

<b>Fecha de elaboración:</b> 27.04.2021			
<b>Tipo de documento</b>	TID:	Obra creación:	Proyecto investigación: X
<b>Título:</b> ESTUDIO DE CASO, IMPACTO DEL COVID 19 EN EL PROYECTO EPC-PLANTA DE AGUA CUNDINAMARCA.			
<b>Autor(es):</b> Vivian Rocío Castro Castro, Oscar Yesid Guevara Robayo			
<b>Tutor(es):</b> Javier Ricardo Luna/Juan Felipe Gutiérrez Gómez			
<b>Fecha de finalización:</b> 29.04.2021 [del proyecto de investigación]			
<b>Temática:</b> La investigación tuvo como objetivo “- Analizar los impactos que género la pandemia COVID-19 entre los meses de marzo de 2020 a noviembre del año 2020, mediante la investigación, de estudio de caso, impactos del Covid-19 en el proyecto EPC de la planta de agua Cundinamarca”			
<b>Tipo de investigación:</b> Explicativa			
<b>Resumen:</b> A causa de la pandemia de COVID-19, la construcción se vio afectada por las limitaciones en la circulación de personas para disminuir la curva de contagios del COVID-19. El proyecto EPC - Planta de agua Cundinamarca, el cual se venía ejecutando de acuerdo a la programación inicial, tuvo que parar sus actividades de mano de obra, mientras se generaban políticas públicas para el reinicio de actividades. La construcción es considerada una industria “madre” ya que moviliza a un número importante de trabajadores, a la vez que contribuye a dinamizar varios sectores productivos asociados a ella, siendo uno de los sectores socioeconómicos con mayor productividad para el país, fue uno de los primeros sectores favorecidos para reiniciar labores, siempre y cuando se cumplieran con protocolos establecidos. El proyecto EPC, viene realizando la implementación de dichos protocolos para continuar con las actividades y entregar el proyecto en las fechas programadas inicialmente.			
<b>Palabras clave:</b> Coronavirus, COVID-19, riesgo, contagio, virus, síntomas, tratamiento, vacuna, tratamiento, obra, proyecto, restricción, ciclo de vida, alcance, entrada, fase, tiempo, recurso, AIU, PMO, EDT, salida, gestión, caso.			
<b>Planteamiento del problema:</b> El sector de la construcción en Colombia ha tenido una caída económica por la pandemia del COVID-19, entre el mes de marzo 2020 al mes de diciembre de 2020, el cual ha generado impactos económicos considerables a nivel nacional, de acuerdo al (DANE, 2020) “En el tercer trimestre de 2020 (julio-septiembre), el PIB a precios constantes disminuyó 9,0% con relación al mismo trimestre de 2019. Al analizar el resultado del valor agregado por grandes ramas de actividad, se observa un decrecimiento de 26,2% del valor agregado del sector construcción. Este resultado se explica principalmente por la variación anual negativa presentada en el valor agregado de las edificaciones (-27,2%), el valor agregado de las actividades especializadas (-26,4%) y el valor agregado de las obras civiles (-24,7%)”. (DANE, 2020). El problema de investigación, para el proyecto EPC de la planta de agua Cundinamarca, consiste en evaluar las afectaciones que fueron generados por el COVID – 19, en el alcance, tiempo y costo.			

**Pregunta:** ¿Como el COVID-19, afecto en el alcance, tiempo, presupuesto, recursos y cierre del proyecto EPC de la planta de agua Cundinamarca?

**Objetivos:**

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

- Analizar los impactos que género la pandemia COVID-19 entre los meses de marzo de 2020 a noviembre del año 2020, mediante la investigación, de estudio de caso, impactos del Covid-19 en el proyecto EPC de la planta de agua Cundinamarca.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar y relacionar la normatividad Colombiana (Marco Legal), con el proyecto EPC de la planta de agua Cundinamarca, referente a la pandemia del COVID-19 para el año 2020.
- Evaluar los impactos del COVID-19, en su alcance, tiempo, presupuesto, recursos y cierre, del proyecto EPC, de la planta de agua Cundinamarca.
- Proponer una metodología, para mitigar futuros impactos en proyectos de construcción, generados para posibles pandemias.

### **Marco teórico:**

- **PRINCIPALES PANDEMIAS EN LA HISTORIA DE LA HUMANIDAD**

Artículo de referencia.

De acuerdo al artículo de (Castañeda, 2020) (“Se presentan las pandemias históricas hasta el COVID-19 que han afectado a la humanidad”). (Págs. 6-24)

- **ANTECEDENTES NACIONALES**

Artículo de referencia. [coronaviruscolombia.gov.co](http://coronaviruscolombia.gov.co).

COVID-19 en Colombia ("www.minsalud.gov.c," 2020), (Pág. 25) (Pág. 49)

- **IMPACTOS DEL COVID-19 EN LA ECONOMICA COLOMBIANA**

Artículo de referencia.

La economía colombiana enfrenta uno de los choques más fuertes como consecuencia de la pandemia del Covid-19 (Banco de la Republica, 2020) , *investiga.banrep.gov.co.*, (Págs. 25-26)

- **AFECTACIÓN DEL COVID EN LA ECONOMÍA COLOMBIANA**

Artículo de referencia. [www.eltiempo.com/economia/sectores/que-tanto-impacta-el-coronavirus-a-la-economia-en-colombia](http://www.eltiempo.com/economia/sectores/que-tanto-impacta-el-coronavirus-a-la-economia-en-colombia)

Qué tanto afecta el coronavirus a la economía en Colombia. (Manchego, 2020), (Pág. 27)

- **CONCEPTOS BÁSICOS DEL COVID**

Artículo de referencia. [www.who.int/es/health-topics/coronavirus](http://www.who.int/es/health-topics/coronavirus)

Generalidades del Coronavirus, (WHO, 2020) (Pág. 29)

- **SÍNTOMAS COVID-19**

Artículo de referencia. [www.who.int/es/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019](http://www.who.int/es/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019)  
Descripción principales síntomas del Covid-19, contagio, tratamiento, vacuna(OMS, 2020) (Págs. 29-35)

- **TIPOS DE OBRA**

Artículo de referencia. [www.arqhys.com/decoracion/tipos\\_de\\_obras.html](http://www.arqhys.com/decoracion/tipos_de_obras.html)

Definición de los tipos de obras, (ARQHYS, 2017) (Págs. 36-38)

- **QUE ES UN PROYECTO**

Artículo de referencia. [www.ealde.es/conceptos-proyectos-pmbok-guide](http://www.ealde.es/conceptos-proyectos-pmbok-guide)  
Generalidades y tipos de proyectos (EALDE, 2020) (Págs. 38- 48)

- **COSTOS**

Artículo de referencia. [eloficial.ec/modulo-3-analisis-de-costos-costos-directos-e-indirectos-de-una-obra-civil/](http://eloficial.ec/modulo-3-analisis-de-costos-costos-directos-e-indirectos-de-una-obra-civil/)

Qué Son costos directos, indirectos, gastos (Wicitec, 2018) (Págs. 41- 42)

- **AIU**

Artículo de referencia. <https://dianhoy.com/aiu-contabilidad-e-impuestos/>  
Qué es?, (Leegales, 2020) (Págs. 43- 47)

- **NORMATIVIDAD COVID EN COLOMBIA**

Artículo de referencia. [www.mintrabajo.gov.co](http://www.mintrabajo.gov.co).

Decretos generados durante la pandemia. (Ministerio de Trabajo, 2020) (Págs. 56- 58)

**Método:**

Por solicitud de la empresa que nos suministró los datos y por términos de confidencialidad, se omitirá el nombre de la empresa, el nombre del proyecto real y la ubicación exacta del proyecto, pero se referenciarán los datos reales de horas hombre, recursos y costos del proyecto para la investigación.

La investigación, del estudio de caso de los impactos del COVID 19, en el proyecto EPC, de la planta de agua Cundinamarca, tuvo la finalidad de evaluar los impactos que generó el COVID 19, entre el mes de marzo 2020 al mes de noviembre de 2020, en el alcance, tiempo, presupuesto y recursos.

El estudio de caso de impactos del Covid 19 del proyecto EPC, de la planta de agua Cundinamarca, aborda la investigación explicativa, en base a que la investigación es de forma puntual, sin antecedentes o estudios previos. La intención es proporcionar datos y detalles del desarrollo de la construcción donde existe una pequeña cantidad de información.

(Pág. 50)

**Resultados, hallazgos u obra realizada:**

- **Identificación Norma Colombiana**

Como resultado de la investigación se genera el MARCO LEGAL que se desarrolló durante el periodo analizado, en donde se especifican los decretos que reglamentaban las actividades aprobadas por las autoridades para reinicio de actividades, así como los protocolos y demás medidas adicionales que se tomaron para evitar el aumento de la curva de contagios a Causa del Covid-19. (Págs. 55-58)

- **Evaluación de los impactos del Covid 19, al proyecto SPC, planta de agua Cundinamarca**

Proyecto EPC, para el desarrollo de la ingeniería, compras y construcción, para las obras civiles, mecánicas, eléctricas y puesta en funcionamiento de la planta de agua Cundinamarca. (Pág. 59)

- **Propuesta metodológica, para mitigar posibles impactos en proyectos de construcción, generados por pandemias**

Una vez se analizaron las variables que se vieron afectadas para el desarrollo del proyecto EPC, de la planta de agua Cundinamarca y basados en la normatividad vigente y a las directrices de las autoridades las cuales se formulan para evitar el crecimiento de la curva de contagio, se determinaron las siguientes actividades para el reinicio de actividades y llegar al término del proyecto:

- a. Implementar protocolo de bioseguridad
- b. Llevar trazabilidad del proyecto por afectaciones ajenas al proyecto, mediante formato LSA “Lista de seguimiento de actividades propuesto”.

CRONOGRAMA DEL ESTUDIO DE CASO (Pág. 100)

De acuerdo a la información consolidada y a los análisis de la información, lo propuesto en este estudio no generaliza la metodología para mitigar impactos por pandemias en proyectos de la construcción, pero se presenta como referencia para futuros casos.

**Conclusiones:**

- Con este estudio esperamos aportar una gran investigación, como base para las futuras empresas, que quieran mitigar impactos como los del COVID-19.
  - Pese a la contingencia el PROYECTO EPC - PLANTA DE AGUA CUNDINAMARCA, realizó las respectivas medidas para la reactivación de labores con el fin de mitigar los efectos negativos en la economía y en las operaciones con el fin de llevar a cabo las actividades programadas.
  - Es importante generar un aporte de evaluación para poder mitigar impactos de esta pandemia del COVID-19 en los proyectos.
  - Aunque las soluciones en los impactos de esta pandemia del COVID-19, aun puedan estar en un proceso de maduración, esperamos implementar lo aprendido en el posgrado de gerencia de proyectos, al presente estudio.
  - La relación entre estrategias a largo plazo y corto plazo de algún modo toda la organización comprende que son complementarias y como la estrategia puede definir sus actividades diarias y como esta influye en el crecimiento y rendimiento de la empresa con el fin de cumplir con las actividades programadas en el tiempo estimado.
  - Es de resaltar que la partida el imprevisto del AIU, no cubre una necesidad como una pandemia, tal como fue demostrado en la presente investigación.
- (Pág. 102)

**Productos derivados:**

Documento de Investigación

**ESTUDIO DE CASO, IMPACTO DEL COVID 19**  
**PROYECTO EPC - PLANTA DE AGUA CUNDINAMARCA.**

**VIVIAN ROCÍO CASTRO CASTRO**

**OSCAR YESID GUEVARA**

**ROBAYO**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA UNITEC**

**ESCUELA DE INGENIERÍA**

**ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS**

**19 DE ABRIL DE 2021**

**ESTUDIO DE CASO, IMPACTO DEL COVID 19**  
**PROYECTO EPC- PLANTA DE AGUA CUNDINAMARCA.**

**VIVIAN ROCÍO CASTRO CASTRO**

**OSCAR YESID GUEVARA**

**ROBAYO**

**JUAN FELIPE GUTIÉRREZ GÓMEZ**  
**DIRECTOR**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA UNITEC**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA**  
**ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS**

**19 DE ABRIL DE 2021**

## **TABLA DE CONTENIDO**

<b>1.</b>	<b>RESUMEN.....</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>ABSTRAC.....</b>	<b>1</b>
<b>3.</b>	<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>2</b>
<b>4.</b>	<b>PALABRAS CLAVE .....</b>	<b>2</b>
<b>5.</b>	<b>PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>6.</b>	<b>JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>5</b>
<b>7.</b>	<b>PREGUNTA DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>6</b>
<b>8.</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>6</b>
<b>8.1.</b>	<b>OBJETIVO GENERAL.....</b>	<b>6</b>
<b>8.2.</b>	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....</b>	<b>6</b>
<b>9.</b>	<b>MARCO TEORICO .....</b>	<b>7</b>
<b>9.1.</b>	<b>PRINCIPALES PANDEMIAS EN LA HISTORIA DE LA HUMANIDAD .....</b>	<b>7</b>
<b>9.1.1.</b>	<b>Artículo de referencia. ....</b>	<b>7</b>
<b>9.1.2.</b>	<b>Viruela .....</b>	<b>7</b>
<b>9.1.3.</b>	<b>Peste o plaga Antonina.....</b>	<b>8</b>
<b>9.1.4.</b>	<b>Peste bubónica .....</b>	<b>8</b>
<b>9.1.5.</b>	<b>Peste Negra.....</b>	<b>8</b>
<b>9.1.6.</b>	<b>Cólera .....</b>	<b>8</b>
<b>9.1.7.</b>	<b>Gripe rusa .....</b>	<b>9</b>
<b>9.1.8.</b>	<b>Gripe española.....</b>	<b>9</b>
<b>9.1.9.</b>	<b>VIH/sida .....</b>	<b>9</b>
<b>9.1.10.</b>	<b>Pandemia SARS-COVID-2/ COVID-19 .....</b>	<b>10</b>

9.1.11.	Perspectivas sociales de la pandemia por COVID-19 .....	11
9.2.	ANTECEDENTES INTERNACIONALES .....	11
9.3.	ANTECEDENTES NACIONALES .....	12
9.4.	IMPACTOS DEL COVID-19 EN LA ECONOMICA COLOMBIANA.....	12
10.	MARCO CONCEPTUAL .....	13
10.1.	GENERALIDADES.....	13
10.2.	CONCEPTOS.....	13
10.2.1.	¿Qué es el coronavirus? .....	13
10.2.2.	¿Qué es el COVID - 19? .....	13
10.2.3.	¿Cuáles son los síntomas de la COVID-19? .....	13
10.2.4.	¿Cómo se transmite? .....	13
10.2.5.	¿Cómo se mitiga el riesgo de contagiarse? .....	13
10.2.6.	¿Puede una persona tener el virus y no tener síntomas? .....	14
10.2.7.	¿Cuál es el tratamiento?.....	14
10.2.8.	Vacuna .....	14
10.2.9.	Sector Económico .....	14
10.2.10.	Tipos de Obra: .....	15
10.2.11.	Definición de Proyecto.....	16
10.2.12.	Dirección de Proyectos .....	17
10.2.13.	Ciclo de vida del proyecto .....	17
10.2.14.	Alcance del proyecto.....	17
10.2.15.	Fase del proyecto .....	17
10.2.16.	¿Qué es el alcance en un proyecto? .....	17



10.2.17.	¿Qué es el tiempo en un proyecto? .....	17
10.2.18.	¿Qué son los recursos en un proyecto? .....	17
10.2.19.	¿Qué es el presupuesto en un proyecto? .....	18
10.2.20.	¿Qué son los costos directos? .....	18
10.2.21.	¿Qué son los costos indirectos?.....	18
10.2.22.	¿Qué es el AIU en un proyecto? .....	18
10.2.23.	La administración dentro del AIU .....	18
10.2.24.	Los imprevistos dentro del AIU .....	18
10.2.25.	¿Qué debe entenderse por imprevistos del AIU? .....	18
10.2.26.	La utilidad dentro del AIU .....	19
10.2.27.	EDT (Estructura de Desglose del Proyecto).....	19
10.2.28.	Análisis Coste - Beneficio del proyecto .....	19
10.2.29.	Cierre del proyecto .....	19
10.2.30.	Interesado o stakeholder .....	19
10.2.31.	Programa de Trabajo (PDT) .....	19
10.2.32.	Salidas del proyecto .....	19
10.2.33.	Gestión de riesgos .....	20
10.2.34.	Estudio de caso.....	20
10.2.35.	Impactos .....	20
10.2.36.	Riesgos .....	20
10.2.37.	Home Office / Teletrabajo .....	20
10.2.38.	Protocolo de bioseguridad contra el COVID-19.....	20
10.2.39.	Contrato EPC.....	20

<b>11. MARCO METODOLOGICO.....</b>	<b>21</b>
<b>11.1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>21</b>
<b>11.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>21</b>
<b>11.2.1. Tipo de estudio.....</b>	<b>21</b>
<b>11.3. POBLACIÓN O MUESTRA.....</b>	<b>22</b>
<b>11.4. INSTRUMENTOS DE MEDIDAS.....</b>	<b>23</b>
<b>11.5. PROCEDIMIENTOS.....</b>	<b>23</b>
<b>11.5.1. Identificar el marco legal.....</b>	<b>23</b>
<b>11.5.2. Descripción general del proyecto.....</b>	<b>23</b>
<b>11.5.3. Reporte de estado de avance del proyecto al 15 de marzo de 2020. ....</b>	<b>24</b>
<b>11.5.4. Reporte general del proyecto, referente al histograma de recursos programados V/s ejecutados.....</b>	<b>24</b>
<b>11.5.5. Riesgos.....</b>	<b>24</b>
<b>11.5.7. Cierre del proyecto, valoración y relación de las afectaciones del proyecto....</b>	<b>25</b>
<b>11.5.8. Generar una propuesta metodológica, para mitigar futuros impactos en proyectos de construcción por pandemias.....</b>	<b>25</b>
<b>11.5.9. Cronograma de investigación del estudio de caso.....</b>	<b>26</b>
<b>12. RESULTADOS.....</b>	<b>27</b>
<b>12.1. Identificación de la normatividad Colombiana.....</b>	<b>27</b>
<b>12.2. Evaluación de las afectaciones al proyecto EPC, planta de agua Cundinamarca, generadas por el COVID - 19.....</b>	<b>29</b>
<b>12.2.1. Alcance del proyecto.....</b>	<b>29</b>
<b>12.2.2. Tiempo inicial y final del proyecto.....</b>	<b>29</b>

12.2.3.	EDT - Cronograma de obra del proyecto .....	30
12.2.4.	Presupuesto del proyecto.....	30
12.2.5.	Flujo de caja del proyecto, costo directo.....	31
	Se presenta a continuación el flujo del proyecto EPC, planta de agua Cundinamarca: .	31
12.2.6.	Reporte de estado de avance del proyecto al 15 de marzo de 2020. ....	31
12.2.7.	Reporte general del proyecto - histograma de recursos programados v/s ejecutado.	32
12.2.8.	Riesgos del proyecto EPC, planta de agua Cundinamarca .....	33
12.2.8.1.	Riesgos iniciales contemplados para el proyecto .....	33
12.2.8.2.	Riesgos no contemplados en el proyecto.....	33
12.3.	Trazabilidad del proyecto, normatividad colombiana y situaciones COVID – 19. 34	
12.4.	Cierre del proyecto, relación afectaciones por el COVID – 19, al proyecto EPC. Planta de agua Cundinamarca.....	35
12.4.1.	Alcance .....	36
12.4.2.	Tiempo .....	36
12.4.3.	Recursos .....	36
12.4.4.	Reconocimiento económico por stand by recursos.....	37
12.4.5.	Valoración costo para mitigación del COVID-19 .....	38
12.4.6.	Evaluación del imprevisto del AIU .....	39
12.4.7.	Costo final .....	41
12.4.8.	Cierre del proyecto .....	42
12.5.	Propuesta metodológica, para mitigar posibles impactos en proyectos de	

construcción, generados por pandemias .....	42
<b>12.5.1.    Protocolo de bioseguridad para la promoción y prevención del coronavirus (covid-19)</b>	<b>42</b>
<b>A.    RESPONSABILIDADES.....</b>	<b>42</b>
<b>B.    CONTROLES ESTABLECIDOS.....</b>	<b>45</b>
<b>C.    MEDIDAS DE CONTROL QUE DAN PRELACIONAN AL TRABAJO EN CASA Y/O TELETRABAJO - NIVEL 1.....</b>	<b>48</b>
<b>D.    MEDIDAS DE CONTROL PREVIAS AL DESPLAZAMIENTO AL SITIO DE TRABAJO Y RETORNO A CASA.....</b>	<b>50</b>
<b>E.    DESPLAZAMIENTOS PERSONAL.....</b>	<b>51</b>
<b>F.    MEDIDAS DE CONTROL EN LOS DESPLAZAMIENTOS HASTA Y DESDE EL SITIO DE TRABAJO - NIVEL 3.....</b>	<b>52</b>
<b>G.    MEDIDAS PARA EL CONTROL DE ACCESO AL SITIO DE TRABAJO - NIVEL 4.....</b>	<b>53</b>
<b>H.    MEDIDAS DE PROTECCION PERSONAL EN EL SITIO DE TRABAJO- NIVEL 5.....</b>	<b>55</b>
<b>I.MEDIDAS DE HIGIENE EN EL SITIO DE TRABAJO - NIVEL 6.....</b>	<b>57</b>
<b>J.CONTROLES PARA PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES, PERSONAL Y TURNOS.....</b>	<b>57</b>
<b>K.    MEDIDAS PARA LA ORGANIZACIÓN DE CAPACITACIONES, PAUSAS DE TRABAJO Y TOMA DE ALIMENTOS – NIVEL 8.....</b>	<b>58</b>
<b>L.    MEDIDAS PARA CONTROL DE REUNIONES - NIVEL 9.....</b>	<b>60</b>
<b>M.    MEDIDAS PARA LA ATENCION DE EMERGENCIAS - NIVEL 10.....</b>	<b>60</b>

