



**Estudio de Viabilidad para la Ampliación de la Cobertura de la Red de  
Telecomunicaciones de la Empresa “Claro” en el Barrio Ebenezer, de Fusagasugá -  
Cundinamarca - 2018**

**Jonathan Almeiro López Moreno**

**Integrante**

**Sugey Johana González Castañeda**

**Director de proyecto**

**Especialización en Gestión de Proyectos**

**Escuela de Ciencias Administrativas, Contables, Económicas y de Negocios ECACEN**

**Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD**

**Abril de 2018**

## **Agradecimientos**

A Dios por permitir la adquisición de un nuevo conocimiento. A la UNAD, por abrir el espacio para adquirir la sabiduría y la experiencia académica.

A cada uno de los maestros que con calidad y excelencia compartieron sus conocimientos para este proceso.

A Claro, empresa acogedora, impulsadora y formadora de grandes profesionales.



## **Dedicatoria**

A Dios quien siempre está conmigo, a mi Abuela Lilia que recuerdo con gran cariño y a mis padres y hermanos por todo su amor y el apoyo en todos los proyectos de mi vida.

## **Abstract**

The feasibility study for the extension of the coverage of the telecommunications network of the Claro Company in the Ebenezer neighborhood of Fusagasugá Cundinamarca-2018, is a treaty to propose a solution to the conditions of digital divide and the social problems derived from the inhabitants due to the low supply of data services by ISP providers.

With this treaty the viability in the implementation of the TIC is allowed, it is offered a set of tools that generate great changes worldwide, companies, organizations and people, favoring its functionality to improve the performance in the different activities to be performed, contribute socially in each of the actors accessing the services of the telecommunications network and thus obtain high benefits in their homes, thanks to the possibilities that information and communication technologies can provide.

The inhabitants of the Ebenezer neighborhood will benefit from the use of ICTs in reducing the digital divide, as well as improving the quality of life in terms of communication according to their needs, optimizing the offer of telecommunications services, create different and new social activities when using the treaty set forth in this document.

Due to the problems presented in the Ebenezer neighborhood, the relationship between heuristic and hermeneutical methods is evident from the moment the population evidenced the

deficit in the implementation of ICT. Also, coverage. From the point "Live digital" records low coverage and technical difficulties according to the results obtained through the use of software tools, therefore, through the treaty allows the viability to search for a proposal improving the portfolio of services by the Sponsor towards community. Later, once the problems of the sector were defined, having an existing demand on the part of the inhabitants of the sector and the clarity of the final objective, the cascade waterfall methodology integrated to the Pmbok guide was used for the integral management of the purpose taking into account its 5 phases of the project, the 10 areas of knowledge and the techniques for the realization of the deliverables as the project management plans.

The administrative aspects of the Feasibility Study project for the Extension of the Coverage of the Telecommunications Network of the Claro Company in the Ebenezer Neighborhood, of Fusagasugá Cundinamarca-2018, informs about the data referring to the execution of the study in elements such as: time spent in the project, schedule and costs. Then, the project evaluation was carried out taking into account the concept of the triple results account, with which it will be possible to analyze the benefits of the execution of the project and that could be obtained by the stakeholders.

With the execution of this study, it contributes to improve the ICT portfolio to the inhabitants of the Ebenezer neighborhood, with which they will enjoy benefits through the use of communications, generating important changes in the lives of residents of the sector, reducing the digital divide and its effects adverse.



Key words: Treaty, optical fiber, quality politics, waterfall, Pmbok.

## **Resumen**

El estudio de viabilidad para la ampliación de la cobertura de la red de telecomunicaciones de la empresa Claro en el barrio Ebenezer, de Fusagasugá Cundinamarca-2018, es un tratado para proponer solución a las condiciones de brecha digital y los problemas sociales derivados que aquejan los habitantes debido a la baja oferta de servicios de datos por parte de los proveedores ISP.

Con este tratado se permite la viabilidad en la implementación de las TIC, se ofrece un conjunto de herramientas que generan grandes cambios a nivel mundial en compañías, organizaciones y las personas, favoreciendo su funcionabilidad para mejorar el rendimiento en las diferentes actividades a desempeñar, contribuir socialmente en cada uno de los actores accediendo a los servicios de la red de telecomunicaciones y así obtener altos beneficios en sus hogares, gracias a las posibilidades que las tecnologías de la información y comunicación pueden suministrar.

Los habitantes del barrio Ebenezer obtendrán beneficios con el uso de las TIC en la reducción de la brecha digital, así mismo, se logra mejorar la calidad de vida en cuanto a la comunicación acorde a sus necesidades, optimizando la oferta de servicios en telecomunicaciones, al crear diferentes y nuevas actividades sociales al dar uso al tratado expuesto en este documento.

Debido a la problemática presentada en el barrio Ebenezer se evidencia la relación existente entre los métodos heurísticos y hermenéuticos desde el mismo momento en que la población evidencio el déficit en la implementación de la TIC. Así mismo, la cobertura del punto “Vive digital” registra baja cobertura y dificultades técnicas según los resultados obtenidos mediante el empleo de herramientas software, por lo tanto, por medio del tratado se permite dar viabilidad a la búsqueda de una propuesta mejorando el portafolio de servicios por parte del Sponsor hacia la comunidad. Más adelante, una vez definidos los problemas del sector, teniendo una demanda existente por parte de los habitantes del sector y la claridad del objetivo final, se empleó la metodología en cascada waterfall integrada a la guía Pmbok para la gestión integral del propósito teniendo en cuenta sus 5 fases del proyecto, las 10 áreas del conocimiento y las técnicas para la realización de los entregables como los planes de gestión del proyecto.

Los aspectos administrativos del proyecto Estudio de Viabilidad para la Ampliación de la Cobertura de la Red de Telecomunicaciones de la Empresa Claro en el Barrio Ebenezer, de Fusagasugá Cundinamarca-2018, informa sobre los datos referentes a la ejecución del estudio en elementos como: tiempo empleado en el proyecto, cronograma y costos. Después se realizó la evaluación del proyecto teniendo en cuenta al concepto de la triple cuenta de resultados, con lo cual se podrá analizar los beneficios de la ejecución del proyecto y que podrían obtener los stakeholders.

Con la ejecución de este estudio se contribuye en mejorar el portafolio TIC a los habitantes del barrio Ebenezer, con lo cual gozaran de beneficios mediante el empleo de las





comunicaciones generando cambios importantes en la vida de los residentes del sector reduciendo la brecha digital y sus efectos adversos.

Palabras clave: Tratado, fibra óptica, Política de calidad, Waterfall, Pmbok.

### c. Índice

|  |           |
|--|-----------|
| Introducción .....   | 1         |
| <b>CAPÍTULO 1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA TÉCNICO.....</b>               | <b>3</b>  |
| a. Antecedentes del problema .....                                     | 3         |
| b. Contexto donde se presenta el conflicto .....                       | 9         |
| c. Conflicto que da lugar al proyecto .....                            | 12        |
| d. Descripción del problema .....                                      | 16        |
| e. Definición del comitente, Sponsor del proyecto .....                | 23        |
| f. Definición de stakeholders .....                                    | 26        |
| g. Posibles modalidades de solución del problema.....                  | 29        |
| h. Contricciones y restricciones .....                                 | 31        |
| i. Formulación y sistematización del problema mediante preguntas ..... | 32        |
| <b>CAPÍTULO 2. JUSTIFICACIÓN .....</b>                                 | <b>33</b> |
| <b>CAPÍTULO 3. OBJETIVOS .....</b>                                     | <b>34</b> |
| Objetivo general.....  | 34        |
| Objetivos específicos .....  | 34        |
| <b>CAPÍTULO 4. DESARROLLO DEL PROYECTO APLICADO .....</b>              | <b>35</b> |
| 4.1 Acta del proyecto/Project charter.....                             | 35        |
| 4.2 Desarrollar un Plan de gestión de proyectos.....                   | 39        |
| 4.3 Dirigir y gestionar el proyecto .....                              | 40        |
| 4.4 Monitorear y controlar el trabajo del proyecto .....               | 42        |
| 4.5 Realizar el control integrado de cambios.....                      | 42        |
| 4.6 Fase de cierre del proyecto .....                                  | 44        |
| 5.1 Plan de gestión del alcance .....                                  | 45        |
| 5.2 Reunir los requisitos .....  | 46        |
| 5.3 Definir el alcance .....   | 49        |
| 5.4 Crear la estrategia de descomposición de trabajo .....             | 51        |

|  |     |
|--|-----|
| 5.5 Validar el alcance.....                            | 54  |
| 5.6 Controlar el alcance .....                         | 55  |
| 6.1 Plan de gestión del Cronograma .....               | 56  |
| 6.2 Definir las actividades.....                       | 57  |
| 6.3 Secuencia de actividades.....                      | 59  |
| 6.4 Estimar los recursos de la actividad.....          | 59  |
| 6.5 Estimar duración .....                             | 60  |
| 6.6 Desarrollo de cronograma.....                      | 62  |
| 6.7 Control del calendario.....                        | 62  |
| 7.1 Plan de gestión de costos .....                    | 64  |
| 7.2 Estimación de costos.....                          | 67  |
| 7.3 Determinar el presupuesto .....                    | 73  |
| 7.4 Control de costos.....                             | 76  |
| 8.1 Plan de gestión de calidad.....                    | 83  |
| 8.2 Realizar el aseguramiento de calidad.....          | 94  |
| 8.3 Control de calidad .....                           | 96  |
| 9.1 Plan de gestión de recursos humanos.....           | 101 |
| 9.2 Adquirir el grupo del proyecto.....                | 113 |
| 9.3 Desarrollo del grupo del proyecto.....             | 117 |
| 9.4 Gestión del grupo del proyecto .....               | 125 |
| 10.1 Plan de gestión de las comunicaciones .....       | 130 |
| 10.2 Gestión de las comunicaciones .....               | 135 |
| 10.3 Control de las comunicaciones .....               | 141 |
| 11.1 Plan de gestión del riesgo .....                  | 142 |
| 11.2 Identificación de riesgo.....                     | 143 |
| 11.3 Realizar el análisis cualitativo del riesgo.....  | 145 |
| 11.4 Realizar el Análisis cuantitativo del riesgo..... | 148 |
| 11.5 Planificar la respuesta a los riesgos .....       | 150 |

|  |            |
|--|------------|
| 11.6 Control del riesgo.....                                 | 156        |
| 12.1 Plan de gestión de adquisiciones.....                   | 157        |
| 12.2 Realizar las adquisiciones .....                        | 159        |
| 12.3 Control de las adquisiciones .....                      | 161        |
| 12.4 Cerrar adquisiciones.....                               | 163        |
| 13.1 Identificar los grupos de interés .....                 | 164        |
| 13.2 Plan de gestión de los grupos de interés .....          | 165        |
| 13.3 Gestionar el compromiso con los grupos de interés ..... | 168        |
| 13.4 Control del manejo de los grupos de interés .....       | 170        |
| <b>CAPÍTULO 5. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS .....</b>            | <b>171</b> |
| a. Presentación cronograma de actividades .....              | 171        |
| b. Estimación de costos de la realización del proyecto.....  | 178        |
| c. Presentación de la hoja de recursos.....                  | 183        |
| d. Actividades cuello de botella .....                       | 189        |
| e. EDT.....  | 189        |
| f. Evaluación de factibilidad .....                          | 193        |
| <b>CONCLUSIONES .....</b>                                    | <b>207</b> |
| <b>RECOMENDACIONES.....</b>                                  | <b>209</b> |
| <b>Bibliografía .....</b>                                    | <b>211</b> |

## Índice de tablas

|   |    |
|---|----|
| Tabla 1. Descripción del problema .....                         | 16 |
| Tabla 2. Matriz Vester .....                                    | 20 |
| Tabla 3. Convención de variables .....                          | 21 |
| Tabla 4. Constitución del proyecto .....                        | 25 |
| Tabla 5. Stakeholders del proyecto .....                        | 26 |
| Tabla 6. Contricciones y restricciones .....                    | 31 |
| Tabla 7. Acta del proyecto .....                                | 35 |
| Tabla 8. Plan de gestión del alcance .....                      | 45 |
| Tabla 9. Definir el alcance .....                               | 49 |
| Tabla 10. Plan de gestión del cronograma .....                  | 56 |
| Tabla 11. Definir las actividades .....                         | 57 |
| Tabla 12. Estimación de recursos .....                          | 60 |
| Tabla 13. Estimación de duración.....                           | 61 |
| Tabla 14. Plan de costos.....                                   | 64 |
| Tabla 15. Costo de calidad.....                                 | 67 |
| Tabla 16. Estimación de costos.....                             | 69 |
| Tabla 17. Prestaciones sociales.....                            | 72 |
| Tabla 18. Presupuesto .....                                     | 73 |
| Tabla 19. Valor planificado .....                               | 77 |
| Tabla 20. Costo real .....                                      | 78 |
| Tabla 21. Análisis presupuestario .....                         | 79 |
| Tabla 22. Análisis valor ganado.....                            | 81 |
| Tabla 23. Análisis EVM .....                                    | 82 |
| Tabla 24. Plan de calidad .....                                 | 83 |
| Tabla 25. Costo de calidad.....                                 | 84 |
| Tabla 26. Hoja de verificación diseño de red fibra óptica ..... | 86 |

|   |     |
|---|-----|
| Tabla 27. Hoja de verificación diseño de red externa.....           | 87  |
| Tabla 28. Hoja de verificación Diseño SDS .....                     | 88  |
| Tabla 29. Plan de mejora de procesos.....                           | 89  |
| Tabla 30. Métricas de calidad .....                                 | 90  |
| Tabla 31. Aseguramiento de calidad.....                             | 94  |
| Tabla 32. Formato Auditoría de calidad .....                        | 95  |
| Tabla 33. Acta certificación de infraestructura.....                | 96  |
| Tabla 34. Formato control de calidad Red externa .....              | 98  |
| Tabla 35. Plan de recursos humanos.....                             | 101 |
| Tabla 36. Descripción de cargo Director del proyecto .....          | 102 |
| Tabla 37. Descripción de cargo Ingeniero de telecomunicaciones..... | 104 |
| Tabla 38. Descripción de cargo Supervisor .....                     | 105 |
| Tabla 39. Descripción de cargo Líder de cuadrilla .....             | 106 |
| Tabla 40. Descripción de cargo Técnico empalmador.....              | 107 |
| Tabla 41. Descripción de cargo Técnico medidor .....                | 109 |
| Tabla 42. Descripción de cargo Técnico liniero .....                | 110 |
| Tabla 43. Matriz de responsabilidades.....                          | 112 |
| Tabla 44. Personal para el proyecto.....                            | 113 |
| Tabla 45 Herramientas para equipo virtual.....                      | 114 |
| Tabla 46 Análisis multicriterio .....                               | 115 |
| Tabla 47 Calendario de recursos.....                                | 116 |
| Tabla 48. Formato de evaluación de desempeño .....                  | 123 |
| Tabla 49. Formato solicitud de cambio gestión humana .....          | 129 |
| Tabla 50. Plan gestión de comunicaciones .....                      | 130 |
| Tabla 51. Tecnología de comunicación .....                          | 134 |
| Tabla 52. Plan de riesgos .....                                     | 142 |
| Tabla 53. Identificación de riesgos .....                           | 143 |
| Tabla 54. Análisis cualitativo .....                                | 145 |

|  |     |
|--|-----|
| Tabla 55. Análisis cuantitativo .....                    | 148 |
| Tabla 56. Estrategia para riesgos .....                  | 151 |
| Tabla 57. Plan de adquisiciones.....                     | 157 |
| Tabla 58. Criterios de selección de proveedores .....    | 158 |
| Tabla 59. Técnicas analíticas enfoque económico.....     | 159 |
| Tabla 60. Técnicas analíticas enfoque técnico.....       | 159 |
| Tabla 61. Identificación de grupos de interés .....      | 164 |
| Tabla 62. Plan de gestión de interesados .....           | 165 |
| Tabla 63. Matriz de evaluación de los participantes..... | 166 |
| Tabla 64 Cronograma general de actividades .....         | 172 |
| Tabla 65. Costo total del proyecto .....                 | 179 |
| Tabla 66 Presentación de hoja de recursos .....          | 183 |
| Tabla 67. EDT del proyecto.....                          | 190 |
| Tabla 68. Evaluación VAN.....                            | 194 |
| Tabla 69. Tasa interna de retorno .....                  | 195 |
| Tabla 70. Flujo de beneficio neto 1 .....                | 197 |
| Tabla 71. Flujo de beneficio neto 2 .....                | 197 |
| Tabla 72. Flujo beneficio neto 3 .....                   | 198 |
| Tabla 73. Flujo de beneficio neto 4 .....                | 198 |
| Tabla 74. Flujo de beneficios neto 5.....                | 198 |
| Tabla 75. Flujo de beneficios neto 6.....                | 199 |
| Tabla 76. Matriz valoración de impactos.....             | 204 |
| Tabla 77. Mitigación de impactos ambientales.....        | 205 |

## Índice de ilustraciones

|  |     |
|--|-----|
| Ilustración 1. Mapa Fusagasugá/Fuente Alcaldía de Fusagasugá 2017..... | 10  |
| Ilustración 2. Cuadro cartesiano de variables .....                    | 21  |
| Ilustración 3. Árbol de problemas.....                                 | 22  |
| Ilustración 4. Árbol de problemas.....                                 | 22  |
| Ilustración 5. Entregables del proyecto según cronograma .....         | 41  |
| Ilustración 6. EDT del proyecto.....                                   | 51  |
| Ilustración 7. EDT Ejecución estudio de viabilidad .....               | 54  |
| Ilustración 8. Estimación de las actividades .....                     | 59  |
| Ilustración 9. Estimación de recursos .....                            | 59  |
| Ilustración 10. Desarrollar el cronograma .....                        | 62  |
| Ilustración 11. Software de gestión de proyectos .....                 | 68  |
| Ilustración 12. Análisis PV-AC .....                                   | 80  |
| Ilustración 13. Ilustración 13 Análisis EVM .....                      | 82  |
| Ilustración 14. Causa y efecto.....                                    | 85  |
| Ilustración 15. Causa y efecto 2.....                                  | 85  |
| Ilustración 16. Organigrama .....                                      | 111 |
| Ilustración 17. Habilidades interpersonales .....                      | 119 |
| Ilustración 18. Modelo de comunicación.....                            | 136 |
| Ilustración 19. Modelo Emisor Receptor .....                           | 137 |
| Ilustración 20 Presentación cronograma de actividades por fases.....   | 171 |
| Ilustración 21. Nómina del proyecto.....                               | 178 |
| Ilustración 22. Actividades cuello de botella.....                     | 189 |



## **Introducción**

El Estudio de viabilidad para la ampliación de la cobertura de la red de telecomunicaciones de la empresa Claro en el barrio Ebenezer, de Fusagasugá Cundinamarca-2018, es un documento realizado con el objetivo de demostrar las buenas prácticas en la ingeniería de telecomunicaciones y la gestión de proyectos, mediante estas dos áreas de conocimiento se proponen los requerimientos de la cobertura en la zona poblacional que permiten el empleo de las TIC en actividades diarias mejorando la calidad de vida en cuanto al uso de las telecomunicaciones. La implementación de la propuesta, permite extender los beneficios sociales y económicos a largo del tiempo con una estimación aproximada de 20 años, al realizar los mantenimientos preventivos y correctivos en la red de telecomunicaciones.

Teniendo en cuenta la problemática de los habitantes del barrio Ebenezer, se propone una solución integral que se derive de diferentes escenarios competentes, esta solución suministrará impactos positivos por varios años a cada uno de los actores que deseen adquirir los servicios suministrados mediante la ejecución de la red, que en el momento de cumplir su ciclo de vida se atenderán mediante tendencias e innovaciones a la solución apropiada.

La ejecución del documento cuenta con una estructura variada, inicialmente se realiza una descripción general de las problemáticas del sector. Después, mediante herramientas como el árbol de problemas, árbol de soluciones y la matriz Vester, se realiza la evaluación y análisis de

las variables problema, con el fin de justificar la propuesta del estudio de viabilidad y mejorar la cobertura de red de telecomunicaciones en la zona de estudio.

Finalmente, se demuestra la viabilidad del proyecto contando con la efectividad que aporta el concepto de triple cuenta de resultados, cada evaluación realizada refleja los beneficios que se pueden lograr para los stakeholders que deben ser tenidos en cuenta a la hora de determinar la ejecución total del proyecto.

## CAPÍTULO 1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA TÉCNICO

### a. Antecedentes del problema

Fusagasugá es uno de los diez municipios que se encuentran ubicados en la Región del Sumapaz, actualmente cuenta con un total aproximado de 139.802 habitantes en proyección para el año 2018 y 82 barrios según cifras del Dane año 2018, uno de ellos y en cual se enfoca este proyecto es el barrio Ebenezer, que según datos de la Junta de Acción Comunal, liderada en el año en curso por su presidente el señor José Ramírez <sup>1</sup>consta de 4.555 habitantes, esta población en la actualidad no tiene cobertura por una red de datos que suministre los servicios de Tv, telefonía e internet. Esta situación ha sido objeto de intervención por el Gobierno Nacional, la cual, como aporte al aislamiento de TIC en el sector, implementó la instalación de un punto “Vive digital”. Este punto de acceso a internet gratuito es un aporte valioso para algunos habitantes del sector, pero este significativo recurso digital tiene algunas inconsistencias técnicas que no permiten ser una solución de alto impacto en rango a todos los habitantes del barrio Ebenezer teniendo en cuenta aspectos como calidad, cobertura y comodidad.

El plan “Vive digital” fue propuesto en el año 2010 por ANDICOM<sup>2</sup>, el cual ha aportado importantes beneficios económicos y sociales para el país. Para la formación e implementación

---

<sup>1</sup> Ramírez, José. Presidente Junta de acción comunal. Barrió Ebenezer. 2018. Comunicación personal.

<sup>2</sup> ANDICOM: Principal y más grande evento de TIC en Colombia, tiene como objetivo conectar la demanda con la oferta. Mediante este evento, se transfieren experiencias como visiones sobre el futuro en varios contextos con el empleo de TIC.

se tuvo la participación de ministerios y personas las cuales realizaron importantes iniciativas y aportes para que el plan contara con mejores beneficios.

El Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia (MINTIC), ha realizado aportes en telecomunicaciones como los Puntos Vive Digital ubicados en el barrio Ebenezer, biblioteca municipal y el Colegio Manuel Humberto Cárdenas, para contribuir con el uso de las TIC facilitando la oportunidad al acceso de las herramientas mejorando en las actividades sociales y la inmersión en la innovación de la cultura digital. Uno de los aportes se encuentra publicado en el portal de noticias EJE 21, con funcionabilidad en redes sociales y portal Web con reportes a nivel nacional informa:

“Se hizo la entrega del primer punto “Vive digital plus” en la población, el cual cuenta con 16 computadores de última gama, 2 Televisores acompañados de consolas de video y videojuegos, un centro de gobierno en línea, una sala de capacitación y un área de servicios TIC complementarios”. (EJE, 2014<sup>3</sup>).

Con la entrega de los puntos “Vive digital” a nivel nacional, se puede considerar que el objetivo principal del plan es masificar el servicio de internet, con el acercamiento de las TIC, se puede llegar a reducir la pobreza, mejorando las condiciones de trabajo, educación e investigación, con lo cual se impulsará la competitividad y prosperidad del país.

El barrio Ebenezer es un proyecto con casas de interés social, la zona residencial cuenta con

---

<sup>3</sup> Tomado de: EJE 21. Portal WEB. <http://www.eje21.com.co/>

redes de servicios básicos como energía, agua, gas domiciliario y tv analógica. Haciendo referencia a los servicios de telecomunicaciones como Tv digital, Telefonía e Internet, la demanda de servicios no cubierta por las compañías como la ETB, operador desde 2013 en Fusagasugá, Colombia más TV, operador desde el 2012 y por CLARO que opera desde 2007, es un componente que limita la calidad de vida de los habitantes del barrio Ebenezer, la inaccesibilidad a los servicios de telecomunicaciones, ocasiona problemáticas en los habitantes del barrio Ebenezer como: Escenarios inadecuados para el estudio e investigación, los cuales ocasionan bajo desempeño académico en jóvenes, atraso que aumenta la brecha digital en la zona, afectación económica en las cabezas de hogar y en los comerciantes de la zona; por lo tanto, esta comunidad demanda de un aporte que mejore la optimización en la implementación de las TIC.

La compañía Claro dentro de su planeación estratégica, tiene entre sus objetivos de crecimiento el aumento de cobertura para la obtención de más clientes a nivel nacional. La digitalización de servicios es el procedimiento técnico por parte del Sponsor para fidelizar clientes con mejores servicios y para ampliar su cobertura con un portafolio de servicios atractivo para los futuros clientes. Este proceso dio inicio en Fusagasugá en el año de 2011, con el Plan de Expansión Nacional (PEN)<sup>4</sup>, con el cual se ha venido migrando las redes analógicas<sup>5</sup> a digitales<sup>6</sup>. El procedimiento de digitalización contribuye en mejorar las antiguas redes en cascada

---

<sup>4</sup> PEN: Proyecto de expansión nacional.

<sup>5</sup> Redes análogas: Son generadas por un fenómeno electromagnético, su representación es mediante una función matemática continua, la cual es variable en su amplitud y periodo. Ejemplo: Señal análoga, voz humana.

<sup>6</sup> Redes digitales: Funcionan con valores discretos. Las señales digitales se represen mediante la lógica booleana. Eje: Señal digital DVD, CD digital.

(CATV)<sup>7</sup>, transformándolas en redes convergentes, implementando redes robustas<sup>8</sup> para el transporte de las señales que al aplicar técnicas de modulación eficientes<sup>9</sup> se puede llegar a transferir mayor velocidad y más efectos de red.

En el primer estudio regional consultado se informa: “El 25% de los hogares en Fusagasugá cuenta con un computador, cifra que, según el estudio, es comparable con el 38.5% de conexiones a internet de los hogares” (Economico, 2015.p.3)<sup>10</sup>. Este estudio tenía como propósito determinar aspectos sociales sobre la población de Fusagasugá, donde a través de la herramienta encuesta multipropósito, se sintetizó y se obtuvo información estadística sobre aspectos sociales y económicos de la comunidad.

Como segundo estudio analizado denominado: “Ecosistema y la Economía digital en América latina” por (Katz, 2015) investiga sobre como el ecosistema digital en Latinoamérica puede llegar a impactar en variables clave para el desarrollo de la economía de los países. Con el interés de medir la calidad de vida y las posibles mejoras que se pueden lograr en América Latina con el suministro de las redes de datos (Katz, 2015), describe el ecosistema digital como: “El nuevo contexto industrial, de impacto económico y social que es resultado de la adopción masiva de las

---

<sup>7</sup> CATV: Red por cable que ofrece señales de radiofrecuencia para ser recibidas por Televisores.

<sup>8</sup> Sistema robusto: Definición que se emplea para referirse a la inmunidad a señales de ruido que puedan afectar la eficiencia de la transmisión de datos.

<sup>9</sup> Sistema eficiente: Es aquel que transmite una tasa de datos alta desde su transmisor hasta su receptor sin mayor degradación en la señal y pérdida de paquetes.

<sup>10</sup> Tomado de: Económico 2015.Portal WEB.

<http://observatorio.desarrolloeconomico.gov.co/directorio/documentosPortal/BoletinMunicipiosN08Fusagasuga.pdf>

TIC” (pág. 5).

El acercamiento de las TIC, representa importantes beneficios sociales y económicos. El impacto que se puede lograr es especialmente estratégico en Colombia reduciendo el grado de brecha digital apoyando al país en las vías de desarrollo de la sociedad, así mismo, se puede mejorar en los requerimientos de medición del desarrollo de países del mundo tenidos en cuenta por el (FEM)<sup>11</sup> en estudio de competitividad global. El estudio de FEM según (Fundesa, 2017)<sup>12</sup> “Identifica y compara la capacidad para proveer oportunidades de desarrollo económico a los ciudadanos de los países analizados”. Para el requerimiento de medición de ese estudio Factores que mejoran la eficiencia, con la masificación de las redes se lograría mejorar significativamente en las variables y actividades como: Índice de empleo, oferta educativa, libertad económica y los ingresos de los colombianos.

