

# **FACULTAD DE INGENIERÍA**

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

“GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN  
TIEMPOS DE COVID-19 EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN EN  
PERÚ, 2021”

Tesis para optar el título profesional de:

**INGENIERO CIVIL**



**Autores:**

Akin Lene Tutaya Tineo  
Mario Jesus Vilchez Castillo

**Asesor:**

Mg. Neicer Campos Vásquez  
Lima - Perú

2022

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de investigación, le dedico a Dios que siempre guio en mi vida, a mis padres, Werner y Kathia, por su apoyo incondicional, amor, fortaleza y ejemplo para seguir adelante en los momentos más difíciles. A mis hermanos, por siempre estar presentes, brindándome su apoyo en esta etapa de mi vida. Así como a mis queridos abuelos, que siempre quisieron que me convierta en una excelente profesional.

**Akin Lene Tutaya Tineo**

El presente trabajo de investigación, le dedico a mis padres por el apoyo constante en el todo el transcurso de mi formación como profesional.

**Mario Jesus Vilchez Castillo**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por darme salud y felicidad a mi vida. A mi asesor de tesis, quien, con sus conocimientos, nos orientó en este difícil proceso y fue un gran apoyo para nosotros. Agradezco a mi familia, por darme todo su apoyo, por su entera confianza y por creer en mí.

**Akin Lene Tutaya Tineo**

El presente trabajo de investigación, le agradezco a mis padres por el apoyo constante en el todo el transcurso de mi formación como profesional

**Mario Jesus Vilchez Castillo**

# Occupational health and safety management in times of COVID-19 in the construction sector in Peru, 2021

Vílchez-Castillo Mario Jesús, Bachiller en Ingeniería Civil, Tutaya-Tineo Akin Lene, Bachiller en Ingeniería Civil  
Campos-Vasquez Neicer, Maestro en Ciencias Económicas  
Universidad Privada del Norte, Perú, N00160244@upn.pe, N00153006@upn.pe, neicer.campos@upn.edu.pe

*Abstract- The Covid-19 pandemic has had a significant impact on the construction sector; companies have been forced to submit to new guidelines for prevention and control of the spread of Covid-19. The objective of the study is to determine how the safety management system influences occupational health in times of Covid-19 in the construction sector applied in Peru. The methodology used was: the analysis of documents, project information and risk factors; likewise, among the instruments used were: survey or form, project data sheets, comparison charts, hazard identification matrices and risk assessment (IPER). The conclusions reached were that the construction projects were moderately affected with a negative impact by the presence of Covid-19, in the verification of: The increase in project costs, the decrease in worker productivity; the extension of the schedule that was proposed at the start of work, and the new guidelines for hazard identification, risk assessment and control measures taken in the face of Covid-19.*

**Keywords:** Covid-19, occupational safety, occupational health, construction

**Digital Object Identifier:** (only for full papers, inserted by LACCEI).  
**ISSN, ISBN:** (to be inserted by LACCEI).  
**DO NOT REMOVE**

# Gestión de seguridad y salud en el trabajo en tiempo de COVID-19 en el sector construcción en Perú, 2021

Vílchez-Castillo Mario Jesús, Bachiller en Ingeniería Civil, Tutaya-Tineo Akin Lene, Bachiller en Ingeniería Civil Campos-Vasquez Neicer, Maestro en Ciencias Económicas  
Universidad Privada del Norte, Perú, N00160244@upn.pe, N00153006@upn.pe, neicer.campos@upn.edu.pe

**Resumen**– La pandemia de Covid-19 ha tenido un impacto significativo en el sector de la construcción.; las empresas se han visto en la obligación de someterse a los nuevos lineamientos de prevención y control a la propagación del Covid-19. El objetivo del estudio es determinar cómo el sistema de gestión de seguridad influye en la salud en el trabajo en tiempos de Covid-19 en el sector construcción aplicados en Perú. La metodología que se empleó fueron: el análisis de documentos, información del proyecto y los factores de riesgo; de igual forma, entre los instrumentos empleados se tienen: encuesta o formulario, fichas técnicas de los proyectos, gráficos de comparación, matrices de identificación de peligros y evaluación de riesgos (IPER). Las conclusiones que se llegó fue que los proyectos de construcción fueron afectados moderadamente con un impacto negativo por la presencia del Covid-19, en la comprobación de: El aumento de costos en el proyecto, la disminución de la productividad de los trabajadores; la ampliación del cronograma que se planteó en el inicio de obra, y los nuevos lineamientos de identificación de peligros, evaluación de riesgos y medidas de control tomados frente al Covid-19.

