PISO MEZCLA 1:8 C:H E=4"	m <sup>2</sup>	150.00	109.00
01.03.03.06	VEREDAS - CONCRETO F'c = 140 Kg/cm <sup>2</sup> , e = 4"	m <sup>2</sup>	150.00	95.40
01.03.04.01.01	ZAPATAS - CONCRETO F'C= 210 KG/CM2	m <sup>3</sup>	20.00	13.30
01.03.04.02.01	VIGA DE CIMENTACIÓN - CONCRETO F'C= 210 KG/CM2	m <sup>3</sup>	15.00	9.50
01.03.04.03.01	CONCRETO EN COLUMNAS F'C=210 KG/CM2	m <sup>3</sup>	10.00	6.30
01.03.04.03.02	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA COLUMNETAS	m <sup>3</sup>	12.00	7.60
01.03.04.04.01	CONCRETO EN VIGAS F'C=210 KG/CM2	m <sup>3</sup>	15.00	12.20
01.03.04.04.02	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA VIGAS DE CONFINAMIENTO	m <sup>3</sup>	15.00	9.50
01.03.04.05.01	CONCRETO EN LOSAS ALIGERADAS F'C=210 KG/CM2	m <sup>3</sup>	20.00	15.00
01.03.04.05.04	LADRILLO HUECO DE ARCILLA 12X30X30 CM PARA TECHO ALIGERADO	und	1200.00	1050.00
01.03.08.01	CONTRAPISO MORTERO e= 4CM 1:4 (C-AF)	m <sup>2</sup>	100.00	88.80

La Tabla 16 nos muestra los rendimientos de las partidas, afectados como consecuencia del distanciamiento social obligatorio del Plan Covid-19 en el módulo Dirección con Tópico.

**Tabla 17**

*Precios afectados en el Módulo dirección con tópico.*

<b>Código de Partida</b>	<b>Nombre de la partida</b>	<b>Und.</b>	<b>Precio</b>	<b>Precio Afectado</b>
01.03.02.06	MEJORAMIENTO CON AFIRMADO COMPACTADO AL 95% DEL P.M. EN ZAPATAS, h = 0.20 m.	Soles	35.83	36.52
01.03.02.08	AFIRMADO COMPACTADO DE 4" PARA PISOS Y VEREDAS	Soles	18.00	18.20
01.03.03.01	SOLADO 4" DE CONCRETO C:H - 1:10	Soles	33.29	33.76
01.03.03.02	CIMENTOS CORRIDOS MEZCLA 1: 10 C - H + 30% P.G. MAX 8"	Soles	251.52	254.62
01.03.03.03	SOBRECIMIENTO DE CONCRETO MEZCLA 1:8 C-H + 25% P.M. MAX. 4"	Soles	344.38	353.94
01.03.03.05	FALSO PISO MEZCLA 1:8 C:H E=4"	Soles	32.99	33.46
01.03.03.06	VEREDAS - CONCRETO F'c = 140 Kg/cm <sup>2</sup> , e = 4"	Soles	39.94	40.66
01.03.04.01.01	ZAPATAS - CONCRETO F'C= 210 KG/CM2	Soles	450.90	457.58
01.03.04.02.01	VIGA DE CIMENTACIÓN - CONCRETO F'C= 210 KG/CM2	Soles	467.62	476.25
01.03.04.03.01	CONCRETO EN COLUMNAS F'C=210 KG/CM2	Soles	517.23	531.01
01.03.04.03.02	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA COLUMNETAS	Soles	461.13	471.90
01.03.04.04.01	CONCRETO EN VIGAS F'C=210 KG/CM2	Soles	467.62	471.39
01.03.04.04.02	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA VIGAS DE CONFINAMIENTO	Soles	436.32	444.95
01.03.04.05.01	CONCRETO EN LOSAS ALIGERADAS F'C=210 KG/CM2	Soles	450.90	455.21
01.03.04.05.04	LADRILLO HUECO DE ARCILLA 12X30X30 CM PARA TECHO ALIGERADO	Soles	2.92	2.93
01.03.08.01	CONTRAPISO MORTERO e= 4CM 1:4 (C-AF)	Soles	26.63	26.88

La Tabla 17 nos muestra los costos de las partidas, afectados como consecuencia del distanciamiento social obligatorio del Plan Covid-19 en el módulo Dirección con Tópico.

**Tabla 18**

*Duraciones en el Módulo dirección con tópico.*

Código de Partida	Nombre de la partida	Und.	Duración	Duración Afectada
01.03.02.06	MEJORAMIENTO CON AFIRMADO COMPACTADO AL 95% DEL P.M. EN ZAPATAS, h = 0.20 m.	Día	0.10	0.15
01.03.02.08	AFIRMADO COMPACTADO DE 4" PARA PISOS Y VEREDAS	Día	0.39	0.49
01.03.03.01	SOLADO 4" DE CONCRETO C:H - 1:10	Día	0.08	0.11
01.03.03.02	CIMENTOS CORRIDOS MEZCLA 1: 10 C - H + 30% P.G. MAX 8"	Día	0.67	0.92
01.03.03.03	SOBRECIMIENTO DE CONCRETO MEZCLA 1:8 C-H + 25% P.M. MAX. 4"	Día	0.15	0.20
01.03.03.05	FALSO PISO MEZCLA 1:8 C:H E=4"	Día	0.28	0.38
01.03.03.06	VEREDAS - CONCRETO F'c = 140 Kg/cm <sup>2</sup> , e = 4"	Día	0.24	0.37
01.03.04.01.01	ZAPATAS - CONCRETO F'C= 210 KG/CM2	Día	0.18	0.26
01.03.04.02.01	VIGA DE CIMENTACIÓN - CONCRETO F'C= 210 KG/CM2	Día	0.18	0.28
01.03.04.03.01	CONCRETO EN COLUMNAS F'C=210 KG/CM2	Día	0.27	0.43
01.03.04.03.02	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA COLUMNETAS	Día	0.08	0.13
01.03.04.04.01	CONCRETO EN VIGAS F'C=210 KG/CM2	Día	0.28	0.34
01.03.04.04.02	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA VIGAS DE CONFINAMIENTO	Día	0.01	0.02
01.03.04.05.01	CONCRETO EN LOSAS ALIGERADAS F'C=210 KG/CM2	Día	0.26	0.35
01.03.04.05.04	LADRILLO HUECO DE ARCILLA 12X30X30 CM PARA TECHO ALIGERADO	Día	0.46	0.53
01.03.08.01	CONTRAPISO MORTERO e= 4CM 1:4 (C-AF)	Día	0.42	0.47

La Tabla 18 nos muestra las duraciones de las partidas, afectadas como consecuencia del distanciamiento social obligatorio del Plan Covid-19 en el módulo Dirección con Tópico.

**Tabla 19**

*Indicadores porcentuales de Rendimiento, Costos y Duraciones de partidas afectadas del Módulo*

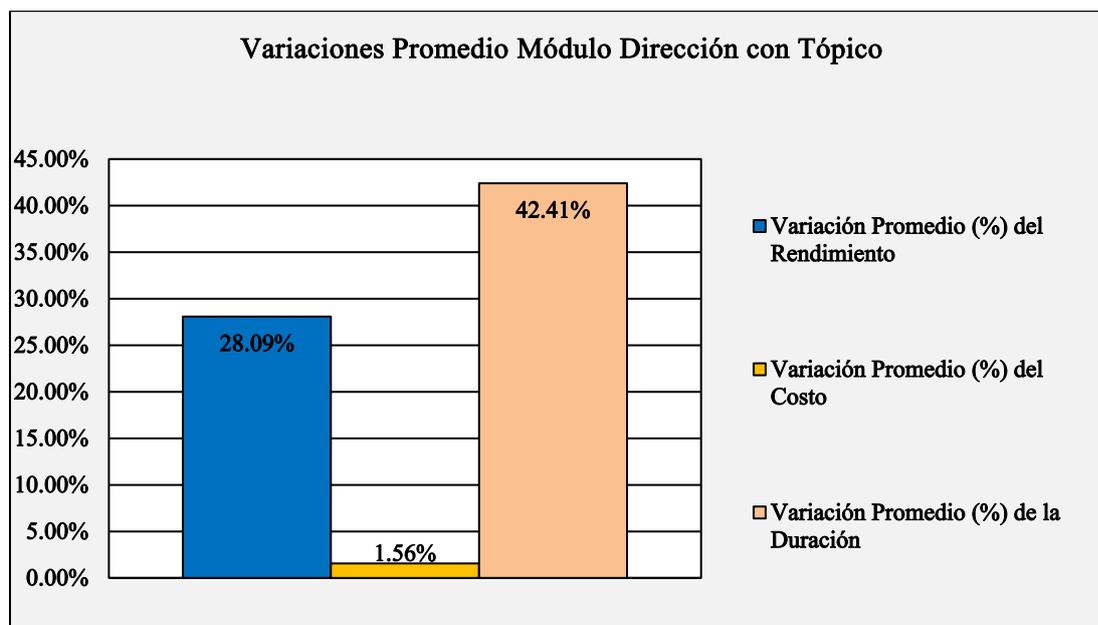
*Dirección con Tópico.*

Indicador General	Valor de Variación
Variación Promedio (%) del Rendimiento	28.09%
Variación Promedio (%) del Costo	1.56%
Variación Promedio (%) de la Duración	42.41%

**Figura 22**

*Variación promedio porcentual de rendimiento, costo y duración en las partidas del módulo*

*dirección con tópico.*



Al igual que en el módulo anterior, la duración es la que se vio más afectada, debido a que la duración está directamente relacionado a la reducción del rendimiento que se tiene como resultado de la reducción que se hizo en las cuadrillas de trabajo, a diferencia del costo que se mantiene casi sin alterarse, pues se reducen los trabajadores y con ello el rendimiento, pero el precio de los materiales del APU se mantiene constante.

**Tabla 20**

*Rendimientos afectados en el Módulo de Cocina.*

Código de Partida	Nombre de la partida	Und.	Rendimiento	Rendimiento afectado
01.04.02.06	MEJORAMIENTO CON AFIRMADO COMPACTADO AL 95% DEL P.M. EN ZAPATAS, h = 0.20 m.	m <sup>2</sup>	100.00	45.00
01.04.02.08	AFIRMADO COMPACTADO DE 4" PARA PISOS Y VEREDAS	m <sup>2</sup>	200.00	156.00
01.04.03.01	SOLADO 4" DE CONCRETO C:H - 1:10	m <sup>2</sup>	120.00	65.40
01.04.03.02	CIMENTOS CORRIDOS MEZCLA 1: 10 C - H + 30% P.G. MAX 8"	m <sup>3</sup>	20.00	12.70
01.04.03.03	SOBRECIMIENTO DE CONCRETO MEZCLA 1:8 C-H + 25% P.M. MAX. 4"	m <sup>3</sup>	10.00	6.30
01.04.03.05	FALSO PISO MEZCLA 1:8 C:H E=4"	m <sup>2</sup>	150.00	81.80
01.04.03.06	VEREDAS - CONCRETO F'c = 140 Kg/cm <sup>2</sup> , e = 4"	m <sup>2</sup>	150.00	95.40
01.04.04.01.01	ZAPATAS - CONCRETO F'C= 210 KG/CM2	m <sup>3</sup>	20.00	11.60
01.04.04.02.01	VIGA DE CIMENTACIÓN - CONCRETO F'C= 210 KG/CM2	m <sup>3</sup>	15.00	9.50
01.04.04.03.01	CONCRETO EN COLUMNAS F'C=210 KG/CM2	m <sup>3</sup>	10.00	5.40
01.04.04.03.02	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA COLUMNETAS	m <sup>3</sup>	12.00	6.50
01.04.04.04.01	CONCRETO EN VIGAS F'C=210 KG/CM2	m <sup>3</sup>	15.00	9.50
01.04.04.04.02	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA VIGAS DE CONFINAMIENTO	m <sup>3</sup>	15.00	8.10
01.04.04.05.01	CONCRETO EN LOSAS ALIGERADAS F'C=210 KG/CM2	m <sup>3</sup>	20.00	13.30
01.04.04.05.04	LADRILLO HUECO DE ARCILLA 12X30X30 CM PARA TECHO ALIGERADO	und	1200.00	750.00
01.04.08.01	CONTRAPISO MORTERO e= 4CM 1:4 (C-AF)	m <sup>2</sup>	100.00	66.60

La Tabla 20 nos muestra los rendimientos de las partidas, afectados como consecuencia del distanciamiento social obligatorio del Plan Covid-19 en el módulo de Cocina.