De manera semejante, el segundo requerimiento de estudio Innovación y Sofisticación, se puede mejorar empleando las TIC en variables de medición como: Calidad de educación, cobertura de educación, capacidad de innovación, disponibilidad de científicos e ingenieros, avances técnicos y científicos. Colombia dentro de las 134 naciones del estudio de competitividad global, ocupa el puesto 69 detrás de países sur americanos como Chile que ocupó

---

<sup>11</sup> FEM: Foro Económico Mundial.

<sup>12</sup> FUNDESA: Fundación para el Desarrollo Económico del Alto Aragón. <http://www.fundesa.org.gt/indices-internacionales/competitividad-global>

la posición 34 y Perú en que obtuvo el puesto 61. (DNP, 2017)<sup>13</sup>.

En estudio realizado en América Latina por Katz enuncia: “Para el caso chileno, al aumentar la penetración de internet en un 10%, se contribuyó en reducir un 2% en la tasa de desempleo de ese país” (Katz.2010. p.14).

Los estudios realizados en algunas ciudades de Estados Unidos de América afirman: “Quienes necesitan ayuda en servicios, obtener trabajo y aumentar las oportunidades educativas, son los que menos acceso tienen a las tecnologías digitales” (Rideut & Katz, 2016).

En relación a los dos párrafos anteriores, se puede analizar que las tecnologías de información y comunicación son un factor definitivo a la hora de transformar la sociedad en actividades como: educación, comercio electrónico, salud y trabajo por mencionar algunas, formando la llamada sociedad de la información<sup>14</sup>, la cual es la nueva tendencia mundial que puede potencializar el desarrollo social y económico de cualquier país.

En conclusión, los operadores de telecomunicaciones y los gobiernos deben reunir esfuerzos para mejorar sus políticas y planes, esto con el fin de asegurar que los habitantes del país puedan

---

<sup>13</sup> DNP: Departamento Nacional de Planeación.

[https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Desarrollo%20Empresarial/Informe\\_FEM\\_2017.pdf](https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Desarrollo%20Empresarial/Informe_FEM_2017.pdf)

<sup>14</sup> Sociedad de la información: Población que goza de la creación, distribución, almacenamiento y manipulación de la información, jugando un papel crucial para el desarrollo económico, cultural y social.



contar con cobertura para el acceso a las TIC, de esta forma se puede contribuir en reducir los efectos de brecha digital, aumentar las oportunidades sociales, y reducir la pobreza en Colombia.

## **b. Contexto donde se presenta el conflicto**

### **b.1 Zona geográfica del Fusagasugá**

El municipio de Fusagasugá está ubicado en el departamento de Cundinamarca, es conocido como la ciudad Jardín de Colombia y fue fundada el día 5 de febrero de 1592. Este municipio se le ha nominado como candidato para ser la capital del departamento, tras la ratificación en 1991 a Santa fe de Bogotá como ente independiente y de primer orden del país.

Fusagasugá se encuentra ubicada a 59 Km al sur de la capital colombiana. La ciudad jardín de Colombia pertenece al sistema hidrográfico occidental de Cundinamarca, hace parte de la cuenca del río Sumapaz y cuenta con las siguientes fuentes hídricas: El río cuja, río Batan y río Guavio los cuales están ubicados al sur occidente y el río Chocho, ubicado al occidente y también, con el recurso natural del Cerro Fusacatán, el cual alcanza los 2.700 m.s.n.m, y al oriente limita con el Cerro Quininí, el cual tiene altura de 2.123 m.s.n.m.

El municipio se encuentra ubicado entre los 4° 20' latitud norte y los 74° 21' 00" longitud oeste. La población cuenta con un clima agradable de 20°C y está ubicado entro los 550 y 3.050 m.s.n.m. Tiene límites al sur con los municipios de Arbeláez y Pandí, al norte con los municipios de Silvania y Sibaté, al oriente con Pasca y al occidente con Tibacuy y Cumaca.

La ciudad de nacimiento del conocido ciclista Luis Alberto Herrera, apodado como “El Jardinerito”, en estudio de estimación y proyección de habitantes, calcula que puede contar con 139.805 habitantes (DANE, 2011), proyección al año 2018. El municipio de Fusagasugá está dividido en 6 comunas urbanas las cuales son: norte, centro, oriental, occidental, sur oriental y sur occidental, estas comunas en total referencian 82 barrios. La población eligió mediante voto popular como alcalde al Dr. Luis Cifuentes Sabogal, periodo electo 2016 a 2019.

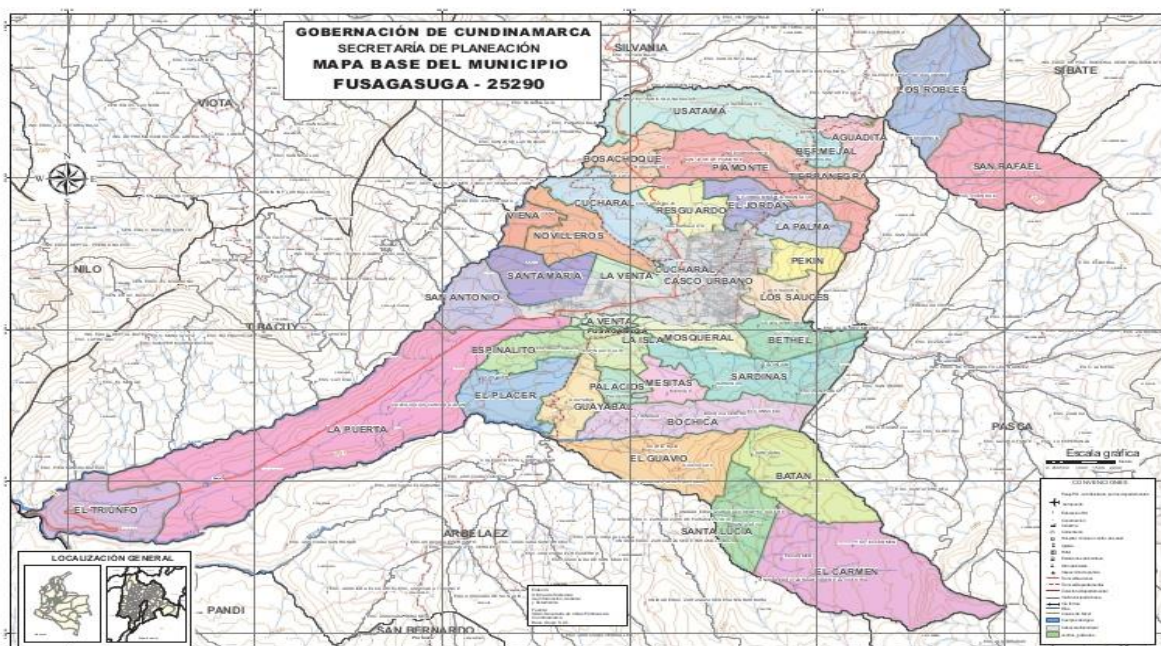


Ilustración 1. Mapa Fusagasugá/Fuente Alcaldía de Fusagasugá 2017

## b.2 Economía del Municipio de Fusagasugá

Las actividades económicas principales en la ciudad de Fusagasugá son: Mercado agropecuario, ganadería, avicultura, porcicultura, construcción, comercio, transporte e industria, siendo estas las de mayor impacto económico en la población. Otras actividades del tercer sector

como: Turismo, salud, recreación, educación, comunicaciones y las políticas públicas locales de apoyo a la agro-tecnología apuntan a ser dinamizadores de la economía local en muy corto tiempo.

Según el boletín emitido por el observatorio de desarrollo por (Económico,2015) sobre la actividad económica de Fusagasugá indica:

- El sector del comercio ocupó al 25.6% de los hombres y 40.3% de las mujeres.
- La tasa de ocupación de en Fusagasugá fue de 48.2%.
- El 31% de las personas ocupadas trabajaron en el comercio, seguido del sector de los servicios con un 19.3% de las personas y en la construcción se ocupó el 12.8%.
- El 51.6% de los ocupados fueron asalariados, mientras que el 48.4% eran trabajadores no asalariados.
- En Fusagasugá se registra una alta tasa de informalidad con un 63.9%, 20.4 puntos porcentuales con relación al promedio de la sabana (43.5%).
- El índice de pobreza monetaria en Fusagasugá fue 31.5%.

### **b.3 Características del barrio Ebenezer**

El barrio Ebenezer ubicado en la comuna sur occidental del municipio de Fusagasugá, según el Sr, José Ramirez, en entrevista indica“El barrio Ebenezer tiene 1.500 lotes, de los cuales 1.485 están construidos y con un estimado de 4.555 habitantes, consta de trece bloques entre 100 y 114 casas”. Limita al oriente con el barrio Gran Colombia, al norte con el barrio Comfenalco y al

occidente con el barrio Girasoles. La estratificación socioeconómica de sus habitantes se encuentra en estrato dos y tres.

Los habitantes de la zona cuentan con la fortuna de tener mayor seguridad al limitar al oriente con la Escuela de Policía Provincia del Sumapaz en el barrio Gran Colombia, su actual Directora es la Teniente Coronel Dalila Patiño.

### **c. Conflicto que da lugar al proyecto**

Debido a las condiciones actuales de aislamiento tecnológico en el barrio Ebenezer y la escasa oferta por parte de los operadores, los habitantes del sector se ven afectados al no adquirir servicios de conectividad, haciendo que la brecha digital<sup>15</sup> de los habitantes con respecto a los residentes de otros barrios sea mayor y que las oportunidades de desarrollo sean inferiores. La situación especificada los desfavorece en contextos como: Trabajo, educación, economía, salud, comercio, industria, cultura, entrenamiento y comunicación.

Para la comunidad del barrio Ebenezer no acceder a los servicios de conectividad, ocasiona diferentes escenarios negativos, algunos jóvenes no cuentan con escenarios adecuados para el estudio e investigación, esta es una de las razones de obtener bajos promedios académicos. Para

---

<sup>15</sup> Brecha digital: Fenómeno de la separación que existe entre las personas o comunidades que utilizan las tecnologías de la información y comunicación como parte rutinaria de la vida y las que no pueden o no sabe utilizarlas.

jóvenes de mejor estratificación socioeconómica, el tema de conectividad es solucionado acudiendo a los servicios de conectividad que brindan los locales comerciales Café internet<sup>16</sup>. Otra opción tomada por los jóvenes con ayuda de sus padres, es utilizar dinero para movilizarse hasta la biblioteca municipal Manual María Aya Díaz, que se encuentra ubicada a seis kilómetros en el barrio Coburgo, donde se cuenta con un punto Vive Digital Plus.

Para los padres de familia la necesidad de conexión a internet en su hogar es de bastante importancia, debido a que esto puede generar mayor desarrollo social en su hogar y en la comunidad que lo rodea. La baja cobertura en la zona, provoca situaciones desfavorables en actividades como; búsqueda de ofertas laborales, oportunidades en las nuevas tendencias de comercio y un contexto educacional poco favorable al no poder acceder a las ofertas académicas de herramientas como el E-learning. También, se presenta otra situación que requiere pronta solución, las pocas herramientas que tienen sus hijos no contribuyen al mejoramiento del desempeño académico de sus hijos, por lo tanto, reconocen que con las redes de datos y la adquisición de servicios puede mejorar sus proyecciones profesionales.

Los habitantes del barrio Ebenezer, podrán ser favorecidos con el proyecto en contextos sociales como:

- **Educación;** acceso a herramientas de enseñanza y aprendizaje.
- **Intercambio de información;** acceso y distribución rápida de la información.

---

<sup>16</sup> Café internet: Establecimiento comercial que mediante un pago determinado suministra servicio de conectividad a internet.

- **Comunicación instantánea;** facilitación en la socialización mediante redes sociales.
- **Colaboración;** trabajo en equipo asincrónicamente y sincrónicamente en actividades laborales y educación.
- **Comercio y servicios;** acceso a actividades a distancia como: E-salud, e-commerce, e-learning.
- **Virtualización;** ahorro de tiempo en transacciones bancarias mediante los portales virtuales bancarios.
- **Socialización;** interacción con personas mediante redes sociales sin importar barreras geográficas.

Los beneficios que puede acceder los habitantes del barrio Ebenezer con la implementación de la red del servicio de internet no solamente van a hacer de información y de conocimiento, estos también serán económicos, al optimizar la competitividad por la incorporación intensiva del conocimiento a todos los procesos productivos, a los comerciantes y a las instituciones educativas; teniendo en cuenta que la zona donde está ubicada este barrio se está desarrollando actividad de pequeños comerciantes y se encuentra rodeada de instituciones importantes como la Escuela de policía Provincia del Sumapaz y el Colegio Ebenezer.

El proyecto en estudio tiene como fin proporcionar mayor acceso a la información, también, incrementar la posibilidad de crear información, intercambiarla, procesarla y almacenarla en múltiples dispositivos o servidores; motivo por lo que el objetivo principal de este proyecto representa los intereses del sector con el fin mejorar el bienestar de los habitantes, con la

confianza que el uso de las TIC por parte de ellos, permitirá tener un mejor sector productivo y competitivo en la zona brindando más y mejores oportunidades a sus habitantes.

Desde el punto de vista técnico y prospectivo, este proyecto a parte de cooperar con una solución a la problemática de brecha digital en la zona, sería un gran avance para las nuevas tendencias de las redes y ecosistemas digitales, el proyecto ofrecerá servicios interactivos a los usuarios como impulsar tecnológicamente los requerimientos de la cuarta fase de la evolución del internet, el internet de las cosas “IDC”<sup>17</sup>, donde las personas se conectan con procesos, datos y objetos. Esta fase revolucionará al mundo permitiendo a cuáles quiera persona, establecer conexiones en tiempo real con su familia, dispositivos de monitoreo para la salud, cuentas en bancos, mascotas, electrodomésticos hasta procesos industriales, los cuales podrán ser monitoreados y controlados remotamente para el beneficio de los usuarios.

La compañía Claro desea el desarrollo integral de la comunidad, por lo tanto, es importante que los habitantes del barrio Ebenezer sean cubiertos con las redes de datos para que logren ser partícipes de la globalización de las TIC, en todos los contextos y que puedan estar presentes en las demás fases de evolución del internet, que como vemos hasta ahora mejoran e impulsan el desarrollo integral de la humanidad.

---

<sup>17</sup> IDC: Interconexión Digital de los Objetos de uso Común y Cotidiano a Internet, donde estos pueden ser identificados y gestionados remotamente por los seres humanos o maquinas.

#### d. Descripción del problema

Mediante la siguiente tabla se realiza la descripción de los diferentes problemas en la zona, teniendo en cuenta cada uno de los stakeholders del barrio Ebenezer.

Tabla 1. Descripción del problema

| ITEM | INVOLUCRADO                   | PROBLEMA  |
|------|-------------------------------|---|
| A    | Padres de familia de la zona. | Aislamiento TIC en el hogar.  |
| B    | Jóvenes e infantes.           | Escenarios inadecuados para la investigación académica y estudio lo cual ocasionan bajo desempeño escolar.                    |
| C    | Junta de acción comunal.      | Brecha digital afecta a los habitantes de la zona.  |
| D    | Claro.                        | La red analógica es inadecuada para la transmisión de nuevos servicios de conectividad.                                       |
| E    | Competencia.                  | Preocupación por posible deterioro de sus redes mientras se construye la red de Claro.  |
| F    | Usuarios antiguos.            | Atraso tecnológico en sus hogares al no contar con conectividad.  |
| G    | Empresa de energía Codensa.   | Discontinuidad en el desempeño y estabilidad de las redes eléctricas durante la instalación de las redes de Claro.            |
| H    | Colegio IEM Ebenezer.         | Aumento de brecha digital en estudiantes del barrio Ebenezer.   |
| I    | Comerciantes.                 | Actividades económicas en descenso por baja competitividad en las nuevas formas de comercio electrónico con herramientas TIC. |

Fuente: Elaboración propia.

#### d.2 Descripción de problemáticas.

Los habitantes del barrio Ebenezer tienen diferentes problemáticas, la ausencia de redes de datos provoca situaciones desfavorables. A continuación, se especifica las situaciones:

**Aislamiento tecnológico;** los padres de familia son conscientes del aislamiento tecnológico actual, ellos no cuentan con redes en sus hogares que les permita acceder a las aplicaciones e información que se encuentran en internet, perciben que sus hijos son carentes de portales y herramientas que puedan contribuir con el mejoramiento académico, esto ocasiona que deban



suministrar dinero a sus hijos para que accedan a internet mediante locales comerciales como el Café internet o para que asistan a la biblioteca municipal Manuel María Aya Díaz, ubicada a seis kilómetros del barrio Ebenezer, la cual cuenta con un punto “Vive Digital Plus”, utilizado para los fines académicos e informativos.

**Bajo desempeño académico en estudiantes;** los jóvenes e infantes en formación académica, son afectados al no contar con un servicio de conectividad en su vivienda, hecho que retrasa la búsqueda de información de forma ágil y centralizada, esta situación hace que los estudiantes realicen búsquedas en libros, actividad que puede demorar según la pericia e iniciativa de los estudiantes que no presenten la actividad solicitada de no tener los medios.

**Problemáticas de la comunidad;** la junta de acción comunal manifiesta que al no tener redes de conectividad en el barrio ocasiona situaciones como:

- Niños y jóvenes abandonan la actividad escolar y obtienen bajo desempeño académico.
- Escasa información sobre ofertas laborales para la comunidad de la zona.
- Pocas oportunidades para el desarrollo educativo de la comunidad en el barrio Ebenezer.
- Aumento en la brecha digital.
- Competitividad baja en los comerciantes del sector.
- Escases de herramientas que desarrollen y generen conocimiento.

**Preocupación de las compañías de telecomunicaciones;** mediante la cobertura de red suministrada a los habitantes y el nuevo portafolio, las compañías podrían pensar que se altera su red, adicionalmente pueden diseñar nuevas propuestas de servicios para seguir activas y competitivas en el mercado.

**Situación de clientes actuales;** Los clientes antiguos en ausencia de servicios de alta velocidad, desean adquirir los servicios de conectividad de Internet, Tv digital y telefonía fija. Estas personas son conscientes de la prioridad de apropiarse de las herramientas y aplicaciones que las redes de datos pueden ofrecer para mejorar la calidad de vida en su hogar.

**Codensa y su preocupación por la estructura de red eléctrica;** la empresa de energía Codensa, se preocupa por el desempeño de sus redes eléctricas durante las actividades de tendido de red de telecomunicaciones. Con la instalación de redes de telecomunicaciones se puede generar situaciones perjudiciales en las redes eléctricas como: Intermitencias, cortos circuitos o lesiones de los colaboradores del proyecto.

**Control de horario de trabajo en redes eléctricas;** Como medidas de control al horario y la tranquilidad de los habitantes del sector, cuentan con el apoyo de la policía como organismo para garantizar la seguridad, realizan llamados de atención o solicitar la suspensión temporal de las actividades laborales en el tendido de red cuando la jornada se extienda a más de las 6:00 p.m.

**Docentes y su preocupación sobre estudiantes del barrio Ebenezer;** La red de docente del Colegio Ebenezer, evidencia que los estudiantes que habitan en el barrio Ebenezer están enfrentando condiciones de brecha digital, con lo cual están obteniendo bajo desempeño académico al no poder contar con las herramientas académicas que las redes de datos pueden suministrar.

**Crisis económica en comerciantes;** los comerciantes de la zona están desactualizados en cuanto a las nuevas tendencias de comercio y negocio electrónico, lo cual ocasiona menos ventas y menor competitividad en cuanto a sus contendientes en la actividad comercial y los retos que genera el entorno.

**Ampliación en la cobertura de red y mejoramiento del portafolio de servicios;** El sponsor necesita migrar su red analógica a digital, con el fin de poder suministrar servicios de conectividad a los habitantes del barrio Ebenezer contribuyendo en reducir la brecha digital de los habitantes del sector. Así mismo, la compañía podrá generar importantes ingresos económicos provenientes de los consumos de servicios ofertados.

El estudio de viabilidad de la cobertura del barrio Ebenezer es de inmediata aplicación debido a la ausencia de cobertura en la zona, que genera impactos negativos en los contextos sociales de los habitantes del sector con problemáticas como la falta de oferta laboral y el bajo rendimiento de los estudiantes en su lucha por mejorar su calidad de vida, son situaciones que

pueden ser mejoradas con el acercamiento de las TIC, con lo cual se puede lograr la mitigación de los problemas encontrados en la zona y reducir la brecha digital del barrio Ebenezer mediante la intervención del sponsor.

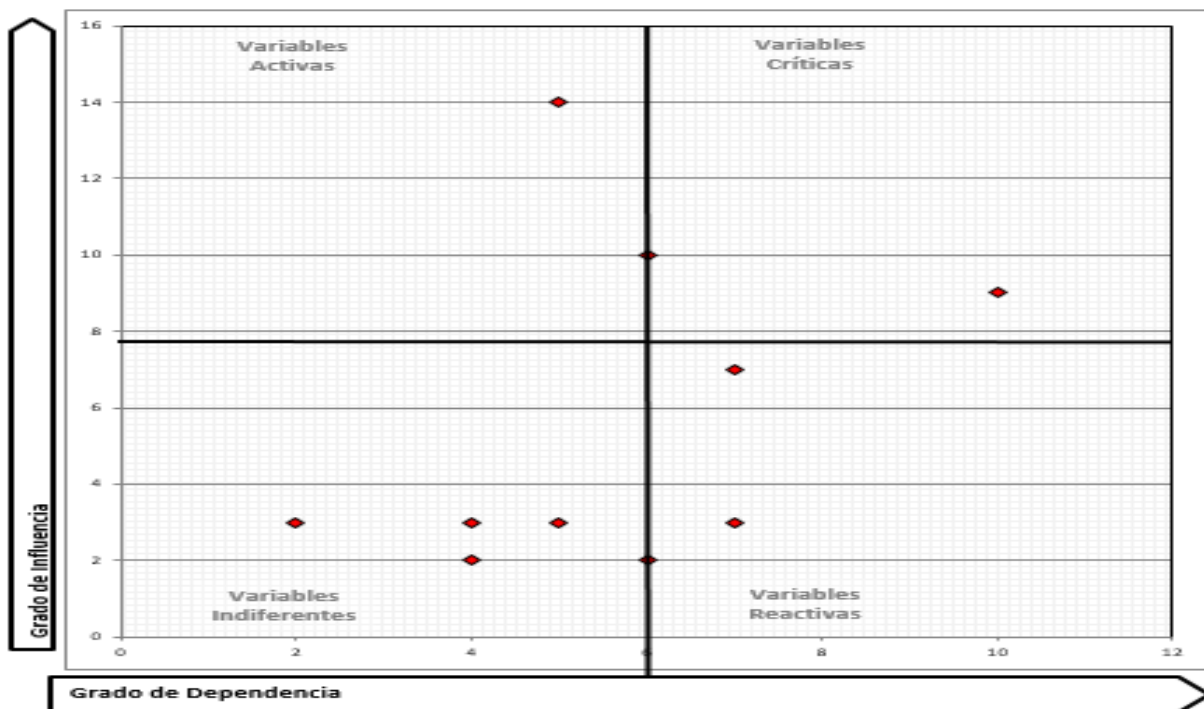
### d.3 Matriz Vester

Tabla 2. Matriz Vester

| Variables   | A | B | C  | D | E | F | G | H | I | J | Total<br>Influencia |
|---|---|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---------------------|
| A Aislamiento TIC en el hogar.  | 0 | 2 | 2  | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 1 | 1 | 10                  |
| B Escenarios inadecuados para la investigación académica y estudio lo cual ocasionan bajo desempeño escolar.                    | 0 | 0 | 1  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 3                   |
| C Brecha digital afecta a los habitantes de la zona.  | 2 | 1 | 0  | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9                   |
| D La red analógica es inadecuada para la transmisión de nuevos servicios de conectividad.                                       | 3 | 2 | 2  | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 14                  |
| E Preocupación por posible deterioro de sus redes mientras se construye la red de Claro.  | 0 | 0 | 0  | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2                   |
| F Atraso tecnológico en sus hogares al no contar con conectividad.  | 1 | 2 | 2  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 7                   |
| G Discontinuidad en el desempeño y estabilidad de las redes eléctricas durante la instalación de las redes de Claro.            | 0 | 0 | 0  | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3                   |
| H Extensión de la jornada laboral durante la ejecución de las labores de tendido de red en la zona.                             | 0 | 0 | 0  | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3                   |
| I Aumento de brecha digital en estudiantes del barrio Ebenezer.   | 0 | 0 | 2  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2                   |
| J Actividades económicas en descenso por baja competitividad en las nuevas formas de comercio electrónico con herramientas TIC. | 0 | 0 | 1  | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3                   |
| Total Dependencia   | 6 | 7 | 10 | 5 | 4 | 7 | 5 | 2 | 6 | 4 |                     |

Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 2. Cuadro cartesiano de variables



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3. Convención de variables

| Variable              | Definición   |
|-----------------------|--|
| Variabes Activa.      | Variable que influye mucho sobre las demás, sin sufrir mucho sus efectos tiene un total activo alto y un total pasivo bajo.  |
| Variable crítica.     | Variable que influye mucho sobre las demás, y que al mismo tiempo sufre mucho los efectos de estas últimas; tiene un total activo alto y un total pasivo también alto. |
| Variable reactiva.    | Variable que sufre mucho los efectos de las demás, pero sin influir mucho sobre aquellas; tiene un total activo bajo y un total pasivo alto.                           |
| Variable indiferente. | Variable que sufre poco los efectos de las demás y que al mismo tiempo influye poco sobre las demás; tiene un total activo bajo y un total pasivo también bajo.        |

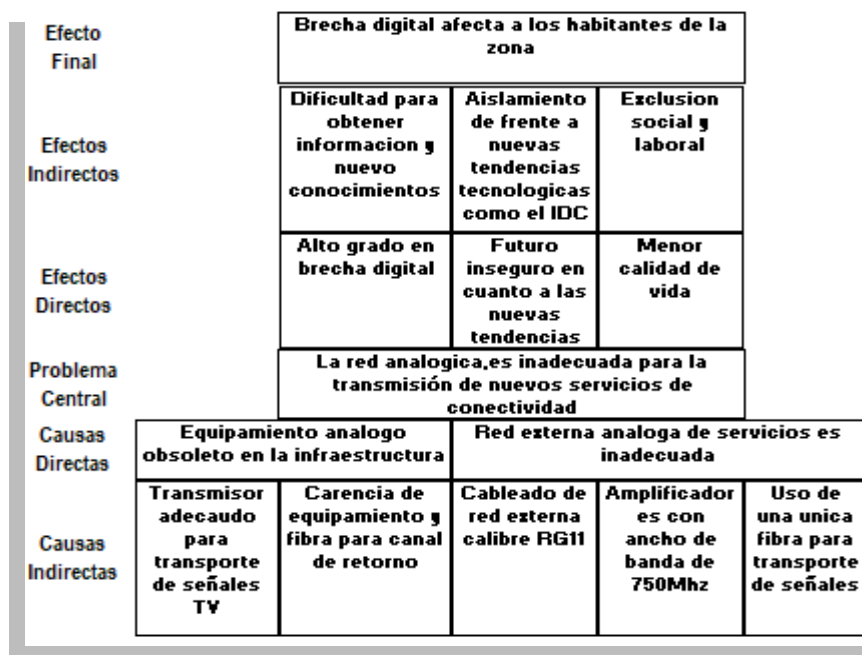
Fuente: Elaboración propia.

### *Manejo de variables*

- Las variables activas son aquellas sobre las cuales se deberá intervenir con prioridad.

- Las variables críticas deben ser objeto de un análisis y seguimiento especial, además de intervenciones adecuadas son variables de alto riesgo.
- Las variables reactivas pueden ser utilizada como indicadores de cambio.
- Las variables indiferentes son consideradas de baja prioridad dentro del sistema por que no causan ni son causadas.

