

**SOBRECOSTOS Y MAYORES TIEMPOS ENCONTRADOS EN LA  
CONSTRUCCION DEL PUENTE METALICO EN ARCO DENOMINADO LA  
MANUELA EN EPOCA DE COVID 19**

**MARIA DAMARIS RESTREPO QUINTERO**

**GIOVANNY DIAZ BUITRAGO**

**LUIS FRANCISCO PAEZ PAEZ**



**UNIVERSIDAD EAN**

**VICERRECTORIA DE FORMACION E INVESTIGACION**

**FACULTAD DE POSGRADOS**

**SEMINARIO DE INVESTIGACION**

**ESPECIALIZACION GERENCIA DE PROYECTOS**

**NOVIEMBRE DE 2020**

## LISTA DE CONTENIDO

<b>1. PROBLEMA DE INVESTIGACION .....</b>	<b>5</b>
<b>1.1. DESCRIPCION DEL PROBLEMA .....</b>	<b>5</b>
<b>1.2. PREGUNTA GENERAL DE LA INVESTIGACION .....</b>	<b>7</b>
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>7</b>
<b>2.1. OBJETIVO GENERAL.....</b>	<b>7</b>
<b>2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....</b>	<b>7</b>
<b>3. JUSTIFICACION .....</b>	<b>8</b>
<b>4. MARCO TEORICO .....</b>	<b>8</b>
<b>5. MARCO INSTITUCIONAL.....</b>	<b>12</b>
<b>6. DISEÑO METODOLOGICO.....</b>	<b>14</b>
<b>6.1 ENFOQUE, DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN Y ALCANCE O TIPO DE ESTUDIO .....</b>	<b>14</b>
<b>6.2. DEFINICIÓN DE VARIABLES .....</b>	<b>18</b>
<b>7. ANALISIS DE DATOS .....</b>	<b>19</b>
<b>7.1 ANALISIS TEMPORAL.....</b>	<b>20</b>
<b>7.2 ANALISIS FINANCIERO .....</b>	<b>25</b>
<b>7.2.1 COSTOS GENERADOS AL SUSPENDER EJECUCION DE OBRA POR COVID.....</b>	<b>26</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>47</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....</b>	<b>49</b>

## LISTA DE TABLAS

TABLA 1 CUADRO DE RECURSOS PARA EJECUCIÓN DE PROYECTO .....	21
TABLA 2 CUADRO DE INSUMOS REPRESENTATIVOS .....	22
TABLA 3 CUADRO DE PRESUPUESTO ORIGINAL CONSTRUCCIÓN PUENTE LA MANUELA .....	26
TABLA 4 CUADRO PRESUPUESTO BIOSEGURIDAD PUENTE LA MANUELA .....	27
TABLA 5 CUADRO DE NOMINAS CANCELADAS PERIODO 25 DE MARZO A 5 DE MAYO DE 2020 .....	28
TABLA 6 CUADRO DE NOMINAS CANCELADAS PERIODO 25 DE MARZO A 5 DE MAYO DE 2020 .....	30
TABLA 7 CUADRO COSTO EQUIPOS Y VEHÍCULOS PERIODO 25 DE MARZO A 4 DE MAYO. ....	30
TABLA 8 CUADRO DE NOMINAS CANCELADAS PERIODO 5 DE MAYO AL 17 DE MAYO DE 2020 .....	32
TABLA 9 CUADRO DE NOMINAS CANCELADAS PERIODO 18 DE MAYO A 13 DE JUNIO DE 2020 .....	33
TABLA 10 CUADRO DE NOMINAS CANCELADAS PERIODO 14 DE JUNIO A 30 DE JUNIO DE 2020 .....	34
TABLA 11 CUADRO DE NOMINAS CANCELADAS PERIODO 1 DE JULIO A 31 DE JULIO DE 2020 .....	35
TABLA 12 CUADRO DE NOMINAS CANCELADAS PERIODO 1 DE AGOSTO A 2 DE SEPTIEMBRE DE 2020 .....	36
TABLA 13 CUADRO DE NOMINAS CANCELADAS PERIODO 5 DE MAYO A 2 DE SEPTIEMBRE DE 2020 .....	36
TABLA 14 CUADRO DE COSTOS ADMINISTRATIVOS POR COVID DEL 5 DE MAYO AL 17 DE MAYO DE 2020 .....	37
TABLA 15 CUADRO DE COSTOS ADMINISTRATIVOS POR COVID DEL 18 DE MAYO A 13 DE JUNIO DE 2020 .....	37
TABLA 16 CUADRO DE COSTOS ADMINISTRATIVOS POR COVID DEL 14 DE JUNIO A 30 DE JUNIO DE 2020 .....	38
TABLA 17 CUADRO DE COSTOS ADMINISTRATIVOS POR COVID DEL 21 DE JULIO A 31 DE JULIO DE 2020 .....	38
TABLA 18 CUADRO DE COSTOS ADMINISTRATIVOS POR COVID DEL 1 DE AGOSTO A 2 DE SEPTIEMBRE DE 2020 .....	39
TABLA 19 CUADRO DE COSTOS ADMINISTRATIVOS POR COVID DEL 5 DE MAYO A 2 DE SEPTIEMBRE DE 2020 ...	39
TABLA 20 CUADRO DE COSTO DE MAQUINARIA DE PERIODO 5 DE MAYO A 17 DE MAYO DE 2020 .....	40
TABLA 21 CUADRO DE COSTO DE MAQUINARIA DE PERIODO 18 DE MAYO A 13 DE JUNIO DE 2020 .....	40
TABLA 22 CUADRO DE COSTO DE MAQUINARIA DE PERIODO 14 DE JUNIO A 30 DE JUNIO DE 2020 .....	41
TABLA 23 CUADRO DE COSTO DE MAQUINARIA DE PERIODO 1 DE JULIO A 31 DE JULIO DE 2020 .....	41
TABLA 24 CUADRO DE COSTO DE MAQUINARIA DE PERIODO 1 DE AGOSTO A 2 DE SEPTIEMBRE DE 2020 .....	42
TABLA 25 CUADRO DE COSTO DE MAQUINARIA DE PERIODO 25 DE MAYO A 2 DE SEPTIEMBRE DE 2020.....	42
TABLA 26 CUADRO DE COSTOS CONSOLIDADO PERIODO 5 DE MAYO A 2 DE SEPTIEMBRE DE 2020 .....	42
TABLA 27 CUADRO DE PRESUPUESTO ORIGINAL CONSTRUCCIÓN PUENTE LA MANUELA .....	43
TABLA 28 CUADRO DE PRESUPUESTO AJUSTADO POR COVID 19 CONSTRUCCIÓN PUENTE LA MANUELA .....	43
TABLA 29 CUADRO DE MAYOR VALOR CANCELADO POR LA CONSTRUCCIÓN PUENTE LA MANUELA .....	44

## LISTA DE ILUSTRACION

ILUSTRACIÓN 1. LOGO INSTITUCIONAL MHC .....	12
ILUSTRACIÓN 2 SUPERESTRUCTURA PUENTE LA MANUELA EN CONSTRUCCIÓN. ....	17
ILUSTRACIÓN 3 GOBIERNO EXPIDE EL DECRETO 593, POR EL CUAL SE DISPONE EL AISLAMIENTO OBLIGATORIO .....	20
ILUSTRACIÓN 4. PROGRAMACIÓN INICIAL - PROJECT .....	22
ILUSTRACIÓN 5 PROGRAMACIÓN AJUSTADA POR COVID 19 - PROJECT .....	24

## **RESUMEN**

El presente documento de investigación busca por medio de la evaluación de las programaciones y de los cuadros de presupuesto, definir las variaciones en tiempo y costo que presento el proyecto puente la Manuela en época del covid.

En este se explican porque los tiempos de entrega del proyecto aumentaron y porque el presupuesto tuvo una variación tan importante.

## **1. PROBLEMA DE INVESTIGACION**

### **1.1. DESCRIPCION DEL PROBLEMA**

Los proyectos de Infraestructura vial en Manizales se vieron afectados en su ejecución a causa de la pandemia (covid-19), teniendo que cerrar las obras. Para la apertura se tuvieron que reprogramar los tiempos y revisar los costos, teniendo que cumplir los protocolos de Bioseguridad Decretados por el Gobierno Nacional y Local.

La industria de la construcción y de las obras civiles es el motor de la economía de Colombia llegando a tener una participación del 2,6 % del PIB. La pandemia COVID 19 ha generado un cierre de las obras de la construcción a nivel nacional, el gobierno para dinamizar la economía toma la decisión de incluir al sector de la construcción de obras de infraestructura como el primero en reactivar sus actividades desde el 13 de abril, bajo el cumplimiento de los protocolos establecidos por el Ministerio de Salud y las autoridades sanitarias, permitirá que uno de los sectores más dinámicos durante el año pasado mantenga el ritmo y siga contribuyendo al crecimiento, a través de los encadenamientos que genera con otros sectores y el empleo directo que produce.

Con esta investigación determinaremos la afectación económica y ampliación de tiempo de entrega a cada una de las actividades en ejecución, determinado el índice de incidencia en este proyecto.

## **ORIGEN DEL PROBLEMA**

El Ministerio de Salud y Protección Social declaró la emergencia sanitaria por causa del SARS-CoV-2 (COVID-19), considerado por la Organización Mundial de la Salud como una pandemia mundial, es una extensa familia de virus que pueden causar enfermedades tanto en animales como en humanos. En los humanos, se sabe que varios coronavirus causan infecciones respiratorias que pueden ir desde el resfriado común hasta enfermedades más graves como el síndrome respiratorio de Oriente Medio (MERS) y el síndrome respiratorio agudo severo (SRAS). El coronavirus que se ha descubierto más recientemente causa la enfermedad por coronavirus COVID-19.

COVID-19, es la enfermedad infecciosa causada por el coronavirus que se ha descubierto más recientemente. Tanto el nuevo virus como la enfermedad eran desconocidos antes de que estallara el brote en Wuhan (China) en diciembre de 2019.

Sustentado en el informe económico 107 presentado el 12 de mayo del 2020 por Camacol, en donde indica el impacto del brote de Covid 19 en el mundo y la economía colombiana. El gobierno colombiano en conjunto con el Ministerio de Gobierno y de Salud suspendieron por Decreto todas las Actividades económicas y llevaron a la población a una cuarentena obligatoria. (CAMACOL, 2020)

## **1.2. PREGUNTA GENERAL DE LA INVESTIGACION**

¿Cuánto serían los sobrecostos incurridos y el ajuste en tiempo para la construcción del Puente La Manuela luego de implementar los sistemas de bioseguridad requeridos para manejar la pandemia por el Covid 19?

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. OBJETIVO GENERAL**

El Objetivo de la investigación es determinar y evaluar sobrecostos y mayores tiempos generados por la pandemia, en la construcción del puente denominado la Manuela, Ubicada en el kilómetro 5 del corredor vial entre Medellín y Manizales en la concesión autopista conexión Pacifico III.

### **2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Analizar la nueva programación de construcción del proyecto, teniendo en cuenta las nuevas medidas de bioseguridad que contemplo la constructora.
- Entender porque la pandemia, la cuarentena y los protocolos de bioseguridad hicieron que el proyecto tuviera una ampliación en plazo de ejecución y entrega a la Agencia Nacional de Infraestructura.
- Cuantificar los costos económicos generados al tener que suspender la ejecución de la obra por la pandemia.

- Comparar los costos del presupuesto inicial, contra los costos incurridos para lograr la construcción y entrega del proyecto durante la pandemia.

### **3. JUSTIFICACION**

La construcción de obras de ingeniería civil, son una actividad económica que incide en el crecimiento y desarrollo de un país. En los últimos años, esta actividad ha presentado una tendencia de crecimiento positiva, con los cierres de las obras por causa de la pandemia se van a presentar mayores costos económicos en la ejecución de las actividades, y aumentos en los tiempos de ejecución por las medidas implantadas por el gobierno nacional y las alcaldías.

Las empresas constructoras deben analizar los nuevos costos y riesgos de bioseguridad que surgieron de la pandemia. Y que deben incurrir las compañías para iniciar y avanzar en las obras de construcción, costos que no se tenían en cuenta hasta antes del virus.

Con la investigación analizaremos los sobrecostos y estableceremos los mayores tiempos que la Constructora MHC Ingeniería y Construcción de Obras Civiles SAS debe asumir para lograr la construcción del puente la Manuela, estructura que se realiza en el corredor vial de la concesión Pacifico 3 en época de pandemia.

### **4. MARCO TEORICO**



La crisis del COVID-19 detuvo el proceso de construcción que se venía realizando en el sector de la infraestructura, entre este la construcción del Puente La Manuela, la importancia de la construcción de infraestructura en la economía general es muy alto, inicialmente este sector es un generador de empleo a un gran porcentaje de habitantes de la región, donde se está realizando el proyecto, de igual forma el área de intervención se ve beneficiada por la llegada o aparición de nuevas industrias que ven la mejora de la infraestructura, como un aporte para incentivar la inversión.

La paralización de la industria de construcción por la pandemia se ve reflejado en altos niveles de desempleo. El sector construcción en América Latina y el Caribe representa una parte importante del gasto en inversión pública y una fuente significativa de empleos. En promedio, los países latinoamericanos invierten el 28% del gasto total en infraestructura pública de transporte, incluye transporte terrestre, ferroviario, aéreo y otros; y el 19.7% en construcción de viviendas y de servicios comunitarios como redes de suministro público de agua y alumbrado eléctrico. Según la OIT, en América Latina y el Caribe, al 2018 el sector construcción empleó directamente al 7.5% de la PEA. (Richter, 2020)

La inversión en construcción tiene un efecto multiplicador en la economía, generando empleo indirecto y dinamiza otras industrias que forman parte de la cadena de producción. Así mismo, este sector emplea una alta proporción de la población no calificada y vulnerable socioeconómicamente que depende de los ingresos diarios, afectando a poblaciones que no cuentan con un ingreso básico que les permita mantenerse por un tiempo prolongado.

Permitir que las empresas de construcción que se encontraban realizando obras públicas quiebren, implica altos costos para reanudar las obras y mayores retrasos en su culminación.

Por ejemplo, el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU) de Chile estima que contratar a una empresa nueva para retomar la construcción de una obra que se encuentra en un 60% de avance implica un costo mucho mayor que cubrir el 40% faltante de la obra.