N.	MEDIDAS PARA EL MANEJO DE PROVEEDORES, SUBCONTRATISTA ...	62
O.	PROCEDIMIENTOS APLICABLES .....	63
12.5.2.	EJEMPLO FORMATO LSA.....	66
13.	CONCLUSIONES DE LA MUESTRA.....	66
14.	CONCLUSIONES.....	67
15.	BIBLIOGRAFÍA.....	68

## **FIGURAS**

Figura 1 -	Indicador económico alrededor de la construcción. DANE.....	3
Figura 2 -	Protocolos de bioseguridad, teletrabajo .....	4
Figura 3 -	Principales pandemias en la historia de la humanidad.....	7
Figura 4 -	Pandemias de cólera siglos XIX y siglo XX.....	9
Figura 5 -	Registro Pandemia por COVID - 19 / Mayo 30 de 2020 .....	10
Figura 6 -	Sectores Económicos .....	14
Figura 7 –	Histograma Proyecto EPC, Planta de Agua Cundinamarca .....	22
Figura 8 –	Cronograma. Estudio de caso. Impactos del COVID-19. Proyecto EPC, Planta de agua Cundinamarca.....	26
Figura 9 –	Curva S del proyecto EPC, Planta de Agua Cundinamarca .....	32
Figura 10 –	Grafico HH. Proyecto EPC, Planta de Agua Cundinamarca .....	33
Figura 11 –	Diagrama Gantt, Planta de Agua Cundinamarca .....	35
Figura 12 –	Grafico Evaluación del Imprevisto V/S Costo Covid-19 del Proyecto.....	40
Figura 13 –	Grafico Incidencia del Costo Covid-19 en el Presupuesto del Proyecto .....	40

<b>Figura 14 – Grafico incidencia costo adicional sobre presupuesto inicial .....</b>	<b>41</b>
<b>Figura 16 – Distribución de pasajeros en bus de transporte de personal.....</b>	<b>53</b>
<b>Figura 17 – Pasos para el uso del gel antibacterial .....</b>	<b>65</b>

## **TABLAS**

<b>Tabla 1 – Norma Colombiana que incidió en la investigación del estudio de caso, impactos del COVID – 19, Planta de Agua Cundinamarca.....</b>	<b>27</b>
<b>Tabla 2 – Cronograma del proyecto EPC, Planta de Agua Cundinamarca .....</b>	<b>30</b>
<b>Tabla 3 – Flujo de caja. Proyecto EPC, Planta de Agua Cundinamarca.....</b>	<b>31</b>
<b>Tabla 4 - Corte de obra Proyecto EPC, Planta de Agua Cundinamarca.....</b>	<b>32</b>
<b>Tabla 5 – Relación HH. Proyecto EPC, Planta de Agua Cundinamarca .....</b>	<b>33</b>
<b>Tabla 6 – Reconocimiento Económico por Stand By Recursos.....</b>	<b>37</b>
<b>Tabla 7 – Desglose de los materiales para la mitigación del COVID – 19 mensual .....</b>	<b>38</b>
<b>Tabla 8 – Desglose de los materiales para la mitigación del COVID – 19 total.....</b>	<b>39</b>
<b>Tabla 9 – Costos Proyecto, Planta de Agua Cundinamarca.....</b>	<b>41</b>
<b>Tabla 10 – Asignación de carpas por grupo de Trabajo.....</b>	<b>56</b>
<b>Tabla 11 – Comité de Emergencias Covid-19 en el proyecto EPC .....</b>	<b>61</b>
<b>Tabla 12 – Formato LSA. Proyecto EPC, Planta de Agua Cundinamarca .....</b>	<b>66</b>

## **1. RESUMEN**

La presente investigación explicativa, tiene la finalidad de realizar el estudio al proyecto EPC, planta de agua Cundinamarca, en referencia a los impactos que genero el COVID – 19 entre el mes de marzo del año 2020 a noviembre del año 2020, evaluando el alcance, el tiempo, su cronograma, el presupuesto, los recursos y las afectaciones generadas al proyecto por decretos del gobierno de Colombia y stand by por sucesos al personal del proyecto por el Covid-19, con resultados finales del proyecto.

Como profesionales del sector de la construcción, consideramos que esta problemática generada por el COVID - 19 a este proyecto, será un aporte para futuras investigaciones y referencias para las empresas que quieran considerar técnicas para mitigar aspectos como pandemias.

## **2. ABSTRAC**

This explanatory research is intended to carry out the study of the EPC project, Cundinamarca water plant, in reference to the impacts generated by COVID-19 between the month of March 2020 to November 2020, evaluating the scope, the time, its schedule, the budget, the resources and the effects generated to the project by decrees of the Colombian government and stand-by due to events to the project personnel by the Covid-19, with final results of the project.

As professionals in the construction sector, we consider that this problem generated by COVID-19 to this project will be a contribution for future research and references for companies that want to consider techniques to mitigate aspects such as pandemics.

### **3. INTRODUCCIÓN**

Por solicitud de la empresa que nos suministró los datos y por términos de confidencialidad, se omitirá el nombre de la empresa, el nombre del proyecto real y la ubicación exacta del proyecto, pero se referenciarán los datos reales para la investigación.

La investigación, del estudio de caso de los impactos del COVID 19, en el proyecto EPC, de la planta de agua Cundinamarca, tuvo la finalidad de evaluar los impactos que generó el COVID 19, entre el mes de marzo 2020 al mes de noviembre de 2020, en el alcance, tiempo, presupuesto y recursos.

Es de aclarar que esta investigación, no generaliza a todos los proyectos de la industria de la construcción, pero se presentan los datos reales del proyecto EPC, de la planta de agua Cundinamarca. De acuerdo a la cronología del COVID-19 y la normatividad de la República de Colombia y de cómo estas particularidades, incidieron en el proyecto EPC, de la planta de agua Cundinamarca.

### **4. PALABRAS CLAVE**

Referenciando las palabras y conceptos claves del presente trabajo de investigación, agradecemos al lector consultar el punto 8.2 – Conceptos.

### **5. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

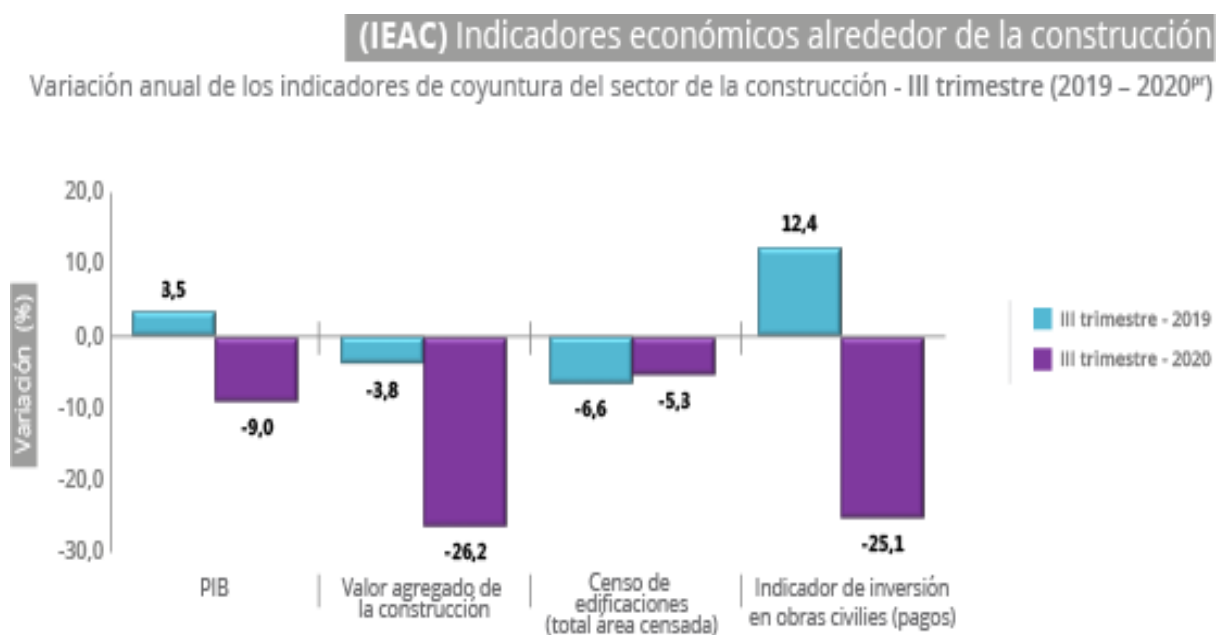
**5.1.** El sector de la construcción en Colombia ha tenido una caída económica por la pandemia del COVID-19, entre el mes de marzo 2020 al mes de diciembre de 2020, el cual ha generado impactos económicos considerables a nivel nacional, de acuerdo al



(DANE, 2020) “En el tercer trimestre de 2020 (julio-septiembre), el PIB a precios constantes disminuyó 9,0% con relación al mismo trimestre de 2019. De acuerdo al resultado de la figura 1, se observa un decrecimiento de 26,2% del valor agregado del sector construcción. La variación negativa corresponde al (-27,2%) de las edificaciones, el valor agregado de las actividades especializadas (-26,4%) y el valor agregado de las obras civiles (-24,7%)”. (DANE, 2020)

El problema de investigación, para el proyecto EPC de la planta de agua Cundinamarca, consiste en evaluar las afectaciones que fueron generados por el COVID – 19, en el alcance, tiempo y costo.

**Figura 1 - Indicador económico alrededor de la construcción. DANE**



(DANE, 2020)

Nota: El grafico muestra los indicadores económicos de la construcción para el año 2020 y de como el COVID-19 ha generado impactos económicas considerables a nivel nacional, de acuerdo al (DANE, 2020).

- 5.2. De acuerdo (BID, 2020), varios países del mundo han optado por reactivar la economía y de terminar los proyectos pendientes, mediante teletrabajo y para aquellos proyectos en los cuales requieren contacto, protocolos de bioseguridad. Es de resaltar que para los proyectos de la industria de la construcción los protocolos de bioseguridad inciden en el presupuesto asignado y sus rendimientos.

**Figura 2 - Protocolos de bioseguridad, teletrabajo.**



Nota: Los protocolos de bioseguridad y teletrabajo se están implementando como medidas de distanciamiento y normas para poder proseguir con las actividades laborales suspendidas, protocolos que han generado sobrecostos en el proyecto.

- 5.3.** La problemática tiene como variante, que los casos de COVID-19 están aumentando y al no presentarse una cura definitiva, se requieren mecanismos de control para mitigar los contagios, estos mecanismos inciden y afectan el alcance, el tiempo, el presupuesto, recursos y cierre de los proyectos. Como consecuencia las empresas han optado por implementar protocolos de bioseguridad y home office, contingencias que no estaban contempladas en los proyectos, generando sobre costos y bajos rendimientos, por lo cual, surge esta problemática ya que no todos los proyectos son lineales y surge esta necesidad, por la cual vemos la necesidad de hacer esta investigación.
- 5.4.** Como profesionales del sector de la construcción vemos la problemática de la pandemia del COVID-19, como un hecho histórico, el cual debe ser registrado mediante la presente investigación, estudio de caso, impactos del COVID 19, en el proyecto EPC, de la planta de agua Cundinamarca, para que las futuras generaciones tengan acceso a esta investigación y puedan tener como referencia los datos presentados para futuras investigaciones.

## **6. JUSTIFICACIÓN**

- 6.1.** La importancia de esta investigación, radica en dejar un precedente histórico y escrito, sobre los impactos del COVID-19 entre el mes de marzo de 2020 al mes de noviembre de 2020, tomando como referencia el proyecto EPC de la planta de agua Cundinamarca, en su alcance, tiempo, presupuesto, recursos y cierre del proyecto, como necesidad de aplicar los conocimientos profesionales adquiridos durante el programa de la

Especialización de Gerencia de Proyectos, realizada por los autores, Los resultados de este estudio de investigación servirán como referencia para futuros proyectos de la industria de la construcción, ya que al no haber un precedente histórico, con estas características, consideramos dejar este aporte para las futuras generaciones.

## **7. PREGUNTA DE LA INVESTIGACIÓN**

7.1.1. ¿Como el COVID-19, afecto en el alcance, tiempo, presupuesto, recursos y cierre del proyecto EPC de la planta de agua Cundinamarca?

## **8. OBJETIVOS**

### **8.1. OBJETIVO GENERAL**

8.1.1. Analizar los impactos que género la pandemia COVID-19 entre los meses de marzo de 2020 a noviembre del año 2020, mediante la investigación, de estudio de caso, impactos del Covid-19 en el proyecto EPC de la planta de agua Cundinamarca.

### **8.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

8.2.1. Identificar y relacionar la normatividad Colombiana (Marco Legal), con el proyecto EPC de la planta de agua Cundinamarca, referente a la pandemia del COVID-19 para el año 2020.

8.2.2. Evaluar las afectaciones en el alcance, tiempo, presupuesto, recursos y cierre del proyecto generado por el COVID – 19, en el proyecto EPC de la planta de agua Cundinamarca.

- 8.2.3. Proponer una metodología, para mitigar futuros impactos en proyectos de construcción, generados para posibles pandemias.

## 9. MARCO TEORICO

### 9.1. PRINCIPALES PANDEMIAS EN LA HISTORIA DE LA HUMANIDAD

#### 9.1.1. Artículo de referencia.

De acuerdo al artículo de (Castañeda, 2020), “Se presentan las principales pandemias históricas, que han afectado a la humanidad”.

**Figura 3 - Principales pandemias en la historia de la humanidad**

Epidemias	Año	Fallecidos	Causa	Localización
Peste Antonino o Plaga de Galeno	165-180	5 millones	Desconocida ¿Viruela o sarampión?	Asia Menor, Egipto, Grecia e Italia
Peste de Justiniano	541-542	25 millones 45	Peste bubónica	Imperio Bizantino (Constantinopla). Europa Y Mediterráneo
Muerte Negra	1346-1353	75-200 Millones	Peste bubónica	Europa, Asia, África
Pandemia de Cólera Origen: India	1852-1860	1 millón	Cólera	India (origen) Asia, Europa, América Norte, Suramérica y África
Gripe Rusa	1889-1890	( 1 millón	Influenza A H3N8	Mundial (en 4 meses)
Cólera	1910-1911 (1923 aún en India)	800 000	Cólera	Oriente Medio. África Norte, Europa Este e India
Gripe Española 1ra, gran pandemia del siglo XX	1918-1920	50-100 millones	Influenza A H1N1	Mundial
Gripe Asiática Procedencia aviar	1957-1958	1,2 a 2 millones	Influenza A H2N2	China, Singapur, Hong-Kong, EE UU.
Gripe de Hong-Kong Tercera gran epidemia siglo XX	1968	1 millón	Influenza A H3N2 Derivado H2N2	Hong-Kong (15%), Singapur, Viet.Nam, Filipinas, India, Australia, EE UU.
VIH-sida Se descubrió en África. Rep Congo 1968.	Pico en 2005-2012	36 millones (desde 1981) Hoy 31-35 millones conviven virus	Virus Inmuno-deficiencia Humana	Mundial
COVID-19	2019-2020	En desarrollo	Coronavirus SARS-COVID-2	Mundial. Se descubrió en China (Diciembre 2019)

Fuente: Modificado y adaptado de Hughet G. National Geographic. Historia, 2020.

(Castañeda, 2020)

Nota: En la figura 3, se resumen las principales pandemias históricas.

#### 9.1.2. Viruela

Como dato histórico, la viruela se remonta 10 000 años atrás. Esta enfermedad contagiosa afectó a millones de humanos en el planeta, con gran expansión en el

territorio europeo desde la Epidemia de Antonino, afectando a más del 30 % de la población mundial. (Castañeda, 2020)

### **9.1.3. Peste o plaga Antonina**

Plaga antonina durante los años (165-180), afectando a todo el Imperio Romano. (Castañeda, 2020)

### **9.1.4. Peste bubónica**

La peste bubónica, entre los años (541- 542) epidemia que asoló a Constantinopla, afectó 40 % de la población, devastó el Imperio Bizantino extendiéndose hasta Roma en el año 590. (Castañeda, 2020)

### **9.1.5. Peste Negra**

Epidemia entre los años (1346- 1353) afectando a Europa, en el siglo XIV, la población afectada corresponde al 60 %, equivalente a 50 millones de pérdidas de vidas humanas. (Castañeda, 2020)

### **9.1.6. Cólera**

El cólera es una enfermedad infecciosa desde el siglo XV al siglo XX, generando problemas como diarrea aguda secretora y deshidratación severa. Por consumo de agua sin factores de tratamiento para su potabilidad.(Castañeda, 2020)

**Figura 4 - Pandemias de cólera siglos XIX y siglo XX**

<b>Epidemias</b>	<b>Año</b>	<b>Localización</b>
Primera	1817-1823	India, Bangladesh, Turquía, Egipto y Mediterráneo.
Segunda	1829-1851	India, Asia, Europa (Inglaterra 1848, segunda epidemia) y África, América del Sur, América Central y América del Norte (1832)
Tercera Gran Pandemia	1851-1859	Asia, África, Europa, EE. UU. e islas del Caribe, Suramérica (Panamá, Ecuador y Colombia).
Cuarta	1863-1879	Asia, Europa y América (EE. UU., Islas del Caribe, América Central y Suramérica, excepto Uruguay).
Quinta	1881.1896	Europa, Asia, África y América (EE. UU., Argentina, Brasil, Chile y Uruguay)
Sexta	1899-1923	Inicio India, Asia, África, Europa (Isla Madeira)
Séptima	1961-1966 1ra. etapa 1970s 2da. etapa	Inicio: Islas Célebes (Indonesia). Asia, África, Europa y América Latina En 1973: EE. UU., Canadá, Europa Occidental y Australia.
Octava	1992	India (Madrás) y Bangladesh, China, Tailandia, Nepal y Malasia. En 1991: Perú y resto Las Américas, excepto Uruguay y el Caribe.

Fuente: Modificado por: Sánchez RM, Pérez IA. Cólera: historia de un gran flagelo de la humanidad.<sup>11</sup>

(Castañeda, 2020)

Nota: En la figura 4, se relacionan las pandemias por año y localización geográfica.

(Castañeda, 2020)

### 9.1.7. Gripe rusa

La gripa rusa, entre los años de 1889-1890, en su etapa más crítica se incrementó en adultos mayores y niños menores de 5 años de edad. (Castañeda, 2020)

### 9.1.8. Gripe española

En marzo de 1918 a 1919, esta pandemia afectó a la población mundial, colapsando hospitales en muchos países, de sus tres oleadas la última fue la más letal, Esta pandemia es considerada como una de las mayores catástrofes sanitarias del siglo XX.