Ilustración 3. Árbol de problemas



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 4. Árbol de problemas

|                                 |   |  |   |                                     |
|---------------------------------|---|--|---|-------------------------------------|
| <b>Finalidad</b>                | <b>Reducción de la brecha digital en la zona</b>  |  |   |                                     |
| <b>Fines Indirectos</b>         | <b>Mejores condiciones para obtener informacion</b>   | <b>Disponibilidad para tendencias como el IDC</b>  | <b>Inclusion social y laboral</b>   |                                     |
| <b>Fines Directos</b>           | <b>Reduccion en la brecha digital</b>   | <b>Preparacion para el futuro en cuanto a las nuevas tendencias de las TICs</b>  | <b>Mejor calidad de vida</b>  |                                     |
| <b>Objetivo General</b>         | <b>Realizar estudio de viabilidad, que permita proponer la ampliación de cobertura, de la red de telecomunicaciones de la empresa "Claro" en el Barrio Ebenezer con el propósito brindar servicios de TV digital, telefonía e internet, buscando contribuir con el desarrollo social mediante el uso de las TIC, de esa comunidad</b> |  |   |                                     |
| <b>Objetivos Específicos</b>    | <b>Diseñar y realizar el sistema adecuado para la infraestructura de transporte</b>   | <b>Realizar un estudio técnico con herramientas software, con el fin de determinar el cubrimiento del punto "Vive digital" en el barrio Ebenezer</b> | <b>Elaborar diseño y ejecución de la red externa para cubrir el barrio Ebenezer</b> |                                     |
| <b>Resultados / Componentes</b> | <b>Documento tecnico de diseño infraestructura de datos</b>   | <b>Informe técnico sobre cobertura de punto "Vive digital" del barrio Ebenezer</b>   | <b>Documento tecnico de red externa</b>   |                                     |
| <b>ACTIVIDADES Y/O ACCIONES</b> |   |  |   |                                     |
|                                 | <b>Site survey sistema actual</b>   | <b>Site survey cobertura de red</b>  | <b>Mapping red externa</b>  | <b>Diseño de calibracion</b>        |
|                                 | <b>Diseño de futura infraestructura de datos</b>  |  | <b>Diseño de futura red externa</b>   | <b>Enrutamiento de fibra optica</b> |
|                                 | <b>Diseño de calibracion infraestructura de datos</b>   |  |   |                                     |

Fuente: Elaboración propia.

### e. Definición del comitente, Sponsor del proyecto

La gestión de viabilidad del proyecto, se desarrolla al revelar la necesidad social actual del barrio Ebenezer en cuanto a la ausencia en cobertura de redes y sobre el beneficio que se puede suministrar a los habitantes de la zona en el ecosistema digital. El tratado de viabilidad puede favorecer a la comunidad en actividades como: Trabajo, educación, capacitación y entretenimiento.

El proyecto es gestionado y comisionado por Jonathan Almeiro López Moreno, desde la fase de integración hasta la fase de cierre del proyecto, en el cual se llevará a cabo un estudio técnico para la red de telecomunicaciones en el Barrio Ebenezer.

El Sponsor para este proyecto es la compañía de telecomunicaciones Claro que contribuirá socialmente con los habitantes del sector, adicionalmente generará beneficios rentables y mejoramientos en su red como:

- Promover el libre desarrollo integral de los habitantes del barrio Ebenezer con las redes de datos.
- Reducción de la brecha digital en la zona de aplicación.
- Mejoramiento de ingresos por la adquisición de servicios por parte de los usuarios.
- Ampliación de la oferta de servicios como Tv, telefonía fija e internet, en la zona con la nueva red.
- Aumento de homepass en la zona como de posibles ingresos con los nuevos servicios.
- Reducción en las cascadas de amplificadores mejorando parámetros técnicos como el MER<sup>18</sup>, BER<sup>19</sup> con el cambio total de red externa e infraestructura.

---

<sup>18</sup> MER: Parámetro de Medida que permite Evaluar la Calidad y Desempeño de la Modulación Digital.

<sup>19</sup> BER: Relación de Bits Erróneamente, Bits recibidos sobre la Tasa de Bits transmitidos durante un periodo de tiempo dado.



Tabla 4. Constitución del proyecto

| <b>Firmas de constitución del proyecto</b> |  |       |
|--|--|-------|
| Proyecto                                   | Estudio de viabilidad para la ampliación de cobertura de la red de telecomunicaciones de la empresa “Claro” en el Barrio Ebenezer, de Fusagasugá, Cundinamarca – 2018. |       |
| Sponsor                                    | Claro Segmento Hogares.  |       |
| Comitente                                  |  |       |
| Preparado por:                             | Jonathan Almeiro López Moreno.   | Fecha |
| Aprobado por:                              |  | Fecha |
| Sponsor                                    | Comitente  |       |
| <hr/>                                      |  |       |
| Firma                                      | Firma  |       |

Fuente: Elaboración propia.

## f. Definición de stakeholders

Tabla 5. Stakeholders del proyecto

| Actor                               | Entidad |     |                          |         |          |             | Categoría                                    | Características  | Tipo de contribución a la solución/Gestión de conflictos  |
|-------------------------------------|---------|-----|--------------------------|---------|----------|-------------|--|--|---|
| <b>Nacional<br/>ONG<br/>Otro</b>    | Tipos   |     |                          |         |          |             | · Beneficiario<br>· Cooperante<br>· Afectado | Características organizacionales, necesidades, aspiraciones, opiniones, expectativas, fortalezas y debilidades, entre otros del Interés de Participar en el Proyecto<br>Tipos de actitud:<br>Positiva (+)<br>Negativa (-)<br>Indiferente i |   |
|                                     | Pública | ONG | Organización Comunitaria | Empresa | Personas | Otro ¿Cuál? |  |  |   |
| <b>Padres de familia de la zona</b> | -       | -   | -                        | -       | X        | -           | Beneficiario                                 | Positiva. El proyecto podría ser recibido plenamente por los padres debido a que esto contribuirá en mejorar la calidad de vida en sus familias.   | Veeduría al proyecto. Los padres de familia podrán pensar que el proyecto podría generar algunos accidentes en la comunidad con la tendida de las redes, el montaje de elementos pasivos y activos de la red. |
| <b>Jóvenes e infantes</b>           | -       | -   | -                        | -       | X        | -           | Beneficiario                                 | Positiva. Los jóvenes podrían estar identificados con el proyecto porque podrá mejorar la calidad de vida en actividades de interés general.   | N/A   |
| <b>Junta de acción comunal</b>      | X       | -   | -                        | -       | -        | -           | Beneficiario                                 | Positiva. Su comunidad en general se podrá conectar a todas las ventajas de cambio cultural y económico que las redes pueden suministrar.  | Veeduría al proyecto. La junta de acción comunal podría solicitar mejores prácticas y elementos de protección personal para los colaboradores y comunidad del barrio.   |

|                                   |   |   |   |   |   |   |              |   |   |
|-----------------------------------|---|---|---|---|---|---|--------------|---|---|
| <b>Claro segmento hogar</b>       | - | - | - | - | X | - | Beneficiario | Positiva. El Sponsor al evidenciar la problemática de brecha digital, encontrará una oportunidad de negocio y propondrá una solución para contribuir con la situación en la zona.   | Sponsor. Para dar pleno control y cumplimiento con las expectativas se empleará el EVM como método de control del presupuesto y tiempo en el proyecto.  |
| <b>Compañías de telecos</b>       | - | - | - | X | - | - | Afectado     | Negativa. Las empresas prestadoras de servicios estarían en riesgo con qué la llegada de CLARO a la zona, podrían afectar sus ingresos.   | Los conflictos inter empresas son algo común en esta clase de actividades, por lo tanto, es un tema con el cual se debe manejar entre los diferentes colaboradores haciendo uso de la competencia leal.                                   |
| <b>Usuarios antiguos</b>          | - | - | - | - | X | - | Cooperante   | Positiva. El proyecto es esperado por los clientes de TV analógica.   | Veeduría del proyecto.  |
| <b>Empresa de energía Codensa</b> | - | - | - | X | - | - | Cooperante   | Positiva. Codensa estaría con algún tipo de preocupación por el uso de su infraestructura eléctrica y en el momento en que se realizarán conexiones eléctricas debido a que los dispositivos activos, que en el caso de no ser adecuados, podrían generar problemas en la red | Veeduría al proyecto. Las personas encargadas de la seguridad de riesgo eléctrico por parte de esa compañía, podrían realizar sugerencias y llamados de atención por no usar elementos EPP por parte de los colaboradores en el proyecto. |
| <b>Escuela de policía</b>         | X | - | - | - | - | - | Cooperante   | Positiva. El proyecto podría contribuir con el mejoramiento social de toda el área al ofrecer herramientas TIC a la sociedad.   | Veeduría al proyecto, Los organismos de seguridad en sus labores de control solicitarían información sobres las actividades a realizar.   |
| <b>Colegio IEM Ebenezer</b>       | X | - | - | - | - | - | Beneficiario | Positiva, La comunidad del Colegio Ebenezer opina que el proyecto mejora las condiciones educativas y formativas en los estudiantes.  | N/A   |
| <b>Proveedores</b>                | - | - | - | X | - | - | Cooperante   | Positiva.   | Veeduría al proyecto. Los proveedores harían sugerencias sobre aspectos técnicos del proyecto.  |

---

|                     |   |   |   |   |   |   |              |  |                       |
|---------------------|---|---|---|---|---|---|--------------|--|-----------------------|
| <b>Comerciantes</b> | - | - | - | - | X | - | Beneficiario | Positiva. Los comerciantes opinan que el proyecto podrá impulsar su negocio mediante el uso de redes sociales, además del proceso de agilizar y diligenciar pedidos. | Veeduría al proyecto. |
|---------------------|---|---|---|---|---|---|--------------|--|-----------------------|

---

Fuente: Elaboración propia.

### **g. Posibles modalidades de solución del problema**

La gestión técnica de este proyecto, es realizada teniendo en cuenta la arquitectura actual empleada en la red externa como el Salón de Distribución del Sistema (SDS)<sup>20</sup> de CLARO, razón por la que no se realizan pronunciamientos de otro tipo de arquitecturas y medios guiados para la transmisión de datos en la red. Por lo tanto, ante la propuesta de tecnologías distintas a las empleadas típicamente por Claro en sus redes, el Sponsor está en la obligación de informar al comitente del proyecto sobre los nuevos requerimientos de la red.

La gestión del proyecto propone un sistema Híbrido, Fibra, Coaxial(HFC)<sup>21</sup>, donde se utilice dos fibras ópticas una para el camino de DOWNSTREAM<sup>22</sup> y otro para el camino de UPSTREAM<sup>23</sup> con sus respectivos transmisores<sup>24</sup>, receptores<sup>25</sup>, amplificadores, dispositivos activos y pasivos en la red. El sistema diseñado contaría con fuentes de poder, que suministrarán contingencia eléctrica cuando se presenten cortes de fluido eléctrico que puedan afectar el funcionamiento de los dispositivos activos de la red.

---

<sup>20</sup> SDS: Salón de Distribución del Sistemas.

<sup>21</sup> HFC: Híbrido, Fibra, Coaxial.

<sup>22</sup> Downstream: Sentido de bajada en la transmisión de datos desde el SDS hasta el cliente.

<sup>23</sup> Upstream: Sentido ascendente de la transmisión de datos desde el cliente hacia el SDS.

<sup>24</sup> Transmisor: Equipo con el cual se emite las señales a un dispositivo para su procesamiento.

<sup>25</sup> Receptor: Equipo activo que se encarga de recibir las señales y realizar conversiones.

Con la implementación de la red de transporte en fibra óptica se garantizará una mejor conectividad, robustez, eficiencia y menos atenuación en la transmisión de las señales, además se podría contar con un ancho de banda significativamente alto y escalable, para lo cual se emplearían técnicas para mayor transporte de señales como DWDM<sup>26</sup> y CWDM<sup>27</sup>.

Usar fibra óptica es una gran opción para la red de transporte en el envío y recepción de señales de los usuarios del barrio Ebenezer y solucionar los efectos de la ausencia de las TIC, así mismo puede ser provechoso al desear cubrir más sectores empleando las mismas fibras de este proyecto, para lograr el ahorro de recursos técnicos como la fibra óptica en actividades de aumento de cobertura, se puede emplear tecnologías como las descritas DWDM y CWDM, mediante estas tecnologías la fibra óptica se transforma en un medio multicanal, capaz de transmitir mediante la multiplexación de varias longitudes de onda debido a su extensa ventana de trabajo; aplicando este tipo de tecnología se permite cubrir más zonas, para casos donde técnicamente es más costoso instalar más fibra óptica. Al ser implementados estas técnicas se llegaría a mejorar la rentabilidad y en agilizar el retorno de inversión al realizar labores para el aumento de cobertura en nuevas zonas de trabajo.

Como beneficio agregado, se estima que la fibra óptica es un medio guiado de transmisión, que, al implementar los cuidados necesarios y mantenimientos preventivos, se puede llegar a

---

<sup>26</sup> DWDM: Tecnología de transporte de información con lo cual mediante la multiplexación por división de onda se transportan varias señales luz en la banda C (1550nm).

<sup>27</sup> CWDM: Tecnología por multiplexación de longitudes de onda ligeras, la cual transporta únicamente un máximo de ocho señales luz. Típicamente este tipo de tecnología es empleada para redes CATV de corto alcance.

tener una vida útil entre 20 y 25 años, con lo cual los beneficios para la comunidad y el Sponsor pueden ser altos en comparación con la inversión.

### h. Contricciones y restricciones

Tabla 6. Contricciones y restricciones

| FASE             | RESTRICCIONES   | CONSTRICCIONES   |
|------------------|---|--|
| Integración      | Cualquier tipo de cambio en la coordinación de alcance o demás áreas del saber del proyecto, deben ser totalmente evaluadas por el Sponsor, comitente y todo el equipo de trabajo para estudiar los posibles impactos en el proyecto. |  |
| Alcance          | Cualquier tipo de solicitud de adición de trabajos o cambios en estos mismos, serán evaluados por Sponsor y comitente.  | Clima no favorable para laborar en el proyecto cuando se esté en la etapa de ejecución.        |
| Tiempo           | El proyecto no debe exceder el tiempo límite fijado en el cronograma estimado.  | Clima no favorable, que afecte el cronograma especialmente en los trabajos de ejecución.       |
| Costos           | El proyecto no puede costar más de lo presupuestado.  | Incremento de costos en los materiales importados.   |
| Calidad          | La calidad del proyecto, debe contar con los estándares técnicos fijados por Claro y por las guías técnicas de los equipamientos a utilizar.  | Materiales e insumos de baja calidad que afectan los objetivos del proyecto.                   |
| Recursos humanos | Cada uno de los posibles colaboradores debe ajustarse a los requerimientos realizados en el análisis multicriterio de los recursos humanos.   | Nuevas normas obligatorias que requiera capacitar al personal o mejorar sueldo y/o beneficios. |
| Comunicaciones   | Cualquier tipo de información de la empresa debe ser totalmente confidencial y de uso privativo de los colaboradores de la compañía.  | Fallas en los sistemas de comunicación por agentes externos.                                   |

---

|               |  |  |
|---------------|--|--|
| Riesgos       | Para utilizar presupuesto de las reservas de contingencia, únicamente aprobará el comitente del proyecto el uso del recurso.   | Recepción de materiales en fechas que retrasen el proyecto.<br><br>Clima no favorable para ejecutar el proyecto. |
| Adquisiciones | Cualquier tipo de transacción, compras, firmas de contratos, posterior a lo planeado o documentado en el proyecto, debe ser aprobado y revisado únicamente por el Sponsor y comitente mediante el juicio de expertos.  | Cambios en la normatividad vigente.<br><br>Cambios en contratación.  |
| Interesados   | Cualquier tipo de solicitud o requerimiento por parte de los interesados como: clientes, usuarios o activistas ambientales, serán direccionados con el área de ingeniería del proyecto, para validar impactos y solucionar el tema en caso de ser necesario. | Contexto Social, Cultural, Político y Económico.<br><br>Campañas que desacrediten el proyecto.                   |

---

Fuente: Elaboración propia.

### **i. Formulación y sistematización del problema mediante preguntas**

- ¿Cuál es la tasa de retorno sobre la inserción del proyecto?
- ¿El proyecto cumple con el criterio de la triple cuenta de resultados?
- ¿Será posible cubrir todo el barrio Ebenezer con un nodo óptico?
- ¿Qué tipo de especificaciones técnicas debe cumplir el proyecto para su ejecución?
- ¿Cuál es el punto de equilibrio del proyecto?
- ¿Qué tipo de proyección tecnológica y social puede mencionar sobre la ejecución de este proyecto?



## **CAPÍTULO 2. JUSTIFICACIÓN**

La gestión de este proyecto, busca brindar una solución a la problemática de brecha digital en el Barrio Ebenezer, la implementación de la red HFC, como propuesta a la situación analizada, será gestionada bajo los lineamientos de la metodología del Pmbok y herramientas pertinentes, con el fin de garantizar el desarrollo desde la fase de integración hasta su cierre y contribuir en el desarrollo integral de los habitantes de la zona.

La cobertura de red desarrollada por medio del proyecto se implementa varias herramientas para la viabilidad. Las encuestas a los habitantes del barrio Ebenezer con el fin de descubrir las necesidades de las TIC, el Site survey para determinar la cobertura del punto Vive Digital con el fin de tener la certeza de su cobertura en la zona y finalmente las herramientas de la metodología Pmbok en equipo, proporcionarían validez y confiabilidad de las buenas prácticas en la gestión del postulado.

La gestión de este proyecto se realizará una vez evidenciada la problemática actual barrio Ebenezer, por lo tanto, el Sponsor, con la finalidad de optimizar la calidad de vida de los habitantes del sector, además de mejorar las redes analógicas y ampliar el portafolio de servicios, propone una red de telecomunicaciones con estándares de calidad mediante guías en gestión de proyectos.

## **CAPÍTULO 3. OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

Realizar estudio de viabilidad, que permita proponer la ampliación de cobertura de la red de telecomunicaciones de la empresa “Claro” en el Barrio Ebenezer con el propósito de brindar servicios de TV digital, telefonía e internet, buscando contribuir con el desarrollo social mediante el uso de las TIC, de esa comunidad

### **Objetivos específicos**

1. Analizar el escenario social, mediante la creación del marco de referencia, que permita evidenciar la problemática en la Barrio Ebenezer.
2. Realizar un estudio técnico con herramientas software, con el fin de determinar el cubrimiento del punto digital en el barrio Ebenezer
3. Proponer el proyecto de cubrimiento de la Red Claro, en el barrio Ebenezer con métodos del Pmbok adecuados, para que los habitantes del sector adquieran los servicios.

## CAPÍTULO 4. DESARROLLO DEL PROYECTO APLICADO

### 4.1 Acta del proyecto/Project charter

Tabla 7. Acta del proyecto

| Acta de constitución del proyecto |   |     |     |     |
|-----------------------------------|---|-----|-----|-----|
| PROYECTO:                         | Estudio de viabilidad para la ampliación de cobertura de la red de telecomunicaciones de la empresa “Claro” en el Barrio Ebenezer, de Fusagasugá, Cundinamarca-2018 |     |     |     |
| PATROCINADOR:                     | CLARO   |     |     |     |
| PREPARADO POR:                    | Jonathan López Moreno   | 01  | 01  | 18  |
| REVISADO POR:                     |   | DIA | MES | AÑO |
| APROBADO POR:                     |   | DIA | MES | AÑO |

#### BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El Estudio de viabilidad para la ampliación de cobertura de la red de telecomunicaciones de la empresa “Claro” en el Barrio Ebenezer, de Fusagasugá, Cundinamarca-2018 surge de la necesidad de seguir con las actuales tendencias del sector de TIC, la dirección de la compañía ha dedicado incluir, dentro de los objetivos estratégicos, la puesta en marcha de una red de telecomunicaciones para mejorar la problemática evidenciada de brecha digital en el sector mencionado, donde como valor agregado para la compañía se migrará las redes analógicas a digitales permitiendo suministrar una mayor oferta de servicios de telecomunicaciones en la zona y generar ingresos.

#### OBJETIVO GENERAL

Realizar estudio de viabilidad, que permita proponer la ampliación de cobertura, de la red de telecomunicaciones de la empresa “CLARO” en el barrio Ebenezer con el propósito brindar servicios de tv digital, telefonía e internet, buscando contribuir con el desarrollo social mediante el uso de las tic, de esa comunidad

OBJETIVOS ESPECIFICOS

PROPÓSITO

---

|  |   |
|--|---|
| Analizar el escenario social, mediante la creación del marco de referencia, que permita evidenciar la problemática en la Barrio Ebenezer.              | Evidenciar las necesidades de cubrimiento de redes TIC mediante la investigación implementada en el barrio Ebenezer, con el fin de estimular al Sponsor en contribuir en mejorar la problemática donde también este podrá verse beneficiado económicamente. |
| Realizar un estudio técnico con herramientas software, con el fin de determinar el cubrimiento del punto digital en el barrio Ebenezer.                | Proponer al Sponsor un estudio con información de cubrimiento del punto Vive digital con el fin de determinar si los habitantes están cubiertos con el recurso informático en toda el área del barrio Ebenezer.   |
| Proponer el proyecto de cubrimiento en el barrio Ebenezer con métodos del Pmbok adecuados, para que los habitantes del sector adquieran los servicios. | Garantizar la gestión para lograr la cobertura empleando la guía Pmbok garantizando la debida ejecución del proyecto, con el fin de que los interesados del proyecto en general sean beneficiados con su implementación.                                    |

#### REQUERIMIENTOS DEL PRODUCTO

- ✓ La red podrá suministrar: TV digital, HDTV, Internet y Telefonía sin ninguna restricción.
- ✓ La red contara con sistema de back up de energía para fallos eléctricos.
- ✓ Garantizar calidad en los servicios de telecomunicaciones según parámetros técnicos.
- ✓ La red de servicios contara con fibra óptica hasta el Nodo Óptico.

#### REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO

- ✓ Minimizar los costos sin sacrificar la calidad del proyecto.
- ✓ Contar con las licencias y permisos por parte electrificadora para tender las redes.
- ✓ Adquirir el personal apto y certificado para los diferentes trabajos del proyecto.
- ✓ El proyecto contara con la suscripción a seguridad social (SGSSS) según la ley.

#### FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO DEL PROYECTO

1. El cumplimiento presupuestal de \$ 242.079.077.
-

- 
2. Cumplimiento de cronograma según lo estipulado.
  3. Cumplimiento con las métricas de calidad según los estándares requeridos.
  4. Cubrir toda la demanda de servicios de la comunidad.
  5. Cumplimiento de la triple restricción del proyecto.
  6. Certificación general del proyecto.

#### REQUERIMIENTOS DE ALTO NIVEL

Los criterios de éxito del proyecto a través de los cuales se desarrolla este objetivo y permiten valorar el éxito del proyecto serán las siguientes:

- ✓ Priorizar el cubrimiento del 100% del barrio Ebenezer con red bidireccional.
- ✓ La red debe ser construida bajo los lineamientos técnicos y de calidad de las redes HFC.
- ✓ Back up de energía para elementos activos en la red cuando falle el suministro eléctrico.
- ✓ La red de telecomunicaciones será diseñada teniendo en cuenta la infraestructura de energía eléctrica.
- ✓ La reducción de costos en los entregables, sin disminuir la calidad.
- ✓ La red será evaluada ante posibles fallas como: Atenuaciones, ruido y fallas que impacten la entrega del proyecto.

#### EXTENSIÓN Y ALCANCE DEL PROYECTO

##### PRINCIPALES ENTREGABLES

- |                |  |
|----------------|--|
| Levantamientos | ✓ Levantamiento de fibra óptica.             |
| Diseños        | ✓ Levantamiento de infraestructura.          |
|                | ✓ Diseño tendido de red fibra Óptica.        |
|                | ✓ Diseño de empalmes fibra Óptica.           |
|                | ✓ Diseño de red externa.                     |
|                | ✓ Diseño de montajes equipo infraestructura. |
|                | ✓ Diseño de calibración red externa.         |
|                | ✓ Diseño de calidad red externa.             |
|                | ✓ Diseño de calidad Infraestructura.         |
|                | ✓ Acta de certificación Red externa.         |
|                | ✓ Acta de certificación Infraestructura.     |
-

---

#### INTERESADOS CLAVES

|                             |               |
|-----------------------------|---------------|
| 1. Padres de familia.       | Beneficiario. |
| 2. Jóvenes.                 | Beneficiario. |
| 3. Junta de acción comunal. | Beneficiario. |
| 4. Sponsor.                 | Beneficiario. |
| 5. Competencia.             | Afectado.     |
| 6. Usuarios antiguos.       | Cooperante.   |
| 7. Policía.                 | Cooperante.   |
| 8. Empresa de energía.      | Cooperante.   |
| 9. Comerciantes del sector  | Cooperante.   |

#### RIESGOS

1. Demora en el proceso de Adquisición de materiales y equipos.
2. Contratar personal no calificado.
3. No contar con todos los permisos y licencias de funcionamiento.
4. Daños en las redes por parte de terceros.
5. No contar con planes de contingencia en caso de emergencias.
6. Incumplimiento en el costo y tiempo por condiciones climáticas (lluvia).

#### HITOS PRINCIPALES DEL PROYECTO

Análisis de situación.

Inicio de labores del proyecto.

Definición de la integración del proyecto.

Trabajo de campo para para viabilidad técnica.

Planeación del proyecto.

Ejecución del proyecto.

Control del proyecto.

---

---

Cierre del proyecto.

#### PRESUPUESTO DEL PROYECTO

El presupuesto proyectado es de \$ 242.079.077, o su equivalente en Dólares o Euros, costo asumido 100% por Sponsor.

EQUIPO DE TRABAJO: Jonathan López Moreno.

AUTORIZACIÓN ACTA: Jonathan López Moreno.

PATROCINADOR: CLARO.

---

Fuente: Elaboración propia.

## 4.2 Desarrollar un Plan de gestión de proyectos

Se describen algunas de las salidas de los planes de gestión que serán utilizados para el seguimiento y evaluación de la triple restricción del proyecto.

### 4.2.1 Línea base.

- ✓ Línea base del alcance. (Sección 5.4-Crear la estrategia de descomposición de trabajo).
- ✓ Línea base de cronograma. (Sección 6.7- Desarrollo del cronograma).
- ✓ Línea base de costos. (Sección 7.3- Determinar el presupuesto).

### 4.2.2 Planes secundarios.

- ✓ Carta del proyecto. (Sección 4.1).
- ✓ Plan de gestión del alcance. (Sección 5.1).

- ✓ Plan de gestión del cronograma. (Sección 6.1).
- ✓ Plan de gestión de costos. (Sección 7.1).
- ✓ Plan de gestión de calidad. (Sección 8.1).
- ✓ Plan de gestión de recursos humanos. (Sección 9.1).
- ✓ Plan de comunicaciones. (Sección 10.1).
- ✓ Plan de gestión de riesgos. (Sección 11.1).
- ✓ Plan de gestión de adquisiciones. (Sección 12.1).
- ✓ Plan de gestión de los grupos de interés. (Sección 13.1).

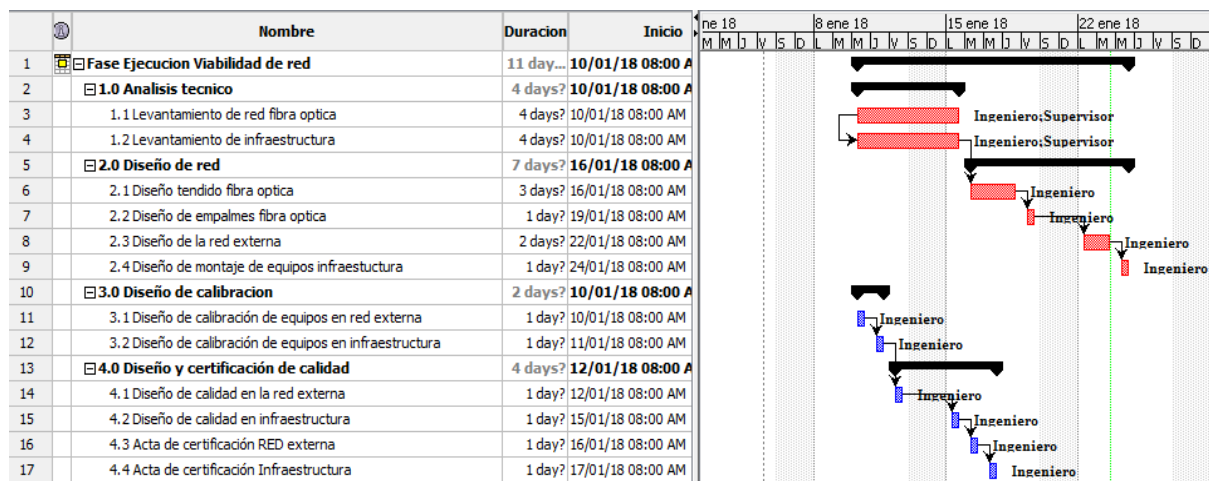
### **4.3 Dirigir y gestionar el proyecto**

- ✓ El cumplimiento de los objetivos del proyecto de viabilidad se formuló con un calendario de 30 días.
- ✓ El análisis técnico se realiza con el fin de determinar la actualidad de las redes y equipamiento de la compañía Claro.
- ✓ Una vez obtenido el análisis técnico de la red de Claro, se proponen los diferentes diseños para determinar la viabilidad del proyecto.
- ✓ Realizar el diseño de calibración de cada uno de los dispositivos activos de la red, esto con el fin de garantizar la operación y calidad de los entregables suministrados.
- ✓ Para finalizar, se implementan las políticas de calidad para asegurar los planos y diseños de la red, de esta forma se podrá hacer cierre técnico del proyecto.