Esto podría resultar en la incapacidad de los gobiernos en completar las obras a mediano plazo. (Richter, 2020)

Dado que el sector de construcción es clave para mitigar los efectos de la pandemia, muchos países ya se encuentran implementando medidas referentes al sector de construcción, tanto fiscales y financieras como logísticas, con el fin de reducir el impacto negativo en el empleo y evitar que las empresas quiebren. (Richter, 2020)

En algunos países y ciudades las actividades de ciertos subsectores de construcción fueron consideradas como actividades esenciales, por lo que siguieron operando durante la etapa de emergencia. Así mismo, algunos países han incluido a este sector como parte de las primeras etapas de reactivación. En ambos casos, los gobiernos están estableciendo medidas y protocolos de seguridad para reducir la propagación del virus. (Richter, 2020)

En AUSTRIA, las obras relacionadas al mantenimiento de infraestructura pública fundamental, como las tuberías de agua, continuaron con sus operaciones. Ante esto y con la reactivación paulatina del sector, la Cámara Económica de Comercio de Austria (WKO), con el respaldo del Ministerio de Salud, publicó una guía de protocolos a implementar en las obras de construcción. Esta guía incluye, entre otras, medidas de distanciamiento social, procurar tener la menor cantidad de obreros al mismo tiempo, medidas sanitarias que requieren la provisión y el uso constante de desinfectantes, mascarillas y guantes, así como la obligación de desinfectar la maquinaria y los vehículos utilizados por cada trabajador. La confederación de construcción complementó esta guía clarificando las reglas a aplicar en el uso de transporte hacia y desde el sitio de construcción, como mantenerse a un metro de distancia en los vehículos y utilizar mascarillas. También WKO provee a las empresas información de hoteles que se encuentran disponibles para los trabajadores de construcción cerca a los sitios de trabajo y está facilitando la compra de mascarillas a precio de costo a las empresas y asegurando el envío de manera ágil. (Richter, 2020)

Ante la reapertura del sector construcción en COLOMBIA, las empresas deben seguir un protocolo de bioseguridad establecido por el Ministerio de Salud y Protección Social. Este protocolo contempla medidas como el uso de tapabocas y guantes de látex, establecer turnos de desinfección periódicas, restringir el uso de vehículos operativos a solo un trabajador, desinfectar diariamente los instrumentos de trabajo, y definir estrategias para reducir el uso del transporte público de los trabajadores. Cada obra de construcción deberá tener un inspector que realice el seguimiento del cumplimiento de las normas propuesto por la empresa responsable de la obra.(minisalud, 2020)

Además de determinar protocolos y lineamientos que requieren medidas de distanciamiento social, limpieza y desinfección dentro de las obras, la experiencia internacional resalta la importancia de comunicar estos lineamientos a través de guías fáciles de entender, así como cursos de inducción a los trabajadores. Complementar las medidas dentro de la obra con medidas que promuevan la seguridad en el transporte público, realizar análisis de riesgos en los sitios de construcción y consensuar las medidas entre empresas, clientes y trabajadores también son fundamentales para la efectiva implementación. (minisalud, 2020)

En este momento, para MHC y para todas las empresas del país, tener dentro de sus presupuestos y programaciones unos rubros económicos y tiempos de gracia no estaban contemplados ya que nunca se esperó tener que incluir esto para desarrollar ninguna clase de proyecto ni actividad.

Durante esta primera fase, de manera virtual, la empresa con sus conocedores internos y apoyados en expertos externos, empezaron a trabajar en crear los protocolos propios para poderlos presentar al gobierno nacional y luego de una minuciosa y estricta revisión, obtener el permiso o autorización para reiniciar labores.

Estos protocolos corresponden a los mecanismos que MHC ingeniería y construcción de obras civiles usara y socializara para concientizar y capacitar al personal administrativo y operativo en todos los temas relacionados con la pandemia, estos incluyen información sobre propagación del virus, mecanismos de transmisión, medidas de prevención para el uso de transporte público, recomendaciones para el lavado de dotación.

Todos estos se realizaron y ajustaron según la información y metodologías que se estaban aplicado en el mundo entero por este tema de pandemia, puntualmente MHC ingeniería y Construcción de Obras Civiles, los aplico con los lineamientos que estableció el gobierno nacional, estos se hicieron para que con una aplicación rigurosa se pudiera reiniciar las actividades de construcción sin poner en riesgo la salud e integridad del personal que interviene en el desarrollo de la obra.

## 5. MARCO INSTITUCIONAL

En Colombia existen gran diversidad de empresas de construcción, exactamente para esta importante obra de Infraestructura, en una licitación con las entidades especializadas determinaron que el consorcio Pacifico III fue la mejor calificada para la realización de este proyecto, dentro del consorcio esta la Empresa MHC Ingeniería y construcción de Obras Civiles SAS, empresa con más de treinta años en el sector y caracterizada por sus excelentes proyectos, entre los cuales se encontraban algunos similares al puente La Manuela, esto fue lo que permitió que a esta constructora se le adjudicara la construcción de este proyecto.

MHC Ingeniería y construcción de obras civiles SAS.

Ilustración 1. Logo institucional MHC



Fuente: <http://www.mhc.com.co/>

## MISION

“Actuamos como una empresa líder, dedicada a brindar soluciones innovadoras de ingeniería en diseños, construcción y financiación para la infraestructura y el desarrollo vial de nuestro país, comprometidos con la sociedad y el medio ambiente.” (MHC, 2019)

## VISION

“Para el 2022, mantener nuestra posición de organización líder en el sector de obras de infraestructura vial, aplicando las buenas prácticas de innovación, tecnología y un equipo humano comprometido.(MHC, 2019)

Contribuir al progreso del país, a través de la continuidad en la participación y el cumplimiento de los compromisos de obras públicas como las concesiones de primera, segunda y cuarta generación y ampliando la presencia en las zonas y regionales adyacentes a nuestros proyectos.” (MHC, 2019)

## POLITICAS

“Consolidarnos y mantenernos como una organización líder dedicada a la Construcción de Obras de Infraestructura, Gestión de Estudios y Diseños en Ingeniería Civil, Producción de Mezcla Asfáltica, Materiales Granulares y Producción de Concreto, dando cumplimiento a los requisitos técnicos y legales aplicables a los productos y servicios suministrados por nuestra organización y de esta manera asegurar la satisfacción de nuestros clientes y partes interesadas. (MHC, 2019)

Trabajamos en espacios seguros, saludables y sostenibles, por lo cual, identificamos y valoramos continuamente los riesgos asociados a nuestra operación, asegurando de ese modo

la prevención de lesiones, enfermedades, mitigación de impactos negativos socioambientales y el buen desempeño de los procesos. (MHC, 2019)

La organización liderada por la Presidencia se compromete a destinar los recursos necesarios para el mejoramiento continuo y el cumplimiento de nuestras políticas durante el desarrollo de las actividades diarias encomendadas a nuestra organización.” (MHC, 2019)

## **6. DISEÑO METODOLOGICO**

### **6.1 Enfoque, diseño de la investigación y alcance o tipo de estudio**

Una vez establecido y trabajado el marco teórico, determinamos que enfocaremos nuestra investigación a la metodología cualitativa, su alcance descriptivo, en cuanto al diseño metodológico será investigación no experimental, para esta nos apoyaremos en la información que MHC Ingeniería y Construcción de obras civiles y las diferentes entidades del gobierno nacional han realizado y presentado referente al covid 19 relacionada al sector de la construcción y para nuestra investigación puntualmente para el puente La Manuela.

Describiremos todo aquello que nos lleve a solucionar nuestra pregunta, esto lo desarrollaremos en dos tiempos, el primero antes de la pandemia y el segundo durante la pandemia, en este se muestra y evalúa la variación en dinero y tiempo que presenta la construcción del proyecto, para esto se toma como base el presupuesto y programación con que MHC ingeniería y construcción de Obras civiles realizo para desarrollar la construcción, posteriormente con la información del gobierno nacional, del ministerio de salud, la ANI, y otras organizaciones como CAMACOL, se realizara un análisis que integra a esta, nuevos tiempos y costos que se deben contemplar e incluir para terminar el proyecto.

Para contextualizar secuencialmente como la pandemia afecta a la economía colombiana, organizaciones como CAMACOL realizaron una serie de informes y comunicados dirigidos al gremio de la construcción, en los que socializaban el trabajo que realizaban las diferentes

entidades del gobierno, en el que les indican las primeras instrucciones de cómo manejar el covid. “En el caso colombiano, el Gobierno Nacional a través de un trabajo conjunto entre los ministerios, los gobiernos regionales y los locales hace frente a la emergencia por medio de un período de preparación con el fin de crear rutas de acción que permiten dar lineamientos sobre las fases posteriores que se presentarían en el país. Posteriormente, el brote de Coronavirus exhibe su primer contagio a principios del mes de marzo y es a partir de este momento donde se pasa a la fase de contención, siendo la más representativa debido a las medidas socioeconómicas que se empiezan a tomar desde diferentes frentes y el accionar que el gobierno debe tener con el fin de dar prioridad a la salud de los colombianos. (Camacol, 2020)

A partir de esto, la totalidad del sector económico del país tuvo que detener la producción y desarrollo de sus actividades.

El Gobierno nacional empezó a socializar para el sector de la construcción algunos documentos que servirían de guía para que las diferentes empresas empezaran a diseñar sus propios protocolos, estos ajustados a las actividades que realizaban y al número de colaboradores que tuvieran.

Estos protocolos incluían cosas tan sencillas como el lavado de manos hasta un distanciamiento y aforo máximo que empezaría a afectar los rendimientos y costos de las diferentes actividades.

Para esto las empresas tenían un plazo no mayor a 30 días, tiempo en el que se definirían los protocolos específicos para cada empresa. esto fue realmente lo que hizo que las diferentes empresas descubrieran que no contemplaron recursos para solventar estas actividades y tiempos.

Los protocolos una vez fueron revisados y aprobados por las entidades asignadas para este fin y una vez el Gobierno Nacional determino apertura a las actividades de infraestructura y construcción. MHC Ingeniería y Construcción de Obras Civiles, autorizo a su gerencia de proyecto para reiniciar las labores de construcción del puente La Manuel, siguiendo y controlando los lineamientos descritos en el protocolo.

Es en este momento cuando se plantea por parte del área técnica y financiera de MHC ingeniería y Construcción de Obras Civiles a la alta gerencia, que le proyecto, con la

aplicación de los protocolos, tendrá un incremento de costos y requerirá que el cliente autorice una ampliación en el plazo de entrega, ya que se tendrá que trabajar con un menor número de colaboradores para cumplir con las medidas de distanciamiento.

Posteriormente se habilitó el sector de la construcción previa presentación a las entidades autorizadas por el Gobierno, los protocolos de Bioseguridad, que indicaban la forma en que las empresas controlarían y realizarían sus actividades garantizando el cuidado de los trabajadores al interior de las empresas y zonas de producción.

La pandemia generó en todas las empresas un sobre costo, también conocido como un incremento de costo o sobrepasar el presupuesto, es un costo inesperado que se incurre por sobre una cantidad presupuestada debido a una subestimación del costo real durante el proceso de cálculo del presupuesto. aumento y ajuste de los presupuestos, mayores valores en la producción debido a la falta de insumos o aumento en los precios de estos. Al no poder trabajar con el 100% del recurso humano, los rendimientos de construcción de las diferentes actividades disminuyeron, se definió que todas las empresas que quisieran reactivar su labor debían cumplir con elementos de bioseguridad, señalización que garantizara distanciamiento físico, adecuar las instalaciones para generar los protocolos de trabajo, garantizar movilidad en medios diferentes al transporte público, desarrollar o implementar el trabajo en casa. Todo esto sumado a que las empresas debían continuar asumiendo los compromisos laborales con toda la planta de personal.

Para la empresa MHC Ingeniería y Construcciones SAS, determinar los costos y mayores tiempos es importante para poder sustentarle al gobierno Nacional una posterior reclamación por la demora y mayores costos causados por la pandemia.



Ilustración 2 Superestructura puente la Manuela en construcción, Ubicada en el kilómetro 5 del corredor vial entre Medellín y Manizales



Fuente: Elaboración propia

En Colombia el gobierno Nacional en varias ocasiones amplió la fecha de cuarentena obligatoria, lo que causo que muchas empresas de diferentes sectores se vieran obligadas a cerrar, esto debido a que las cargas prestacionales eran muy altas y los empresarios no tenían contemplado una situación como ésta. El índice de desempleo aumento, debido a que para las empresas fue imposible tratar de mantener a su personal.

En concordancia con lo anterior, el gobierno considera que el sector de la construcción es uno de los mayores generadores de empleo, las empresas de este sector han visto disminuido su producción, utilidad, demanda de sus productos, debido a esto han retirado un alto porcentaje de empleados y en algunos casos prácticamente retirarse del mercado. La pandemia por el covid-19, todavía no tiene fecha de terminación, debido a que no existe una vacuna que la mitigue, esto hace necesario que las empresas implementen o mejoren sus procesos, esto les ayudara a superar la crisis y a reactivar la economía del país.

El gobierno nacional en conjunto con el ministerio de salud, puntualmente para esta situación han generado varias circulares las cuales deben ser adoptadas por los constructores para poderles dar vía libre a su reactivación y cumplimiento, las cuales serán verificadas por las entidades encargadas. Para la elaboración de estas circulares se tuvo la compañía de la Cámara Colombiana de la Construcción- Camacol- la cual se rigió por los estándares internacionales. Dicho el gobierno y el ministerio de salud se han enfocado en tres lineamientos importantes, los cuales son medidas de prevención, medidas de contención y mitigación, medidas en obras y otros espacios, medidas para la cadena de producción y suministro.

Sintetizando una investigación de la revista dinero en el Artículo Empresas replantean su tamaño y costos ante la crisis en Colombia el Gobierno nacional define aumentar plazos de entrega de los proyectos de infraestructura, reajustar los prestamos e intereses para que empresas se puedan acoger a estos auxilios, trabajar mancomunadamente con las empresas, para apoyarlas y orientarlas en esta época de crisis. Según estimaciones de diferentes organizaciones, la construcción garantiza el mayor número de empleos entre directos e indirectos”. (REVISTA DINERO, 2020)

El Gobierno Nacional y la ANI le permitió a MHC Ingeniería y Construcción de Obras Civiles SAS, una prórroga de cinco meses para cumplir con la entrega del puente, esta prórroga para la constructora representa un sobre costo ya que tuvo que refinanciar compromisos y reprogramar las actividades.

## **6.2. Definición de Variables**

Para la investigación y realización del presente informe, se definieron dos variables, la primera determinar los tiempos de ejecución para cada una de las actividades y como segunda variable los costos del proyecto, ambas basadas en la programación inicial y el presupuesto inicial, adicional teniendo en cuenta las condiciones que estableció el gobierno

nacional en los cuales se definieron unos protocolos que aumentaron el tiempo de ejecución de las actividades y directamente se incrementó el presupuesto para el cumplimiento de las mismas.