(Castañeda, 2020)

### 9.1.9. VIH/sida

Virus de la inmunodeficiencia humana/ surge en la república del Congo en 1981, a la fecha no hay cura definitiva. (Castañeda, 2020)

### 9.1.10. Pandemia SARS-COVID-2/ COVID-19

La más reciente pandemia que asola en la actualidad a la humanidad, fue declarada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) el 11 de marzo de 2020, la cual se trata de un nuevo tipo de coronavirus nombrado SARS-CoV-2. Se detectó a finales de 2019 en el continente asiático, en el país de China, en la ciudad de Wuhan, capital de la provincia de Hubei, localizada al oeste de Shanghái, causante del brote epidémico inicial, cuya extensión global ha provocado rápida expansión, convertida en una severa e inesperada pandemia. Hasta la fecha [30 de mayo 2020, 17,48 horas, GMT (tiempo meridiano 0 de Greenwich)] el impacto en el mundo corresponde a más de 6 millones de casos confirmados, 370 505 fallecidos, más de 2,7 millones recuperados, algo más de 3 millones de casos infectados activos, este último dato representa la mitad de los infectado. (Castañeda, 2020)

#### Figura 5 - Registro Pandemia por COVID - 19 / Mayo 30 de 2020

Tabla 1 Registro pandemia por COVID-19/ 30 mayo 2020

Continente	Casos	Fallecidos	Recuperados	Casos activos
Europa	2 004 226	173 280	978 245	852 701
América norte	2 040 833	123 472	667 943	1 249 419
Sur América	844 617	39 315	456 821	459 481
Asia	1 107 521	30 207	672 392	494 922
África	143 769	4092	60 987	78 690
Oceanía	8754	125	9188	481
Total	6 150 481	370 506	2 734 227	3 104 733

Fuente: Universidad Johns Hopkins. Coronavirus. Registro pandemia: minuto a minuto. Registro 30 mayo 2020, 19,48 horas según GMT.<sup>26</sup>

(Castañeda, 2020)



Nota: De acuerdo a la figura 5, a nivel mundial se están registrando la totalidad de los casos, fallecidos, recuperados y casos activos, aun cuando el dato presentado corresponde al 30 de mayo de 2020, hasta no tener una cura definitiva los valores podrán cambiar.

Los reportes iniciales de los pacientes de Wuhan - China, presentaron patologías en el sistema respiratorio. (Castañeda, 2020)

#### **9.1.11. Perspectivas sociales de la pandemia por COVID-19**

La pandemia generada por la COVID-19, declarado por la OMS desde el 11 de marzo de 2020, ha generado afectaciones económicas y pérdidas humanas, dejando afectaciones a nivel mundial. (Castañeda, 2020)

Aun cuando se han presentado pandemias a nivel histórico en la humanidad, el artículo de Castañeda presenta el resumen histórico de las pandemias más conocidas a nivel mundial, aun cuando no es el tema específico de nuestro interés específico de investigación, de la afectación del COVID-19 en proyectos de las construcción, el artículo muestra la historia, las afectaciones y las pérdidas humanas que se han presentado por las pandemias. Y de como las pandemias han afectado a la humanidad durante la historia.

## **9.2. ANTECEDENTES INTERNACIONALES**

9.2.1. De acuerdo a la OMS, el 31 de diciembre de 2019, (WHO, 2020) recibió reportes de presencia de neumonía, de origen desconocido, en la ciudad de Wuhan, en China. En

enero de 2021, china identifico la causa como una nueva cepa de coronavirus. El COVID – 19 ha afectado a nivel mundial la humanidad. (WHO, 2020)

### **9.3. ANTECEDENTES NACIONALES**

#### **9.3.1. COVID-19 en Colombia**

9.3.1.1. De acuerdo al("www.minsalud.gov.c," 2020), el día 6 de marzo de 2020, se presenta el primer caso de COVID - 19 en Colombia. Una ciudadana, procedente de Italia, presentó síntomas.

### **9.4. IMPACTOS DEL COVID-19 EN LA ECONOMICA COLOMBIANA**

9.4.1. La economía colombiana enfrenta uno de los choques más fuertes como consecuencia de la pandemia del Covid-19. En el primer trimestre del año presenta una caída fuerte respecto al precio internacional del petróleo. (Banco de la Republica, 2020)

9.4.2. Los resultados señalan pérdidas económicas entre \$4,6 billones y \$59 billones por mes. (Banco de la Republica, 2020)

9.4.3. Las medidas de prevención han salvado miles de vidas, con un detrimento en la economía de 70 billones de pesos. (Revisata Semana, 2020)

9.4.4. Para este 2020, el gobierno ha optado por manejar medidas de prevención y cierres provisionales, para mitigar los contagios. (Nieto, 2020)

## **10. MARCO CONCEPTUAL**

### **10.1. GENERALIDADES**

En el presente marco conceptual, se explicara los conceptos relacionados con el estudio de caso, impactos del Covid – 19, proyecto EPC, planta de agua Cundinamarca, del cual explicaremos los concepto más importantes, para que el lector pueda tener la orientación adecuada.

### **10.2. CONCEPTOS**

#### **10.2.1. ¿Qué es el coronavirus?**

La OMS cataloga al (SARS-COV), como coronavirus, cepa altamente infecciosa que afecta las vías respiratorias del ser humano. (WHO, 2020).

#### **10.2.2. ¿Qué es el COVID - 19?**

El COVID-19, es una mutación del (SARS-COV), virus altamente infeccioso y más contagioso generado en la ciudad de Wuhan (China) en diciembre de 2019. (BUPA SALUD, 2020),

#### **10.2.3. ¿Cuáles son los síntomas de la COVID-19?**

Fiebre, tos seca, perdida de gusto, diarrea, molestias, dolores, trombos y cansancio.  
(OMS, 2020)

#### **10.2.4. ¿Cómo se transmite?**

Por contacto directo, saliva o respiratorio. (WHO, 2020)

#### **10.2.5. ¿Cómo se mitiga el riesgo de contagiarse?**

Lavarse las manos con agua y jabón, evitar el contacto con personas enfermas, mantener la distancia de 2 metros, aislarse en el caso de sospecha, de acuerdo a los posibles síntomas, usar alcohol como medida de limpieza en superficies. (OMS, 2020)

### 10.2.6. ¿Puede una persona tener el virus y no tener síntomas?

En las personas que pueden tener el virus, pero no presentar síntomas, son catalogados como asintomáticas. (OMS, 2020)

### 10.2.7. ¿Cuál es el tratamiento?

Cuarentena y el asilamiento por 14 días, es el mejor tratamiento para aquellas personas que no tienen acceso a la vacuna, como prevención ante el COVID-19. (OMS, 2020)

### 10.2.8. Vacuna

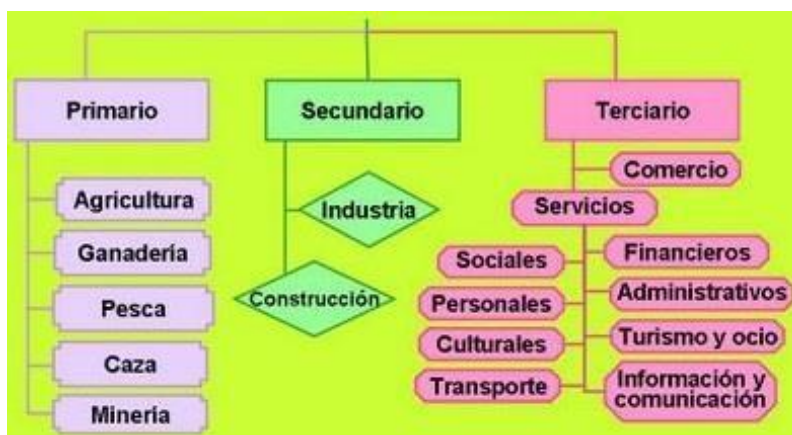
Hasta el 30 de diciembre de 2020, no había vacuna avalada por la OMS, hasta el 31 de diciembre de 2020, la OMS valida la primera vacuna.

Hasta el 1 de marzo de 2021 Colombia recibió las primeras vacunas para el COVID – 19. (OMS, 2020)

### 10.2.9. Sector Económico

Los sectores económicos están divididos entre primario, secundario y terciario. El sector de nuestro proyecto de investigación, corresponde al sector secundario, de acuerdo a la referencia. (Pérez, 2017).

**Figura 6 - Sectores Económicos**



(Pérez, 2017).

Nota: La figura 6, clasifica los sectores económicos, del cual el sector económico al cual hace referencia el presente estudio, es al sector secundario (Construcción).

#### **10.2.10. Tipos de Obra:**

10.2.10.1. Obra residencial, corresponde a proyectos constructivos que tienen como fin el diseño y levantamiento de casas o departamentos para utilizarlos como residencia. (ARQHYS, 2017)

Estas obras pueden ser de baja escala, que son casas donde viven pocas familias, de mediana escala como son las residencias donde viven varias familias, o de gran escala, donde se suelen construir diversas estructuras donde viven muchos familiares en un solo condominio, como son los rascacielos. (ARQHYS, 2017)

10.2.10.2. Obras comerciales

Refiere a las construcciones realizadas para ser usadas como oficinas, restaurantes y tiendas. Obras que pueden estar asociadas a construcciones independientes. (ARQHYS, 2017)

10.2.10.3. Obras institucionales

Obras generalmente manejadas por el estado, como estaciones de bombeo, hospitales, estadios, comisarías de policía, parques, departamentos del poder ejecutivo y legislativo, etc. (ARQHYS, 2017)

10.2.10.4. Obras públicas

Infraestructura que están bajo control del gobierno, gestionados por una administración pública, donde tienen como fin beneficiar a la comunidad. (ARQHYS, 2017)

#### 10.2.10.5. Obras de infraestructuras urbanas

Refiere a la construcción de parques, calles, alumbrado público, etc. (ARQHYS, 2017)

#### 10.2.10.6. Obras de infraestructura hidráulica:

Alude a la construcción de depuradoras, redes de distribución, presas, etc. (ARQHYS, 2017)

#### 10.2.10.7. Obras de infraestructura de transporte:

Son todos los trabajos que engloba el transporte por carretera, el fluvial o marítimo, el ferroviario, el transporte aéreo y el transporte por conductos, como son los caminos, la autopistas, las carreteras, canales, puertos, aeropuertos, helipuertos, oleoductos, etc. (ARQHYS, 2017)

#### 10.2.10.8. Edificios públicos:

Se incluyen los edificios sanitarios, educativos, las oficinas, etc. (ARQHYS, 2017)

#### 10.2.10.9. Obras industriales

Construcciones proyectadas que tendrán como fin la elaboración, el proceso y el desarrollo de ciertos productos o servicios que son de necesidad o que suplen los gustos de la comunidad, donde se logra fabricar desde una obra pequeña con dimensiones iguales a una habitación, hasta obras a gran escala que serán usados como almacén o como grandes bloques de almacenes. (ARQHYS, 2017)

#### **10.2.11. Definición de Proyecto**

Un proyecto se caracteriza por tener un alcance definido y desarrollado por un esfuerzo temporal para lograr un resultado como un servicio o un producto. (EALDE, 2020)

**10.2.12. Dirección de Proyectos**

Es la aplicación de los conocimientos y técnicas desarrolladas por una persona o un equipo u oficina PMO. (EALDE, 2020)

**10.2.13. Ciclo de vida del proyecto**

Etapas de un proyecto, que contemplan un inicio y un fin en su desarrollo. (EALDE, 2020)

**10.2.14. Alcance del proyecto**

Es el trabajo que es necesario realizar para suministrar un producto, servicio o resultado con funciones y características especificadas previamente. (EALDE, 2020)

**10.2.15. Fase del proyecto**

Se interpreta como una etapa que tiene un objetivo específico de cumplimiento. (EALDE, 2020)

**10.2.16. ¿Qué es el alcance en un proyecto?**

Corresponde a lograr un conjunto de objetivos que permite consolidar una meta, catalogada como alcance. (Universidad Benito Juárez, 2017)

**10.2.17. ¿Qué es el tiempo en un proyecto?**

Corresponde al desarrollo de un proyecto, dentro de una línea de tiempo definido en el cronograma del contrato. (Diaz, 2017)

**10.2.18. ¿Qué son los recursos en un proyecto?**

Se puede interpretar como el talento humano, los equipos, las maquinas y los materiales usado en un proyecto determinado. (BUSIO, 2021)

**10.2.19. ¿Qué es el presupuesto en un proyecto?**

Es el conjunto de unas actividades definidas en un contrato, valoradas económicamente, que al agruparse consolidan un costo total, denominado presupuesto.

(Mil Formatos, 2018)

**10.2.20. ¿Qué son los costos directos?**

Corresponden a todos los gastos directamente relacionados con un proyecto (Wicitec, 2018)

**10.2.21. ¿Qué son los costos indirectos?**

Se presentan como los gastos no relacionados directamente al proyecto, valorados como un riesgo mínimo. (Wicitec, 2018)

**10.2.22. ¿Qué es el AIU en un proyecto?**

El AIU significa Administración, Imprevistos y utilidad de un presupuesto específico. (Leegales, 2020)

**10.2.23. La administración dentro del AIU**

Son los costos indirectos para el desarrollo de un proyecto. (Leegales, 2020)

**10.2.24. Los imprevistos dentro del AIU**

Son costos no contemplados en un presupuesto con una valoración mínima con un riesgo mínimo, el cual no excede el porcentaje de utilidad regularmente. (Leegales, 2020)

**10.2.25. ¿Qué debe entenderse por imprevistos del AIU?**

Los imprevistos corresponden a costos mínimos no contemplados en un proyecto, aplicados a unas actividades no contempladas.

. (CONSULTORIA INTEGRAL ABOGADOS, 2017)



**10.2.26. La utilidad dentro del AIU**

Corresponden a las ganancias de un presupuesto definido. (Leegales, 2020)

**10.2.27. EDT (Estructura de Desglose del Proyecto)**

Es la representación gráfica de las distintas actividades que conforman un proyecto. Su uso permite planear y controlar de forma adecuada ese proyecto. (EALDE, 2020)

**10.2.28. Análisis Coste - Beneficio del proyecto**

Es una técnica de análisis financiero que permite calcular los beneficios proporcionados por un proyecto frente a los costes previsibles necesarios para llevarlo a cabo. (EALDE, 2020)

**10.2.29. Cierre del proyecto**

Corresponde al proceso de finalización de un proyecto. (EALDE, 2020)

**10.2.30. Interesado o stakeholder**

Son los individuos u organizaciones que pueden afectar, o verse afectado, por las decisiones y actividades del proyecto. Una correcta gestión de los interesados es vital para alcanzar el éxito del proyecto. (EALDE, 2020)

**10.2.31. Programa de Trabajo (PDT)**

Es la herramienta de seguimiento de un proyecto, mediante el cual se plasma el cronograma de desarrollo y entregas en el proyecto. (EALDE, 2020)

**10.2.32. Salidas del proyecto**

Son los productos, resultados o servicios generados por un proceso. (EALDE, 2020)

**10.2.33. Gestión de riesgos**

Consiste en identificar, evaluar y tratar los riesgos e incertidumbres a los que se enfrentan todos los proyectos. Estos riesgos también pueden convertirse en oportunidades. (EALDE, 2020)

**10.2.34. Estudio de caso**

Se define como el análisis de la información para una investigación. (Universidad del Salvador. Facultad de Ciencias Sociales., 2010)

**10.2.35. Impactos**

Corresponde a sucesos que afectan un objetivo o desarrollo de un proceso, afectando un resultado. (Bello, 2009)

**10.2.36. Riesgos**

Son los aspectos, contemplados y valorados, aplicados a un proyecto determinado. (Valero, 2004)

**10.2.37. Home Office / Teletrabajo**

Se define a que una persona puede trabajar desde casa, sin estar físicamente en el lugar de trabajo. (Artículo 2, Ley 1221 de 2008). (Ministerio de Trabajo, 2008).

**10.2.38. Protocolo de bioseguridad contra el COVID-19**

Son las medidas contempladas para mitigar posibles contagios de una pandemia, como el COVID - 19. (Ministerio de Salud, 2020)

**10.2.39. Contrato EPC.**

Contrato global que contempla ingeniería, procura “compras” y construcción.

## **11. MARCO METODOLOGICO**

### **11.1. INTRODUCCIÓN**

Por solicitud de la empresa que nos suministró los datos y por términos de confidencialidad, se omitirá el nombre de la empresa, el nombre del proyecto real y la ubicación exacta del proyecto, pero se referenciarán las horas hombre, recursos y costos del proyecto del estudio para la investigación. El estudio de caso de los impactos del COVID 19, en el proyecto EPC, de la planta de agua Cundinamarca, tuvo la finalidad de evaluar los impactos que generó el COVID 19, entre el mes de marzo 2020 al mes de noviembre de 2020, en el alcance, tiempo, presupuesto y recursos.

El estudio de caso de impactos del Covid 19 del proyecto EPC, de la planta de agua Cundinamarca, aborda la investigación explicativa, en base a que la investigación es de forma puntual, sin antecedentes o estudios previos. La intención es proporcionar datos y detalles del desarrollo de la construcción donde existe una pequeña cantidad de información. (sites.google.com, 2021).

### **11.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN**

#### **11.2.1. Tipo de estudio**

El tipo de estudio que más se ajusta a este estudio, es la investigación explicativa, técnica que se utiliza para acercarse a un fenómeno nuevo, con la finalidad de ampliar un conocimiento existente que no tiene mucha información de consulta, más para nuestro tema de investigación, que aplica para este año 2020 en curso.

Las características de este tipo de investigación corresponden a identificar el objetivo, etapa de metodología mediante un estudio de caso, etapa de análisis de los datos y las conclusiones, de acuerdo al autor de consulta. (Arias, 2020).

La investigación contempla investigación cuantitativa, ya que se define un problema, se propone una metodología, se analizan unos datos y se dan unos resultados. (Arias, economipedia, 2021)

### 11.3. POBLACIÓN O MUESTRA

La población y la muestra del estudio de caso, impactos del Covid – 19, del proyecto EPC, planta de agua Cundinamarca en el municipio de Tocancipa, está enfocado al proyecto y la caracterización de la muestra está relacionada a los datos base del proyecto, las horas hombre programadas y las horas hombre ejecutadas, relacionando los cargos del proyecto y los costos derivados de la planeación del proyecto.

**Figura 7 – Histograma Proyecto EPC, Planta de Agua Cundinamarca**

MES	HH PROGRAMADAS	HH EJECUTADAS
feb-20	1.520	1.520
mar-20	12.520	5.720
abr-20	9.680	-
may-20	13.040	9.600
jun-20	19.912	15.000
jul-20	17.624	4.080
ago-20	3.456	7.200
sep-20	-	18.360
oct-20	-	20.632
nov-20	-	13.080
<b>TOTAL</b>	<b>77.752</b>	<b>95.192</b>

## **11.4. INSTRUMENTOS DE MEDIDAS**

Los elementos de medición que utilizaremos son los siguientes:

- Información del proyecto.
- Valoración y estado de avance del proyecto al 15 de marzo de 2020.
- Resumen del plan de trabajo del proyecto “PDT”.
- Relación mensual de avances de obra.
- Cuadro de seguimiento histograma de recursos.
- Fechas de las situaciones Covid – 19 en el proyecto.

## **11.5. PROCEDIMIENTOS**

### **11.5.1. Identificar el marco legal**

Presentar dentro de los resultados la caracterización del marco legal durante el desarrollo de la pandemia entre los meses de marzo 2020 y noviembre de 2020, desde el punto de vista de gerencia de Proyectos para el estudio del proyecto EPC de la planta de agua Cundinamarca. De acuerdo a los lineamientos del Ministerio de Salud y Protección Social, para la preservación de la población y reactivación económica.

### **11.5.2. Descripción general del proyecto.**

Se realizará una descripción del proyecto, descripción de la actividad principal que realiza la planta de agua Cundinamarca.

- Alcance del proyecto.
- Tiempo inicial y final del proyecto.
- EDT – Cronograma de obra del proyecto
- Presupuesto del proyecto.

- Flujo de caja del proyecto, costo directo.

### **11.5.3. Reporte de estado de avance del proyecto al 15 de marzo de 2020.**

El reporte hace referencia al estado del proyecto a la fecha 15 de marzo de 2020, avances de ejecución, avance presupuestal y horas hombre empleadas.

