

DOI: [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i1.4931](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.4931)

## Impacto del Covid-19 en el análisis del valor ganado para el recrecimiento de una presa de relave minero

**Dr. Ing. Rocío del Pilar Blas Rebaza**

[rblas@unprg.edu.pe](mailto:rblas@unprg.edu.pe)

<https://orcid.org/0000-0002-9376-3095>

Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo  
Lambayeque -Perú

**Dr. Lic. Juana Doris Blas Rebaza**

[jblas@unprg.edu.pe](mailto:jblas@unprg.edu.pe)

<https://orcid.org/0000-0001-8254-4674>

Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo  
Lambayeque – Perú

**Mg. Ing. Maruja Emélita Blas Rebaza**

[mblas@untels.edu.pe](mailto:mblas@untels.edu.pe)

<https://orcid.org/0000-0002-5555-7792>

Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur  
Lima - Perú

**Bach. Enmanuel Vidarte Briceño**

[evidarteb@unprg.edu.pe](mailto:evidarteb@unprg.edu.pe)

<https://orcid.org/0000-0002-4390-6545>

Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo  
Lambayeque -Perú

**Bach. José Manuel Leyva Ramírez**

[jleyvar@unprg.edu.pe](mailto:jleyvar@unprg.edu.pe)

<https://orcid.org/0000-0003-2365-3293>

Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo  
Lambayeque -Perú

Correspondencia: [rblas@unprg.edu.pe](mailto:rblas@unprg.edu.pe)

Artículo recibido 20 enero 2023 Aceptado para publicación: 20 febrero 2023

Conflictos de Interés: Ninguna que declarar

Todo el contenido de **Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar**, publicados en este sitio están disponibles bajo

Licencia [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) 

Cómo citar: Blas Rebaza , R. del P., Blas Rebaza , J. D., Blas Rebaza, M. E., Vidarte Briceño, E., & Leyva Ramírez, J. M. (2023). Impacto del Covid-19 en el análisis del valor ganado para el recrecimiento de una presa de relave minero. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 7(1), 6807-6851. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i1.4931](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.4931)

## RESUMEN

Esta investigación plantea evidenciar los efectos del plan Covid-19 aplicando la estrategia metodológica del valor ganado, para poder determinar el valor final del proyecto: “Recrecimiento de la presa de relaves de la unidad minera immaculada, ubicada en el distrito de Oyolo, Ayacucho”. Con la información recabada a lo largo de 20 meses de ejecución del proyecto se hizo un seguimiento de costos de las actividades más influyentes del proyecto las cuales están conformadas por el movimiento de tierras del material rockfill, el cual representa el 83% del volumen de la presa, el material estructural (controlado por las partidas carguío de material con excavadora 336, transporte menor y mayor a 1km y el relleno del material estructural manual y masivo “uso de maquinaria”) el cual representa el 17% del volumen de la presa y la actividad de instalación de geosintéticos. De acuerdo con el análisis se pudo obtener el valor final del proyecto, considerando las circunstancias vividas por la exposición al “COVID-19”.

**Palabras clave:** *valor ganado; valor planificado; costo real; productividad y gestión de proyectos.*

## Impact of Covid-19 on the analysis of the value gained for the regrowth of a mining tailings dam

### ABSTRACT

This research aims to demonstrate the effects of the Covid-19 plan by applying the methodological strategy of earned value, in order to determine the final value of the project: "Growth of the tailings dam of the immaculate mining unit, located in the district of Oyolo, Ayacucho". With the information collected throughout the 20 months of project execution, a cost follow-up was made of the most outstanding activities of the project, which are made up of the earthworks of the rockfill material dam, the structural material (controlled by the material loading items with excavator 336, transport less than and greater than 1km and the filling of the manual and massive structural material "use of machinery"), which represents 17% of the volume of the dam and the installation activity of geosynthetics. The methodology used consists of making a data collection of said items and the changes in the construction processes affected by the implementation of the COVID-19.

**Keywords:** *earned value; planned value; real cost; productivity and project management.*

## INTRODUCCIÓN

La presente investigación sobre “El Impacto del Covid-19 en el análisis del valor ganado para el recrecimiento de una presa de relave minero” en la unidad minera Inmaculada, ubicada en el distrito de Oyolo, Ayacucho, cuyo enfoque busca identificar el impacto de la implementación del plan covid-19 en la productividad, cronograma y presupuesto, para servir como una herramienta que nos permita ver los cambios de tiempo y dinero que puede experimentar un proyecto.

Utilizando el método del valor ganado, la empresa conocerá las deficiencias que tendrá la obra y el alcance de las desviaciones, su correcta aplicación permitirá gestionar el proyecto de manera precisa e integral, para ello se utiliza una base de datos real y de acuerdo con los resultados obtenidos, la empresa debe actuar en consecuencia para alcanzar las metas propuestas de la manera más eficiente.

Se referencian investigaciones en otros territorios: (Richter, 2020). Explica las realidades en diferentes países (Chile, Israel, Canadá, Argentina, Bélgica, México, Austria, Irlanda, Colombia, Perú y Brasil) en su artículo que la disminución de operarios por jornal, afectan directamente al cronograma, costo y productividad en proyectos, por lo que es necesario hacer un análisis de riesgos tanto en costos como en seguridad que deben ser concertados entre el cliente y el contratista antes de confirmar el reinicio de obras tal. Por lo antes expuesto se entiende de que se necesita una metodología de análisis para los sobrecostos y nuevos rendimientos en obra.

La industria de la minería en el Perú se ha visto repercutida por la pandemia COVID-19, debido a su impacto en su ejecución de las obras, como en la maximización de los costos que iban a restablecerse (Ruiz, 2020). La situación de la emergencia sanitaria y la reactivación económica de Perú, inicio a través de protocolos y medidas sanitarias para prevenir el contagio del COVID – 19, siendo los lineamientos parte de la implementación del plan COVID, estos conllevan a cambios en el costo, tiempo, productividad, procesos de las partidas, en consecuencia, generan costos adicionales no previstos.

El “RECRECIMIENTO DE LA PRESA DE RELAVES DE LA UNIDAD MINERA INMACULADA, UBICADA EN EL DISTRITO DE OYOLO, AYACUCHO”, tuvo como escenario el estado de emergencia sanitaria (enero del 2020 – diciembre del 2021), así como la segunda ola de contagios COVID – 19, viéndose afectados tiempo y costo durante la ejecución de la obra.

El presente estudio busca aplicar la metodología del valor ganado cuantificar esos montos causados por las improductividades, bajos rendimientos y adaptación a los protocolos, de las partidas más significativas como son el rockfill, estructural e instalación de geosintéticos en base al distanciamiento social, utilización de equipos de protección personal e implementación de medidas preventivas proveniente del plan COVID.

## METODOLOGÍA

La metodología es mixta, recopila y analiza información cualitativa a través de recolección de datos (encuesta), así también selecciona información cuantitativa a través de la base de datos para el cálculo de variables, que permitan contrastar la hipótesis. (Arias, 2020)

### Tipo de investigación

Investigación de carácter descriptivo, porque mediante un método de investigación describimos una realidad en un escenario específico (UNIVERSIDAD VERACRUZANA, s/f).

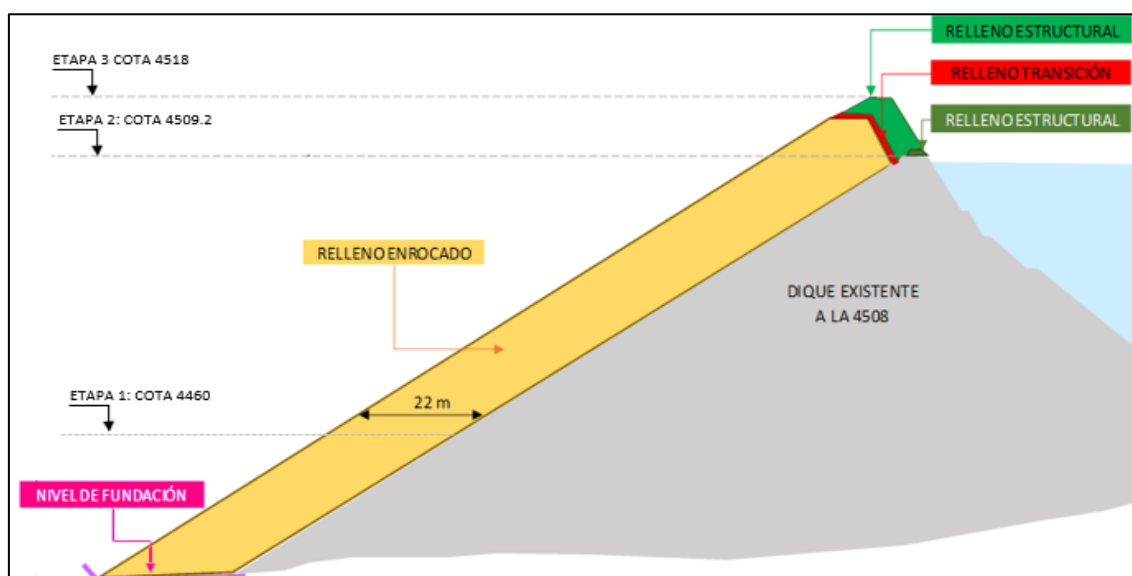
### Diseño de investigación

Investigación no experimental, ninguna de las variables sufrió alteración algún. Transversal, investigación dentro de una línea de tiempo y de tipo descriptivo con análisis de las variables estudiadas mediante los datos recopilados. (Alvarez, 2020)

### Población y muestra

La población corresponde a la obra “Recrecimiento de la presa de relaves de la unidad minera immaculada, ubicada en el distrito de Oyolo, Ayacucho”.

**Figura 1.** *Secuencia constructiva inicial de la presa*



*Fuente: Elaboración propia*

La Figura 1, se muestra un corte transversal del diseño inicial de presa de relaves.

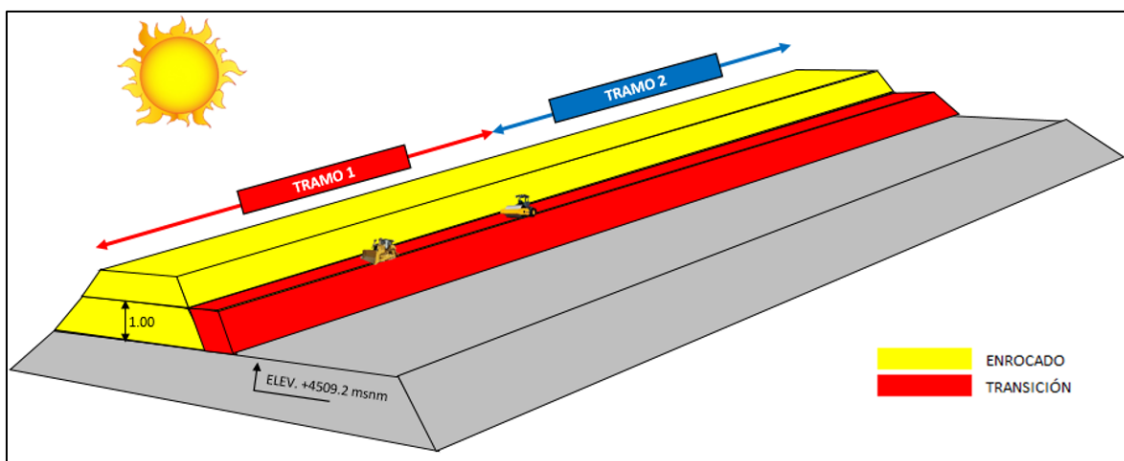
***A continuación, se muestra las partidas con mayor influencia económica de la obra:***

- Material rockfill conformado por las partidas (RELLENO ENROCADO Y DE TRANSICIÓN):

RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ROCA D50=600 MM EN PRESA DE RELAVES, TRANSPORTE < 1 KM RELLENO DE ROCA D50=600 MM y TRANSPORTE > 1 KM -RELLENO DE ROCA D50=600 MM cuyas subpartidas de análisis son las mencionadas a continuación.

- Carguío c/Excavadora CAT 336. (Carguío de rockfill de ahora en adelante)
- Transporte material V20m3 D=1.5km. (Transporte de rockfill de ahora en adelante)
- Conformación Relleno Dique (e=0.6m). (Relleno de rockfill de ahora en adelante)

**Figura 2.** Vista lateral de relleno de transición en la cota 4509.2



*Fuente: Elaboración propia*

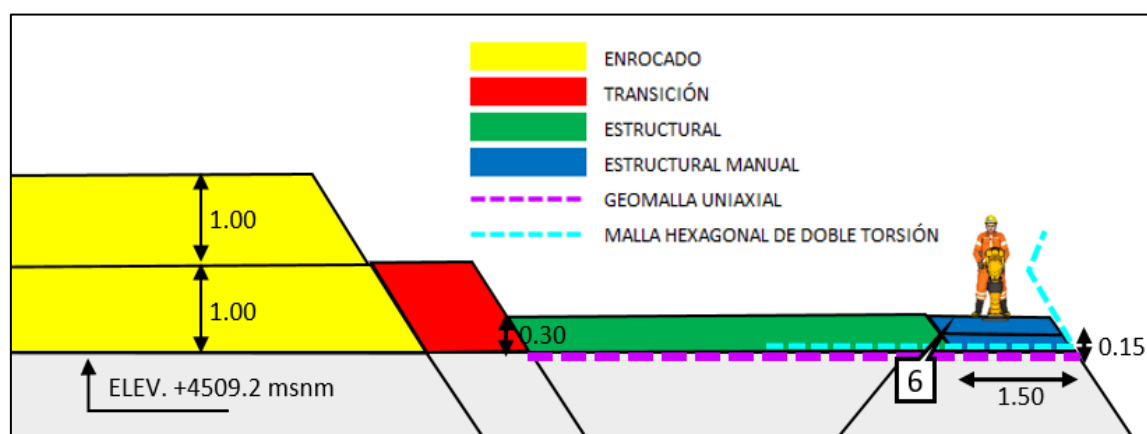
En la Figura 2 se aprecia el relleno de enrocado (color amarillo) y de transición (rojo) en el proceso de compactación y perfilado de relleno.

- Material estructural conformada por las partidas (RELLENO ESTRUCTURAL):

RELLENO Y COMPACTACIÓN CON RELLENO ESTRUCTURAL EN MURO DE SUELO REFORZADO, INSTALACION DE SISTEMA TERRAMESH VERDE CON MALLA HEXAGONAL DE DOBLE TORSION 55°, 0.6 AL X 3.00/1.00 X 2 LARGO, 8X10 CM, 2.7 PORLIMAC TRANSPORTE < 1 KM - RELLENO ESTRUCTURAL y TRANSPORTE > 1 KM - RELLENO ESTRUCTURAL cuyas subpartidas de análisis son las mencionadas a continuación para su control respectivo.

- Carguío c/336 Mat Común R=120. (Carguío de estructural)
- Transporte material V20m3 D=3.96km. (Transporte de estructural)
- Conformación Relleno Dique (e=0.6m). (Relleno de estructural)

**Figura 3.** Vista frontal de relleno estructura manual en dique de presa



*Fuente: Elaboración propia*

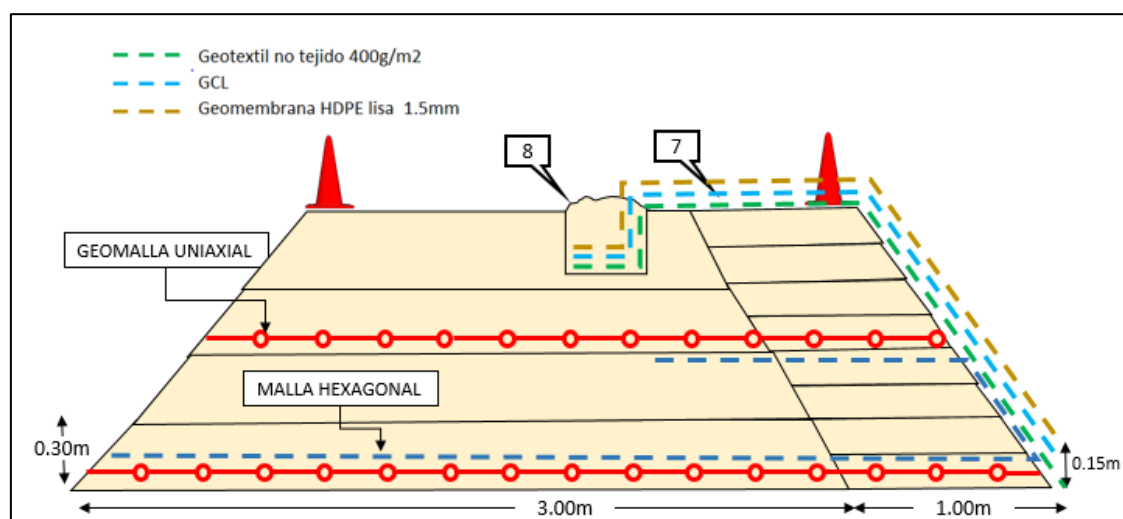
En la Figura 3, se muestra un corte transversal de la presa en donde se aprecia el relleno de enrocado (amarillo – rockfill), relleno de transición (rojo - rockfill), relleno estructural (verde – uso de maquinaria), relleno estructural manual (azul – mano de obra).

▪ **Instalaciones geosintéticos conformada por las partidas:**

INSTALACIÓN DE GCL, ROLLOS DE 40M EN DIQUE Y VASO e INSTALACIÓN DE GEOMEMBRANA HDPE LISA DE 1,5 MM EN DIQUE Y VASO cuya subpartida de control es la siguiente.

▪ **Instalación de Geomembrana HDPE R=90 y GCL. (Instalación de geosintéticos)**

**Figura 4.** Vista frontal de geotextil, GCL y geomembrana.



*Fuente: Elaboración propia*

La Figura 4 muestra el orden y tendido de las membranas para el recubrimiento del vaso de presa.

### Técnica y recolección de datos

Se aplicó a una muestra con 31 participantes realizando la encuesta que se presenta a continuación y se puede corroborar mediante el enlace <https://forms.office.com/r/aWr1fQLyZx>

Así también una base de datos analizándose horas hombre, horas máquina y recursos, recopilados en el transcurso del proyecto así mismo cartas balance que permitieron medir la productividad de las actividades principales a través de tiempos productivo, contributorios y no contributorios. A continuación, se muestra las cartas balance de las partidas más incidentes:

- **Carguío de material rockfill.** A continuación, se muestra la carta balance de los trabajos para el Carguío de material rockfill y su clasificación TP, TC, TNC y TPC.