### 4.3.1 Entregables del proyecto según cronograma.

Ilustración 5. Entregables del proyecto según cronograma



Fuente: Elaboración propia.

El cronograma permite analizar el cumplimiento de cada uno de los entregables del proyecto, con la validación de los tiempos de ejecución y calidad, se puede dar continuidad a los entregables del proyecto.

### 4.3.2 Solicitudes de cambio

Las solicitudes de cambio deben ser evaluadas y aprobadas por el Director del proyecto y el Ingeniero de telecomunicaciones. Estas solicitudes deben ser consolidadas y enviadas mediante los canales de comunicación interna del proyecto. Las solicitudes de cambio pueden ser realizadas durante todas las fases de los procesos.

#### **4.4 Monitorear y controlar el trabajo del proyecto**

El procedimiento de control se realiza teniendo en cuentas las entradas para el proceso, donde se evalúa los requisitos y el desempeño de los entregables del proyecto, se usará la herramienta de análisis de variación Earned Value Management (EVM)<sup>28</sup>, con el cual se determinara las diferencias entre las líneas base del proyecto, entre las cuales tenemos las líneas base del alcance, costo y cronograma.

Una vez evaluado la línea base del alcance del proyecto con los informes de desempeño, se examinarán las solicitudes de cambio y las actividades respectivas con el fin de asegurar el cumplimiento de los objetivos del proyecto.

#### **4.5 Realizar el control integrado de cambios**

Este proyecto de viabilidad de cobertura, tanto como su ejecución física , puede requerir solicitudes de cambio desde el inicio del proyecto hasta su cierre, razón por la que el grupo de colaboradores puede iniciar una solicitud verbalmente con su jefe mediato, una vez establecida la comunicación, la solicitud de cambio se debe registrar en el formato correspondiente con el fin de implementar un sistema de registro de las solicitudes para dos fines; el primero, actualizar los diferentes planes de gestión del proyecto y el segundo, con la intención de que la solicitud de

---

<sup>28</sup>EVM: Earned Value Management.

cambio sea evaluada mediante un juicio de expertos para determinar impactos y realizar su posterior autorización o cancelación.

Para el juicio de expertos aplicado a las solicitudes de cambio, siempre se debe contar con la asistencia y aprobación del Director de proyectos y el Ingeniero de telecomunicaciones, esto con el fin de analizar los contextos administrativos y técnicos del proyecto para así reducir el riesgo con la autorización o las cancelaciones de las solicitudes de cambio. Para el aseguramiento del procedimiento se implementarán tres actividades desde la creación de la solicitud de cambios: Identificación de la configuración, seguimiento de estado y auditoría a la configuración.

**Identificación de la configuración:** Actividad que define los procedimientos y tareas para llevar a cabo la configuración del cambio.

**Seguimiento de estado:** Inspección de la implementación de los cambios aprobados con el fin de registrar los avances del trabajo y las posibles fallas en la ejecución.

**Auditoría de la configuración:** Análisis para evaluar y garantizar los entregables y lograr la aprobación final.

#### **4.6 Fase de cierre del proyecto**

El cierre de este proyecto será ejecutado mediante el juicio de expertos por: Director de proyectos, en cuanto al cierre administrativo y el Ingeniero de Telecomunicaciones, en el área técnica en cada uno de los entregables propuestos para el estudio de viabilidad del Barrio Ebenezer.

Una vez establecido el cierre y aceptación exitosa de los entregables del proyecto, como salida final se hace la entrega del proyecto al Sponsor Claro para su análisis y estudio de aprobación.

## 5.1 Plan de gestión del alcance

Tabla 8. Plan de gestión del alcance

---

|                                      |              |
|--------------------------------------|--------------|
| <b>Plan de gestión del alcance</b>   | Versión: 1.0 |
| Realizado por: Jonathan López Moreno |              |

---

**Nombre del proyecto:** Estudio de viabilidad para la ampliación de cobertura, de la red de telecomunicaciones de la empresa “Claro” en el Barrio Ebenezer, de Fusagasugá, Cundinamarca.

**Introducción:**

El propósito de este documento es informar a los interesados del proyecto sobre los procedimientos que se llevarán a cabo para diseñar el plan de gestión del alcance.

**Declaración del alcance:**

La preparación del alcance será realizada con algunos de los interesados del proyecto, donde este mismo será evaluado mediante técnicas como tormenta de ideas y reuniones entre los expertos y Sponsor.

Los cambios y solicitudes del plan, deben ser comunicados mediante los formatos para tal fin y aprobados por el director del proyecto e ingeniero de telecomunicaciones.

**Creación de la EDT:**

El equipo del proyecto trabajará conjuntamente en la elaboración de la EDT, con el fin de crear retroalimentación entre todos los interesados para evaluar y tomar las mejores decisiones para cada uno de los entregables del proyecto. Es de resaltar que la EDT será revisada cada vez que se considere necesario y en caso de requerir un cambio este debe ser comunicado mediante el formato de solicitud de cambios y aprobado por el equipo del proyecto o encargado del área a fin.

**Verificación del alcance**

La validación de los entregables y paquetes de trabajo, será ejecutado por el director con ayuda del Ingeniero y el Sponsor, quienes verificarán el éxito y detalle completo de cada trabajo teniendo en cuenta las métricas de calidad y especificaciones técnicas requeridas.

**Gestión de peticiones de cambios a la declaración del alcance**

Todos los procedimientos de solicitud de cambios en alcance serán valorados, evaluados y controlados mediante los procesos de control de cambios. Cada solicitud será evaluada y programada por el equipo del trabajo o encargado del área afín.

---

Fuente: Elaboración propia.

## **5.2 Reunir los requisitos**

El desarrollo de este proceso se realizó mediante encuestas, a los habitantes del barrio Ebenezer, las cuales fueron registradas en 2 formatos. La primera encuesta dirigida a clientes con servicio de Claro, la segunda encuesta direccionada para habitantes sin servicio de Claro. Estas encuestas fueron de carácter cuantitativo; también, se realizó una encuesta a Stakeholders de la compañía, con el fin de determinar la viabilidad del proyecto como los beneficios ofrecidos a los encuestados con un enfoque cualitativo.

### **5.2.1 Entrevista**

Se realizaron entrevistas como herramienta a los departamentos de ventas e ingeniería del Sponsor, con el fin de obtener información formal sobre los requerimientos básicos del proyecto.

### **5.2.2 Reuniones**

Por medio de la reunión los interesados, el Sponsor y comitente organizan y definen los requisitos multicriterio del proyecto, esta herramienta contribuye a la buena comunicación entre las partes, lo cual es vital para el buen entendimiento de los entregables requeridos para el proyecto.

### **5.2.3 Prototipos**

La gestión del proyecto de cobertura contará con prototipos y formatos sobre las especificaciones de la red externa como sus dispositivos. En los anexos se podrán encontrar: Encuestas, Planos de la red del Barrio Ebenezer, enrutamiento general desde el SDS hasta la zona de trabajo y los diseños de la infraestructura de datos.

### **5.2.4 Requisitos de la organización**

Acuerdo con las empresas de energía para utilizar la infraestructura eléctrica (posteria) para tendido e instalación de redes de telecomunicaciones y su remuneración. Basado según las disposiciones legislativas como:

(CRC, Resolución 4248, 2013) Resolución 4245 de 2013. Se definen las condiciones de acceso, uso y remuneración por uso de la infraestructura eléctrica para la prestación de servicios de telecomunicaciones.

- Constitución Nacional de Colombia, (MINTIC, Decreto 1900 de 1990, 1990).

Decreto 1900 de 1990 se definen en cinco secciones:

1. Disposiciones generales.
2. Red de telecomunicaciones.

3. Servicios de telecomunicaciones.
4. Sanciones e infracciones en materia de las comunicaciones.
5. Disposiciones finales y transitorias.

Ley 72 de 1989 nuevos conceptos y principios sobre la organización de las telecomunicaciones en Colombia. (MINTIC, Ley 72 de 1989, 1989).

#### **5.2.5 Requisitos técnicos**

(ICONTEC, 2010) Norma Técnica NTC 5797. Establece las características técnicas y requisitos que debe tener la infraestructura de comunicaciones para uso residencial, que permita el acceso de los proveedores de servicios de banda ancha, televisión y telefonía, de forma que facilite la instalación, mantenimiento y reparación.

(Ministerio, 2004) Ministerio de Minas y Energía por medio de la Resolución Número 18 0398 de 2004 de abril 7, expidió el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE), que fija las condiciones técnicas que garanticen la seguridad en los procesos de Generación, Transmisión, Transformación, Distribución y Utilización de la energía eléctrica en la República de Colombia



Resolución 1178. Marzo 28 de 2017. Requisitos técnicos y de seguridad para proveedores del servicio de capacitación y entrenamiento en protección contra caídas en trabajo en alturas. (MINTRABAJO, 2017).

Resolución 1409 (Julio 23 2012) Reglamento de seguridad para protección contra caídas en trabajos en alturas. (MINTRABAJO, 2012).

### 5.3 Definir el alcance

Tabla 9. Definir el alcance

|   |   |
|---|---|
| <b>Nombre del proyecto</b>              | Estudio de viabilidad para la ampliación de la cobertura, de la red de telecomunicaciones de la empresa “Claro” en el barrio Ebenezer, de Fusagasugá, Cundinamarca - 2018   |
| <b>Fecha:</b> 15/09/2017                |   |
| <b>Preparado:</b> Jonathan López Moreno |   |
| <b>Descripción del proyecto</b>         | Debido a la necesidad de seguir las actuales tendencias del sector de TIC, la dirección de la compañía ha dedicado incluir, dentro de los objetivos estratégicos, la puesta en marcha de una red de telecomunicaciones para mejorar la problemática evidenciada de brecha digital en el barrio Ebenezer, donde también como valor agregado para la compañía se migrará las redes analógicas a digitales para suministrar una mayor oferta de servicios en telecomunicaciones. |
| <b>Alcance del producto</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Diseño de red en fibra óptica hasta el nodo.</li> <li>Diseño y calibración nodo óptico.</li> <li>Diseño de red externa.</li> <li>Diseño Montaje de amplificadores, fuentes y elementos activos y pasivos de la red según diseño.</li> <li>Diseño Calibración de amplificadores.</li> <li>Actas de certificación sobre parámetros de funcionamiento en el nodo.</li> </ul>  |

---

**Entregables**

Gestión integral de estudio de viabilidad.

Diseño de Red instalada, calibrada y certificada para servicios de TV, internet y telefonía.

Métodos de evaluación del proyecto.

**Criterios de aceptación**

Red de telecomunicaciones HFC con viabilidad para servicios de telecomunicaciones.

Sistema back up en funcionamiento.

Certificación general del nodo.

**Supuestos**

Claro cumple con toda la legislación de telecomunicaciones para proceder con el proyecto.

La demanda del servicio es existente.

**Restricciones**

La fibra óptica será instalada únicamente hasta el nodo óptico.

La red externa será tendida únicamente en cable Línea 500.

EL proyecto debe cumplir con la triple restricción.

Los parámetros de operación de red serán los exigidos por CLARO.

**Riesgos preliminares**

Incremento del dólar.

Cambio en la legislación en las telecomunicaciones.

Factores climáticos (lluvia).

Problemas en el uso de infraestructura eléctrica.

**Requisitos de aprobación**

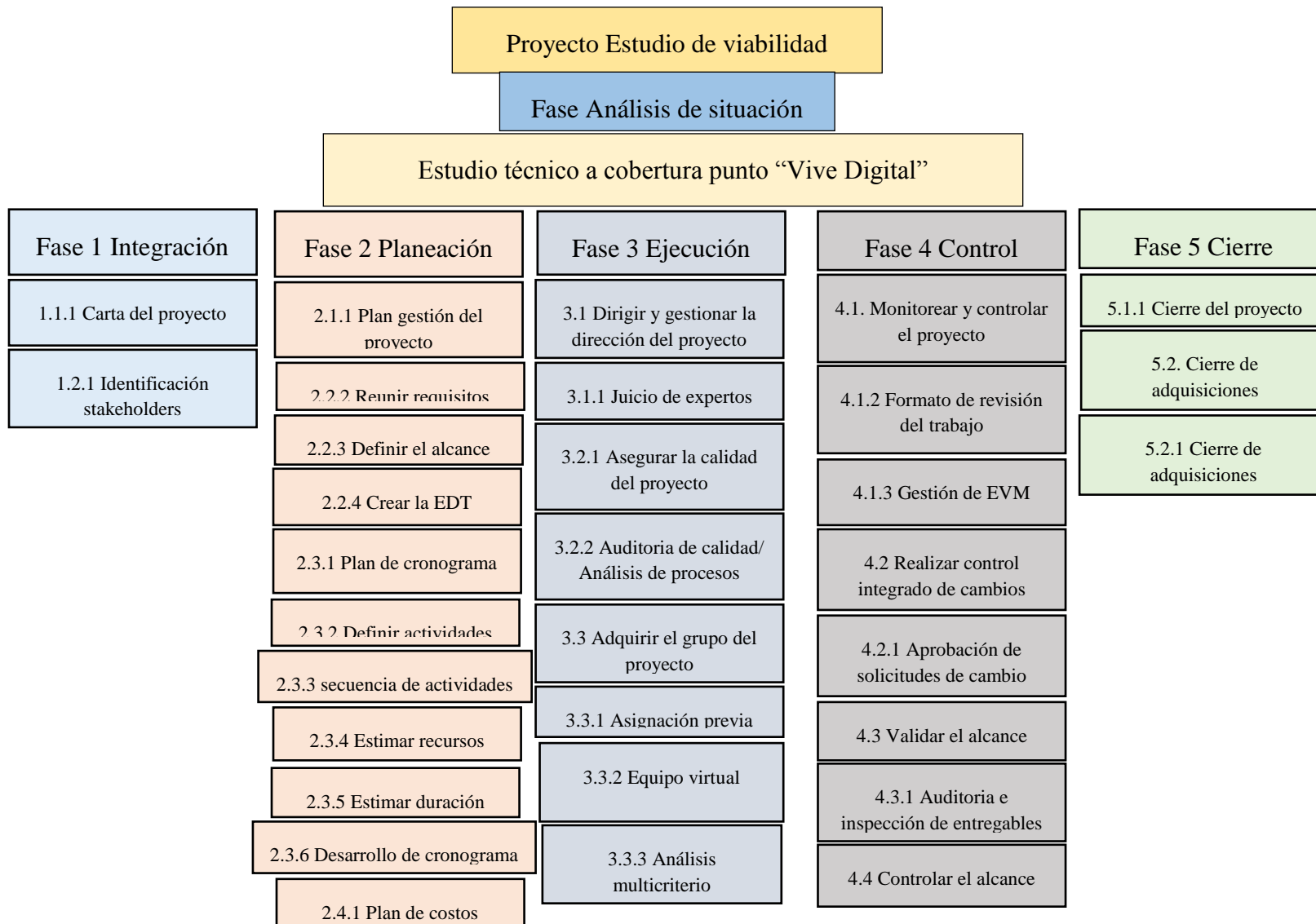
El director del proyecto con ayuda del Ingeniero de telecomunicaciones, serán quienes den la aprobación final de los entregables del proyecto. Posteriormente se consolidara en un acta de información y los parámetros técnicos del proyecto para la aprobación final por parte del Sponsor.

---

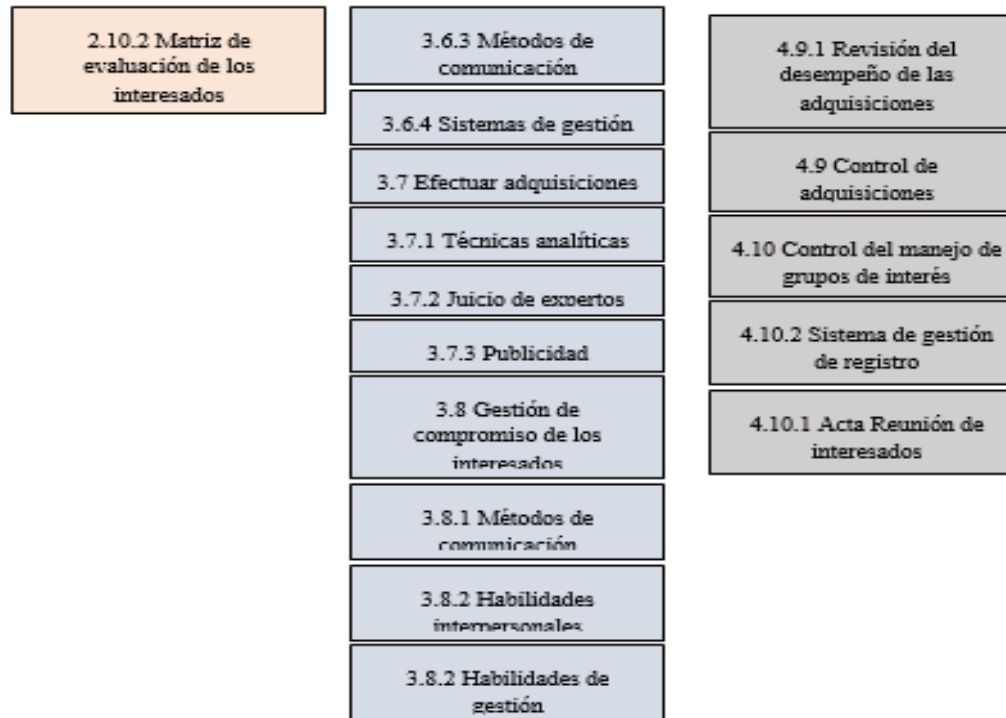
Fuente: Elaboración propia.

### 5.4 Crear la estrategia de descomposición de trabajo

Ilustración 6. EDT del proyecto



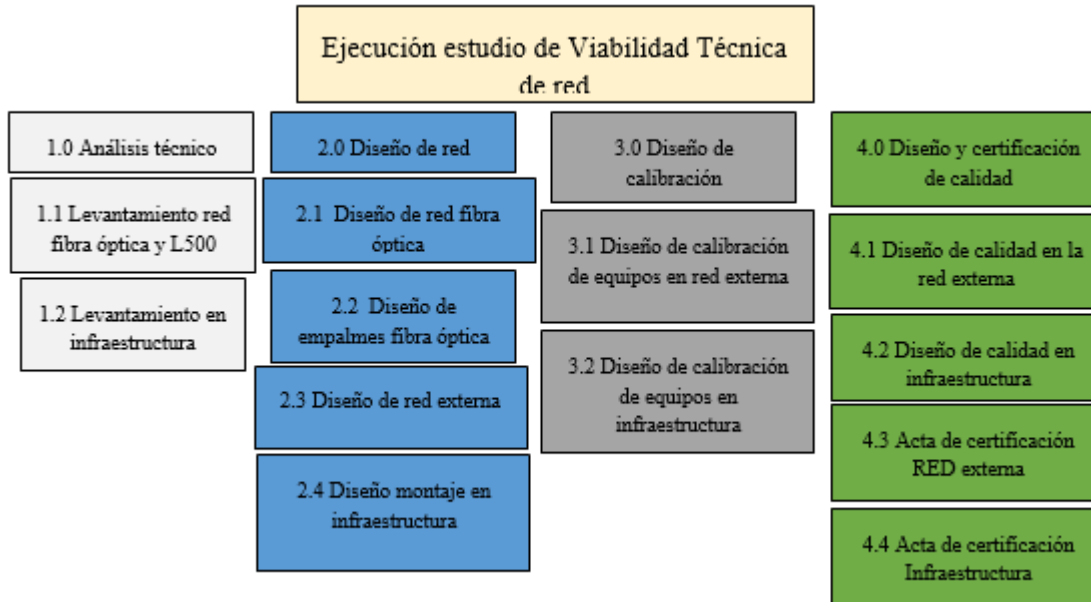
|  |                                       |  |
|--|---------------------------------------|--|
| 2.4.2 Estimación de costos               | 3.3.4 Calendario recursos             | 4.4.1 Análisis de variación            |
| 2.4.3 Presupuesto                        | 3.4 Desarrollar el grupo del proyecto | 4.5 Control del cronograma             |
| 2.5.1 Plan de calidad                    | 3.4.1 Actividades de desarrollo       | 4.5.1 Revisión de ruta crítica         |
| 2.6.1 Plan de recursos humanos           | 3.4.2 Reglas básicas                  | 4.5. Control de costos                 |
| 2.6.2 Organigrama                        | 3.4.3 Coubicacion                     | 4 5 1 Gestión de FVM                   |
| 2.6.3 Descripción de cargos              | 3.4.4 Habilidades interpersonales     | 4.6 Control de calidad                 |
| 2.7.1 Plan de comunicaciones             | 3.4.5 H. de evaluación                | 4.6.1 Hojas de verificación            |
| 2.8.1 Plan de gestión de riesgo riesgos  | 3.5 Dirigir el equipo                 | 4.7 Control de comunicaciones          |
| 2.8.2 identificar riesgos                | 3.5.1 Observación y conversación      | 4.7.1 Contingencia de la información   |
| 2.8.3 Análisis cualitativo               | 3.5.2 Gestión de conflictos           | 4.8 Control de riesgo                  |
| 2.8.4 Análisis cuantitativo              | 3.5.3 Solicitud de cambio             | 4.8.1 Mecanismos de control de riesgos |
| 2.8.5 Planeación de respuesta a riesgos  | 3.6 Gestión de las comunicaciones     |  |
| 2.9.1 Planeación de adquisiciones        | 3.6.1 Tecnología de comunicación      |  |
| 2.10.1 Planificar gestión de interesados | 3.6.2 Modelos de comunicación         |  |



Fuente: Elaboración propia.

### 5.4.2 EDT Ejecución de la viabilidad de red

Ilustración 7. EDT Ejecución estudio de viabilidad



Fuente: Elaboración propia.

## 5.5 Validar el alcance

### 5.5.1 Inspección

El estudio de viabilidad usará la inspección minuciosa de cada uno de los entregables, teniendo en cuenta las políticas de calidad diseñadas para cada uno de ellos. Por otra parte, en la entrega de las actividades del proyecto, deben ir asociadas a la inspección visual de los entregables, como también, las pruebas técnicas de desempeño, uso de oscilador para validación de portadoras en SDS, validación de parámetros operativos en el NOC<sup>29</sup>.

<sup>29</sup> NOC: Centro de operaciones de red.

Para el caso de registrarse alguna inconsistencia o inconformidad con los entregables se crearán las respectivas solicitudes de cambio para la realización de las actividades proactivas que permitan entregar correctamente y certificadas las actividades del proyecto.

### **5.5.2 Técnicas grupales**

La implementación de las técnicas grupales y el juicio de expertos, se coloca en discusión cada uno de los entregables con el fin de determinar y comunicar las diferentes sugerencias para realizar las mejoras, como también indicar la aceptación y certificación de las actividades.

## **5.6 Controlar el alcance**

El procedimiento del área de alcance, utilizará el EVM para analizar las variaciones entre los entregables del proyecto y la línea base alcance, así mismo, se tendrá en cuenta la evaluación de los parámetros de calidad y satisfacción del cliente con el fin de garantizar el cumplimiento de la triple restricción ampliada; en consecuencia, a posibles desvíos en la línea del alcance, se procederá en consolidar la información en un formato de solicitud de cambios para tomar las medidas adecuadas para el logro y aceptación del entregable o fase en evaluación.

## 6.1 Plan de gestión del Cronograma

Tabla 10. Plan de gestión del cronograma

| Plan de gestión del cronograma                                 |  |
|--|--|
| Nombre del proyecto.   | Estudio de viabilidad para la ampliación de cobertura de la red de telecomunicaciones de la empresa “Claro” en el Barrio Ebenezzer, de Fusagasugá, Cundinamarca.2018.  |
| Fecha de elaboración.  | 05/01/2018   |
| Sponsor.   | Claro.   |
| Comitente del proyecto.  | Jonathan López Moreno.   |
| Herramienta de cronograma y control.                           | Project libre.   |
| Nivel de exactitud.  | 98%  |
| Descripción sobre gestión del proyecto.                        | La entrada para este ITEM será la EDT, con ella se podrán analizar las diferentes actividades del proyecto y compararlas con el cronograma de actividades.   |
| Razones aceptables para cambios en el cronograma.              | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Accidentes laborales.</li> <li>✓ Factor climático.</li> <li>✓ Desastres naturales.</li> <li>✓ Retraso en la recepción de materiales.</li> <li>✓ Daños en la red.</li> </ul>   |
| Mantenimiento del modelo de programación.                      | La actualización del cronograma del proyecto, se realiza entre el área de ingeniería del proyecto y la revisión del trabajo realizada por colaboradores de Claro.  |
| Responsables de validar cambios en el cronograma.              | Ingeniero de telecomunicaciones.   |
| Clasificación de los cambios.                                  | Prioridad 1, Prioridad, Prioridad 3.   |
| Personal apto para realizar solicitudes en control de cambios. | Las personas que pueden hacer solicitudes en control de cambios son:<br>Sponsor.<br>Ingeniero de telecomunicaciones.   |
| Procedimiento solicitud de cambios en cronograma.              | Cualquier tipo de solicitud de cambios debe ser consolidada en el formato para control de cambios, este formato será enviado vía correo electrónico al área de ingeniería del proyecto para determinar impacto, viabilidad y el plan de trabajo en caso de ser aprobada. La respuesta a las solicitudes de cambio será realizada entre 1 y 2 días hábiles. |
| Responsable de autorizar cambios.                              | Área de ingeniería del comitente.  |
| Definición de cambios que pueden ser aprobados sin revisiones. | Empalmes con atenuación fuera de especificaciones técnicas. Dispositivos activos y pasivos instalados erróneamente.  |
| Medio de evaluación del cronograma.                            | Método EVM, Índice SPI.  |

Fuente: Elaboración propia.