- Avance programado al 15 de marzo de 2020.
- Avance ejecutado al 15 de marzo de 2020.
- Desviación al 15 de marzo de 2020.
- Avance programado presupuestal.
- Avance ejecutado presupuestal.
- Horas hombre empleadas al 15 de marzo de 2020.
- Curva S del proyecto EPC, planta de agua Cundinamarca.

### **11.5.4. Reporte general del proyecto, referente al histograma de recursos programados**

**V/s ejecutados.**

Se presentara la descripción grafica de las horas hombre programadas y empleadas para el desarrollo del proyecto.

Se presentara grafico de las horas hombre programadas y ejecutadas en el proyecto.

### **11.5.5. Riesgos.**

- Se presentaran los riesgos contemplados en el proyecto y los no contemplados, que impactaron en el proyecto.

### **11.5.6. Presentar trazabilidad del proyecto, normatividad colombiana y situaciones**

**Covid -19.**

- Mediante diagrama de Gantt, se relacionara el proyecto EPC de la planta de agua Cundinamarca, en relación a la normatividad colombiana, con la finalidad de referenciar y presentar en la línea de tiempo las afectaciones generadas al proyecto.
- Identificar las situaciones de Covid – 19 en el proyecto.

#### **11.5.7. Cierre del proyecto, valoración y relación de las afectaciones del proyecto.**

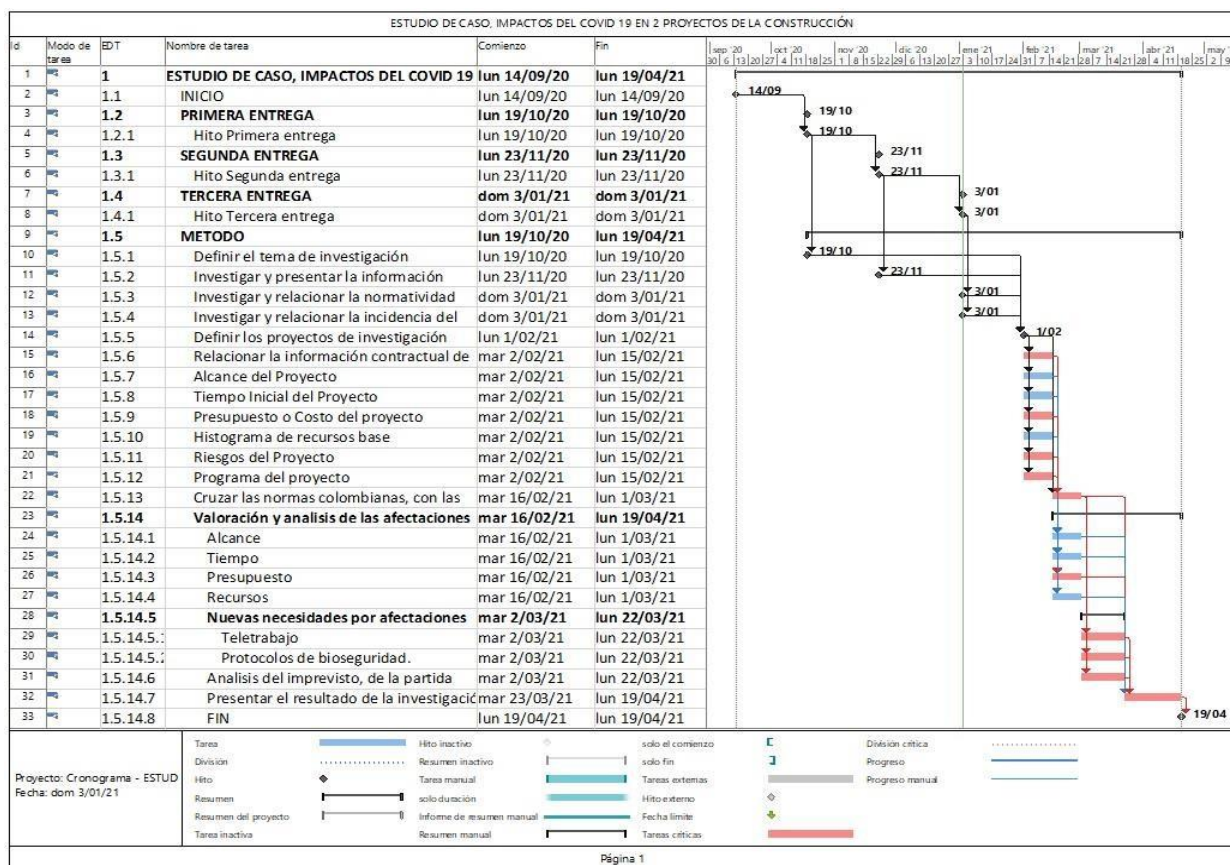
- Se relacionaran las afectaciones económicas generadas por el Covid – 19, al proyecto EPC, planta de agua Cundinamarca:
  - Alcance.
  - Tiempo.
  - Recursos, valoración de la mayor permanencia del costo administrativo.
  - Valoración de los costos para mitigación del Covid – 19.
  - Evaluar la partida del imprevisto del AIU, si es superada por los costos imprevistos generados por agentes infecciosos.
  - Costo Final.
  - Cierre del proyecto.

#### **11.5.8. Generar una propuesta metodológica, para mitigar futuros impactos en proyectos de construcción por pandemias.**

- Se planteará un método para mitigar futuros impactos en proyectos de construcción por pandemias:
  - Propuesta protocolo de bioseguridad.
  - Propuesta formato para llevar trazabilidad del proyecto por afectaciones ajenas al proyecto, mediante formato LSA “Lista de seguimiento de actividades propuesto”.

### 11.5.9. Cronograma de investigación del estudio de caso

**Figura 8 – Cronograma. Estudio de caso. Impactos del COVID-19. Proyecto EPC, Planta de agua Cundinamarca.**



Nota: De acuerdo al cronograma contemplado del presente estudio, se cumple con el cronograma propuesto en esta entrega, con fecha 19 de abril de 2021.



## 12. RESULTADOS

### 12.1. Identificación de la normatividad Colombiana

**Tabla 1 – Norma Colombiana que incidió en la investigación del estudio de caso, impactos del COVID – 19, Planta de Agua Cundinamarca**

ITEM	LEGISLACIÓN	DESCRIPCIÓN
1	Ley 9 de 1979	Se reglamentan las normativas para el Código Nacional Sanitario. (oaica, 1979).
2	Decreto 1072 de 2015	Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo. (Ministerio del Trabajo, 2015).
3	Ley 1562 de 2012	Modificación al sistema de riesgos laborales, en materia de salud ocupacional. (Ministerio de Salud, 2012).
4	Circular 017 del 24 de febrero de 2020	Lineamientos para la prevención de casos por COVID-19. (Ministerio de Trabajo, 2020).
5	Resolución 0380 de 10 de marzo de 2020	Implementación de medidas preventivas sanitarias en Colombia, para prevención del COVID - 2019. (Ministerio de Salud, 2020).
6	Circular externa 0018 del 10 de marzo de 2020	Acciones para frenar y prevenir el COVID - 19. (Ministerio de Salud, 2020).
7	Resolución 385 del 12 de marzo 2020	Declaración de la emergencia sanitaria por causa de COVID - 19. (Ministerio de Salud, 2020).
8	Directiva Presidencial 02 de 12 de marzo de 2020	Implementación de los mecanismos de contingencia y prevención para el COVID-19, mediante el trabajo remoto

ITEM	LEGISLACIÓN	DESCRIPCIÓN
		y el uso de las tecnologías y telecomunicaciones. (Directiva Presidencial No 2 de Colombia, 2020).
9	Decreto 417 del 17 de marzo de 2020	Es declarado estado de Emergencia en Colombia, se suspenden los eventos con altos aforos de más de 500 personas. (Presidencia de la Republica de Colombia, 2020).
10	Decreto 457 del 22 de marzo de 2020	En este decreto se limita la circulación de las personas, por la emergencia sanitaria generada por el COVID – 19. (Ministerio del Interior, 2020).
11	Decreto 482 del 26 de marzo de 2020	Se activan los protocolos para la prestación del servicio público, transporte y el desarrollo de la infraestructura. (Ministerio de Transporte, 2020).
12	Decreto 531 del 8 de abril de 2020	Se activa las medidas de prevención, para la mitigación y contagio del COVID – 19. (Ministerio del Interior, 2020).
13	Circular conjunta 001 de 11 de abril de 2020	Protocolos preventivos para la mitigación y disminución del COVID -19. (Ministerio de Salud, 2020).
14	Circular conjunta 0000003 del 08 de abril de 2020	Medidas y protocolos para mitigar y reducir el contagio del COVID - 19. (Ministerio de Salud, 2020).
15	Decreto 770 del 3 de junio de 2020	El gobierno colombiano, adopta medidas y alternativas para la reactivación económica y apoyos económicos para la prima de servicios. (MINISTERIO DE TRABAJO, 2020)

- Como análisis del marco legal presentado, manifestamos que los decretos generados por la República de Colombia para el año 2020, para la mitigación de la propagación del COVID – 19, han restringido el desarrollo del proyecto EPC, planta de agua Cundinamarca, desde el día 10 de marzo del año 2020 al 15 de septiembre de 2020, proyectando la fecha de terminación para el 30 de noviembre de 2020.
- Como aspecto para considerar para las valoraciones a realizar en la presente investigación, visualizar la referencia grafica (figura 10), en la cual se podrá apreciar la comparación en paralelo mediante el diagrama de Gantt, de los tiempos del proyecto V/s la normatividad Colombiana y las cuarentenas obligatorias sobre la línea de tiempo del estudio de caso, impactos del COVID – 19, proyecto EPC, planta de agua Cundinamarca.

## **12.2. Evaluación de las afectaciones al proyecto EPC, planta de agua Cundinamarca, generadas por el COVID - 19.**

### **12.2.1. Alcance del proyecto.**

- Proyecto EPC, para el desarrollo de la ingeniería, compras y construcción, para las obras civiles, mecánicas, eléctricas y puesta en funcionamiento de la planta de agua Cundinamarca.

### **12.2.2. Tiempo inicial y final del proyecto.**

- Fecha de inicio: 17 de febrero de 2020
- Fecha Fin Línea Base No 1: 8 de agosto de 2020
- Fecha Fin Otrosí No 1: 30 de Noviembre de 2020

### 12.2.3. EDT - Cronograma de obra del proyecto.

**Tabla 2 – Cronograma del proyecto EPC, Planta de Agua Cundinamarca**

ID	DESCRIPCIÓN	INICIO	FIN	HH - Horas Hombre	COSTO PRESUPUESTADO
1	1002_PDTR4 Proyecto EPC, Planta de Agua Cundinamarca	17/02/2020	12/08/2020	77.752	\$ 352.866,23
2	1002_LB-R4.4 Movilización	17/02/2020	18/02/2020	160	\$ 30.000,00
4	1002_LB-R4.5 Preliminares	19/02/2020	25/02/2020	840	\$ 10.000,00
7	1002_LB-R4.1 Ingeniería	2/03/2020	1/04/2020	2.480	\$ 35.000,00
16	1002_LB-R4.2 Procura	17/02/2020	30/07/2020	3.760	\$ 77.580,00
19	1002_LB-R4.3 Construcción General	3/03/2020	12/08/2020	31.800	\$ 27.507,64
22	1002_LB-R4.3.1 Torre N1	3/03/2020	7/07/2020	-	\$ 23.002,95
24	1002_LB-R4.3.1.1 Sello de canal existente entre la caja de inspección n°1	3/03/2020	9/03/2020	840	\$ 1.150,16
30	1002_LB-R4.3.1.2 Retiro de tubería y cajas de inspección existentes	4/03/2020	19/05/2020	6.160	\$ 2.300,31
36	1002_LB-R4.3.1.3 Construcción de Box Culvert	22/05/2020	22/06/2020	2.880	\$ 9.201,25
44	1002_LB-R4.3.1.5 Construcción caja de entrega al canal de aireación nueva	24/05/2020	6/07/2020	3.360	\$ 4.025,37
58	1002_LB-R4.3.1.6 Protección en roca margen del río	17/06/2020	27/06/2020	480	\$ 1.725,23
62	1002_LB-R4.3.1.7 Conexión de Box Culvert a canal existente	22/06/2020	7/07/2020	1.280	\$ 2.300,31
69	1002_LB-R4.3.1.8 Retiro e Instalación de Nueva Compuerta	22/06/2020	6/07/2020	1.200	\$ 2.300,31
77	1002_LB-R4.3.2 Torre N2	11/05/2020	27/07/2020	-	\$ 17.252,35
79	1002_LB-R4.3.2.1 Sello de canal tubería existente torre n°2	13/05/2020	16/05/2020	480	\$ 1.150,16
86	1002_LB-R4.3.2.2 Retiro de tubería y cajas de inspección existentes	11/05/2020	28/05/2020	1.360	\$ 2.300,31
92	1002_LB-R4.3.2.4 Construcción caja de entrega al canal de aireación nueva	28/05/2020	20/07/2020	6.560	\$ 5.750,78
105	1002_LB-R4.3.2.5 Protección en roca margen del río	5/06/2020	4/07/2020	880	\$ 1.150,16
109	1002_LB-R4.3.2.6 Construcción de canal de recolección y conexión de tubería lado posterior a la torre N°2	4/07/2020	27/07/2020	1.840	\$ 5.175,70
120	1002_LB-R4.3.2.7 Retiro e Instalación de nueva compuerta	10/07/2020	23/07/2020	1.232	\$ 1.725,23
128	1002_LB-R4.3.3 Torre N3	11/07/2020	12/08/2020	-	\$ 17.252,35
130	1002_LB-R4.3.3.1 Sello de canal existente entre la caja de inspección n°3	11/07/2020	20/07/2020	360	\$ 1.150,16
137	1002_LB-R4.3.3.2 Retiro de tubería, cajas de inspección existentes y decole de entrega al canal de aireación	11/07/2020	24/07/2020	1.120	\$ 2.300,31
143	1002_LB-R4.3.3.3 Construcción caja y canal de entrega al canal de aireación nueva torre n°3	16/07/2020	12/08/2020	2.320	\$ 5.750,78
156	1002_LB-R4.3.3.5 Protección en roca margen del río	17/07/2020	24/07/2020	960	\$ 1.150,16
160	1002_LB-R4.3.3.4 Construcción canal de recolección y conexión tubería lado posterior torre n°3	24/07/2020	11/08/2020	3.360	\$ 5.175,70
171	1002_LB-R4.3.3.7 Retiro e instalacion de nueva compuerta	31/07/2020	12/08/2020	2.040	\$ 1.725,23

El cronograma de obra de la planta de agua contempla unas actividades base, las fecha de inicio y fin contempladas inicialmente, 77.752 horas hombre programadas y un presupuesto general del proyecto.

### 12.2.4. Presupuesto del proyecto.

- Se presenta el desglose del presupuesto de la línea base del proyecto EPC, planta de agua Cundinamarca:
  - Presupuesto Costo Directo Línea Base No1: \$352.866.23 dólares.
  - Administración: 21% = \$74.101.91 dólares
  - Imprevistos: 1% = \$3.529 dólares
  - Utilidad: 5% = \$17.643.31 dólares.

- Gran total = \$448.140.45 dólares.

### 12.2.5. Flujo de caja del proyecto, costo directo.

Se presenta a continuación el flujo del proyecto EPC, planta de agua

Cundinamarca:

**Tabla 3 – Flujo de caja. Proyecto EPC, Planta de Agua Cundinamarca**

DESCRIPCIÓN	28/02/2020	31/03/2020	30/04/2020	31/05/2020	30/06/2020	31/07/2020	8/08/2020
% PROGRAMADO	0%	5%	5%	23%	59%	97%	100%
FLUJO DE CAJA	\$ 0,00	\$ 17.643,42	\$ 17.643,42	\$ 80.786,37	\$ 207.278,18	\$ 341.378,74	\$ 352.866,23

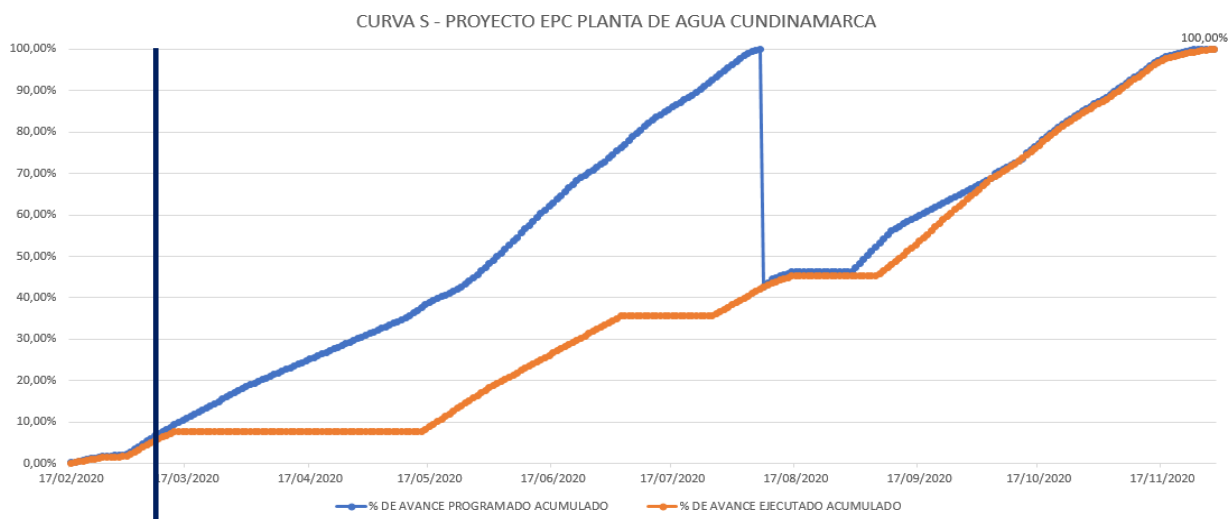
El flujo está relacionado al costo directo del proyecto EPC, planta de agua Cundinamarca.

### 12.2.6. Reporte de estado de avance del proyecto al 15 de marzo de 2020.

A continuación se presenta reporte de avance, con fecha 15 de marzo de 2020, del

proyecto EPC, planta de agua Cundinamarca:

- Avance programado del proyecto: 9.83%
- Avance ejecutado del proyecto: 7.61%
- Desviación del proyecto: 2.22%
- Avance programado presupuestal: \$34.673.04 USD
- Avance ejecutado presupuestal: \$26.837.88 USD
- Horas hombre empleadas: 7.640 HH.

**Figura 9 – Curva S del proyecto EPC, Planta de Agua Cundinamarca**

El día 9 de agosto de 2020, se reprograma el proyecto, para su seguimiento y control.