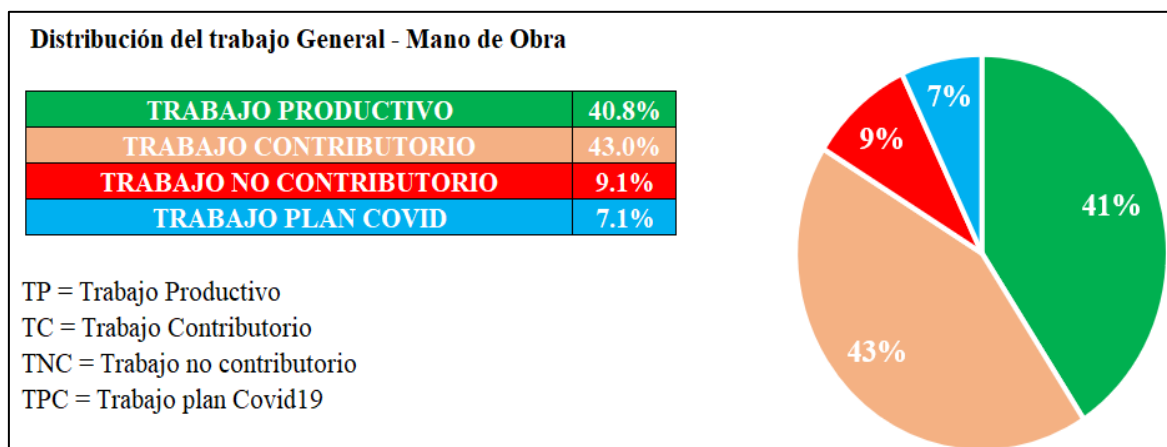
**Tabla 1.** Clasificación del trabajo – Carguío de material rockfill.

| Clasificación del trabajo       |  |
|---------------------------------|--|
| <b>TRABAJO PRODUCTIVO</b>       |  |
| <b>C</b>                        | Carguío de Material                          |
| <b>S</b>                        | Selección de Material                        |
| <b>F</b>                        | Fragmentación de Material                    |
| <b>TRABAJO CONTRIBUTORIO</b>    |  |
| <b>CO</b>                       | Coordinaciones                               |
| <b>T</b>                        | Toma de Medidas                              |
| <b>L</b>                        | Limpieza                                     |
| <b>TRABAJO NO CONTRIBUTORIO</b> |  |
| <b>SB</b>                       | Stand by                                     |
| <b>D</b>                        | Descanso                                     |
| <b>A</b>                        | Ausencia                                     |
| <b>TRABAJO PLAN COVID19</b>     |  |
| <b>H1</b>                       | Distanciamiento Social Obligatorio           |
| <b>H2</b>                       | Equipos de Protección Personal               |
| <b>H3</b>                       | Medidas Sanitarias para prevenir el contagio |

*Fuente: Elaboración propia*

Figura 5.

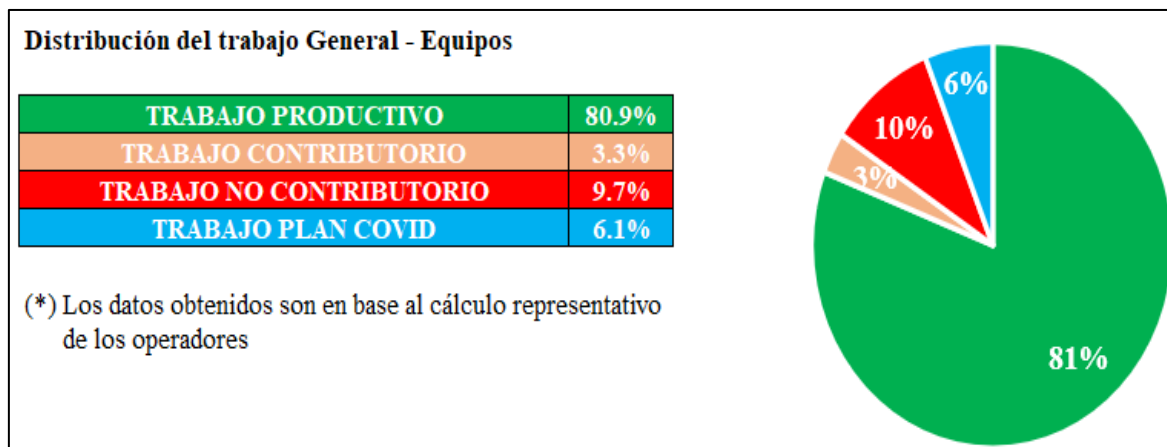
Carta balance de la mano de obra de la partida carguío de material rockfill.



Fuente: Elaboración propia

Figura 6.

Carta balance de equipos de la partida carguío de material rockfill



Fuente: Elaboración propia

- **Relleno de material rockfill.** A continuación, se muestra la carta balance de los trabajos para el Relleno de material rockfill y su clasificación TP, TC, TNC y TPC.

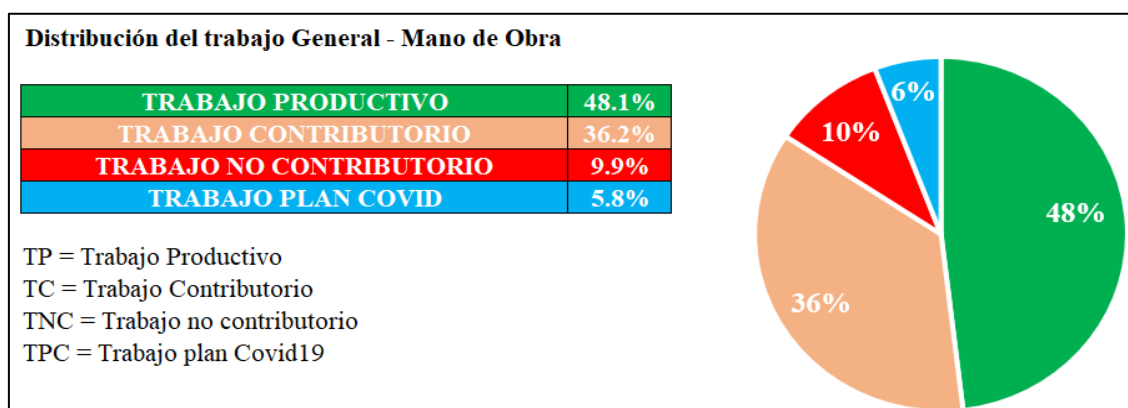
**Tabla 2.** Clasificación del trabajo – Relleno de material rockfill.

| Clasificación del trabajo       |  |
|---------------------------------|--|
| <b>TRABAJO PRODUCTIVO</b>       |  |
| P                               | Perfilado                                    |
| AC                              | Acomodo de material                          |
| C                               | Compactación de material                     |
| <b>TRABAJO CONTRIBUTORIO</b>    |  |
| CO                              | Coordinaciones                               |
| T                               | Toma de Medidas                              |
| L                               | Recuperación de material                     |
| <b>TRABAJO NO CONTRIBUTORIO</b> |  |
| SB                              | Stand by                                     |
| D                               | Descanso                                     |
| A                               | Ausencia                                     |
| <b>TRABAJO PLAN COVID19</b>     |  |
| H1                              | Distanciamiento Social Obligatorio           |
| H2                              | Equipos de Protección Personal               |
| H3                              | Medidas Sanitarias para prevenir el contagio |

*Fuente: Elaboración propia*

**Figura 7.**

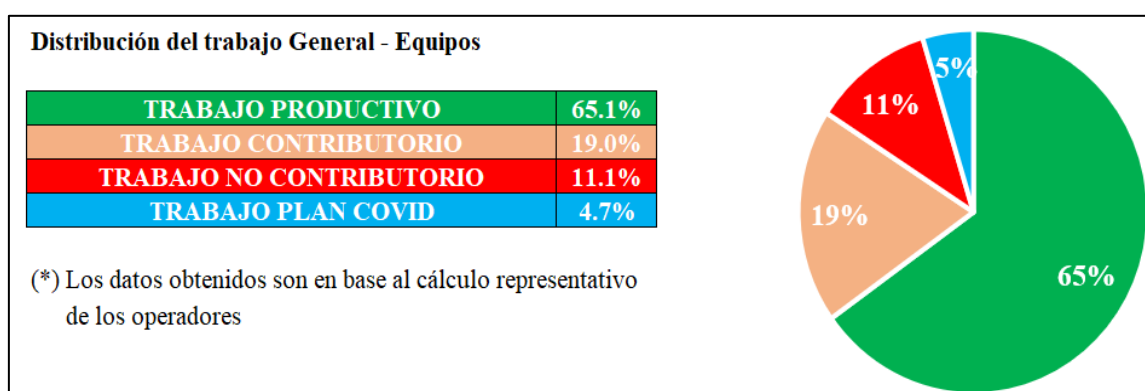
*Carta balance de la mano de obra de la partida relleno de material rockfill.*



*Fuente: Elaboración propia*

Figura 8.

Carta balance de equipos de la partida relleno de material rockfill



Fuente: Elaboración propia

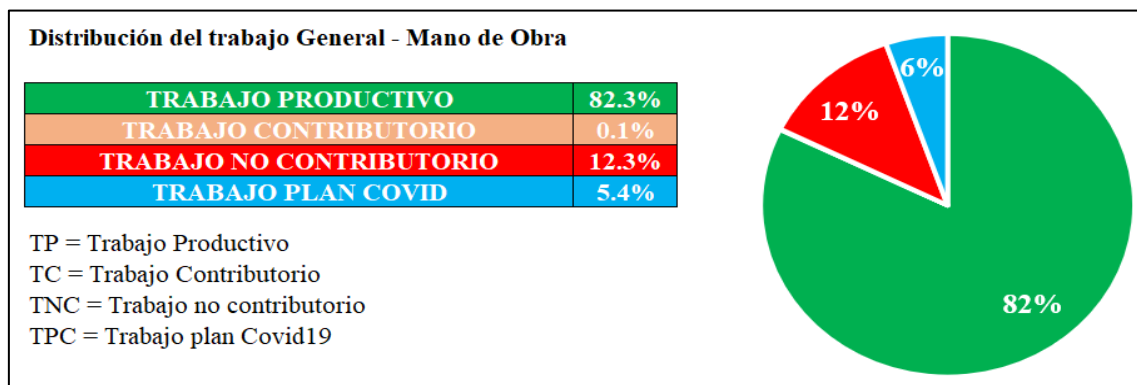
- **Transporte de material rockfill.** A continuación, se muestra la carta balance de los trabajos para el Transporte de material rockfill y su clasificación TP, TC, TNC y TPC.

Tabla 3. Clasificación del trabajo – Transporte de material rockfill.

| Clasificación del trabajo       |  |
|---------------------------------|--|
| <b>TRABAJO PRODUCTIVO</b>       |  |
| TR                              | Transporte de Material                       |
| <b>TRABAJO CONTRIBUTORIO</b>    |  |
| CO                              | Coordinaciones                               |
| T                               | Toma de Medidas                              |
| L                               | Limpieza                                     |
| <b>TRABAJO NO CONTRIBUTORIO</b> |  |
| SB                              | Stand by                                     |
| D                               | Descanso                                     |
| A                               | Ausencia                                     |
| <b>TRABAJO PLAN COVID19</b>     |  |
| H1                              | Distanciamiento Social Obligatorio           |
| H2                              | Equipos de Protección Personal               |
| H3                              | Medidas Sanitarias para prevenir el contagio |

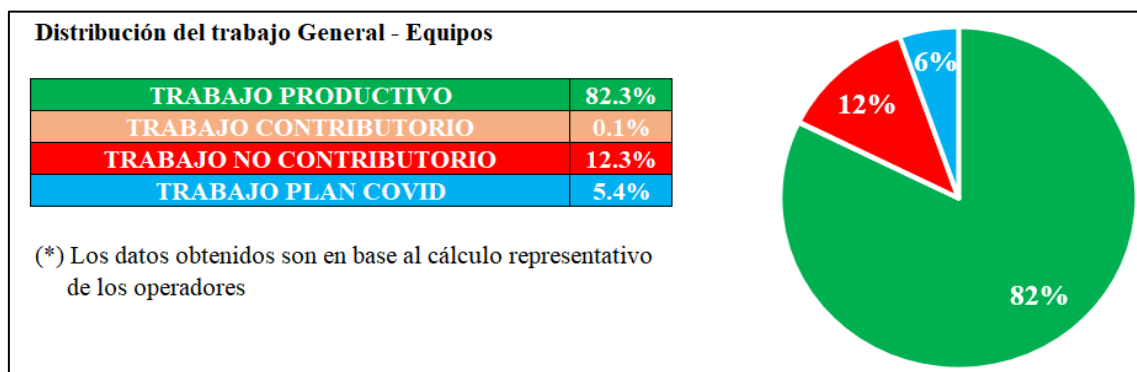
Fuente: Elaboración propia

Figura 9. Carta balance de la mano de obra de la partida transporte de material rockfill.



Fuente: Elaboración propia

Figura 10. Carta balance de equipos de la partida transporte de material rockfill



Fuente: Elaboración propia

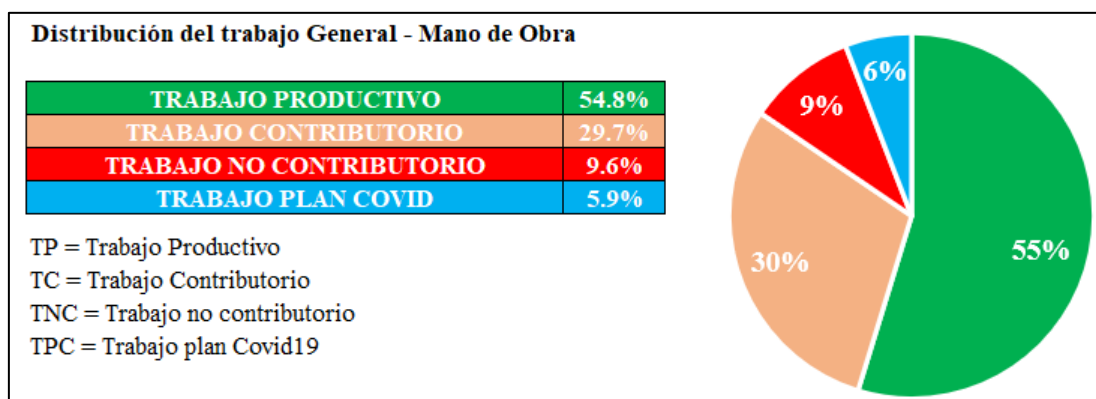
- **Carguío de material estructural.** A continuación, se muestra la carta balance de los trabajos para el Carguío de material estructural y su clasificación TP, TC, TNC y TPC.

Tabla 4. Clasificación del trabajo – Carguío de material estructural.

| Clasificación del trabajo       |  |
|---------------------------------|--|
| <b>TRABAJO PRODUCTIVO</b>       |  |
| C                               | Carguío de Material                          |
| S                               | Selección de Material                        |
| F                               | Fragmentación de Material                    |
| <b>TRABAJO CONTRIBUTORIO</b>    |  |
| CO                              | Coordinaciones                               |
| T                               | Toma de Medidas                              |
| L                               | Limpieza                                     |
| <b>TRABAJO NO CONTRIBUTORIO</b> |  |
| SB                              | Stand by                                     |
| D                               | Descanso                                     |
| A                               | Ausencia                                     |
| <b>TRABAJO PLAN COVID19</b>     |  |
| H1                              | Distanciamiento Social Obligatorio           |
| H2                              | Equipos de Protección Personal               |
| H3                              | Medidas Sanitarias para prevenir el contagio |

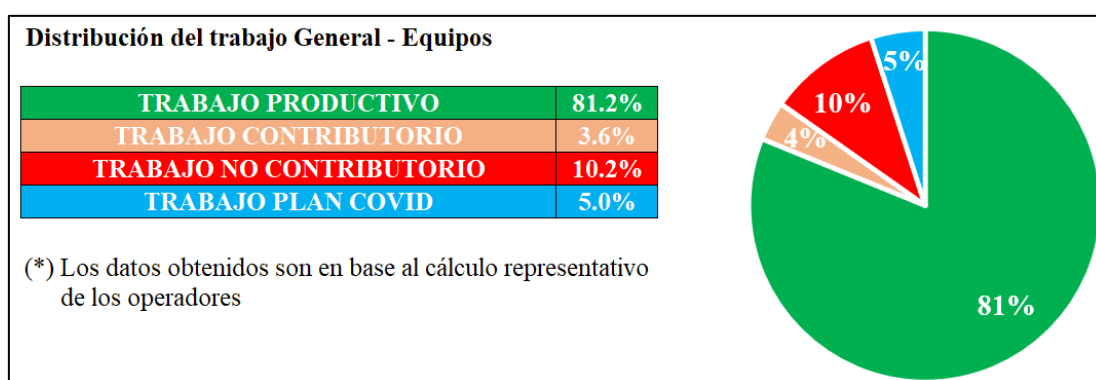
Fuente: Elaboración propia

Figura 11. Carta balance de la mano de obra de la partida carguío de material estructural.



Fuente: Elaboración propia

Figura 12. Carta balance de equipos de la partida carguío de material estructural.



Fuente: Elaboración propia

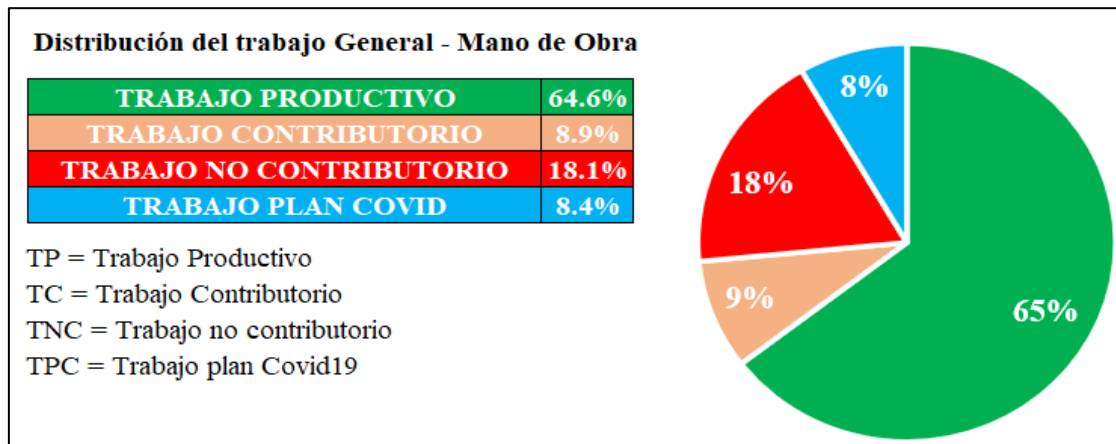
- **Relleno de material estructural.** A continuación, se muestra la carta balance de los trabajos para el Relleno de material estructural y su clasificación TP, TC, TNC y TPC.