**Palabras clave:** Covid-19, seguridad ocupacional, salud en el trabajo, construcción

## I. INTRODUCCIÓN

Las diferentes empresas que deseen mantenerse a lo largo del tiempo han establecido sistemas de gestión con un objetivo de mejora continua como pilares de su organización, adaptándose para cubrir todas las exigencias requeridas por parte del Estado y la sociedad. De esta manera, una nueva aparición de una pandemia, nos lleva a implementar una nueva metodología en el sistema de gestión de seguridad y salud, haciéndole frente al Covid-19. [1] En Perú, el sector construcción fue uno de los más afectados por el inicio de la pandemia de Covid-19. En abril -el punto más bajo de actividad económica-, el sector registró una caída de 90.4%, una contracción mucho mayor que la del PBI total (-39,9%). [2]

El sector construcción representa el 6% de PBI aproximadamente, de acuerdo al INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática), con este sector paralizado empresas del rubro se encuentran en grave riesgo de no seguir operando ya que en el contexto que estamos pasando el sector va a reducir nuevos proyectos de construcción y tratar de reactivar los

proyectos que están en marcha. Se estima que contratar a una empresa nueva para retomar la construcción de una obra que por ejemplo tiene un porcentaje de avance del 60%, sería mucho más costoso que culminar el porcentaje restante de la obra. Por lo que el reto en este rubro debe basarse en implementar medidas que permitan a las empresas de construcción que garanticen el reinicio y culminación de las mismas. [2]

En el año 2020 el PBI de la construcción en Perú tuvo una caída de un 46.28% y el PBI global en el Perú disminuyó un 16.26% afectando al desarrollo del país. [3]

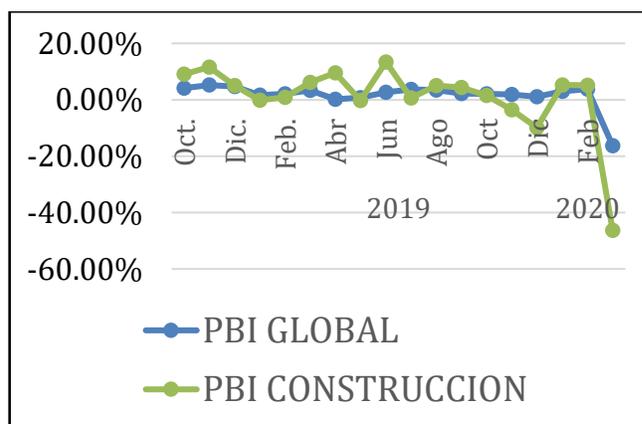


Figura N° 01. Afectación del PBI en el Perú.

Nota. Fuente: [3]

Varios autores han estudiado el tema de construcción, productividad, presupuestos, rendimientos de mano de obra y factores que influyen en ella. La productividad en la ejecución de los proyectos de construcción se ve afectada por varios factores como: administración de la obra, entorno en el que se desarrolla la obra, tipo y método de trabajo y personal del proyecto. [4]

El Covid-19 ha significado un aumento en costos para gran parte de las obras de construcción, las cuatro áreas importantes son: contractuales, de implementación, de operación y pérdidas de productividad. Las medidas las cuales han debido implementar las empresas comprende desde la compra de equipos adicionales de protección personal para las cuadrillas, rotulación, productos de desinfección, hasta la

contratación de más personal, por ejemplo: para labores de salud ocupacional y limpieza. Asimismo, deben considerar el tiempo que demora atribuir los diferentes protocolos y si esto busca más trabajadores, para poder cumplir con los plazos. [5]

El 1 de diciembre del 2021, fue publicada en el diario peruano la Resolución Ministerial N°1275-2021-MINSA.: Nuevas disposiciones para la vigilancia, prevención y control de la salud de los trabajadores con riesgo de exposición a Covid-19, cuya finalidad es contribuir a la prevención del contagio por SARS-CoV-2(Covid-19) en el ámbito laboral, mediante la emisión de lineamientos generales para la vigilancia, prevención y control de la salud de los trabajadores con riesgo de exposición; el mismo que cuenta con la opinión técnica favorable de la Dirección General de Intervenciones Estratégicas en Salud Pública. [6]

El sector construcción en Chile ha puesto en práctica todas las medidas establecidas por el Ministerio de Salud (MINSAL), y desarrolla protocolos específicos de acuerdo con el tipo de procesos productivos que se desarrollan para evitar contagios por coronavirus. En ese sentido, Rodrigo Barahona, especialista senior en construcción y minería de la Asociación Chilena de Seguridad (ACHS), explica que se aplicaron acciones como la medición de la temperatura antes de entrar, el distanciamiento entre trabajadores, sistemas de turno específicos y la coordinación para mantener la continuidad de avances y terminaciones. [7]. Dado que los proyectos son de naturaleza temporal, el éxito de un proyecto debe medirse en términos de completar el proyecto dentro de las restricciones de alcance, tiempo, costo, calidad, recursos y riesgo. [8]

El objetivo de la investigación fue determinar cómo el sistema de gestión de seguridad influye en la salud en el trabajo en tiempos de Covid-19 en el sector construcción en Perú, 2022. Y su aplicación en las nuevas disposiciones para la vigilancia, prevención y control de la salud de los trabajadores con riesgo de exposición a Covid-19. Entre los protocolos de bioseguridad se encuentra el más común e importante, el uso del tapabocas. Sin embargo, estos afectan a los trabajadores del sector de la construcción ya que crea síntomas de fatiga y sudoración excesiva. [9]

## II. METODOLOGÍA

La investigación se basa en el análisis documental y aplicativo; un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional, se aplica a la empresa para minimizar al máximo los accidentes, riesgos o enfermedades ocupacionales a los que se encuentran expuestos los trabajadores por las actividades que realizan frente al Covid-19. La metodología siguió un diseño de aspectos relacionados al tema de investigación, además, se analizó sus causas. Se tuvo en cuenta las teorías y los

antecedentes para profundizar el conocimiento para el presente estudio.