**Tabla 4 - Corte de obra Proyecto EPC, Planta de Agua Cundinamarca**

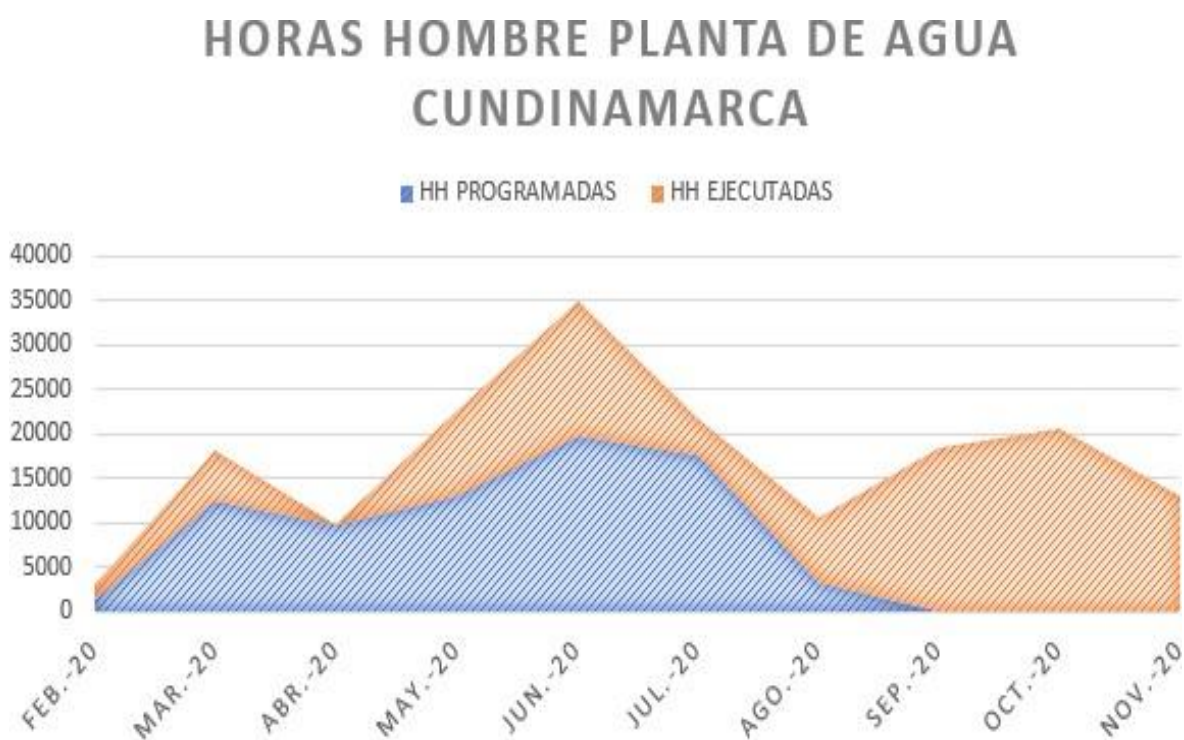
<b>FECHA DE CORTE 15-03-2020 - PRODUCCIÓN</b>	
DESCRIPCIÓN	% DE AVANCE
% DE AVANCE PROGRAMADO ACUMULADO	9.83%
% DE AVANCE EJECUTADO ACUMULADO	7.61%
% DESVIACIÓN DEL PROYECTO	2.22%

**12.2.7. Reporte general del proyecto - histograma de recursos programados v/s ejecutado.**

**Tabla 5 – Relación HH. Proyecto EPC, Planta de Agua Cundinamarca**

MES	HH PROGRAMADAS	HH EJECUTADAS
feb-20	1.520	1.520
mar-20	12.520	5.720
abr-20	9.680	-
may-20	13.040	9.600
jun-20	19.912	15.000
jul-20	17.624	4.080
ago-20	3.456	7.200
sep-20	-	18.360
oct-20	-	20.632
nov-20	-	13.080
<b>TOTAL</b>	<b>77.752</b>	<b>95.192</b>

**Figura 10 – Grafico HH. Proyecto EPC, Planta de Agua Cundinamarca**



### 12.2.8. Riesgos del proyecto EPC, planta de agua Cundinamarca

#### 12.2.8.1. Riesgos iniciales contemplados para el proyecto.

- Lluvias: 1.200hh
- Paradas de planta por aspectos HSE: 840hh

#### 12.2.8.2. Riesgos no contemplados en el proyecto.

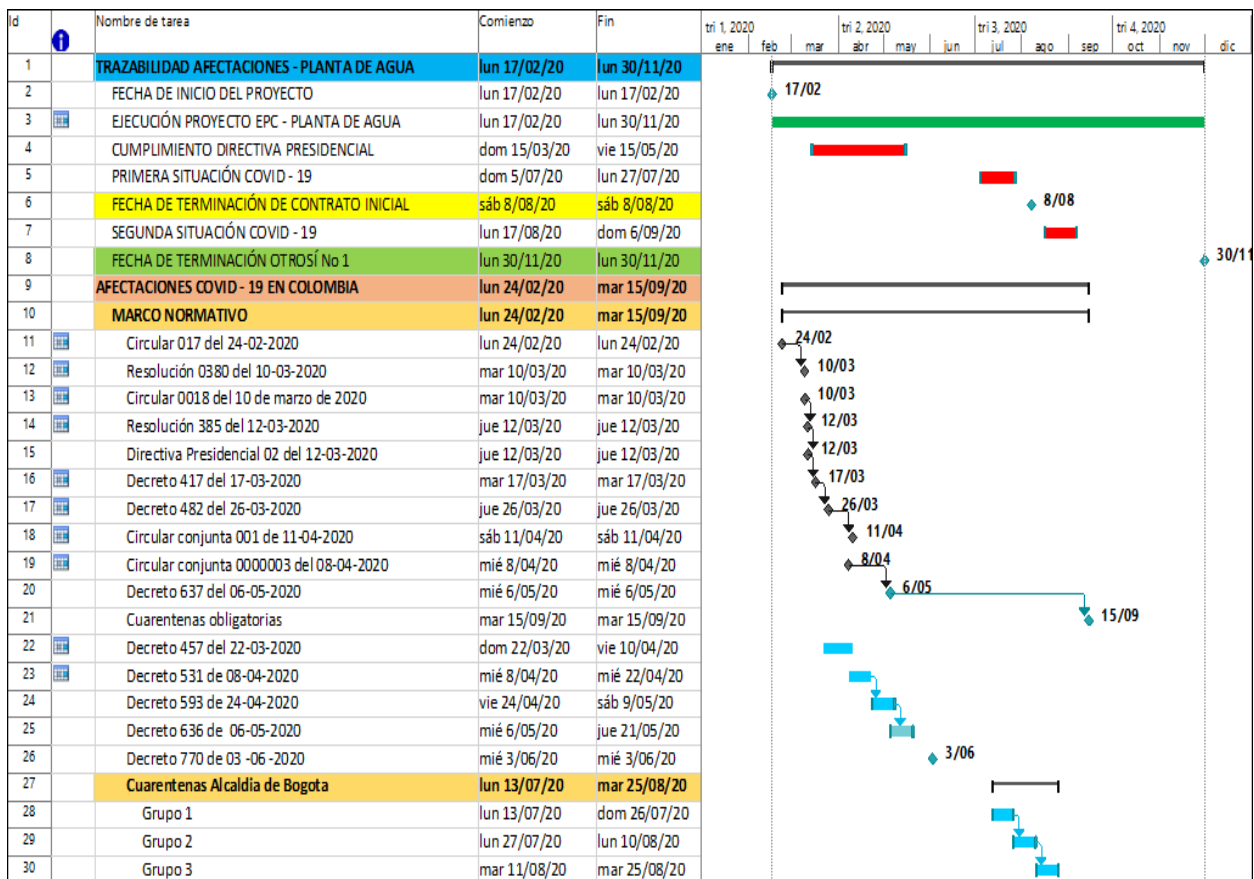
- Afectaciones por el Covid 19:
  - Horas Hombre Programadas – Horas Hombre Ejecutadas: 17.440hh equivalente a 2.180 personas de desfase en el proyecto.
  - Costo por persona para mitigar protocolo Covid, la relación se presentara en las afectaciones.
  - Valor de materiales para mitigación del COVID – 19, la relación se presentara en las afectaciones.

### **12.3. Trazabilidad del proyecto, normatividad colombiana y situaciones COVID – 19.**

Se presenta a continuación el diagrama de Gantt, relacionando el proyecto EPC, planta de agua Cundinamarca y la normatividad Colombiana, los sucesos COVID-19 y las cuarentenas obligatorias que influyeron en el proyecto.



**Figura 11 – Diagrama Gantt, Planta de Agua Cundinamarca**



- La barra de Gantt verde identifica el proyecto generalmente.
- Las barras de Gantt rojas, identifican las afectaciones.
- Desde el ID 9 al ID 30, se relaciona el marco normativo que incidió en el proyecto EPC, Planta de agua Cundinamarca.
- El ID 8, hace referencia a la fecha de terminación del Otrosí No 1, con fecha 30 de noviembre de 2020.

#### 12.4. Cierre del proyecto, relación afectaciones por el COVID – 19, al proyecto EPC. Planta de agua Cundinamarca.

### 12.4.1. Alcance

No se presentó afectación al alcance del proyecto, de acuerdo a lo planeado se ejecutó el proyecto EPC, planta de agua Cundinamarca.

### 12.4.2. Tiempo

- Cumplimiento Ley presidencial del 15-03-2020 al 15-05-2020.
- Primera situación Covid – 19, del 5-07-2020 al 27-07-2020.
- Segunda situación Covid – 19, del 17-08-2020 al 06-09-2020.
- De acuerdo al cumplimiento de la ley y las situaciones Covid – 19, aspectos no generados por el Contratista EPC, se relacionara la afectación económica en el costo final.

### 12.4.3. Recursos

- HH - Horas hombre Planeadas Línea Base No1: 77.752hh
- HH – Horas hombre Ejecutadas: 95.192hh
- HH – Afectadas por Covid – 19: 42.848hh
- Cuarentena obligatoria 15 de marzo de 2020 a 15 de mayo de 2020: 22.040hh
- Caso 1 detectado por Covid – 19: 5 de julio de 2020 a 27 de julio de 2020: 12.728hh
- Caso 2 detectado por Covid - 19: 17 de agosto de 2020 a 6 de septiembre de 2020:  
Como no hay horas planeadas para este corte de afectación se calcula la media de las horas, la cual corresponde a 480hh para 21 días, con un total de 10.080hh.
- Cantidad de trabajadores: 9.719 personas programadas, para el proyecto.
- Cantidad de trabajadores: 11.899 personas trabajaron en el proyecto.

### 12.4.4. Reconocimiento económico por stand by recursos

A continuación presentamos la relación de solicitud de reconocimiento económico solicitado por el proyecto por el Stand By de los recursos, al proyecto.

Tabla 6 – Reconocimiento Económico por Stand By Recursos

RECONOCIMIENTO ECONOMICO STAND BY RECURSOS							
RECURSO	COSTO MENSUAL	COSTO DIARIO	mar-20	abr-20	may-20	TOTAL DIAS	VALOR TOTAL STAND BY
GERENTE GENERAL	\$ 12.000.000	\$ 400.000	\$ 17	\$ 30	\$ 15	\$ 62	\$ 24.800.000
ADMINISTRADORA	\$ 3.500.000	\$ 116.667	\$ 17	\$ 30	\$ 15	\$ 62	\$ 7.233.333
AUXILIAR ADMINISTRATIVA	\$ 1.100.000	\$ 36.667	\$ 34	\$ 60	\$ 30	\$ 124	\$ 4.546.667
ING. DE COMPRAS	\$ 2.000.000	\$ 66.667	\$ 17	\$ 30	\$ 15	\$ 62	\$ 4.133.333
AUXILIAR DE COMPRAS	\$ 1.100.000	\$ 36.667	\$ 34	\$ 60	\$ 30	\$ 124	\$ 4.546.667
E. TOPOGRAFICO	\$ 2.500.000	\$ 83.333	\$ 17	\$ 30	\$ 15	\$ 62	\$ 5.166.667
CAMIONETA	\$ 3.500.000	\$ 116.667	\$ 34	\$ 60	\$ 30	\$ 124	\$ 14.466.667
EQUIPO DE SOLDADURA	\$ 2.500.000	\$ 83.333	\$ 17	\$ 30	\$ 15	\$ 62	\$ 5.166.667
RUTA 15 PERSONAS	\$ 3.500.000	\$ 116.667	\$ 17	\$ 30	\$ 15	\$ 62	\$ 7.233.333
RETROEXCAVADORA	\$ 5.000.000	\$ 166.667	\$ 17	\$ 30	\$ 15	\$ 62	\$ 10.333.333
VOLQUETA SENCILLA	\$ 3.500.000	\$ 116.667	\$ 17	\$ 30	\$ 15	\$ 62	\$ 7.233.333
MEZCLADORA	\$ 3.300.000	\$ 110.000	\$ 17	\$ 30	\$ 15	\$ 62	\$ 6.820.000
GRUA	\$ 8.500.000	\$ 283.333	\$ 17	\$ 30	\$ 15	\$ 62	\$ 17.566.667
COMPACTADOR	\$ 3.500.000	\$ 116.667	\$ 17	\$ 30	\$ 15	\$ 62	\$ 7.233.333
MARTILLO DEMOLEDOR	\$ 1.500.000	\$ 50.000	\$ 17	\$ 30	\$ 15	\$ 62	\$ 3.100.000
DIRECTOR DE PROYECTO	\$ 7.500.000	\$ 250.000	\$ 17	\$ 30	\$ 15	\$ 62	\$ 15.500.000
ING. CONTROL DE PROYECTO	\$ 5.500.000	\$ 183.333	\$ 17	\$ 30	\$ 15	\$ 62	\$ 11.366.667
COORDINADORA HSE	\$ 4.500.000	\$ 150.000	\$ 17	\$ 30	\$ 15	\$ 62	\$ 9.300.000
SUPERVISOR HSE	\$ 2.000.000	\$ 66.667	\$ 34	\$ 60	\$ 30	\$ 124	\$ 8.266.667
ING AMBIENTAL	\$ 2.500.000	\$ 83.333	\$ 17	\$ 30	\$ 15	\$ 62	\$ 5.166.667
SUPERVISOR CIVIL	\$ 1.500.000	\$ 50.000	\$ 17	\$ 30	\$ 15	\$ 62	\$ 3.100.000
SUPERVISOR MECANICO	\$ 1.500.000	\$ 50.000	\$ 17	\$ 30	\$ 15	\$ 62	\$ 3.100.000
SUPERVISOR ELECTRICISTA	\$ 1.500.000	\$ 50.000	\$ 17	\$ 30	\$ 15	\$ 62	\$ 3.100.000
INGENIERO TOPOGRAFO	\$ 2.500.000	\$ 83.333	\$ 17	\$ 30	\$ 15	\$ 62	\$ 5.166.667
INSPECTOR QA/QC	\$ 2.500.000	\$ 83.333	\$ 17	\$ 30	\$ 15	\$ 62	\$ 5.166.667
SUPERVISOR ELECTRICISTA	\$ 2.500.000	\$ 83.333	\$ 17	\$ 30	\$ 15	\$ 62	\$ 5.166.667
RESCATISTA	\$ 1.100.000	\$ 36.667	\$ 17	\$ 30	\$ 15	\$ 62	\$ 2.273.333
OPERADOR	\$ 1.700.000	\$ 56.667	\$ 17	\$ 30	\$ 15	\$ 62	\$ 3.513.333
OFICIAL CIVIL 1	\$ 1.500.000	\$ 50.000	\$ 17	\$ 30	\$ 15	\$ 62	\$ 3.100.000
OFICIAL CIVIL 2	\$ 1.500.000	\$ 50.000	\$ 17	\$ 30	\$ 15	\$ 62	\$ 3.100.000
OFICIAL CIVIL 3	\$ 1.500.000	\$ 50.000	\$ 17	\$ 30	\$ 15	\$ 62	\$ 3.100.000
OFICIAL CIVIL 4	\$ 1.500.000	\$ 50.000	\$ 17	\$ 30	\$ 15	\$ 62	\$ 3.100.000
AYUDANTE CIVIL 1	\$ 1.100.000	\$ 36.667	\$ 17	\$ 30	\$ 15	\$ 62	\$ 2.273.333
AYUDANTE CIVIL 2	\$ 1.100.000	\$ 36.667	\$ 17	\$ 30	\$ 15	\$ 62	\$ 2.273.333
AYUDANTE CIVIL 3	\$ 1.100.000	\$ 36.667	\$ 17	\$ 30	\$ 15	\$ 62	\$ 2.273.333
OFICIAL MECANICO 1	\$ 1.300.000	\$ 43.333	\$ 17	\$ 30	\$ 15	\$ 62	\$ 2.686.667
OFICIAL MECANICO 2	\$ 1.300.000	\$ 43.333	\$ 17	\$ 30	\$ 15	\$ 62	\$ 2.686.667
AYUDANTE MECANICO 1	\$ 1.100.000	\$ 36.667	\$ 17	\$ 30	\$ 15	\$ 62	\$ 2.273.333
AYUDANTE MECANICO 2	\$ 1.100.000	\$ 36.667	\$ 17	\$ 30	\$ 15	\$ 62	\$ 2.273.333
SOLDADOR 1	\$ 2.200.000	\$ 73.333	\$ 17	\$ 30	\$ 15	\$ 62	\$ 4.546.667
SOLDADOR 2	\$ 2.200.000	\$ 73.333	\$ 17	\$ 30	\$ 15	\$ 62	\$ 4.546.667
AYUDANTE DE SOLDADURA 1	\$ 1.500.000	\$ 50.000	\$ 17	\$ 30	\$ 15	\$ 62	\$ 3.100.000
AYUDANTE GENERAL	\$ 1.500.000	\$ 50.000	\$ 68	\$ 120	\$ 60	\$ 248	\$ 12.400.000
<b>COSTO TOTAL DEL STAND BY</b>							<b>\$ 263.500.000,00</b>
<b>UTILIDAD 5%</b>							<b>\$ 13.175.000,00</b>
<b>GRAN TOTAL</b>							<b>\$ 276.675.000,00</b>
<b>PRECIO DEL DÓLAR EN COLOMBIA</b>							<b>\$ 3.782,63</b>
							<b>\$ 73.144</b>

La afectación económica por el Stand by de los recursos, corresponde a \$73.144 dólares americanos.

**ESTUDIO DE CASO, IMPACTOS DEL COVID - 19  
PROYECTO EPC, PLANTA DE AGUA CUNDINAMARCA.**

**12.4.5. Valoración costo para mitigación del COVID-19**

**Tabla 7 – Desglose de los materiales para la mitigación del COVID – 19 mensual**

A continuación presentamos el desglose de los materiales utilizados en el proyecto para la mitigación del COVID- 19.

DESCRIPCION	UND	CANT./MES	VALOR	VRTOTALMES	mar-20	abr-20	may-20	jun-20	jul-20	ago-20	sep-20	oct-20	nov-20	TOTAL	
TERMOMETRO INFRAROJO	UND	1	\$ 350.000,00	\$ 350.000,00	\$ 350.000,00									\$ 350.000,00	
ALCOHOL 95%	GALON	4	\$ 25.000,00	\$ 100.000,00	\$ 100.000,00	\$ -	\$ 167.832,17	\$ 262.237,76	\$ 71.328,67	\$ 125.874,13	\$ 320.979,02	\$ 360.699,30	\$ 228.671,33	\$ 1.637.622,38	
DISPENSADOR ALCOHOL	UND	1	\$ 5.000,00	\$ 5.000,00	\$ 5.000,00									\$ 5.000,00	
GEL	GALON	4	\$ 25.000,00	\$ 100.000,00	\$ 100.000,00	\$ -	\$ 167.832,17	\$ 262.237,76	\$ 71.328,67	\$ 125.874,13	\$ 320.979,02	\$ 360.699,30	\$ 228.671,33	\$ 1.637.622,38	
DISPENSADO GEL	UND	1	\$ 5.000,00	\$ 5.000,00	\$ 5.000,00									\$ 5.000,00	
JABON DE MANOS	GALON	4	\$ 20.000,00	\$ 80.000,00	\$ 80.000,00	\$ -	\$ 134.265,73	\$ 209.790,21	\$ 57.062,94	\$ 100.699,30	\$ 256.783,22	\$ 288.559,44	\$ 182.937,06	\$ 1.310.097,90	
DISPENSADOR JABON LIQUIDO	UND	1	\$ 20.000,00	\$ 20.000,00	\$ 20.000,00									\$ 20.000,00	
TOALLA DE PAPEL (x3 und)	PAQUETE	20	\$ 21.500,00	\$ 430.000,00	\$ 430.000,00	\$ -	\$ 721.678,32	\$ 1.127.622,38	\$ 306.713,29	\$ 541.258,74	\$ 1.380.209,79	\$ 1.551.006,99	\$ 983.286,71	\$ 7.041.776,22	
DISPENSADOR TOALLAS	UND	1	\$ 20.000,00	\$ 20.000,00	\$ 20.000,00									\$ 20.000,00	
TAPETE	UND	1	\$ 45.000,00	\$ 45.000,00	\$ 45.000,00									\$ 45.000,00	
HIPOCLORITO	GALON	2	\$ 15.000,00	\$ 30.000,00	\$ 30.000,00	\$ -	\$ 50.349,65	\$ 78.671,33	\$ 21.398,60	\$ 37.762,24	\$ 96.293,71	\$ 108.209,79	\$ 68.601,40	\$ 491.286,71	
AMONIO CUATERNARIO	GALON	1	\$ 19.000,00	\$ 19.000,00	\$ 19.000,00	\$ -	\$ 31.888,11	\$ 49.825,17	\$ 13.552,45	\$ 23.916,08	\$ 60.986,01	\$ 68.532,87	\$ 43.447,55	\$ 311.148,25	
FUMIGADORA PORTATIL (5L)	UND	1	\$ 75.000,00	\$ 75.000,00	\$ 75.000,00									\$ 75.000,00	
FUMIGADORA PORTATIL (20L)	UND	1	\$ 180.000,00	\$ 180.000,00	\$ 180.000,00									\$ 180.000,00	
FUMIGADORA BELLOTA (1.5 L)	UND	1	\$ 21.000,00	\$ 21.000,00	\$ 21.000,00									\$ 21.000,00	
TAPABOCHAS DESECHABLE (50UND)	UND	1	\$ 6.630,00	\$ 6.630,00	\$ 4.740.450,00	\$ -	\$ 7.956.000,00	\$ 12.431.250,00	\$ 3.381.300,00	\$ 5.967.000,00	\$ 15.215.850,00	\$ 17.098.770,00	\$ 10.840.050,00	\$ 77.630.670,00	
CARETA PROTECCIÓN	UND	5	\$ 25.000,00	\$ 125.000,00	\$ 250.000,00		\$ 250.000,00	\$ 250.000,00			\$ 250.000,00	\$ 250.000,00	\$ 250.000,00	\$ 1.500.000,00	
TRAJE ENTERIZO BIOSEGURIDAD	UND	5	\$ 45.000,00	\$ 225.000,00	\$ 225.000,00		\$ 225.000,00	\$ 225.000,00	\$ 225.000,00	\$ 225.000,00	\$ 225.000,00	\$ 225.000,00		\$ 1.575.000,00	
GUANTE TIPO CIRUJIA (X100 UND)	UND	5	\$ 1.500,00	\$ 7.500,00	\$ 268.125,00	\$ -	\$ 450.000,00	\$ 703.125,00	\$ 191.250,00	\$ 337.500,00	\$ 860.625,00	\$ 967.125,00	\$ 613.125,00	\$ 4.390.875,00	
AUXILIO TRANSPORTE	PERSONA	1	\$ 8.000,00	\$ 8.000,00	\$ 5.720.000,00	\$ -	\$ 9.600.000,00	\$ 15.000.000,00	\$ 4.080.000,00	\$ 7.200.000,00	\$ 18.360.000,00	\$ 20.632.000,00	\$ 13.080.000,00	\$ 93.672.000,00	
<b>TOTAL BIOSEGURIDAD MENSUAL</b>					<b>\$ 1.852.130,00</b>	<b>\$ 12.683.575,00</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 19.754.846,15</b>	<b>\$ 30.599.759,62</b>	<b>\$ 8.418.934,62</b>	<b>\$ 14.684.884,62</b>	<b>\$ 37.347.705,77</b>	<b>\$ 41.910.602,69</b>	<b>\$ 26.518.790,38</b>	<b>\$ 191.919.098,85</b>

De acuerdo al desglose de los materiales para la mitigación del COVID – 19, se evidencia que no se causaron recursos para el mes de abril de 2020.