Tabla 5. Clasificación del trabajo – Relleno de material estructural.

| Clasificación del trabajo       |  |
|---------------------------------|--|
| <b>TRABAJO PRODUCTIVO</b>       |  |
| V                               | Compactación con vibroapisonador             |
| AC                              | Acomodo de material                          |
| C                               | Compactación de material con equipo pesado   |
| <b>TRABAJO CONTRIBUTORIO</b>    |  |
| CO                              | Coordinaciones                               |
| T                               | Toma de Medidas                              |
| L                               | Limpieza                                     |
| <b>TRABAJO NO CONTRIBUTORIO</b> |  |
| SB                              | Stand by                                     |
| D                               | Descanso                                     |
| A                               | Ausencia                                     |
| <b>TRABAJO PLAN COVID19</b>     |  |
| H1                              | Distanciamiento Social Obligatorio           |
| H2                              | Equipos de Protección Personal               |
| H3                              | Medidas Sanitarias para prevenir el contagio |

Fuente: Elaboración propia

**Figura 13.** Carta balance de la mano de obra de la partida relleno de material estructural.



*Fuente: Elaboración propia*

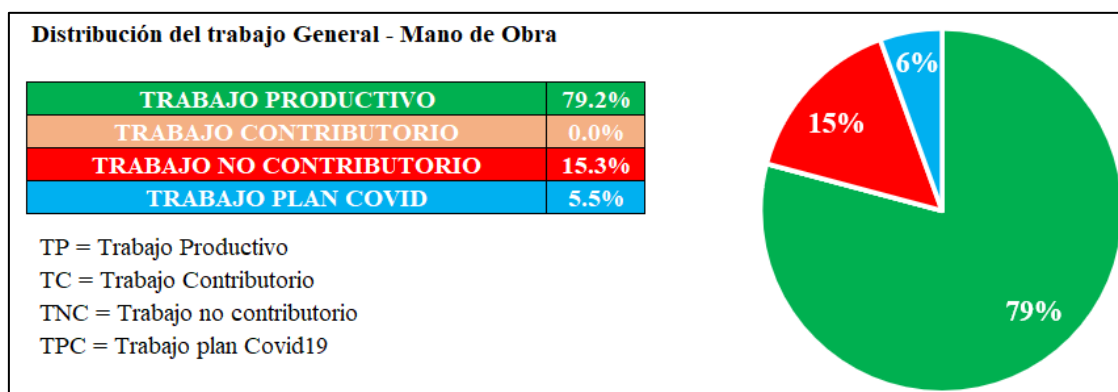
- **Transporte de material estructural.** A continuación, se muestra la carta balance de los trabajos para el Transporte de material estructural y su clasificación TP, TC, TNC y TPC.

**Tabla 6.** Clasificación del trabajo – Transporte de material estructural.

| Clasificación del trabajo       |  |
|---------------------------------|--|
| <b>TRABAJO PRODUCTIVO</b>       |  |
| <b>TR</b>                       | Transporte de Material                       |
| <b>TRABAJO CONTRIBUTORIO</b>    |  |
| <b>CO</b>                       | Coordinaciones                               |
| <b>T</b>                        | Toma de Medidas                              |
| <b>L</b>                        | Limpieza                                     |
| <b>TRABAJO NO CONTRIBUTORIO</b> |  |
| <b>SB</b>                       | Stand by                                     |
| <b>D</b>                        | Descanso                                     |
| <b>A</b>                        | Ausencia                                     |
| <b>TRABAJO PLAN COVID19</b>     |  |
| <b>H1</b>                       | Distanciamiento Social Obligatorio           |
| <b>H2</b>                       | Equipos de Protección Personal               |
| <b>H3</b>                       | Medidas Sanitarias para prevenir el contagio |

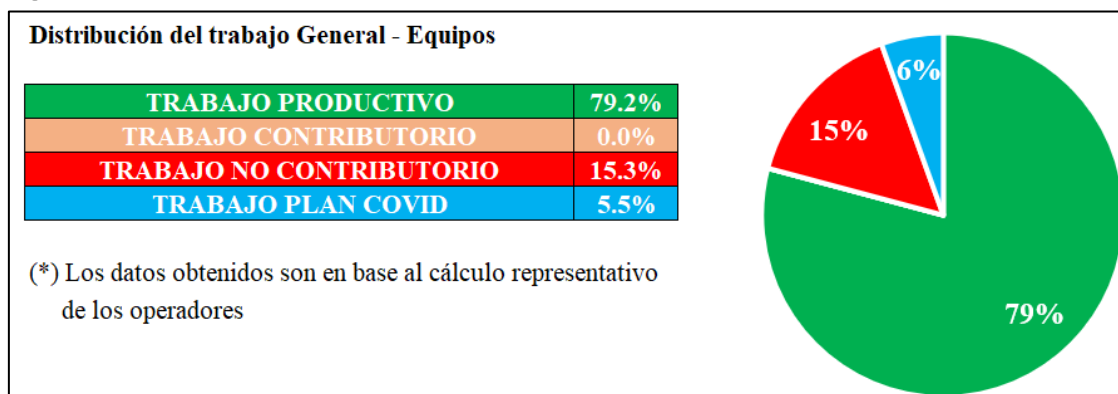
*Fuente: Elaboración propia*

Figura 14. Carta balance de la mano de obra de la partida transporte de material estructural.



Fuente: Elaboración propia

Figura 15. Carta balance de equipos de la partida transporte de material estructural.



Fuente: Elaboración propia

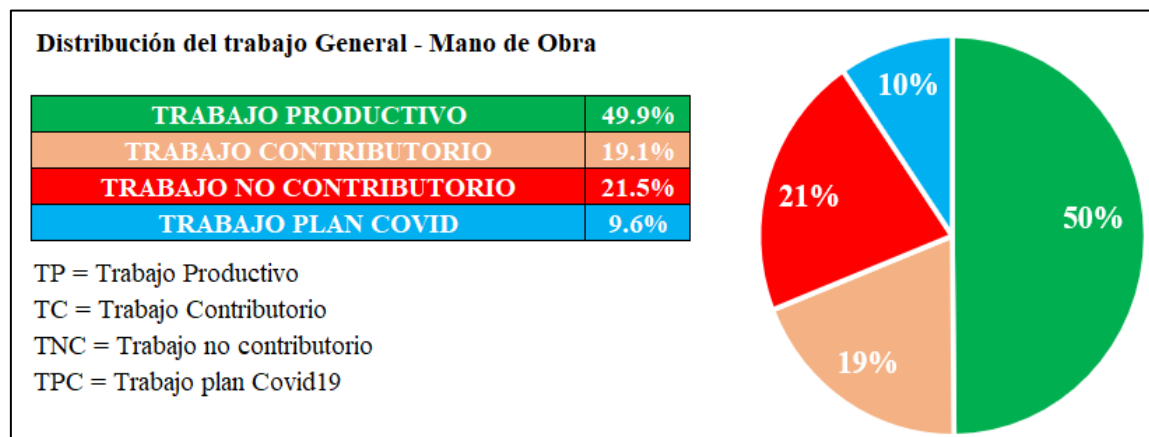
- **Instalación de geosintéticos.** A continuación, se muestra la carta balance de los trabajos para la instalación de geosintéticos y su clasificación TP, TC, TNC y TPC.

Tabla 7. Clasificación del trabajo – Instalación de geosintéticos.

| Clasificación del trabajo       |  |
|---------------------------------|--|
| <b>TRABAJO PRODUCTIVO</b>       |  |
| TE                              | Tendido de Geosintético                      |
| S                               | Soldadura por extrusión                      |
| F                               | Soldadura por fusión                         |
| <b>TRABAJO CONTRIBUTORIO</b>    |  |
| CO                              | Coordinaciones                               |
| T                               | Toma de Medidas                              |
| L                               | Limpieza                                     |
| <b>TRABAJO NO CONTRIBUTORIO</b> |  |
| SB                              | Stand by                                     |
| D                               | Descanso                                     |
| A                               | Ausencia                                     |
| <b>TRABAJO PLAN COVID19</b>     |  |
| H1                              | Distanciamiento Social Obligatorio           |
| H2                              | Equipos de Protección Personal               |
| H3                              | Medidas Sanitarias para prevenir el contagio |

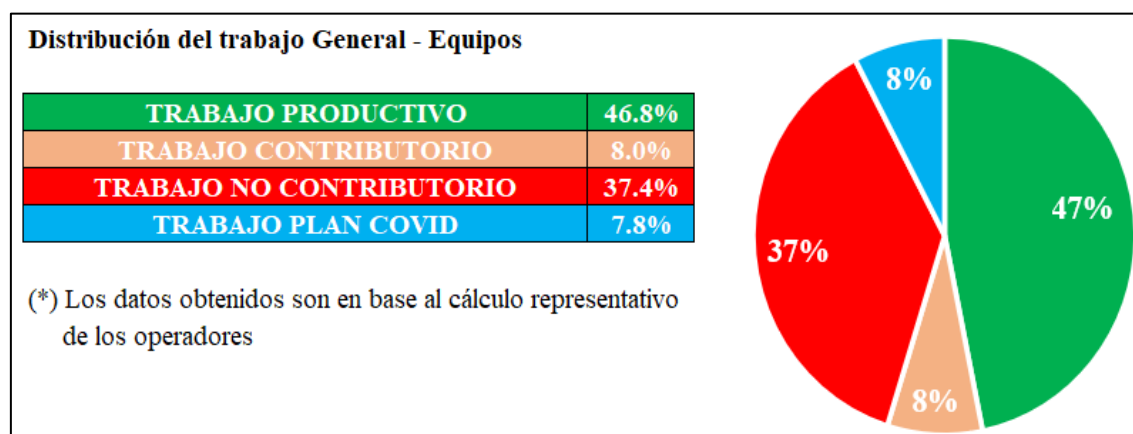
Fuente: Elaboración propia

**Figura 16.** Carta balance de la mano de obra de la partida instalación de geosintéticos.



*Fuente: Elaboración propia*

**Figura 17.** Carta balance de equipos de la partida instalación de geosintéticos.

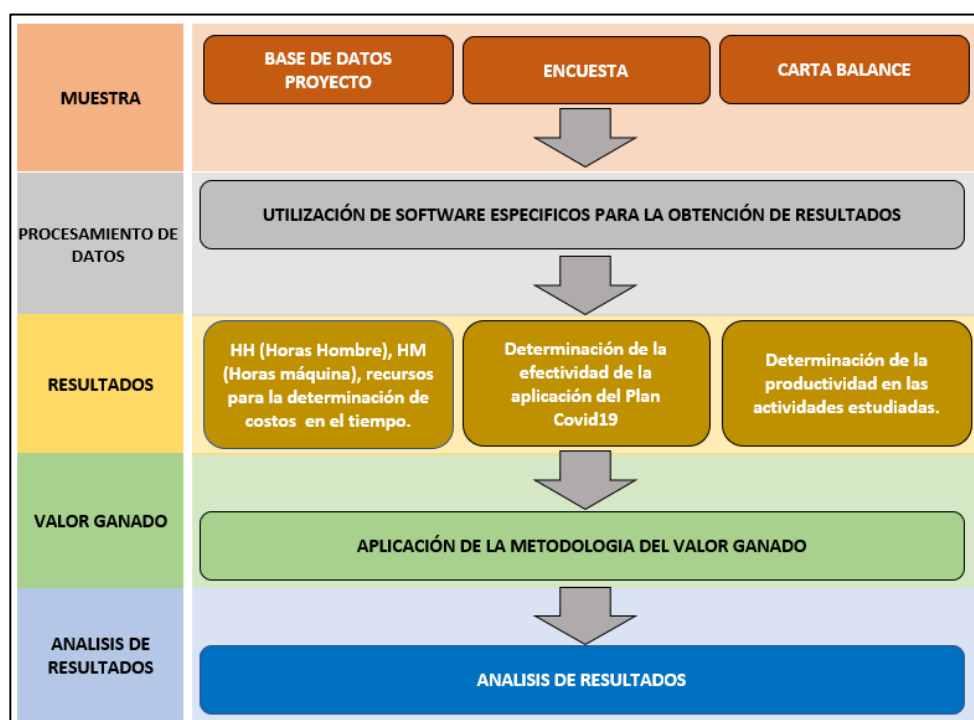


*Fuente: Elaboración propia*

### Instrumento de recolección de datos

Se utilizó tablas de registro, monitoreo en campo, análisis cuantitativo y una encuesta que se ha tomado en cuenta según tesis validada por “juicio de tres expertos profesionales con amplia experiencia en la ingeniería civil y conocimientos de gestión e investigación” (Casafranca & Galvez, 2021) con el fin de dar a conocer el cumplimiento de tres lineamientos del plan COVID (distanciamiento social, equipos de protección personal y medidas sanitarias para prevenir el contagio), asimismo con los datos obtenidos de la encuesta y mediante métodos estadísticos se da a conocer el grado de validez de la misma. En la Figura 18 se presenta la secuencia de los instrumentos de investigación desarrollados en la presente investigación.

Figura 18. Secuencia de ejecución de los instrumentos de investigación.



Fuente: Elaboración propia

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Resultados de datos por encuesta

El procesamiento de datos de las 31 encuestas se obtuvo mediante el programa Rstudio, en donde realizó el análisis de resultados para luego interpretarlo y así responder las hipótesis planteadas.

Nivel de relación entre el plan covid-19 y los efectos económicos ocasionados por la pandemia en el recrecimiento de la presa de relaves de la unidad minera Inmaculada.

Tabla 8. Grado de relación de variables.

| Ítem                                  | Descripción                                  | Grado de relación | Promedio |
|---------------------------------------|--|-------------------|----------|
| Variable independiente: Plan covid-19 |  |                   | 91.4     |
| 1                                     | Medidas sanitarias para prevenir el contagio | 62.97             |          |
| 2                                     | Equipos de protección personal               | 75                |          |
| 3                                     | Distanciamiento social obligatorio           | 67.63             |          |

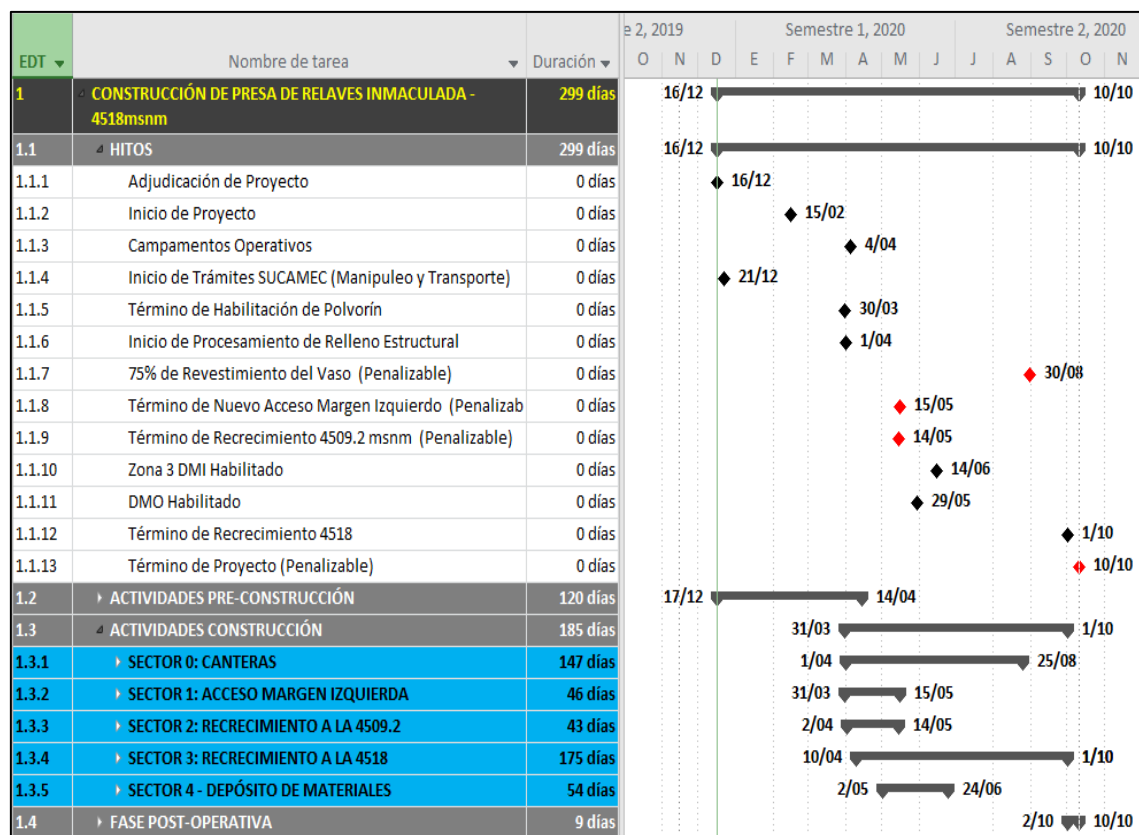
Fuente: Elaboración propia

De la Tabla 8 se infiere que el porcentaje de aplicación del plan COVID – 19 es del 91.4% dando a conocer un grado de cumplimiento óptimo (grado de correlación que varía desde -1.00 a 1.00) para la obra.

## Resultados de datos por presupuesto

A través de los resultados se pudo analizar que el método del valor ganado presenta una secuencia entendible y conveniente permitiendo así lograr el objetivo planteado, en primer lugar, se tuvo el cronograma de obra planificado, posteriormente se presentó el cronograma mensual planificado de gastos, que permitió determinar el estado actual y futuro de los gastos; finalmente se pudo elaborar la curva S, mostrando la variación del costo del proyecto en función al tiempo.

Figura 19. Resumen de cronograma de obra inicial.