Se planteó la pregunta de investigación: ¿Cómo influyó el Covid-19 en la Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo en el sector construcción en Perú, 2020?

Se detallaron métodos de análisis cuantitativos y descriptivos, utilizando la matriz IPERC y encuesta descriptiva con respuesta cerrada basada en las nuevas disposiciones para la vigilancia, prevención y control de la salud de los trabajadores con riesgo de exposición a Covid-19 según lo aprobado en la Resolución ministerial N°1275-2021-MINSA. Son resúmenes claros y estructurados de la información disponible orientada a responder una pregunta específica. [6]

La investigación se basa en el análisis de un proyecto de construcción, la muestra se conformó por el personal que fue sometido a pruebas de descarte. El muestreo fue realizado por conveniencia, puesto que los trabajadores fueron seleccionados por: reingreso laboral, la presencia de síntomas o por contacto con alguna persona infectada. Los trabajadores incluidos en el estudio formaban parte de áreas operativas y administrativas, con una relación laboral a plazo indeterminado, con edades entre 20 y 60 años y con ingresos que oscilaban entre 930 y 5000 soles mensuales. El cumplimiento de la normativa legal establecida por el estado peruano, la cual se difundió a través de la R.M. N°1275-2021-MINSA, publicada el 1 de diciembre del 2021.

Tabla N°01. Nuevas disposiciones para la vigilancia, prevención y control de la salud de los trabajadores con riesgo de exposición a Covid-19.

Disposición N°1	Asegurar la ventilación de los centros de trabajo.
Disposición N°2	Evaluación de la condición de salud del trabajador previo al regreso al centro de trabajo.
Disposición N°3	Puntos de lavado o desinfección de manos.
Disposición N°4	Sensibilización de la prevención del contagio en el centro de trabajo.
Disposición N°5	Medidas preventivas de aplicación colectiva.
Disposición N°6	Medidas de protección personal.
Disposición N°7	Vigilancia de la salud del trabajador en el contexto de la COVID-19.

Nota. Fuente: [6]

Disposición N°01. Asegurar la ventilación en los centros de trabajo. Se evaluaron las características físicas de cada uno de los ambientes del proyecto, flujos de aires y fuente de ventilación natural. Se mantuvieron los accesos libres para las puertas a fin de permitir el ingreso de aire nuevo a los ambientes donde se realizaron las actividades.

Disposición N°02. Identificación del riesgo de exposición a SARS-CoV-2(Covid-19) de cada puesto de trabajo. Los trabajadores que se reincorporen al trabajo deben presentar una ficha de sintomatología Covid-19. En los trabajadores identificados como caso sospechoso, se dispone que deben tener 14 días calendario de cuarentena, y antes de la reincorporación se realizó una evaluación clínica correspondiente.

Disposición N°03. Se instalaron puntos de lavado de manos (lavadero, caño con conexión a agua potable, jabón líquido y papel toalla) o puntos de alcohol (al 70% y en gel), para el uso libre de lavado o desinfección de manos de los trabajadores. Se ubicaron al ingreso del proyecto y se colocaron carteles informativos del método de lavado correcto o uso del alcohol para la higiene de manos.

Disposición N°04. Como medida para asegurar ambientes saludables frente a la Covid-19 de sensibilización de la prevención del contagio del centro de trabajo se hizo una orientación sobre la Covid-19 y las medidas de disminución del riesgo de infectarse por SARS-CoV-2 en las actividades de capacitación. Estas deben incluir vacunación, ventilación, distanciamiento físico, uso de la mascarilla, y demás.

Disposición N°05. Se establecieron medidas preventivas, dirigidas a reducir el riesgo de transmisión del SARS-CoV-2 en el ambiente laboral, así como estableciendo controles administrativos y el uso obligatorio de barreras o equipos de protección personal.

Disposición N°06. La empresa contratista del proyecto entregó diariamente mascarillas a los trabajadores de ambiente mediano y bajo riesgo. Se verificó estrictamente que los trabajadores eviten las áreas donde se conglomeran personas dentro de los espacios de trabajo y el uso de las mismas.

Disposición N°07. Se realizó una vigilancia de salud de los trabajadores de manera permanente y se remitió la información sobre la vigilancia de salud de los trabajadores, indicando en la evaluación médica de síntomas de Covid-19 a todo trabajador que presente síntomas típicos de dicha enfermedad, así como la vigilancia a la exposición de otros factores de riesgo de tipo ergonómicos, psicosocial entre otros, que se generen como consecuencia de trabajar en el contexto de la pandemia.



Figura N°02. Proceso de ingreso al trabajo en tiempos de Covid-19. Sistema de gestión de seguridad, salud, ocupacional y medio ambiente. Nota. Fuente: Elaboración propia

Todos los colaboradores que trabajaron en el proyecto realizaron los procedimientos habituales de contratación, fueron sometidos a una evaluación médica ocupacional de ingreso, previo al inicio de cualquier actividad dentro de la empresa, luego dichos trabajadores fueron nuevamente evaluados por medio de exámenes periódicos.