A continuación presentamos el desglose resumido de los materiales para la mitigación del COVID – 19, realizando la conversión de pesos colombianos a dólares americanos, para integrarlo al valor final del proyecto.

**Tabla 8 – Desglose de los materiales para la mitigación del COVID – 19 total**

<b>VALORACIÓN TOTAL - COSTO PARA MITIGACIÓN DEL COVID - 19</b>				
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UND</b>	<b>CANT./MES</b>	<b>VALOR</b>	<b>TOTAL</b>
TERMÓMETRO INFRAROJO	UND	1,0	\$ 350.000,00	\$ 350.000,00
ALCOHOL 95%	GALÓN	65,5	\$ 25.000,00	\$ 1.637.622,38
DISPENSADOR ALCOHOL	UND	1,0	\$ 5.000,00	\$ 5.000,00
GEL	GALÓN	65,5	\$ 25.000,00	\$ 1.637.622,38
DISPENSADO GEL	UND	1,0	\$ 5.000,00	\$ 5.000,00
JABON DE MANOS	GALÓN	65,5	\$ 20.000,00	\$ 1.310.097,90
DISPENSADOR JABÓN LIQUIDO	UND	1,0	\$ 20.000,00	\$ 20.000,00
TOALLA DE PAPEL (x3 und)	PAQUETE	327,5	\$ 21.500,00	\$ 7.041.776,22
DISPENSADOR TOALLAS	UND	1,0	\$ 20.000,00	\$ 20.000,00
TAPETE	UND	1,0	\$ 45.000,00	\$ 45.000,00
HIPOCLORITO	GALÓN	32,8	\$ 15.000,00	\$ 491.286,71
AMONIO CUATERNARIO	GALÓN	16,4	\$ 19.000,00	\$ 311.148,25
FUMIGADORA PORTATIL (5L)	UND	1,0	\$ 75.000,00	\$ 75.000,00
FUMIGADORA PORTATIL (20L)	UND	1,0	\$ 180.000,00	\$ 180.000,00
FUMIGADORA BELLOTA (1.5 L)	UND	1,0	\$ 21.000,00	\$ 21.000,00
TAPABOCHAS DESECHABLE (50 UND)	UND	11709,0	\$ 6.630,00	\$ 77.630.670,00
CARETA PROTECCIÓN	UND	60,0	\$ 25.000,00	\$ 1.500.000,00
TRAJE ENTERIZO BIOSEGURIDAD	UND	35,0	\$ 45.000,00	\$ 1.575.000,00
GUANTE TIPO CIRUJIA (X100 UND)	UND	2927,3	\$ 1.500,00	\$ 4.390.875,00
AUXILIO TRANSPORTE	PERSONA	11709,0	\$ 8.000,00	\$ 93.672.000,00
<b>TOTAL BIOSEGURIDAD MENSUAL COP</b>				<b>\$ 191.919.098,85</b>
				<b>DÓLAR \$ 3.782,63</b>
<b>COSTO TOTAL DOLARES</b>				<b>\$ 50.736,95</b>

El costo total para la mitigación del COVID-19, corresponde a \$50.736,95 dólares americanos.

#### **12.4.6. Evaluación del imprevisto del AIU**

Se relaciona a continuación el valor contemplado de la partida del imprevisto:

- Presupuesto total inicial: \$448.140.45 dólares.
- Imprevistos: 1% = \$3.529 dólares

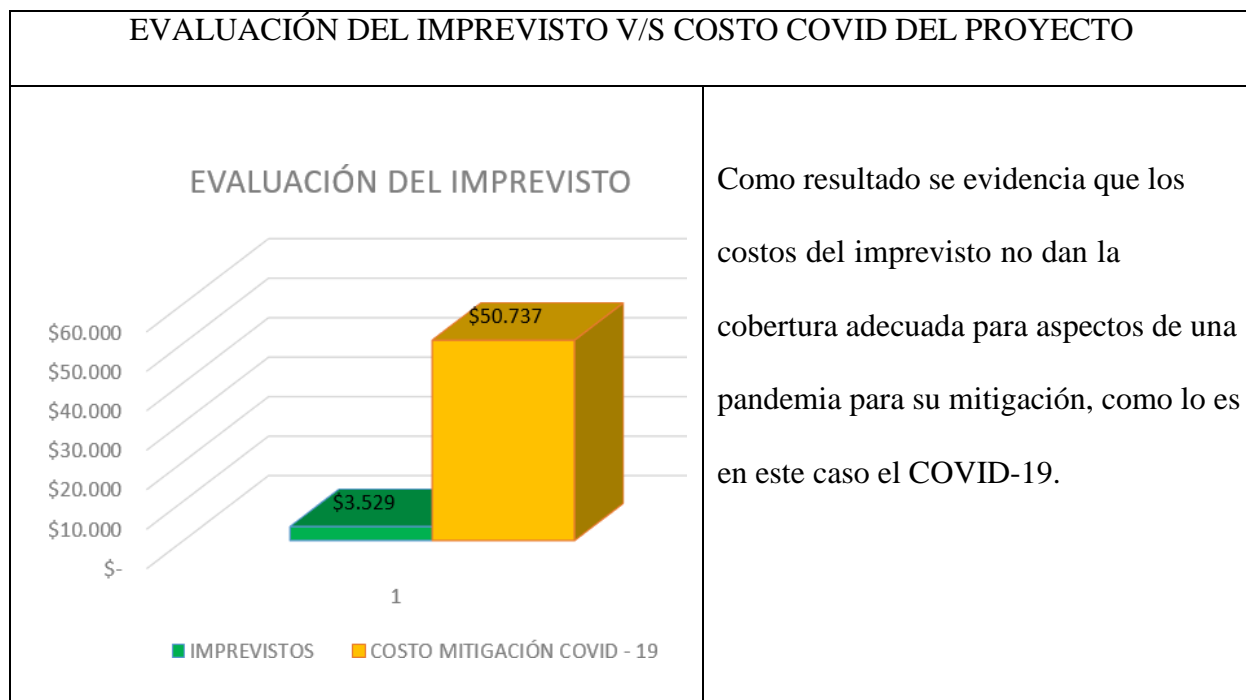
Se relaciona el costo de la mitigación del COVID – 19.

- Costo mitigación COVID – 19 = \$50.736.95 dólares

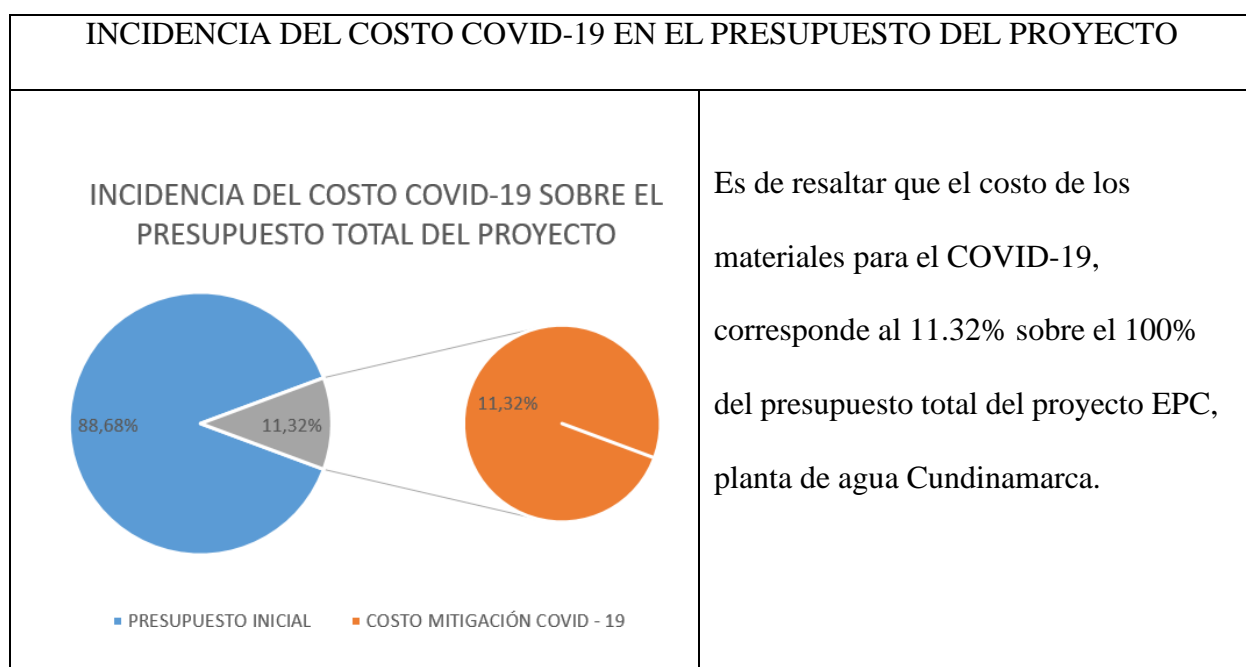
La evaluación arroja que el costo de un imprevisto no cubre la necesidad en un proyecto para mitigar aspectos de pandemias para el proyecto EPC, planta de agua Cundinamarca.

A continuación relacionamos mediante gráficos la evaluación:

**Figura 12 – Grafico Evaluación del Imprevisto V/S Costo Covid-19 del Proyecto**



**Figura 13 – Grafico Incidencia del Costo Covid-19 en el Presupuesto del Proyecto**



#### 12.4.7. Costo final:

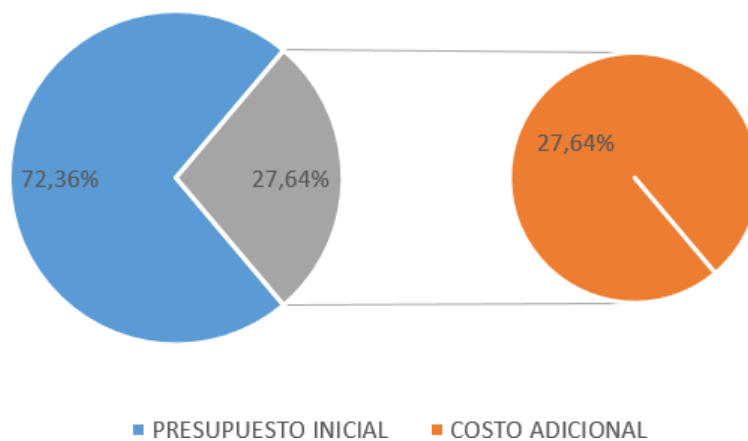
El costo final del proyecto esta desglosado de la siguiente forma:

**Tabla 9 – Costos Proyecto, Planta de Agua Cundinamarca**

DESCRIPCIÓN	COSTO DÓLAR
PRESUPUESTO INICIAL	\$ 448.140
STAN BY DE LOS RECURSOS	\$ 73.144
COSTO MITIGACIÓN COVID - 19	\$ 50.737
<b>GRAN TOTAL</b>	<b>\$ 572.021</b>

**Figura 14 – Grafico incidencia costo adicional sobre presupuesto inicial**

INCIDENCIA DEL COSTO ADICIONAL SOBRE EL PRESUPUESTO INICIAL.



Es de resaltar que el costo adicional corresponde al 27.64% del 100% del presupuesto inicialmente contemplado, del proyecto EPC, planta de agua Cundinamarca.

#### **12.4.8. Cierre del proyecto**

El cierre del proyecto se da el 30 de noviembre de 2020, con un costo final asignado al proyecto EPC, planta de agua Cundinamarca por un monto de \$572.021 USD.

#### **12.5. Propuesta metodológica, para mitigar posibles impactos en proyectos de construcción, generados por pandemias.**

- a. Implementar protocolo de bioseguridad
- b. Llevar trazabilidad del proyecto por afectaciones ajenas al proyecto, mediante formato LSA “Lista de Seguimiento de Actividades”.

#### **12.5.1. Protocolo de bioseguridad para la promoción y prevención del coronavirus (covid-19)**

##### **A. RESPONSABILIDADES**

El plan de aplicación del protocolo Covid-19 es responsabilidad de la gerencia, la dirección del proyecto y la dirección HSE de el PROYECTO EPC - PLANTA DE AGUA CUNDINAMARCA que está compuesto por profesionales con la competencia, experiencia e idoneidad, así como el compromiso de la alta gerencia con el este y está integrado por:

- Ambiental, con licencia en Salud Ocupacional.
- Coordinador Nacional HSE – Ing. Industrial especialista en Sistemas de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo, con licencia en SST.
- Coordinador HSE de obra – Profesional en salud ocupacional, con licencia en Salud Ocupacional vigente.
- Inspector HSE – Supervisor HSE - Profesional con licencia en salud ocupacional.



<b>DIRECTOR DE OBRA</b>	<b>HSEQ (Coordinador e Inspector)</b>	<b>TRABAJADORES</b>
Cumplir Estrategias para mitigación contagios	Desarrollar el protocolo Covid - 19	Cumplir los lineamientos del protocolo de Bioseguridad
Informar si algún trabajador presenta síntomas	Monitorear el estado de salud de los trabajadores y para actuar ante la sospecha de un posible contagio	Hacer uso de tapabocas en lugares de afluencia, transporte público, supermercados, bancos, etc.
Asegurar implementación de protocolo Covid - 19 y sancionar a quienes no lo cumplan	Realizar capacitaciones en prevención contra el COVID-19 a todo el personal	Realizar lavado de manos constantemente
Designar personal para el control de la implementación de protocolos Covid-19	Generar un censo a los trabajadores del proyecto con sus antecedentes médicos	Atender indicaciones del personal encargado referente al protocolo de Bioseguridad

<b>DIRECTOR DE OBRA</b>	<b>HSEQ (Coordinador e Inspector)</b>	<b>TRABAJADORES</b>
Promover y distanciamiento social (2m)	Supervisar que el personal cumpla los protocolos de Bioseguridad	Mantener distanciamiento social en el área de trabajo y casinos
Evitar aglomeraciones	Evitar aglomeraciones	Evitar aglomeraciones
Realizar reuniones virtuales	Realizar métodos de evaluación de riesgos de contagio e impacto	Restringir las visitas familiares y de amigos
Asistir, liderar y fomentar la asistencia a las capacitaciones sobre medidas de prevención en COVID-19	Reforzar las medidas preventivas en el hogar para los trabajadores	Desinfectar y/o lavar implementos usados en el trabajo que deban regresar a casa
Comunicar medidas de prevención de riesgos.	Hacer seguimiento a trabajadores que realizan teletrabajo en su tiempo de aislamiento	Retirar la ropa de trabajo, separarla de las otras prendas y lavar de inmediato
Liderazgo en la aplicación del plan de obras	Oficializar políticas en la obra que alienten a los trabajadores	

<b>DIRECTOR DE OBRA</b>	<b>HSEQ (Coordinador e Inspector)</b>	<b>TRABAJADORES</b>
asegurando que se produzcan los cambios de conducta para la prevención del Covid-19	enfermos a quedarse en casa sin temor a represalias	
Adaptar horarios flexibles para evitar aglomeraciones en el área de trabajo y en el transporte público en horas pico.	Documentar diariamente las medidas sanitarias que se han implementado en la obra	
Implementar turnos en casinos y comedores manteniendo distanciamiento social y evitando aglomeraciones	Reforzar las medidas preventivas en el hogar para los trabajadores de grupos vulnerables a partir de las indicaciones entregadas por la autoridad sanitaria.	

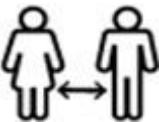




## **B. CONTROLES ESTABLECIDOS**




### **Medidas generales de prevención**

Son acciones adoptadas e implementadas por una empresa o proyecto, para con el personal administrativo y operativo, contratistas y sub contratista y todo aquellos que provean bienes y servicios, el personal HSEQ serán los encargados de difundir el protocolo de bioseguridad, con la

finalidad de reducir el riesgo de exposición al SARS-CoV-2 (COVID - 19) durante la emergencia sanitaria:

- En caso de que los trabajadores presenten signos y síntomas compatibles con sars-cov-2 (covid-19), se deberá informar a los jefes inmediatos y en su cadena éstos al jefe HSEQ de la central que a su vez dará aviso al área de salud Laboral y proceder a las instrucciones dadas por las entidades de salud. (ARL y EPS)
- Los protocolos y acciones de prevención del sars-cov-2 (covid-19) para reducir el riesgo de exposición y contagio por infección respiratoria aguda por sars-cov-2 (covid-19) deben integrarse al sistema de gestión, seguridad y salud en el trabajo de **PROYECTO EPC - PLANTA DE AGUA CUNDINAMARCA**

<b>CODIGO VISUAL</b>	<b>RECOMENDACIONES DURANTE EL DIA DE TRABAJO PROYECTO EPC - PLANTA DE AGUA CUNDINAMARCA</b>
	<p>Mantener la distancia mínima de 2 metros con sus compañeros de trabajo.</p>
	<p>Diariamente, al iniciar la jornada lave con agua y jabón su casco, mono gafas y tapa oídos y todo elemento de protección personal que deba utilizar durante la jornada</p>
	<p>Lavarse las manos con agua y jabón durante un minuto al ingresar a obra, a las 9:00 pm antes y después de consumir los alimentos, a las 12:00 M antes de almuerzo y después, a las 3:00 pm antes de consumir su refrigerio y posterior a este. Y en todo momento que las tenga sucias. Se dejara registro del proceso de lavado con la firma de una planilla</p>
	<p>Las herramientas manuales, si las necesita debe lavarlas y/o desinfectarlas con alcohol al 70% de ser posible lávelas con agua y jabón antes de usarla y después de su uso.</p>
	<p>No se reúna en grupos de más de 5 personas con sus compañeros de trabajo en ningún momento. Las charlas se harán de manera controlada y en grupos de 2 a 3 personas manteniendo las normas de 2 metros de distancia entre cada participante</p>

	<p>Evitar saludar de beso y/o abrazo a sus compañeros, amigos, colegas. Esto evitara el contagio.</p>
	<p>Use el tapabocas durante toda su jornada laboral, por su seguridad y la de su equipo de trabajo.</p>
	<p>Si presenta síntomas como fiebre, cansancio excesivo, tos, repórtelo de inmediato al personal HSEQ o al Director de la Obra para que ellos lo ayuden de acuerdo al protocolo.</p>

**C. MEDIDAS DE CONTROL QUE DAN PRELACIONAN AL TRABAJO EN CASA Y/O TELETRABAJO - NIVEL 1**

- El proyecto EPC - Planta de agua Cundinamarca pensando en el bienestar y salud de los trabajadores y con el fin de no exponer a trabajadores en situación de vulnerabilidad opto por dejar en teletrabajo a los siguientes cargos administrativos:
  - a. Ingeniera Ambiental: estado de embarazo
  - b. Coordinador de Calidad: por encontrarse fuera de la ciudad.
- En común acuerdo también a labores que se realicen en la obra y no requieran estar de forma presencial para ejecutar los trabajos se procederá también en enviar a modo de teletrabajo al personal de apoyo documental de calidad y proyectista.
- La empresa ha facilita los computadores portátiles y demás equipos y papelería que requieran para realización de sus trabajos.
- Personal de teletrabajo realiza todos los días auto reporte de condiciones de salud, adicionalmente se realiza acompañamiento diario vía telefónica por el área HSE.