Fuente: Elaboración propia

Tabla 9. Cuadro de gastos mensuales de obra inicial.

| Descripción      | Ene-20       | Feb-20        | Mar-20        | Abr-20          | May-20          | Jun-20          | Jul-20          | Ago-20          | Set-20        | Oct-20       | Total            |
|------------------|--------------|---------------|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|--------------|------------------|
|                  | \$ 54,951.11 | \$ 432,068.59 | \$ 959,331.20 | \$ 2,011,231.19 | \$ 2,090,909.87 | \$ 1,840,917.50 | \$ 1,596,489.15 | \$ 1,092,121.75 | \$ 554,056.75 | \$ 59,745.87 | \$ 10,691,822.99 |
| Costo directo    | \$ -         | \$ 291,484.00 | \$ 668,970.00 | \$ 1,628,621.00 | \$ 1,706,819.40 | \$ 1,473,194.00 | \$ 1,220,327.00 | \$ 714,924.00   | \$ 254,956.00 | \$ -         | \$ 7,959,295.40  |
| Materiales       |              | \$ -          | \$ 1,377.00   | \$ 44,432.00    | \$ 25,078.00    | \$ 27,367.00    | \$ 33,382.00    | \$ 44,528.00    | \$ 62,746.00  |              | \$ 238,910.00    |
| Mano de Obra     |              | \$ 1,802.00   | \$ 90,789.00  | \$ 619,778.00   | \$ 617,304.00   | \$ 535,588.00   | \$ 476,738.00   | \$ 254,673.00   | \$ 22,766.00  |              | \$ 2,619,438.00  |
| Subcontratos     |              | \$ 286,899.00 | \$ 308,895.00 | \$ 370,992.00   | \$ 317,922.00   | \$ 326,508.00   | \$ 335,068.00   | \$ 155,323.00   | \$ 52,444.00  |              | \$ 2,154,051.00  |
| Equipos Propios  |              | \$ -          | \$ 18,675.00  | \$ 187,417.00   | \$ 284,392.00   | \$ 205,649.00   | \$ 92,537.00    | \$ 19,629.00    | \$ 2,123.00   |              | \$ 810,422.00    |
| Equipos Terceros |              | \$ 2,783.00   | \$ 95,939.00  | \$ 356,906.00   | \$ 459,936.40   | \$ 376,826.00   | \$ 281,346.00   | \$ 136,772.00   | \$ 17,588.00  |              | \$ 1,728,096.40  |
| Fletes           |              | \$ -          | \$ 153,295.00 | \$ 49,096.00    | \$ 2,187.00     | \$ 1,256.00     | \$ 1,256.00     | \$ 103,999.00   | \$ 97,289.00  |              | \$ 408,378.00    |
| Costo indirecto  | \$ 54,951.11 | \$ 140,584.59 | \$ 290,361.20 | \$ 382,610.19   | \$ 384,090.47   | \$ 367,723.50   | \$ 376,162.15   | \$ 377,197.75   | \$ 299,100.75 | \$ 59,745.87 | \$ 2,732,527.59  |
| Supervisión      | \$ 50,078.80 | \$ 73,432.00  | \$ 165,439.20 | \$ 220,943.79   | \$ 230,939.80   | \$ 223,490.13   | \$ 228,354.43   | \$ 228,354.43   | \$ 164,078.15 | \$ 32,073.14 | \$ 1,617,183.87  |
| Gastos Generales | \$ 4,872.32  | \$ 67,152.59  | \$ 124,922.00 | \$ 161,666.40   | \$ 153,150.67   | \$ 144,233.38   | \$ 147,807.73   | \$ 148,843.32   | \$ 135,022.59 | \$ 27,672.73 | \$ 1,115,343.72  |
| Costo riesgo     | \$ -         | \$ -          | \$ -          | \$ -            | \$ -            | \$ -            | \$ -            | \$ -            | \$ -          | \$ -         | \$ -             |

Fuente: Elaboración propia

La anterior tabla nos muestra presupuesto inicial programado de obra en época prepandemia.

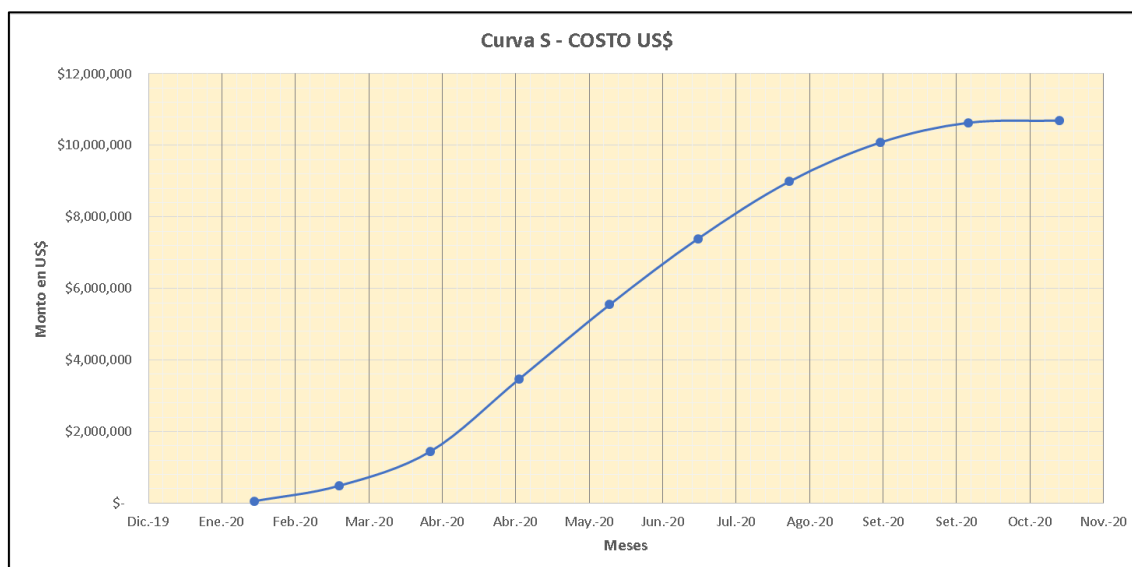
**Tabla 10.** *Gastos mensuales planificados acumulados iniciales.*

| <b>Tabla de gastos mensuales acumulativos programados</b> |    |            |
|---|----|------------|
| Ene-20  | \$ | 54,951     |
| Feb-20  | \$ | 487,020    |
| Mar-20  | \$ | 1,446,351  |
| Abr-20  | \$ | 3,457,582  |
| May-20  | \$ | 5,548,492  |
| Jun-20  | \$ | 7,389,409  |
| Jul-20  | \$ | 8,985,899  |
| Ago-20  | \$ | 10,078,020 |
| Set-20  | \$ | 10,632,077 |
| Oct-20  | \$ | 10,691,823 |

*Fuente: Elaboración propia*

La Tabla 10 muestra los gastos acumulados del presupuesto planificado dichos montos se observan en la Tabla 9.

**Figura 20.** *Curva S inicial planificado de obra.*



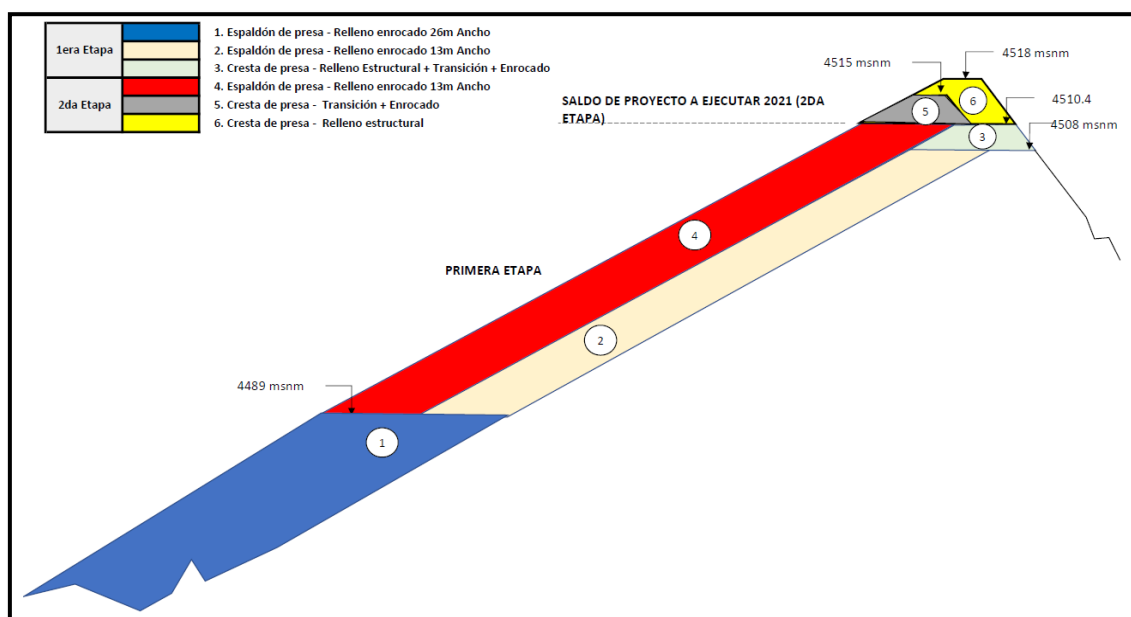
*Fuente: Elaboración propia*

La Figura 20 nos muestra la Curva “S” del costo, en donde en el eje de las abscisas tenemos el tiempo Vs el eje de las ordenadas es el costo, dichos datos se toman de la Tabla 10.

El objetivo inicial del proyecto era la ejecución de los trabajos para lograr el recrecimiento del dique a la cota 4518 m.s.n.m. y ampliar el vaso a esta misma cota con un sistema de revestimiento, pero a consecuencia de las distintas paralizaciones a causa del COVID – 19

hubo un retraso en obra lo cual obligo al contratista a agilizar los trabajos antes de las máximas avenidas y así llegar al borde libre requerido para alcanzar una capacidad mínima de almacenamiento en el vaso de la presa. Por lo antes expuesto en la primera etapa hubo un cambio de objetivos, siendo este garantizar el borde libre para asegurar la cota 4510.4 msnm (partes 1,2 y 3 de la Figura 21) antes de las precipitaciones. En dicha etapa se tuvo que lidiar con la primera y segunda ola del COVID – 19 por lo que con los diferentes paralizaciones y contagios, hubo muchos cambios de personal (gastos de traslado, aislamiento de operarios, deserción de personal), bajos rendimientos en partidas lo que ocasionaba improductividad en las mismas (necesidad de implementar más maquinaria para llegar al objetivo de la primera etapa), los gastos generados por el COVID -19 no estaban contemplados (originando gastos diferentes a los presupuestados); es así por lo que en la primera etapa el análisis del control de Valor Ganado fue dejándose de lado debido a que las partidas sufrieron cambios en sus respectivos procedimientos constructivos como es el caso de:

**Figura 21.** *Secuencia constructiva real de la presa*



*Fuente: Elaboración propia*

En La Figura 21 se muestra el nuevo proceso de ejecución de la presa, para así llegar a las cotas mínimas antes de las máximas avenidas.

Carguío de rockfill y relleno rockfill que actúan directamente en el relleno de enrocado que se optó por disminuir el ancho inicial de 22.00 m a un ancho efectivo de 11.00 m para la primera etapa y completarse en la segunda etapa el ancho restante, ocasionando un

cambio en el tipo de maquinaria, de una excavadora 349 a una excavadora 336 debido a la baja de rendimiento tanto en el ciclo de transporte (tiempos de espera en volquetes en espaldón de presa por reducción del ancho operativo) y relleno.

Carguío estructural por el inicio de la segunda ola y el poco volumen de relleno estructural solo se obtuvo en la primera etapa un volumen 5,542 m<sup>3</sup> frente a unos 23,497 m<sup>3</sup> en la segunda etapa; provocado por la reducción en la curva de aprendizaje del relleno estructural manual (muros terramesh) por causa de cambios continuos de operarios.

Instalación de geosintéticos, en esta partida la baja productividad se originó principalmente porque a la realización de esta se hizo en épocas de precipitaciones lo que dificultó a la mano de obra a la instalación de los geosintéticos debido a que es un trabajo netamente manual.

El objetivo para el cierre de la primera etapa fue llegar al borde libre de 4,510.4 msnm con toda la maquinaria, personal de planta y operarios que hasta la fecha se tenían; y es así donde se tomó el monto de las partidas ejecutadas más un monto de presupuesto COVID como el cierre de la primera etapa con un valor de 9'312,178.69 dólares.

Bajo el enfoque (PMBOK GUIDE, 2021), en el área del conocimiento de Gestión de la integración del proyecto encontramos el proceso de Gestionar el conocimiento del proyecto en el cual explica que dicho proceso se encarga de recopilar y almacenar información real y así actualizar el conocimiento, buscando alcanzar los objetivos del proyecto, contribuyendo al aprendizaje organizacional y así tener información real para futuros proyectos o etapas obteniendo así la actualización de los activos de los procesos de la organización.

En la segunda etapa ya se obtuvieron datos reales de los rendimientos, costos, tiempo y productividad de las partidas originadas a causa del COVID – 19. Por tal motivo hubo una reclasificación de costos que originó un nuevo presupuesto base para los meses desde marzo hasta agosto del 2021 y así se realizó un real análisis del valor ganado y así poder calcular el impacto del Plan COVID – 19 como se observa en la siguiente tabla:

**Tabla 11.** *Gastos mensuales programados – Valor planificado (PV)*

| Presupuesto            | Acum. Feb-21          | Mar-21             | Abr-21              | May-21                | Jun-21              | Jul-21              | Ago-21        | Total                 |
|------------------------|-----------------------|--------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|---------------|-----------------------|
|                        | \$9,312,178.69        | \$81,416.79        | \$641,756.16        | \$2,488,402.56        | \$1,213,009.30      | \$267,624.91        | \$0.00        | \$14,004,388.41       |
| <b>Costo directo</b>   | <b>\$6,480,574.83</b> | <b>\$2,910.04</b>  | <b>\$464,617.30</b> | <b>\$1,424,095.07</b> | <b>\$672,108.64</b> | <b>\$155,612.84</b> | <b>\$0.00</b> | <b>\$9,199,918.73</b> |
| Materiales             | \$101,166.09          | \$0.00             | \$1,950.43          | \$37,674.57           | \$85,747.00         | \$11,253.00         |               | \$237,791.09          |
| Mano de Obra           | \$2,495,430.80        | \$24,251.30        | \$183,883.76        | \$537,332.96          | \$179,390.74        | \$20,373.45         |               | \$3,440,663.01        |
| Subcontratos           | \$1,431,397.48        | -\$40,956.90       | \$22,382.80         | \$380,871.60          | \$225,552.55        | \$52,213.09         |               | \$2,071,460.61        |
| Equipos Propios        | \$472,058.29          | \$5,332.92         | \$53,468.43         | \$77,034.65           | \$4,564.00          | \$1,066.00          |               | \$613,524.29          |
| Equipos Terceros       | \$1,694,019.94        | \$5,691.03         | \$113,598.56        | \$390,931.29          | \$45,972.21         | \$11,469.80         |               | \$2,261,682.83        |
| Fletes                 | \$286,502.24          | \$8,591.69         | \$89,333.33         | \$250.00              | \$130,882.14        | \$59,237.50         |               | \$574,796.91          |
| <b>Costo indirecto</b> | <b>\$2,831,603.86</b> | <b>\$78,506.75</b> | <b>\$148,449.32</b> | <b>\$648,053.97</b>   | <b>\$308,163.15</b> | <b>\$70,711.98</b>  | <b>\$0.00</b> | <b>\$4,085,489.01</b> |
| Supervisión            | \$1,493,302.10        | \$57,461.42        | \$93,725.26         | \$395,391.32          | \$190,409.85        | \$40,128.99         |               | \$2,270,418.94        |
| Gastos Generales       | \$1,338,301.76        | \$21,045.33        | \$54,724.06         | \$252,662.65          | \$117,753.29        | \$30,582.99         |               | \$1,815,070.08        |
| <b>Costos COVID</b>    | <b>\$0.00</b>         | <b>\$0.00</b>      | <b>\$28,689.53</b>  | <b>\$416,253.52</b>   | <b>\$232,737.52</b> | <b>\$41,300.10</b>  | <b>\$0.00</b> | <b>\$718,980.67</b>   |

*Fuente: Elaboración propia*

La Tabla 11 muestra el presupuesto mensual planificada de la segunda etapa de la presa (partes 4,5 y 6 de la Figura 21)

Con los montos acumulados programados y con el reinicio de la obra se continuo con la recopilación de datos en base a los rendimientos de las nuevas partidas afectadas por el plan COVID – 19 , es por ello que desde el mes de marzo del 2021 hasta mayo 2021 ya se obtuvo datos reales con los que se puede realizar el cálculo del valor ganado y así lograr estimar los gastos proyectados al final de la obra en base al valor planificado (presupuesto base – PV), al valor ganado (ganado – EV) y costo real (gastado – AC).

Impacto del Covid-19 en el análisis del valor ganado para el recrecimiento de la presa de relaves de la unidad minera Inmaculada, ubicada en el distrito de Oyolo, Ayacucho

Tabla 12. Gastos mensuales realizados – Valor ganado (EV).

| Valor ganado           | Acum. Feb.21           | Mar-21              | Abr-21               | May-21               | Jun-21   | Jul-21   | Ago-21   | Total                  |
|------------------------|------------------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------|----------|----------|------------------------|
|                        | \$ 9,312,179.00        | \$ 78,203.00        | \$ 607,553.00        | \$ 1,478,417.00      | -        | -        | -        | \$ 11,476,351.00       |
| <b>Costo directo</b>   | <b>\$ 6,480,575.00</b> | <b>-</b>            | <b>\$ 299,437.00</b> | <b>\$ 910,361.00</b> | <b>-</b> | <b>-</b> | <b>-</b> | <b>\$ 7,690,373.00</b> |
| Materiales             | \$ 101,166.00          |                     | \$ 3,647.00          | \$ 9,044.00          |          |          |          | \$ 113,857.00          |
| Mano de Obra           | \$ 2,495,431.00        |                     | \$ 134,057.00        | \$ 363,147.00        |          |          |          | \$ 2,992,635.00        |
| Subcontratos           | \$ 1,431,397.00        |                     | \$ 14,131.00         | \$ 162,446.00        |          |          |          | \$ 1,607,974.00        |
| Equipos Propios        | \$ 472,058.29          |                     | \$ 28,671.00         | \$ 61,055.00         |          |          |          | \$ 561,784.74          |
| Equipos Terceros       | \$ 1,694,020.00        |                     | \$ 83,606.00         | \$ 292,912.00        |          |          |          | \$ 2,070,537.00        |
| Fletes                 | \$ 286,502.00          |                     | \$ 35,325.00         | \$ 21,757.00         |          |          |          | \$ 343,584.00          |
| <b>Costo indirecto</b> | <b>\$ 2,831,604.00</b> | <b>\$ 78,203.00</b> | <b>\$ 173,473.00</b> | <b>\$ 285,664.00</b> | <b>-</b> | <b>-</b> | <b>-</b> | <b>\$ 3,368,944.00</b> |
| Supervisión            | \$ 1,493,302.00        | \$ 57,461.00        | \$ 122,727.00        | \$ 90,189.00         |          |          |          | \$ 1,763,680.00        |
| Gastos Generales       | \$ 1,338,302.00        | \$ 20,741.00        | \$ 50,746.00         | \$ 195,474.00        |          |          |          | \$ 1,605,264.00        |
| <b>Costos COVID</b>    | <b>-</b>               | <b>-</b>            | <b>\$ 134,643.00</b> | <b>\$ 282,392.00</b> |          |          |          | <b>\$ 417,035.00</b>   |

Fuente: Elaboración propia

La ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. muestra los gastos mensuales del valor ganado, dicho valor resulta del porcentaje de avance real multiplicado por su respectivo costo unitario.