**Tabla 21**

*Precios afectados en el Módulo de Cocina.*

<b>Código de Partida</b>	<b>Nombre de la partida</b>	<b>Und.</b>	<b>Precio</b>	<b>Precio Afectado</b>
01.04.02.06	MEJORAMIENTO CON AFIRMADO COMPACTADO AL 95% DEL P.M. EN ZAPATAS, h = 0.20 m.	Soles	35.83	37.54
01.04.02.08	AFIRMADO COMPACTADO DE 4" PARA PISOS Y VEREDAS	Soles	18.00	18.20
01.04.03.01	SOLADO 4" DE CONCRETO C:H - 1:10	Soles	33.29	34.35
01.04.03.02	CIMENTOS CORRIDOS MEZCLA 1: 10 C - H + 30% P.G. MAX 8"	Soles	251.52	256.05
01.04.03.03	SOBRECIMIENTO DE CONCRETO MEZCLA 1:8 C-H + 25% P.M. MAX. 4"	Soles	344.38	358.16
01.04.03.05	FALSO PISO MEZCLA 1:8 C:H E=4"	Soles	32.99	34.03
01.04.03.06	VEREDAS - CONCRETO F'c = 140 Kg/cm <sup>2</sup> , e = 4"	Soles	39.94	40.66
01.04.04.01.01	ZAPATAS - CONCRETO F'C= 210 KG/CM2	Soles	450.90	460.64
01.04.04.02.01	VIGA DE CIMENTACIÓN - CONCRETO F'C= 210 KG/CM2	Soles	467.62	476.25
01.04.04.03.01	CONCRETO EN COLUMNAS F'C=210 KG/CM2	Soles	517.23	536.64
01.04.04.03.02	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA COLUMNETAS	Soles	461.13	476.86
01.04.04.04.01	CONCRETO EN VIGAS F'C=210 KG/CM2	Soles	467.62	476.25
01.04.04.04.02	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA VIGAS DE CONFINAMIENTO	Soles	436.32	449.27
01.04.04.05.01	CONCRETO EN LOSAS ALIGERADAS F'C=210 KG/CM2	Soles	450.90	457.58
01.04.04.05.04	LADRILLO HUECO DE ARCILLA 12X30X30 CM PARA TECHO ALIGERADO	Soles	2.92	2.95
01.04.08.01	CONTRAPISO MORTERO e= 4CM 1:4 (C-AF)	Soles	26.63	27.57

La Tabla 21 nos muestra los costos de las partidas, afectados como consecuencia del distanciamiento social obligatorio del Plan Covid-19 en el módulo de Cocina.

**Tabla 22**

*Duraciones afectadas en el Módulo de Cocina.*

<b>Código de Partida</b>	<b>Nombre de la partida</b>	<b>Und.</b>	<b>Duración</b>	<b>Duración Afectada</b>
01.04.02.06	MEJORAMIENTO CON AFIRMADO COMPACTADO AL 95% DEL P.M. EN ZAPATAS, h = 0.20 m.	Día	0.04	0.09
01.04.02.08	AFIRMADO COMPACTADO DE 4" PARA PISOS Y VEREDAS	Día	0.11	0.15
01.04.03.01	SOLADO 4" DE CONCRETO C:H - 1:10	Día	0.03	0.06
01.04.03.02	CIMENTOS CORRIDOS MEZCLA 1: 10 C - H + 30% P.G. MAX 8"	Día	0.14	0.23
01.04.03.03	SOBRECIMIENTO DE CONCRETO MEZCLA 1:8 C-H + 25% P.M. MAX. 4"	Día	0.04	0.07
01.04.03.05	FALSO PISO MEZCLA 1:8 C:H E=4"	Día	0.06	0.10
01.04.03.06	VEREDAS - CONCRETO F'c = 140 Kg/cm <sup>2</sup> , e = 4"	Día	0.02	0.02
01.04.04.01.01	ZAPATAS - CONCRETO F'C= 210 KG/CM2	Día	0.07	0.12
01.04.04.02.01	VIGA DE CIMENTACIÓN - CONCRETO F'C= 210 KG/CM2	Día	0.05	0.09
01.04.04.03.01	CONCRETO EN COLUMNAS F'C=210 KG/CM2	Día	0.13	0.24
01.04.04.03.02	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA COLUMNETAS	Día	0.02	0.04
01.04.04.04.01	CONCRETO EN VIGAS F'C=210 KG/CM2	Día	0.12	0.19
01.04.04.04.02	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 PARA VIGAS DE CONFINAMIENTO	Día	0.01	0.03
01.04.04.05.01	CONCRETO EN LOSAS ALIGERADAS F'C=210 KG/CM2	Día	0.07	0.10
01.04.04.05.04	LADRILLO HUECO DE ARCILLA 12X30X30 CM PARA TECHO ALIGERADO	Día	0.12	0.19
01.04.08.01	CONTRAPISO MORTERO e= 4CM 1:4 (C-AF)	Día	0.08	0.13

La Tabla 22 nos muestra las duraciones de las partidas, afectadas como consecuencia del distanciamiento social obligatorio del Plan Covid-19 en el módulo de Cocina.

**Tabla 23**

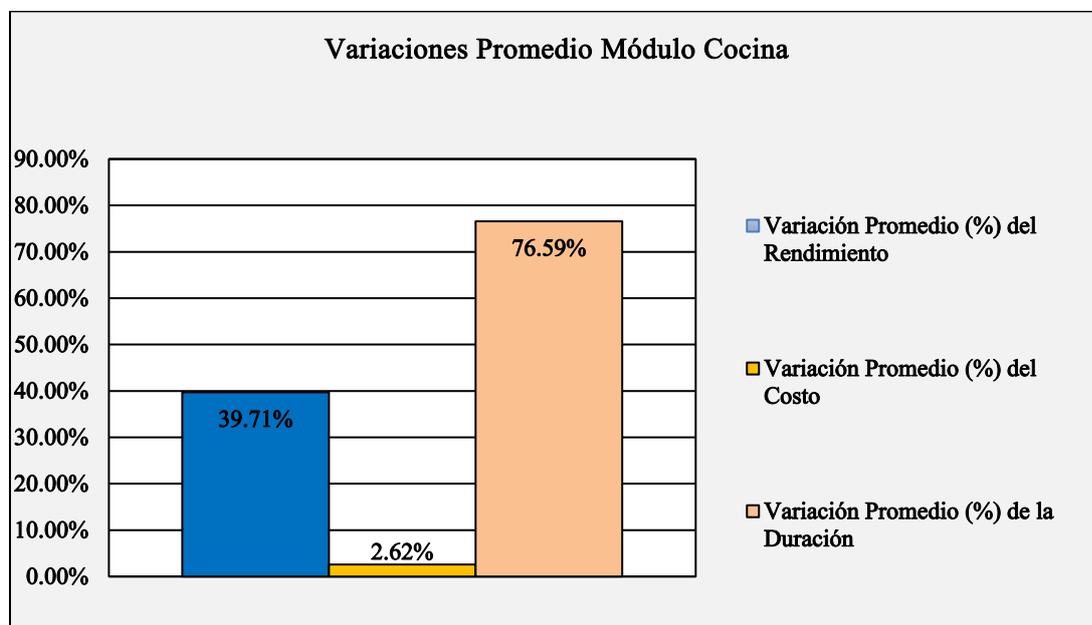
*Indicadores porcentuales de Rendimiento, Costos y Duraciones de partidas afectadas del Módulo*

*Cocina.*

<b>Indicador General</b>	<b>Valor de Variación</b>
Variación Promedio (%) del Rendimiento	39.71%
Variación Promedio (%) del Costo	2.62%
Variación Promedio (%) de la Duración	76.59%

**Figura 23**

*Variación promedio porcentual de rendimiento, costo y duración en las partidas del módulo cocina.*



Al igual que en el módulo anterior, la duración es la que se vio más afectada, debido a que la duración está directamente relacionado a la reducción del rendimiento que se tiene como resultado de la reducción que se hizo en las cuadrillas de trabajo, a diferencia del costo que se mantiene casi sin alterarse, pues se reducen los trabajadores y con ello el rendimiento, pero el precio de los materiales del APU se mantiene constante.

**Tabla 24**

*Rendimientos afectados en el Módulo Portada de ingreso.*

Código de Partida	Nombre de la partida	Und.	Rendimiento	Rendimiento afectado
01.05.02.02	AFIRMADO COMPACTADO PARA FONDO DE ZAPATAS, E= 0.20 M	m <sup>2</sup>	100.00	60.00
01.05.03.01	SOLADO PARA ZAPATAS E= 4" MEZCLA 1:10 C:H	m <sup>2</sup>	120.00	65.40
01.05.03.02	MURO EN MANPOSTERIA DE PIEDRA FC=140 KG/CM2 + 70 % PG.	m <sup>3</sup>	20.00	12.70
01.05.04.01.01	ZAPATAS - CONCRETO F'C= 210 KG/CM2	m <sup>3</sup>	20.00	13.30
01.05.04.02.01	CONCRETO EN COLUMNAS F'C=210 KG/CM2	m <sup>3</sup>	10.00	5.40
01.05.04.03.01	CONCRETO EN VIGAS F'C=210 KG/CM2	m <sup>3</sup>	15.00	8.10

La Tabla 24 nos muestra los rendimientos de las partidas, afectados como consecuencia del distanciamiento social obligatorio del Plan Covid-19 en el módulo Portada de Ingreso

**Tabla 25**

*Precios afectados en el Módulo Portada de ingreso.*

Código de Partida	Nombre de la partida	Und.	Precio	Precio Afectado
01.05.02.02	AFIRMADO COMPACTADO PARA FONDO DE ZAPATAS, E= 0.20 M	Soles	37.28	38.48
01.05.03.01	SOLADO PARA ZAPATAS E= 4" MEZCLA 1:10 C:H	Soles	34.48	35.77
01.05.03.02	MURO EN MANPOSTERIA DE PIEDRA FC=140 KG/CM2 + 70 % PG.	Soles	237.21	241.74
01.05.04.01.01	ZAPATAS - CONCRETO F'C= 210 KG/CM2	Soles	450.90	457.58
01.05.04.02.01	CONCRETO EN COLUMNAS F'C=210 KG/CM2	Soles	517.23	536.64
01.05.04.03.01	CONCRETO EN VIGAS F'C=210 KG/CM2	Soles	454.62	467.57

La Tabla 25 nos muestra los costos de las partidas, afectados como consecuencia del distanciamiento social obligatorio del Plan Covid-19 en el módulo Portada de Ingreso.