## 6.2 Definir las actividades

Tabla 11. Definir las actividades

|                        |  |
|------------------------|--|
| Identificador EDT      | 1.0  |
| Nombre.                | Levantamiento red fibra óptica y L500.                 |
| Código.                | 1.1  |
| Descripción.           | Estimar posteria actual y red Analógica.               |
| Requisito profesional. | Ingeniero de Telecomunicaciones.                       |
| Persona responsable.   | Jonathan López.  |
| Identificador EDT.     | 1.0  |
| Nombre.                | Levantamiento en infraestructura.                      |
| Código.                | 1.2  |
| Requisito profesional. | Ingeniero de Telecomunicaciones.                       |
| Descripción.           | Validar equipamiento actual.                           |
| Persona responsable.   | Jonathan López.  |
| Identificador EDT.     | 2.0  |
| Nombre.                | Diseño de red fibra óptica.                            |
| Código.                | 2.1  |
| Requisito profesional. | Ingeniero de Telecomunicaciones.                       |
| Descripción.           | Enrutar la fibra óptica hasta el nodo.                 |
| Persona responsable.   | Jonathan López.  |
| Identificador EDT.     | 2.0  |
| Nombre.                | Diseño de empalmes fibra óptica.                       |
| Código.                | 2.2  |
| Requisito profesional. | Ingeniero de Telecomunicaciones.                       |
| Descripción.           | Determinar las fusiones de fibra óptica hasta el nodo. |
| Persona responsable.   | Jonathan López.  |
| Identificador EDT.     | 2.0  |
| Nombre.                | Diseño de red la red externa.                          |
| Código.                | 2.3  |
| Descripción.           | Planear la red de acceso del nodo.                     |
| Requisito profesional. | Ingeniero de Telecomunicaciones.                       |
| Persona responsable.   | Jonathan López.  |
| Identificador EDT.     | 2.0  |
| Nombre.                | Diseño montaje en infraestructura.                     |
| Código.                | 2.4  |
| Descripción.           | Esquematizar los equipos ideales para infraestructura. |
| Persona responsable.   | Jonathan López.  |
| Identificador EDT.     | 3.0  |

---

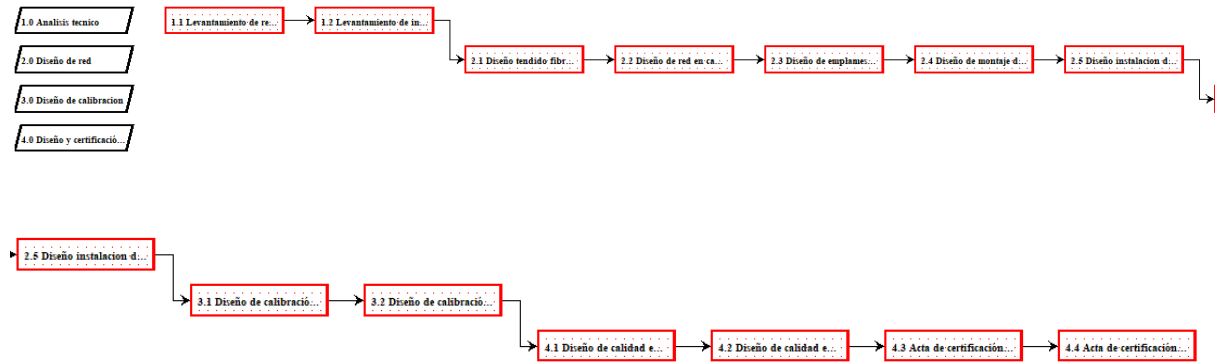
|                        |   |
|------------------------|---|
| Nombre.                | Diseño de calibración de equipos en red externa.                    |
| Código.                | 3.1   |
| Descripción.           | Señalar los valores aptos y patillaje para el desempeño de la red.  |
| Requisito profesional. | Ingeniero de Telecomunicaciones.                                    |
| Persona responsable.   | Jonathan López.   |
| Identificador EDT.     | 3.0   |
| Nombre.                | Diseño de calibración de equipos en infraestructura.                |
| Código.                | 3.2   |
| Requisito profesional. | Ingeniero de Telecomunicaciones.                                    |
| Descripción.           | Señalar los valores aptos y atenciones para el desempeño de la red. |
| Persona responsable.   | Jonathan López.   |
| Identificador EDT.     | 4.0   |
| Nombre.                | Diseño de calidad en la red externa.                                |
| Código.                | 4.1   |
| Requisito profesional. | Ingeniero de Telecomunicaciones.                                    |
| Descripción.           | Determinar los requisitos técnicos para la red.                     |
| Persona responsable.   | Jonathan López.   |
| Identificador EDT.     | 4.0   |
| Nombre.                | Diseño de calidad en infraestructura.                               |
| Código.                | 4.2   |
| Requisito profesional. | Ingeniero de Telecomunicaciones.                                    |
| Descripción.           | Determinar los requisitos técnicos para la red.                     |
| Persona responsable.   | Jonathan López.   |
| Identificador EDT.     | 4.0   |
| Nombre.                | Acta de certificación RED externa.                                  |
| Código.                | 4.3   |
| Descripción.           | Parámetros técnicos de calidad para certificar el nodo.             |
| Requisito profesional. | Ingeniero de Telecomunicaciones.                                    |
| Persona responsable.   | Jonathan López.   |
| Identificador EDT.     | 4.0   |
| Nombre.                | Acta de certificación Infraestructura.                              |
| Código.                | 4.4   |
| Requisito profesional. | Ingeniero de Telecomunicaciones.                                    |
| Descripción.           | Parámetros técnicos de calidad para certificar el nodo.             |
| Persona responsable.   | Jonathan López.   |

---

Fuente: Elaboración propia.

### 6.3 Secuencia de actividades

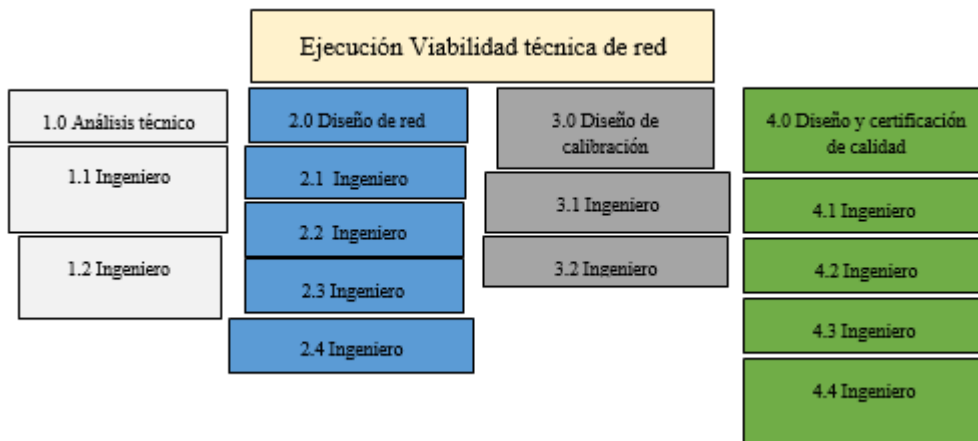
Ilustración 8. Estimación de las actividades



Fuente: Elaboración propia

### 6.4 Estimar los recursos de la actividad

Ilustración 9. Estimación de recursos



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12. Estimación de recursos

| Fase Ejecución Viabilidad de red                         | Recursos   |
|--|------------|
| 1.0 Análisis técnico.                                    |            |
| 1.1 Levantamiento de red fibra óptica.                   | Ingeniero. |
| 1.2 Levantamiento de infraestructura.                    | Ingeniero. |
| 2.0 Diseño de red.                                       |            |
| 2.1 Diseño tendido fibra óptica.                         | Ingeniero. |
| 2.2 Diseño de empalmes de red fibra óptica.              | Ingeniero. |
| 2.3 Diseño de red externa.                               | Ingeniero. |
| 2.4 Diseño de montaje de equipos infraestructura.        | Ingeniero. |
| 3.0 Diseño de calibración.                               |            |
| 3.1 Diseño de calibración de equipos en red externa.     | Ingeniero. |
| 3.2 Diseño de calibración de equipos en infraestructura. | Ingeniero. |
| 4.0 Diseño y certificación de calidad.                   |            |
| 4.1 Diseño de calidad en la red externa.                 | Ingeniero. |
| 4.2 Diseño de calidad en infraestructura.                | Ingeniero. |
| 4.3 Acta de certificación RED externa.                   | Ingeniero. |
| 4.4 Acta de certificación Infraestructura.               | Ingeniero. |

Fuente: Elaboración propia.

## 6.5 Estimar duración

### 6.5.1 Estimación por 3 valores PERT

Para la estimación de la duración aplicamos las siguientes formulas:

$$\text{Media} = a + 4(b) + c / 6$$

a= Duración mínima

b= Duración probable

c=duración máxima

Desviación estándar

$$D = (c - a) / 6$$

$$\text{Varianza } V = D^2$$

Tabla 13. Estimación de duración

| Tareas   | Duración optimista | Duración Probables | Duración Pesimista | Media estimada de la actividad en días | Desviación estándar | Varianza |
|--|--------------------|--------------------|--------------------|--|---------------------|----------|
| Fase Ejecución Viabilidad de red.                        |                    |                    |                    |  |                     |          |
| 1.0 Análisis técnico.                                    | 4                  | 5                  | 6                  | 7                                      | 0,333333333         | 0,111    |
| 1.1 Levantamiento de red fibra óptica.                   |                    |                    |                    |  |                     |          |
| 1.2 Levantamiento de infraestructura.                    |                    |                    |                    |  |                     |          |
| 2.0 Diseño de red.                                       | 8                  | 9                  | 12                 | 13,6                                   | 0,666666667         | 0,444    |
| 2.1 Diseño tendido fibra óptica.                         |                    |                    |                    |  |                     |          |
| 2.2 Diseño de empalmes de red fibra óptica.              |                    |                    |                    |  |                     |          |
| 2.3 Diseño de red externa.                               |                    |                    |                    |  |                     |          |
| 2.4 Diseño de montaje de equipos infraestructura.        |                    |                    |                    |  |                     |          |
| 2.5 Diseño instalación de equipos activos y pasivos.     |                    |                    |                    |  |                     |          |
| 3.0 Diseño de calibración.                               | 2                  | 3                  | 5                  | 4,033333333                            | 0,5                 | 0,25     |
| 3.1 Diseño de calibración de equipos en red externa.     |                    |                    |                    |  |                     |          |
| 3.2 Diseño de calibración de equipos en infraestructura. |                    |                    |                    |  |                     |          |
| 4.0 Diseño y certificación de calidad.                   | 4                  | 6                  | 7                  | 7,566666667                            | 0,5                 | 0,25     |
| 4.1 Diseño de calidad en la red externa.                 |                    |                    |                    |  |                     |          |
| 4.2 Diseño de calidad en infraestructura.                |                    |                    |                    |  |                     |          |
| 4.3 Acta de certificación RED externa.                   |                    |                    |                    |  |                     |          |
| 4.4 Acta de certificación Infraestructura.               |                    |                    |                    |  |                     |          |
| Total  | 18                 | 23                 | 30                 | 32,2                                   | N/A                 | 1,5555   |

Fuente: Elaboración propia.

## 6.6 Desarrollo de cronograma

Ilustración 10. Desarrollar el cronograma

|   |   |                  |                          |                          |
|---|---|------------------|--------------------------|--------------------------|
|   | <b>☐ Fase 3. Ejecucion del proyecto</b>                 | <b>17 day...</b> | <b>2/01/18 08:00 AM</b>  | <b>24/01/18 05:00 PM</b> |
|   | <b>☐ Viabilidad de red</b>                              | <b>13 day...</b> | <b>2/01/18 08:00 AM</b>  | <b>18/01/18 05:00 PM</b> |
|   | <b>☐ 1.0 Analisis tecnico</b>                           | <b>6 days?</b>   | <b>2/01/18 08:00 AM</b>  | <b>9/01/18 05:00 PM</b>  |
|    | 1.1 Levantamiento de red fibra optica                   | 5 days?          | 2/01/18 08:00 AM         | 8/01/18 05:00 PM         |
|    | 1.2 Levantamiento de infraestructura                    | 1 day?           | 9/01/18 08:00 AM         | 9/01/18 05:00 PM         |
|   | <b>☐ 2.0 Diseño de red</b>                              | <b>4 days?</b>   | <b>10/01/18 08:00 AM</b> | <b>15/01/18 05:00 PM</b> |
|    | 2.1 Diseño tendido fibra optica                         | 1 day?           | 10/01/18 08:00 AM        | 10/01/18 05:00 PM        |
|    | 2.2 Diseño de empalmes fibra optica                     | 1 day?           | 10/01/18 08:00 AM        | 10/01/18 05:00 PM        |
|    | 2.3 Diseño de la red externa                            | 3 days?          | 11/01/18 08:00 AM        | 15/01/18 05:00 PM        |
|    | 2.4 Diseño de montaje de equipos infraestructura        | 1 day?           | 15/01/18 08:00 AM        | 15/01/18 05:00 PM        |
|   | <b>☐ 3.0 Diseño de calibracion</b>                      | <b>1 day?</b>    | <b>16/01/18 08:00 AM</b> | <b>16/01/18 05:00 PM</b> |
|  | 3.1 Diseño de calibración de equipos en red externa     | 1 day?           | 16/01/18 08:00 AM        | 16/01/18 05:00 PM        |
|  | 3.2 Diseño de calibración de equipos en infraestructura | 1 day?           | 16/01/18 08:00 AM        | 16/01/18 05:00 PM        |
|   | <b>☐ 4.0 Diseño y certificación de calidad</b>          | <b>2 days?</b>   | <b>17/01/18 08:00 AM</b> | <b>18/01/18 05:00 PM</b> |
|  | 4.1 Diseño de calidad en la red externa                 | 1 day?           | 17/01/18 08:00 AM        | 17/01/18 05:00 PM        |
|  | 4.2 Diseño de calidad en infraestructura                | 1 day?           | 17/01/18 08:00 AM        | 17/01/18 05:00 PM        |
|  | 4.3 Acta de certificación RED externa                   | 1 day?           | 18/01/18 08:00 AM        | 18/01/18 05:00 PM        |
|  | 4.4 Acta de certificación Infraestructura               | 1 day?           | 18/01/18 08:00 AM        | 18/01/18 05:00 PM        |

Fuente: Elaboración propia.

## 6.7 Control del calendario

### 6.7.1 Gestión de valor ganado

El control de cronograma se empleará la técnica de variación del cronograma, con el cual se hace una comparación entre el valor EV y el PV y aplicando el índice de desempeño SPI.

$$SV=EV-PV$$

$$SPI= EV/PV$$

$$SV=8.299.698-9.110.776= -\$811.078$$

$$SPI= 0.95$$

Los resultados obtenidos con las formulas realizadas podemos indicar que el cronograma está atrasado ya que el valor de SV es negativo, lo ideal es que este parámetro nos dé un valor mayor o igual a 0.

El valor de SPI, este nos indica que el proyecto está atrasado en cuanto tiempo. Lo ideal para este índice de rendimiento es obtener un valor mayor o igual a 0.

### 7.1 Plan de gestión de costos

Tabla 14. Plan de costos

Plan Gestión de Costos

| Versión   | Hecho por       | Revisada por  | Aprobada por       | Fecha  | Proyecto  |
|---|-----------------|---|--------------------|--|---|
| 1   | Jonathan López. | Jonathan López.   | Jonathan López.    | 07/12/17   | Estudio de viabilidad para la ampliación de la cobertura de la red de telecomunicaciones de la empresa “Claro” en el barrio Ebenezer, de Fusagasugá, Cundinamarca – 2018. |
| Tipos de estimación del proyecto: tipos de estimación a utilizar en el proyecto con indicación del modo de formulación y los niveles de precisión de cada tipo. |                 |   |                    |  |   |
| Tipo de Estimación.   |                 | Modo de Formulación.  |                    | Nivel de Precisión.  |   |
| Especificar los tipos de estimación a usar en el proyecto, eje. Orden de magnitud, presupuesto, definitiva.   |                 | Especificar en detalle el modo de formulación del estimado indicando el porqué, quién, cómo, y cuándo.  |                    | Especificar el nivel de precisión del estimado, eje. - 15% +25%  |   |
| Estimación ascendente.  |                 | El método de estimación ascendente permite realizar un análisis más detallado de cada uno de los paquetes de trabajo. La estimación se realiza entre el director del proyecto y el Ingeniero de telecomunicaciones. |                    | Nivel de precisión 95%.  |   |
| Unidades de Medida: Unidades de medida a utilizar, para estimar y trabajar cada tipo de recurso.  |                 |   |                    |  |   |
| TIPO DE RECURSO   |                 |   | UNIDADES DE MEDIDA |  |   |
| Ingeniería.   |                 |   | Costo/hora.        |  |   |
| Umbrales de Control   |                 |   |                    |  |   |
| Alcance: Proyecto/Fase/Entregable.  |                 | Variación Permitida.  |                    | Acción a tomar si variación excede lo permitido.   |   |
| Especificar si el umbral de control aplica a todo el proyecto, una fase, un grupo de entregables o un   |                 | Variación permitida para el alcance especificado, expresada en valores absolutos, eje \$, o valores relativos eje %.  |                    | Acción a tomar eje. Monitorear resultados, analizar variaciones, o auditoria profunda de la variación. |   |



entregable específico.

|                                    |    |   |
|------------------------------------|----|---|
| Análisis técnico.                  | 3% | Se realizar la validación de tiempo empleado en las tareas y se asigna más recurso humano para agilizar la tarea. |
| Costo.                             | 1% | Auditoria de costos.  |
| Diseño de red.                     | 1% | Analizar y corregir.  |
| Diseño de calibración.             | 1% | Corregir.   |
| Diseño y certificación de calidad. | 1% | Monitorear y corregir.  |

MÉTODOS DE MEDICIÓN DE VALOR GANADO

| ALCANCE: PROYECTO/FASE/ENTREGABLE  | MÉTODO DE MEDICIÓN   | MODO DE MEDICIÓN   |
|--|--|--|
| Especificar si el método de medición aplica a todo el proyecto, una fase, un grupo de entregables o un entregable específico). | Especificar el método de medición que se usará para calcular el valor ganado de los entregables especificados. | Especificar en detalle el modo de medición, indicando el quién, cómo, cuándo, dónde.   |
| Alcance, tiempo y costo.   | EVM.   | <p>Quien: Sponsor y Comitente.</p> <p>Como: A través de los reportes de costos, tiempo y trabajo real del proyecto.</p> <p>Cuando: Cada semana</p> |

Procesos de Gestión de Costos: Descripción detallada de los procesos de gestión de costos que se realizarán durante la gestión de proyectos.

|  |  |
|--|--|
| Proceso de gestión                         | Descripción: qué, quién, cómo, cuándo, dónde, con qué.   |
| Estimación de duración de las actividades. | Cronograma del proyecto, que determina cantidad de recursos necesarios y el tiempo en el que los recursos se aplicaran, se requiere desde el inicio del proyecto hasta se cierre.    |
| Línea base del alcance.                    | Validar lo que se necesita en el proyecto para poder realizar la estimación de costos.   |
| Estimación de costos.                      | Aproximación financiera para completar las actividades del proyecto, la determinará el director de proyecto, desde el inicio del proyecto, con el método de distribución triangular. |

---

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| Determinar el presupuesto.            | Busca autorizar una línea base de costo, versión aprobada del presupuesto, se utiliza como base de la comparación con el resultado real.  |
| Controlar los costos.                 | Mediante la técnica de control EVM.<br><br>Formatos de Gestión de Costos: Descripción detallada de los formatos de gestión de costos que se utilizarán durante la gestión de proyectos.   |
| Preparación del presupuesto de costos | Descripción: qué, quién, cómo, cuándo, dónde, con qué.  |
| Estimación de costos                  | Se encuentra en las entradas del plan: línea base de trabajo que contiene el enunciado del alcance de proyecto y el detalle del EDT.<br>Línea base del cronograma, específica el momento en que incurrirán en los costos del trabajo. |
| Plan de gestión de costos del plan    | Acta de constitución del proyecto.  |
| Presupuesto tomando la curva s        | Permite disponer de una visión por fases de la línea base de costos, que se representa típicamente como una curva en S: Línea base de costo, comparada con los gastos y requisitos de financiamiento.                                 |
| Control de costos                     | Información de desempeño mediante la técnica EVM, solicitudes de cambio.  |

**PRESUPUESTO TOMANDO LA CURVA S.**

Descripción: qué, quién, cómo, cuándo, dónde, con qué.

Sistema de Control de Costos: Descripción detallada del sistema de control de costos que se utilizará para suministrar datos al sistema de control de valor ganado. Valor planificado, valor ganado y el costo real.  
Equipo de gestión del proyecto (costos)

Sistema de Control de Cambios: El sistema de control de cambios será implementado con el uso de formatos para la solicitud de cambios, con lo cual el Comitente e Ingeniero de telecomunicaciones evaluarán el impacto y la aprobación del cambio o solicitud.

El control de cambio en el proyecto se llevará a cabo de forma paralela al desarrollo del proyecto, ya sea por requerimientos propios del usuario, por mejoras o correcciones detectadas por el equipo del proyecto. El cambio de cualquier entregable que aumente los costos del proyecto debe ser evaluado por el Director y el área de ingeniería del proyecto.

---

Fuente: Elaboración propia.

## 7.2 Estimación de costos

### 7.2.1 Estimación Ascendente

La estimación de los costos se empleó la herramienta estimación ascendente, con este tipo de herramienta se hace una investigación paquete por paquete para tener un mayor nivel de detalle en cuanto a los costos.

### 7.2.2 Análisis de reserva

Teniendo en cuenta el valor de estimación de costos por \$235.028.231, se asigna una reserva de contingencia del 3 % del proyecto por un valor de \$ 7.050.045.

### 7.2.3 Costo de calidad.

Tabla 15. Costo de calidad

Proyecto: Estudio de viabilidad para la ampliación de la cobertura, de la red de telecomunicaciones de la empresa “Claro” en el barrio Ebenezer, de Fusagasugá, Cundinamarca - 2018

Realizado por: Jonathan López Moreno

Fecha: 11/01/2018

Version:1.0

|                     |                                  | Costo de calidad                  |              |
|---------------------|----------------------------------|-----------------------------------|--------------|
| Costo de prevención | Prevenir incumpliendo            | Capacitación en Redes HFC         | \$ 1.000.000 |
|                     | Evaluar conformidad del producto | Supervisión e inspección en redes | \$ 1.000.000 |
| Costo por fallas    | Fallas internas                  | Acciones correctivas en redes C/U | \$ 500.000   |
|                     | Fallas externas                  | Multas Reclamos Ex-post, C/U      | \$ 400.000   |
| Costo total         |                                  |                                   | \$ 2.900.000 |

Fuente: Elaboración propia.

### 7.2.4 Software de gestión de proyectos

La gestión de los costos se utilizó el programa Excel para realizar planillas y estimación de costos. A continuación, se evidencia el uso de un formato con el cálculo de la nómina del proyecto.

Ilustración 11. Software de gestión de proyectos

| Nomina Viabilidad de red del Barrio Ebenezer |             |                   |                   |                  |                      |                    |                  |                  |                |                  |                |                |                  |                             |                      |
|--|-------------|-------------------|-------------------|------------------|----------------------|--------------------|------------------|------------------|----------------|------------------|----------------|----------------|------------------|-----------------------------|----------------------|
| INFORMACIÓN DEL TRABAJADOR                   |             | DEVENGADO         |                   |                  |                      | APROPIACIONES      |                  |                  |                |                  |                |                |                  |                             |                      |
| APELLIDOS Y NOMBRES                          | Jornada     | SALARIO BASICO    | BASE PRESTAC.     | CESANTIAS 8,33   | INTER. CESANTIAS 12% | PRIMA DE SERVICIOS | YACACIONES       | SALUD 8,5%       | ARL 0,52%      | PENSIONES 12%    | ICBF 2%        | SENA 3%        | CAJA COMPE. 4%   | TOTAL APROPIACIONES por mes | Total por mes        |
| Director de proyecto                         | T. Completo | 15.000.000        | 15.000.000        | 1.243.500        | 143.340              | 1.250.000          | 625.000          | 1.275.000        | 78.000         | 1.800.000        | 300.000        | 450.000        | 600.000          | \$ 7.777.440                | \$ 22.777.440        |
| Ingeniero de red                             | T. Completo | 6.000.000         | 6.000.000         | 493.800          | 53.376               | 500.000            | 250.000          | 510.000          | 31.200         | 720.000          | 120.000        | 180.000        | 240.000          | \$ 3.110.376                | \$ 9.110.376         |
| Supervisor                                   | T. Completo | 1.800.000         | 1.800.000         | 143.340          | 17.393               | 150.000            | 75.000           | 153.000          | 3.360          | 216.000          | 36.000         | 54.000         | 72.000           | \$ 933.293                  | \$ 2.733.293         |
| Lider de cuadrilla                           | T. Completo | 1.500.000         | 1.500.000         | 124.350          | 14.334               | 125.000            | 62.500           | 127.500          | 7.800          | 180.000          | 30.000         | 45.000         | 60.000           | \$ 777.744                  | \$ 2.277.744         |
| Tecnico empalmador                           | T. Completo | 1.200.000         | 1.200.000         | 93.360           | 11.335               | 100.000            | 50.000           | 102.000          | 6.240          | 144.000          | 24.000         | 36.000         | 48.000           | \$ 622.195                  | \$ 1.822.195         |
| Tecnico medidor                              | T. Completo | 1.000.000         | 1.000.000         | 83.300           | 3.336                | 83.333             | 41.667           | 85.000           | 5.200          | 120.000          | 20.000         | 30.000         | 40.000           | \$ 518.496                  | \$ 1.518.496         |
| Tecnico 1                                    | T. Completo | 900.000           | 900.000           | 74.370           | 3.336                | 75.000             | 37.500           | 76.500           | 4.680          | 108.000          | 18.000         | 27.000         | 36.000           | \$ 466.646                  | \$ 1.366.646         |
| Tecnico 2                                    | T. Completo | 900.000           | 900.000           | 74.370           | 3.336                | 75.000             | 37.500           | 76.500           | 4.680          | 108.000          | 18.000         | 27.000         | 36.000           | \$ 466.646                  | \$ 1.366.646         |
| Tecnico 3                                    | T. Completo | 900.000           | 900.000           | 74.370           | 3.336                | 75.000             | 37.500           | 76.500           | 4.680          | 108.000          | 18.000         | 27.000         | 36.000           | \$ 466.646                  | \$ 1.366.646         |
| <b>TOTAL SUELDOS Y DEDUCCIONES</b>           |             | <b>29.200.000</b> | <b>29.200.000</b> | <b>2.432.360</b> | <b>231.883</b>       | <b>2.433.333</b>   | <b>1.216.667</b> | <b>2.482.000</b> | <b>151.840</b> | <b>3.504.000</b> | <b>584.000</b> | <b>876.000</b> | <b>1.168.000</b> | <b>15.140.083</b>           | <b>\$ 44.340.083</b> |

Fuente: Elaboración propia.