Tabla 13. Gastos mensuales gastados – Costo real (AC).

| Costo real             | Acum. Feb.21           | Mar-21              | Abr-21               | May-21                 | Jun-21   | Jul-21   | Ago-21   | Total                  |
|------------------------|------------------------|---------------------|----------------------|------------------------|----------|----------|----------|------------------------|
|                        | \$ 9,312,179.00        | \$ 81,113.00        | \$ 683,588.00        | \$ 1,653,184.00        | -        | -        | -        | \$ 11,730,063.00       |
| <b>Costo directo</b>   | <b>\$ 6,480,575.00</b> | <b>\$ 2,910.00</b>  | <b>\$ 500,217.00</b> | <b>\$ 1,068,153.00</b> | <b>-</b> | <b>-</b> | <b>-</b> | <b>\$ 8,051,855.00</b> |
| Materiales             | \$ 101,166.00          | -                   | \$ 6,092.00          | \$ 10,612.00           |          |          |          | \$ 117,870.00          |
| Mano de Obra           | \$ 2,495,431.00        | \$ 24,251.00        | \$ 223,946.00        | \$ 426,091.00          |          |          |          | \$ 3,169,719.00        |
| Subcontratos           | \$ 1,431,397.00        | \$ -40,957.00       | \$ 23,606.00         | \$ 190,602.00          |          |          |          | \$ 1,604,649.00        |
| Equipos Propios        | \$ 472,058.29          | \$ 5,333.00         | \$ 47,896.00         | \$ 71,638.00           |          |          |          | \$ 596,925.22          |
| Equipos Terceros       | \$ 1,694,020.00        | \$ 5,691.00         | \$ 139,665.00        | \$ 343,682.00          |          |          |          | \$ 2,183,058.00        |
| Fletes                 | \$ 286,502.00          | \$ 8,592.00         | \$ 59,011.00         | \$ 25,528.00           |          |          |          | \$ 379,634.00          |
| <b>Costo indirecto</b> | <b>\$ 2,831,604.00</b> | <b>\$ 78,203.00</b> | <b>\$ 117,089.00</b> | <b>\$ 446,015.00</b>   | <b>-</b> | <b>-</b> | <b>-</b> | <b>\$ 3,472,910.00</b> |
| Supervisión            | \$ 1,493,302.00        | \$ 57,461.00        | \$ 83,830.00         | \$ 140,815.00          |          |          |          | \$ 1,775,409.00        |
| Gastos Generales       | \$ 1,338,302.00        | \$ 20,741.00        | \$ 33,259.00         | \$ 305,200.00          |          |          |          | \$ 1,697,501.00        |
| <b>Costos COVID</b>    | <b>-</b>               | <b>-</b>            | <b>\$ 66,282.00</b>  | <b>\$ 139,016.00</b>   | <b>-</b> | <b>-</b> | <b>-</b> | <b>\$ 205,298.00</b>   |

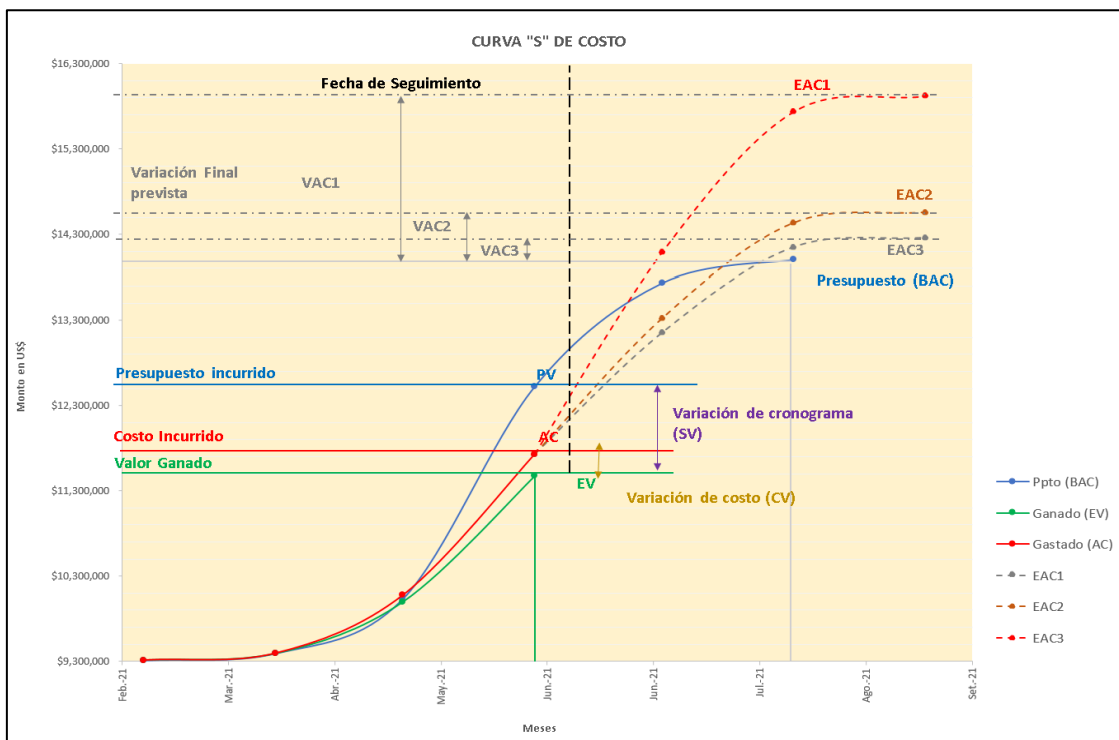
Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 13 se aprecia el costo real, dicho valor muestra el valor mensual de lo realmente gastado, ya que, a pesar de existir un presupuesto planificado, siempre hay incidencias negativas o positivas al realizar las actividades de una obra.

#### Aplicación de la metodología del valor ganado:

Gráficamente la curva S del costo muestra la comparación en un momento determinado entre el valor planificado (PV), valor ganado (EV) y el costo real (AC) en este caso dicho momento es en el mes de mayo del 2021, luego se procede con el cálculo del SPI (índice del desempeño del cronograma) y el CPI (índice del desempeño del costo) estos valores miden la eficiencia tanto en el cronograma y en función de los costos con los que se calculará la estimación a la conclusión (EAC) que para la gráfica se realizó para los meses de junio, julio y agosto en donde se obtiene la variación final prevista.

Figura 22. Curva S de costo desde marzo a mayo del 2021



En la Figura 22 gráfico podemos visualizar los siguientes valores EV, PV, AC, BAC en la ejecución de la obra, asimismo el grado de estimación EAC que indican los posibles costos finales de obra.

**Tabla 14.** Valores de PV, EV, AC y BAC de la segunda etapa del proyecto.

| Segunda etapa del proyecto |    |            |
|----------------------------|----|------------|
| PV                         | \$ | 3,211,576  |
| EV                         | \$ | 2,164,172  |
| AC                         | \$ | 2,417,885  |
| BAC                        | \$ | 14,004,388 |

Fuente: Elaboración propia

#### Medición de variaciones:

**Tabla 15.** Valores de CV y SV de la segunda etapa del proyecto.

| Segunda etapa del proyecto |              |
|----------------------------|--------------|
| CV = (EV-AC)               | -\$253,712   |
| SV = (EV-PV)               | -\$1,047,403 |

Fuente: Elaboración propia

$$CV = EV - AC = \$2'164,172 - \$2'417,885 = -\$253,712$$

$$SV = EV - PV = \$2'164,172 - \$3'211,576 = -\$1'047,403$$

El indicador CV en negativo representa que la variación en costo está por encima de lo planificado quiere decir que existe una pérdida de \$253,712 esto deja en claro la afectación negativa de la implementación del plan Covid-19 en las actividades de trabajo por consiguiente una reducción en el índice de desempeño de costo (CPI) < 1.00.

El indicador SV en negativo representa que la variación en cronograma se encuentra atrasado de lo planificado quiere decir que existe una pérdida de \$1'047,403 que por motivos de productividad ineficiente (cambios en rendimientos de las partidas) no se ha llegado a la meta planificada, de la misma forma el índice de desempeño cronograma (SPI), sufre una desviación en negativo y esto se verá reflejado en su indicador final <1.00.

#### Medición de eficiencia:

**Tabla 16.** Valores de CPI y SPI de la segunda etapa del proyecto.

| Segunda etapa del proyecto |      |
|----------------------------|------|
| CPI = (EV/AC)              | 0.90 |
| SPI = (EV/PV)              | 0.67 |

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar que los valores CPI se encuentran por debajo de 1, significa que al haber una relación entre el valor ganado y el costo real el índice de desempeño de costo (CPI) nos muestra que el costo realmente ejecutado es mayor al planificado.

Se puede observar que los valores SPI se encuentran por debajo de 1, significa que el índice de desempeño del cronograma (SPI) nos muestra que el valor ganado es mayor al planificado existiendo un trabajo menor al previsto en el corte del análisis.

#### Proyecciones:

A continuación, se realizó la siguiente proyección basándose en la segunda etapa

**Tabla 17.** Valores acumulados EAC desde mayo hasta agosto del 2021.

| <b>Cálculo del EAC (Estimate at Completion)</b> |              |
|---|--------------|
| EAC1 = (BAC – EV)                               | \$ 2,528,037 |
| EAC2 = (BAC – EV)/CPI                           | \$ 2,824,406 |
| EAC3 = (BAC – EV)/(CPI * SPI)                   | \$ 4,191,345 |

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 18.** Valores EAC desde mayo hasta el mes de agosto del 2021 del proyecto.

| <b>Tabla de gastos mensuales acumulativos</b> |               |               |               |                      |                      |                      |
|---|---------------|---------------|---------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Fecha   | Ppto (BAC)    | Ganado (EV)   | Gastado (AC)  | EAC1                 | EAC2                 | EAC3                 |
| Feb-21  | \$ 9,312,179  | \$ 9,312,179  | \$ 9,312,179  |                      |                      |                      |
| Mar-21  | \$ 9,393,595  | \$ 9,390,381  | \$ 9,393,291  |                      |                      |                      |
| Abr-21  | \$ 10,035,352 | \$ 9,997,935  | \$ 10,076,880 |                      |                      |                      |
| May-21  | \$ 12,523,754 | \$ 11,476,351 | \$ 11,730,063 | \$ 11,730,063        | \$ 11,730,063        | \$ 11,730,063        |
| Jun-21  | \$ 13,736,763 |               |               | \$ 13,153,219        | \$ 13,320,060        | \$ 14,089,577        |
| Jul-21  | \$ 14,004,388 |               |               | \$ 14,147,612        | \$ 14,431,029        | \$ 15,738,225        |
| Ago-21  |               |               |               | <b>\$ 14,258,101</b> | <b>\$ 14,554,470</b> | <b>\$ 15,921,409</b> |
| <b>EAC promedio</b>                           |               |               |               | <b>\$ 14,911,326</b> |                      |                      |

*Fuente: Elaboración propia*

El objetivo de analizar solo la segunda etapa EAC=\$14'911,326 en donde se excluyó el acumulado hasta el mes de febrero del 2021 ya que en la primera etapa no se tenía una data de rendimientos y sobre costos contemplados lo que no permitía un cálculo real de la metodología del valor ganado.

Luego de realizar la metodología del valor ganado se continuo con la recopilación de datos para así tener una exactitud en los montos generados por el plan COVID, como se muestra a continuación.

**Tabla 19.** Valor planificado (PV), valor ganado (EV) y costo real (AC) al cierre de obra – montos acumulados.

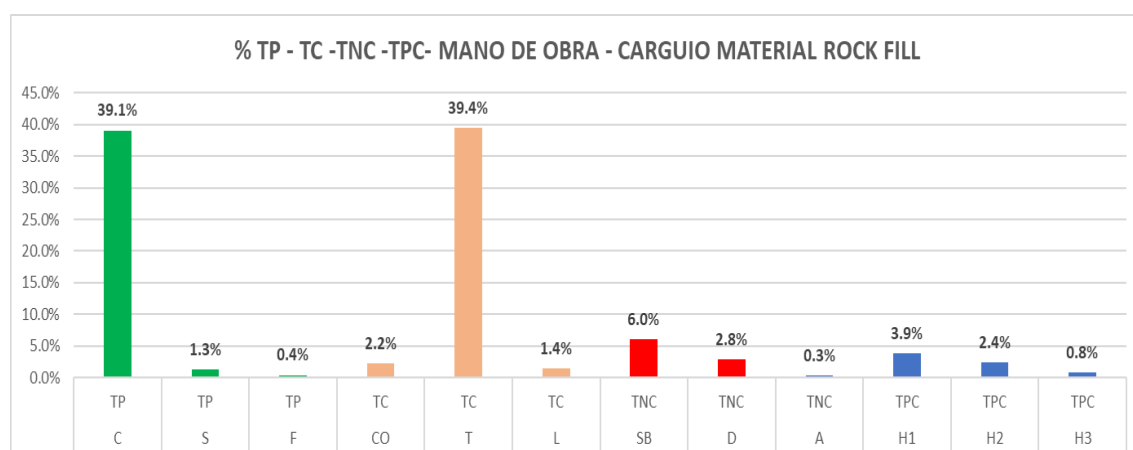
| Tabla de gastos mensuales acumulativos |                   |               |               |
|--|-------------------|---------------|---------------|
| Fecha                                  | Valor planificado | Valor ganado  | Costo real    |
| Feb-21                                 | \$ 9,312,179      | \$ 9,312,179  | \$ 9,312,179  |
| Mar-21                                 | \$ 9,393,595      | \$ 9,390,381  | \$ 9,393,291  |
| Abr-21                                 | \$ 10,035,352     | \$ 9,997,935  | \$ 10,076,880 |
| May-21                                 | \$ 12,523,754     | \$ 11,476,351 | \$ 11,730,063 |
| Jun-21                                 | \$ 13,736,763     | \$ 12,437,458 | \$ 12,779,267 |
| Jul-21                                 | \$ 14,004,388     | \$ 13,405,481 | \$ 13,882,164 |
| Ago-21                                 | \$ 14,004,388     | \$ 14,029,218 | \$ 14,775,235 |
| Set-21                                 | \$ 14,004,388     | \$ 14,029,218 | \$ 14,861,403 |
| Oct-21                                 | \$ 14,004,388     | \$ 14,029,218 | \$ 14,901,430 |
| Nov-21                                 | \$ 14,004,388     | \$ 14,029,218 | \$ 14,974,762 |
| Dic-21                                 | \$ 14,004,388     | \$ 14,029,218 | \$ 14,997,860 |

Fuente: Elaboración propia

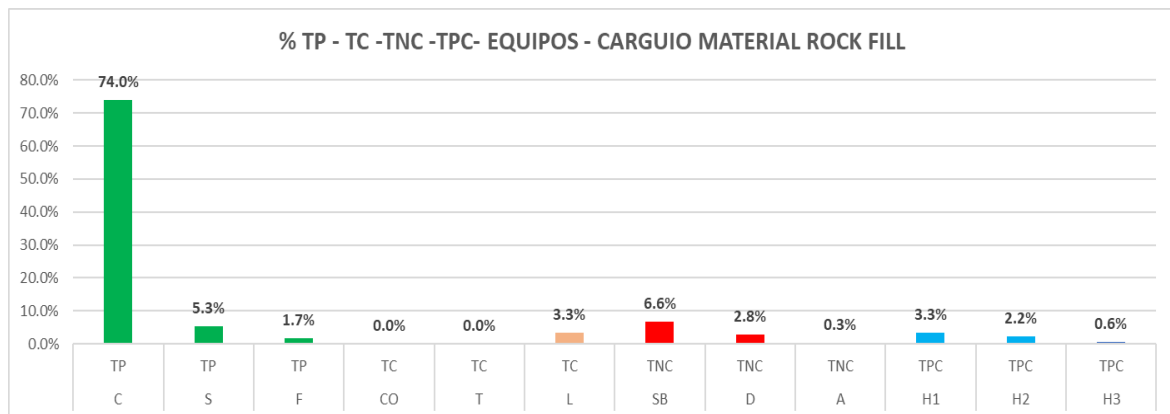
A pesar de calcular mediante la metodología del valor ganado el monto afectado, índices de desempeño del cronograma y el índice de desempeño del costo por el plan COVID, aún no se responde a las tres hipótesis planteadas con respecto a la influencia de los lineamientos del protocolo COVID (distanciamiento social, uso de equipos de protección personal y medidas sanitarias tomadas para prevenir el contagio de la COVID – 19) en la productividad y su repercusión en el análisis del valor ganado, es por ello que para poder cuantificar dicha productividad se ha utilizado la medición por carta balance para poder identificar el porcentaje de afectación en la productividad y así cuantificarlo en dólares para tener un idea exacta del impacto del plan COVID, a continuación se muestra un cuadro resumen del análisis obtenido de las cartas balance de las partidas más incidentes de la obra, tanto para mano de obra y equipos.

- Material rockfill.