### **Recomendaciones y sugerencias para teletrabajo**

- Seguir las indicaciones de la autoridad local sobre restricciones a la movilidad y acceso a lugares públicos.
- Enviar diariamente al coordinador el auto reporte de condiciones de salud.
- Evitar conglomeraciones.
- Restringir las visitas familiares y de amigos.
- Evitar saludar con besos y abrazos o de mano.
- Hacer uso de tapabocas en lugares de afluencia, transporte público, supermercados, bancos, etc.
- Lavar las manos siempre que se realice un desplazamiento fuera de su vivienda y su lugar de trabajo.
- Lavar las manos en un periodo inferior 3 horas ya sea en el lugar de trabajo o en su vivienda.
- Al llegar a casa, debe evitar saludar a su cohabitante, sin antes haberse aseado y cambiado de ropa.
- Retirar la ropa de trabajo tan pronto ingresa en su vivienda.
- Mantener separada la ropa de trabajo de las prendas personales.
- Desinfectar con alcohol o lavar con agua y jabón los elementos que han sido manipulados en el exterior de la vivienda.
- En caso de vivir con personas mayores de 60 años se debe mantener siempre la distancia mínima de 2m y usar tapaboca en todo momento.
- Acatar las medidas expuestas en el presente protocolo relacionadas con sus actividades.

### **Vigilancia y control psicosocial**

La empresa en pro de mitigar el riesgo psicosocial generado por la pandemia del Covid-19 ha creado una encuesta para detectar el nivel de riesgo por estrés o u otras complicaciones mentales generadas por la pandemia. De acuerdo con el análisis realizado por el profesional (Psicólogo especialista en SST) y en caso de requerirse, se realizará un acompañamiento individual para mitigar y/o controlar el riesgo, por teléfono o mediante un enlace de video. Esto significa que incluso si el empleado está trabajando desde su casa, un psicólogo lo controla regularmente y puede identificar señales de advertencia y ofrecer estrategias de intervención temprana para evitar que los pequeños problemas se agraven.

#### **D. MEDIDAS DE CONTROL PREVIAS AL DESPLAZAMIENTO AL SITIO DE TRABAJO Y RETORNO A CASA.**

Controles Para contratación y Desplazamiento al área del proyecto:

- Una vez realizada la selección del personal se enviará mediante correo electrónico el formato de auto diagnóstico de condiciones de salud, el cual tiene como objetivo identificar antes de la contratación si el personal seleccionado presenta algún tipo de sintomatología respiratoria o ha estado en contacto con terceros que hayan sido diagnosticados con COVID-19 o puedan ser portadores del virus.
- La contratación de personal de mano de obra directa y personal indirecto se realizará de las zonas aledañas al proyecto dando cumplimiento a las disposiciones gubernamentales de evitar los desplazamientos de personal de diferentes zonas del país.



- Para el PROYECTO EPC - PLANTA DE AGUA CUNDINAMARCA y durante la duración de la pandemia no se contratará personal extranjero o nacional que en el último mes haya realizado visitas al extranjero.

#### **E. DESPLAZAMIENTOS PERSONAL.**

El Proyecto EPC - Planta de agua Cundinamarca para el desplazamiento de los trabajadores al proyecto cuenta con los siguientes medios de transporte:

- Ruta y desplazamientos a la Planta de agua Cundinamarca, estará programada mediante vehículo con puestos disponibles siendo doble su cantidad de acuerdo al personal, se cumple el protocolo 1 persona por asiento
- Personal de Bogotá se traslada a la PLANTA DE AGUA CUNDINAMARCA en vehículos particulares de su propiedad 2 personas mínimo según reglamentación.
- Los trabajadores han tenido capacitación sobre limpieza y desinfección de los medios empleados para transportarse.
- Los trabajadores PROYECTO EPC - PLANTA DE AGUA CUNDINAMARCA diariamente realizan su auto reporte de condiciones de salud el cual es entregado al coordinador HSE del proyecto antes de ingresar a la planta.

El Proyecto EPC - Planta de agua Cundinamarca como medida para control de uso de ropa diferente de la calle al trabajo y evitando que los trabajadores no trasladen elementos innecesarios al sitio de trabajo establece los siguientes controles:

- Cada trabajador contara con 2 lockers para el control de la ropa de calle y trabajo, antes de entrar al proyecto se realiza limpieza y desinfección de ropa, con un personal designado

para esta actividad, cumpliendo con protocolos de bioseguridad.

- Áreas específicas para cambio de ropa teniendo en cuenta la especialidad el PROYECTO EPC - PLANTA DE AGUA CUNDINAMARCA asigna área cerca y segura de donde desarrolla la actividad.

**F. MEDIDAS DE CONTROL EN LOS DESPLAZAMIENTOS HASTA Y DESDE EL SITIO DE TRABAJO - NIVEL 3**

- El personal deberá transportarse desde su casa al lugar del proyecto en vehículo individual (moto, carro, etc.), y en caso de no contar con vehículo se debe evitar las aglomeraciones en el servicio público y usar los debidos elementos de protección personal (tapabocas, guantes (opcional), etc.)
- Los vehículos de transporte de personal (rutas, camionetas, etc.), deberán mantener ventilado el vehículo dejando ventanas abiertas durante su recorrido.
- Los vehículos de transporte de personal NO HARÁN USO DEL AIRE ACONDICIONADO
- No se permite el ingreso a la ruta el personal que tenga síntomas gripales.
- Cada ruta contara con gel anti bacterial para uso de los trabajadores antes de abordar la ruta y después.
- El personal que acceda al transporte suministrado por el PROYECTO EPC - PLANTA DE AGUA CUNDINAMARCA deberá hacer uso en todo momento de protección respiratoria (naso-bucal) y guantes, los cuales son suministrados por el consorcio a diario.
- El personal que haga uso de los vehículos de transporte suministrados por el consorcio se deberá ubicar 1 trabajador por fila y en zigzag como se muestra en la imagen.

- Las empresas que nos prestan el servicio de transporte enviarán los registros de desinfección de las rutas.

**Figura 15 – Distribución de pasajeros en bus de transporte de personal**



**Fuente:** Circular conjunta 0000003 del ministerio de salud y la protección social, el ministerio del trabajo y el ministerio de transporte.

- En consecuencia, la cantidad de personas de acuerdo con el número de asientos sería:
  - Buses de 42 asientos: 20 pasajeros.
  - Buses de 37 asientos: 18 pasajeros.
  - Buses de 27 asientos: 11 pasajeros.
  - Microbús de 19 asientos: 9 pasajeros.

#### **G. MEDIDAS PARA EL CONTROL DE ACCESO AL SITIO DE TRABAJO - NIVEL 4**

- Previo al acceso al proyecto el personal de HSE deberá realizar la toma de temperatura corporal haciendo uso de termómetro laser. En caso de que cualquier trabajador presente síntomas gripales no se dejara acceder al transporte y se remitirá a aislamiento preventivo en su lugar de vivienda, en donde se aplicaría el formato de reportes de condiciones de



salud, con el fin de tener evidencia de sus síntomas y poder realizar seguimiento continuo al mismo.

<b>PROTOCOLO INGRESO</b>
Antes de ingresar a obra debes portar el tapabocas, no se permite el ingreso de los colaboradores que no lo tengan
Una vez a dentro lava las manos con agua jabón durante un minuto
Conserve la distancia con sus compañeros al momento de hacer ingreso a la obra
No genere aglomeración en los accesos de la obra, de ser así podría ser suspendido
Limpie y desinfecte la suela de los zapatos con cloro y/o desinfectante antes de ingresar
Estos controles aplican a todos los colaboradores y contratistas
<b>PROTOCOLO DE SALIDA</b>
Lavar las manos con agua jabón durante un minuto después de ponerte la ropa de salir hacia la casa
Utilice el tapa bocas desde que salga hasta llegar a la casa
Conserve la distancia con sus compañeros y en el transporte
No genere aglomeración en la salida de la obra, de ser así podría ser suspendido la salida hasta que se restablezca el protocolo
Limpie y desinfecte la suela de los zapatos con cloro y/o desinfectante antes de salir
No se despida de beso y/o abrazo
Estos controles aplican a todos los colaboradores y contratistas

- En caso sospechoso de contagio el trabajador se avisará de inmediato al personal de HSE quien deberá retirar al trabajador de la actividad laboral. Se activara protocolo establecido IO 3124 por PROYECTO EPC - PLANTA DE AGUA CUNDINAMARCA – (Ver plan de emergencias)

## H. MEDIDAS DE PROTECCION PERSONAL EN EL SITIO DE TRABAJO- NIVEL 5

### Uso y mantenimiento de EPP

**AL INICIAR LA JORNADA**

---

<p>1</p>  <p>Limpeza de herramientas antes de iniciar labores con bayetilla limpia</p>	<p>2</p>  <p>Las herramientas manuales debes lavarlas con agua y jabón</p>	<p>3</p>  <p>Recuerda que al compartir las herramientas debes realizar el proceso de desinfeccion</p>
--	--	---

---

**RECUERDA...**

---



Que debes hacer el lavado de manos antes de ingresar a la obra, sobre las 9:00 am antes de desayunar, después de desayunar, a las 12:00 M antes de almorzar y después de consumir los alimentos a las 3:00 pm y antes de irte de la empresa.



Para la limpieza de herramientas lo puedes hacer con bayetilla limpia o paños húmedos con alcohol

---

**AL FINALIZAR LA JORNADA**

---

<p>4</p>  <p>Para las herramientas eléctricas debes limpiarlas con bayetilla y alcohol</p>	<p>5</p>  <p>El colaborador encargado del area de almacén debe usar tapabocas y guantes a la hora de hacer la limpieza</p>	<p>6</p>  <p>Al finalizar la jornada debes entregar las herramientas desinfectadas al almacenista</p>
---	---	--

<b>PROTOCOLO DE LIMPIEZA Y DESINFECCION HERRAMIENTAS DE OBRA</b>
Al ingresar a obra debe lavar sus manos y posteriormente debe hacer limpieza de las herramientas que va a utilizar en la jornada con alcohol y/o desinfectante
Las herramientas manuales debes lavarlas con agua y jabón diariamente antes de utilizarlas y antes de terminar la jornada laboral
Para las herramientas eléctricas debes desinfectarlas con bayetilla y alcohol al 70% u otros desinfectantes
El colaborador encargado del almacén debe utilizar diariamente tapa bocas y guantes al hacer la limpieza de las herramientas
Al finalizar la jornada todos los colaboradores y contratistas deben hacer entrega de herramientas limpias y desinfectadas al área de almacén.
La bayetilla que utilizan deben mantenerla completamente limpia después de hacer uso de ella.

Fuente: Elaboración propia

- Para cambio y retiro de ropa de trabajo se utilizaran zonas para cada grupo según especialidad manteniendo distancias y será de la siguiente manera:

**Tabla 10 – Asignación de carpas por grupo de Trabajo**

<b>GRUPO DE TRABAJO</b>	<b>CARPA ASIGNADA</b>
Grupo mecánico	Carpa azul continua al taller mecánico
Grupo eléctrico	Carpa blanca
Grupo civil	Patio continuo al almacén

## **I. MEDIDAS DE HIGIENE EN EL SITIO DE TRABAJO - NIVEL 6**

Para dar cumplimiento y garantizar la higiene en las áreas del sitio de trabajo el PROYECTO EPC - PLANTA DE AGUA CUNDINAMARCA cuenta con un protocolo de limpieza y desinfección.

Se cuenta con una persona designada para realizar labores de limpieza y desinfección en el área administrativa, para las áreas operativas cada trabajador se hará responsable de realizar la limpieza de su área de trabajo, para esto hay disponibilidad de alcohol antiséptico.

Se tiene contemplado en la obra mantener señalización de medidas higiénicas para reforzar las prácticas de higiene de lavado de manos y desinfección.

PROYECTO EPC - PLANTA DE AGUA CUNDINAMARCA cuenta con una cartelera para instruir diariamente a los trabajadores sobre la prevención y el control del covid-19.

Para dar una adecuada disposición a los elementos de protección personal después de PROYECTO EPC - PLANTA DE AGUA CUNDINAMARCA lo almacena en bolsa roja rotulada y se tiene un área específica para este fin previo al retiro.

## **J. CONTROLES PARA PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES, PERSONAL Y TURNOS**

### **Ingreso a la planta:**

- En este caso el ingreso en la mañana será a las 7:00am para no tener cruce con contratistas y la salida será 5:00pm este horario será de lunes a viernes. Los días sábados y domingos serán designados para el aislamiento en casa.

**Medidas locativas:**

Se contará con estación de lavamanos por cada 10 trabajadores

Unidades sanitarias con lavamanos, jabón, servilletas desechables.

Casilleros dobles para ropa de trabajo y ropa calle.

NOTA: Estas medidas serán a campo abierto no se ubicarán en recintos cerrados

Las áreas de trabajo serán despejadas de elementos ajenos a la labor.

**Realización de actividades:**

Los grupos de trabajo estarán separados por áreas de la siguiente manera:

**Personal mecánico:** Taller está separado por módulos máximo 2 personas por modulo y conservación de distancia de 2mt.

**Personal civil:** Trabajos a cielo abierto máximo cuadrillas de 2 personas conservando distancias.

**Personal eléctrico:** Área sala eléctrica internamente 2 personas conservando distancias y se labora con las puertas abiertas.

**K. MEDIDAS PARA LA ORGANIZACIÓN DE CAPACITACIONES,  
PAUSAS DE TRABAJO Y TOMA DE ALIMENTOS – NIVEL 8.**

- El PROYECTO EPC - PLANTA DE AGUA CUNDINAMARCA realizara una matriz de capacitación a los trabajadores con aspectos relacionados con la forma en que se transmite el virus Covid -19 y las maneras de prevenirlo.
- Para compartir información frete al Covid -19, el PROYECTO EPC - PLANTA DE AGUA CUNDINAMARCA incluirá en su matriz de capacitación la inducción y re inducción de



acciones tomadas y controles frente al covid-19, estas se realizarán en espacio abierto respetando distanciamiento mínimo de 2 mt, y uso permanente de EPPS.

- Semanalmente en las charlas pre operacional se realizará Stop Work para compartir información nueva sobre el Covid-19 que incluye: Nueva legislación, cifras de la región, medidas preventivas del INS.

### **Toma de alimentos**

El proveedor de alimentos de la empresa realizará desinfección antes y después en el área de comedor, garantizando así la higiene de las áreas, para garantizar la limpieza diaria se llevará cabo la realización de registro de limpieza de áreas.

Los utensilios para el almuerzo serán desechables para cada persona y se depositarán en bolsa verde.

### **Para la toma de alimentos tendremos tres horarios de la siguiente manera:**

- 12:00 a 12:30 área civil que serían 3 personas y área eléctrica 5
- 12:30 a 1:00 área mecânica 10

El pedido del almuerzo se realizara mediante mensaje vía WhatsApp, para evitar papeleos al recibir el almuerzo y así evitar la propagación del virus.

Para la toma de alimentos será una sola persona por mesa y las mesas separadas.

**L. MEDIDAS PARA CONTROL DE REUNIONES - NIVEL 9.**

La empresa del PROYECTO EPC - PLANTA DE AGUA CUNDINAMARCA siguiendo los lineamientos del Cliente y gubernamentales se eliminó las reuniones presenciales y se toman las siguientes medidas:

- Reuniones video conferencia
- Reuniones vía telefónica

En caso de ser necesario reunión presencial se está realizando las siguientes medidas de seguridad:

- Reunión en espacios abiertos
- Distancia mínima de 2 metros
- Uso de elementos de Bioseguridad (mascarilla, guantes etc.)
- Limpieza y desinfección del área antes y después

**M. MEDIDAS PARA LA ATENCION DE EMERGENCIAS - NIVEL 10****Plan de emergencias**

Se actualiza plan de emergencias del consorcio con respecto a Covid-19 en el cual se incluye procedimiento para activación en caso sospechoso Covid-19.

El PROYECTO EPC - PLANTA DE AGUA CUNDINAMARCA realizará un simulacro de prevención alcance Caso sospechoso Covid -19 siguiendo protocolos establecidos por la ley y el PROYECTO EPC - PLANTA DE AGUA CUNDINAMARCA .Se realiza socialización de actualización de plan de emergencias a todo el personal.

Se cuenta con teléfonos de emergencias de entidades públicas ARL, EPS y centros de salud adicionalmente datos de trabajadores con teléfonos de emergencia y un familiar cercano.

### Comité de emergencias covid-19

PROYECTO EPC - PLANTA DE AGUA CUNDINAMARCA tiene conformado el comité de emergencia para caso sospechoso Covid -19 cumpliendo las siguientes funciones:

**Tabla 11 – Comité de Emergencias Covid-19 en el proyecto EPC**

<b>NOMBRE</b>	<b>CARGO</b>	<b>FUNCION</b>
Sandra García	Coordinador Brigada	Coordinación plan de emergencias.
Sandra Pacheco	Supervisor HSE	Activara el plan de Emergencias
Jeison Medi	Supervisor General	Aplicación del stop Word y retiro del personal del área de trabajo
Camilo Tiba	Supervisor Eléctrico	Realizara acompañamiento al personal al punto de encuentro

Participación en comité de emergencia Covid-19 con el PROYECTO EPC - PLANTA DE AGUA CUNDINAMARCA

- Se cuenta con plan de emergencia actualizado y socializado a los trabajadores.
- Se cuenta con un contenedor de aislamiento para Covid -19.
- Para mantener a nuestros colaboradores informados, y que tengan un control de diagnóstico de salud, el PROYECTO EPC - PLANTA DE AGUA CUNDINAMARCA realiza capacitación de la aplicación Coronapp y promueve el uso de la misma.

**N. MEDIDAS PARA EL MANEJO DE PROVEEDORES,  
SUBCONTRATISTA**

Se les exigirá protocolos señalados en este documento el cual está alineado según resolución 0666 del 24 de abril del 2020.

**Recibo de materiales y mercancías**

La empresa ha definido las siguientes normas de bioseguridad para el retiro de materiales o descargue será de la siguiente manera:

- Se solicitará a nuestros contratistas y proveedores los protocolos de bioseguridad para ingreso a la PLANTA DE AGUA CUNDINAMARCA.
- Se contará con zona demarcada garantizando el distanciamiento de 2 metros entre personas esta acción se llevará a cabo coordinando las funciones de cada empresa para la entrega de materiales ya que solo podrá hacer el descargue la empresa que recibe.
- En la zona de recepción se dispondrá un rociador de hipoclorito al 30% y toallas de papel ecológico para desinfectar materiales y productos.
- Para la manipulación de documentos o cualquier otro elemento manual se utilizara alcohol para limpieza de manos, tapabocas desechable y guantes.
- El conductor del vehículo permanecerá en la cabina sin contacto con el personal de la planta, salvo alguna emergencia que exija descender del vehículo.
- Para los casos que aplique se retirará los insumos y estos serán desinfectados y llevados al área de almacenamiento.