Según esto, se evaluarán unas variables que indican la variación en tiempo y costo que afectaron al proyecto Puente La Manuela causados por la pandemia.

MHC ingeniería y Construcciones de obras civiles no fue la excepción, para este momento estaba desarrollando uno de sus proyectos, el puente La Manuela. El cual contaba con más de 50 colaboradores entre directos y contratistas, con esta instrucción impartida por el gobierno nacional, se debió suspender actividades presenciales y confinar a la totalidad del personal.

## **7. ANALISIS DE DATOS**

Con el fin de identificar y determinar los sobrecostos y mayores tiempos generados por la pandemia en la construcción del puente denominado la Manuela, se realizara un análisis en el cual se involucran todas aquellas actividades, recursos humanos, insumos y demás, que se incluyan en el control financiero que la empresa ha realizado, de igual forma las variaciones que tuvo el cronograma posterior a entrar en la pandemia, estas determinadas y teniendo como base de análisis la programación inicial del proyecto, comparándola con la reprogramación que definió la empresa, según las indicaciones y todo aquello que los aislamientos, cuarentenas y distanciamiento, higiene, control y demás protocolos de bioseguridad determinados por el gobierno nacional, los cuales tuvieron que ser aplicados obligatoriamente por MHC Ingeniería y construcción de obras civiles para poder reanudar la construcción de la obra.

## 7.1 ANALISIS TEMPORAL

### ESTIMACIÓN DE LOS TIEMPOS EN LA EJECUCIÓN.

Uno de los aspectos más relevantes de tomar en cuenta es la determinación de los tiempos de ejecución para cada una de las actividades que conforman un proyecto, una mala estimación o imprevistos no contemplados hace que el proyecto no sea finalizado a tiempo, y además del mencionado incremento de los costos.

Para el caso del proyecto de construcción del puente La Manuel, se tenía un programa de obra para terminar la super estructura y pasarelas (losa y andenes) del 27 de febrero de 2020 al 24 de abril de 2020 y se contaba con el siguiente recurso de personal y equipos:

Tabla 1 Cuadro de recursos para ejecución de proyecto

<b>PERSONAL PARA CONSTRUCCIÓN</b>	<b>EQUIPO PARA CONSTRUCCIÓN</b>
1 ingeniero Residente. 1 residente SST 1 Ing. auxiliar. 1 inspector de Obra. 1 comisión de topografía. 1 capataz. 2 soldadores. 3 armadores. 1 maestro. 10 oficiales. 30 ayudantes. 5 conductores de mixer. 1 operador de SP25 1 operador de minicargador. 1 operador de tractor.	Equipo: 2 generador eléctrico 3 plantas de iluminación. 5 mixer. 1 carro tanque de agua. 3200 m2 de formaleta. SP25. Retrocargador. Minicargador. Tractor. Equipo menor: 8 vibradores de concreto. 2 fumigadoras. 10 palas. 5 picas. 10 vichi roques Porras. martillos. Equipo de seguridad: líneas de vida arneses.

Fuente: Elaboración propia

Con el anterior recurso se tenía programado ejecutar las actividades de obra de 7 a.m. a 6 p.m. de lunes a viernes y sábados de 7 a.m. a 12 p.m. para finalizar el proyecto el 24 de abril de 2020.

Las cantidades más relevantes en la ejecución del proyecto son:

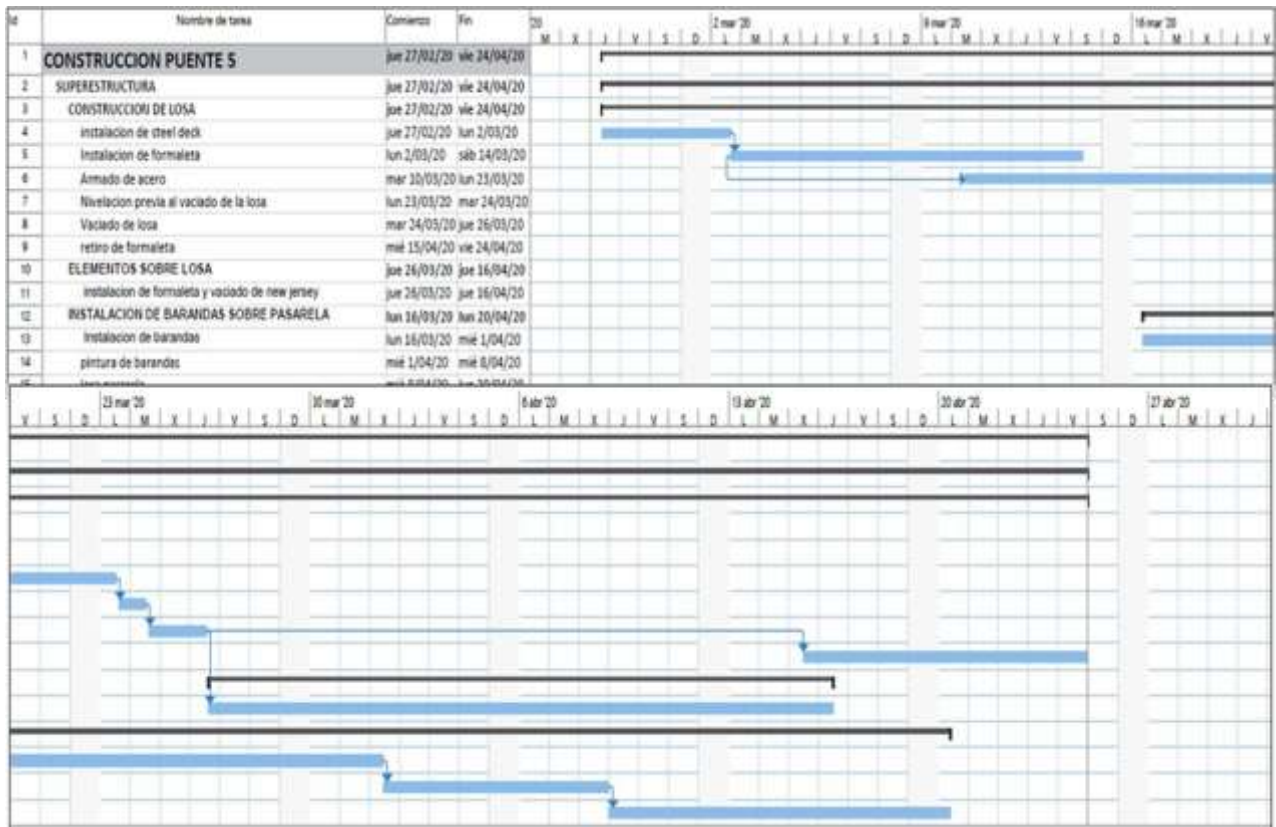
Tabla 2 Cuadro de insumos representativos

INSUMO	CANTIDAD
Concreto de 4000 psi	492 m3
Acero de refuerzo.	92.000, kg.
Defensa tipo New Jersey.	300 ml
Pasarela con barandas metálicas.	200 ml
Pintura de pasarela	200 ml

Fuente: Elaboración propia

con los recursos y las cantidades de obra del puente por ejecutar se programó la ejecución de las actividades en Project como se evidencia a continuación:

#### Ilustración 4. Programación inicial - Project



Fuente: Elaboración propia

El programa de obra iniciaba el día 27 de febrero del 2020 terminaba el día 24 de abril del 2020. A raíz de la pandemia el gobierno nacional y local decretaron confinamiento de todas las personas a partir del día 24 de marzo del 2020, por tal motivo la obra del puente quedo interrumpido hasta el día 4 de mayo, 34 días efectivos sin laborar.

Ilustración 3. Gobierno expide el Decreto 593, por el cual se dispone el Aislamiento Obligatorio



Fuente: tomado de <https://id.presidencia.gov.co/>

Para la reactivación de las actividades la compañía debió presentar ante las diferentes autoridades gubernamentales y estamentos de control el protocolo de bioseguridad de acuerdo con los lineamientos del gobierno nacional. Entre los compromisos de bioseguridad más fuertes en el rendimiento de las actividades son los distanciamientos de las personas y la cantidad de obreros que se podían tener en un área de trabajo, además cada dos horas se debían lavar las manos y hacer desinfección de todas las herramientas y zona de trabajo, por lo anterior los rendimientos de la mano de obra en las actividades se bajaron y como consecuencia el proyecto presentó mayores tiempos de permeancia para su terminación.

Para reanudar las labores inicialmente solo ingresaron el personal administrativo, ingenieros y personal de SST. Para hacer la logística e implantación del plan de bioseguridad, transporte, viviendas nuevas, zonas de limpieza, senderos de ingreso y plan de información. La anterior labor se realizó hasta el día 16 de mayo.

Con las medidas tomadas y revisadas en obra y en conjunto con la interventoría, quedó aprobada el plan piloto para reiniciar labores con un primer personal, solo el 25 % del original para garantizar el distanciamiento y cumplimiento de protocolos. Desde el día 18 de mayo hasta el 13 de junio, durante este tiempo se realizó seguimiento y ajuste al plan de bioseguridad con el fin de aprobar el ingreso de un 25% más del personal.

De acuerdo con lo anterior, el proyecto solo pudo tener el 50% del personal que se tenía laborando en esta obra singular, teniendo que distribuir el personal restante en otros frentes de obra diferentes al puente La Manuela.

Con esta cantidad de personal se laboró entre el día 16 de junio del 2020 hasta el 2 de septiembre fecha que se terminó la ejecución.

A continuación, tenemos el cronograma de la obra durante la pandemia.

Ilustración 5 Programación Ajustada por Covid 19 - Project



Fuente: Elaboración propia

Todas las actividades que se estaban llevando a cabo, salvo unas pocas excepciones, se verán seriamente afectadas por la pandemia y por toda la normatividad que ha sido expedida por el Gobierno Nacional para enfrentarla, especialmente el aislamiento preventivo obligatorio y la limitación a la libre circulación de personas y vehículos en todo el territorio nacional, ordenados por el Decreto 457 de 2020. (PRESIDENCIA, 2020)

Es interesante ver que para cada actividad se tiene un factor diferente liderando la pérdida de tiempos. En armado de acero resultan ser por los desplazamientos y el amarre de las barras los de mayor aporte de pérdida del tiempo por el distanciamiento entre trabajadores mínimo dos metros, además por un 50% de la perdida de mano de obra por el confinamiento, mientras que para la colocación de formaleta el 50% del total de pérdidas se deben a la restricción de



ingreso de personal. Finalmente, para el vaciado de concreto son las esperas por los protocolos de bioseguridad en el ingreso de los camiones con concreto a la zona de descargue. Estos porcentajes no son muy dicientes si se comparan entre sí, ya que cada actividad tiene una participación diferente en la obra. (Richter, 2020)

Sin embargo y de acuerdo con los análisis realizados, uno de los problemas de rendimientos está dada por el recurso humano, quien desafortunada mente se ve afectado por diferentes factores que reducen directamente los niveles de productividad. Cada hora deben parar labores para el lavado de manos y hacer todo el procedimiento de bioseguridad, además el ingreso de las obras está dado por mayores tiempos en el control de cada uno de los trabajadores. (Richter, 2020)

## **7.2 ANALISIS FINANCIERO**

Desde la perspectiva económica, se inicia explicando que la empresa MHC ingeniería y construcción de obras civiles, dentro de su presupuesto de obra solo tuvo en cuenta un monto para actividades básicas de seguridad industrial y salud en el trabajo, este monto corresponde en parte a lo que tiene que ver con implementos de seguridad y dotaciones como cascos, botas, guantes, elementos de protección visual.

Desde el inicio de la cuarentena obligatoria y hasta la fecha en que el gobierno definió reactivar el proyecto, ya la empresa MHC ingeniería y construcción de obras civiles estaba definiendo y preparando una variación en el presupuesto, ya que, a pesar de no estar ejecutando obra, tuvo que garantizar la estabilidad económica de todos los colaboradores del proyecto. Adicional a esto y una vez se definieron protocolos de bioseguridad por parte del gobierno nacional, en estos se establecieron unos mecanismos que ayudarían a mitigar o prevenir el contagio y la transmisión del virus , estos incluían cosas tan básicas como distanciamiento, tapabocas, gel antibacterial, alcohol y lavado de manos periódico, otros un poco más complicados como control para evitar aglomeración de personal tanto en las áreas de alimentación como en la obra, estaciones de lavado de manos en varios sectores de la obra, jornadas de desinfección de campamentos y de las zonas de trabajo, garantizar medios de movilidad y transporte del personal que eviten contacto con otros grupos, realizar pruebas médicas al personal que presente síntomas, garantizar alimentación y cuidado a los que se

identifiquen y deban ser aislados hasta que se les pasen los síntomas o cumplan un tiempo de cuarentena que indique que no están contagiados ni que puedan transmitir el virus. Todos estos requerimientos, la gran mayoría se consideraron moderados en precio, pero una vez se realizó la evaluación de costos, se determinó que la pandemia afectó el presupuesto para desarrollar la construcción del puente La Manuela.

Tabla 3 Cuadro de presupuesto original Construcción Puente LA MANUELA

<b>MHC</b>		
<b>PRESUPUESTO PUENTE LA MANUELA UF 3.2</b>		
Nº	CAPITULO	VALOR CAPITULO
		P. La Manuela
2	BASES, SUBBASES Y AFIRMADOS	\$ 9.128.000
3	PAVIMENTOS	\$ 51.060.000
4	ESTRUCTURAS Y DRENAJES	\$ 15.347.489.879
6	SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD	\$ 79.200.000
8	TRANSPORTES	\$ 46.727.880
<b>SUB TOTAL CD</b>		<b>\$15.533.605.758,50</b>
	<i>factor (26%)</i>	\$ 4.038.737.497
<b>TOTAL</b>		<b>\$ 19.572.343.256</b>

Fuente: Elaboración propia


El cuadro anterior indica el presupuesto de ejecución para el proyecto y un 26% de costos indirectos dentro de los cuales se contemplaba las nóminas y el valor de las actividades de seguridad industrial y salud en el trabajo.

### 7.2.1 COSTOS GENERADOS AL SUSPENDER EJECUCION DE OBRA POR COVID

Tan pronto se determinó la cuarentena obligatoria, MHC ingeniería y construcción de obras civiles, suspendió la realización de la totalidad de las actividades, envió al personal a sus domicilios a pasar este periodo y durante este tiempo cubrió totalmente las nóminas y seguridad social de la totalidad de los colaboradores.

Este monto se considera un sobrecosto, durante este periodo el avance en la construcción es de 0%, para efectos de este análisis se contempló desde el 25 de marzo al 27 de abril.