Los criterios de aptitud para los puestos de trabajo fueron adaptados a la realidad actual de riesgo biológico, a fin de evitar la exposición de personas en actividades de la empresa que generan condiciones de alto riesgo de contagio; estas personas de alto riesgo de contagio son adultos mayores, personas con diabetes, hipertensión, asma, enfermedades inmunosupresoras o enfermedades afines.

Para el caso de los colaboradores que tienen condición de riesgo, no pudieron ejecutar actividades que involucren un mayor riesgo a su salud, ya que está predispuesto a complicaciones en el caso de adquirir el Covid-19. Se tomaron pruebas serológicas y/o moleculares para Covid-19 adicional a los exámenes médicos antes mencionados.

A fin de que la mano de obra calificada no se paralice y los colaboradores estén en las óptimas condiciones de salud para poder cumplir con los rendimientos mínimos que se requieren para ejecutar las actividades programadas dentro del cronograma obra, sin generar ningún tipo de retraso estableciendo un procedimiento formal y escrito que indique las acciones a seguir para afrontar con éxito el plan, de tal manera que cause el menor impacto respecto a la seguridad de los colaboradores.

Se aplicaron pruebas serológicas rápidas semanales para la detección del Covid-19, priorizando la prueba a los trabajadores que tuvieron sospecha de contagio por sintomatología (fiebre, tos, entre otros), exposición a un caso positivo o antes del retorno al puesto de trabajo.

Se procedió a hacer un análisis comparativo de los costos, cuánto fue el aumento que se dio por los gastos de la elaboración de formatos para registro y sintomatología Covid-

19, señalizaciones informativas, insumos de desinfección, entre otros; asimismo, se hizo el contrato de un personal de salud que antes no estaba contemplado en los costos de proyecto además de los gastos ocasionados en la paralización de la obra, dispuesta por el gobierno peruano frente a las medidas que se debió cumplir en la etapa de pandemia.

El reinicio del proyecto la Segunda Disposición Complementaria Transitoria del Decreto Legislativo N° 1486 «Decreto Legislativo que Establece Disposiciones para Mejorar y Optimizar la Ejecución de las Inversiones Públicas» publicado el 10 de mayo de 2020, respecto al reinicio de las obras paralizadas debido al Estado de Emergencia Nacional producido por el Covid-19, aprobado por el D.S. N° 044-2020-PCM y modificatorias, establece entre otras las siguientes disposiciones:

Dentro de los quince (15) días calendario siguientes a la culminación de la inmovilización social dispuesta en el marco del estado de emergencia nacional y/o su inicio se encuentre dispuesto por la autoridad competente para la reanudación de actividades en el ámbito geográfico donde se ejecuta la obra, el ejecutor de obra, haya realizado o no la anotación en el cuaderno de obra de las circunstancias que determinan la necesidad de ampliación de plazo, debe presentar a la entidad, de forma física o virtual, como mínimo, lo siguiente:

- Cuantificación de la ampliación de plazo contractual, basada en la ruta crítica de la obra.
- Nuevo cronograma de ejecución, que incluye la fecha de inicio o reinicio del plazo de ejecución, según corresponda.
- Programa de ejecución de obra (CPM).
- Calendario de avance de obra actualizado.
- Nuevo calendario de adquisición de materiales y de utilización de equipos, teniendo en cuenta las medidas del sector competente.
- Plan de seguridad y salud para los trabajadores actualizado.
- Propuesta de reemplazo de personal clave, cuando se identifique la imposibilidad de este para continuar prestando servicios por razones de aislamiento social obligatorio o medida similar. El personal clave de reemplazo debe cumplir con los requisitos establecidos en las bases del procedimiento de selección que originaron la relación contractual.

En la documentación presentada a la entidad por parte de la empresa, se adjuntó para la revisión del nuevo calendario de adquisición de materiales y de utilización de equipos, teniendo en cuenta las medidas del sector competente, donde se evidenció la ampliación de plazo, la cual fue cuantificada por 22 días calendarios representando el 18.33% del cronograma contractual pactado al inicio de obra.

Se procedió a actualizar los peligros y riesgos existentes en la empresa para lo cual se hizo uso del mapa de riesgos y de la matriz de Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Medidas de Control.

Se realizó una encuesta de verificación para comprobar si el proyecto cumplió con lo estipulado en las nuevas disposiciones para la vigilancia, prevención y control de la salud de los trabajadores con riesgo de exposición a Covid-19 según lo aprobado en la Resolución ministerial N°1275-2021-MINSA.

Otro de los puntos afectados fue la productividad, que es un factor crítico, ya que es el recurso que generalmente fija el ritmo de trabajo en la construcción y del cual depende, en gran medida, la productividad de los otros recursos. En este caso, en particular debido a la relevancia de este tipo de productividad, es necesario que estén presentes tres elementos básicos para que esta sea productiva: El obrero debe “desear” realizar un buen trabajo, lo que está relacionado con la motivación y satisfacción en el trabajo. El obrero debe “saber” hacer un buen trabajo, lo que tiene una relación con la capacitación y entrenamiento del mismo. El obrero debe “poder” realizar un buen trabajo, lo que implica una administración eficiente y efectiva. [10] La ampliación del cronograma se da por el periodo de confinamiento y estado de emergencia en Perú, en el proyecto por 22 días calendarios, inicialmente se tenía programada la obra para una duración de 150 días calendarios, no obstante, por la aplicación de las nuevas disposiciones frente al Covid-19 y la elaboración de un Plan Covid-19 al cual debían someterse todas las obras para su reinicio de actividades (incluyendo distanciamiento de los trabajadores lo cual afectó el rendimiento de estos), se hizo la ampliación a 162 días calendarios.