## 7.2.5 Estimación de costos

Tabla 16. Estimación de costos

| <b>INFRAESTRUCTURA</b> |               |  |                       |                    |
|------------------------|---------------|--|-----------------------|--------------------|
| <b>Cantidad</b>        | <b>Unidad</b> | <b>Materiales</b>                          | <b>Valor unitario</b> | <b>Valor total</b> |
| 3                      | Und           | Transmisor óptico de 10dB                  | \$6.500.000,00        | \$19.500.000,00    |
| 2                      | Und           | Receptor óptico                            | \$5.000.000,00        | \$10.000.000,00    |
| 6                      | Und           | Splitter de Forward 4 vías                 | \$45.000,00           | \$270.000,00       |
| 6                      | Und           | Splitter de Retorno 4 vías                 | \$40.000,00           | \$240.000,00       |
| 6                      | Und           | Fibra SC/SC monomodo                       | \$60.000,00           | \$360.000,00       |
| 10                     | Und           | Atenuador FAM 8 dB                         | \$3.000,00            | \$30.000,00        |
| 5                      | Und           | Atenuador óptico de 1 dB                   | \$30.000,00           | \$150.000,00       |
| 5                      | Und           | Atenuador óptico de 2 dB                   | \$30.000,00           | \$150.000,00       |
| <b>Total</b>           |               |  |                       | \$30.700.000,00    |
| <b>RED EXTERNA</b>     |               |  |                       |                    |
| <b>Cantidad</b>        | <b>Unidad</b> | <b>Materiales</b>                          | <b>Valor unitario</b> | <b>Valor total</b> |
| 16                     | Und           | Herrajes de retención                      | \$30.000,00           | \$480.000,00       |
| 16                     | Und           | herrajes de suspensión                     | \$25.000,00           | \$400.000,00       |
| 32                     | Und           | Herrajes de sujeción poste para fibra      | \$40.000,00           | \$1.280.000,00     |
| 750                    | Und           | Herrajes stranvice para cable 500          | \$5.000,00            | \$3.750.000,00     |
| 750                    | Und           | Soporte mariposa con prensa hilo cable 500 | \$18.000,00           | \$13.500.000,00    |
| 457                    | Und           | Hebillas acero inoxidable                  | \$1.100,00            | \$502.700,00       |
| 610                    | Metros        | Cinta acero inoxidable                     | \$2.953,00            | \$1.801.330,00     |
| 300                    | Und           | Conectores línea 500 con pin               | \$12.300,00           | \$3.690.000,00     |
| 15                     | Und           | Unión carcasa-carcasa                      | \$16.000,00           | \$240.000,00       |
| 40                     | Und           | Multitap 32x8                              | \$48.000,00           | \$1.920.000,00     |
| 3                      | Und           | Multitap 20x8                              | \$48.000,00           | \$144.000,00       |
| 2                      | Und           | Multitap 26x8                              | \$48.000,00           | \$96.000,00        |
| 2                      | Und           | Multitap 17x8                              | \$48.000,00           | \$96.000,00        |
| 2                      | Und           | Multitap 8x8                               | \$48.000,00           | \$96.000,00        |
| 48                     | Und           | Multitap 32x4                              | \$30.000,00           | \$1.440.000,00     |
| 22                     | Und           | Multitap 29x4                              | \$30.000,00           | \$660.000,00       |
| 16                     | Und           | Multitap 26x4                              | \$30.000,00           | \$480.000,00       |
| 15                     | Und           | Multitap 23x4                              | \$30.000,00           | \$450.000,00       |
| 23                     | Und           | Multitap 21x4                              | \$30.000,00           | \$690.000,00       |
| 22                     | Und           | Multitap 17x4                              | \$30.000,00           | \$660.000,00       |
| 27                     | Und           | Multitap 14x4                              | \$30.000,00           | \$810.000,00       |
| 1300                   | Und           | Candados para puertos                      | \$700,00              | \$910.000,00       |
| 5                      | Und           | Amplificador HGBT                          | \$1.593.460,00        | \$7.967.300,00     |
| 1                      | Und           | Amplificador LE                            | \$851.029,00          | \$851.029,00       |
| 6                      | Und           | Ecualizador 10,5 dB Forward                | \$17.640,00           | \$105.840,00       |

|              |        |                             |                |                        |
|--------------|--------|-----------------------------|----------------|------------------------|
| 6            | Und    | Ecualizador 12,5 dB Forward | \$17.640,00    | \$105.840,00           |
| 6            | Und    | Ecualizador 9 dB Forward    | \$17.640,00    | \$105.840,00           |
| 6            | Und    | Ecualizador 4dB Retorno     | \$17.640,00    | \$105.840,00           |
| 6            | Und    | Ecualizador 1 dB Retorno    | \$17.640,00    | \$105.840,00           |
| 6            | Und    | Ecualizador 6dB Retorno     | \$17.640,00    | \$105.840,00           |
| 4            | Und    | Atenuador 20 dB             | \$2.600,00     | \$10.400,00            |
| 4            | Und    | Atenuador 14 dB             | \$2.600,00     | \$10.400,00            |
| 4            | Und    | Atenuador 10 dB             | \$2.600,00     | \$10.400,00            |
| 4            | Und    | Atenuador 14dB              | \$2.600,00     | \$10.400,00            |
| 4            | Und    | Atenuador 4dB               | \$2.600,00     | \$10.400,00            |
| 2            | Und    | Simulador de cable 9,8 dB   | \$12.400,00    | \$24.800,00            |
| 2            | Und    | Simulador de cable 6dB      | \$12.400,00    | \$24.800,00            |
| 2            | Und    | Simulador de cable 4,9 dB   | \$12.400,00    | \$24.800,00            |
| 2            | Und    | Simulador de cable 1,5 dB   | \$12.400,00    | \$24.800,00            |
| 2            | Und    | Simulador de cable 3,3 dB   | \$12.400,00    | \$24.800,00            |
| 175          | Mts    | Manga termoencogible        | \$3.450,00     | \$603.750,00           |
| 350          | Und    | Marquilla en acrílico       | \$400,00       | \$140.000,00           |
| 3            | Und    | Nodos Aurora                | \$3.000.000,00 | \$9.000.000,00         |
| 3            | Und    | Fuente de poder ALPHA       | \$4.500.000,00 | \$13.500.000,00        |
| 9            | Und    | Splitter 3 vías             | \$37.000,00    | \$333.000,00           |
| 13           | Und    | Splitter 2 vías             | \$35.000,00    | \$455.000,00           |
| 8000         | Metros | Cable 500                   | \$2.933,00     | \$23.464.000,00        |
| 1650         | Metros | Fibra 8 hilos               | \$2.080,00     | \$3.432.000,00         |
| 4            | Und    | Dispositivo DC 16           | \$35.000,00    | \$140.000,00           |
| 4            | Und    | Cajas de empalme            | \$250.000,00   | \$1.000.000,00         |
| 3            | Und    | Paquetes de SMUTS           | \$40.000,00    | \$120.000,00           |
| <b>Total</b> |        |                             |                | <b>\$95.913.149,00</b> |

#### HERREMIENTAS PARA RED EXTERNA

| Cantidad     | Unidad | Herramientas                     | Valor unitario  | Valor total            |
|--------------|--------|----------------------------------|-----------------|------------------------|
| 1            | mes    | Alquiler vehículo                | \$4.000.000,00  | \$4.000.000,00         |
| 4            | Und    | Chicharra                        | \$139.000,00    | \$556.000,00           |
| 4            | Und    | Antenalla                        | \$500.000,00    | \$2.000.000,00         |
| 1            | Und    | Fusionadora                      | \$12.000.000,00 | \$12.000.000,00        |
| 1            | Und    | Kit de herramientas para red F.O | \$1.361.000,00  | \$1.361.000,00         |
| 2            | Und    | Zunchadoras                      | \$290.000,00    | \$580.000,00           |
| 1            | Und    | Kit limpieza de fibra            | \$50.000,00     | \$50.000,00            |
| 6            | Und    | juego de herramientas            | \$59.000,00     | \$354.000,00           |
| <b>Total</b> |        |                                  |                 | <b>\$20.901.000,00</b> |

#### EQUIPAMIENTO

| Cantidad | Unidad | Equipos        | Valor unitario  | Valor total     |
|----------|--------|----------------|-----------------|-----------------|
| 1        | Und    | JDSU DSAM 6300 | \$10.000.000,00 | \$10.000.000,00 |
| 1        | Und    | OTDR EXFO      | \$14.000.000,00 | \$14.000.000,00 |

|                                      |               |                                    |                       |                    |
|--------------------------------------|---------------|------------------------------------|-----------------------|--------------------|
| 1                                    | Und           | Power meter                        | \$450.000,00          | \$450.000,00       |
| 2                                    | Und           | Portátiles                         | \$2.800.000,00        | \$5.600.000,00     |
| 1                                    | Und           | Software para diseño               | \$4.802.000,00        | \$4.802.000,00     |
| 1                                    | Und           | Oscilador                          | \$600.000,00          | \$600.000,00       |
| <b>TOTAL</b>                         |               |                                    |                       | \$35.452.000,00    |
| <b>NOMINA</b>                        |               |                                    |                       |                    |
| <b>Cantidad</b>                      | <b>Unidad</b> | <b>Colaborador</b>                 | <b>Valor unitario</b> | <b>Valor total</b> |
| 1                                    | Und           | Director de proyecto               | \$22.777.440,00       | \$22.777.440,00    |
| 1                                    | Und           | Ingeniero de red                   | \$9.110.976,00        | \$9.110.976,00     |
| 1                                    | Und           | Supervisor                         | \$2.733.293,00        | \$2.733.293,00     |
| 1                                    | Und           | Líder de cuadrilla                 | \$2.277.744,00        | \$2.277.744,00     |
| 1                                    | Und           | Técnico empalmador                 | \$1.822.195,00        | \$1.822.195,00     |
| 1                                    | Und           | Técnico medidor                    | \$1.518.496,00        | \$1.518.496,00     |
| 1                                    | Und           | Técnico 1                          | \$1.366.646,00        | \$1.366.646,00     |
| 1                                    | Und           | Técnico 2                          | \$1.366.646,00        | \$1.366.646,00     |
| 1                                    | Und           | Técnico 3                          | \$1.366.646,00        | \$1.366.646,00     |
| <b>Total</b>                         |               |                                    |                       | \$44.340.082,00    |
| <b>DOTACION</b>                      |               |                                    |                       |                    |
| <b>Cantidad</b>                      | <b>Unidad</b> | <b>Equipos</b>                     | <b>Valor unitario</b> | <b>Valor total</b> |
| 12                                   | Und           | Overoles                           | \$40.000,00           | \$480.000,00       |
| 12                                   | Und           | Camisetas                          | \$70.000,00           | \$840.000,00       |
| 6                                    | Und           | Botas dieléctricas                 | \$70.000,00           | \$420.000,00       |
| 6                                    | Und           | Casco dieléctrico                  | \$25.000,00           | \$150.000,00       |
| 7                                    | Und           | Arnés en X para trabajo en alturas | \$200.000,00          | \$1.400.000,00     |
| 6                                    | Und           | Gafas para seguridad industrial    | \$50.000,00           | \$300.000,00       |
| 8                                    | Und           | Guantes seguridad industrial       | \$10.000,00           | \$80.000,00        |
| <b>Total</b>                         |               |                                    |                       | \$3.670.000,00     |
| <b>GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>        |               |                                    |                       |                    |
| <b>Cantidad</b>                      | <b>Unidad</b> | <b>Gastos administrativos</b>      | <b>Valor unitario</b> | <b>Valor total</b> |
| 1                                    | Mes           | Arriendo sede                      | \$2.000.000,00        | \$2.000.000,00     |
| 1                                    | Mes           | Servicio de luz                    | \$1.300.000,00        | \$1.300.000,00     |
| 1                                    | Mes           | Servicio de agua                   | \$80.000,00           | \$80.000,00        |
| 1                                    | Mes           | Servicio Internet                  | \$100.000,00          | \$100.000,00       |
| 8                                    | Und           | Teléfonos celulares                | \$54.000,00           | \$432.000,00       |
| 1                                    | Und           | Kit de aseo                        | \$20.000,00           | \$20.000,00        |
| 1                                    | Und           | Kit para cafetería                 | \$120.000,00          | \$120.000,00       |
| <b>Total</b>                         |               |                                    |                       | \$4.052.000,00     |
| <b>RECERVA PAR A CONTINGENCIA</b>    |               |                                    |                       |                    |
| 1                                    | Mes           | Reserva de contingencia            | \$ 7.050.846,00       | \$7.050.846,00     |
| <b>ESTIMACION TOTAL DEL PROTECTO</b> |               |                                    |                       | \$242.079.077,00   |

### 7.2.6 Base de estimaciones

En los salarios de cada uno de los colaboradores requeridos para la ejecución del proyecto se incluyeron las apropiaciones por prestaciones sociales y seguridad social. A continuación, se relacionan los porcentajes tenidos en cuenta por cada ITEM según la ley 1819 de 2016.

Tabla 17. Prestaciones sociales  
Porcentaje de prestaciones sociales y aportes

| <i>ITEM</i>                     | Porcentaje |
|---------------------------------|------------|
| CESANTIAS                       | 8,33%      |
| INTERESES DE CESANTIAS          | 12%        |
| ICBF, SENA Y CAJA DE COMPENSAC. | 9%         |
| SALUD                           | 8,50%      |
| PENSION                         | 12%        |
| RIESGOS PROFESIONALES           | 0,52%      |

Fuente: Elaboración propia.

El conocimiento del valor de los diferentes elementos, herramientas y equipos para la implementación del proyecto, se realizó con el análisis en páginas WEB que aportaron información sobre cada uno de los requerimientos, en algunas ocasiones se realizó la validación de los costos en páginas de origen internacional, por lo tanto, se realizó la conversión correspondiente para estimar el costo. Así mismo, se destaca que la base de estimaciones cuenta con los conocimientos e intervenciones de personas que conocen algunos de los costos del proyecto, como son: los herrajes y materiales menores.



### 7.3 Determinar el presupuesto

Tabla 18. Presupuesto

| Presupuesto   | 1 Mes  |                    |                  |                 |
|---|--------|--------------------|------------------|-----------------|
| Gastos  | Unidad | Número de unidades | Coste unitario   | Costes (en COP) |
| <b>1. Recursos Humanos</b>                              |        |                    |                  |                 |
| Salarios (importes brutos, personal local) <sup>4</sup> |        |                    |                  |                 |
| Director de proyecto                                    | Und    | 1                  | \$ 22.777.440,00 | \$ 22.777.440   |
| Ingeniero de red  | Und    | 1                  | \$ 9.110.976,00  | \$ 9.110.976    |
| Supervisor  | Und    | 1                  | \$ 2.733.293,00  | \$ 2.733.293    |
| Líder de cuadrilla                                      | Und    | 1                  | \$ 2.277.744,00  | \$ 2.277.744    |
| Técnico empalmador                                      | Und    | 1                  | \$ 1.822.195,00  | \$ 1.822.195    |
| Técnico medidor   | Und    | 1                  | \$ 1.518.496,00  | \$ 1.518.496    |
| Técnico 1   | Und    | 1                  | \$ 1.366.646,00  | \$ 1.366.646    |
| Técnico 2   | Und    | 1                  | \$ 1.366.646,00  | \$ 1.366.646    |
| Técnico 3   | Und    | 1                  | \$ 1.366.646,00  | \$ 1.366.646    |
| <i>Subtotal Recursos Humanos</i>                        |        |                    |                  | \$ 44.340.082   |
| <b>2. Herramientas</b>                                  |        |                    |                  |                 |
| Alquiler vehículo                                       | Und    | 1                  | \$ 4.000.000,00  | \$ 4.000.000    |
| Chicharra   | Und    | 4                  | \$ 139.000,00    | \$ 556.000      |
| Antenalla   | Und    | 4                  | \$ 500.000,00    | \$ 2.000.000    |
| Fusionadora   | Und    | 1                  | \$ 12.000.000,00 | \$ 12.000.000   |
| Kit de herramientas para red F.O                        | Und    | 1                  | \$ 1.361.000,00  | \$ 1.361.000    |
| Zunchadoras   | Und    | 2                  | \$ 290.000,00    | \$ 580.000      |
| Kit limpieza de fibra                                   | Und    | 1                  | \$ 50.000,00     | \$ 50.000       |
| Juego de herramientas                                   | Und    | 6                  | \$ 59.000,00     | \$ 354.000      |
| <i>Subtotal Herramientas</i>                            |        |                    |                  | \$ 20.901.000   |
| <b>3. Material y Equipos</b>                            |        |                    |                  |                 |
| Transmisor óptico de 10dB                               | Und    | 3                  | \$ 6.500.000,00  | \$ 19.500.000   |
| Receptor óptico   | Und    | 2                  | \$ 5.000.000,00  | \$ 10.000.000   |
| Splitter de Forward 4 vías                              | Und    | 6                  | \$ 45.000,00     | \$ 270.000      |
| Splitter de Retorno 4 vías                              | Und    | 6                  | \$ 40.000,00     | \$ 240.000      |
| Fibra SC/SC monomodo                                    | Und    | 6                  | \$ 60.000,00     | \$ 360.000      |
| Atenuador FAM 8 dB                                      | Und    | 10                 | \$ 3.000,00      | \$ 30.000       |

|  |     |      |                 |               |
|--|-----|------|-----------------|---------------|
| Atenuador óptico de 1 dB                   | Und | 5    | \$ 30.000,00    | \$ 150.000    |
| Atenuador óptico de 2 dB                   | Und | 5    | \$ 30.000,00    | \$ 150.000    |
| Herrajes de retención                      | Und | 16   | \$ 30.000,00    | \$ 480.000    |
| herrajes de suspensión                     | Und | 16   | \$ 25.000,00    | \$ 400.000    |
| Herrajes de sujeción poste para fibra      | Und | 32   | \$ 40.000,00    | \$ 1.280.000  |
| Herrajes stranvice para cable 500          | Und | 750  | \$ 5.000,00     | \$ 3.750.000  |
| Soporte mariposa con prensa hilo cable 500 | Und | 750  | \$ 18.000,00    | \$ 13.500.000 |
| Hebillas acero inoxidable                  | Und | 457  | \$ 1.100,00     | \$ 502.700    |
| Cinta acero inoxidable                     | Und | 610  | \$ 2.953,00     | \$ 1.801.330  |
| Conectores línea 500 con pin               | Und | 300  | \$ 12.300,00    | \$ 3.690.000  |
| Unión carcasa-carcasa                      | Und | 15   | \$ 16.000,00    | \$ 240.000    |
| Multitap 32x8                              | Und | 40   | \$ 48.000,00    | \$ 1.920.000  |
| Multitap 20x8                              | Und | 3    | \$ 48.000,00    | \$ 144.000    |
| Multitap 26x8                              | Und | 2    | \$ 48.000,00    | \$ 96.000     |
| Multitap 17x8                              | Und | 2    | \$ 48.000,00    | \$ 96.000     |
| Multitap 8x8                               | Und | 2    | \$ 48.000,00    | \$ 96.000     |
| Multitap 32x4                              | Und | 48   | \$ 30.000,00    | \$ 1.440.000  |
| Multitap 29x4                              | Und | 22   | \$ 30.000,00    | \$ 660.000    |
| Multitap 26x4                              | Und | 16   | \$ 30.000,00    | \$ 480.000    |
| Multitap 23x4                              | Und | 15   | \$ 30.000,00    | \$ 450.000    |
| Multitap 21x4                              | Und | 23   | \$ 30.000,00    | \$ 690.000    |
| Multitap 17x4                              | Und | 22   | \$ 30.000,00    | \$ 660.000    |
| Multitap 14x4                              | Und | 27   | \$ 30.000,00    | \$ 810.000    |
| Candados para puertos                      | Und | 1300 | \$ 700,00       | \$ 910.000    |
| Amplificador HGBT                          | Und | 5    | \$ 1.593.460,00 | \$ 7.967.300  |
| Amplificador LE                            | Und | 1    | \$ 851.029,00   | \$ 851.029    |
| Ecuilizador 10,5 dB Forward                | Und | 6    | \$ 17.640,00    | \$ 105.840    |
| Ecuilizador 12,5 dB Forward                | Und | 6    | \$ 17.640,00    | \$ 105.840    |
| Ecuilizador 9 dB Forward                   | Und | 6    | \$ 17.640,00    | \$ 105.840    |
| Ecuilizador 4dB Retorno                    | Und | 6    | \$ 17.640,00    | \$ 105.840    |
| Ecuilizador 1 dB Retorno                   | Und | 6    | \$ 17.640,00    | \$ 105.840    |
| Ecuilizador 6dB Retorno                    | Und | 6    | \$ 17.640,00    | \$ 105.840    |
| Atenuador 20 dB                            | Und | 4    | \$ 2.600,00     | \$ 10.400     |
| Atenuador 14 dB                            | Und | 4    | \$ 2.600,00     | \$ 10.400     |
| Atenuador 10 dB                            | Und | 4    | \$ 2.600,00     | \$ 10.400     |
| Atenuador 14dB                             | Und | 4    | \$ 2.600,00     | \$ 10.400     |
| Atenuador 4dB                              | Und | 4    | \$ 2.600,00     | \$ 10.400     |
| Simulador de cable 9,8 dB                  | Und | 2    | \$ 12.400,00    | \$ 24.800     |

|                                    |        |      |                  |                |
|------------------------------------|--------|------|------------------|----------------|
| Simulador de cable 6dB             | Und    | 2    | \$ 12.400,00     | \$ 24.800      |
| Simulador de cable 4,9 dB          | Und    | 2    | \$ 12.400,00     | \$ 24.800      |
| Simulador de cable 1,5 dB          | Und    | 2    | \$ 12.400,00     | \$ 24.800      |
| Simulador de cable 3,3 dB          | Und    | 2    | \$ 12.400,00     | \$ 24.800      |
| Manga termoencogible               | Metros | 175  | \$ 3.450,00      | \$ 603.750     |
| Marquilla en acrílico              | Und    | 350  | \$ 400,00        | \$ 140.000     |
| Nodos Aurora                       | Und    | 3    | \$ 3.000.000,00  | \$ 9.000.000   |
| Fuente de poder ALPHA              | Und    | 3    | \$ 4.500.000,00  | \$ 13.500.000  |
| Splitter 3 vías                    | Und    | 9    | \$ 37.000,00     | \$ 333.000     |
| Splitter 2 vías                    | Und    | 13   | \$ 35.000,00     | \$ 455.000     |
| Cable 500                          | Metros | 8000 | \$ 2.933,00      | \$ 23.464.000  |
| Fibra 8 hilos                      | Metros | 1650 | \$ 2.080,00      | \$ 3.432.000   |
| Dispositivo DC 16                  | Und    | 4    | \$ 35.000,00     | \$ 140.000     |
| Cajas de empalme                   | Und    | 4    | \$ 250.000,00    | \$ 1.000.000   |
| Paquetes de SMUTS                  | Und    | 3    | \$ 40.000,00     | \$ 120.000     |
| JDSU DSAM 6300                     | Und    | 1    | \$ 10.000.000,00 | \$ 10.000.000  |
| OTDR EXFO                          | Und    | 1    | \$ 14.000.000,00 | \$ 14.000.000  |
| Power meter                        | Und    | 1    | \$ 450.000,00    | \$ 450.000     |
| Portátil                           | Und    | 2    | \$ 2.800.000,00  | \$ 5.600.000   |
| Software para diseño               | Und    | 1    | \$ 4.802.000,00  | \$ 4.802.000   |
| Oscilador                          | Und    | 1    | \$ 600.000,00    | \$ 600.000     |
| <i>Subtotal Equipos y Material</i> |        |      |                  | \$ 162.065.149 |

#### 4. Dotación

|   |     |    |               |              |
|---|-----|----|---------------|--------------|
| Overoles  | Und | 12 | \$ 40.000,00  | \$ 480.000   |
| Camisetas   | Und | 12 | \$ 70.000,00  | \$ 840.000   |
| Botas dieléctricas                                | Und | 6  | \$ 70.000,00  | \$ 420.000   |
| Casco dieléctrico                                 | Und | 6  | \$ 25.000,00  | \$ 150.000   |
| Arnés en X para trabajo en alturas                | Und | 7  | \$ 200.000,00 | \$ 1.400.000 |
| Gafas para seguridad industrial                   | Und | 6  | \$ 50.000,00  | \$ 300.000   |
| Guantes seguridad industrial                      | Und | 8  | \$ 10.000,00  | \$ 80.000    |
| <i>Subtotal Oficina local/Costes de la Acción</i> |     |    |               | \$ 3.670.000 |

#### 5. Gastos administrativos

|                  |     |   |                 |              |
|------------------|-----|---|-----------------|--------------|
| Arriendo sede    | Mes | 1 | \$ 2.000.000,00 | \$ 2.000.000 |
| Servicio de luz  | Mes | 1 | \$ 1.300.000,00 | \$ 1.300.000 |
| Servicio de agua | Mes | 1 | \$ 80.000,00    | \$ 80.000    |

|  |     |   |               |                |
|--|-----|---|---------------|----------------|
| Servicio Internet                                  | Mes | 1 | \$ 100.000,00 | \$ 100.000     |
| Teléfonos celulares                                | Mes | 8 | \$ 54.000,00  | \$ 432.000     |
| Kit de aseo  | Und | 1 | \$ 20.000,00  | \$ 20.000      |
| Kit de cafetería                                   | Und | 1 | \$ 120.000,00 | \$ 120.000     |
| <i>Subtotal Gastos Administrativos</i>             |     |   |               | \$ 4.052.000   |
| 6. Reserva para contingencia                       |     |   |               | \$ 7.050.546   |
| 7. Subtotal costes directos elegibles de la Acción |     |   |               | \$ 242.079.077 |
| (1.-7.)  |     |   |               |                |
| 8. Costes total del proyecto                       |     |   |               | \$ 242.079.077 |

Fuente: Elaboración propia.

El presupuesto no tiene en cuenta la asignación de la reserva de gestión, también, será incluido a línea base de costos únicamente si ese recurso es utilizado para dar solución a imprevistos.

#### 7.4 Control de costos

El estudio de viabilidad se realizará la comparación constante entre la línea base de costos, y los costos asumidos o cargados al momento de la evaluación del proyecto.

A continuación, se realizará a modo ejemplo un ejercicio de EVM, la técnica nos permitirá realizar el control del presupuesto en las actividades del proyecto como también tener una visualización sobre el desempeño de los costos. El escenario a evaluar es el de ejecución de diseños de la red de telecomunicaciones para el barrio Ebenezer. A continuación, se describen los costos por actividad con el valor planificado (PV).

Tabla 19. Valor planificado

| Valor planificado  |               |                 |                 |                 |                 |
|--|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Ejecución Viabilidad de red.                             | Semana 1      | Semana 2        | Semana 3        | Semana 4        | Total           |
| 1.1 Levantamiento de red fibra óptica.                   | \$ 400.000,00 |                 |                 |                 | \$ 400.000,00   |
| 1.2 Levantamiento de infraestructura.                    | \$ 400.000,00 |                 |                 |                 | \$ 400.000,00   |
| 2.1 Diseño tendido fibra óptica.                         |               | \$ 1.000.000,00 |                 |                 | \$ 1.000.000,00 |
| 2.2 Diseño de empalmes fibra óptica.                     |               | \$ 1.000.000,00 |                 |                 | \$ 1.000.000,00 |
| 2.3 Diseño de la red externa.                            |               | \$ 1.000.000,00 |                 |                 | \$ 1.000.000,00 |
| 2.4 Diseño de montaje de equipos infraestructura.        |               | \$ 1.000.000,00 |                 |                 | \$ 1.000.000,00 |
| 3.1 Diseño de calibración de equipos en red externa.     |               |                 | \$ 1.500.000,00 |                 | \$ 1.500.000,00 |
| 3.2 Diseño de calibración de equipos en infraestructura. |               |                 | \$ 1.500.000,00 |                 | \$ 1.500.000,00 |
| 4.1 Diseño de calidad en la red externa.                 |               |                 | \$ 310.776,00   |                 | \$ 310.776,00   |
| 4.2 Diseño de calidad en infraestructura.                |               |                 |                 | \$ 200.000,00   | \$ 200.000,00   |
| 4.3 Acta de certificación RED externa.                   |               |                 |                 | \$ 400.000,00   | \$ 400.000,00   |
| 4.4 Acta de certificación Infraestructura.               |               |                 |                 | \$ 400.000,00   | \$ 400.000,00   |
| Total.   |               |                 |                 |                 | \$ 9.110.776,00 |
| Acumulado (PV)   | \$ 800.000,00 | \$ 4.800.000,00 | \$ 8.110.776,00 | \$ 9.110.776,00 |                 |
| Acumulado (%)  | 8,70%         | 52,68%          | 89,02%          | 100%            |                 |

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se relaciona mediante la siguiente tabla, los costos reales de las actividades, en algunas de ellas se puede evidenciar que algunas actividades tienen valores más altos en comparación con la tabla de valor planificado.

Tabla 20. Costo real

| Costo real   |               |                 |                 |                 |                 |
|--|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Ejecución Viabilidad de red                              | Semana 1      | Semana 2        | Semana 3        | Semana 4        | Total AC        |
| 1.1 Levantamiento de red fibra óptica.                   | \$ 500.000,00 |                 |                 |                 | \$ 500.000,00   |
| 1.2 Levantamiento de infraestructura.                    | \$ 400.000,00 |                 |                 |                 | \$ 400.000,00   |
| 2.1 Diseño tendido fibra óptica.                         |               | \$ 1.200.000,00 |                 |                 | \$ 1.200.000,00 |
| 2.2 Diseño de empalmes fibra óptica.                     |               | \$ 1.000.000,00 |                 |                 | \$ 1.000.000,00 |
| 2.3 Diseño de la red externa.                            |               | \$ 1.000.000,00 |                 |                 | \$ 1.000.000,00 |
| 2.4 Diseño de montaje de equipos infraestructura.        |               | \$ 1.000.000,00 |                 |                 | \$ 1.000.000,00 |
| 3.1 Diseño de calibración de equipos en red externa.     |               |                 | \$ 1.500.000,00 |                 | \$ 1.500.000,00 |
| 3.2 Diseño de calibración de equipos en infraestructura. |               |                 | \$ 1.500.000,00 |                 | \$ 1.500.000,00 |
| 4.1 Diseño de calidad en la red externa.                 |               |                 | \$ 500.000,00   |                 | \$ 500.776,00   |
| 4.2 Diseño de calidad en infraestructura.                |               |                 |                 | \$ 200.000,00   | \$ 200.000,00   |
| 4.3 Acta de certificación RED externa.                   |               |                 |                 | \$ 400.000,00   | \$ 400.000,00   |
| 4.4 Acta de certificación Infraestructura.               |               |                 |                 | \$ 400.000,00   | \$ 400.000,00   |
| Total.   |               |                 |                 |                 | \$ 9.600.000,00 |
| Acumulado (AC)   | \$ 900.000,00 | \$ 5.100.000,00 | \$ 8.600.000,00 | \$ 9.600.000,00 |                 |
| Acumulado (%)  | 9,80%         | 55,97%          | 94,30%          | 105%            |                 |

Fuente: Elaboración propia.

Teniendo en cuenta la información de la anterior tabla, podemos evidenciar que tenemos una diferencia del 5% de costo real en cuanto al valor planeado inicialmente.