**Figura 23.** Distribución de trabajo en la mano de obra en el carguío de material rockfill

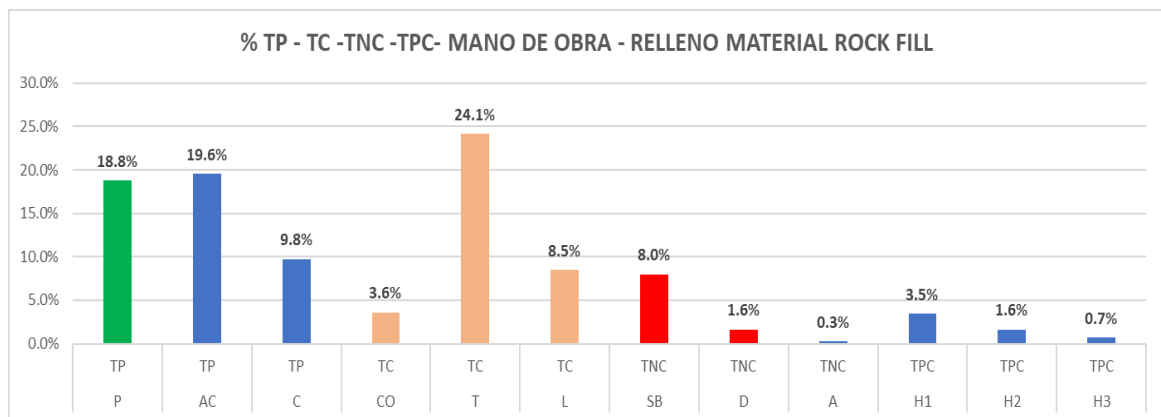


**Figura 24.** Distribución de trabajo en equipos en el carguío de material rockfill



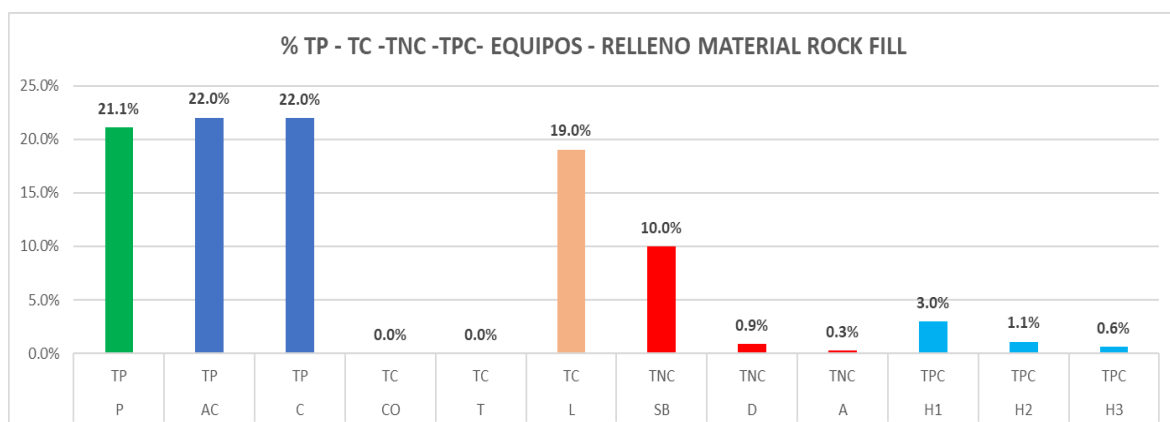
Fuente: Elaboración propia

**Figura 25.** Distribución de trabajo en la mano de obra en el relleno de material rockfill



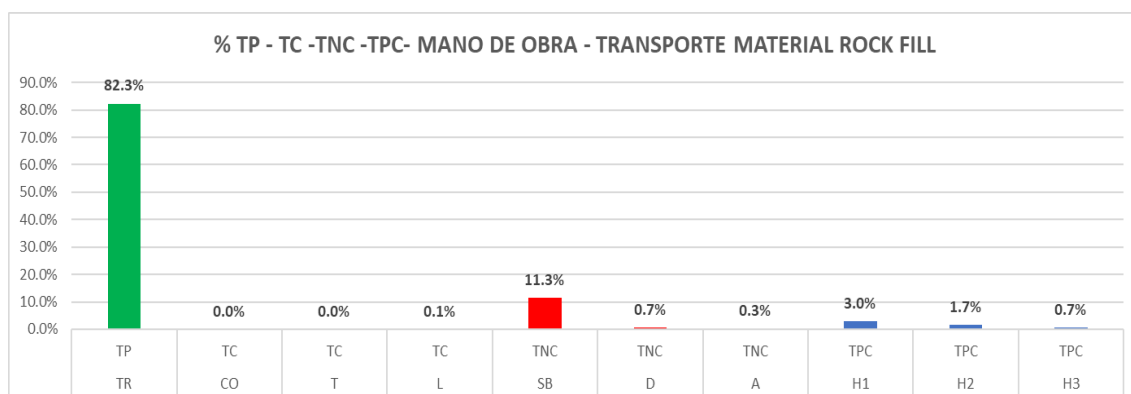
Fuente: Elaboración propia

**Figura 26.** Distribución de trabajo en equipos en el relleno de material rockfill



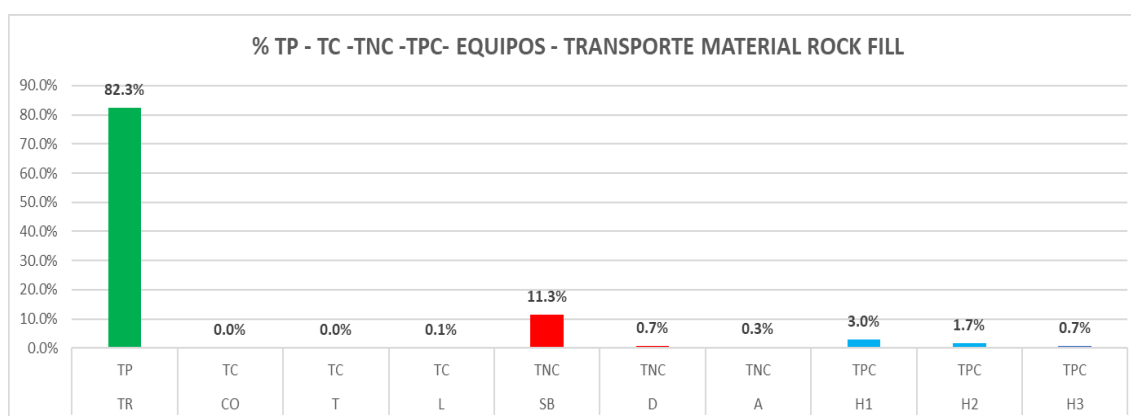
Fuente: Elaboración propia

**Figura 27.** Distribución de trabajo en la mano de obra en el transporte de material rockfill



Fuente: Elaboración propia

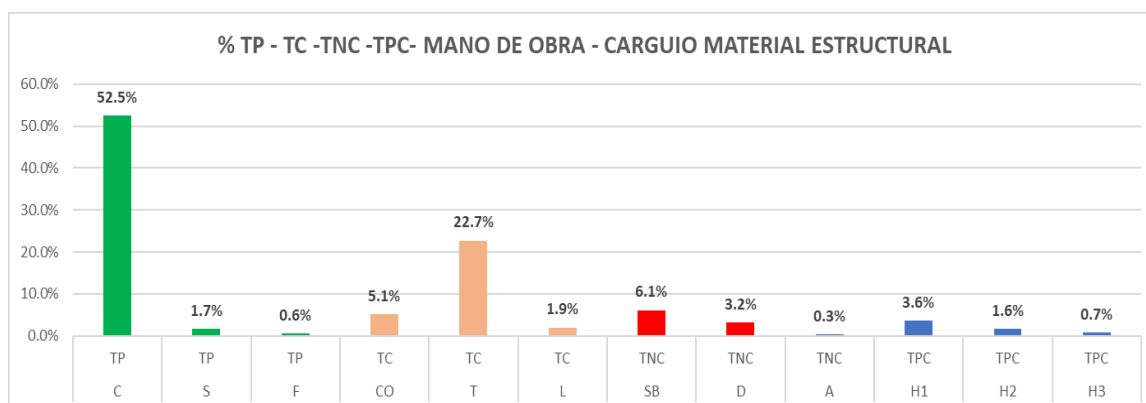
**Figura 28.** Distribución de trabajo en equipos en el transporte de material rockfill



Fuente: Elaboración propia

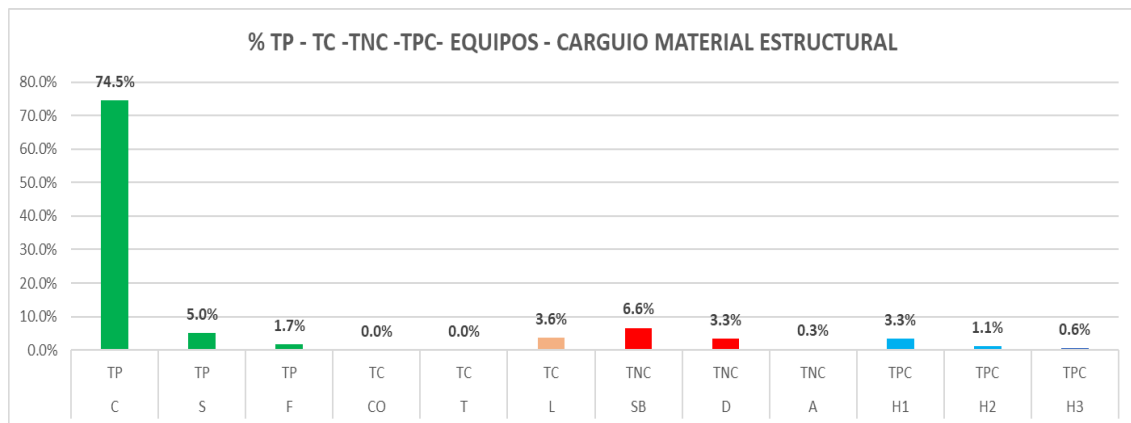
- Material estructural.

**Figura 29.** Distribución de trabajo en la mano de obra en el carguío de material estructural.



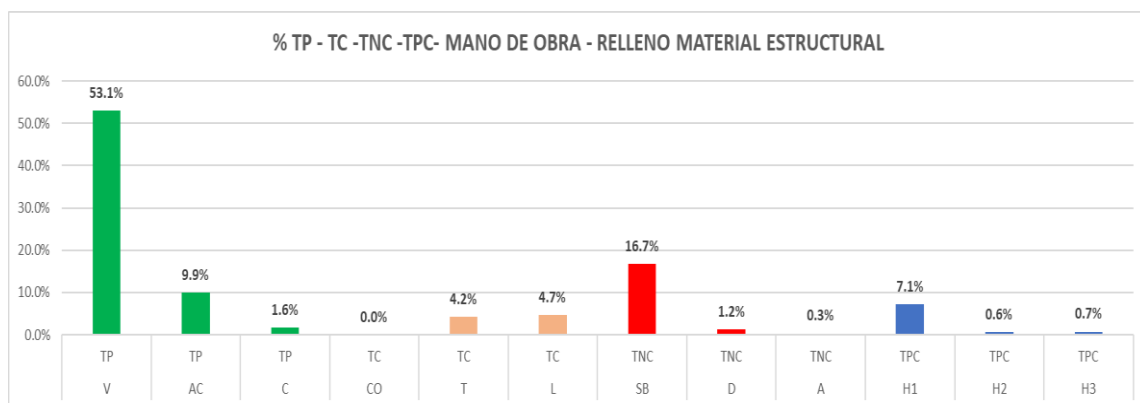
Fuente: Elaboración propia

**Figura 30.** Distribución de trabajo en equipos en el carguío de material estructural.



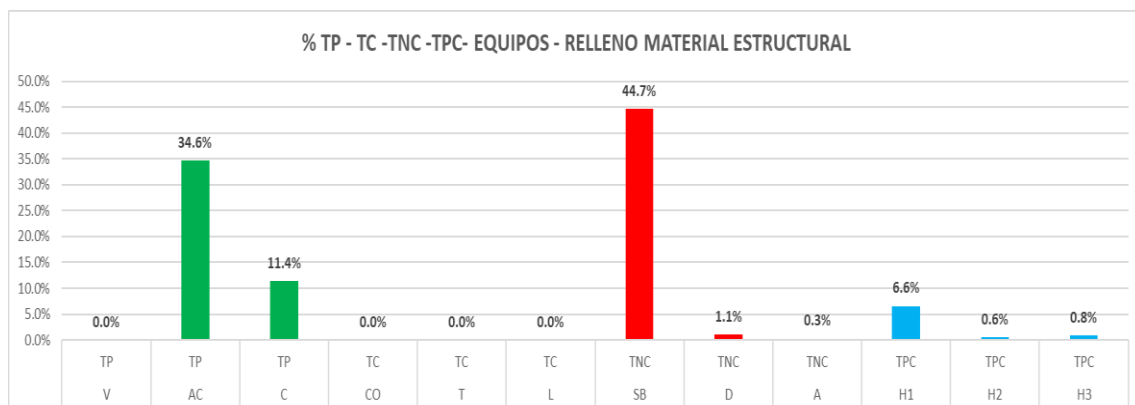
Fuente: Elaboración propia

**Figura 31.** Distribución de trabajo en la mano de obra en el relleno de material estructural



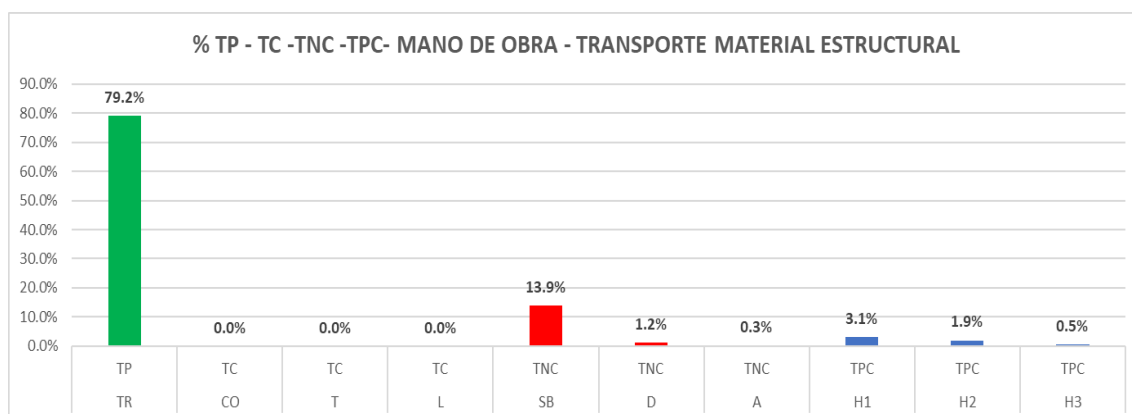
Fuente: Elaboración propia

**Figura 32.** Distribución de trabajo en equipos en el relleno de material estructural.



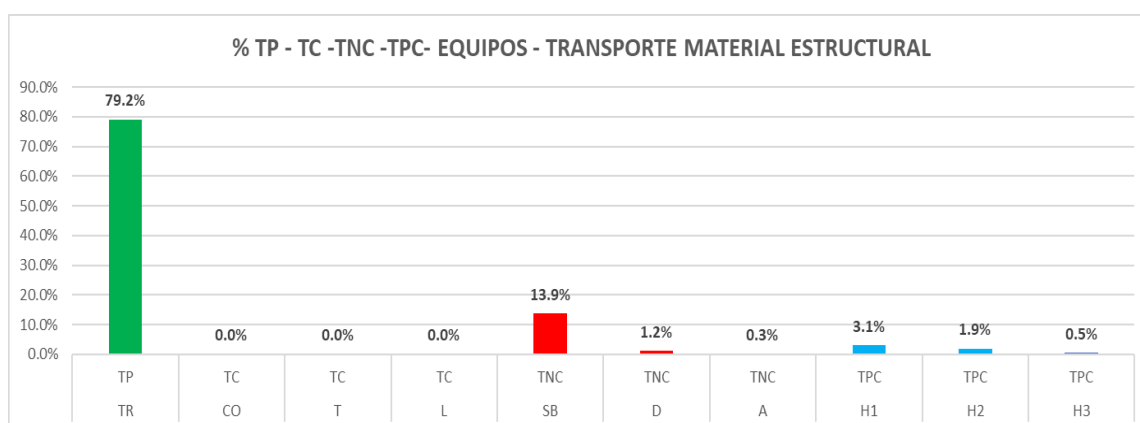
Fuente: Elaboración propia

**Figura 33.** Distribución de trabajo en la mano de obra en el transporte de material rockfill



Fuente: Elaboración propia

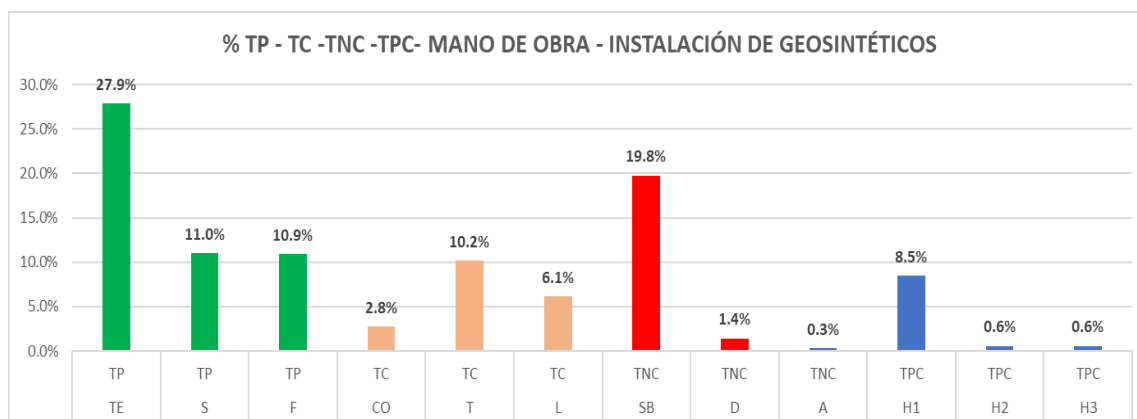
**Figura 34.** Distribución de trabajo en equipos en el transporte de material estructural.



Fuente: Elaboración propia

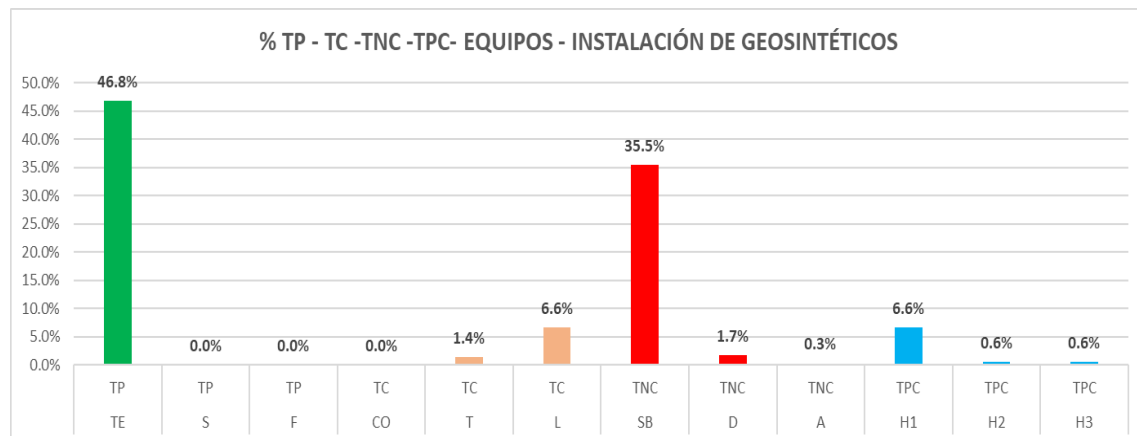
- Instalación de geosintéticos.