**Tabla 26**

*Duraciones afectadas a causa de la aplicación del Plan de Prevención y Control de Covid-19,*

*Módulo Portada de ingreso.*

<b>Código de Partida</b>	<b>Nombre de la partida</b>	<b>Und.</b>	<b>Duración</b>	<b>Duración Afectada</b>
01.05.02.02	AFIRMADO COMPACTADO PARA FONDO DE ZAPATAS, E= 0.20 M	Día	0.09	0.15
01.05.03.01	SOLADO PARA ZAPATAS E= 4" MEZCLA 1:10 C:H	Día	0.08	0.14
01.05.03.02	MURO EN MANPOSTERIA DE PIEDRA FC=140 KG/CM2 + 70 % PG.	Día	0.44	0.69
01.05.04.01.01	ZAPATAS - CONCRETO F'C= 210 KG/CM2	Día	0.16	0.24
01.05.04.02.01	CONCRETO EN COLUMNAS F'C=210 KG/CM2	Día	0.19	0.35
01.05.04.03.01	CONCRETO EN VIGAS F'C=210 KG/CM2	Día	0.33	0.60

La Tabla 26 nos muestra las duraciones de las partidas, afectadas como consecuencia del distanciamiento social obligatorio del Plan Covid-19 en el módulo Portada de Ingreso.

**Tabla 27**

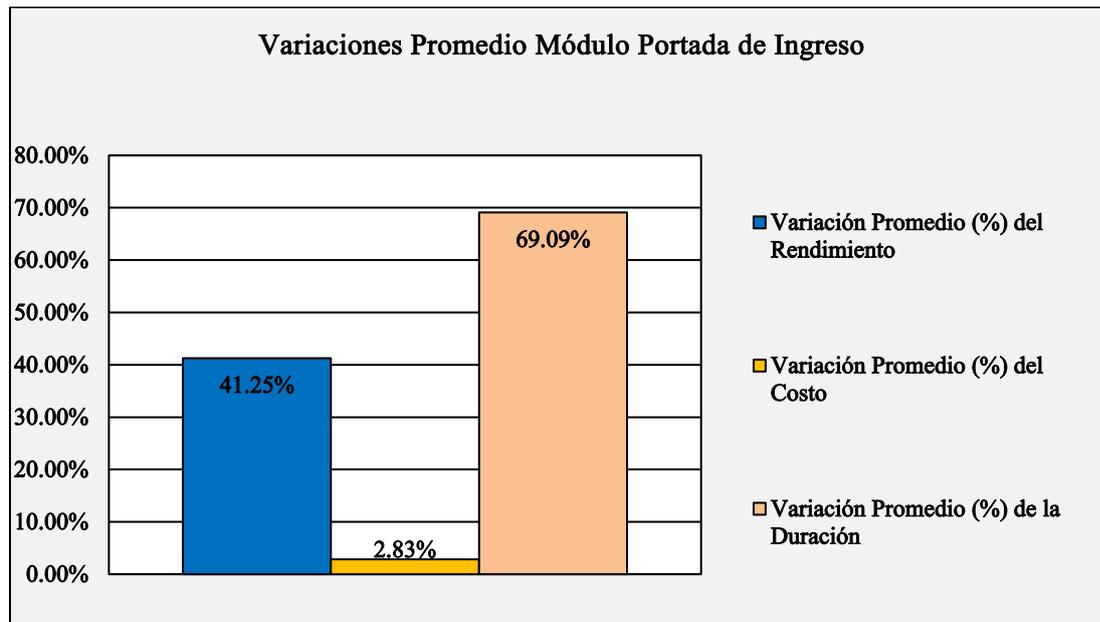
*Indicadores porcentuales de Rendimiento, Costos y Duraciones de partidas afectadas del Módulo*

*Portada de Ingreso.*

<b>Indicador General</b>	<b>Valor de Variación</b>
Variación Promedio (%) del Rendimiento	41.25%
Variación Promedio (%) del Costo	2.83%
Variación Promedio (%) de la Duración	69.09%

**Figura 24**

*Variación promedio porcentual de rendimiento, costo y duración en las partidas del módulo portada de ingreso.*



Al igual que en el módulo anterior, la duración es la que se vio más afectada, debido a que la duración está directamente relacionado a la reducción del rendimiento que se tiene como resultado de la reducción que se hizo en las cuadrillas de trabajo, a diferencia del costo que se mantiene casi sin alterarse, pues se reducen los trabajadores y con ello el rendimiento, pero el precio de los materiales del APU se mantiene constante.

**Tabla 28**

*Rendimientos afectados del Módulo Cerco perimétrico mixto de ladrillo y malla Olímpica.*

Código de Partida	Nombre de la partida	Und.	Rendimiento	Rendimiento afectado
01.06.02.03	AFIRMADO COMPACTADO EN CIMIENTOS CORRIDOS, H=0.10 M.	m <sup>2</sup>	200.00	112.00
01.06.02.04	AFIRMADO COMPACTADO E = 20 cm PARA MUROS DE CONTENCIÓN	m <sup>2</sup>	100.00	56.00
01.06.03.01	CIMIENTOS CORRIDOS MEZCLA 1: 10 C - H + 30% P.G. MAX 8"	m <sup>3</sup>	20.00	16.30
01.06.03.02	SOBRECIMIENTO DE CONCRETO MEZCLA 1:8 C-H + 25% P.M. MAX. 4"	m <sup>3</sup>	10.00	8.10
01.06.03.04	SOLADO PARA ZAPATAS E= 4" MEZCLA 1:10 C:H	m <sup>2</sup>	120.00	98.10
01.06.04.01.01	SOBRECIMIENTO ARMADO CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m <sup>3</sup>	12.00	9.80
01.06.04.02.01	CONCRETO EN MUROS DE CONTENCIÓN F'C=210 KG/CM2	m <sup>3</sup>	15.00	12.20
01.06.04.03.01	CONCRETO EN COLUMNAS F'C=210 KG/CM2	m <sup>3</sup>	12.00	8.70
01.06.04.04.01	CONCRETO EN VIGAS F'C=210 KG/CM2	m <sup>3</sup>	15.00	10.90

La Tabla 28 nos muestra los rendimientos de las partidas, afectados como consecuencia del distanciamiento social obligatorio del Plan Covid-19 en el módulo Cerco Perimétrico Mixto.

**Tabla 29**

*Precios afectados del Módulo Cerco perimétrico mixto de ladrillo y malla olímpica.*

Código de Partida	Nombre de la partida	Und.	Precio	Precio Afectado
01.06.02.03	AFIRMADO COMPACTADO EN CIMIENTOS CORRIDOS, H=0.10 M.	Soles	18.00	18.54
01.06.02.04	AFIRMADO COMPACTADO E = 20 cm PARA MUROS DE CONTENCIÓN	Soles	35.83	36.93
01.06.03.01	CIMIENTOS CORRIDOS MEZCLA 1: 10 C - H + 30% P.G. MAX 8"	Soles	251.52	253.50
01.06.03.02	SOBRECIMIENTO DE CONCRETO MEZCLA 1:8 C-H + 25% P.M. MAX. 4"	Soles	344.38	350.66
01.06.03.04	SOLADO PARA ZAPATAS E= 4" MEZCLA 1:10 C:H	Soles	34.48	34.84
01.06.04.01.01	SOBRECIMIENTO ARMADO CONCRETO F'C=175 KG/CM2	Soles	461.13	465.30
01.06.04.02.01	CONCRETO EN MUROS DE CONTENCIÓN F'C=210 KG/CM2	Soles	444.09	447.86
01.06.04.03.01	CONCRETO EN COLUMNAS F'C=210 KG/CM2	Soles	492.43	499.49
01.06.04.04.01	CONCRETO EN VIGAS F'C=210 KG/CM2	Soles	467.62	473.02

La Tabla 29 nos muestra los costos de las partidas, afectados como consecuencia del distanciamiento social obligatorio del Plan Covid-19 en el módulo Cerco Perimétrico Mixto.

**Tabla 30**

*Duraciones afectadas del Módulo Cerco perimétrico mixto de ladrillo y malla olímpica.*

<b>Código de Partida</b>	<b>Nombre de la partida</b>	<b>Und.</b>	<b>Duración</b>	<b>Duración Afectada</b>
01.06.02.03	AFIRMADO COMPACTADO EN CIMIENTOS CORRIDOS, H=0.10 M.	Día	0.09	0.16
01.06.02.04	AFIRMADO COMPACTADO E = 20 cm PARA MUROS DE CONTENCIÓN	Día	0.06	0.11
01.06.03.01	CIMIENTOS CORRIDOS MEZCLA 1: 10 C - H + 30% P.G. MAX 8"	Día	0.53	0.65
01.06.03.02	SOBRECIMIENTO DE CONCRETO MEZCLA 1:8 C-H + 25% P.M. MAX. 4"	Día	0.18	0.22
01.06.03.04	SOLADO PARA ZAPATAS E= 4" MEZCLA 1:10 C:H	Día	0.05	0.06
01.06.04.01.01	SOBRECIMIENTO ARMADO CONCRETO F'C=175 KG/CM2	Día	0.21	0.26
01.06.04.02.01	CONCRETO EN MUROS DE CONTENCIÓN F'C=210 KG/CM2	Día	0.28	0.34
01.06.04.03.01	CONCRETO EN COLUMNAS F'C=210 KG/CM2	Día	0.07	0.10
01.06.04.04.01	CONCRETO EN VIGAS F'C=210 KG/CM2	Día	0.07	0.09

La Tabla 30 nos muestra las duraciones de las partidas, afectadas como consecuencia del distanciamiento social obligatorio del Plan Covid-19 en el módulo Cerco Perimétrico Mixto.

**Tabla 31**

*Indicadores porcentuales de Rendimiento, Costos y Duraciones de partidas afectadas del Módulo*

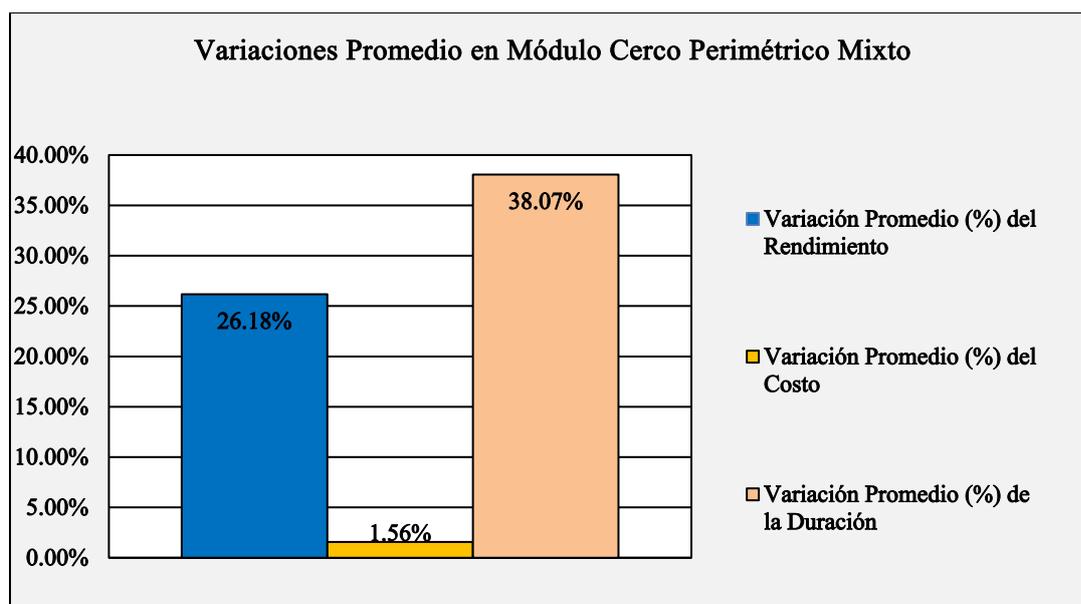
*Cerco Perimétrico Mixto de Ladrillo y Malla Olímpica.*

<b>Indicador General</b>	<b>Valor de Variación</b>
Variación Promedio (%) del Rendimiento	26.18%
Variación Promedio (%) del Costo	1.56%
Variación Promedio (%) de la Duración	38.07%

Nota: Esta tabla muestra el valor de variación promedio en porcentaje del Rendimiento, Costo y Duración del Módulo Cerco Perimétrico Mixto de Ladrillo y Malla Olímpica.