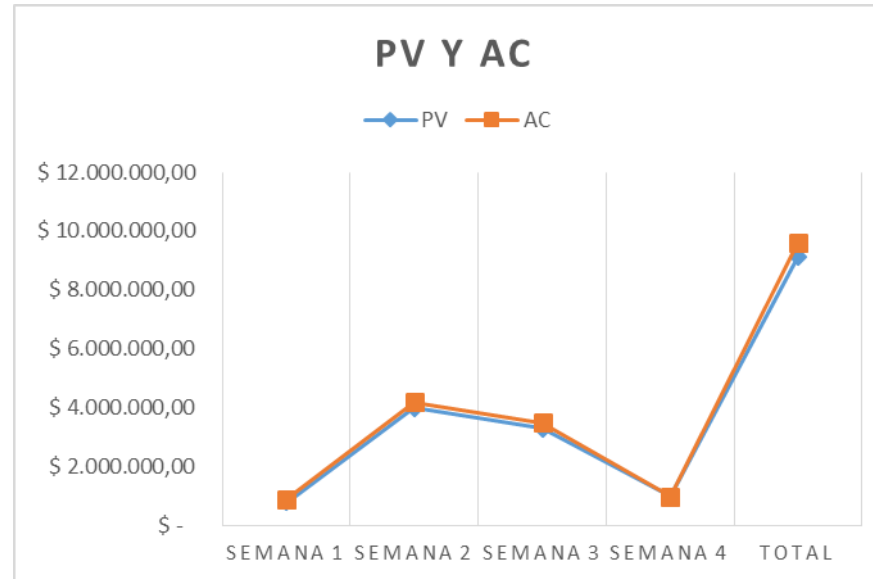
Tabla 21. Análisis presupuestario

| <b>Análisis presupuestario diferencias entre Presupuesto y Costo real</b> |               |                 |                 |                 |                 |
|---|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|   | Semana 1      | Semana 2        | Semana 3        | Semana 4        | Total           |
| PV  | \$ 800.000,00 | \$ 4.000.000,00 | \$ 3.310.776,00 | \$ 1.000.000,00 | \$ 9.110.776,00 |
| AC  | \$ 900.000,00 | \$ 4.200.000,00 | \$ 3.500.000,00 | \$ 1.000.000,00 | \$ 9.600.000,00 |
| PV-AC   | -100000       | -200000         | -189224         | 0               | \$ 489224       |

Fuente: Elaboración propia.

Con la tabla anterior podemos evidenciar las diferencias por semanas donde la primera, segunda y tercera tiene valores negativos lo cual indica que se está sobre pasando los valores del presupuesto.

Ilustración 12. Análisis PV-AC



Fuente: Elaboración propia.

El valor ganado en las actividades del proyecto debe estimar un valor porcentual del avance de cada entregable del proyecto para posteriormente ser transformado en un valor monetario para poder evaluar complemente el EV.



Tabla 22. Análisis valor ganado

| Actividades  | Valor presupuestado (PV) |              |              |            | Porcentaje de avance |          |          |          | EV           |
|--|--------------------------|--------------|--------------|------------|----------------------|----------|----------|----------|--------------|
|  | Semana 1                 | Semana 2     | Semana 3     | Semana 4   | Semana 1             | Semana 2 | Semana 3 | Semana 4 |              |
| Ejecución Viabilidad de red                              |                          |              |              |            |                      |          |          |          |              |
| 1.1 Levantamiento de red fibra óptica.                   | \$ 400.000               |              |              |            | 90%                  |          |          |          | \$ 360.000   |
| 1.2 Levantamiento de infraestructura.                    | \$ 400.000               |              |              |            | 100%                 |          |          |          | \$ 400.000   |
| 2.1 Diseño tendido fibra óptica.                         |                          | \$ 1.000.000 |              |            |                      | 90%      |          |          | \$ 900.000   |
| 2.2 Diseño de empalmes fibra óptica.                     |                          | \$ 1.000.000 |              |            |                      | 100%     |          |          | \$ 1.000.000 |
| 2.3 Diseño de la red externa.                            |                          | \$ 1.000.000 |              |            |                      | 85%      |          |          | \$ 850.000   |
| 2.4 Diseño de montaje de equipos infraestructura.        |                          | \$ 1.000.000 |              |            |                      | 70%      |          |          | \$ 700.00    |
| 3.1 Diseño de calibración de equipos en red externa.     |                          |              | \$ 1.500.000 |            |                      |          | 100%     |          | \$ 1.500.000 |
| 3.2 Diseño de calibración de equipos en infraestructura. |                          |              | \$ 1.500.000 |            |                      |          | 90%      |          | \$ 1.350.000 |
| 4.1 Diseño de calidad en la red externa.                 |                          |              | \$ 310.776   |            |                      |          | 90%      |          | \$ 279.698   |
| 4.2 Diseño de calidad en infraestructura.                |                          |              |              | \$ 200.000 |                      |          |          | 100%     | \$ 200.000   |
| 4.3 Acta de certificación RED externa.                   |                          |              |              | \$ 400.000 |                      |          |          | 90%      | \$ 360.000   |
| 4.4 Acta de certificación Infraestructura.               |                          |              |              | \$ 400.000 |                      |          |          | 100%     | \$ 400.000   |

Fuente: Elaboración propia.

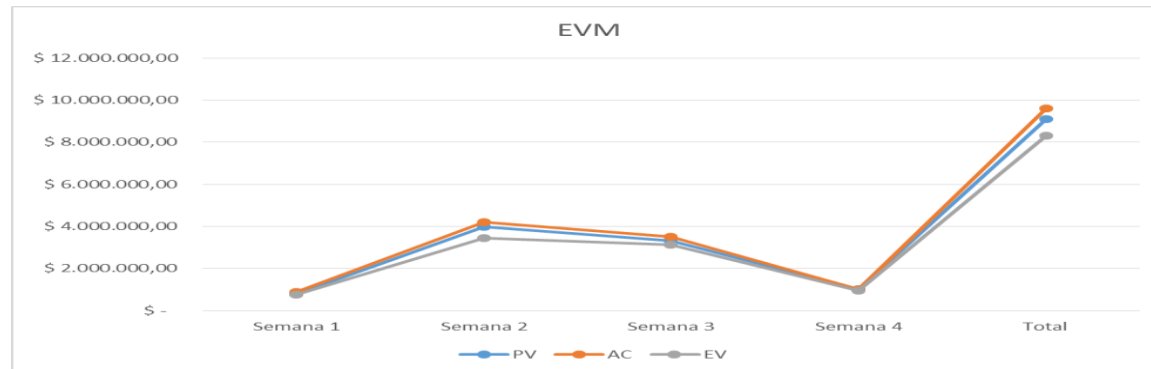
Tabla 23. Análisis EVM

| Análisis EVM |               |                 |                 |                 |                 |
|--------------|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|              | Semana 1      | Semana 2        | Semana 3        | Semana 4        | Total           |
| PV           | \$ 800.000,00 | \$ 4.000.000,00 | \$ 3.310.776,00 | \$ 1.000.000,00 | \$ 9.110.776,00 |
| AC           | \$ 900.000,00 | \$ 4.200.000,00 | \$ 3.500.000,00 | \$ 1.000.000,00 | \$ 9.600.000,00 |
| EV           | \$ 760.000,00 | \$ 3.450.000,00 | \$ 3.129.698,00 | \$ 960.000,00   | \$ 8.299.698,00 |

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla anterior se puede evidenciar los costos del valor planificado, el costo real y el valor ganado por semana. Con la información anterior podemos determinar dos aspectos importantes. El primero, que el proyecto está gastando dinero por encima del valor presupuestado para las actividades y la segunda, que aún falta trabajo por realizar teniendo en cuenta que se evalúa 1 mes de trabajo en el cual todas las actividades deberían estar finalizadas.

Ilustración 13. Ilustración 13 Análisis EVM



Fuente: Elaboración propia.

## 8.1 Plan de gestión de calidad

Tabla 24. Plan de calidad

---

|                            |   |
|----------------------------|---|
| <b>Nombre del proyecto</b> | Estudio de viabilidad para la ampliación de la cobertura, de la red de telecomunicaciones de la empresa “Claro” en el barrio Ebenezer, de Fusagasugá, Cundinamarca - 2018 |
|----------------------------|---|

---

**Preparado por:** Jonathan López

**Fecha:** 10/01/2018

**Versión:** 1.0

### Gestión de calidad del proyecto

#### Planificar la calidad

La gestión del plan de calidad será llevada a cabo con el fin de garantizar cada uno de los entregables al Sponsor Claro, para de esta forma garantizar los diseños realizados y la viabilidad de red que suministrará servicios a los habitantes del Barrio Ebenezer. El plan buscará asegurar y controlar la calidad de los paquetes de trabajo mediante el empleo de herramientas para el plan de calidad y la implementación del ciclo PDCA (Planificar, hacer, verificar y actuar).

#### Aseguramiento de Calidad

El procedimiento de calidad verificará la ejecución del estudio de viabilidad del proyecto mediante formatos de lista de chequeo, el ciclo PHDA con el fin de mejorar, corregir y favorecer la calidad del proyecto.

#### Control de calidad

Una vez ejecutadas las labores del estudio de viabilidad o la ejecución de labores en terreno, se monitoreará y se analizarán los factores y elementos en los entregables para dos fines, el primero para encontrar fallas en la calidad y corregirlas, y el segundo para garantizar que los entregables cumplen con las normas y estándares operativos exigidos por Claro.

#### Control de calidad del producto

En la etapa de diseño del estudio de viabilidad, se realizarán inspecciones al trabajo con el fin de confirmar las buenas prácticas en las actividades desarrolladas. Cada vez que se entreguen las actividades de trabajo en terreno, el Ingeniero de telecomunicaciones con el supervisor, semanalmente realizarán una visita en la zona de trabajo para detallar la instalación de entregables del proyecto y su concordancia con los diseños.

---

**Control de calidad en actas de certificación**

El supervisor de red digita los parámetros técnicos de funcionamiento y pruebas realizadas con el SDS. El Ingeniero de telecomunicaciones validará que los parámetros y pruebas son correctas según los estandartes requeridos por Claro en la red, finalmente el NOC valida operatividad y parámetros de funcionamiento del nodo. Esta medida se toma cuando se apruebe la ejecución del proyecto.

**Mejoramiento de calidad**

El mejoramiento de la calidad en el proyecto utilizara las 7 herramientas para calidad, donde según el tema a tratar y por criterio del Ingeniero de telecomunicaciones y Supervisor se usarán las que más se crean convenientes para la gestión.

Fuente elaboración propia

**8.1.2 Costo de calidad**

**Tabla 25. Costo de calidad**

Proyecto Estudio de viabilidad para la ampliación de la cobertura, de la red de telecomunicaciones de la empresa “Claro” en el barrio Ebenezer, de Fusagasugá, Cundinamarca - 2018

Realizado por: Jonathan López Moreno

Fecha: 11/01/2018

Version:1.0

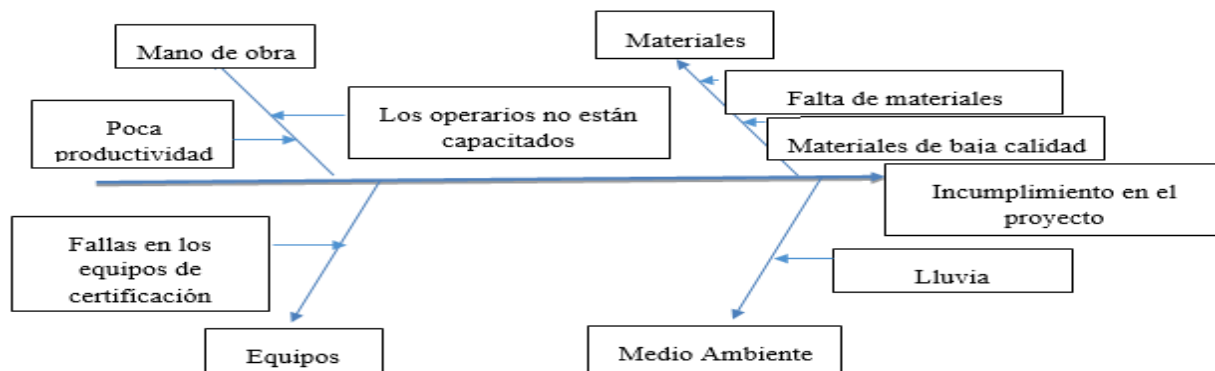
| Costo de calidad    |                                  |                                   |              |
|---------------------|----------------------------------|-----------------------------------|--------------|
| Costo de prevención | Prevenir incumpliendo            | Capacitación en Redes HFC         | \$ 1.000.000 |
|                     | Evaluar conformidad del producto | Supervisión e inspección en redes | \$ 1.000.000 |
| Costo por fallas    | Fallas internas                  | Acciones correctivas en redes C/U | \$ 500.000   |
|                     | Fallas externas                  | Multas Reclamos Ex-post, C/U      | \$ 400.000   |
| Costo total         |                                  |                                   | \$ 2.900.000 |

Fuente: Elaboración propia.

### 8.1.3 Diagramas espina de pescado

#### *Causa y efecto Incumpliendo del proyecto*

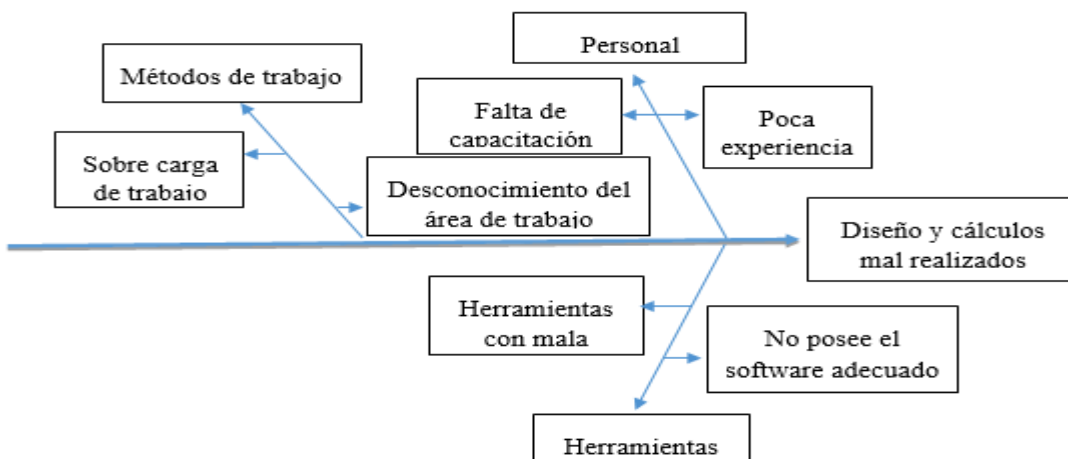
Ilustración 14. Causa y efecto



Fuente: Elaboración propia.

### 8.1.4 Causa-Efecto Diseño de red

Ilustración 15. Causa y efecto 2



Fuente: Elaboración propia.

### 8.1.5 Lista de verificación

#### *Hoja de Verificación diseño de red fibra óptica*

Tabla 26. Hoja de verificación diseño de red fibra óptica

|   |   |                   |             |
|---|---|-------------------|-------------|
| Proyecto: Estudio de viabilidad para la ampliación de la cobertura, de la red de telecomunicaciones de la empresa “Claro” en el barrio Ebenezer, de Fusagasugá, Cundinamarca – 2018 |   | Fecha de trabajo: |             |
|   |   | Version:1.0       |             |
| Trabajo Diseño de red óptica  |   |                   |             |
| 1   | Tarea                                       | Cumple Si /No     | Observación |
| 1.1   | Mapping                                     |                   |             |
| 1.2   | Diseño de enrutamiento                      |                   |             |
| 1.3   | Diseño de tendido red fibra óptica          |                   |             |
| 1.4   | Diseño de cálculo de la red de fibra óptica |                   |             |
| 1.5   | Diseño de instalación de dispositivos       |                   |             |
| 1.6   | Diseño de calidad en la red externa         |                   |             |
| Evaluación general  |   |                   |             |
| Valoración  | Buena                                       | Regular           | Mala        |
| Recomendaciones   |   |                   |             |
| Firma Ingeniero de Red  |   | Firma Supervisor  |             |

Fuente: Elaboración propia.

### 8.1.6 Hoja de Verificación Diseño de red externa

Tabla 27. Hoja de verificación diseño de red externa

|   |                                       |                   |             |
|---|---------------------------------------|-------------------|-------------|
| Proyecto: Estudio de viabilidad para la ampliación de la cobertura, de la red de telecomunicaciones de la empresa “Claro” en el barrio Ebenezer, de Fusagasugá, Cundinamarca - 2018 |                                       | Fecha de trabajo: |             |
|   |                                       | Versión: 1.0      |             |
| Trabajo Diseño de red externa   |                                       |                   |             |
| 1   | Tarea                                 | Cumple Si /No     | Observación |
| 1.1   | Mapping                               |                   |             |
| 1.2   | Diseño de red externa en cable L.500  |                   |             |
| 1.3   | Diseño de cálculos en la red          |                   |             |
| 1.4   | Diseño de instalación de dispositivos |                   |             |
| 1.5   | Diseño de calidad en la red externa   |                   |             |
| Evaluación general  |                                       |                   |             |
| Valoración  | Buena                                 | Regular           | Mala        |
| Recomendaciones   |                                       |                   |             |
| Firma Ingeniero de red  |                                       | Firma Supervisor  |             |

Fuente: Elaboración propia.

### 8.1.7 Hoja de Verificación Diseño SDS

Tabla 28. Hoja de verificación Diseño SDS

|   |                                      |                   |             |
|---|--------------------------------------|-------------------|-------------|
| Proyecto: Estudio de viabilidad para la ampliación de la cobertura, de la red de telecomunicaciones de la empresa “Claro” en el barrio Ebenezer, de Fusagasugá, Cundinamarca - 2018 |                                      | Fecha de trabajo: |             |
|   |                                      | Versión: 1.0      |             |
| Trabajo Diseño SDS  |                                      |                   |             |
| 1   | Tarea                                | Cumple Si /No     | Observación |
| 1.1   | Diseño montaje en infraestructura    |                   |             |
| 1.2   | Diseño de calidad en infraestructura |                   |             |
| Evaluación general  |                                      |                   |             |
| Valoración  | Buena                                | Regular           | Mala        |
| Recomendaciones   |                                      |                   |             |
| Firma Ingeniero de red  |                                      | Firma Supervisor  |             |

Fuente: Elaboración propia.



### 8.1.8 Plan de mejoras del proceso

Tabla 29. Plan de mejora de procesos

| Plan de mejoras del proceso |                                     |   |   |  |                    |
|-----------------------------|-------------------------------------|---|---|--|--------------------|
| No                          | Proceso                             | Hallazgo  | Acción de mejora  | Actividad a realizar   | Responsable        |
| 1                           | Entregable<br>Análisis<br>técnico   | Retraso en el Mapping de la infraestructura eléctrica para realizar los planos del estudio.   | Adquirir Odómetro digital.  | Un odómetro digital permite que la cuantificación del metraje de la zona de trabajo sea más rápida al ser instalado en una motocicleta o una bicicleta, esto reduce los recorridos a pie y agiliza este procedimiento. | Área de Ingeniería |
| 2                           | Entregable<br>Diseño de red         | Retraso en el diseño de planos, estos se realizan sobre pliegos de papel lo cual ocasiona baja calidad de diseño y poco entendimiento por parte de los intérpretes de planos. | Adquirir un software para diseño de redes.  | Al obtener un software apropiado para diseño, se realizar los planos con mayor agilidad, también se podrá obtener copias de los diseños cuando se requiera y se lograra una mejor visual para los intérpretes.         | Área de Ingeniería |
| 3                           | Entregable<br>Diseño de calibración | Cálculos en la red e infraestructura no homogéneos y estandarizados por Claro y sin tener en cuenta la marca de elementos y equipos como: Cable, Multitaps, Splitters etc.    | Obtener cálculos técnicos de Claro y adquirir las hojas técnicas de los fabricantes de elementos y equipamiento técnico para realizar cálculos. | Capacitar al personal sobre la variabilidad de especificaciones técnicas y de funcionamiento de los diferentes elementos y equipos de la red.  | Área de Ingeniería |

Fuente: Elaboración propia.

### 8.1.9 Métricas de calidad

Tabla 30. Métricas de calidad

| Métricas de calidad                         |                    |              |                        |  |  |            |
|---|--------------------|--------------|------------------------|--|--|------------|
| Tarea                                       | Método de Medición | Tipo métrica | Métrica                | Indicador                                      | Formula  | Tolerancia |
| 1.0 Análisis técnico                        | Observación        | Indirecta    | Métrica de seguimiento | Cumplimiento Análisis técnico general          | Levantamiento de red fibra óptica + Levantamiento de infraestructura/Levantamientos requeridosx100 | 2%         |
| 1.1 Levantamiento de red externa.           | Observación        | Directa      | Métrica de seguimiento | Identificación de ajustes en R.E               | Diseño realizado/Ajustes en diseño realizado   | 1%         |
| 1.2 Levantamiento de infraestructura.       | Observación        | Directa      | Métrica de seguimiento | Identificación de ajustes en SDS               | Diseño realizado/Ajustes en diseño realizado   | 1%         |
| 2.0 Diseño de red.                          | Observación        | Indirecta    | Métrica de seguimiento | Cumplimiento diseño de red                     | % de cumplimiento en diseños   | 1%         |
| 2.1 Diseño tendido fibra óptica.            | Observación        | Directa      | Métrica de seguimiento | Identificación ajustes en diseño F.O           | $\sum$ de todas los cálculos red F.O/ $\sum$ de cálculos del diseño de red F.O                     | 0%         |
| 2.2 Diseño de red en cable 500.             | Observación        | Directa      | Métrica de seguimiento | Identificación ajustes en diseño red cable 500 | $\sum$ de todas los cálculos red 500/ $\sum$ de cálculos del diseño de red 500                     | 1%         |
| 2.3 Diseño de empalmes de red fibra óptica. | Observación        | Directa      | Métrica de seguimiento | Identificación de cálculos defectuoso en       | $\sum$ de todas los cálculos de empalmes en red F.O/ $\sum$ de cálculos del diseño de              | 0%         |

|  |             |           |                        | red de F.O                                  | empalmes   |    |
|--|-------------|-----------|------------------------|---|--|----|
| 2.4 Diseño de montaje de equipos infraestructura.        | Observación | Directa   | Métrica de seguimiento | N/A   | N/A  | 0% |
| 2.5 Diseño instalación de equipos activos y pasivos.     | Observación | Directa   | Métrica de seguimiento | Montaje de equipos                          | Diseño de instalación de equipos pasivos y activos/Red externa antigua | 1% |
| 3.0 Diseño de calibración.                               | Observación | Indirecta | Métrica de seguimiento | Precisión en calibración                    | % de éxito en los cálculos de calibración                              | 2% |
| 3.1 Diseño de calibración de equipos en red externa.     | Observación | Directa   | Métrica de seguimiento | Precisión en calibración en R,E             | Numero de fallas/Numero de dispositivos calibrados                     | 1% |
| 3.2 Diseño de calibración de equipos en infraestructura. | Observación | Directa   | Métrica de seguimiento | Precisión en calibración en infraestructura | Numero de fallas/Numero de dispositivos calibrados                     | 1% |
| 4.0 Diseño y certificación de calidad.                   | Observación | Indirecta | Métrica de comparación | Satisfacción total estudio de viabilidad    | 100% de los parámetros técnicos aceptables                             | 0% |
| 4.1 Diseño de calidad en la red externa.                 | Observación | Directa   | Métrica de comparación | Satisfacción de Sponsor                     | 100% de los parámetros técnicos aceptables                             | 0% |
| 4.2 Diseño de calidad en infraestructura.                | Observación | Directa   | Métrica de comparación | Satisfacción de Sponsor                     | 100% de los parámetros técnicos aceptables                             | 0% |
| 4.3 Acta de certificación RED externa.                   | Observación | Directa   | Métrica de comparación | Satisfacción de Sponsor                     | 100% de los parámetros técnicos aceptables                             | 0% |
| 4.4 Acta de certificación Infraestructura.               | Observación | Directa   | Métrica de comparación | Satisfacción de Sponsor                     | 100% de los parámetros técnicos aceptables                             | 0% |

Fuente: Elaboración propia.

### **8.1.10 Políticas de calidad en diseño de red**

- ✓ Los diseños serán realizados mediante software de diseño.
- ✓ El parámetro de cálculo en atenuación por kilómetro en fibra óptica será de 0.3dBs.
- ✓ El parámetro de cálculo en atenuación por empalme de fibra óptica será de 0.3dBs.
- ✓ Las fibras serán identificadas con colores, con el fin de representar su capacidad.
- ✓ El parámetro de recepción de los nodos ópticos en cuanto potencia óptica será de 1dB.
- ✓ El parámetro de recepción en el SDS en cuanto a potencia óptica será entre -3 dBs y -18dBs.
- ✓ Cada dispositivo de distribución debe suministrar al cliente mínimo 10 dBs.

### **8.1.11 Políticas de calidad en infraestructura SDS**

- ✓ El técnico de SDS debe estar disponible para realizar las pruebas de calidad y certificación con el equipo de trabajo encargado de las labores de red externa.
- ✓ El técnico de SDS debe contar con equipamiento adecuado para validar parámetros operativos en RF como la potencia óptica de llegada al RX como el medidor de RF y medidor de potencia óptica.
- ✓ El nivel de recepción de potencia óptica en el nodo óptico, se debe garantizar desde el SDS con un valor de 1 dB en la tarjeta receptora.
- ✓ El nivel de señal enviado desde el SDS en Forward en los canales digitales de TV como los canales digitales de Internet debe ser de entre 10dB y 14 dBs.

- ✓ El técnico de SDS debe garantizar la calidad de los cableados de RF, fibras ópticas y las atenuaciones diseñadas con el fin de asegurar la calidad de las pruebas realizadas.
- ✓ La calibración de puertos del nodo óptico y amplificadores deben tener una calibración en retorno en el SDS entre 14 dBs y 16 dBs teniendo una pendiente positiva entre las portadoras bajas y altas.

### **8.1.12 Política de calidad en red de fibra óptica**

- ✓ El líder de cuadrilla será el encargado calibrar el nodo con el técnico de SDS.
- ✓ EL líder de cuadrilla debe garantizar los parámetros enviados desde el SDS como también debe garantizar las pruebas de calidad realizadas para el canal de Retorno.
- ✓ El técnico empalmador de fibra óptica debe garantizar la calidad y funcionamiento de la herramienta para la manipulación de las redes.
- ✓ Las actividades de empalmes y manipulación de caja de UV únicamente serán realizadas entre el día lunes y jueves, esto con el fin de evitar posibles traumatismos en la red.
- ✓ Se debe garantizar una transmisión de potencia óptica entre -3 y -18 dBs en la tarjeta receptora del SDS desde el nodo.
- ✓ Los empalmes realizados por el técnico no deben superar el margen de atenuación de más de 0.3 dB.
- ✓ El técnico medidor debe garantizar el buen estado y calibración de sus equipos de medición como el OTDR y el medidor de potencia óptica.

- ✓ El técnico medidor debe garantizar con el equipo OTDR los enlaces de fibra óptica desde el nodo hasta el SDS, validando que los empalmes cuenten con la atenuación requerida y que los enlaces no tengan problemas que afecten la calidad de la calibración.

### **8.1.13 Políticas de calidad red externa nodo Ebenezer**

- ✓ El líder de cuadrilla será el encargado de realizar la calibración de los amplificadores con el Técnico de SDS o con el NOC.
- ✓ El parámetro de RF mínimo en la recepción en amplificadores será de 16 dBs.
- ✓ Se realizarán pruebas de oscilador desde las colas de red con el técnico de SDS o NOC, con el fin de garantizar el estado óptimo desde las puntas finales de la red.

## **8.2 Realizar el aseguramiento de calidad**

Tabla 31. Aseguramiento de calidad  
**Proceso de aseguramiento de calidad**

---

El aseguramiento de calidad se realizara teniendo en cuenta las políticas de calidad realizadas para la ejecución del proyecto.

La herramienta para hacer la validación de la calidad es el formato de Auditoria y análisis de procesos.

Todos los cambios requeridos para acciones correctivas o preventivas serán consolidas en el formato de solicitudes de cambio para su gestión.