Tabla 4 Cuadro Presupuesto bioseguridad Puente LA MANUELA

 <b>PRESUPUESTO BIOSEGURIDAD 4 MAYO A 2 de SEPTIEMBRE DE 2020</b>								
ELEMENTOS BIOSEGURIDAD								
DESCRIPCION	MAYO				JUNIO	JULIO	AGOSTO	
	UNIDAD	CANTIDAD	V/UNITARIO	VALOR TOTAL	VALOR TOTAL	VALOR TOTAL	VALOR TOTAL	
JABÓN LÍQUIDO ANTIBACTERIAL	LITRO	158	\$ 9.520	\$ 1.504.160	\$ 1.504.160	\$ 1.504.160	\$ 1.504.160	
GEL ANTIBACTERIAL	LITRO	80	\$ 17.850	\$ 1.428.000	\$ 1.428.000	\$ 1.428.000	\$ 1.428.000	
DESINFECTANTE (LIMPIDO)	GALON	2	\$ 9.350	\$ 18.700	\$ 18.700	\$ 18.700	\$ 18.700	
ALCOHOL GLICERINADO	LITRO	200	\$ 11.167	\$ 2.233.400	\$ 2.233.400	\$ 2.233.400	\$ 2.233.400	
TOALLAS DESECHABLES PAQUETE DE 3 * 50 HOJAS	PAQ.	132	\$ 4.050	\$ 534.600	\$ 534.600	\$ 534.600	\$ 534.600	
ASPERSION DE DESINFECCION PARA ESPACIOS	UNIDAD	8	\$ 70.000	\$ 560.000	\$ -	\$ -	\$ -	
MASCARILLA CON FILTRO	UNIDAD	24	\$ 41.303	\$ 991.272	\$ 991.272	\$ 991.272	\$ 991.272	
FILTRO PARA MASCARILLA	UNIDAD	48	\$ 23.732	\$ 1.139.136	\$ 1.139.136	\$ 1.139.136	\$ 1.139.136	
TAPABOCAS O MASCARILLAS DESECHABLES N95	UNIDAD	150	\$ 2.616	\$ 392.400	\$ 392.400	\$ 392.400	\$ 392.400	
TAPABOCAS LAVABLES	UNIDAD	1500	\$ 2.142	\$ 3.213.000	\$ 3.213.000	\$ 3.213.000	\$ 3.213.000	
GUANTES DE NITRIL POR 100	UNIDAD	2800	\$ 571	\$ 1.598.800	\$ 1.598.800	\$ 1.598.800	\$ 1.598.800	
TERMOMETROS	UNIDAD	4	\$ 464.100	\$ 1.856.400	\$ -	\$ -	\$ -	
ADECUACION SURTIDORES DE AGUA	UNIDAD	16	\$ 50.000	\$ 800.000	\$ 50.000	\$ 50.000	\$ 50.000	
TRANSPORTE PARA TRABAJADORES	DIA	50	\$ 260.000	\$ 13.000.000	\$ 13.000.000	\$ 13.000.000	\$ 13.000.000	
<b>TOTAL DESEMBLSADO PRESUPUESTO BIOSEGURIDAD</b>					<b>\$ 27.005.014</b>	<b>\$ 27.005.014</b>	<b>\$ 27.005.014</b>	
					<b>\$ 110.284.910</b>	<b>\$ 110.284.910</b>	<b>\$ 110.284.910</b>	

Fuente: Elaboración propia

El cuadro anterior indica los costos iniciales que MHC tuvo que asignar para reiniciar obras en mayo, esto correspondía a los implementos básicos para aseo y desinfección, de igual forma proyectó costos para los tres meses siguientes, esto indica un sobrecosto total en insumos de \$ 110'284.910,00

Tabla 5 Cuadro de Nominas canceladas periodo 25 de marzo a 5 de mayo de 2020


 PUENTE LAMANUELA NOMINAS CANCELADAS PERIODO 24 de Marzo al 5 de mayo de 2020					
IDENTIFICACION	CODIGO	NOMBRE	CARGO	DEPARTAMENTO	PAGO DEL PERIODO
1.112.462.121	CO504368	ALTAMIRANO ABUILA WILNER	TOPÓGRAFO	UEN Concesiones	\$ 8.924.496
1.047.234.971	CO504109	ILLIDGE LLANOS KEVIN ALBERTO	CADENERO II	UEN Concesiones	\$ 2.595.605
1.062.398.956	CO503799	ANAYA VERGARA KEEVIN	CADENERO I	UEN Concesiones	\$ 3.025.300
8.500.348	CO507113	CERVANTES BERDUGO JOHANN EDUARDO	CONDUCTOR MIXER	UEN Concesiones	\$ 2.574.333
1.042.451.561	CO505769	FERRER MENDOZA STIWAR RAFAEL	CONDUCTOR MIXER	UEN Concesiones	\$ 2.648.785
72.281.725	CO506645	GARCIA AGUDELO LUIS	CONDUCTOR MIXER	UEN Concesiones	\$ 2.574.333
72.328.619	CO507061	OVIEDO DE ALBA RAFAEL ANTONIO	CONDUCTOR MIXER	UEN Concesiones	\$ 2.574.333
1.043.932.142	CO507020	GONZALEZ VARGAS WILF DARIO	CONDUCTOR MIXER	UEN Concesiones	\$ 2.574.333
1.085.108.066	CO506566	HERAZO RODELO WILFRIDO JOSE	OPERADOR DE RETROCARGADOR	UEN Concesiones	\$ 2.861.505
1.051.448.896	CO504766	MARRIAGA ACUNA GENARO	OPERADOR DE MINICARGADOR	UEN Concesiones	\$ 3.833.214
1.143.241.214	CO502241	NIETO LOPEZ RAFAEL RICARDO	OPERADOR SP 25	UEN Concesiones	\$ 4.284.181
10.881.016	CO504273	TAPIA IBARRA DAIRO MANUEL	OPERADOR DE TRACTOR	UEN Concesiones	\$ 2.382.885
8.487.644	CO504618	TORRES RODRIGUEZ ALVARO ANDRES	RESIDENTE SST	UEN Concesiones	\$ 7.170.791
72.309.999	CO501767	GONZALEZ GONZALEZ HERNAN DE JESUS	OFICIAL DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 2.362.468
8.642.974	CO501757	MARQUEZ SANDOVAL LUIS ALBERTO	OFICIAL DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 2.540.298
16.671.558	CO502542	MARTINEZ CAMUEZ MIGUEL ANTONIO	OFICIAL DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 3.450.359
73.316.694	CO505001	CARDENAS OCHOA OSCAR ENRIQUE	OFICIAL DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 2.540.298
79.854.930	CO502342	CRUZ LEIVA LUIS ARTURO	OFICIAL DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 2.540.299
1.076.876.587	CO502346	MARTINEZ MESA JAIRO ALFONSO	OFICIAL DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 2.540.299
8.657.894	CO502348	RESTREPO GIRALDO ALVARO	OFICIAL DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 2.540.300
76.598.767	CO502345	SANDOVAL ARRIAGA JESUS ALBERTO	OFICIAL DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 2.362.468
78.675.679	CO502411	HENAO PEREZ MARIO	OFICIAL DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 2.362.468
1.040.657.874	CO502347	VALDERRAMA OSORIO JUAN	OFICIAL DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 2.362.468
8.795.950	CO503829	ALTAHONA OTERO ALEX ENRIQUE	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 1.995.522
72.297.305	CO503943	HERRERA RUENA JADER LUIS	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 1.995.522
1.042.420.400	CO505109	LABRADOR TABORDA HENRY DAVID	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 1.995.522
1.063.721.647	CO505188	VASQUEZ CUETO YAIR ALFONSO	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 1.995.522
8.571.371	CO503772	SOSSA FABIAN FRANKLIN	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 1.995.522
79.654.767	CO503773	MORALEZ LOPEZ ALVARO	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 1.995.522
8.712.376	CO503774	CABRA SARMIENTO DANIEL J.	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 1.995.522
8.409.876	CO503775	CABRA SARMIENTO ANDRES MAURICIO	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 1.995.522
8.103.456	CO503776	ALBARRACIN SANCHEZ DAVID	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 1.995.522
79.121.769	CO503777	GOMEZ GOMEZ JHON	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 1.995.522
1.005.476.890	CO503778	DIAZ GUZMAN ALEXANDER	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 1.995.522
1.010.134.657	CO503779	FERIA LOPEZ ALFREDO	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 1.995.522
77.685.974	CO503780	MAYORGA QUINTERO JESID	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 1.995.522
7.867.097	CO503781	ALARCÓN VARGAS JUAN ESTEBAN	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 1.995.522
8.675.672	CO503782	MUÑOZ ROA ALDEMIRO	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 1.995.522
79.100.345	CO503783	GUTIERREZ PEREZ MIGUEL	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 1.995.522
8.967.546	CO503784	GONZALEZ AVILA MAURICIO	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 1.995.522
8.765.934	CO503785	RENTERIA PEREZ OMAR	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 1.995.522
8.564.090	CO503786	GALLEGO ORTIZ RICARDO	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 1.995.522
79.546.980	CO503787	SOTO MARTINEZ ALEJANDRO	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 1.995.522
78.234.567	CO503788	ESPINOSA MARTINEZ JORGE ERNESTO	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 1.995.522
78.675.012	CO503789	ESPINOSA MARTINEZ RAFAEL	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 1.995.522
1.056.478.759	CO503790	ANGARITA MORA GERMAN	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 1.995.522
79.125.498	CO503791	RAMIREZ LOPEZ CARLOS ALBERTO	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 1.995.522
1.154.987.032	CO503792	CRUZ MEDINA ORLANDO	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 1.995.522
8.756.987	CO503793	GOMEZ LARGO JUAN CARLOS	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 1.995.522
8.457.248	CO503794	CORTEZ MORALEZ RICARDO	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 1.995.522
75.674.089	CO503795	GONZALEZ SUAREZ OMAR	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 1.995.522
78.967.537	CO503796	MOSCOSO FRIAS JOAQUIN	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 1.995.522
7.923.976	CO503797	MONSALVE ACEVEDO HELIO	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 1.995.522
11.454.876	CO503798	NUNEZ LABRADOR ORLANDO	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 1.995.522
79.823.456	CO503456	FALLA LUIS GONZALO	ARMADOR	UEN Concesiones	\$ 2.713.052
8.657.401	CO503462	LOZANO CORTES ARTURO	ARMADOR	UEN Concesiones	\$ 2.713.052
8.639.876	CO503470	AMAYA PEREZ WILLIAM	ARMADOR	UEN Concesiones	\$ 2.713.052
8.645.982	CO504128	LOPEZ CONTRERAS OVIDIO	SOLDADOR	UES Maquinaria	\$ 5.105.280
8.767.702	CO504336	PEREZ CASTILLO SERGIO LUIS	SOLDADOR	UES Maquinaria	\$ 5.105.280
79.102.343	CO502356	ARIAS CHAVEZ MANUEL FERNANDO	MAESTRO	UES CONCESIONES	\$ 5.306.667
8.467.856	CO504910	LARGO CAMACHO REYNALDO	CAPATAZ	UEN Concesiones	\$ 5.526.933
73.375.442	CO506680	CONTRERAS TERAN LIBARDO MANUEL	INSPECTOR DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 5.357.823
1.051.417.591	CO501451	PASOS GARCIA JORGE SERAFIN	INGENIERO RESIDENTE	UEN Concesiones	\$ 6.980.196
77.186.681	CO506503	ROYERO MORENO MARTIN ALFONSO	INGENIERO RESIDENTE	UEN Concesiones	\$ 12.607.493
<b>TOTAL DESEMBOLSADO</b>					<b>\$ 189.615.839</b>

Fuente: Elaboración propia

El cuadro anterior indica la nómina del personal que se envió a pasar la cuarentena inicial, este valor de aproximadamente \$189'615.839.00 se consideró sobrecosto ya que en ese periodo no se realizó ninguna actividad correspondiente a la ejecución del puente.

Para ese mismo periodo MHC ingeniería y construcción de obras civiles, debió cubrir costos contratados como arrendamientos de apartamentos, servicios, vigilancia, entre otros.

Tabla 6 Cuadro de Nóminas canceladas periodo 25 de marzo a 5 de mayo de 2020

 <b>COSTOS ADMINISTRATIVOS POR COVID-19 (25 de marzo al 4 de mayo de 2020)</b>							
ITEM	VALOR UNITARIO				VALOR PERIODO		
	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. TOTAL	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. TOTAL
ARRENDAMIENTO (5 viviendas)	dia	1	166.667	166.667	40	166.667	6.666.680
HOSPEDAJE	NOCHE	1	65.000	65.000		-	-
INTERNET	MES	1	220.000	220.000	1	220.000	220.000
RESTAURANTE E HIDRATACIÓN	UNIDAD	1	90.000	90.000	-		-
SERVICIO DE ASEO (x 5 viviendas)	dia	1	250.000	250.000	8	250.000	2.000.000
SERVICIO DE ENERGÍA	MES	1	350.000	350.000	1	350.000	350.000
SERVICIO DE GAS	MES	1	85.000	85.000	1	85.000	85.000
TRANSPORTES URBANOS Y DE PERSONAL	RUTA	1	180.000	180.000			-
VIGILANCIA (4 guardas)	dia	1	180.000	180.000	45	180.000	8.100.000
<b>TOTAL</b>				<b>1.586.667</b>			<b>17.421.680</b>
<b>TOTAL DESEMBOLSADO</b>							<b>17.421.680</b>

Fuente: Elaboración propia

El cuadro anterior indica un sobrecosto de \$17'421.680.00 correspondientes al periodo del primer aislamiento decretado por el gobierno, estos costos corresponden a arriendos, servicios públicos y servicio de vigilancia.

Tabla 7 Cuadro costo equipos y vehículos periodo 25 de marzo a 4 de mayo.