**Figura 35.** Distribución de trabajo en la mano de obra en la instalación de geosintéticos.



Fuente: Elaboración propia

**Figura 36.** Distribución de trabajo en equipos en la instalación de geosintéticos.



Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presenta un resumen de las cartas balance antes descritas y así se puede cuantificar el impacto del plan COVID en la productividad de las partidas más representativas.

**Tabla 20.** Resumen de afectación en costo de la productividad por la implementación del plan COVID

| ACTIVIDAD          | Metrado (A) | Pu (B) | % Productividad Impactado por H1 (C) | Variación en Monto US\$ D=(B*C*A) | % Productividad Impactado por H2 (E) | Variación en Monto US\$ F=(B*E*A) | % Productividad Impactado por H3 (G) | Variación en Monto US\$ H=(B*G*A) | Monto US\$ I=(D+F+H) |
|--------------------|-------------|--------|--------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|----------------------|
| <b>ROCKFILL</b>    |             |        |                                      | 16,755.12                         |                                      | 8,454.92                          |                                      | 3,465.84                          | 28,675.88            |
| Mano de Obra       |             | 1.38   |                                      | 5,608.51                          |                                      | 2,973.79                          |                                      | 1,159.77                          | 9,742.08             |
| Equipos            |             | 2.97   |                                      | 11,146.61                         |                                      | 5,481.13                          |                                      | 2,306.06                          | 18,933.80            |
| <b>Carguío</b>     |             |        |                                      | 3,177.70                          |                                      | 2,073.86                          |                                      | 561.47                            | 5,813.03             |
| Mano de Obra       | 113,331.51  | 0.24   | 3.9%                                 | 1,070.43                          | 2.4%                                 | 669.02                            | 0.8%                                 | 210.26                            | 1,949.72             |
| Equipos            | 113,331.51  | 0.56   | 3.3%                                 | 2,107.26                          | 2.2%                                 | 1,404.84                          | 0.6%                                 | 351.21                            | 3,863.32             |
| <b>Relleno</b>     |             |        |                                      | 7,393.62                          |                                      | 2,979.96                          |                                      | 1,513.00                          | 11,886.58            |
| Mano de Obra       | 134,918.46  | 0.50   | 3.5%                                 | 2,360.87                          | 1.6%                                 | 1,107.31                          | 0.7%                                 | 459.64                            | 3,927.83             |
| Equipos            | 134,918.46  | 1.25   | 3.0%                                 | 5,032.74                          | 1.1%                                 | 1,872.65                          | 0.6%                                 | 1,053.36                          | 7,958.75             |
| <b>Transporte</b>  |             |        |                                      | 6,183.81                          |                                      | 3,401.10                          |                                      | 1,391.36                          | 10,976.27            |
| Mano de Obra       | 114,529.21  | 0.63   | 3.0%                                 | 2,177.20                          | 1.7%                                 | 1,197.46                          | 0.7%                                 | 489.87                            | 3,864.54             |
| Equipos            | 114,529.21  | 1.16   | 3.0%                                 | 4,006.61                          | 1.7%                                 | 2,203.64                          | 0.7%                                 | 901.49                            | 7,111.73             |
| <b>ESTRUCTURAL</b> |             |        |                                      | 18,576.96                         |                                      | 2,403.91                          |                                      | 2,118.59                          | 23,099.46            |
| Mano de Obra       |             | 7.69   |                                      | 13,094.48                         |                                      | 1,354.69                          |                                      | 1,380.74                          | 15,829.91            |
| Equipos            |             | 4.13   |                                      | 5,482.48                          |                                      | 1,049.22                          |                                      | 737.85                            | 7,269.55             |
| <b>Carguío</b>     |             |        |                                      | 637.35                            |                                      | 233.40                            |                                      | 114.08                            | 984.83               |
| Mano de Obra       | 25,408.65   | 0.22   | 3.6%                                 | 204.28                            | 1.6%                                 | 89.04                             | 0.7%                                 | 41.90                             | 335.22               |
| Equipos            | 25,408.65   | 0.51   | 3.3%                                 | 433.07                            | 1.1%                                 | 144.36                            | 0.6%                                 | 72.18                             | 649.61               |
| <b>Relleno</b>     |             |        |                                      | 16,567.18                         |                                      | 1,316.55                          |                                      | 1,791.02                          | 19,674.75            |
| Mano de Obra       | 25,408.65   | 6.86   | 7.1%                                 | 12,406.99                         | 0.6%                                 | 964.99                            | 0.7%                                 | 1,263.68                          | 14,635.66            |
| Equipos            | 25,408.65   | 2.50   | 6.6%                                 | 4,160.18                          | 0.6%                                 | 351.56                            | 0.8%                                 | 527.35                            | 5,039.09             |
| <b>Transporte</b>  |             |        |                                      | 1,372.43                          |                                      | 853.96                            |                                      | 213.49                            | 2,439.88             |
| Mano de Obra       | 25,408.65   | 0.61   | 3.1%                                 | 483.21                            | 1.9%                                 | 300.66                            | 0.5%                                 | 75.17                             | 859.04               |
| Equipos            | 25,408.65   | 1.12   | 3.1%                                 | 889.22                            | 1.9%                                 | 553.30                            | 0.5%                                 | 138.32                            | 1,580.84             |
| <b>GEOMEMBRANA</b> |             |        |                                      | 6,945.67                          |                                      | 468.53                            |                                      | 468.53                            | 7,882.72             |
| Mano de Obra       | 46,381.00   | 1.57   | 8.5%                                 | 6,175.72                          | 0.6%                                 | 404.36                            | 0.6%                                 | 404.36                            | 6,984.45             |
| Equipos            | 46,381.00   | 0.25   | 6.6%                                 | 769.95                            | 0.6%                                 | 64.16                             | 0.6%                                 | 64.16                             | 898.28               |

H1 = Distanciamiento Social Obligatorio  
H2 = Equipos de Protección Personal  
H3 = Medidas Sanitarias para prevenir el contagio

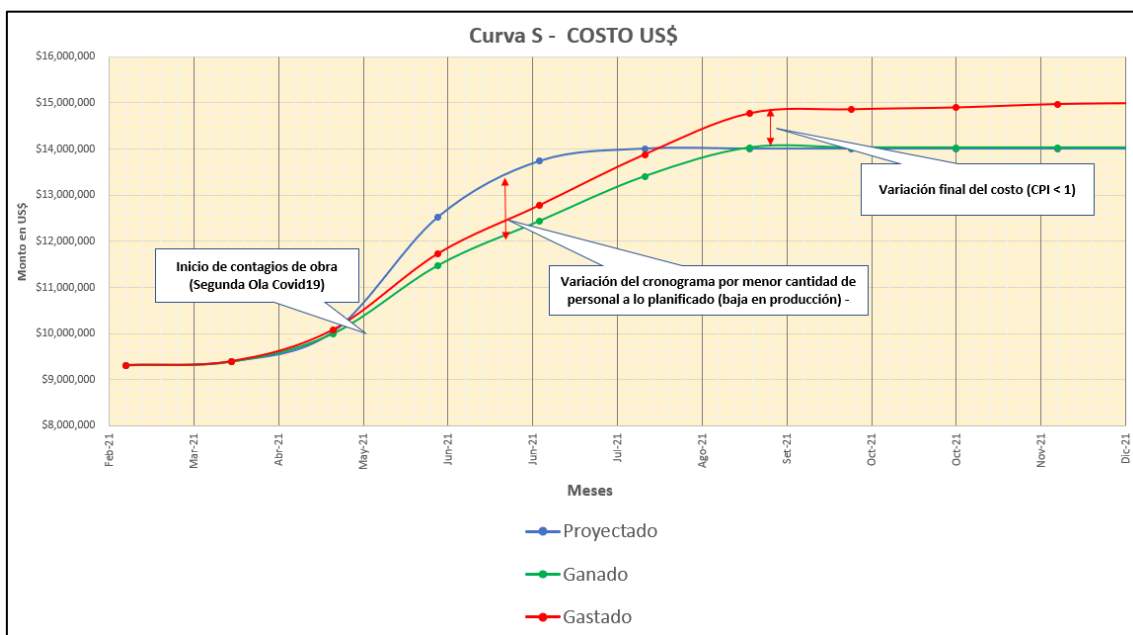
Fuente: Elaboración propia

La curva S – costo al cierre de obra muestra que desde los meses de febrero hasta agosto del 2021 un  $SPI=0.96$  que significa que hubo un trabajo menor a lo previsto por la menor cantidad de personal y la implementación del plan COVID lo que ha conllevado a una improductividad de las partidas a ejecutar, disminuyendo considerablemente el rendimientos de estas, así mismo se observa un  $CPI=0.94$  quiere decir que el costo real (AC) fue mayor al valor ganado (EV) interpretándose como una pérdida en utilidades para el contratista siendo el costo superior a lo planificado.

Siendo el costo real superior al ganado con un monto de  $\$14'997,860 - \$14'029,218 = \$968,642$  dicho monto generado por las improductividades de las partidas ya que al estar impactadas por las consecuencias de la implementación del plan COVID, tales como baja de personal por contagio (Cuadrillas incompletas), aumento de materiales por variaciones en fletes, deserción de personal de supervisión, distanciamiento social, utilización de equipos de protección personal y medidas sanitarias para prevenir el contagio de COVID – 19.

Por lo cual se realizó un análisis de improductividades en las partidas claves del proyecto, teniendo en cuenta lo antes descrito para determinar cuánto de los  $\$968,642$  de pérdida en el valor ganado corresponden netamente al Covid-19 disfrazadas en la improductividad operacional del proyecto.

**Figura 37.** Curva S del costo real hasta el mes de diciembre del 2021



Fuente: Elaboración propia

A continuación, se detalla la influencia en la productividad de los lineamientos COVID y su repercusión en el análisis del valor ganado de las partidas más representativas del proyecto las cuales son rockfill, relleno estructural e instalación de geosintéticos sin la discriminación de la implementación de los protocolos del Plan COVID.

**Tabla 21.** *Análisis del valor ganado excluyendo los lineamientos del plan COVID*

| Actividad principal          | Unidad | Valor Ganado         | Valor Gastado sin el impacto %productividad H1+H2+H3 (*) | CPI           |
|------------------------------|--------|----------------------|--|---------------|
| Carguío Rockfill             | \$/m3  | \$ 82,511.79         | \$ 81,601.64   | ↑ 1.01        |
| Relleno Rockfill             | \$/m3  | \$ 208,289.10        | \$ 223,341.74  | → 0.93        |
| Transporte de Rockfill       | \$/m3  | \$ 229,348.50        | \$ 188,921.51  | ↑ 1.21        |
| Carguío Estructural          | \$/m3  | \$ 16,228.98         | \$ 35,851.73   | ↓ 0.45        |
| Relleno Estructural          | \$/m3  | \$ 228,602.73        | \$ 434,164.40  | ↓ 0.53        |
| Transporte de Estructural    | \$/m3  | \$ 41,823.82         | \$ 62,966.05   | ↓ 0.66        |
| Instalación de geosintéticos | \$/m2  | \$ 152,497.70        | \$ 251,618.26  | ↓ 0.61        |
|                              |        | <b>\$ 959,302.62</b> | <b>\$ 1,278,465.33</b>                                   | <b>↓ 0.75</b> |

(\*) H1 = Distanciamiento Social Obligatorio

(\*) H2 = Equipos de Protección Personal

(\*) H3 = Medidas Sanitarias para prevenir el contagio

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 22.** *Variación de CPI excluyendo el distanciamiento social.*

| Actividad principal          | CPI (A)     | CPI (B)     | Variación % |
|------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| Carguío Rockfill             | 0.94        | 0.98        | 3.8%        |
| Relleno Rockfill             | 0.89        | 0.91        | 3.2%        |
| Transporte de Rockfill       | 1.15        | 1.18        | 3.2%        |
| Carguío Estructural          | 0.44        | 0.45        | 1.8%        |
| Relleno Estructural          | 0.50        | 0.52        | 3.8%        |
| Transporte de Estructural    | 0.64        | 0.65        | 2.1%        |
| Instalación de geosintéticos | 0.59        | 0.60        | 2.8%        |
|                              | <b>0.72</b> | <b>0.74</b> | <b>3.3%</b> |

CPI (A) = Índice sin discriminación de la implementación del Plan Covid-19

CPI (B) = Índice sin la reducción de la productividad por Distanciamiento Social Obligatorio

*Fuente: Elaboración propia*

Se observa en la Tabla 22 que, al excluir el lineamiento del distanciamiento social, el CPI aumenta en las partidas más significativas lo que quiere decir, que el costo al realizar los trabajos planificados disminuye, por eso la variación en positivo que indica su repercusión en el valor ganado es de manera negativa ya que al excluir se tiene un incremento

porcentual del 3.3% en el CPI mejorando de esta forma el análisis del valor ganado de las partidas claves.

**Tabla 23.** *Variación de CPI excluyendo el uso de equipos de protección personal.*

| Actividad principal          | CPI (A)     | CPI (B)     | Variación % |
|------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| Carguío Rockfill             | 0.94        | 0.97        | 2.4%        |
| Relleno Rockfill             | 0.89        | 0.90        | 1.3%        |
| Transporte de Rockfill       | 1.15        | 1.17        | 1.7%        |
| Carguío Estructural          | 0.44        | 0.44        | 0.6%        |
| Relleno Estructural          | 0.50        | 0.51        | 0.3%        |
| Transporte de Estructural    | 0.64        | 0.65        | 1.3%        |
| Instalación de geosintéticos | 0.59        | 0.59        | 0.2%        |
|                              | <b>0.72</b> | <b>0.72</b> | <b>0.9%</b> |

CPI (A) = Índice sin discriminación de la implementación del Plan Covid-19

CPI (B) = Índice sin la reducción de la productividad por implementación de Equipos de protección personal

*Fuente: Elaboración propia*

Se observa en la Tabla 23 que, al excluir el lineamiento de utilización de equipos de protección personal, el CPI aumenta en las partidas más significativas lo que quiere decir, que el costo al realizar los trabajos planificados disminuye, por eso la variación en positivo que indica su repercusión en el valor ganado es de manera negativa ya que al excluir se tienen el indicador positivo de 0.9% en el CPI

**Tabla 24.** *Variación de CPI excluyendo la implementación de medidas sanitarias para prevenir el contagio de COVID – 19.*

| Actividad principal          | CPI (A)     | CPI (B)     | Variación % |
|------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| Carguío Rockfill             | 0.94        | 0.95        | 0.6%        |
| Relleno Rockfill             | 0.89        | 0.89        | 0.6%        |
| Transporte de Rockfill       | 1.15        | 1.16        | 0.7%        |
| Carguío Estructural          | 0.44        | 0.44        | 0.3%        |
| Relleno Estructural          | 0.50        | 0.51        | 0.4%        |
| Transporte de Estructural    | 0.64        | 0.64        | 0.3%        |
| Instalación de geosintéticos | 0.59        | 0.59        | 0.2%        |
|                              | <b>0.72</b> | <b>0.72</b> | <b>0.5%</b> |

CPI (A) = Índice sin discriminación de la implementación del Plan Covid-19

CPI (B) = Índice sin la reducción de la productividad por implementación de Medidas Sanitarias para prevenir el contagio Covid-19

*Fuente: Elaboración propia*

Se observa en la Tabla 24 que, al excluir el lineamiento de implementación de medidas sanitarias para prevenir el contagio de COVID – 19, el CPI aumenta en las partidas más significativas lo que quiere decir, que el costo al realizar los trabajos planificados disminuye, por eso la variación en positivo que indica su repercusión en el valor ganado es de manera negativa ya que al excluir se tiene el indicador positivo de 0.5% en el CPI.

**Tabla 25.** *Variación de CPI excluyendo los lineamientos del plan COVID*

| <b>Actividad principal</b>   | <b>CPI (A)</b> | <b>CPI (B)</b> | <b>Variación %</b> |
|------------------------------|----------------|----------------|--------------------|
| Carguío Rockfill             | 0.94           | 1.01           | 7.1%               |
| Relleno Rockfill             | 0.89           | 0.93           | 5.3%               |
| Transporte de Rockfill       | 1.15           | 1.21           | 5.8%               |
| Carguío Estructural          | 0.44           | 0.45           | 2.7%               |
| Relleno Estructural          | 0.50           | 0.53           | 4.5%               |
| Transporte de Estructural    | 0.64           | 0.66           | 3.9%               |
| Instalación de geosintéticos | 0.59           | 0.61           | 3.1%               |
|                              | <b>0.72</b>    | <b>0.75</b>    | <b>4.7%</b>        |

CPI (A) = Índice sin discriminación de la implementación del Plan Covid-19

CPI (B) = Índice sin la reducción de la productividad por las 3 medidas del Plan Covid-19 (H1, H2 y H3)

*Fuente: Elaboración propia*

En la Tabla 25 se observa que al excluir los lineamientos del plan COVID el CPI de las partidas más significativas aumenta el CPI en todos los trabajos realizadas lo que quiere decir que si existe repercusión en el análisis del valor ganado, ya que con al disminuir la productividad los costos por partida aumentan con respecto al valor planificado.

## Discusión

- De acuerdo a la investigación (Richter, 2020) narra las deficiencias que ocasionó el COVID – 19 en el sector construcción en diferentes países (Chile, Israel, Canadá, Argentina, Bélgica, México, Austria, Irlanda, Colombia, Perú y Brasil), las cuales que en la presente investigación se refleja en cronograma un aumento en un 140% a lo planificado, en costo un aumento del 7.27% entre costos indirectos, costos por improductividad y por la implementación del plan COVID – 19. Así mismo en dicha investigación se sugiere buscar un método en la cual se cuantifique las cantidades a aumentar en lo que la presente investigación se ha trabajado un método donde se cuantifica ese riesgo en cuanto a tanto en productividad, rendimientos y costos

- (Ruiz, 2020) en consecuencia, a su investigación es evidente el impacto negativo que genera el COVID – 19 tanto en cronograma, costo y productividad que se cuantificó en un 7.27% (\$993,472) con respecto al presupuesto inicial.