### III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se consideró una muestra de 50 trabajadores y se hizo pruebas semanales, la duración de las pruebas fueron por 12 semanas seguidas, obteniendo 30% de casos positivos la primera semana y luego en aumento por las siguientes 2 semanas, esto debido a la reciente aplicación de los nuevos lineamientos, en consecuencia, luego de la 4ta semana de aplicación de los nuevas disposiciones, se puede apreciar una reducción de casos positivos al Covid-19 llegando a un 10% por semana, habiéndose reducido los casos por Covid-19.

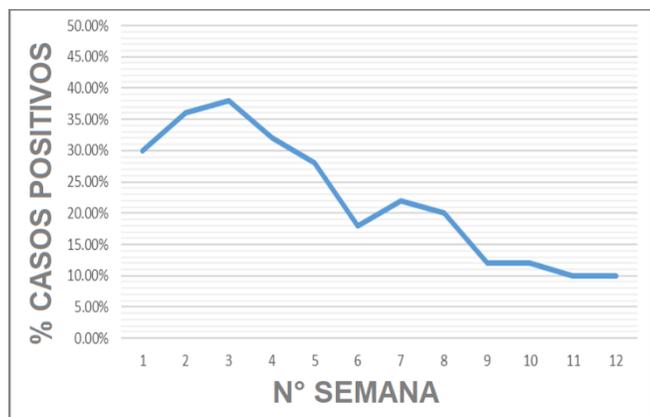


Figura N°03. Casos positivos  
Nota. Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, se puede determinar que durante la fase de implementación de acciones preventivas frente al Covid-19, se detectaron un total de 134 casos positivos a la prueba de antígeno realizada por Covid-19, equivalente al 22% de las pruebas realizadas.

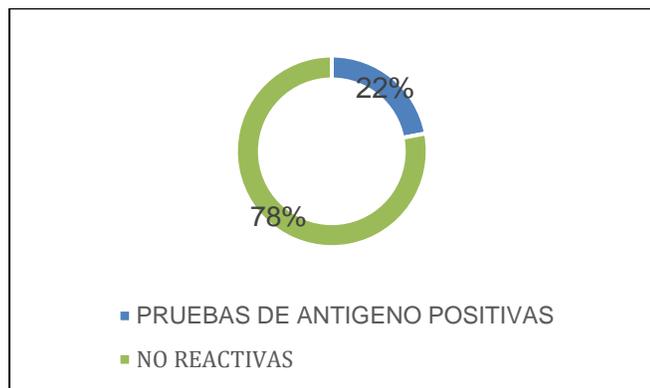


Figura N°04. Pruebas de antígeno hechas a los trabajadores  
Nota. Fuente: Elaboración propia.

Para la medición del impacto producido por el incremento de costos del proyecto, se basó en siguiente presupuesto de obra:

Tabla N°02. Presupuesto: Contractual de obra e implementación de plan de vigilancia, prevención y control de Covid-19 en el trabajo.

DESCRIPCIÓN	%	MONTO
<b>COSTO DIRECTO</b>		<b>1,804,629.45</b>
<b>GASTOS GENERALES</b>	19.81%	357,545.64
<b>UTILIDAD</b>	10.00%	180,462.95
<b>SUB TOTAL</b>		<b>2,342,638.04</b>
<b>IGV</b>	18.00%	421,674.85
<b>PRESUPUESTO OBRA CONTRACTUAL</b>		<b>S/2,764,312.89</b>
<b>IMPLEMENTACIÓN DE PLAN DE VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID -19 EN EL TRABAJO</b>		<b>S/160,964.67</b>
<b>Porcentaje de incidencia</b>	<b>5.82%</b>	

Nota. Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la Tabla N°2. El costo que se incrementó para la implementación de plan de vigilancia, prevención y control de Covid-19 en el trabajo fue S/160,964.67, el cual representó el 5.82% de incidencia que tuvo que abonar la entidad contratante a la empresa contratista para alinearse a las Nuevas disposiciones para la vigilancia, prevención y control de la salud de los trabajadores con riesgo de exposición a Covid-19, aprobada bajo Resolución Ministerial N°1275-2021-MINSA. Dentro de los trabajos de adecuación se realizaron; obras provisionales, seguridad y salud, equipos de mitigación y desinfección colectiva, equipos de protección personal y contratación de personal técnico de la salud. Lo cual provocó una ampliación en plazo extraordinaria. Así mismo, la modificación de los cronogramas y calendarios contractuales de obra.

El 5.82% influye de manera negativa, ya que al comenzar la inversión fue un sobrecosto que no se contempló, los costos de la implementación de plan de vigilancia, prevención y control de Covid-19 en el trabajo se detalla a continuación:

Tabla N°03. Estructura de costos de implementación de plan de vigilancia, prevención y control de Covid-19 en el trabajo.