	<b>MARIO ALBERTO HUERTAS COTES</b>				<b>PUENTE LA MANUELA</b>	
	<b>COSTO DE MAQUINARIA 25 DE MARZO A 4 DE Mayo</b>					
<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>TARIFA HORA</b>	<b>STAND BY DIARIO</b>	<b>VALOR TOTAL</b>	<b>DIAS</b>	<b>VR PERIODO</b>
785	Carrotanque - International - 4300	\$ 100.000	6	\$ 600.000	34	\$ 20.400.000
S84	Extendidora de Concreto - Wirtgen - SP 25	\$ 231.000	6	\$ 1.386.000	34	\$ 47.124.000
Q52	Minicargador - New Holland - L220	\$ 66.000	6	\$ 396.000	34	\$ 13.464.000
O46	Mixer - Kenworth - T-460	\$ 158.000	6	\$ 948.000	34	\$ 32.232.000
O84	Mixer - Kenworth - T460	\$ 160.000	6	\$ 960.000	34	\$ 32.640.000
O87	Mixer - Kenworth - T460	\$ 160.000	6	\$ 960.000	34	\$ 32.640.000
V77	Mixer - Kenworth - T800	\$ 185.000	6	\$ 1.110.000	34	\$ 37.740.000
V78	Mixer - Kenworth - T800	\$ 185.000	6	\$ 1.110.000	34	\$ 37.740.000
W36	Planta Eléctrica - Sdmo - J80US	\$ 30.000	6	\$ 180.000	34	\$ 6.120.000
W37	Planta Eléctrica - Sdmo - J40S	\$ 28.000	6	\$ 168.000	34	\$ 5.712.000
848	Retrocargadora - Caterpillar - 428E	\$ 102.000	6	\$ 612.000	34	\$ 20.808.000
P49	Torres de luces - Wacker - LTN6L	\$ 26.000	6	\$ 156.000	34	\$ 5.304.000
P58	Torres de luces - Doosan - LSC-WKUB	\$ 24.000	6	\$ 144.000	34	\$ 4.896.000
W95	Torres de luces - Atlas Copco - QLT M10	\$ 26.000	6	\$ 156.000	34	\$ 5.304.000
187	Tractor - Ford - 5000	\$ 41.000	6	\$ 246.000	34	\$ 8.364.000
205	Formaleta (3200 m2)	\$ 3.840.000	1	\$ 3.840.000	34	\$ 130.560.000
<b>TOTAL DESEMBOLSADO</b>					<b>\$ 441.048.000</b>	


Fuente: Elaboración propia

El cuadro anterior corresponde a el alquiler de los equipos que se tienen en obra entre el periodo de 25 de marzo al 4 de mayo, independientemente de tener suspendidas actividades, estos equipos generan un costo por Stand By que se considera un sobre costo de \$ 441'048.000.00 para el proyecto.

Una vez se MHC ingeniería y construcción de obras civiles presento el protocolo de bioseguridad, recibió el permiso por parte del Gobierno Nacional para reactivar el proyecto y reiniciar actividades, del 5 de mayo al 18 de mayo genero la logística y garantizo condiciones para que el 25% del personal retornara a obra, al no tener la reactivación total definida, parte del personal restante involucrado en la construcción del puente la Manuela se reubicaría en otros frentes de trabajo ,el personal restante se liquidaría del proyecto.

Los siguientes son los cuadros discriminando los costos de la mano de obra según los periodos y porcentaje de personal que se tendría en cada periodo, de igual forma costos administrativos y los costos de alquiler de equipos según los ajustes en las programaciones.

Tabla 8 Cuadro de nóminas canceladas periodo 5 de mayo al 17 de mayo de 2020


 PUENTE LA MANUELA NOMINAS CANCELADAS PERIODO 5 de Mayo al 17 de mayo de 2020					
IDENTIFICACION	CODIGO	NOMBRE	CARGO	DEPARTAMENTO	PAGO DEL PERIODO
1.112.462.121	CO504368	ALTAMIRANO ABUILA WILNER	TOPÓGRAFO	UEN Concesiones	\$ 2.677.349
1.047.234.971	CO504109	ILLIDGE LLANOS KEVIN ALBERTO	CADENERO II	UEN Concesiones	\$ 778.682
1.062.398.956	CO503799	ANAYA VERGARA KEEVIN	CADENERO I	UEN Concesiones	\$ 907.590
8.500.348	CO507113	CERVANTES BERDUGO JOHANN EDUARDO	CONDUCTOR MIXER	UEN Concesiones	\$ 772.300
1.042.451.561	CO505769	FERRER MENDOZA STIWAR RAFAEL	CONDUCTOR MIXER	UEN Concesiones	\$ 794.636
72.281.725	CO506645	GARCIA AGUDELO LUIS	CONDUCTOR MIXER	UEN Concesiones	\$ 772.300
72.328.619	CO507061	OVIEDO DE ALBA RAFAEL ANTONIO	CONDUCTOR MIXER	UEN Concesiones	\$ 772.300
1.043.932.142	CO507020	GONZALEZ VARGAS LUIS DARIO	CONDUCTOR MIXER	UEN Concesiones	\$ 772.300
1.085.108.066	CO506566	HERAZO RODELO WILFRIDO JOSE	OPERADOR DE RETROCARGADOR	UEN Concesiones	\$ 858.452
1.051.448.896	CO504766	MARRIAGA ACUÑA GENARO	OPERADOR DE MINICARGADOR	UEN Concesiones	\$ 1.149.964
1.143.241.214	CO502241	NIETO LOPEZ RAFAEL RICARDO	OPERADOR SP 25	UEN Concesiones	\$ 1.285.254
10.881.016	CO504273	TAPIA IBARRA DAIRO MANUEL	OPERADOR DE TRACTOR	UEN Concesiones	\$ 714.866
8.487.644	CO504618	TORRES RODRIGUEZ ALVARO ANDRES	RESIDENTE SST	UEN Concesiones	\$ 2.151.237
72.309.999	CO501767	GONZALEZ GONZALEZ HERNAN DE JESUS	OFICIAL DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 708.740
8.642.974	CO501757	MARQUEZ SANDOVAL LUIS ALBERTO	OFICIAL DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 762.089
16.671.558	CO502542	MARTINEZ CAMUEZ MIGUEL ANTONIO	OFICIAL DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 1.035.108
73.316.694	CO505001	CARDENAS OCHOA OSCAR ENRIQUE	OFICIAL DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 762.089
79.854.930	CO502342	CRUZ LEIVA LUIS ARTURO	OFICIAL DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 762.090
1.076.876.587	CO502346	MARTINEZ MESA JAIRO ALFONSO	OFICIAL DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 762.090
8.657.894	CO502348	RESTREPO GIRALDO ALVARO	OFICIAL DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 762.090
76.598.767	CO502345	SANDOVAL ARRIAGA JESUS ALBERTO	OFICIAL DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 708.740
78.675.679	CO502411	HENAO PEREZ MARIO	OFICIAL DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 708.740
1.040.657.874	CO502347	VALDERRAMA OSORIO JUAN	OFICIAL DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 708.740
8.795.950	CO503829	ALTAHONA OTERO ALEX ENRIQUE	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 598.657
72.297.305	CO503943	HERRERA RUENA JADER LUIS	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 598.657
1.042.420.400	CO505109	LABRADOR TABORDA HENRY DAVID	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 598.657
1.063.721.647	CO505188	VASQUEZ CUETO YAIR ALFONSO	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 598.657
8.571.371	CO503772	SOSSA FABIAN FRANKLIN	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 598.657
79.654.767	CO503773	MORALEZ LOPEZ ALVARO	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 598.657
8.712.376	CO503774	CABRA SARMIENTO DANIEL J.	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 598.657
8.409.876	CO503775	CABRA SARMIENTO ANDRES MAURICIO	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 598.657
8.103.456	CO503776	ALBARRACIN SANCHEZ DAVID	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 598.657
79.121.769	CO503777	GOMEZ GOMEZ JHON	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 598.657
1.005.476.890	CO503778	DIAZ GUZMAN ALEXANDER	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 598.657
1.010.134.657	CO503779	FERIA LOPEZ ALFREDO	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 598.657
77.685.974	CO503780	MAYORGA QUINTERO JESID	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 598.657
7.867.097	CO503781	ALARCON VARGAS JUAN ESTEBAN	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 598.657
8.675.672	CO503782	MUÑOZ ROA ALDEMIRO	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 598.657
79.100.345	CO503783	GUTIERREZ PEREZ MIGUEL	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 598.657
8.967.546	CO503784	GONZALEZ AVILA MAURICIO	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 598.657
8.765.934	CO503785	RENTERIA PEREZ OMAR	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 598.657
8.564.090	CO503786	GALLEGO ORTIZ RICARDO	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 598.657
79.546.980	CO503787	SOTO MARTINEZ ALEJANDRO	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 598.657
78.234.567	CO503788	ESPINOSA MARTINEZ JORGE ERNESTO	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 598.657
78.675.012	CO503789	ESPINOSA MARTINEZ RAFAEL	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 598.657
1.056.478.759	CO503790	ANGARITA MORA GERMAN	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 598.657
79.125.498	CO503791	RAMIREZ LOPEZ CARLOS ALBERTO	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 598.657
1.154.987.032	CO503792	CRUZ MEDINA ORLANDO	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 598.657
8.756.987	CO503793	GOMEZ LARGO JUAN CARLOS	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 598.657
8.457.248	CO503794	CORTEZ MORALEZ RICARDO	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 598.657
75.674.089	CO503795	GONZALEZ SUAREZ OMAR	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 598.657
78.967.537	CO503796	MOSCOSO FRIAS JOAQUIN	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 598.657
7.923.976	CO503797	MONSALVE ACEVEDO HELIO	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 598.657
11.454.876	CO503798	NUÑEZ LABRADOR ORLANDO	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 598.657
79.823.456	CO503456	FALLA LUIS GONZALO	ARMADOR	UEN Concesiones	\$ 813.916
8.657.401	CO503462	LOZANO CORTES ARTURO	ARMADOR	UEN Concesiones	\$ 813.916
8.639.876	CO503470	AMAYA PEREZ WILLIAM	ARMADOR	UEN Concesiones	\$ 813.916
8.645.982	CO504128	LOPEZ CONTRERAS OVIDIO	SOLDADOR	UES Maquinaria	\$ 1.531.584
8.767.702	CO504336	PEREZ CASTILLO SERGIO LUIS	SOLDADOR	UES Maquinaria	\$ 1.531.584
79.102.343	CO502356	ARIAS CHAVEZ MANUEL FERNANDO	MAESTRO	UES CONCESIONES	\$ 1.592.000
8.467.856	CO504910	LARGO CAMACHO REYNALDO	CAPATAZ	UEN Concesiones	\$ 1.658.080
73.375.442	CO506680	CONTRERAS TERAN LIBARDO MANUEL	INSPECTOR DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 1.607.347
1.051.417.591	CO501451	PASOS GARCIA JORGE SERAFIN	INGENIERO RESIDENTE	UEN Concesiones	\$ 2.094.059
77.186.681	CO506503	ROYERO MORENO MARTIN ALFONSO	INGENIERO RESIDENTE	UEN Concesiones	\$ 3.782.248
<b>TOTAL DESEMBOLSADO</b>					<b>\$ 56.884.752</b>

Fuente: Elaboración propia



El cuadro anterior corresponde al primer periodo luego del primer aislamiento decretado por el gobierno, en este momento la totalidad del personal de obra sin realizar ninguna actividad del proyecto, se considera un sobre costo de \$56'884.752.00


Tabla 9 Cuadro de nóminas canceladas periodo 18 de mayo a 13 de junio de 2020

		PUENTE LA MANUELA			
NOMINAS CANCELADAS 18 de Mayo al 13 de junio de 2020 trabajando Aproximadamente con el 25% del personal					
IDENTIFICACION	CODIGO	NOMBRE	CARGO	DEPARTAMENTO	NETO A PAGAR
1.112.462.121	CO504368	ALTAMIRANO ABUILA WILNER	TOPÓGRAFO	UEN Concesiones	\$ 5.800.922
1.062.398.956	CO503799	ANAYA VERGARA KEEVIN	CADENERO I	UEN Concesiones	\$ 1.966.445
8.500.348	CO507113	CERVANTES BERDUGO JOHANN EDUARDO	CONDUCTOR MIXER	UEN Concesiones	\$ 1.673.317
1.042.451.561	CO505769	FERRER MENDOZA STIWAR RAFAEL	CONDUCTOR MIXER	UEN Concesiones	\$ 1.721.710
1.085.108.066	CO506566	HERAZO RODELO WILFRIDO JOSE	OPERADOR DE RETROCARGADOR	UEN Concesiones	\$ 1.859.978
1.143.241.214	CO502241	NIETO LOPEZ RAFAEL RICARDO	OPERADOR SP 25	UEN Concesiones	\$ 2.784.718
10.881.016	CO504273	TAPIA IBARRA DAIRO MANUEL	OPERADOR DE TRACTOR	UEN Concesiones	\$ 1.548.875
8.487.644	CO504618	TORRES RODRIGUEZ ALVARO ANDRES	RESIDENTE SST	UEN Concesiones	\$ 4.661.014
72.309.999	CO501767	GONZALEZ GONZALEZ HERNAN DE JESUS	OFICIAL DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 1.535.604
8.642.974	CO501757	MARQUEZ SANDOVAL LUIS ALBERTO	OFICIAL DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 1.651.194
16.671.558	CO502542	MARTINEZ CAMUEZ MIGUEL ANTONIO	OFICIAL DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 2.242.734
8.795.950	CO503829	ALTAHONA OTERO ALEX ENRIQUE	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 1.297.089
72.297.305	CO503943	HERRERA RUENA JADER LUIS	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 1.297.089
1.042.420.400	CO505109	LABRADOR TABORDA HENRY DAVID	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 1.297.089
1.063.721.647	CO505188	VASQUEZ CUETO YAIR ALFONSO	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 1.297.089
8.571.371	CO503772	SOSSA FABIAN FRANKLIN	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 1.297.089
79.654.767	CO503773	MORALEZ LOPEZ ALVARO	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 1.297.089
8.712.376	CO503774	CABRA SARMIENTO DANIEL J.	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 1.297.089
79.823.456	CO503456	FALLA LUIS GONZALO	ARMADOR	UEN Concesiones	\$ 1.763.484
8.657.401	CO503462	LOZANO CORTES ARTURO	ARMADOR	UEN Concesiones	\$ 1.763.484
8.645.982	CO504128	LOPEZ CONTRERAS OVIDIO	SOLDADOR	UES Maquinaria	\$ 3.318.432
79.102.343	CO502356	ARIAS CHAVEZ MANUEL FERNANDO	MAESTRO	UES CONCESIONES	\$ 3.449.333
73.375.442	CO506680	CONTRERAS TERAN LIBARDO MANUEL	INSPECTOR DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 3.482.585
77.186.681	CO506503	ROYERO MORENO MARTIN ALFONSO	INGENIERO RESIDENTE	UEN Concesiones	\$ 8.194.871
<b>TOTAL DESEMBOLSADO</b>					<b>\$ 58.498.326</b>

Fuente: Elaboración propia

El cuadro anterior corresponde a la nomina inicial del grupo con el que se reiniciaron obras cumpliendo los protocolos, este se realizó con el 25% del personal de obra y se considera sobre costo de \$58'498.326.00 para el proyecto.