## CONCLUSIONES

- Se determinó mediante el método del valor ganado pronosticar el cálculo final de obra en un monto de \$ 14'911,472 terminando la obra realmente con un monto de \$ 14'997,860, existiendo una diferencia de \$ 86,388 siendo esta diferencia los gastos administrativos desde octubre 2021 (fin físico de obra) a diciembre 2021 (fin total de la obra) generando un lapso de 3 meses en donde solo se realizó trabajos administrativos que corresponde a tal diferencia.
- Se determinó que mediante el método del valor ganado el lineamiento de distanciamiento social del protocolo del plan COVID – 19, generó una disminución de la productividad del 4.4% (promedio del porcentaje de productividad impactado H1, ver Tabla 20 ) equivalente a \$ 42,277.75 de sobre costo en las partidas más representativas las cuales son rockfill, estructural e instalación de geosintéticos, repercutiendo en la metodología del valor ganado al discriminar esta variable en un incremento en el CPI del 3.3% (ver Tabla 22).
- Se determinó que mediante la metodología del valor ganado el lineamiento de utilización de equipos de protección personal del protocolo del plan COVID – 19 evidenció una disminución de la productividad del 1.4% (promedio del porcentaje de productividad impactado H2, ver Tabla 20 ) equivalente a un sobre costo de \$ 11,327.36 en las partidas más representativas las cuales son rockfill, estructural e instalación de geosintéticos, repercutiendo en la metodología del valor ganado al discriminar esta variable en un incremento del CPI en 0.9%(ver Tabla 23).
- Se determinó mediante el método del valor ganado en el lineamiento de implementación de medidas preventivas al contagio del COVID – 19, existió un bajo desempeño de productividad del 0.6% (promedio del porcentaje de productividad impactado H3, ver Tabla 20 ) equivalente a un monto \$ 6,052.95 de sobre costo en las partidas más representativas las cuales son rockfill, estructural e instalación de geosintéticos, repercutiendo en la metodología del valor ganado al discriminar esta variable en un incremento de 0.5% en el CPI (ver Tabla 24).

## LISTA DE REFERENCIAS

- Alvarez, A. (2020). Clasificación de las Investigaciones. *Universidad de Lima*, 3-4. Obtenido de <https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/10818/Nota%20Acad%C3%A9mica%20C%20%20Clasificaci%C3%B3n%20de%20Investigaciones.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Arias, E. R. (10 de Diciembre de 2020). *Economipedia*. Obtenido de Investigación mixta: <https://economipedia.com/definiciones/investigacion-mixta.html>
- ARQUITECTURA, N. (22 de Julio de 2016). *NC ARQUITECTURA*. Obtenido de Project Manager Web Site: <https://elprojectmanager.files.wordpress.com/2016/09/curva-coste.png>
- Ascue, K. (17 de agosto de 2021). *Productividad en obra: 6 claves para entender su importancia*. Recuperado el 20 de agosto de 2022, de Universidad Continental: <https://blogs.ucontinental.edu.pe/productividad-en-obras-seis-claves-para-entender-su-importancia/temas/ingenieria/>
- Borrayo Rodríguez, C., Valdez Zepeda, A., & Delgado Melgarejo, B. (2019). Cultura emprendedora en jóvenes universitarios de Guadalajara, México. *Revista de Ciencias Sociales*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/280/28060161005/html/>
- Cabrera, P. (2020). El valor ganado en eventualidades inesperadas, Post pandemia. *Scielo*, 44-67.
- Camacho, D. (2003). La importancia de formar jóvenes emprendedores. *Apuntes del CENES*, 15. Obtenido de [https://www.redib.org/Record/oai\\_articulo1686608-la-importancia-de-formar-j%C3%B3venes-emprendedores](https://www.redib.org/Record/oai_articulo1686608-la-importancia-de-formar-j%C3%B3venes-emprendedores)
- Carlos, L. (2018). DESARROLLAR EL ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO. *Scielo*, 32-41.
- Cartolin, K. (2021). Analisis de la influencia de los protocolos sanitarios COVID - 19 en los rendimientos reales y productividad de la mano de obra en las partidas de concreto armado en la obra "Mejoramiento y ampliación de los servicios educativos de la I.E. Apurimac ". *Tesis para obtener el titulo profesional, Universidad Andina del Cusco*. Obtenido de <https://repositorio.uandina.edu.pe/handle/20.500.12557/4188>

- Casafranca, A., & Galvez, M. (2021). Evaluación económica de los efectos del plan COVID - 19 en perforaciones geotécnicas para proyectos mineros. *Tesis para obtención del título profesional de la Universidad Ricardo Palma*, [https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14138/4835/T030\\_72797905\\_T%20%20%20GALVEZ%20MARQUEZ%20MARIA%20ELENA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14138/4835/T030_72797905_T%20%20%20GALVEZ%20MARQUEZ%20MARIA%20ELENA.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
- Ceja Oseguera, S., De la Torre Hidalgo, T., & Ramírez Murillo, L. (2018). Análisis de las competencias para el emprendedurismo que se desarrollan en los cursos presenciales de las licenciaturas del área de negocios. *Red Internacional de Investigadores en Competitividad*, 18.
- Chávez Moreno, E. (2020). Análisis comparativo de competencias emprendedoras entre estudiantes de la UABC. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 20. Obtenido de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-74672020000100131&lang=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-74672020000100131&lang=es)
- Clemenceau, J. y. (2020). *Políticas para combatir la pandemia por covid-19*. GRADE.
- Condori, J. (2021). Impacto en el presupuesto y plazo de ejecución final ante los efectos del COVID 19 en el sector de la construcción, Arequipa - 2021. *Tesis para título profesional, Universidad Privada de Tacna*. Obtenido de <https://repositorio.upt.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12969/2082/Condori-Condori-Jhony.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Contraloría General de la Republica. (2021). *Informe de gestión del control gubernamental en la emergencia sanitaria a los 365 días*. Lima: Contraloría General de la República del Perú (CGR). Obtenido de [https://doc.contraloria.gob.pe/documentos/CONTROL\\_EN\\_LA\\_PANDEMIA\\_POR\\_LA\\_COVID-19.pdf](https://doc.contraloria.gob.pe/documentos/CONTROL_EN_LA_PANDEMIA_POR_LA_COVID-19.pdf)
- Correa Correa, Z., Delgado Hurtado, C., & Conde Cardona, Y. (2011). Formación en emprendimiento en estudiantes de la carrera de administración de empresas en la Universidad Pública de Popayán. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 51. Obtenido de <https://journal.universidadean.edu.co/index.php/Revista/article/view/550/538>

- Duarte Masi, S., & Sung Park, S. (2019). El perfil del emprendedor y los estudios relacionados a los emprendedores Iberoamericanos. *Revista Internacional de Investigación en Ciencias Sociales*, 24. Obtenido de [https://www.redib.org/Record/oai\\_articulo797820-el-perfil-del-emprendedor-y-los-estudios-relacionados-a-los-emprendedores-iberoamericanos](https://www.redib.org/Record/oai_articulo797820-el-perfil-del-emprendedor-y-los-estudios-relacionados-a-los-emprendedores-iberoamericanos)
- Encina Ayala, L., & López Méndez, G. (2021). Emprendedurismo Femenino: Un estudio multi-caso de factores que influyen en la Intención Emprendedora. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 18. Obtenido de [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v5i2.374](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i2.374)
- Executive Master Project Management. (2021). Alcance del proyecto. *PMI*, 89-95.
- Gardey, T. (2018). El valor ganado en un proyecto de inversión privada. *Redaly*, 140-156.
- GARRIGUES. (2020). Las obras públicas ante el COVID - 19. *GARRIGUES*. Obtenido de [https://www.garrigues.com/sites/default/files/documents/reactivacion\\_de\\_obras\\_publicas\\_en\\_latinoamerica\\_principales\\_medidas\\_adoptadas\\_por\\_los\\_gobiernos\\_en\\_el\\_marco\\_del\\_covid-19.pdf](https://www.garrigues.com/sites/default/files/documents/reactivacion_de_obras_publicas_en_latinoamerica_principales_medidas_adoptadas_por_los_gobiernos_en_el_marco_del_covid-19.pdf)
- Gascón, R. (2017). Los costos asociados al valor ganado en un proyecto. *Scielo*, 34-39.
- Gerens. (2020). *El impacto del COVID-19 y la respuesta de la industria minera*. Perú: GERENS.
- Giraldo, J. (2018). Orientación Universitaria. *Universia Perú*. Obtenido de <https://orientacion.universia.edu.pe/infodetail/consejos/orientacion/mas-mujeres-optan-por-las-carreras-de-administracion--2774.html>
- Gómez, L., & Jacobsohn, G. (2007). *Desarrollo de competencias emprendedoras - La formación básica de la Universidad del Norte*. Barranquilla: Ediciones Uninorte. Obtenido de [https://books.google.com.py/books?id=efPQK2Utk9YC&pg=PR6&dq=La+Formaci%C3%B3n+B%C3%A1sica+en+la+Universidad+del+Norte&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjlm-qipvwAhWBJ7kGHe7TDZoQ6AEwAHoECAIQAg#v=onepage&q=La%20Formaci%C3%B3n+B%C3%A1sica%20en%20la%20Universidad%20del%20Norte](https://books.google.com.py/books?id=efPQK2Utk9YC&pg=PR6&dq=La+Formaci%C3%B3n+B%C3%A1sica+en+la+Universidad+del+Norte&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjlm-qipvwAhWBJ7kGHe7TDZoQ6AEwAHoECAIQAg#v=onepage&q=La%20Formaci%C3%B3n%20B%C3%A1sica%20en%20la%20Universidad%20del%20Norte)
- Gutiérrez Huby, A., & Amador Murguía, M. (2011). El potencial emprendedor en los estudiantes de la carrera de contabilidad de las universidades San Marcos de Perú

- y Guadalajara de México – Centro Universitario de los Altos – Un análisis comparativo. *QUIPUKAMAYOC- Revista de la Facultad de Ciencias Contables*, 20.
- HOCHSCHILD. (s/f de s/f de 2022). *Inmaculada - Perú*. Recuperado el 25 de Agosto de 2022, de Operaciones Actuales: [http://www.hochschildmining.com/es/nuestras\\_operaciones/operaciones\\_actuales/inmaculada\\_peru](http://www.hochschildmining.com/es/nuestras_operaciones/operaciones_actuales/inmaculada_peru)
- Huamancayo, C., & Saavedra, F. (2020). El impacto economico del Covid -19 en el presupuesto. *Tesis para el título profesional, Universidad Ricardo Palma*. Obtenido de [https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14138/3728/CIV-T030\\_73189664\\_T%20%20%20SAAVEDRA%20SANDOVAL%20FERNANDO%20JOHAQUIN.pdf?sequence=1](https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14138/3728/CIV-T030_73189664_T%20%20%20SAAVEDRA%20SANDOVAL%20FERNANDO%20JOHAQUIN.pdf?sequence=1)
- Instituto de ingenieros de minas del Perú. (2020). *Efecto del Covid-19: Las exportaciones mineras*. Perú: Instituto de ingenieros de minas del Perú.
- Jiménez Sáez, F., & Arroyo Vázquez, M. (2006). El fomento del emprendedurismo universitario a través de un modelo integrador. *Instituto ingenio*, 17. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/36031597.pdf>
- Krauss, C. (2011). Actitudes emprendedoras de los estudiantes universitarios: El caso de la Universidad Católica del Uruguay. *Dimensión Empresarial*. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/277259963\\_Actitudes\\_emprendedoras\\_de\\_los\\_estudiantes\\_universitarios\\_El\\_caso\\_de\\_la\\_Universidad\\_Catolica\\_del\\_Uruguay](https://www.researchgate.net/publication/277259963_Actitudes_emprendedoras_de_los_estudiantes_universitarios_El_caso_de_la_Universidad_Catolica_del_Uruguay)
- Martínez, F., & Carmona, G. (2009). Aproximación al concepto de “Competencias Emprendedoras”: Valor social e implicaciones educativas. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/40496765\\_Aproximacion\\_al\\_Concepto\\_de\\_Competencias\\_Emprendedoras\\_Valor\\_Social\\_e\\_Implicaciones\\_Educativas](https://www.researchgate.net/publication/40496765_Aproximacion_al_Concepto_de_Competencias_Emprendedoras_Valor_Social_e_Implicaciones_Educativas)
- Martinez, L. (2020). Los proyectos y su estructuración comercial. *Scielo*, 45-62.
- Marulanda, F., Montoya, I., & Vélez, J. (2014). Aportes teóricos y empíricos al estudio del emprendedor. *Cuadernos de Administración*. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/265961531\\_Aportes\\_teoricos\\_y\\_empiricos\\_al\\_estudio\\_del\\_emprendedor](https://www.researchgate.net/publication/265961531_Aportes_teoricos_y_empiricos_al_estudio_del_emprendedor)

- Merino, R. (2019). Escenarios adersos en los proyectos de inversión. *Redaly*, 99-145.
- MINEM. (2020). *REACTIVACION DEL SECTOR MINERO*. Perú: El Peruano.
- MINISTERIO DE SALUD . (2020). Lineamientos para vigilancia, prevención y control de la salud de los trabajadores con riesgo de exposición a COVID - 19. *RM N° 448 - 2020 - MINSA*. Obtenido de [https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/903763/RM\\_448-2020-MINSA.pdf](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/903763/RM_448-2020-MINSA.pdf)
- Ministerio de Salud. (2020). Directiva Sanitaria N°122-MINSA/CDC. *RM N° 905 - 2020 - MINSA*. Obtenido de <https://www.dge.gob.pe/portalnuevo/wp-content/uploads/2021/01/Directiva-de-vigilancia-de-COVID-19.pdf>
- Moral, E. (2018). Costos y presupuestos de proyecto. *Redaly*, 65-88.
- 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. *Tesis para obtención de título profesional, Universidad San Ignacio de Loyola*. Obtenido de <https://repositorio.usil.edu.pe/bitstreams/f6e44281-2794-473d-b34e-84a48d1d1341/download>
- Paima, M., & Pérez, L. (2020). 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 ". *Tesis para el titulo profesional, Universidad Científica del Perú*. Obtenido de <http://repositorio.ucp.edu.pe/bitstream/handle/UCP/1470/PAIMA%20NARO%20DE%20MART%C3%8DNEZ%20MARINA%20ELVIRA%20Y%20P%C3%89REZ%20STELA%20LUCY%20-%20TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Perez, P. (2020). Proyectos de inversión en el sector privado. *Scielo*, 87-93.
- Pintor, F. (2020). El alcance del proyecto. *Scielo*, 44-54.
- PMBOK GUIDE. (2021). Principios de la gestión de Proyectos. *PMI*, 20-330.
- Rementería, A. (2020). La industrialización y los proyectos en el 2020. *Scielo*, 89-124.
- Richter, A. (29 de Mayo de 2020). *El impacto de la crisis del coronavirus en el sector de la construcción pública*. Recuperado el 20 de Agosto de 2022, de BID mejorando vidas: <https://blogs.iadb.org/ciudades-sostenibles/es/el-impacto-del-covid-19-en-la-construccion-publica/>

- Rivas, J. (2015). *Guía para las personas que quieren emprender pero no saben como empezar*. México: Ediciones de Ideas Business.
- Robbins, S., & Judge, T. (2009). *Comportamiento organizacional (J. Brito, Trad.)*. México: Pearson Educación. Obtenido de [https://frrq.cvg.utn.edu.ar/pluginfile.php/15550/mod\\_resource/content/0/ROB BINS%20comportamiento-organizacional-13a-ed-\\_nodrm.pdf](https://frrq.cvg.utn.edu.ar/pluginfile.php/15550/mod_resource/content/0/ROB BINS%20comportamiento-organizacional-13a-ed-_nodrm.pdf)
- Ruiz Jiménez, J., Cabeza Pulles, D., & Briano Turrent, G. (2012). Universidad y Emprendimiento: Un caso de estudio en la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la UGR. *ReiDoCrea*, 14. Obtenido de <https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/21988/ReiDo-Crea-Vol.1-Art.20-Ruiz-Cabeza-Briano.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ruiz, A. (2020). *Prevención del COVID-19 en el sector minero: Análisis y recomendaciones*. Perú: Marsh.
- Sobrado Fernández, L., & Fernández Rey, E. (2010). Competencias Emprendedoras y Desarrollo del Espíritu Empresarial en los Centros Educativos. *UNED Revistas Científicas*, 24. Obtenido de <http://revistas.uned.es/index.php/educacionXX1/article/view/275/231>
- Solorzano, J. (2018). Alcance del proyecto en Obras públicas. *Scielo*, 14-24.
- Stradi Granados, S. (2016). El emprendedurismo universitario en estudiantes de administración de empresas de la UNED de Costa Rica. *Universidad Estatal a Distancia*, 22. Obtenido de <https://revistas.uned.ac.cr/index.php/rna/article/view/1574>
- Torres, M., Mendoza, L., Lara, Y., & Zazueta, J. (2016). Emprendimiento y su percepción en los estudiantes de la Licenciatura en Negocios y Comercio Internacionales. *Universidad de Sonora*, 21. Obtenido de <http://www.web.facpya.uanl.mx/Vinculategica/Revistas/R2/1680-1700%20-%20Emprendimiento%20Y%20Su%20Percepcion%20En%20Los%20Estudiantes%20De%20La%20Licenciatura%20De%20Negocios%20Y%20Comercio%20Internacionales.pdf>
- UNIVERSIDAD VERACRUZANA. (s/f de s/f de s/f). *Tipos de investigacion*. Recuperado el 23 de 08 de 2022, de Recursos didacticos: <https://www.uv.mx/apps/bdh/investigacion/unidad1/investigacion-tipos.html>

- Vargas, L., & Bedoya, M. (2015). *Determinantes psicológicos de la intención de creación de empresas en los aprendices del Centro de Gestión Tecnológica de Servicios del SENA – Cali (trabajo de grado)*. Calí: Universidad del Valle.
- Vilcapaza, R. (2018). La gestión del valor ganado y su aplicación. *Scielo*, 12-18.
- Villalba Benítez, E., & Ortega Carrasco, R. (2021). El perfil emprendedor en Paraguay, análisis de la población juvenil. *Fundación Universitaria Konrad Lorenz*, 10. Obtenido de [http://revistasumadenegocios.konradlorenz.edu.co/wp-content/uploads/2020/10/RSN\\_1226\\_04\\_Perfil\\_emprendedor.pdf](http://revistasumadenegocios.konradlorenz.edu.co/wp-content/uploads/2020/10/RSN_1226_04_Perfil_emprendedor.pdf)
- Viloria Escobar, J., Daza Corredor, A., & Miranda Terraza, L. (2016). Perfil emprendedor de los graduados de administración de empresas de la Universidad del Magdalena, 2010-2014. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/314300983\\_Perfil\\_emprendedor\\_de\\_los\\_graduados\\_de\\_administracion\\_de\\_empresas\\_de\\_la\\_Universidad\\_del\\_Magdalena\\_2010-2014](https://www.researchgate.net/publication/314300983_Perfil_emprendedor_de_los_graduados_de_administracion_de_empresas_de_la_Universidad_del_Magdalena_2010-2014)