#	DESCRIPCIÓN	MONTO
1	<b>Construcciones provisionales</b> Almacén de protección, comedor, toma de datos, desinfección total áreas de trabajo, exámenes ocupacionales, pruebas serológicas, camillas, estantes.	27,044.06
2	<b>Equipos de mitigación y desinfección colectiva.</b> Megáfono 50w, mochilas fumigadora, termógrafo infrarrojo, bandeja para desinfección, sodio 5%, detergente, jabón líquido, alcohol, trapo industrial	23,447.00
3	<b>Equipos de protección personal</b> Mascarillas desechables, careta facial de protección, overol descartable..	79,919.68
	<b>Sub Total</b>	S/ 136,410.74
	Impuesto General Venta (18%)	S/ 24,553.93
	<b>Total (incidencia = 5.82%)</b>	<b>S/160,964.67</b>

Nota. Fuente: Elaboración propia

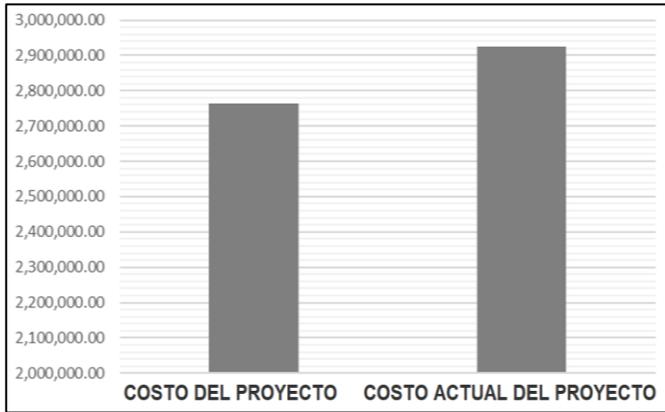


Figura N°07. Comparación del incremento de costos del proyecto  
Fuente: Elaboración propia.

La pandemia del Covid-19 ha generado la paralización de las actividades en las distintas obras de edificaciones y ello trae consigo una ampliación de los plazos, así como en los costos directos y costos indirectos debido a que se estará laborando bajo las medidas Covid-19.

La implementación del Plan de vigilancia, prevención y control de Covid-19 generó una ampliación de plazo la cual se presentó a la entidad para su revisión, la cual fue cuantificada por 22 días calendarios representando el 18.33% del cronograma contractual pactado al inicio de obra. Por lo tanto, el proyecto quedó constituido de la siguiente manera.

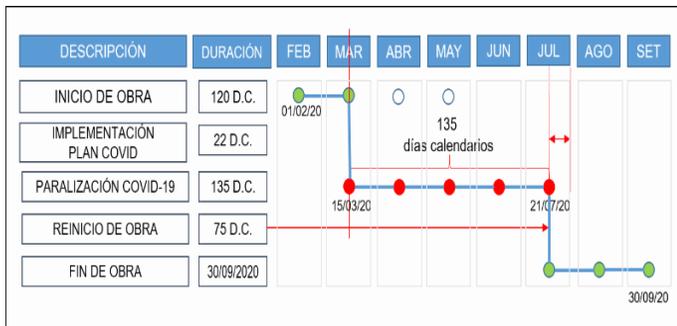


Figura N°08. Deadline de obra - GANTT  
Nota. Fuente: Expediente técnico del proyecto.

Como se puede visualizar en el gráfico N°08. Deadline de obra, el proyecto inició el 01/02/2020 contando con un plazo de 120 días calendarios para la ejecución de la obra, cuya fecha finalización estuvo programada para el 30/04/2020. Debido a la pandemia por Covid-19 el proyecto se paralizó el 15/03/2020, dicha paralización tuvo una duración hasta el 15/07/2020 computado por 135 días calendarios, lo cual representa 112.50% del plazo inicial de la contratación del proyecto.

La Dirección General de Inversión N°074-2020. Analizamos el cronograma de obra que fueron afectados por la

ampliación del cronograma contractual, con un plazo de ejecución de 120 días, se hizo la ampliación por 22 días más, lo que aumentó el cronograma contractual inicial que fue producto de la suma de la paralización de las actividades en obra por cuarentena, implementación del plan Covid-19 y el desfase de tiempo generado por la reducción de la productividad de mano de obra; la cuales fueron provocados por la pandemia del Covid-19. mediante Resolución de la Dirección General de Inversión Pesquera y Acuícola N°074-2020-FONDEPES/DIGENIPAA, de fecha 21 de Julio del 2020, se aprueba la ampliación excepcional de plazo por el plazo de 132 días calendarios, prorrogando la fecha de culminación hasta el 30 de septiembre del 2020.

El nuevo cronograma de avance de obra, se hace una comparación de avance de obra con el cronograma que estaba programado antes de la pandemia Covid-19 y el cronograma de obra real que se ejecutó, aplicando las nuevas disposiciones para la vigilancia, prevención y control de la salud de los trabajadores con riesgo de exposición a Covid-19.