**Figura 25**

*Variación promedio porcentual de rendimiento, costo y duración en las partidas del módulo cerco perimétrico mixto de ladrillo y malla olímpica.*



Al igual que en el módulo anterior, la duración es la que se vio más afectada, debido a que la duración está directamente relacionado a la reducción del rendimiento que se tiene como resultado de la reducción que se hizo en las cuadrillas de trabajo, a diferencia del costo que se mantiene casi sin alterarse, pues se reducen los trabajadores y con ello el rendimiento, pero el precio de los materiales del APU se mantiene constante.

**Tabla 32**

*Rendimientos afectados en el Módulo Cerco perimétrico de malla olímpica.*

Código de Partida	Nombre de la partida	Und.	Rendimiento	Rendimiento afectado
01.07.02.03	AFIRMADO COMPACTADO EN CIMIENTOS CORRIDOS, H=0.10 M.	m <sup>2</sup>	200.00	156.00
01.07.02.04	AFIRMADO COMPACTADO E = 20 cm PARA MUROS DE CONTENCIÓN	m <sup>2</sup>	100.00	78.00
01.07.03.01	CIMIENTOS CORRIDOS MEZCLA 1: 10 C - H + 30% P.G. MAX 8"	m <sup>3</sup>	20.00	16.30
01.07.03.02	SOBRECIMIENTO DE CONCRETO MEZCLA 1:8 C-H + 25% P.M. MAX. 4"	m <sup>3</sup>	10.00	8.10
01.07.03.04	SOLADO PARA ZAPATAS E= 4" MEZCLA 1:10 C:H	m <sup>2</sup>	120.00	98.10
01.07.04.01.01	SOBRECIMIENTO ARMADO CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m <sup>3</sup>	12.00	9.80
01.07.04.02.01	CONCRETO EN MUROS DE CONTENCIÓN F'C=210 KG/CM2	m <sup>3</sup>	15.00	12.20

La Tabla 32 nos muestra los rendimientos de las partidas, afectados como consecuencia del distanciamiento social obligatorio del Plan Covid-19 en el módulo Cerco Perimétrico Malla.

**Tabla 33**

*Precios afectados en el Módulo Cerco perimétrico de malla olímpica.*

Código de Partida	Nombre de la partida	Und.	Precio	Precio Afectado
01.07.02.03	AFIRMADO COMPACTADO EN CIMIENTOS CORRIDOS, H=0.10 M.	Soles	18.00	18.20
01.07.02.04	AFIRMADO COMPACTADO E = 20 cm PARA MUROS DE CONTENCIÓN	Soles	35.83	36.22
01.07.03.01	CIMIENTOS CORRIDOS MEZCLA 1: 10 C - H + 30% P.G. MAX 8"	Soles	251.52	253.50
01.07.03.02	SOBRECIMIENTO DE CONCRETO MEZCLA 1:8 C-H + 25% P.M. MAX. 4"	Soles	344.38	350.66
01.07.03.04	SOLADO PARA ZAPATAS E= 4" MEZCLA 1:10 C:H	Soles	34.48	34.84
01.07.04.01.01	SOBRECIMIENTO ARMADO CONCRETO F'C=175 KG/CM2	Soles	461.13	465.30
01.07.04.02.01	CONCRETO EN MUROS DE CONTENCIÓN F'C=210 KG/CM2	Soles	444.09	447.86

La Tabla 33 nos muestra los costos de las partidas, afectados como consecuencia del distanciamiento social obligatorio del Plan Covid-19 en el módulo Cerco Perimétrico Malla.

**Tabla 34**

*Duraciones afectadas a causa de la aplicación del Plan de Prevención y Control de Covid-19,*

*Módulo Cerco perimétrico de malla olímpica.*

<b>Código de Partida</b>	<b>Nombre de la partida</b>	<b>Und.</b>	<b>Duración</b>	<b>Duración Afectada</b>
01.07.02.03	AFIRMADO COMPACTADO EN CIMIENTOS CORRIDOS, H=0.10 M.	Día	0.25	0.32
01.07.02.04	AFIRMADO COMPACTADO E = 20 cm PARA MUROS DE CONTENCIÓN	Día	0.26	0.33
01.07.03.01	CIMIENTOS CORRIDOS MEZCLA 1: 10 C - H + 30% P.G. MAX 8"	Día	1.48	1.82
01.07.03.02	SOBRECIMIENTO DE CONCRETO MEZCLA 1:8 C-H + 25% P.M. MAX. 4"	Día	0.05	0.06
01.07.03.04	SOLADO PARA ZAPATAS E= 4" MEZCLA 1:10 C:H	Día	0.22	0.26
01.07.04.01.01	SOBRECIMIENTO ARMADO CONCRETO F'C=175 KG/CM2	Día	1.19	1.46
01.07.04.02.01	CONCRETO EN MUROS DE CONTENCIÓN F'C=210 KG/CM2	Día	1.17	1.44

La Tabla 34 nos muestra las duraciones de las partidas, afectadas como consecuencia del distanciamiento social obligatorio del Plan Covid-19 en el módulo Cerco Perimétrico Malla.

**Tabla 35**

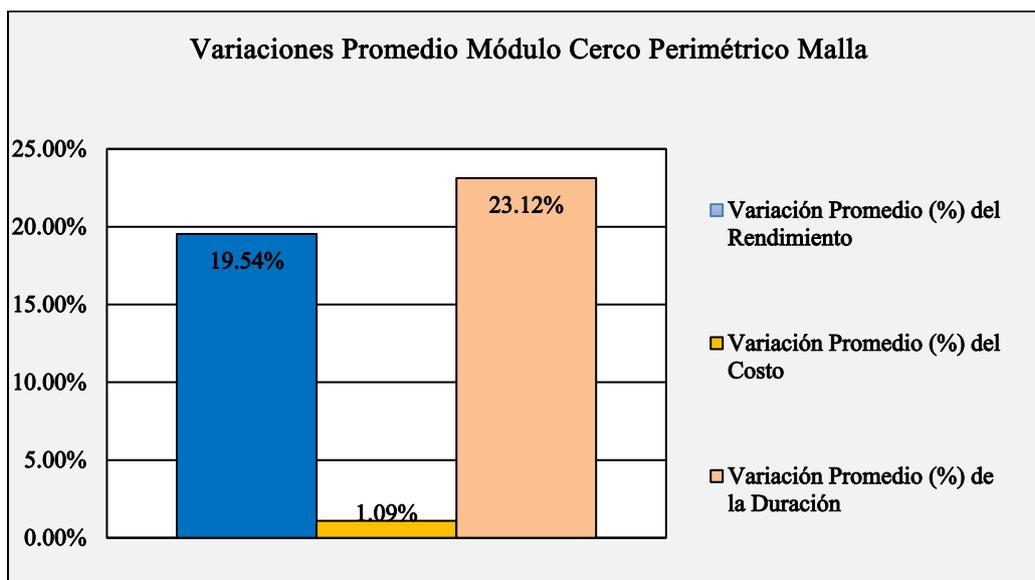
*Indicadores porcentuales de Rendimiento, Costos y Duraciones de partidas afectadas del Módulo*

*Cerco Perimétrico de Malla Olímpica.*

<b>Indicador General</b>	<b>Valor de Variación</b>
Variación Promedio (%) del Rendimiento	19.54%
Variación Promedio (%) del Costo	1.09%
Variación Promedio (%) de la Duración	23.12%

**Figura 26**

*Variación promedio porcentual de rendimiento, costo y duración en las partidas del módulo cerco perimétrico de malla olímpica.*



Al igual que en el módulo anterior, la duración es la que se vio más afectada, debido a que la duración está directamente relacionado a la reducción del rendimiento que se tiene como resultado de la reducción que se hizo en las cuadrillas de trabajo, a diferencia del costo que se mantiene casi sin alterarse, pues se reducen los trabajadores y con ello el rendimiento, pero el precio de los materiales del APU se mantiene constante.

**Tabla 36**

*Rendimientos afectados en el Módulo Mejoramiento de accesos, muros de contención y otros.*

Código de Partida	Nombre de la partida	Und.	Rendimiento	Rendimiento afectado
01.08.02.05	AFIRMADO COMPACTADO E = 4 " EN VEREDAS, RAMPAS, CUNETAS Y PATIOS	m <sup>2</sup>	200.00	156.00
01.08.02.06	AFIRMADO COMPACTADO E = 20 cm PARA MURO DE CONTENCIÓN	m <sup>2</sup>	100.00	78.00
01.08.03.01	SOLADO 4" DE CONCRETO C:H - 1:10	m <sup>2</sup>	120.00	98.10
01.08.03.02	CONCRETO MEZCLA 1:8 C-H + 25% P.M. MAX. 4"	m <sup>3</sup>	15.00	12.20
01.08.03.03	CONCRETO F'c = 140 Kg/cm <sup>2</sup> EN CUNETAS Y VEREDAS	m <sup>3</sup>	15.00	9.50
01.08.03.04	CONCRETO F'c = 175 Kg/cm <sup>2</sup> EN PATIOS	m <sup>3</sup>	15.00	12.20
01.08.03.05	CONCRETO F'c = 175 Kg/cm <sup>2</sup> EN GRADAS Y RAMPAS	m <sup>3</sup>	15.00	9.50
01.08.04.01.01	CONCRETO EN MUROS DE CONTENCIÓN F'C=210 KG/CM2	m <sup>3</sup>	15.00	12.20
01.08.07.05	AFIRMADO E= 10 cm PARA ZAPATAS	m <sup>2</sup>	200.00	160.00
01.08.07.15	CONCRETO F'C=210 KG/CM <sup>2</sup> EN CIMENTACION	m <sup>3</sup>	15.00	12.20
01.08.10.01	CONCRETO CICLOPEO MEZCLA 1: 10 C - H + 30% P.G. MAX 8"	m <sup>3</sup>	20.00	16.30
01.08.10.02	CONCRETO MEZCLA 1:8 C-H + 25% P.M. MAX. 6"	m <sup>3</sup>	15.00	12.20

La Tabla 36 nos muestra los rendimientos de las partidas, afectados como consecuencia del distanciamiento social obligatorio del Plan Covid-19 en el módulo Accesos y Otros.