Tabla 10 Cuadro de nóminas canceladas periodo 14 de junio a 30 de junio de 2020

		PUENTE LA MANUELA			
		NOMINAS CANCELADAS PERIODO 14 de junio al 30 de junio de 2020			
IDENTIFICACION	CODIGO	NOMBRE	CARGO	DEPARTAMENTO	NETO A PAGAR
1.112.462.121	CO504368	ALTAMIRANO ABUILA WILNER	TOPÓGRAFO	UEN Concesiones	\$ 3.346.686
1.047.234.971	CO504109	ILLIDGE LLANOS KEVIN ALBERTO	CADENERO II	UEN Concesiones	\$ 973.352
8.500.348	CO507113	CERVANTES BERDUGO JOHANN EDUARDO	CONDUCTOR MIXER	UEN Concesiones	\$ 965.375
1.042.451.561	CO505769	FERRER MENDOZA STIWAR RAFAEL	CONDUCTOR MIXER	UEN Concesiones	\$ 993.295
72.281.725	CO506645	GARCIA AGUDELO LUIS	CONDUCTOR MIXER	UEN Concesiones	\$ 965.375
1.085.108.066	CO506566	HERAZO RODELO WILFRIDO JOSE	OPERADOR DE RETROCARGADOR	UEN Concesiones	\$ 1.073.065
1.051.448.896	CO504766	MARRIAGA ACUÑA GENARO	OPERADOR DE MINICARGADOR	UEN Concesiones	\$ 1.437.455
1.143.241.214	CO502241	NIETO LOPEZ RAFAEL RICARDO	OPERADOR SP 25	UEN Concesiones	\$ 1.606.568
10.881.016	CO504273	TAPIA IBARRA DAIRO MANUEL	OPERADOR DE TRACTOR	UEN Concesiones	\$ 893.582
8.487.644	CO504618	TORRES RODRIGUEZ ALVARO ANDRES	RESIDENTE SST	UEN Concesiones	\$ 2.689.047
72.309.999	CO501767	GONZALEZ GONZALEZ HERNAN DE JESUS	OFICIAL DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 885.925
8.642.974	CO501757	MARQUEZ SANDOVAL LUIS ALBERTO	OFICIAL DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 952.612
16.671.558	CO502542	MARTINEZ CAMUEZ MIGUEL ANTONIO	OFICIAL DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 1.293.885
73.316.694	CO505001	CARDENAS OCHOA OSCAR ENRIQUE	OFICIAL DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 952.612
79.854.930	CO502342	CRUZ LEIVA LUIS ARTURO	OFICIAL DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 952.612
8.795.950	CO503829	ALTAHONA OTERO ALEX ENRIQUE	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 748.321
72.297.305	CO503943	HERRERA RUENA JADER LUIS	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 748.321
1.042.420.400	CO505109	LABRADOR TABORDA HENRY DAVID	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 748.321
1.063.721.647	CO505188	VASQUEZ CUETO YAIR ALFONSO	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 748.321
8.571.371	CO503772	SOSSA FABIAN FRANKLIN	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 748.321
79.654.767	CO503773	MORALEZ LOPEZ ALVARO	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 748.321
8.712.376	CO503774	CABRA SARMIENTO DANIEL J.	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 748.321
8.409.876	CO503775	CABRA SARMIENTO ANDRES MAURICIO	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 748.321
8.103.456	CO503776	ALBARRACIN SANCHEZ DAVID	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 748.321
79.121.769	CO503777	GOMEZ GOMEZ JHON	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 748.321
1.005.476.890	CO503778	DIAZ GUZMAN ALEXANDER	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 748.321
1.010.134.657	CO503779	FERIA LOPEZ ALFREDO	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 748.321
77.685.974	CO503780	MAYORGA QUINTERO JESID	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 748.321
7.867.097	CO503781	ALARCON VARGAS JUAN ESTEBAN	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 748.321
8.675.672	CO503782	MUÑOZ ROA ALDEMIRO	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 748.321
8.657.401	CO503462	LOZANO CORTES ARTURO	ARMADOR	UEN Concesiones	\$ 1.017.395
8.639.876	CO503470	AMAYA PEREZ WILLIAM	ARMADOR	UEN Concesiones	\$ 1.017.395
8.645.982	CO504128	LOPEZ CONTRERAS OVIDIO	SOLDADOR	UES Maquinaria	\$ 1.914.480
8.767.702	CO504336	PEREZ CASTILLO SERGIO LUIS	SOLDADOR	UES Maquinaria	\$ 1.914.480
79.102.343	CO502356	ARIAS CHAVEZ MANUEL FERNANDO	MAESTRO	UES CONCESIONES	\$ 1.990.000
73.375.442	CO506680	CONTRERAS TERAN LIBARDO MANUEL	INSPECTOR DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 2.009.184
77.186.681	CO506503	ROYERO MORENO MARTIN ALFONSO	INGENIERO RESIDENTE	UEN Concesiones	\$ 4.727.810
<b>TOTAL DESEMBOLSADO</b>					<b>\$ 45.797.000</b>

Fuente: Elaboración propia

El cuadro anterior corresponde a la nomina del personal que se permitió tener en el proyecto, debido a que los rendimientos y tiempos no corresponden a lo que MHC presupuesto, esto se toma como un sobrecosto de \$45'797.000.00

Tabla 11 Cuadro de nóminas canceladas periodo 1 de Julio a 31 de Julio de 2020

 PUENTE LA MANUELA NOMINAS CANCELADAS PERIODO 1 de julio al 31 de julio de 2020					
IDENTIFICACION	CODIGO	NOMBRE	CARGO	DEPARTAMENTO	NETO A PAGAR
1.112.462.121	CO504368	ALTAMIRANO ABUILA WILNER	TOPÓGRAFO	UEN Concesiones	\$ 6.693.372
1.047.234.971	CO504109	ILLIDGE LLANOS KEVIN ALBERTO	CADENERO II	UEN Concesiones	\$ 1.946.704
8.500.348	CO507113	CERVANTES BERDUGO JOHANN EDUARDO	CONDUCTOR MIXER	UEN Concesiones	\$ 1.930.750
1.042.451.561	CO505769	FERRER MENDOZA STIWAR RAFAEL	CONDUCTOR MIXER	UEN Concesiones	\$ 1.986.589
72.281.725	CO506645	GARCIA AGUDELO LUIS	CONDUCTOR MIXER	UEN Concesiones	\$ 1.930.750
1.085.108.066	CO506566	HERAZO RODELO WILFRIDO JOSE	OPERADOR DE RETROCARGADOR	UEN Concesiones	\$ 2.146.129
1.051.448.896	CO504766	MARRIAGA ACUÑA GENARO	OPERADOR DE MINICARGADOR	UEN Concesiones	\$ 2.874.911
1.143.241.214	CO502241	NIETO LOPEZ RAFAEL RICARDO	OPERADOR SP 25	UEN Concesiones	\$ 3.213.136
10.881.016	CO504273	TAPIA IBARRA DAIRO MANUEL	OPERADOR DE TRACTOR	UEN Concesiones	\$ 1.787.164
8.487.644	CO504618	TORRES RODRIGUEZ ALVARO ANDRES	RESIDENTE SST	UEN Concesiones	\$ 5.378.093
72.309.999	CO501767	GONZALEZ GONZALEZ HERNAN DE JESUS	OFICIAL DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 1.771.851
8.642.974	CO501757	MARQUEZ SANDOVAL LUIS ALBERTO	OFICIAL DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 1.905.224
16.671.558	CO502542	MARTINEZ CAMUEZ MIGUEL ANTONIO	OFICIAL DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 2.587.770
73.316.694	CO505001	CARDENAS OCHOA OSCAR ENRIQUE	OFICIAL DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 1.905.224
79.854.930	CO502342	CRUZ LEIVA LUIS ARTURO	OFICIAL DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 1.905.224
8.795.950	CO503829	ALTAHONA OTERO ALEX ENRIQUE	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 1.496.642
72.297.305	CO503943	HERRERA RUENA JADER LUIS	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 1.496.642
1.042.420.400	CO505109	LABRADOR TABORDA HENRY DAVID	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 1.496.642
1.063.721.647	CO505188	VASQUEZ CUETO YAIR ALFONSO	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 1.496.642
8.571.371	CO503772	SOSSA FABIAN FRANKLIN	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 1.496.642
79.654.767	CO503773	MORALEZ LOPEZ ALVARO	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 1.496.642
8.712.376	CO503774	CABRA SARMIENTO DANIEL J.	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 1.496.642
8.409.876	CO503775	CABRA SARMIENTO ANDRES MAURICIO	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 1.496.642
8.103.456	CO503776	ALBARRACIN SANCHEZ DAVID	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 1.496.642
79.121.769	CO503777	GOMEZ GOMEZ JHON	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 1.496.642
1.005.476.890	CO503778	DIAZ GUZMAN ALEXANDER	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 1.496.642
1.010.134.657	CO503779	FERIA LOPEZ ALFREDO	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 1.496.642
77.685.974	CO503780	MAYORGA QUINTERO JESID	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 1.496.642
7.867.097	CO503781	ALARCON VARGAS JUAN ESTEBAN	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 1.496.642
8.675.672	CO503782	MUÑOZ ROA ALDEMIRO	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 1.496.642
8.657.401	CO503462	LOZANO CORTES ARTURO	ARMADOR	UEN Concesiones	\$ 2.034.789
8.639.876	CO503470	AMAYA PEREZ WILLIAM	ARMADOR	UEN Concesiones	\$ 2.034.789
8.645.982	CO504128	LOPEZ CONTRERAS OVIDIO	SOLDADOR	UES Maquinaria	\$ 3.828.960
8.767.702	CO504336	PEREZ CASTILLO SERGIO LUIS	SOLDADOR	UES Maquinaria	\$ 3.828.960
79.102.343	CO502356	ARIAS CHAVEZ MANUEL FERNANDO	MAESTRO	UES CONCESIONES	\$ 3.980.000
73.375.442	CO506680	CONTRERAS TERAN LIBARDO MANUEL	INSPECTOR DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 4.018.367
77.186.681	CO506503	ROYERO MORENO MARTIN ALFONSO	INGENIERO RESIDENTE	UEN Concesiones	\$ 9.455.620
<b>TOTAL DESEMBOLSADO</b>					<b>\$ 91.594.000</b>

Fuente: Elaboración propia

El cuadro anterior corresponde a la nomina del mes de julio con el 50% del personal con que se contaba al inicio del proyecto, este desembolso se incluirá en los sobrecostos del proyecto \$91'594.000.00


Tabla 12 Cuadro de nóminas canceladas periodo 1 de agosto a 2 de septiembre de 2020

 PUENTE LA MANUELA NOMINAS CANCELADAS PERIODO 1 de Agosto al 2 de septiembre de 2020					
IDENTIFICACION	CODIGO	NOMBRE	CARGO	DEPARTAMENTO	NETO A PAGAR
1.112.462.121	CO504368	ALTAMIRANO ABUILA WILNER	TOPÓGRAFO	UEN Concesiones	\$ 7.362.709
1.047.234.971	CO504109	ILLIDGE LLANOS KEVIN ALBERTO	CADENERO II	UEN Concesiones	\$ 2.141.374
8.500.348	CO507113	CERVANTES BERDUGO JOHANN EDUARDO	CONDUCTOR MIXER	UEN Concesiones	\$ 2.123.825
1.042.451.561	CO505769	FERRER MENDOZA STIWAR RAFAEL	CONDUCTOR MIXER	UEN Concesiones	\$ 2.185.248
72.281.725	CO506645	GARCIA AGUDELO LUIS	CONDUCTOR MIXER	UEN Concesiones	\$ 2.123.825
1.085.108.066	CO506566	HERAZO RODELO WILFRIDO JOSE	OPERADOR DE RETROCARGADOR	UEN Concesiones	\$ 2.360.742
1.051.448.896	CO504766	MARRIAGA ACUÑA GENARO	OPERADOR DE MINICARGADOR	UEN Concesiones	\$ 3.162.402
1.143.241.214	CO502241	NIETO LOPEZ RAFAEL RICARDO	OPERADOR SP 25	UEN Concesiones	\$ 3.534.449
10.881.016	CO504273	TAPIA IBARRA DAIRO MANUEL	OPERADOR DE TRACTOR	UEN Concesiones	\$ 1.965.880
8.487.644	CO504618	TORRES RODRIGUEZ ALVARO ANDRES	RESIDENTE SST	UEN Concesiones	\$ 5.915.903
72.309.999	CO501767	GONZALEZ GONZALEZ HERNAN DE JESUS	OFICIAL DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 1.949.036
8.642.974	CO501757	MARQUEZ SANDOVAL LUIS ALBERTO	OFICIAL DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 2.095.746
16.671.558	CO502542	MARTINEZ CAMUEZ MIGUEL ANTONIO	OFICIAL DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 2.846.547
8.795.950	CO503829	ALTAHONA OTERO ALEX ENRIQUE	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 1.646.306
72.297.305	CO503943	HERRERA RUENA JADER LUIS	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 1.646.306
1.042.420.400	CO505109	LABRADOR TABORDA HENRY DAVID	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 1.646.306
1.063.721.647	CO505188	VASQUEZ CUETO YAIR ALFONSO	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 1.646.306
8.571.371	CO503772	SOSSA FABIAN FRANKLIN	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 1.646.306
79.654.767	CO503773	MORALEZ LOPEZ ALVARO	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 1.646.306
8.712.376	CO503774	CABRA SARMIENTO DANIEL J.	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 1.646.306
8.409.876	CO503775	CABRA SARMIENTO ANDRES MAURICIO	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 1.646.306
8.103.456	CO503776	ALBARRACIN SANCHEZ DAVID	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 1.646.306
79.121.769	CO503777	GOMEZ GOMEZ JHON	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 1.646.306
1.005.476.890	CO503778	DIAZ GUZMAN ALEXANDER	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 1.646.306
1.010.134.657	CO503779	FERIA LOPEZ ALFREDO	AYUDANTE DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 1.646.306
8.645.982	CO504128	LOPEZ CONTRERAS OVIDIO	SOLDADOR	UES Maquinaria	\$ 4.211.856
79.102.343	CO502356	ARIAS CHÁVEZ MANUEL FERNANDO	MAESTRO	UES CONCESIONES	\$ 4.378.000
73.375.442	CO506680	CONTRERAS TERAN LIBARDO MANUEL	INSPECTOR DE OBRA	UEN Concesiones	\$ 4.420.204
77.186.681	CO506503	ROYERO MORENO MARTIN ALFONSO	INGENIERO RESIDENTE	UEN Concesiones	\$ 10.401.182
<b>TOTAL DESEMBOLSADO</b>					<b>\$ 82.934.598</b>

Fuente: Elaboración propia

El cuadro anterior corresponde a la nómina final con la que se dio terminación al proyecto, esta únicamente con un bajo porcentaje del personal. Se coloca como sobrecosto del proyecto por un valor de \$82'934.598.oo


Tabla 13 Cuadro de nóminas canceladas periodo 5 de mayo a 2 de septiembre de 2020

 <small>INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES</small>	PUENTE LA MANUELA	
	NOMINAS CANCELADAS PERIODO 5 de mayo de 2020 a 2 de septiembre de 2020	
5 de Mayo a 17 de Mayo	\$	56.884.752
18 de Mayo a 13 de Junio	\$	58.498.326
14 de Junio a 30 de Junio	\$	45.797.000
1 de Julio a 31 de Julio	\$	91.594.000
1 de Agosto a 2 de Septiembre	\$	82.934.598
<b>TOTAL NOMINAS ADICIONALES</b>	<b>\$</b>	<b>335.708.676</b>

Fuente: Elaboración propia

El cuadro anterior corresponde a un consolidado de las nóminas del periodo de inicio de la pandemia hasta terminar el proyecto, el valor total de nóminas es de \$335'708.676.00 sobrecosto total referente a este rubro.