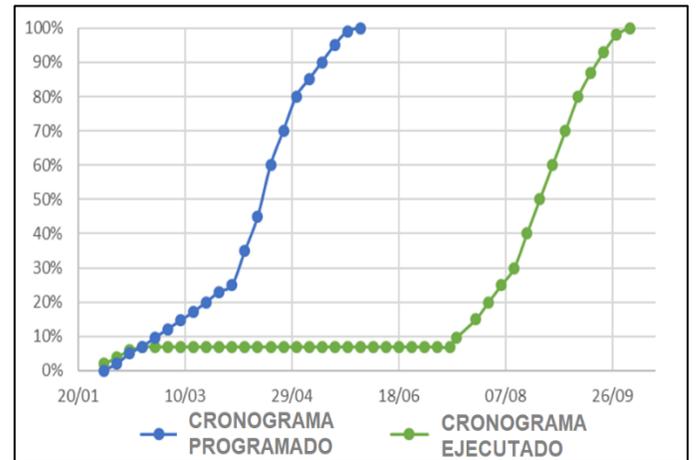


Figura N°09. Cronograma de avance de obra  
Nota. Fuente: elaboración propia

Se hizo la actualización de la Matriz IPERC, se consideró la presencia del Covid-19 como un peligro biológico por exposición o contacto con personas infectadas, objetos, equipos, materiales, o parte de las instalaciones de la empresa. Para dicho peligro, se tomó en cuenta al contagio de Covid-19 causante de una infección respiratoria con desenlace en una enfermedad pulmonar, neumonía o la muerte. Los protocolos de seguridad se iniciaron con la limpieza y desinfección de los puestos de trabajo, correcta ventilación de los espacios, se redujo el aforo de algunas zonas asegurando el distanciamiento social.

De la misma manera, se implementaron puntos de desinfección en zonas estratégicas, para asegurar que los trabajadores cumplieran con la obligatoriedad del lavado de

manos. Se incluyó el uso obligatorio de las mascarillas tanto para trabajadores operativos como administrativos. Para el ingreso a las instalaciones, se estableció como pauta obligatoria la medición de la temperatura corporal.

Se identificaron los trabajadores con distintas condiciones o padecimientos médicos que los ubicaban en un contexto de alto riesgo y en una situación de vulnerabilidad frente al Covid-19, así como el factor psicosocial para los trabajadores, ya sea miedo a enfermarse o morir por Covid-19, dificultades por la cuarentena, acontecimiento impactante por Covid-19 (Muerte o hospitalización de un familiar). Para esto, se estableció un canal específico para que los trabajadores informen de la existencia de algún riesgo o situación especial que les afecte durante estas circunstancias, así como las charlas de bienestar motivacional.

En la encuesta realizada para verificar el cumplimiento de las nuevas disposiciones para la vigilancia, prevención y control de la salud de los trabajadores con riesgo de exposición a Covid-19, resultó que la empresa cumplió al 100% con lo estipulado, encuestando al 80% de los trabajadores de la empresa.

#### IV. CONCLUSIONES

En la presente investigación se logró verificar cómo el sistema de gestión de seguridad influye en la salud en el trabajo en tiempos de Covid-19 en el sector construcción. Y se ha verificado el porcentaje de incidencia que generó el impacto del Covid-19 a la obra, con respecto a la implementación de los planes de vigilancia, prevención y control.

Se demuestra que el aumento de costos del proyecto fue un 5.82% más con respecto a lo que estaba presupuestado, esto debido a la paralización de obra, implementación de nuevos lineamientos contra el Covid-19, disminución de productividad de los trabajadores y ampliación del cronograma de obra.

Se evidencia que el aumento de costos respecto a otros 2 proyectos de similar presupuesto, siendo el aumento de costos del primer proyecto un 3.29% y del segundo un 2.70%, llegando a la conclusión de que cada proyecto optó por presupuestar de manera diferente.

Las nuevas disposiciones para la vigilancia, prevención y control de la salud de los trabajadores con riesgo de exposición a Covid-19 para la vigilancia, prevención y control de la salud de los trabajadores del sector construcción, redujeron el riesgo de exposición a Covid-19; esto se comprobó con la disminución del número de casos al transcurso de las semanas, llegando a un 10% en la última semana respecto al 40% de la semana más alta y la cual hubiera seguido en aumento si no se cumplía con lo estipulado

Se determinó el impacto producido por la reducción de la productividad en la mano de obra provocado por el distanciamiento, en consecuencia, el aumento de duración de la obra, que fue en un 18.33% (22 días) más de la duración programada.

Se recomienda reconocer los sistemas de gestión con mayor relevancia o con mayor investigación y determinar la influencia de la pandemia en el desarrollo de las investigaciones en los sistemas de gestión.

En los dos últimos años debido a la emergencia sanitaria por la Covid-19 se ha disminuido las publicaciones referentes a sistemas de gestión en algunas bases de datos, con algunas ligeras tendencias al alza en otras.

Realizar una buena gestión es importante para el éxito en la ejecución de cualquier proyecto. La identificación, análisis y planificación de riesgos permite la toma acciones de mitigación para reducir los impactos sobre los objetivos principales del proyecto; alcance, costo, tiempo y calidad.