**Tabla 37**

*Precios afectados en el Módulo Mejoramiento de accesos, muros de contención y otros.*

Código de Partida	Nombre de la partida	Und.	Precio	Precio Afectado
01.08.02.05	AFIRMADO COMPACTADO E = 4 " EN VEREDAS, RAMPAS, CUNETAS Y PATIOS	Soles	17.05	17.25
01.08.02.06	AFIRMADO COMPACTADO E = 20 cm PARA MURO DE CONTENCIÓN	Soles	35.83	36.22
01.08.03.01	SOLADO 4" DE CONCRETO C:H - 1:10	Soles	33.29	33.57
01.08.03.02	CONCRETO MEZCLA 1:8 C-H + 25% P.M. MAX. 4"	Soles	294.77	298.54
01.08.03.03	CONCRETO F'c = 140 Kg/cm <sup>2</sup> EN CUNETAS Y VEREDAS	Soles	392.89	400.43
01.08.03.04	CONCRETO F'c = 175 Kg/cm <sup>2</sup> EN PATIOS	Soles	436.32	440.09
01.08.03.05	CONCRETO F'c = 175 Kg/cm <sup>2</sup> EN GRADAS Y RAMPAS	Soles	436.32	444.95
01.08.04.01.01	CONCRETO EN MUROS DE CONTENCIÓN F'C=210 KG/CM2	Soles	444.09	447.86
01.08.07.05	AFIRMADO E= 10 cm PARA ZAPATAS	Soles	18.72	18.95
01.08.07.15	CONCRETO F'C=210 KG/CM <sup>2</sup> EN CIMENTACION	Soles	467.62	471.39
01.08.10.01	CONCRETO CICLOPEO MEZCLA 1: 10 C - H + 30% P.G. MAX 8"	Soles	251.52	253.50
01.08.10.02	CONCRETO MEZCLA 1:8 C-H + 25% P.M. MAX. 6"	Soles	294.77	298.54

La Tabla 37 nos muestra los costos de las partidas, afectados como consecuencia del distanciamiento social obligatorio del Plan Covid-19 en el módulo Accesos y Otros.

**Tabla 38**

*Duraciones afectadas en el Módulo Mejoramiento de accesos, muros de contención y otros.*

Código de Partida	Nombre de la partida	Und.	Duración	Duración Afectada
01.08.02.05	AFIRMADO COMPACTADO E = 4 " EN VEREDAS, RAMPAS, CUNETAS Y PATIOS	Día	1.20	1.53
01.08.02.06	AFIRMADO COMPACTADO E = 20 cm PARA MURO DE CONTENCIÓN	Día	0.54	0.69
01.08.03.01	SOLADO 4" DE CONCRETO C:H - 1:10	Día	0.45	0.55
01.08.03.02	CONCRETO MEZCLA 1:8 C-H + 25% P.M. MAX. 4"	Día	0.02	0.03
01.08.03.03	CONCRETO F'c = 140 Kg/cm <sup>2</sup> EN CUNETAS Y VEREDAS	Día	1.34	2.11
01.08.03.04	CONCRETO F'c = 175 Kg/cm <sup>2</sup> EN PATIOS	Día	1.30	1.60
01.08.03.05	CONCRETO F'c = 175 Kg/cm <sup>2</sup> EN GRADAS Y RAMPAS	Día	0.26	0.41
01.08.04.01.01	CONCRETO EN MUROS DE CONTENCIÓN F'C=210 KG/CM <sup>2</sup>	Día	2.47	3.03
01.08.07.05	AFIRMADO E= 10 cm PARA ZAPATAS	Día	0.01	0.01
01.08.07.15	CONCRETO F'C=210 KG/CM <sup>2</sup> EN CIMENTACION	Día	0.04	0.05
01.08.10.01	CONCRETO CICLOPEO MEZCLA 1: 10 C - H + 30% P.G. MAX 8"	Día	0.21	0.25
01.08.10.02	CONCRETO MEZCLA 1:8 C-H + 25% P.M. MAX. 6"	Día	0.26	0.32

La Tabla 38 nos muestra las duraciones de las partidas, afectadas como consecuencia del distanciamiento social obligatorio del Plan Covid-19 en el módulo Accesos y Otros.

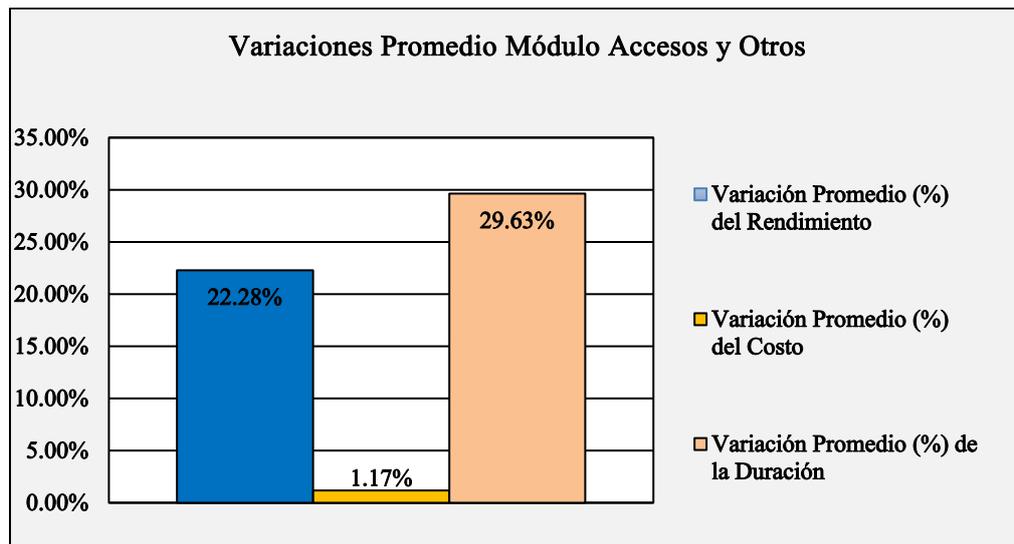
**Tabla 39**

*Indicadores porcentuales de Rendimiento, Costos y Duraciones de partidas afectadas del Módulo Mejoramiento de Accesos, Muros de Contención y Otros.*

Indicador General	Valor de Variación
Variación Promedio (%) del Rendimiento	22.28%
Variación Promedio (%) del Costo	1.17%
Variación Promedio (%) de la Duración	29.63%

**Figura 27**

*Variación promedio porcentual de rendimiento, costo y duración en las partidas del módulo cerco perimétrico mixto de ladrillo y malla olímpica.*



Al igual que en el módulo anterior, la duración es la que se vio más afectada, debido a que la duración está directamente relacionado a la reducción del rendimiento que se tiene como resultado de la reducción que se hizo en las cuadrillas de trabajo, a diferencia del costo que se mantiene casi sin alterarse, pues se reducen los trabajadores y con ello el rendimiento, pero el precio de los materiales del APU se mantiene constante.

**Tabla 40**

*Comparación de Presupuestos por variación en los costos de APU's de las 100 partidas.*

<b>META</b>	<b>Inicial</b>	<b>Afectado</b>
MÓDULO AULA INDIVIDUAL	S/ 183,771.46	S/ 184,196.25
MÓDULO SUM	S/ 123,351.99	S/ 123,670.12
MÓDULO DIRECCIÓN CON TÓPICO	S/ 95,309.91	S/ 95,587.65
MODULO DE COCINA	S/ 34,968.18	S/ 35,102.31
PORTADA DE INGRESO	S/ 20,566.15	S/ 20,749.86
CERCO PERIMÉTRICO MIXTO DE LADRILLO Y MALLA OLÍMPICA	S/ 27,809.22	S/ 27,897.42
CERCO PERIMÉTRICO DE MALLA OLÍMPICA	S/ 73,979.35	S/ 74,195.93
MEJORAMIENTO DE ACCESOS, MURO DE CONTENCIÓN Y OTROS	S/ 119,370.42	S/ 119,879.77
EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO	S/ 45,303.88	S/ 45,303.88
IMPLEMENTACIÓN CON KIT EDUCATIVOS DIDÁCTICOS	S/ 7,271.18	S/ 7,271.18
MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	S/ 5,600.00	S/ 5,600.00
SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA	S/ 6,120.00	S/ 6,120.00
FLETE TERRESTRE	S/ 63,000.00	S/ 63,000.00
COSTO DIRECTO	S/ 806,421.74	S/ 808,574.37
GASTOS GENERALES (11%)	S/ 88,706.39	S/ 88,943.18
UTILIDAD 7%	S/ 56,449.52	S/ 56,600.21
=====		
SUB TOTAL	S/ 951,577.65	S/ 954,117.76
IGV (18%)	S/ 171,283.98	S/ 171,741.20
=====		
VALOR REFERENCIAL	S/ 1,122,861.63	S/ 1,125,858.95

En la Tabla 40 se muestra la variación del valor referencial de la obra, por efectos de la variación del costo debido a la reducción de cuadrillas en los 100 APU's objetos de estudio, reflejados en las metas del presupuesto.

**Tabla 41**

*Indicador porcentual de variación entre presupuestos de la obra.*

<b>Valor del Presupuesto</b>	<b>Valor de Variación</b>
Presupuesto Original	S/ 1,122,861.63
Presupuesto Modif. (Por APU's afectados)	S/ 1,125,858.95
% Variación entre Presupuestos	0.27%

En la Tabla 41 se resume la variación del valor referencial de la obra, por efectos de la variación del costo en los 100 APU's producto del distanciamiento social obligatorio

**Tabla 42**

*Comparación de Presupuestos por variación en los costos de APU's de las 100 partidas y el costo del Plan Covid-19.*

<b>META</b>	<b>Inicial</b>	<b>Afectado</b>
MÓDULO AULA INDIVIDUAL	S/ 183,771.46	S/ 184,196.25
MÓDULO SUM	S/ 123,351.99	S/ 123,670.12
MÓDULO DIRECCIÓN CON TÓPICO	S/ 95,309.91	S/ 95,587.65
MODULO DE COCINA	S/ 34,968.18	S/ 35,102.31
PORTADA DE INGRESO	S/ 20,566.15	S/ 20,749.86
CERCO PERIMÉTRICO MIXTO DE LADRILLO Y MALLA OLÍMPICA	S/ 27,809.22	S/ 27,897.42
CERCO PERIMÉTRICO DE MALLA OLÍMPICA	S/ 73,979.35	S/ 74,195.93
MEJORAMIENTO DE ACCESOS, MURO DE CONTENCIÓN Y OTROS	S/ 119,370.42	S/ 119,879.77
EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO	S/ 45,303.88	S/ 45,303.88
IMPLEMENTACIÓN CON KIT EDUCATIVOS DIDÁCTICOS	S/ 7,271.18	S/ 7,271.18
MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	S/ 5,600.00	S/ 5,600.00
SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA	S/ 6,120.00	S/ 6,120.00
FLETE TERRESTRE	S/ 63,000.00	S/ 63,000.00
COSTO DIRECTO	S/ 806,421.74	S/ 808,574.37
GASTOS GENERALES (11%)	S/ 88,706.39	S/ 88,943.18
UTILIDAD 7%	S/ 56,449.52	S/ 56,600.21
=====		
SUB TOTAL	S/ 951,577.65	S/ 954,117.76
IGV (18%)	S/ 171,283.98	S/ 171,741.20
=====		
PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO	S/ 0.00	S/ 69,533.30
<b>VALOR REFERENCIAL</b>	<b>S/ 1,122,861.63</b>	<b>S/ 1,195,392.25</b>

En la Tabla 42 se muestra la variación del valor referencial de la obra, por efectos de la variación del costo debido a la reducción de cuadrillas en los 100 APU's objetos de estudio, el costo del Plan para la Vigilancia, Prevención y Control Covid19 y todos los gastos que conlleva la elaboración, implementación y ejecución de este.

**Tabla 43**

*Indicador porcentual de variación entre presupuestos de la obra (APU's + Plan)*

<b>Valor del Presupuesto</b>	<b>Valor de Variación</b>
Presupuesto Original	S/ 1,122,861.63
Presupuesto Modif. (Ejecución Bajo Covid-19)	S/ 1,95,392.25
% Variación entre Presupuestos	6.46%

En la Tabla 43 se resume la variación del valor referencial de la obra, por efectos de la variación del costo en los 100 APU's producto del distanciamiento social obligatorio, más el costo del Plan Covid-19 y los costos que este incluye.