## **O. PROCEDIMIENTOS APLICABLES**

### **Instrucciones para el uso del termómetro infrarrojo**

Con el fin de conocer la temperatura de los trabajadores que ingresan y salen de la obra, los proyecto contara con termómetros infrarrojos, para medir la temperatura de los trabajadores.

Los termómetros infrarrojos miden la temperatura a distancia, lo que nos permite no entrar en contacto directo con los trabajadores, evitando la posibilidad de un posible contagio. El rango de medición de los termómetros esta entre 32°C - 43°C.

La temperatura corporal normal es de 36°C - 37.5°C.

A continuación se presentan los pasos para la toma de la temperatura corporal de los trabajadores:

- El profesional de SST debe hacer uso de guantes y tapabocas desechables
- La toma de temperatura corporal se debe realizar a los trabadores al ingreso y salida de obra
- Evitar todo tipo de contacto directo con y entre los trabajadores. Recuérdeles que entre ellos deben estar a una distancia de 2 metros.
- La circular, indica realizar mediciones aleatorias de temperatura para grupos de 5 o más personas.
- Tomar la temperatura corporal apuntando con el termómetro a unos centímetros de la frente (aproximadamente 15 cm- según indique las recomendaciones del termómetro usado)
- En caso de que un trabajador de la obra presente fiebre sobre 37.3°C y otros síntomas asociados al COVID-19 solicitar una ambulancia o un transporte privado que lo traslade

al hospital. (adicionalmente hacer la validar con el registro Declaración de salud COVID-19 ingreso a obra, R-000).

- En caso de presentarse de que algún trabajador presente una temperatura mayor o igual a 37.5 grados centígrados, se tomara nueva muestrea despues de 20 minutos, si los trabajadores en el ingreso detectan sintomatología, deben ser reportadas al director de obra y al profesional HSE de su empresa, para hacer efectivo el protocolo de bioseguridad
- Se recomienda hacer tomas de temperaturas aleatorias a los trabajadores durante el día.

### **Instrucciones para el uso del gel anti-bacterial**

- Dentro del proceso constructivo se nos indica que se debe contar con gel antibacterial para manos a base de alcohol con una concentración mayor al 60%, y mismo debe estar disponible para las personas y ubicado en varios lugares de la obra, ingreso, áreas de descanso, administrativas, ingreso a ascensores (si aplica), y aquellas de alto tránsito al interior de la edificación.

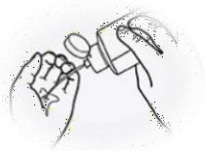
Desinfecte las manos por higiene haciendo uso de gel antibacterial cada vez que:

- Tenga contacto con objetos, herramientas, elementos, infraestructura
- Aplique gel antibacterial antes de subir al transporte publico y despues de bajarse
- Aplique antibacterial al ingreso de la obra, durante la jornada y al salir de ella.
- Use gel antibacterial al momento de la entrega de la herramienta manual, equipos, maquinaria, etc.

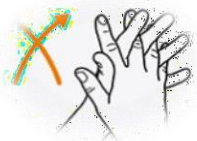
A continuación se presentan los pasos para el uso del gel antibacterial:

**Figura 16 – Pasos para el uso del gel antibacterial**

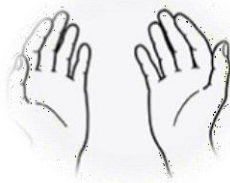
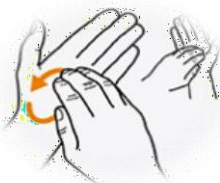
- Aplica una cantidad suficiente en la palma de la mano
- Frote el gel en las palmas para generar fricción.



- Repita los procesos de frotación de manos como si fuera un lavado de manos (con agua y jabón)



- Siga en esta forma hasta el final y deje secar



### 12.5.2. EJEMPLO FORMATO LSA

**Tabla 12 – Formato LSA. Proyecto EPC, Planta de Agua Cundinamarca**

LOGO EMPRESA	FORMATO LSA				VERSIÓN:
	PROYECTO				CODIGO:
	AFECTACIÓN				
ITEM	FECHA	DESCRIPCION	AREA	VALORACIÓN	OBSERVACIONES

Se propone llevar un control sobre las afectaciones de un portafolio o proyecto, mediante la utilización del formato de seguimiento digital, denominado “LSA”, para dejar la trazabilidad del proyecto y su respectiva valoración, por los aspectos fuera del contrato, como recursos o actividades que representen costos adicionales y del cual pueda contemplarse una valoración económica.

### 13. CONCLUSIONES DE LA MUESTRA

El proyecto EPC, presento afectaciones en tiempo, en los recursos y los costos presupuestales, por no estar contemplados en el proyecto.

La partida del imprevisto no alcanza a mitigar costos no contemplados por pandemias en una relación del 32.37%.

De acuerdo a la información consolidada y a los análisis de la información, lo propuesto en este estudio no generaliza la metodología para mitigar impactos por pandemias en proyectos de la construcción, pero se presenta como referencia para futuros casos.



#### 14. CONCLUSIONES

- Con este estudio esperamos aportar una gran investigación, como base para las futuras investigaciones, que quieran mitigar impactos como los del COVID-19.
- Pese a la contingencia el PROYECTO EPC - PLANTA DE AGUA CUNDINAMARCA, realizó las respectivas medidas para la reactivación de labores, con el fin de mitigar los efectos negativos del COVID-19, en la economía con la finalidad de terminar las actividades programadas del proyecto.
- Es importante generar un aporte de evaluación para poder mitigar impactos de esta pandemia del COVID-19 en los proyectos.
- Aunque las soluciones en los impactos de esta pandemia del COVID-19, aun puedan estar en un proceso de maduración, esperamos implementar lo aprendido en el posgrado de gerencia de proyectos, al presente estudio.
- La relación entre estrategias a largo plazo y corto plazo, de algún modo la organización comprende que son complementarias y como la estrategia puede definir sus actividades diarias y como esta influye en el crecimiento y rendimiento de la empresa con el fin de cumplir con las actividades programadas en los tiempos establecidos.
- Es de resaltar que la partida el imprevisto del AIU, no cubre una necesidad como una pandemia, tal como fue demostrado en la presente investigación.

## 15. BIBLIOGRAFÍA

- Arias, E. R. (09 de 12 de 2020). *Economipedia*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/investigacion-explicativa.html>
- Arias, E. R. (05 de 02 de 2021). *economipedia*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/investigacion-cuantitativa.html>
- ARQHYS. (3 de 2017). *www.arqhys.com*. Obtenido de tipos\_de\_obras: [https://www.arqhys.com/decoracion/tipos\\_de\\_obras.html](https://www.arqhys.com/decoracion/tipos_de_obras.html)
- Banco de la Republica. (07 de 05 de 2020). *investiga.banrep.gov.co*. Obtenido de [https://investiga.banrep.gov.co/es/dtser\\_288](https://investiga.banrep.gov.co/es/dtser_288)
- Bello, R. (11 de 2009). *cepal*. Obtenido de Evaluación del impacto: [https://www.cepal.org/ilpes/noticias/paginas/9/37779/impacto\\_rbbcproy.pdf](https://www.cepal.org/ilpes/noticias/paginas/9/37779/impacto_rbbcproy.pdf)
- BID. (29 de 05 de 2020). *BID CIUDADES SOSTENIBLES*. Obtenido de <https://blogs.iadb.org/ciudades-sostenibles/es/el-impacto-del-covid-19-en-la-construccion-publica/>
- BUPA SALUD. (03 de 2020). *bupasalud*. Obtenido de <https://www.bupasalud.com.co/salud/coronavirus#%C2%BFcom%C3%B3-se-origin%C3%B3-el-coronavirus?>
- BUSIO, O. J. (3 de 01 de 2021). *TodoPMP*. Obtenido de Planificación de Recursos: <https://todopmp.com/planificar-la-gestion-los-recursos-humanos/>
- Castañeda, C. S. (20 de 7 de 2020). *Revista Cubana de Pediatría*. Obtenido de Principales pandemias en la historia de la humanidad: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75312020000500014&lng=es&nrm=iso](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75312020000500014&lng=es&nrm=iso). Epub 20-Jul-2020. ISSN 0034-7531.

CONSULTORIA INTEGRAL ABOGADOS. (2017). Obtenido de

<https://www.consultoriacontractual.com/que-debe-entenderse-por-imprevistos-de-la-i/>

DANE. (7 de 12 de 2020). *dane.gov.co*. Obtenido de

<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/construccion/indicadores-economicos-alrededor-de-la-construccion>

definicionyque.es. (2014). *definicionyque.es*. Obtenido de <https://definicionyque.es/marco-conceptual/>

Diaz, J. (27 de 3 de 2017). *conexionesan*. Obtenido de La gestión del alcance y el tiempo de un proyecto: <https://www.esan.edu.pe/conexion/actualidad/2017/03/27/la-gestion-del-alcance-y-el-tiempo-de-un-proyecto/>

Directiva Presidencial No 2 de Colombia. (12 de 03 de 2020). *dapre.presidencia.gov.co*.

Obtenido de

<https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DIRECTIVA%20PRESIDENCIA%20L%20N%C2%B0%2002%20DEL%2012%20DE%20MARZO%20DE%202020.pdf>

EALDE. (11 de 11 de 2020). *www.ealde.es*. Obtenido de conceptos-proyectos-pmbok-guide:

<https://www.ealde.es/conceptos-proyectos-pmbok-guide/>

L, M. V. (20 de 10 de 2020). *Pontificia Universidad Catolica de Chile*. Obtenido de

[http://comunicacionacademica.uc.cl/images/recursos/espanol/escritura/recurso\\_en\\_pdf\\_extenso/15\\_Como\\_elaborar\\_un\\_marco\\_conceptual.pdf](http://comunicacionacademica.uc.cl/images/recursos/espanol/escritura/recurso_en_pdf_extenso/15_Como_elaborar_un_marco_conceptual.pdf)

Leegales. (04 de 08 de 2020). *dianhoy.com*. Obtenido de ¿Qué es el AIU en contabilidad e impuestos?: <https://dianhoy.com/aiu-contabilidad-e-impuestos/>

Manchego, M. M. (14 de 03 de 2020). *www.eltiempo.com*. Obtenido de

<https://www.eltiempo.com/economia/sectores/que-tanto-impacta-el-coronavirus-a-la-economia-en-colombia-472876>

Mil Formatos. (18 de 7 de 2018). *milformatos.com*. Obtenido de Que es un presupuesto en un

proyecto: <https://milformatos.com/empresas-y-negocios/presupuesto-de-un-proyecto/>

Ministerio de Salud. (11 de 07 de 2012). *www.minsalud.gov.co*. Obtenido de

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Ley-1562-de-2012.pdf>

Ministerio de Salud. (08 de 04 de 2020). *coronaviruscolombia.gov.co*. Obtenido de

[https://coronaviruscolombia.gov.co/Covid19/docs/protocolos/circular\\_003\\_de\\_2020.pdf](https://coronaviruscolombia.gov.co/Covid19/docs/protocolos/circular_003_de_2020.pdf)

Ministerio de Salud. (24 de 4 de 2020). *desarrollo economico*. Obtenido de Resolución número

000682 del 24 de abril de 2020:

<http://www.desarrolloeconomico.gov.co/sites/default/files/archivos-adjuntos/res-682-2020-protocolo-bioseguridad-sector-construccion.pdf>

Ministerio de Salud. (10 de 3 de 2020). *www.funcionpublica.gov.co*. Obtenido de

<https://www.funcionpublica.gov.co/documents/418537/616038/Circular-externa-0018-2020-acciones-contencion-coronavirus.pdf/92ccd0b4-c825-8eeb-a29c-89956d17c80b?t=1583870658660#:~:text=Suministrar%20a%20los%20servidores%20p%C3%BAblicos,de%20contenci%C3%B3n%2>

Ministerio de Salud. (18 de 10 de 2020). *www.minsalud.gov.c*. Obtenido de

<https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Colombia-confirma-su-primer-caso-de-COVID-19.aspx>

Ministerio de Salud. (10 de 03 de 2020). *www.minsalud.gov.co*. Obtenido de

[https://www.minsalud.gov.co/Normatividad\\_Nuevo/Resoluci%C3%B3n%20No.%20380%20de%202020.pdf](https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resoluci%C3%B3n%20No.%20380%20de%202020.pdf)

Ministerio de Salud. (12 de 03 de 2020). *www.minsalud.gov.co*. Obtenido de

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/resolucion-385-de-2020.pdf>

Ministerio de Salud. (11 de 04 de 2020). *www.minsalud.gov.co*. Obtenido de

<https://www.minsalud.gov.co/RID/circular-conjunta-001-abril-2020.pdf>

Ministerio de Trabajo. (2008). *Ministerio de Trabajo*. Obtenido de Teletrabajo:

<https://www.mintrabajo.gov.co/relaciones-laborales/derechos-fundamentales-del-trabajo/teletrabajo>

MINISTERIO DE TRABAJO. (3 de 06 de 2020). *dapre.presidencia.gov.co*. Obtenido de

<https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%20770%20DEL%20%20DE%20JUNIO%20DE%202020.pdf>

Ministerio de Trabajo. (24 de 02 de 2020). *www.mintrabajo.gov.co*. Obtenido de

<https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/0/Circular+0017.pdf/05096a91-e470-e980-2ad9-775e8419d6b1?t=1582647828087>

Ministerio de Transporte. (26 de 03 de 2020). *dapre.presidencia.gov.co*. Obtenido de

<https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%20482%20DEL%20%206%20DE%20MARZO%20DE%202020.pdf>

Ministerio del Interior. (22 de 03 de 2020). *dapre.presidencia.gov.co*. Obtenido de

<https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%20457%20DEL%20%202%20DE%20MARZO%20DE%202020.pdf>

Ministerio del Interior. (8 de 4 de 2020). *dapre.presidencia.gov.co*. Obtenido de <https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%20531%20DEL%208%20DE%20ABRIL%20DE%202020.pdf>

Ministerio del Trabajo. (26 de 05 de 2015). *www.mintrabajo.gov.co*. Obtenido de <https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/0/DUR+Sector+Trabajo+Actualizado+a+15+de+abril++de+2016.pdf/a32b1dcf-7a4e-8a37-ac16-c121928719c8>

Nieto, F. (10 de 2020). *www.unbosque.edu.co*. Obtenido de <https://www.unbosque.edu.co/centro-informacion/noticias/como-afecta-la-crisis-del-covid-19-la-economia-colombiana>

oaica. (1979). *oaica.car.gov.co*. Obtenido de Ley 9: <http://oaica.car.gov.co/biblioteca/nacional/decretos/Ley%209%20de%201979.pdf>

OMS. (31 de 12 de 2020). *ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD*. Obtenido de <https://www.who.int/es/news/item/31-12-2020-who-issues-its-first-emergency-use-validation-for-a-covid-19-vaccine-and-emphasizes-need-for-equitable-global-access>

OMS. (18 de 10 de 2020). *WHO*. Obtenido de <https://www.who.int/es/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public/q-a-coronaviruses>

Pérez, A. B. (1 de 2 de 2017). *www.encyclopediainanciera.com*. Obtenido de Sectores económicos: <http://www.encyclopediainanciera.com/definicion-sectores-economicos.html>

Pino, L. E. (9 de 4 de 2020). *consultorsalud.com*. Obtenido de <https://consultorsalud.com/impacto-economico-y-social-de-covid19-en-colombia-para-no-economistas/>

Presidencia de la Republica de Colombia. (17 de 03 de 2020). *dapre.presidencia.gov.co*.

Obtenido de

<https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%20417%20DEL%2017%20DE%20MARZO%20DE%202020.pdf>

propio, A. n. (18 de 10 de 2020). Medologia Propuesta. Bogota.

Question Pro. (2021). *www.questionpro.com*. Obtenido de

<https://www.questionpro.com/blog/es/investigacion-explicativa/>

Revisata Semana. (10 de 2020). *www.semana.com*. Obtenido de

<https://www.semana.com/economia/articulo/quebrados-como-las-empresas-enfrentan-la-crisis/202000/>

scribbr. (08 de 2020). *www.scribbr.es*. Obtenido de [https://www.scribbr.es/como-empezar-](https://www.scribbr.es/como-empezar-tfg/como-formular-la-pregunta-de-investigacion-de-tu-tfg/)

[tfg/como-formular-la-pregunta-de-investigacion-de-tu-tfg/](https://www.scribbr.es/como-empezar-tfg/como-formular-la-pregunta-de-investigacion-de-tu-tfg/)

sites.google.com. (2021). *Proyecto de investigación integrado*. Obtenido de

<https://sites.google.com/site/pii2bto/el-problema-de-la-investigacion/tipos-de-investigacion/investigacin-explicativa>

Universidad Benito Juarez. (30 de 1 de 2017). *www.ubjonline.mx*. Obtenido de En que consiste el

alcance de un proyecto: <https://www.ubjonline.mx/en-que-consiste-el-alcance-del-proyecto/>

Universidad del Salvador. Facultad de Ciencias Sociales. (2010). *Universidad del Salvador*.

Obtenido de Los estudios de caso: Orígenes, cuestiones de diseño y sus aportes a la teoría social: <https://p3.usal.edu.ar/index.php/miriada/article/view/5/168>

Valero, I. (1 de 9 de 2004). *Project Management Institute*. Obtenido de La Gerencia de Riesgos:

<https://www.pmi.org/learning/library/risk-management-critical-success-factor-10952>

WHO. (2020). *OMS*. Obtenido de <https://www.who.int/es/health-topics/coronavirus>

Wicitec. (5 de 11 de 2018). *El Oficial*. Obtenido de Costos directos e indirectos de una obra civil:

<https://eloficial.ec/modulo-3-analisis-de-costos-costos-directos-e-indirectos-de-una-obra-civil/>



Por intermedio del presente documento en mi calidad de autor o titular de los derechos de propiedad intelectual de la obra que adjunto, titulada “ESTUDIO DE CASO, IMPACTO DEL COVID 19 PROYECTO EPC - PLANTA DE AGUA CUNDINAMARCA”, autorizo a la Corporación universitaria Unitec para que utilice en todas sus formas, los derechos patrimoniales de reproducción, comunicación pública, transformación y distribución (alquiler, préstamo público e importación) que me corresponden como creador o titular de la obra objeto del presente documento.

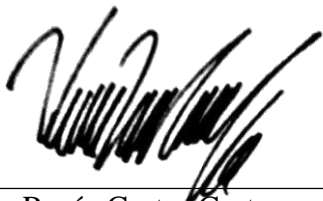
La presente autorización se da sin restricción de tiempo, ni territorio y de manera gratuita. Entiendo que puedo solicitar a la Corporación universitaria Unitec retirar mi obra en cualquier momento tanto de los repositorios como del catálogo si así lo decido.

La presente autorización se otorga de manera no exclusiva, y la misma no implica transferencia de mis derechos patrimoniales en favor de la Corporación universitaria Unitec, por lo que podré utilizar y explotar la obra de la manera que mejor considere. La presente autorización no implica la cesión de los derechos morales y la Corporación universitaria Unitec los reconocerá y velará por el respeto a los mismos.

La presente autorización se hace extensiva no sólo a las facultades y derechos de uso sobre la obra en formato o soporte material, sino también para formato electrónico, y en general para cualquier formato conocido o por conocer. Manifiesto que la obra objeto de la presente autorización es original y la realicé sin violar o usurpar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es de mi exclusiva autoría o tengo la titularidad sobre la misma. En caso de presentarse cualquier reclamación o por acción por parte de un tercero en cuanto a los derechos de autor sobre la obra en cuestión asumiré toda la responsabilidad, y saldré en defensa de los derechos aquí autorizados para todos los efectos la Corporación universitaria Unitec actúa como un tercero de buena fe. La sesión otorgada se ajusta a lo que establece la ley 23 de 1982.

Para constancia de lo expresado anteriormente firmo, como aparece a continuación.

Firma



Vivian Rocío Castro Castro  
C.C. 1.022.330.907 de Bogotá



Oscar Yesid Guevara Robayo  
C.C. 80.199.333 de Bogotá