#### REFERENCIAS

- [1] C. NIGELI H., «Apcergroup.» 2020. [En línea]. Available: <https://www.apcergroup.com/es/newsroom/1859/%C2%BFcomo-puede-ayudarnos-la-iso-9001-en-la-crisis-de-la-covid-19>.
- [2] R. DELGADO SAYAN, «Sector Construcción Impacto del COVID 19 en el ejercicio de ingeniería civil y cambios necesarios,» CESEL Ingenieros, Lima, 2020.
- [3] INEI, «Instituto Nacional de Estadística e Informática,» 2020. [En línea]. Available: <https://www.inei.gov.pe/estadisticas/indice-tematico/economia/>.
- [4] A. SERPELL B., «Productividad en la construcción,» Revista de Ingeniería de Construcción, vol. 1, p. 53, 1986.
- [5] D. PARDO, «Empresas constructoras deben redoblar esfuerzos ante el COVID-19,» Cámara Costarricense de la Construcción, 20 Julio 2020. [En línea]. Available: <https://www.construccion.co.cr/Post/Detalle/38074/empresas-constructoras-deben-redoblar-esfuerzos-ante-el-covid-19>.
- [6] H. I. CEVALLOS FLORES, «Resolución Ministerial N° 1275-2021/MINSA,» El Peruano, p. 38, 01 Diciembre 2021.
- [7] COSTOS PERU, «Noticias Costos Perú,» Costos Perú, 24 Abril 2020. [En línea]. Available: [https://www.noticias.costosperu.com/uncategorized/chile-sector-construccion-adopta-nuevas-medidas-para-evitar-contagios-de-covid-19/?fbclid=IwAR1bxV4UDptNrJxX9\\_-3UYwbaUDA03HqvJPWc3cQOI5gJO0VsrPymPjogf0](https://www.noticias.costosperu.com/uncategorized/chile-sector-construccion-adopta-nuevas-medidas-para-evitar-contagios-de-covid-19/?fbclid=IwAR1bxV4UDptNrJxX9_-3UYwbaUDA03HqvJPWc3cQOI5gJO0VsrPymPjogf0).
- [8] PMI, Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (guía del PMBOK®), Pensilvania: Project Management Institute, 2013.
- [9] J. FOSTER, S. G. HODDER, J. GOODWIN y J. HAVENITH, «Occupational Heat Stress and Practical Cooling Solutions for Healthcare and Industry Workers During the COVID-19 Pandemic,» 21 Septiembre 2020. [En línea]. Available: <https://academic.oup.com/annweh/article/64/9/915/5909438>.

- [10] A. SERPELL B., Administración de Operaciones de Construcción, Santiago de Chile: Alfaomega, 2002.
- [11] H. D. GOMEZ y A. OROBIO, «Efectos de la incertidumbre en la programación de proyectos de construcción de,» Dyna, vol. 82, n° 193, pp. 155-164, 2015.
- [12] C. LLERENA C. y D. SOTO L., Modelo de programación – covid - 19, para la mejora del cronograma original de obra viaL, Lima: Repositorio URP, 2020.
- [13] J. PACHECO ROMERO, «La pandemia por COVID-19 y cambios en el vivir sobre la tierra,» Revista Peruana de Ginecología y Obstetricia, vol. 66, n° 2, 2020.
- [14] Asociacion boliviana de arquitectura e ingenieria hospitalaria, «Colegio de Arquitectos de Santa Cruz,» 06 Mayo 2020. [En línea]. Available: <https://www.cascz.org/web/wp-content/uploads/2020/05/Lineamientos-ABAIH-para-Obras-ante-Covid19-ver-1.0.pdf>.
- [15] Organización panamericana de la salud; la oficina de las naciones unidas de servicios para proyectos, «covid-19: medidas de prevención en obras,» 2020.
- [16] NACIONES UNIDAS, «Naciones Unidas,» Julio 2020. [En línea]. Available: [https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/covid-19\\_in\\_an\\_urban\\_world\\_spanish.pdf](https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/covid-19_in_an_urban_world_spanish.pdf).
- [17] OIT, «Organizacion Internacional del Trabajo,» 06 Abril 2021. [En línea]. Available: [https://www.ilo.org/sector/Resources/publications/WCMS\\_800244/lang-es/index.htm](https://www.ilo.org/sector/Resources/publications/WCMS_800244/lang-es/index.htm).
- [18] IPE, «Instituto Peruano de Economía,» 28 Marzo 2020. [En línea]. Available: <https://www.ipe.org.pe/portal/%F0%9F%8F%97-impacto-del-coronavirus-en-el-sector-construccion/>.
- [19] F. Pacheco Gomez, Análisis del impacto de la pandemia covid19 en la productividad de la mano de obra del proyecto de modernización de la refinería de talara, Lima: repositorio usil, 2021.
- [20] A. RICHTER, «División de Vivienda y Desarrollo Urbano (HUD),» 17 Marzo 2020. [En línea]. Available: <https://blogs.iadb.org/ciudades-sostenibles/es/>.
- [21] GARRIES, «Garries,» Julio 2020. [En línea]. Available: [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).
- [22] D. A. SOLORZANO-AQUINO, W. E. CASTILLO-MARTINEZ y G. S. y. S.-L. W. D. MINAN-OLIVOS, «Gestión de la seguridad y salud en el trabajo frente al Covid-19 en una empresa del sector pesquero peruano,» Arch Prev Riesgos Labor, vol. 24, n° 3, pp. 240-251, 2021.