3. **Tercero:** Resultados de las 8 obras reales de los ingenieros que respondieron a los cuestionarios aplicados.

**Tabla 44**

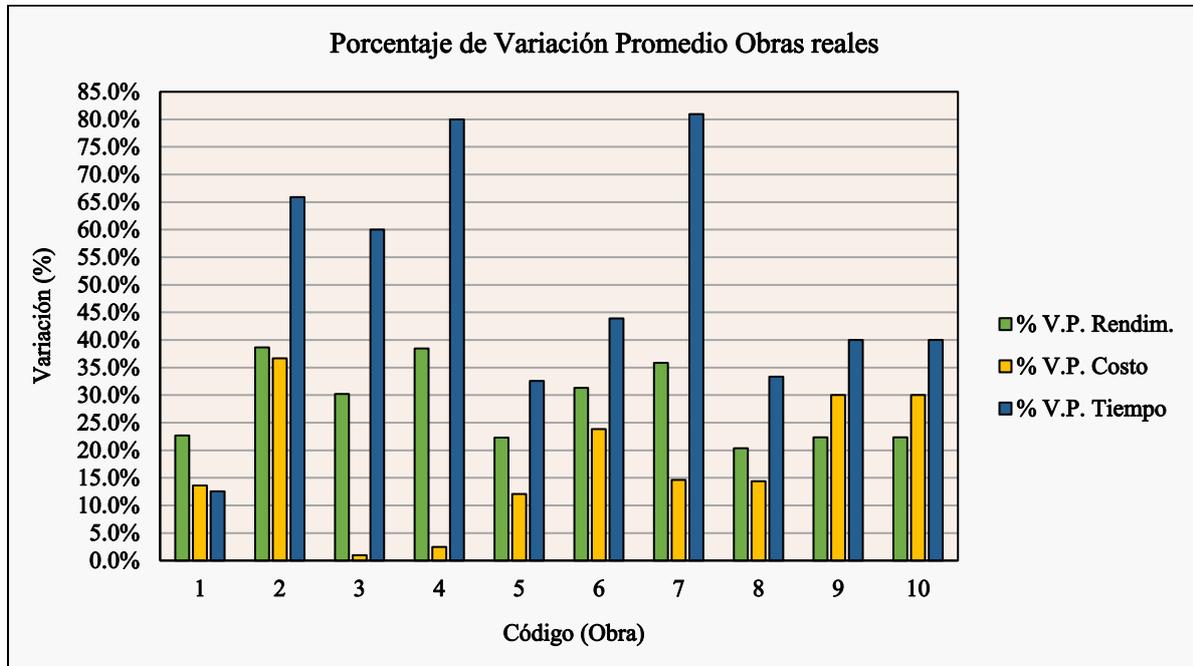
*Variación promedio de las 5 partidas solicitadas de las 8 obras reales.*

Código	Obra	Porcentaje de Variación Promedio		
		Rendim.	Costo	Duración
1	Viviendas Saludables en Quinamay Bajo	22.67%	13.64%	12.54%
2	Mejoramiento de los servicios de capacitación en construcción de la unidad operativa SENCICO Cajamarca, Cajamarca, Cajamarca	38.67%	36.65%	65.88%
3	Instalación del servicio educativo escolarizado del nivel inicial La Shita, Dist. Jesús	30.20%	0.99%	60.00%
4	Instalación del servicio educativo escolarizado del nivel inicial Culquimarca, Dist. Cospán	38.46%	2.49%	80.00%
5	Intervención en reconstrucción mediante inversiones de la IE. 821356 José Sabogal	22.30%	12.09%	32.57%
6	Remodelación Almacén de testigos CMC	31.33%	23.84%	43.93%
7	Mejoramiento del servicio en la I.E.S Felipe Huamán Poma de Ayala, centro poblado el Tambo, Dist. Bambamarca, Prov. Hualgayoc, Cajamarca	35.83%	14.65%	80.95%
8	Remodelación de Ambiente u Oficina para prestación de Servicio al Público en la comisaría PNP Araqueda	20.39%	14.38%	33.33%
<b>Promedio de las 8 obras:</b>		<b>29.98%</b>	<b>14.84%</b>	<b>51.15%</b>

La Tabla 44 nos muestra las variaciones de cada obra, en costo, rendimiento y duración, como consecuencia del distanciamiento social obligatorio del Plan Covid-19 en las obras reales obtenidas de los cuestionarios. Dichas partidas solicitadas en el cuestionario fueron establecidas previamente teniendo como referencia las 5 partidas con más variación del objeto de estudio.

**Figura 28**

Variación promedio de rendimiento, costo y duración de 5 partidas de 8 obras reales ejecutadas bajo coyuntura Covid-19.



**Tabla 45**

Variación de rendimiento, costo y duración de 5 partidas de la Obra N°01.

Nombre de la partida	Und	Rendimiento		Var. Rend.	Costo		Var. Costo	Duración		Var. Duración
		Inicial	Final		Inicial	Final		Inicial	Final	
Mejoramiento con afirmado compactado en zapatas	m2	150	90	40.00%	3.7	3.7	0.00%	10	10	0.00%
Obras de concreto simple - sobrecimientos	m2	80	80	0.00%	5.82	6	3.09%	15	15	0.00%
Concreto armado- concreto en columnas	m3	15	6	60.00%	1212.15	1508.23	24.43%	25	30	20.00%
Concreto armado- concreto en columnetas	m3	15	13	13.33%	456.87	519.2	13.64%	15	20	33.33%
Pisos y pavimentos - contrapisos	m2	50	50	0.00%	54.1	68.72	27.02%	32	35	9.38%

La Tabla 45 nos muestra los valores iniciales, finales y variación, de rendimiento, costo y duración de las 5 partidas solicitadas de la Obra N°01, por efectos del distanciamiento social obligatorio.

**Tabla 46**
*Variación de rendimiento, costo y duración de 5 partidas de la Obra N°02.*

Nombre de la partida	Und	Rendimiento		Var. Rend.	Costo		Var. Costo	Duración		Var. Duración
		Inicial	Final		Inicial	Final		Inicial	Final	
Mejoramiento con afirmado compactado en zapatas	m2	100	30	70.00%	14.22	14.22	0.00%	2	3	50.00%
Obras de concreto simple - sobrecimientos	m2	10	9	10.00%	326.21	326.21	0.00%	20	25	25.00%
Concreto armado- concreto en columnas	m3	14	12	14.29%	472.07	820.2	73.75%	25	30	20.00%
Concreto armado- concreto en columnetas	m3	17.5	6	65.71%	438.7	800.45	82.46%	20	65	225.00%
Pisos y pavimentos - contrapisos	m2	30	20	33.33%	54.1	68.72	27.02%	32	35	9.38%

La Tabla 46 nos muestra los valores iniciales, finales y variación, de rendimiento, costo y duración de las 5 partidas solicitadas de la Obra N°02, por efectos del distanciamiento social obligatorio.

**Tabla 47**
*Variación de rendimiento, costo y duración de 5 partidas de la Obra N°03.*

Nombre de la partida	Und	Rendimiento		Var. Rend.	Costo		Var. Costo	Duración		Var. Duración
		Inicial	Final		Inicial	Final		Inicial	Final	
Mejoramiento con afirmado compactado en zapatas	m2	80	44	45.00%	30.44	31.07	2.07%	1	2	100.00%
Obras de concreto simple - sobrecimientos	m2	12	9	25.00%	262.42	264.55	0.81%	2	3	50.00%
Concreto armado- concreto en columnas	m3	10	7	30.00%	467.08	468.29	0.26%	1	2	100.00%
Concreto armado- concreto en columnetas	m3	25	18	28.00%	348.46	350.39	0.55%	1	1	0.00%
Pisos y pavimentos - contrapisos	m2	100	77	23.00%	29.07	29.43	1.24%	2	3	50.00%

La Tabla 47 nos muestra los valores iniciales, finales y variación, de rendimiento, costo y duración de las 5 partidas solicitadas de la Obra N°03, por efectos del distanciamiento social obligatorio.

**Tabla 48**
*Variación de rendimiento, costo y duración de 5 partidas de la Obra N°04.*

Nombre de la partida	Und	Rendimiento		Var. Rend.	Costo		Var. Costo	Duración		Var. Duración
		Inicial	Final		Inicial	Final		Inicial	Final	
Mejoramiento con afirmado compactado en zapatas	m2	80	53.3	33.38%	30.44	31.54	3.61%	1	2	100.00%
Obras de concreto simple - sobrecimientos	m2	12	8	33.33%	262.42	268.11	2.17%	2	3	50.00%
Concreto armado- concreto en columnas	m3	10	5.4	46.00%	467.08	483	3.41%	1	2	100.00%
Concreto armado- concreto en columnetas	m3	25	13.6	45.60%	348.46	352.34	1.11%	1	2	100.00%
Pisos y pavimentos - contrapisos	m2	100	66	34.00%	29.07	29.69	2.13%	2	3	50.00%

La Tabla 48 nos muestra los valores iniciales, finales y variación, de rendimiento, costo y duración de las 5 partidas solicitadas de la Obra N°04, por efectos del distanciamiento social obligatorio.

**Tabla 49**
*Variación de rendimiento, costo y duración de 5 partidas de la Obra N°05.*

Nombre de la partida	Und	Rendimiento		Var. Rend.	Costo		Var. Costo	Duración		Var. Duración
		Inicial	Final		Inicial	Final		Inicial	Final	
Mejoramiento con afirmado compactado en zapatas	m2	120	90	25.00%	22.54	26.73	18.59%	8	10	25.00%
Obras de concreto simple - sobrecimientos	m2	14	12	14.29%	279.34	309.13	10.66%	5	7	40.00%
Concreto armado- concreto en columnas	m3	18	14	22.22%	389.3	405.6	4.19%	8	10	25.00%
Concreto armado- concreto en columnetas	m3	12	9	25.00%	295.24	322.18	9.12%	10	13	30.00%
Pisos y pavimentos - contrapisos	m2	12	9	25.00%	4.86	5.73	17.90%	7	10	42.86%

La Tabla 49 nos muestra los valores iniciales, finales y variación, de rendimiento, costo y duración de las 5 partidas solicitadas de la Obra N°05, por efectos del distanciamiento social obligatorio.

**Tabla 50**
*Variación de rendimiento, costo y duración de 5 partidas de la Obra N°06.*

Nombre de la partida	Und	Rendimiento		Var. Rend.	Costo		Var. Costo	Duración		Var. Duración
		Inicial	Final		Inicial	Final		Inicial	Final	
Mejoramiento con afirmado compactado en zapatas	m2	150	90	40.00%	790	810	2.53%	4	5	25.00%
Obras de concreto simple - sobrecimientos	m2	25	20	20.00%	2000	2500	25.00%	25	32	28.00%
Concreto armado- concreto en columnas	m3	20	12	40.00%	2000	2500	25.00%	6	9	50.00%
Concreto armado- concreto en columnetas	m3	30	25	16.67%	2000	2500	25.00%	3	5	66.67%
Pisos y pavimentos - contrapisos	m2	100	60	40.00%	1200	1700	41.67%	12	18	50.00%

La Tabla 50 nos muestra los valores iniciales, finales y variación, de rendimiento, costo y duración de las 5 partidas solicitadas de la Obra N°06, por efectos del distanciamiento social obligatorio.