Tabla 14 Cuadro de costos administrativos por covid del 5 de mayo al 17 de mayo de 2020

 <small>INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES</small>	COSTOS ADMINISTRATIVOS POR COVID-19 (5 de mayo al 17 de mayo de 2020)						
	VALOR UNITARIO				VALOR PERIODO		
ITEM	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. TOTAL	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. TOTAL
ARRENDAMIENTO (5 viviendas)	dia	1	166.667	166.667	12	166.667	2.000.004
HOSPEDAJE	NOCHE	1	65.000	65.000		65.000	-
INTERNET	MES	1	220.000	220.000	0,5	220.000	110.000
RESTAURANTE E HIDRATACIÓN	UNIDAD	1	90.000	90.000	-	90.000	-
SERVICIO DE ASEO (x 5 viviendas)	dia	1	250.000	250.000	12	250.000	3.000.000
SERVICIO DE ENERGÍA	MES	1	350.000	350.000	0,5	350.000	175.000
SERVICIO DE GAS	MES	1	85.000	85.000	0,5	85.000	42.500
TRANSPORTES URBANOS Y DE PERSONAL	RUTA	1	180.000	180.000		180.000	-
VIGILANCIA (4 guardas)	dia	1	180.000	180.000	12	180.000	2.160.000
<b>TOTAL</b>				<b>1.586.667</b>			<b>7.487.504</b>
<b>TOTAL DESEMBOLSADO</b>							<b>7.487.504</b>

Fuente: Elaboración propia

El cuadro anterior corresponde a un periodo corto, pero es para poner tiempo a el momento en que se autoriza a iniciar actividades, en este caso este periodo el personal permanecía fuera de actividades del proyecto, se considera sobrecosto por \$ 7'487.504.00


Tabla 15 Cuadro de costos administrativos por covid del 18 de mayo a 13 de junio de 2020

 <b>COSTOS ADMINISTRATIVOS POR COVID-19 (18 de mayo al 13 de junio de 2020)</b>							
ITEM	VALOR UNITARIO				VALOR PERIODO		
	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. TOTAL	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. TOTAL
ARRENDAMIENTO (5 viviendas)	día	1	166.667	166.667	26	166.667	4.333.342
HOSPEDAJE	NOCHE	1	65.000	65.000		65.000	-
INTERNET	MES	1	220.000	220.000	0,5	220.000	110.000
RESTAURANTE E HIDRATACIÓN	UNIDAD	1	90.000	90.000	-	90.000	-
SERVICIO DE ASEO (x 5 viviendas)	día	1	250.000	250.000	26	250.000	6.500.000
SERVICIO DE ENERGÍA	MES	1	350.000	350.000	0,5	350.000	175.000
SERVICIO DE GAS	MES	1	85.000	85.000	0,5	85.000	42.500
TRANSPORTES URBANOS Y DE PERSONAL	RUTA	1	180.000	180.000		180.000	-
VIGILANCIA (4 guardas)	día	1	180.000	180.000	26	180.000	4.680.000
<b>TOTAL</b>				<b>1.586.667</b>			<b>15.840.842</b>
<b>TOTAL DESEMBOLSADO</b>							<b>15.840.842</b>

Fuente: Elaboración propia

El cuadro anterior corresponde a periodo con el 25% del personal, este ya autorizado por el gobierno nacional y cumpliendo los protocolos establecidos, se considera sobrecosto por \$ 15'840.842.oo


Tabla 16 Cuadro de costos administrativos por covid del 14 de junio a 30 de junio de 2020

 <b>COSTOS ADMINISTRATIVOS POR COVID-19 (14 de Junio al 30 de junio de 2020)</b>							
ITEM	VALOR UNITARIO				VALOR PERIODO		
	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. TOTAL	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. TOTAL
ARRENDAMIENTO (5 viviendas)	día	1	166.667	166.667	15	166.667	2.500.005
HOSPEDAJE	NOCHE	1	65.000	65.000		65.000	-
INTERNET	MES	1	220.000	220.000	0,5	220.000	110.000
RESTAURANTE E HIDRATACIÓN	UNIDAD	1	90.000	90.000	-	90.000	-
SERVICIO DE ASEO (x 5 viviendas)	día	1	250.000	250.000	15	250.000	3.750.000
SERVICIO DE ENERGÍA	MES	1	350.000	350.000	0,5	350.000	175.000
SERVICIO DE GAS	MES	1	85.000	85.000	0,5	85.000	42.500
TRANSPORTES URBANOS Y DE PERSONAL	RUTA	1	180.000	180.000		180.000	-
VIGILANCIA (4 guardas)	día	1	180.000	180.000	15	180.000	2.700.000
NOMINA PERSONAL REACTIVACION	PERSONAL	-	-	-			-
<b>TOTAL</b>				<b>1.586.667</b>			<b>9.277.505</b>
<b>TOTAL DESEMBOLSADO</b>							<b>9.277.505</b>

Fuente: Elaboración propia

El cuadro anterior corresponde a periodo corto con el 25% del personal, este ya autorizado por el gobierno nacional y cumpliendo los protocolos establecidos, se considera sobrecosto por \$ 9'277.505.oo


Tabla 17 Cuadro de costos administrativos por covid del 21 de Julio a 31 de Julio de 2020

 <b>COSTOS ADMINISTRATIVOS POR COVID-19 (1 de Julio al 31 de julio de 2020)</b>							
ITEM	VALOR UNITARIO				VALOR PERIODO		
	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. TOTAL	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. TOTAL
ARRENDAMIENTO (5 viviendas)	dia	1	166.667	166.667	31	166.667	5.166.677
HOSPEDAJE	NOCHE	1	65.000	65.000		65.000	-
INTERNET	MES	1	220.000	220.000	1,0	220.000	220.000
RESTAURANTE E HIDRATACIÓN	UNIDAD	1	90.000	90.000	-	90.000	-
SERVICIO DE ASEO (x 5 viviendas)	dia	1	250.000	250.000	31	250.000	7.750.000
SERVICIO DE ENERGÍA	MES	1	350.000	350.000	1,0	350.000	350.000
SERVICIO DE GAS	MES	1	85.000	85.000	1,0	85.000	85.000
TRANSPORTES URBANOS Y DE PERSONAL	RUTA	1	180.000	180.000		180.000	-
VIGILANCIA (4 guardas)	dia	1	180.000	180.000	31	180.000	5.580.000
NOMINA PERSONAL REACTIVACION	PERSONAL	-	-	-			-
<b>TOTAL</b>				<b>1.586.667</b>			<b>19.151.677</b>
<b>TOTAL DESEMBOLSADO</b>							<b>19.151.677</b>

Fuente: Elaboración propia

El cuadro anterior corresponde a costos administrativos con el 50% del personal autorizado, se considera un sobre costo de \$19'151.677.00


Tabla 18 Cuadro de costos administrativos por covid del 1 de agosto a 2 de septiembre de 2020

 <b>COSTOS ADMINISTRATIVOS POR COVID-19 (1 de Agosto al 2 de Septiembre de 2020)</b>							
ITEM	VALOR UNITARIO				VALOR PERIODO		
	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. TOTAL	CANTIDAD	VR. UNIT.	VR. TOTAL
ARRENDAMIENTO (5 viviendas)	dia	1	166.667	166.667	33	166.667	5.500.011
HOSPEDAJE	NOCHE	1	65.000	65.000		65.000	-
INTERNET	MES	1	220.000	220.000	1,0	220.000	220.000
RESTAURANTE E HIDRATACIÓN	UNIDAD	1	90.000	90.000	-	90.000	-
SERVICIO DE ASEO (x 5 viviendas)	dia	1	250.000	250.000	33	250.000	8.250.000
SERVICIO DE ENERGÍA	MES	1	350.000	350.000	1,0	350.000	350.000
SERVICIO DE GAS	MES	1	85.000	85.000	1,0	85.000	85.000
TRANSPORTES URBANOS Y DE PERSONAL	RUTA	1	180.000	180.000		180.000	-
VIGILANCIA (4 guardas)	dia	1	180.000	180.000	33	180.000	5.940.000
NOMINA PERSONAL REACTIVACION	PERSONAL	-	-	-			-
<b>TOTAL</b>				<b>1.586.667</b>			<b>20.345.011</b>
<b>TOTAL DESEMBOLSADO</b>							<b>20.345.011</b>

Fuente: Elaboración propia

El cuadro anterior corresponde a sobrecostos administrativos del 1 de agosto al 2 de septiembre trabajando con el 50% del personal y dando por terminado el proyecto. Este valor es por \$20'345.011.00

Tabla 19 Cuadro de costos administrativos por covid del 5 de mayo a 2 de septiembre de 2020

 INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	PUENTE LA MANUELA	
	COSTO ADMINISTRATIVOS POR COVID 19 PERIODO 5 de mayo de 2020 a 2 de septiembre de 2020	
5 de Mayo a 17 de Mayo	\$	7.487.504
18 de Mayo a 13 de Junio	\$	15.840.842
14 de Junio a 30 de Junio	\$	9.277.505
1 de Julio a 31 de Julio	\$	19.151.677
1 de Agosto a 2 de Septiembre	\$	20.345.011
<b>TOTAL ALQUILER EQUIPOS ADICIONALES</b>	<b>\$</b>	<b>72.102.539</b>

Fuente: Elaboración propia

El cuadro anterior corresponde al consolidado de los costos administrativos entre el 5 de mayo y el 2 de septiembre, se presentaran al consorcio como sobrecosto por valor de \$72'102.539.00

Tabla 20 Cuadro de costo de maquinaria de periodo 5 de mayo a 17 de mayo de 2020



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	TARIFA HORA	STAND BY DIARIO	VALOR TOTAL	PUENTE LA MANUELA	
					DIAS	VR PERIODO
 <b>MARIO ALBERTO HUERTAS COTES</b> <b>COSTO DE MAQUINARIA 5 DE MAYO A 17 DE Mayo</b>						
785	Carrotanque - International - 4300	\$ 100.000	6	\$ 600.000	12	\$ 7.200.000
S84	Extendidora de Concreto - Wirtgen - SP 25	\$ 231.000	6	\$ 1.386.000	12	\$ 16.632.000
Q52	Minicargador - New Holland - L220	\$ 66.000	6	\$ 396.000	12	\$ 4.752.000
O46	Mixer - Kenworth - T-460	\$ 158.000	6	\$ 948.000	12	\$ 11.376.000
O84	Mixer - Kenworth - T460	\$ 160.000	6	\$ 960.000	12	\$ 11.520.000
O87	Mixer - Kenworth - T460	\$ 160.000	6	\$ 960.000	12	\$ 11.520.000
V77	Mixer - Kenworth - T800	\$ 185.000	6	\$ 1.110.000	12	\$ 13.320.000
V78	Mixer - Kenworth - T800	\$ 185.000	6	\$ 1.110.000	12	\$ 13.320.000
W36	Planta Eléctrica - Sdmo - J80US	\$ 30.000	6	\$ 180.000	12	\$ 2.160.000
W37	Planta Eléctrica - Sdmo - J40S	\$ 28.000	6	\$ 168.000	12	\$ 2.016.000
848	Retrocargadora - Caterpillar - 428E	\$ 102.000	6	\$ 612.000	12	\$ 7.344.000
P49	Torres de luces - Wacker - LTN6L	\$ 26.000	6	\$ 156.000	12	\$ 1.872.000
P58	Torres de luces - Doosan - LSC-WKUB	\$ 24.000	6	\$ 144.000	12	\$ 1.728.000
W95	Torres de luces - Atlas Copco - QLT M10	\$ 26.000	6	\$ 156.000	12	\$ 1.872.000
187	Tractor - Ford - 5000	\$ 41.000	6	\$ 246.000	12	\$ 2.952.000
205	Formaleta (3200 m2)	\$ 3.840.000	1	\$ 3.840.000	12	\$ 46.080.000
<b>TOTAL DESEMBOLSADO</b>						<b>\$ 155.664.000</b>

Fuente: Elaboración propia

El cuadro anterior corresponde al alquiler de los equipos, para este periodo se asigna el valor de Stand by por no estar ejecutando ninguna actividad el valor de \$155'664.000.00 considerado como sobrecosto.