**Tabla 51**
*Variación de rendimiento, costo y duración de 5 partidas de la Obra N°07.*

Nombre de la partida	Und	Rendimiento		Var. Rend.	Costo		Var. Costo	Duración		Var. Duración
		Inicial	Final		Inicial	Final		Inicial	Final	
Mejoramiento con afirmado compactado en zapatas	m2	120	80	33.33%	6000	6400	6.67%	10	16	60.00%
Obras de concreto simple - sobrecimientos	m2	12	7	41.67%	14820	18620	25.64%	12	28	133.33%
Concreto armado- concreto en columnas	m3	12	8	33.33%	25200	28800	14.29%	21	36	71.43%
Concreto armado- concreto en columnetas	m3	8	5	37.50%	18000	20800	15.56%	15	26	73.33%
Pisos y pavimentos - contrapisos	m2	18	12	33.33%	7200	8000	11.11%	6	10	66.67%

La Tabla 51 nos muestra los valores iniciales, finales y variación, de rendimiento, costo y duración de las 5 partidas solicitadas de la Obra N°07, por efectos del distanciamiento social obligatorio.

**Tabla 52**

*Variación de rendimiento, costo y duración de 5 partidas de la Obra N°08.*

Nombre de la partida	Und	Rendimiento		Var. Rend.	Costo		Var. Costo	Duración		Var. Duración
		Inicial	Final		Inicial	Final		Inicial	Final	
Mejoramiento con afirmado compactado en zapatas	m2	120	80	33.33%	4.46	5.7	27.80%	8	12	50.00%
Obras de concreto simple - sobrecimientos	m2	120	87	27.50%	4.46	5.7	27.80%	4	5	25.00%
Concreto armado- concreto en columnas	m3	10	8	20.00%	425.66	443.8	4.26%	4	5	25.00%
Concreto armado- concreto en columnetas	m3	20	18	10.00%	314.73	326.8	3.84%	6	7	16.67%
Pisos y pavimentos - contrapisos	m2	90	80	11.11%	26.16	28.3	8.18%	4	6	50.00%

La Tabla 52 nos muestra los valores iniciales, finales y variación, de rendimiento, costo y duración de las 5 partidas solicitadas de la Obra N°08, por distanciamiento social obligatorio.

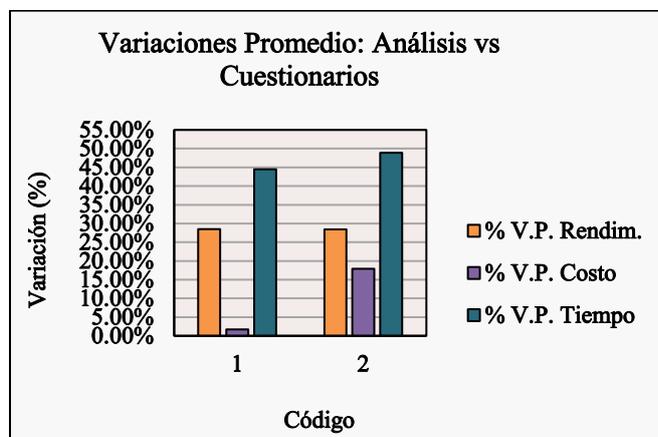
**Tabla 53**

*Comparación de variaciones promedio: objeto de estudio y las 8 obras reales.*

Código	ÍTEM	Variación Promedio Cuestionarios		
		Rendim.	Costo	Duración
1	Variación Promedio (%) ANÁLISIS	28.51%	1.68%	44.48%
2	Variación Promedio (%) CUESTIONARIOS	29.98%	14.84%	51.15%
	<b>Diferencia</b>	1.47%	13.16%	6.67%

**Figura 29**

*Contraste de variaciones promedio entre del objeto de estudio y las 8 obras reales.*



## CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Sobre la discusión de los resultados que se obtuvieron acorde a los resultados obtenidos; los cuales derivan de las variaciones ocasionadas por la implementación de un Plan para la Vigilancia, Prevención y Control Covid-19 a una ejecución hipotética de la obra I.EI Socchagón, en donde al incluir dicho Plan, se redujeron algunas cuadrillas de trabajo en los APU's (100 partidas) por efectos del distanciamiento social obligatorio, lo que redujo sus rendimientos y aumentó sus duraciones y costos; por ende, también aumentó el presupuesto de obra, sumándole también el costo de dicho Plan Covid-19. Así mismo, se hallaron las variaciones de los mismos parámetros, con datos obtenidos mediante cuestionarios, de 8 obras reales ejecutadas bajo coyuntura Covid-19. La discusión de estos resultados se resume y dividen en dos partes y se presentan a continuación.

Primero, sobre lo obtenido mediante el análisis de la I.E.I N°424 Socchagón:

La variación promedio en el costo de las 100 partidas afectadas resultó ser de 1.68%, en los rendimientos resultó ser de 28.51% y por último en las duraciones resultó ser de 44.48%, cabe resaltar que la variación obtenida se calculó con respecto a los datos de los APU's originales tomados del Expediente Técnico (costos, rendimientos, duraciones, metrado, etc.). Dichas variaciones se produjeron por la disminución de cuadrillas debido al distanciamiento obligatorio de 1.5m indicado en el Plan para la Vigilancia, Prevención y Control Covid-19 correspondiente, previamente elaborado, por lo que en los APU's afectados, los costos aumentaron, los rendimientos se redujeron y por ende las duraciones se incrementaron. Esto se puede verificar en la Tabla 5 y en la Figura 17.

Luego, la variación en el presupuesto, originado por la variación de los costos de los 100 APU's afectados fue de 0.27%, aunque este valor es muy bajo, no se puede despreciar del

todo pues al estar representado en porcentaje, dependiendo del calibre de la obra, podría significar decenas de miles de soles, y es coherente con la investigación pues la variación promedio en el costo de los 100 APU's afectados tuvo también un valor "bajo" de 1.68%. Dicha variación se puede verificar en las Tablas 41 y 5 y en la Figura 17.

Finalmente, la variación total en el costo del proyecto resultó ser de 6.46% con respecto al presupuesto original, esta variación surge de la implementación del presupuesto del Plan para la Vigilancia, Prevención y Control de Covid-19, la cual depende del número de trabajadores que se tenga y el tiempo de ejecución de la obra, y de la variación promedio de los 100 APU's analizados/afectados en los cuales aumentó ligeramente el costo (1.68%). Esto se verifica en las Tablas 43 y 5 y en la Figura 17.

Segundo, sobre las 8 obras reales ejecutadas bajo coyuntura Covid-19 (Cuestionarios), las variaciones promedio calculadas, se hicieron en porcentaje puesto que, aunque todas sean obras del tipo edificación, son de diferente envergadura.

La variación promedio en el costo de las 5 partidas solicitadas, resultó ser de 14.84%, se puede apreciar un aumento significativo en esta variación, a comparación del 1.68% obtenido en el objeto de estudio, esto nos indica que en práctica (ejecución real) la variación en costo de las partidas por efectos de la implementación del Plan Covid-19, es mayor y se adjudica además de la reducción de cuadrillas, al número de trabajadores, tiempo de ejecución de cada obra y a temas de desorganización por la novedad de la situación, pues no se había ejecutado obras bajo la coyuntura Covid-19 antes. Estos datos se pueden verificar en las Tablas 44 y 5 y en las Figuras 28 y 17.

La variación promedio en los rendimientos y las duraciones de las 5 partidas solicitadas resultó ser de 29.98% y 51.15% respectivamente, estos valores son similares/cercanos a los

obtenidos en el objeto de estudio, los cuales fueron de 28.51% y 44.48% respectivamente, estas variaciones son consecuencia de la disminución de cuadrillas por distanciamiento social obligatorio, lo que hizo que los rendimientos se disminuyeran y por ende las que las duraciones aumentaran y se puede verificar en las Tablas 44 y 5 y en las Figuras 28 y 17.

Luego, como en todo trabajo de investigación, se dieron ciertas limitaciones, las cuales presentan y explican a continuación:

Por temas de índole ajenas al conocimiento de los investigadores, la información adicional que se pretendía obtener de las 8 obras reales, como presupuestos de obra y presupuestos de Plan para la Vigilancia, Prevención y Control Covid-19 de dichas obras, no fueron posibles de obtener, descartando así realizar un análisis de variación que incluya dichos elementos.

La obtención de la muestra de cuestionarios no pudo ser más amplia, debido a la baja cantidad de obras de tipo edificación ejecutadas en Cajamarca que cumplieran con los parámetros requeridos, pues muchos de los profesionales a los que se les pretendió aplicar el cuestionario, no contaban con las bases adecuadas para responder a las interrogantes propuestas, ya que los procesos que estos implementaron en sus obras no fueron los correctos o los adecuados. Como investigadores adjudicamos esta limitante la novedad de la ejecución bajo coyuntura Covid-19, tuvieron poca preparación para afrontar de mejor manera las circunstancias, por lo que no cumplieron de manera adecuada con lo establecido en el Plan para la Vigilancia, Prevención y Control Covid-19 en sus respectivas obras, limitando así la muestra a 8 proyectos de edificación.

Con respecto a los trabajos de investigación que anteceden al presente, se tuvieron ciertas relaciones y contradicciones al compararlas con la presente investigación, las cuales se exponen a continuación.

Los resultados obtenidos, guardan relación con el estudio de Arones et al. (2020), pues estos autores también se centraron en evaluar el impacto Covid-19 sobre el plazo de obra, la productividad y el presupuesto, obteniendo que la productividad disminuía 31.5% en promedio, el presupuesto aumentó 15%, y finalmente el plazo del proyecto sufrió un incremento del 21%. De igual manera que en la presente investigación, el autor halló las variaciones a partir de los valores iniciales/originales, es decir ejecución sin coyuntura Covid-19. Luego, si bien las variaciones no son exactamente las mismas, son cercanas a lo obtenido en esta tesis, además de que se mantiene la relación incremento/reducción según el parámetro analizado. Finalmente, el enfoque de este antecedente difiere en que fue un análisis de 1 sola obra paralizada, mientras que en la presente investigación se hace uso de 1 obra (ejecución hipotética) y de 8 obras reales (mediante los cuestionarios).

De la misma manera, los resultados guardan cierta relación con lo obtenido por Huamancayo y Saavedra (2020), esto se debió a que sus resultados son producto de un análisis matemático de datos que no fueron obtenidos en obra mediante la observación, sino de datos sacados de 18 encuestas realizadas por los investigadores. Además, los resultados que brindaron los autores de este antecedente fueron enfocados en variaciones del presupuesto contractual de las obras, obteniendo que la variación fue de 5.39%, dicha variación se acerca al obtenido en el presente trabajo de investigación el cual es 6.46% con respecto al presupuesto original del objeto de estudio. Por último, sucede algo similar con la presente investigación en

lo que respecta a obtención de los datos, aunque se utilizaron diferentes enfoques en el tratamiento de los datos recolectados para la consecución de los resultados.

Luego, en relación a lo obtenido por Núñez et al. (2020) no se encuentra relación en temas de rendimientos o plazos de ejecución pues no contemplaron estos parámetros, sin embargo, estos autores realizaron la propuesta de un Plan para la Vigilancia, Prevención y Control Covid-19, donde se pudo observar y contrastar las características de dicho plan, con el propio elaborado para fines de nuestra investigación, se obtuvo así, que la estructura del Plan ha variado muy poco desde su estructura inicial en el 2020, pues contempla prácticamente los mismos apartados y consideraciones, sin embargo, sirvió de fuente de reflexión en relación a los precios utilizados en el presupuesto del plan, es así que se decidió actualizar las cotizaciones de nuestro propio plan por las mejores que se pudieron encontrar, además de realizar las incidencias requeridas para este. Finalmente, este antecedente sirvió para la creación de una de las recomendaciones incluidas en uno de los entregables del presente trabajo de investigación, la: "Guía de control para los efectos de la Covid-19 sobre los rendimientos, costo de proyecto y plazo de ejecución en obras de edificación".

En el estudio de Pacheco (2021), se encontraron diferencias en la parte de rendimientos, pues este autor se propuso determinar la influencia del distanciamiento social, del uso de elementos de bioseguridad para la Covid-19 y de las medidas sanitarias de prevención Covid-19, en la variación de la productividad de la mano de obra. Luego, los resultados que obtuvo fueron: el distanciamiento social no afectó la productividad de la mano de obra, lo cual difiere con lo obtenido en nuestra investigación, esto es debido a que el proyecto el cual analizó Pacheco, tuvo en su mayoría trabajos al aire libre, a diferencia de nuestra investigación dónde al ser edificaciones, los espacios fueron más reducidos o se ejecutaban dentro de cuatro muros.

También, el autor menciona que no se cumplieron las medidas de distanciamiento social obligatorio para diferentes partidas como es la de habilitación de acero por fines prácticos y de proceso constructivo, lo cual difiere con el presente trabajo pues en nuestro caso, dicho distanciamiento es la base de las variaciones en los rendimientos.

Finalmente, en relación a lo obtenido por Paima y Pérez (2020), se propusieron determinar el impacto Covid-19 en el presupuesto y plazo de ejecución, donde se encontraron coincidencias debido a que tanto el presupuesto como el plazo de ejecución sufrieron un incremento, en el presupuesto obtuvieron un aumento de 16.75% el cual excede al obtenido en el presente trabajo, esta diferencia se debe a que la obra analizada por los autores, por su magnitud y otros factores, tuvo una extensión de plazo significativa, lo cual aumentó considerablemente los gastos generales, a diferencia de la obra objeto de estudio de nuestra investigación, en la cual, al ser una edificación de una envergadura no tan grande como la del antecedente, no provocó dicho aumento de gastos generales por lo que la variación en el presupuesto se limitó al 6.46%.

Ahora entre las implicancias que se rescataron del presente estudio se encuentra el Plan de Prevención y Control de Covid-19 para la ejecución de la obra que fue objeto de estudio de la investigación, este Plan es un entregable que fue elaborado bajo los protocolos y normativa pertinente brindada por el gobierno de nuestro país, y puede ser utilizado como guía base para la elaboración de futuros planes del mismo tipo, evidentemente deberá mantenerse una mejora continua en la realización de Planes para obras futuras por lo que nuestro entregable deberá ser eventualmente superado, mejorado, etc.

Se contó también con otro entregable de elaboración propia y es la "Guía de control para los efectos de la Covid-19 sobre los rendimientos, costo de proyecto y plazo de ejecución

en obras de edificación", este documento fue realizado en base a la experiencia obtenida en la realización de la investigación y de las opiniones y recomendaciones de los profesionales que ejecutaron un total de 8 obras de tipo edificación y afines bajo coyuntura Covid-19, y cuenta con la característica de poder ser moldeado y/o adaptado para aplicación de Planes de prevención para enfermedades virales de tipo similar a la cual se enfrenta actualmente.

Por último, el aporte de los investigadores el cual es inherente a toda tesis, el cual en este caso fue la identificación y cuantificación de las variaciones producidas por la implementación del Plan para la Vigilancia, Prevención y Control Covid-19, sobre los rendimientos, costos y duraciones de partidas en Cajamarca 2020-2022, en la obra objeto de estudio "Institución Educativa Inicial N°424 Socchagón" y 8 obras reales ejecutadas bajo coyuntura Covid-19.

Finalmente, de la evaluación del Plan para la Vigilancia, Prevención y Control Covid-19, como un agente de modificación del rendimiento y costo en la ejecución de proyectos de edificación en Cajamarca del 2020 al 2022. Se arribó a las conclusiones, que responden a los objetivos planteados, y son las siguientes:

- La hipótesis de que el rendimiento varía entre 25% y 35% se acepta pues la variación final del rendimiento fue de 28.51%; mientras que la hipótesis de que la duración varía entre 25% y 35% y que el costo varía entre 10% y 15% se rechazan, pues la variación de la duración y el costo fueron de 44.48% y 6.46% respectivamente.
- Las variaciones que se produjo en los costos, rendimientos y duración de las partidas (APU's), como resultado de la implementación del Plan para la Vigilancia, Prevención y Control Covid-19 en la ejecución hipotética bajo coyuntura Covid-19 de la obra

Institución Educativa Inicial N°424 Socchagón, fue de 1.68%, 28.51% y 44.48%, respectivamente.

- La variación entre el presupuesto de obra original, con el presupuesto de obra bajo coyuntura Covid-19 resultantes de las variaciones de costos, rendimientos y duración de las partidas (APU's), es de 0.27%.
- La variación entre el presupuesto de obra original, con el presupuesto de obra bajo coyuntura Covid-19 resultantes de las variaciones de costos, rendimientos y duración de las partidas (APU's) y el costo de la implementación del Plan para la Vigilancia, Prevención y Control Covid-19, es de 6.46%.
- La variación que se produjo en el costo, rendimiento y duración de 5 partidas solicitadas mediante un cuestionario a 8 obras reales, como resultado de la implementación del Plan para la Vigilancia, Prevención y Control Covid-19 fue de 14.84%, 29.98%, y 51.15%, respectivamente.
- La diferencia entre las variaciones de costo, rendimiento y duración de partidas obtenidas mediante los cuestionarios, con las obtenidas teóricamente del objeto de estudio mediante el cálculo, especificadas en el segundo objetivo específico, fueron de 13.16%, 1.47%, 6.67%, respectivamente.

## REFERENCIAS

- Actualización de la estrategia frente a la COVID-19.* (2020). Organización Mundial de la Salud. [https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/covid-strategy-update-14april2020\\_es.pdf?sfvrsn=86c0929d\\_10](https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/covid-strategy-update-14april2020_es.pdf?sfvrsn=86c0929d_10)
- Beltrán Razura, Á. (2012). *Ingeniería Civil Costos y presupuestos.* Academia.edu. [https://www.academia.edu/21895608/Ingenier%C3%ADa\\_Civil\\_Costos\\_y\\_presupuestos](https://www.academia.edu/21895608/Ingenier%C3%ADa_Civil_Costos_y_presupuestos)
- Brote de enfermedad por coronavirus (COVID-19): orientaciones para el público.* (2020). Organización Mundial de la Salud. <https://www.who.int/es/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public>
- Carhuamaca, V. L., Torres, S. S., Arones, H. A., Vargas, R. E. & Pérez, J. G. (2021, 14 abril). *Impacto en el presupuesto y plazo de ejecución de un proyecto de edificación en Lima producto del estado de emergencia por el Coronavirus Covid 19.* Repositorio PUCP. <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/18796>
- Cisneros Caicedo, A., Guevara García, A., Urdánigo Cedeño, J. & Garcés Bravo, J. (2022, 28 enero). Técnicas e Instrumentos para la Recolección de Datos que apoyan a la Investigación Científica en tiempo de Pandemia. *Revista Científica Dominio de Las Ciencias*, 8(1), <https://www.dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es>.
- Coronavirus.* (2020). Organización Mundial de la Salud. <https://www.who.int/es/health-topics/coronavirus>

*Coronavirus en el Perú: casos confirmados*. (2020). Servicio - Ministerio de Salud -

Gobierno del Perú. <https://www.gob.pe/8662-coronavirus-en-el-peru-casos-confirmados>

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2010). *Metodología de la investigación* (5.<sup>a</sup> ed.). McGraw-Hill Education.

[https://www.esup.edu.pe/descargas/dep\\_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf](https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf)

Huamancayo, C. J. J. & Saavedra, F. J. (2021, 31 mayo). *El impacto económico del covid-19 en el presupuesto contractual de una obra de edificación*. Repositorio Universidad

Ricardo Palma. <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/20.500.14138/3728>

Hurtado, J. (2000). *Metodología de la investigación holística* (3.<sup>a</sup> ed.). Fundación Sygal.

Núñez, M. R., Panta, F. & Villalta, J. A. (2020, 1 diciembre). *Propuesta de un plan de vigilancia, prevención y control de la salud de los trabajadores con riesgo de exposición a Covid-19 en el sector construcción*. Repositorio UNP.

<https://repositorio.unp.edu.pe/handle/20.500.12676/2379>

Pacheco, F. (2021). *Análisis del impacto de la pandemia COVID-19 en la productividad de la mano de obra del proyecto de modernización de la refinería de Talara*. Repositorio

USIL. <https://repositorio.usil.edu.pe/items/7ca09613-9fb2-4ffa-b570-6795c6d03853>

Paima, M. E. & Pérez, L. (2021, 22 octubre). *Impacto del COVID-19, En la ejecución de Infraestructura Pública. Servicio "IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE*

*MEZCLA EN LÍNEA PARA PETRÓLEO CRUDO Y RESIDUAL DE PRIMARIA EN REFINERÍA IQUITOS, 2020"*. <http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/UCP/1470>

Peng, X., et al. (2020). *Transmission routes of 2019-nCoV and controls in dental practice*.

International Journal of Oral Science. [https://www.nature.com/articles/s41368-020-0075-9?error=cookies\\_not\\_supported&code=83132038-a27f-41ed-9f4d-f188868de844](https://www.nature.com/articles/s41368-020-0075-9?error=cookies_not_supported&code=83132038-a27f-41ed-9f4d-f188868de844)

*Protocolo sanitario del Sector Vivienda, Construcción y Saneamiento para el inicio gradual e incremental de las actividades en la reanudación de actividades*. (2020). Gobierno del Perú. [https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/694001/Anexo\\_RM\\_087-2020\\_Protocolo\\_Sanitario\\_Sectorial.pdf](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/694001/Anexo_RM_087-2020_Protocolo_Sanitario_Sectorial.pdf)

Puente, W. *Técnicas de Investigación*. Recuperado 2020, de

<http://www.rppnet.com.ar/tecnicasdeinvestigacion.htm>

*Recomendaciones clínicas para la prevención de transmisión e infección por COVID-19 dentro de centros laborales de riesgo moderado y bajo*. (2020). EsSalud.

[http://www.essalud.gob.pe/ietsi/pdfs/guias/Recomend\\_clinicas\\_prevenccion\\_transmision\\_COVID19.pdf](http://www.essalud.gob.pe/ietsi/pdfs/guias/Recomend_clinicas_prevenccion_transmision_COVID19.pdf)

Rodríguez, M., & Echemendía, B. (2011). *La prevención en salud: posibilidad y realidad*.

scielo.org. <http://scielo.sld.cu/pdf/hie/v49n1/hie15111.pdf>

Rojas, I. (2012). *Elementos para el diseño de técnicas de investigación: Una propuesta de definiciones y procedimientos en la investigación científica*. Redalyc.org. <https://www.redalyc.org/pdf/311/31121089006.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

## ANEXOS

### ANEXO N°1. FORMATO DE RECOLECCIÓN DE DATOS 1.

## ANEXO N°2. FORMATO DE RECOLECCIÓN DE DATOS 2.

### ANEXO N°3. FORMATO DE RECOLECCIÓN DE DATOS 3.

## ANEXO N°4. DATOS Y RESULTADOS DE VARIACIÓN POR PARTIDA.

ANEXO N°5. PLAN PA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19  
EN EL TRABAJO.

ANEXO N°6. GUÍA DE CONTROL PARA LOS EFECTOS DE LA COVID-19 SOBRE  
LOS RENDIMIENTOS, COSTO DE PROYECTO Y PLAZO DE EJECUCIÓN EN OBRAS  
DE EDIFICACIÓN.