Tabla 21 Cuadro de costo de maquinaria de periodo 18 de mayo a 13 de junio de 2020

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	TARIFA HORA	STAND BY DIARIO	VALOR TOTAL	PUENTE LA MANUELA	
					DIAS	VR PERIODO
 <b>MARIO ALBERTO HUERTAS COTES</b> <b>COSTO DE MAQUINARIA 18 DE MAYO A 13 DE junio</b>						
S84	Extendidora de Concreto - Wirtgen - SP 25	\$ 231.000	6	\$ 1.386.000	26	\$ 36.036.000
O46	Mixer - Kenworth - T-460	\$ 158.000	6	\$ 948.000	26	\$ 24.648.000
O84	Mixer - Kenworth - T460	\$ 160.000	6	\$ 960.000	26	\$ 24.960.000
W36	Planta Eléctrica - Sdmo - J80US	\$ 30.000	6	\$ 180.000	26	\$ 4.680.000
W37	Planta Eléctrica - Sdmo - J40S	\$ 28.000	6	\$ 168.000	26	\$ 4.368.000
848	Retrocargadora - Caterpillar - 428E	\$ 102.000	6	\$ 612.000	26	\$ 15.912.000
P49	Torres de luces - Wacker - LTN6L	\$ 26.000	6	\$ 156.000	26	\$ 4.056.000
W95	Torres de luces - Atlas Copco - QLT M10	\$ 26.000	6	\$ 156.000	26	\$ 4.056.000
205	Formaleta (3200 m2) Se trabajara con el 50 del equipo	\$ 1.920.000	1	\$ 1.920.000	26	\$ 49.920.000
<b>TOTAL DESEMBOLSADO</b>						<b>\$ 168.636.000</b>

Fuente: Elaboración propia

El cuadro anterior corresponde a Stand by de equipos, se ajustó negociación a pago de únicamente 6 horas diarias debido al ritmo y rendimiento de trabajo, se dejó únicamente el equipo estrictamente necesario. es un sobrecosto de \$168'636.000.00

Tabla 22 Cuadro de costo de maquinaria de periodo 14 de junio a 30 de junio de 2020

	MARIO ALBERTO HUERTAS COTES				PUENTE LA MANUELA	
	COSTO DE MAQUINARIA 14 DE JUNIO A 30 DE JUNIO					
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	TARIFA HORA	STAND BY DIARIO	VALOR TOTAL	DIAS	VR PERIODO
S84	Extendidora de Concreto - Wirtgen - SP 25	\$ 231.000	6	\$ 1.386.000	15	\$ 20.790.000
Q52	Minicargador - New Holland - L220	\$ 66.000	6	\$ 396.000	15	\$ 5.940.000
O46	Mixer - Kenworth - T-460	\$ 158.000	6	\$ 948.000	15	\$ 14.220.000
O84	Mixer - Kenworth - T460	\$ 160.000	6	\$ 960.000	15	\$ 14.400.000
O87	Mixer - Kenworth - T460	\$ 160.000	6	\$ 960.000	15	\$ 14.400.000
W36	Planta Eléctrica - Sdmo - J80US	\$ 30.000	6	\$ 180.000	15	\$ 2.700.000
W37	Planta Eléctrica - Sdmo - J40S	\$ 28.000	6	\$ 168.000	15	\$ 2.520.000
848	Retrocargadora - Caterpillar - 428E	\$ 102.000	6	\$ 612.000	15	\$ 9.180.000
P49	Torres de luces - Wacker - LTN6L	\$ 26.000	6	\$ 156.000	15	\$ 2.340.000
W95	Torres de luces - Atlas Copco - QLT M10	\$ 26.000	6	\$ 156.000	15	\$ 2.340.000
205	Formaleta (3200 m2) Se trabajara con el 50 del equipo	\$ 1.920.000	1	\$ 1.920.000	15	\$ 28.800.000
<b>TOTAL DESEMBOLSADO</b>						<b>\$ 117.630.000</b>

Fuente: Elaboración propia

El cuadro anterior corresponde a alquiler de equipos por 15 días, es un sobre costo de \$117'630.000.00

Tabla 23 Cuadro de costo de maquinaria de periodo 1 de julio a 31 de julio de 2020

	MARIO ALBERTO HUERTAS COTES				PUENTE LA MANUELA	
	COSTO DE MAQUINARIA 1 DE JULIO A 31 DE JULIO					
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	TARIFA HORA	STAND BY DIARIO	VALOR TOTAL	DIAS	VR PERIODO
S84	Extendidora de Concreto - Wirtgen - SP 25	\$ 231.000	6	\$ 1.386.000	31	\$ 42.966.000
Q52	Minicargador - New Holland - L220	\$ 66.000	6	\$ 396.000	31	\$ 12.276.000
O46	Mixer - Kenworth - T-460	\$ 158.000	6	\$ 948.000	31	\$ 29.388.000
O84	Mixer - Kenworth - T460	\$ 160.000	6	\$ 960.000	31	\$ 29.760.000
O87	Mixer - Kenworth - T460	\$ 160.000	6	\$ 960.000	31	\$ 29.760.000
W36	Planta Eléctrica - Sdmo - J80US	\$ 30.000	6	\$ 180.000	31	\$ 5.580.000
W37	Planta Eléctrica - Sdmo - J40S	\$ 28.000	6	\$ 168.000	31	\$ 5.208.000
848	Retrocargadora - Caterpillar - 428E	\$ 102.000	6	\$ 612.000	31	\$ 18.972.000
P49	Torres de luces - Wacker - LTN6L	\$ 26.000	6	\$ 156.000	31	\$ 4.836.000
W95	Torres de luces - Atlas Copco - QLT M10	\$ 26.000	6	\$ 156.000	31	\$ 4.836.000
205	Formaleta (3200 m2) Se trabajara con el 50 del equipo	\$ 1.920.000	1	\$ 1.920.000	31	\$ 59.520.000
<b>TOTAL DESEMBOLSADO</b>						<b>\$ 243.102.000</b>

Fuente: Elaboración propia

El cuadro anterior corresponde a un mes de alquiler de los equipos con que se realiza el proyecto, es un sobre costo de \$243'10.000.00

Tabla 24 Cuadro de costo de maquinaria de periodo 1 de agosto a 2 de septiembre de 2020

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	TARIFA HORA	STAND BY DIARIO	VALOR TOTAL	PUENTE LA MANUELA	
					DIAS	VR PERIODO
<b>MARIO ALBERTO HUERTAS COTES</b>						
<b>COSTO DE MAQUINARIA 1 DE AGOSTO A 2 DE SEPTIEMBRE</b>						
S84	Extendora de Concreto - Wirtgen - SP 25	\$ 231.000	6	\$ 1.386.000	33	\$ 45.738.000
Q52	Minicargador - New Holland - L220	\$ 66.000	6	\$ 396.000	33	\$ 13.068.000
O46	Mixer - Kenworth - T-460	\$ 158.000	6	\$ 948.000	33	\$ 31.284.000
O84	Mixer - Kenworth - T460	\$ 160.000	6	\$ 960.000	33	\$ 31.680.000
O87	Mixer - Kenworth - T460	\$ 160.000	6	\$ 960.000	33	\$ 31.680.000
W36	Planta Eléctrica - Sdmo - J80US	\$ 30.000	6	\$ 180.000	33	\$ 5.940.000
W37	Planta Eléctrica - Sdmo - J40S	\$ 28.000	6	\$ 168.000	33	\$ 5.544.000
848	Retrocargadora - Caterpillar - 428E	\$ 102.000	6	\$ 612.000	33	\$ 20.196.000
P49	Torres de luces - Wacker - LTN6L	\$ 26.000	6	\$ 156.000	33	\$ 5.148.000
W95	Torres de luces - Atlas Copco - QLT M10	\$ 26.000	6	\$ 156.000	33	\$ 5.148.000
205	Formaleta (3200 m2) Se trabajara con el 50 del equipo	\$ 1.920.000	1	\$ 1.920.000	33	\$ 63.360.000
<b>TOTAL DESEMBOLSADO</b>						<b>\$ 258.786.000</b>

Fuente: Elaboración propia

El cuadro anterior corresponde al último periodo y con el cual se termina el proyecto. Se toma como sobrecostos de \$258'786. 000.oo


Tabla 25 Cuadro de costo de maquinaria de periodo 25 de mayo a 2 de septiembre de 2020

MHC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES		PUENTE LA MANUELA	
		COSTO MAQUINARIA PERIODO 5 de mayo de 2020 a 2 de septiembre de 2020	
5 de Mayo a 17 de Mayo		\$	155.664.000
18 de Mayo a 13 de Junio		\$	168.636.000
14 de Junio a 30 de Junio		\$	117.630.000
1 de Julio a 31 de Julio		\$	243.102.000
1 de Agosto a 2 de Septiembre		\$	258.786.000
<b>TOTAL ALQUILER EQUIPOS ADICIONALES</b>		<b>\$</b>	<b>943.818.000</b>

Fuente: Elaboración propia

El cuadro anterior corresponde al consolidado de alquiler de equipos, este valor se considera sobrecosto por valor de \$943.818. 000.oo

Tabla 26 Cuadro de Costos consolidado periodo 5 de mayo a 2 de septiembre de 2020

 <small>INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES</small>	PUENTE LA MANUELA	
	CONSOLIDADO COSTOS POR COVID 19 PERIODO 5 de mayo de 2020 a 2 de septiembre de 2020	
NOMINAS	\$	335.708.676
EQUIPOS	\$	943.818.000
ADMINISTRATIVOS	\$	72.102.539
BIOSEGURIDAD	\$	110.284.910
<b>TOTAL ALQUILER EQUIPOS ADICIONALES</b>	<b>\$</b>	<b>1.461.914.125</b>

Fuente: Elaboración propia

El cuadro anterior corresponde al consolidado general que MHC incurrió para desarrollar y terminar el proyecto. Valor \$1.461'914.125.oo

Una vez se definieron estos montos, comparamos los costos del presupuesto inicial, contra los mayores costos incurridos para reanudar, ejecutar y terminar el proyecto durante la pandemia.

Tabla 27 Cuadro de presupuesto original Construcción Puente LA MANUELA

 <small>INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES</small>			PRESUPUESTO PUENTE LA MANUELA UF 3.2	
Nº	CAPITULO	VALOR CAPITULO		
		P. La Manuela		
2	BASES, SUBBASES Y AFIRMADOS	\$	9.128.000	
3	PAVIMENTOS	\$	51.060.000	
4	ESTRUCTURAS Y DRENAJES	\$	15.347.489.879	
6	SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD	\$	79.200.000	
8	TRANSPORTES	\$	46.727.880	
<b>SUB TOTAL CD</b>			<b>\$15.533.605.758,50</b>	
	<i>factor (26%)</i>	\$	4.038.737.497	
<b>TOTAL</b>		<b>\$</b>	<b>19.572.343.256</b>	

Fuente: Elaboración propia


Tabla 28 Cuadro de presupuesto ajustado por Covid 19 Construcción Puente LA MANUELA

 <b>PRESUPUESTO PUENTE LA MANUELA UF 3.2</b>		
INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES Nº	CAPITULO	VALOR CAPITULO
		P. La Manuela
2	BASES, SUBBASES Y AFIRMADOS	\$ 9.128.000
3	PAVIMENTOS	\$ 51.060.000
4	ESTRUCTURAS Y DRENAJES	\$ 15.347.489.879
6	SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD	\$ 79.200.000
8	TRANSPORTES	\$ 46.727.880
11	CONSOLIDADOS COSTOS POR COVID	\$ 1.461.914.125
<b>SUB TOTAL CD</b>		<b>\$16.995.519.884</b>
	<i>factor (26%)</i>	\$ 4.418.835.170
<b>TOTAL</b>		<b>\$ 21.414.355.053</b>

Fuente: Elaboración propia

El cuadro anterior representa el presupuesto original y se le adicionaron los \$1.461'914.125 correspondientes al valor de los consolidados analizados de las actividades que MHC Ingeniería y construcción de obras civiles incurrió para terminar el proyecto.

Tabla 29 Cuadro de mayor valor cancelado por la Construcción Puente LA MANUELA

 <b>MAYOR COSTO PUENTE LA MANUELA</b>		
INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES Nº	CAPITULO	VALOR CAPITULO
		P. La Manuela
1	Presupuesto original	\$ 19.572.343.256
2	Presupuesto Contemplado covid 19	\$ 21.414.355.053
<b>DIFERENCIA</b>		<b>\$ 1.842.011.797</b>

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta la información suministrada por la empresa MHC Ingeniería y construcción de obra civiles, con un análisis específico en el rubro de nóminas, equipos,

gastos administrativos y gastos que se tuvieron para suministros y adecuar instalaciones que cumplieran los protocolos definidos por el Gobierno Nacional, se determina que el presupuesto se vio afectado en un 9.41% lo que corresponde a \$1. 842'011797,00

Actualmente la empresa está solicitando a la concesión y al estado la aceptación y pago de estos dineros, los cuales se presentan costos ocasionados por las cuarentenas, aislamientos y protocolos que se definieron para mitigar el Covid 19.

## CONCLUSIONES

### CONCLUSIONES DE LA PARTE DE LAS PROGRAMACIONES

Las mayores pérdidas en tiempo de ejecución del proyecto están dadas por la mano de obra, lo cual implica que, con el aislamiento, distanciamiento y protocolos de bioseguridad, los rendimientos en este proyecto se incrementaron hasta en un 217%. Debido a que se tuvo un periodo trabajando con el 25% del personal y otro periodo similar hasta terminar en el que únicamente se contó con el 50% del personal y equipos.

Una obra que se tenía para terminar en 54 días calendario paso a realizarse en 117 días, incidiendo en los costos directos y administrativos del proyecto al finalizar.

Las actividades del proyecto que requerían labores con más de tres trabajadores tuvieron bajos rendimientos hasta en un 50% en su ejecución retrasando el cronograma original.

Las empresas de infraestructura para cumplir con los cronogramas de trabajo determinados deberán tener una segunda jornada de trabajo con personal diferente, con el fin de no tener inconvenientes en su entrega.

Vendrá la discusión legal y contractual, de si estamos ante un evento de fuerza mayor, ante un evento eximente de responsabilidad, ante una situación de hecho a la que se le aplique la teoría de la imprevisión, vendrá la pregunta de quién debe asumir el riesgo económico de lo sucedido, este evento y lo que genero para el desarrollo del proyecto, podría afectar el musculo financiero de la constructora si no se encuentra responsabilidad por parte de la concesión y del estado.

Cumplir los protocolos establecidos por el gobierno, causaron un sobre costo demostrado para la constructora, el hecho de no poder cumplir con los rendimientos mínimos programados genero extensión en el tiempo de ejecución y esto a su vez se vio reflejado en mayores pagos de nóminas, alquiler de equipos, y otros gastos administrativos que se tuvieron que cubrir para terminar el proyecto.



## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- CAMACOL.(2020). Impacto del brote de Covid-19 en el mundo y la economía colombiana. *INFORME ECONOMICO 107*.
- COLOMBIA, P. D. (2020). *DECRETO 457 DEL 2020*. BOGOTA.
- Empresas que cerraron por el coronavirus en Colombia. (2020). *REVISTA DINERO*.
- Olaya, P. y. (2019). *Impacto del brote de Covid-19 en el mundo y la economia colombiana*.
- PRESIDENCIA. (2020). *DECRETO 457 DEL 2020*.
- Richter, A. (2020). El impacto de la crisis del coronavirus en el sector de la construcción pública. *Informe Banco Interamericano de Desarrollo*.
- MHC. (2019). *MHC*. <http://190.60.124.61/>
- minisalud. (2020). *normatividad resolucion 000682*.  
[https://www.minsalud.gov.co/Normatividad\\_Nuevo/Resolucion No. 682 de 2020.pdf](https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resolucion%20No.%20682%20de%202020.pdf)