Posteriormente a las acciones de mejora en los entregables, se realizara una nueva inspección para certificar la calidad de los trabajos.

---

Fuente: Elaboración propia.

### 8.2.1 Auditoria de calidad/ Análisis de procesos

Tabla 32. Formato Auditoría de calidad

---

**Proyecto:** Estudio de viabilidad para la implementación de la cobertura, de la red de telecomunicaciones de la empresa "Claro" en el barrio Ebenezer, Fusagasugá, Cundinamarca- 2018

---

**Realizado por:** Jonathan López

**Fecha:** 25/01/2018

**Versión :** 1.0

|                  |                         |  |
|------------------|-------------------------|--|
|                  | Trabajo Auditado        |  |
| Aspecto auditado | Documento de referencia |  |

|                  |                      |                          |
|------------------|----------------------|--------------------------|
|                  | Grado de conformidad |                          |
| Aspecto auditado |                      | Porcentaje de aceptación |

|                  |                             |                        |
|------------------|-----------------------------|------------------------|
|                  | Descripción de desviaciones |                        |
| Aspecto auditado |                             | Porcentaje de gravedad |

|                  |   |  |             |
|------------------|---|--|-------------|
|                  | Acciones para el aseguramiento de calidad |  |             |
| Aspecto auditado | Acción                                    |  | Responsable |

|               |            |                |
|---------------|------------|----------------|
|               | Aprobación |                |
| Firma Auditor |            | Firma Director |

### 8.3 Control de calidad

#### 8.3.1 Control de calidad con acta de certificación infraestructura

Tabla 33. Acta certificación de infraestructura

| Nombre del nodo              | Atenuación total    | Distancia del enlace |                  |         |        |        |
|------------------------------|---------------------|----------------------|------------------|---------|--------|--------|
| Ciudad                       | Potencia en R.O R.E | ID del nodo          |                  |         |        |        |
| Elaborado por                | Potencia en T.R SDS | Versión              |                  |         |        |        |
| Fecha de calibración         | Plataforma óptica   | Elaborado por        |                  |         |        |        |
| Niveles de entrada en TX SDS |                     |                      |                  |         |        |        |
|                              | CH 2                | CH 70                | CH 89            | CH 93   | CH 108 | CH 135 |
| RF                           |                     |                      |                  |         |        |        |
| CN                           |                     |                      |                  |         |        |        |
| MER                          |                     |                      |                  |         |        |        |
| POST BER                     |                     |                      |                  |         |        |        |
| Niveles de oscilador en RX   |                     |                      |                  |         |        |        |
| Salida 1                     | 7 MHz               | 14 MHz               | 21MHz            | 28MHz   | 35Mhz  | 42MHz  |
| CMTS                         |                     |                      |                  |         |        |        |
| PATHTRACK                    |                     |                      |                  |         |        |        |
| Salida 2                     | 7 MHz               | 14 MHz               | 21MHz            | 28MHz   | 35Mhz  | 42MHz  |
| CMTS                         |                     |                      |                  |         |        |        |
| PATHTRACK                    |                     |                      |                  |         |        |        |
| Salida 3                     | 7 MHz               | 14 MHz               | 21MHz            | 28MHz   | 35Mhz  | 42MHz  |
| CMTS                         |                     |                      |                  |         |        |        |
| PATHTRACK                    |                     |                      |                  |         |        |        |
| Salida 4                     | 7 MHz               | 14 MHz               | 21MHz            | 28MHz   | 35Mhz  | 42MHz  |
| CMTS                         |                     |                      |                  |         |        |        |
| PATHTRACK                    |                     |                      |                  |         |        |        |
| Ubicación en CMTS            |                     |                      | Ubicación en HCU |         |        |        |
| Chasis                       | Tarjeta             | Puerto               | HCU              | Tarjeta | Puesto |        |



---

Configuración en plataformas Ópticas

| Configuración chasis TX óptico |      |        | Configuración chasis RX óptico |      |        |
|--------------------------------|------|--------|--------------------------------|------|--------|
| Marca                          | Slot | Puerto | Marca                          | Slot | Puerto |
| Dirección de gestión           |      |        | Dirección de gestión           |      |        |

Observaciones generales

Escalamiento de solicitud cambios

Firma Ingeniero de Telecomunicaciones

Firma Supervisor

---

Fuente: Elaboración propia.

La consolidación del formato anterior se implementa como control de seguridad cuando se ejecute físicamente la red en el barrio Ebenezer, se verifican especificaciones técnicas de funcionamiento en el SDS como en la red externa con el fin de validar el funcionamiento de dicha red. En los casos en los cuales las especificaciones no son acordes al funcionamiento requerido se crea una solicitud de cambio, la cual será analizada por el equipo del proyecto con el fin de autorizarla si se requiere y poder certificar la calidad del entregable.

### 8.3.2 Control de calidad con acta de certificación red externa

Tabla 34. Formato control de calidad Red externa

| Nombre del nodo      | Ancho de banda         | Distancia del enlace |  |
|----------------------|------------------------|----------------------|--|
| Ciudad               | Atenuación total       | ID del nodo          |  |
| Dirección del nodo   | Potencia en R.O<br>R.E | HHPP                 |  |
| Elaborado por        | Potencia en T.R<br>SDS | Versión              |  |
| Fecha de calibración | Plataforma<br>óptica   | Elaborado por        |  |

| Niveles de entrada en RX Red externa |      |       |       |       |        |        |
|--------------------------------------|------|-------|-------|-------|--------|--------|
|                                      | CH 2 | CH 70 | CH 89 | CH 93 | CH 108 | CH 135 |
| RF                                   |      |       |       |       |        |        |
| CN                                   |      |       |       |       |        |        |
| MER                                  |      |       |       |       |        |        |
| POST BER                             |      |       |       |       |        |        |

| Niveles de salida |      |       |       |       |        |        |
|-------------------|------|-------|-------|-------|--------|--------|
|                   | CH 2 | CH 70 | CH 89 | CH 93 | CH 108 | CH 135 |
| Salida 1          |      |       |       |       |        |        |
| RF                |      |       |       |       |        |        |
| Delta             |      |       |       |       |        |        |
| Salida 2          |      |       |       |       |        |        |
| RF                |      |       |       |       |        |        |
| Delta             |      |       |       |       |        |        |
| Salida 3          |      |       |       |       |        |        |
| RF                |      |       |       |       |        |        |
| Delta             |      |       |       |       |        |        |
| Salida 4          |      |       |       |       |        |        |
| RF                |      |       |       |       |        |        |
| Delta             |      |       |       |       |        |        |

Datos de fuente de poder

|              |        |        |                    |                         |
|--------------|--------|--------|--------------------|-------------------------|
| Marca fuente | Serial | Modelo | Voltaje de entrada | Dirección Ip de gestión |
|--------------|--------|--------|--------------------|-------------------------|

Banco de baterías

|           |               |                      |                  |       |        |             |
|-----------|---------------|----------------------|------------------|-------|--------|-------------|
|           | Voltaje vacío | Voltaje de flotación | Fecha de fabrica | Marca | Modelo | Temperatura |
| Batería 1 |               |                      |                  |       |        |             |
| Batería 2 |               |                      |                  |       |        |             |
| Batería 3 |               |                      |                  |       |        |             |

Ubicación en CMTS

Ubicación en HCU

|        |         |        |     |         |        |
|--------|---------|--------|-----|---------|--------|
| Chasis | Tarjeta | Puerto | HCU | Tarjeta | Puesto |
|--------|---------|--------|-----|---------|--------|

Configuración en plataformas Ópticas

Configuración chasis TX óptico

Configuración chasis RX óptico

|       |      |        |       |      |        |
|-------|------|--------|-------|------|--------|
| Marca | Slot | Puerto | Marca | Slot | Puerto |
|-------|------|--------|-------|------|--------|

Dirección de gestión

Dirección de gestión

Conteo de equipos activos

|                   |                       |                  |        |
|-------------------|-----------------------|------------------|--------|
| Equipos           | Total Ítems en diseño | Total Instalados | Estado |
| Nodos             |                       |                  |        |
| Fuente de poder   |                       |                  |        |
| Amplificador HGBT |                       |                  |        |
| Amplificador HGD  |                       |                  |        |
| Amplificador LD   |                       |                  |        |

Observaciones generales

---

Escalamiento de solicitud cambios

Firma Ingeniero de Telecomunicaciones

Firma Supervisor

---

Fuente: Elaboración propia.

## 9.1 Plan de gestión de recursos humanos

Tabla 35. Plan de recursos humanos

| <b>PLAN DE RECURSOS HUMANOS</b>  |   |              |   |   |      |
|----------------------------------|---|--------------|---|---|------|
| Versión 1.0                      |   |              |   |   |      |
| <b>PROYECTO</b>                  | Estudio de viabilidad para la ampliación de la cobertura, de la red de telecomunicaciones de la empresa “Claro” en el barrio Ebenezer, de Fusagasugá, Cundinamarca - 2018 |              |   |   |      |
| <b>PREPARADO POR:</b>            | Jonathan López Moreno   | <b>FECHA</b> | 8 | 1 | 2018 |
| <b>REVISADO POR:</b>             |   | <b>FECHA</b> |   |   |      |
| <b>APROBADO POR:</b>             |   | <b>FECHA</b> |   |   |      |
| <b>ROL</b>                       | <b>PUESTO</b>   |              |   |   |      |
| Director de proyecto.            | Persona encargada de controlar, liderar, motivar, comunicar y aprobar el proyecto.  |              |   |   |      |
| Ingeniero de telecomunicaciones. | Persona encargada de realizar los diseños y cálculos de la red.   |              |   |   |      |
| Supervisor.                      | Persona encargada de validar los entregables e inspeccionar los técnico.  |              |   |   |      |
| Líder de cuadrilla.              | Personas encargadas de liderar las operaciones técnicas del proyecto.   |              |   |   |      |
| Técnico empalmador.              | Persona encargada de empalmar la fibra óptica.  |              |   |   |      |
| Técnico medidor de fibra.        | Persona encargada de medir los enlaces de fibra óptica.   |              |   |   |      |
| Técnico Liniero 1.               | Persona encargada de tender las redes externas del proyecto.  |              |   |   |      |
| Técnico Liniero 2.               | Persona encargada de tender las redes externas del proyecto.  |              |   |   |      |
| Técnico Liniero 3.               | Persona encargada de tender las redes externas del proyecto.  |              |   |   |      |

Fuente: Elaboración propia.

Los recursos humanos de Director del proyecto como el de Ingeniero de telecomunicaciones se requiere para la etapa de viabilidad de este proyecto, los demás recursos se necesitan para la ejecución en físico correspondiente a los montajes de red externa, para este procedimiento se calculan 30 días en las labores.

### 9.1.1 Descripción de cargos del proyecto

#### *Director de proyecto*

Tabla 36. Descripción de cargo Director del proyecto

| Identificación del Cargo  |                        |
|---|------------------------|
| <b>Nombre del Cargo:</b>  | Director del proyecto. |
| <b>Departamento o Área:</b>   | Administración.        |
| <b>Cargo del Jefe Inmediato:</b>  | Sponsor.               |
| <b>Nivel de autoridad y decisión:</b>   | Ver organigrama.       |
| Misión del cargo: Responsable del proyecto desde su fase de inicio hasta se cierre.                     |                        |
| Descripción del Cargo   |                        |
| Gestionar y supervisar los proyectos, asignar recursos y supervisar el alcance y la calidad.            |                        |
| Gestionar el presupuesto asegurando la rentabilidad, y los ingresos comprometidos.                      |                        |
| Responder ante el SPONSOR del avance del proyecto.  |                        |
| Dirigir al equipo de profesionales para conseguir los objetivos comprometidos.                          |                        |
| Analizar la viabilidad económica y financiera de cada proyecto asignado.                                |                        |
| Negociar ampliaciones y/o modificaciones al enfoque, planificación o alcance de cada proyecto asignado. |                        |
| Entablar nuevas relaciones con diferentes clientes y /o colaboradores y reforzar las existentes.        |                        |
| Elaborar y presentar informe.   |                        |
| Informar y tratar las acciones correctoras/preventivas que se consideren necesarias.                    |                        |
| Relaciones de Trabajo   |                        |
| Internas: Todo el personal de la obra -Todas las áreas de la empresa.                                   |                        |
| Externas: Interventoría de la obra Claro y clientes del Sponsor.  |                        |
| Supervisión   |                        |
| Ejercida: Ver Organigrama.  |                        |

---

Recibida: Ver Organigrama.

Perfil del ocupante del cargo

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| <b>Nivel Académico:</b>               | Profesional especialista en gestión de proyectos, haber realizado como mínimo un curso de gerencia de proyectos con una duración de al menos (40) horas. |
| <b>Experiencia Laboral:</b>           | Experiencia igual o superior a 5 años en proyectos de telecomunicaciones.  |
| <b>Manejo de Paquetes de Cómputo:</b> | Manejar Office (Excel avanzado, Word), (AutoCAD) y Herramientas de Internet.   |
| <b>Idioma (s):</b>                    | Español.   |
| <b>Habilidades:</b>                   | Conocimientos en AutoCAD, gestión de programación, control técnico de obra.<br>Conocimientos trabajo seguro en alturas nivel básico.                     |
| <b>Requisitos legales</b>             | Matricula profesional.   |

Rendición de cuentas

Identificar y reportar las condiciones, actos inseguros y aspectos ambientales que puedan generar un impacto ambiental negativo o que puedan causar un incidente o accidente de trabajo.

Reportar los accidentes de trabajo ocurridos.

---

Fuente: Elaboración propia

***Ingeniero de telecomunicaciones***

Tabla 37. Descripción de cargo Ingeniero de telecomunicaciones

| Identificación del Cargo   |  |
|--|--|
| <b>Nombre del Cargo:</b>   | Ingeniero de redes.  |
| <b>Departamento o Área:</b>  | Ingeniería.  |
| <b>Cargo del Jefe Inmediato:</b>   | Director del proyecto.   |
| <b>Nivel de autoridad</b>  | Ver organigrama.   |
| <br><b>Misión del cargo:</b> Responsable del diseño y ejecución del proyecto en al área técnica, de la seguridad, control de tiempo, costo y calidad.                      |  |
| Descripción del Cargo  |  |
| Diseñar la red general para el proyecto.   |  |
| Dirigir al equipo de técnicos para conseguir los objetivos comprometidos.  |  |
| Desarrollo de técnicos a cargo, transmitiéndoles experiencias y mejoras prácticas.   |  |
| Notificar cualquier elemento, material, equipo o incidencia medioambiental no conforme con los requisitos, e identificar los productos, materiales o equipos no conformes. |  |
| Informar y tratar las acciones correctoras/preventivas que se consideren necesarias.   |  |
| Reportar todas las condiciones inseguras que se evidencien en obra para darle tratamiento.   |  |
| Relaciones de Trabajo  |  |
| Internas: Todo el personal de la obra -Todas las áreas de la empresa.  |  |
| Externas: Interventoría de la obra Claro y clientes del Sponsor.   |  |
| Supervisión  |  |
| Ejercida: Ver Organigrama.   |  |
| Recibida: Ver Organigrama.   |  |
| Perfil del ocupante del cargo  |  |
| <b>Nivel Académico:</b>  | Ingeniero de telecomunicaciones.   |
| <b>Experiencia Laboral:</b>  | Experiencia igual o superior a 5 años en diseño y construcción de redes de |



datos.

**Manejo de Paquetes de  
Cómputo:**

Manejar Office (Excel avanzado, Word), (AutoCAD), Herramientas de Internet.

**Idioma (s):**

Español e inglés.

**Habilidades:**

Conocimientos en AutoCAD, redes de telecomunicaciones y conocimientos trabajo seguro en alturas nivel básico.

**Requisitos legales**

Matricula profesional.

Rendición de cuentas

Identificar y reportar las condiciones, actos inseguros y aspectos ambientales que puedan generar un impacto ambiental negativo o que puedan causar un incidente o accidente de trabajo.

Reportar los accidentes de trabajo ocurridos.

Fuente: Elaboración propia.

*Supervisor*

Tabla 38. Descripción de cargo Supervisor

Identificación del Cargo

|                                  |                    |
|----------------------------------|--------------------|
| <b>Nombre del Cargo:</b>         | Supervisor de red  |
| <b>Departamento o Área:</b>      | Ingeniería         |
| <b>Cargo del Jefe Inmediato:</b> | Ingeniero de redes |

Misión del cargo: Supervisar las actividades técnicas en la red, validando cada una de las actividades del proyecto velando por el cumplimiento de las normas de seguridad para el trabajo en alturas

Descripción del Cargo

- Garantizar cada uno de los trabajos realizados por los técnicos.
- Examinar condiciones físicas y psicológicas de los colaboradores diariamente.
- Avisar a superiores cualquier tipo de factores de riesgo durante la ejecución del proyecto.

Relaciones de Trabajo

- Internas: Todo el personal de la obra -Todas las áreas de la empresa.
- Externas: Interventoría de la obra Claro y clientes del Sponsor.

Supervisión

- Ejercida: Ver Organigrama.
- Recibida: Ver Organigrama.

---

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| <b>Nivel Académico:</b>               | Perfil del ocupante del cargo<br>Tecnólogo en electrónica o a fines.        |
| <b>Experiencia Laboral:</b>           | Mínimo 5 años en el campo de las telecomunicaciones.                        |
| <b>Manejo de Paquetes de Cómputo:</b> | Manejar Office (Excel avanzado, Word), (AutoCAD), Herramientas de Internet. |
| <b>Idioma (s):</b>                    | Manejo de Office (Excel, Word)  |
| <b>Habilidades:</b>                   | Conocimiento en trabajo en alturas, redes de telecomunicaciones.            |
| <b>Requisitos legales</b>             | Matricula profesional.  |

Rendición de cuentas

Identificar y reportar las condiciones, actos inseguros y aspectos ambientales que puedan generar un impacto ambiental negativo o que puedan causar un incidente o accidente de trabajo.

Reportar los accidentes de trabajo ocurridos.

Fuente: Elaboración propia.

---

### *Líder de cuadrilla*

Tabla 39. Descripción de cargo Líder de cuadrilla

Identificación del Cargo

---

|                                  |                     |
|----------------------------------|---------------------|
| <b>Nombre del Cargo:</b>         | Líder de cuadrilla. |
| <b>Departamento o Área:</b>      | Ingeniería.         |
| <b>Cargo del Jefe Inmediato:</b> | Ingeniero de redes. |

Misión del cargo: Organizar y dirigir la cuadrilla técnica, diariamente coordina con su jefe las actividades para realizar con el grupo de trabajo.

Descripción del Cargo

Instalar los equipos activos de la red.

Liderar el grupo técnico de trabajo.

Generar y avisar actividades riesgosas como factores que pongan en peligro el grupo de trabajo y el proyecto.

Relaciones de Trabajo

Internas: Todo el personal del proyecto -Todas las áreas de la empresa.

Externas: Interventoría de la obra Claro y clientes del Sponsor.

---

Supervisión

Ejercida: Ver Organigrama.

Recibida: Ver Organigrama.

Perfil del ocupante del cargo

**Nivel Académico:**

Técnico o Tecnólogo en Electrónica o telecomunicaciones.

**Experiencia Laboral:**

Mínimo 5 años en el campo de las telecomunicaciones.

**Manejo de Paquetes de Cómputo:**

Manejar Office (Excel avanzado, Word), (AutoCAD), Herramientas de Internet.

**Idioma (s):**

Manejo de Office (Excel, Word).

**Habilidades:**

Conocimiento en trabajo en alturas, redes de telecomunicaciones.

**Requisitos legales**

Matricula profesional.

Rendición de cuentas

Identificar y reportar las condiciones, actos inseguros y aspectos ambientales que puedan generar un impacto ambiental negativo o que puedan causar un incidente o accidente de trabajo.

Reportar los accidentes de trabajo ocurridos.

Fuente: Elaboración propia.

***Técnico Empalmador***

Tabla 40. Descripción de cargo Técnico empalmador

Identificación del Cargo

**Nombre del Cargo:** Técnico empalmador.

**Departamento o Área:** Ingeniería.

**Cargo del Jefe Inmediato:** Líder de cuadrilla.

Misión del cargo: Efectuar tareas de empalme, enrutamiento, tendido e instalación de fibra óptica.

Descripción del Cargo

Realizar los empalmes correspondientes al enrutamiento de la red de fibra óptica.

Instalar equipamiento activo.

Instalar las cajas UV o cajas de empalme.

Relaciones de Trabajo

Internas: Todo el personal del proyecto -Todas las áreas de la empresa.

Externas: Interventoría de la obra Claro y clientes del Sponsor.

Supervisión

Ejercida: Ver Organigrama.

Recibida: Ver Organigrama.

Perfil del ocupante del cargo

**Nivel Académico:**

Primaria y/o Bachiller académico, técnico finalizado.

**Experiencia Laboral:**

Mínimo 2 años como empalmador de redes en fibra óptica.

**Manejo de Paquetes de Cómputo:**

Manejar Office (Excel avanzado, Word), (AutoCAD), Herramientas de Internet.

**Idioma (s):**

Español.

**Habilidades:**

Conocimiento en manejo de herramientas de fibra óptica.

Manejo de equipos como OTDR y empalmadora.

Conocimientos trabajo seguro en alturas nivel avanzado.

**Requisitos legales**

N/A

Rendición de cuentas

Identificar y reportar las condiciones, actos inseguros y aspectos ambientales que puedan generar un impacto ambiental negativo o que puedan causar un incidente o accidente de trabajo.

Reportar los accidentes de trabajo ocurridos.

Fuente: Elaboración propia.

***Técnico Medidor***

Tabla 41. Descripción de cargo Técnico medidor

| Identificación del Cargo   |   |
|--|---|
| <b>Nombre del Cargo:</b>   | Técnico medidor.  |
| <b>Departamento o Área:</b>  | Ingeniería.   |
| <b>Cargo del Jefe Inmediato:</b>   | Líder de cuadrilla.                                     |
| Misión del cargo: Garantizar la red de fibra óptica mediante el equipamiento ideal para tal fin. |   |
| Descripción del Cargo  |   |
| Realizar los empalmes correspondientes al enrutamiento de la red de fibra óptica.                |   |
| Instalar equipamiento activo.  |   |
| Instalar las cajas UV o cajas de empalme.  |   |
| Certificar con el técnico medidor los enlaces desde la infraestructura hasta el nodo.            |   |
| Relaciones de Trabajo  |   |
| Internas: Todo el personal del proyecto -Todas las áreas de la empresa.                          |   |
| Externas: Interventoría de la obra Claro y clientes del Sponsor.                                 |   |
| Supervisión  |   |
| Ejercida: Ver Organigrama.   |   |
| Recibida: Líder de cuadrilla.  |   |
| Perfil del ocupante del cargo  |   |
| <b>Nivel Académico:</b>  | Primaria y/o Bachiller académico, técnico o finalizado. |
| <b>Experiencia Laboral:</b>  | 2 años en montajes de telecomunicaciones.               |
| <b>Manejo de Paquetes de Cómputo:</b>  | Word y Excel.   |
| <b>Idioma (s):</b>   | Español.  |
| <b>Habilidades:</b>  | Conocimiento en interpretación de graficas de OTFR.     |
| <b>Requisitos legales</b>  | N/A   |
|  | Rendición de cuentas                                    |

Identificar y reportar las condiciones, actos inseguros y aspectos ambientales que puedan generar un impacto ambiental negativo o que puedan causar un incidente o accidente de trabajo.

Reportar los accidentes de trabajo ocurridos.

Fuente: Elaboración propia.

### *Técnico Liniero*

Tabla 42. Descripción de cargo Técnico liniero

| Identificación del Cargo   |   |
|--|---|
| <b>Nombre del Cargo:</b>   | Técnico Liniero.  |
| <b>Departamento o Área:</b>  | Ingeniería.   |
| <b>Cargo del Jefe Inmediato:</b>   | Líder de cuadrilla.   |
| Misión del cargo: Prestar asistencia en todas las labores de construcción de la red. |   |
| Descripción del Cargo  |   |
| Instalar herrajes para red.  |   |
| Tender e instalar los cables de red externa.   |   |
| Colaborar con la instalación de equipos pasivos de la red.                           |   |
| Asistir en labores varias en la ejecución técnica del proyecto.                      |   |
| Relaciones de Trabajo  |   |
| Internas: Todo el personal del proyecto -Todas las áreas de la empresa.              |   |
| Externas: Interventoría de la obra Claro y clientes del Sponsor.                     |   |
| Supervisión  |   |
| Ejercida: Ver Organigrama.   |   |
| Recibida: Líder de cuadrilla.  |   |
| Perfil del ocupante del cargo  |   |
| <b>Nivel Académico:</b>  | Primaria y/o Bachiller académico, técnico o comercial finalizado. |
| <b>Experiencia Laboral:</b>  | 2 años en montajes de telecomunicaciones.                         |
| <b>Manejo de Paquetes de Cómputo:</b>  | Word y Excel.   |
| <b>Idioma (s):</b>   | Español.  |

**Habilidades:** Instalación de equipos pasivos, tendido de cables.

**Requisitos legales** N/A

Rendición de cuentas

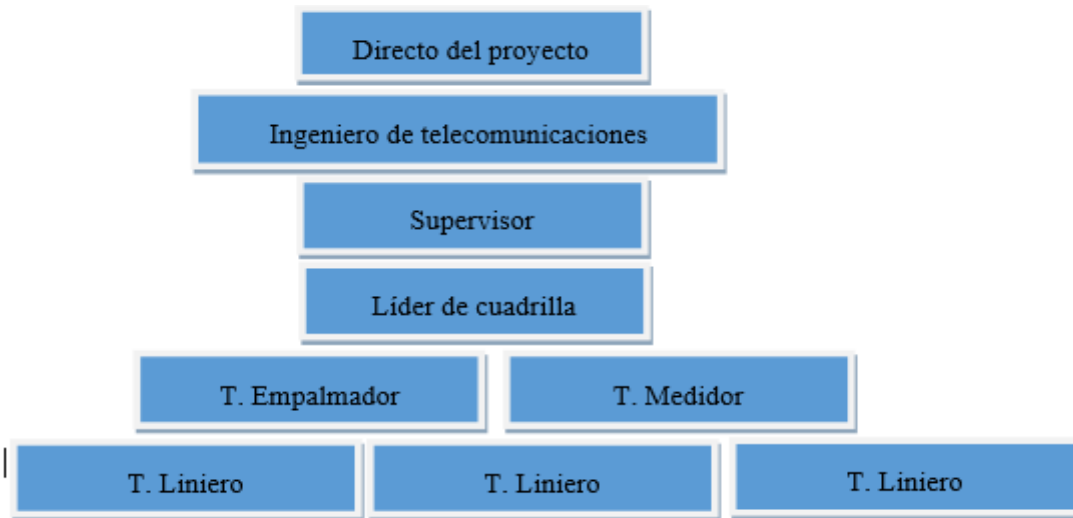
Identificar y reportar las condiciones, actos inseguros y aspectos ambientales que puedan generar un impacto ambiental negativo o que puedan causar un incidente o accidente de trabajo.

Reportar los accidentes de trabajo ocurridos.

Fuente: Elaboración propia.

### 9.1.2 Organigrama del equipo de proyecto

Ilustración 16. Organigrama



Fuente: Elaboración propia.

### 9.1.3 Matriz de responsabilidades

Tabla 43. Matriz de responsabilidades

| Matriz de RACI         |   |                         |   |
|------------------------|---|-------------------------|---|
| Proyecto               | Estudio de viabilidad para la implementación de la cobertura, de la red de telecomunicaciones de la empresa "Claro" en el barrio Ebenezer, Fusagasugá, Cundinamarca- 2018 |                         |   |
| Fecha de actualización | 25/01/2018  |                         |   |
| Revisión               | 25/01/2018  |                         |   |
| Responsables           |   |                         |   |
| ÍTEM                   | ROLES FUNCIONALES   | LEYENDA                 |   |
| 1                      | Director de proyecto  | R: Responsable          |   |
| 2                      | Ingeniero de red  | A: Aprueba              |   |
|                        |   | C: Deber ser consultado |   |
|                        |   | I: Debe ser informado   |   |
| Ítem                   | Principales   | 1                       | 2 |
|                        | Tareas(Responsabilidades)   |                         |   |
| A                      | Dirigir el proyecto   | R                       | I |
| B                      | Controlar la calidad  | A                       | R |
| C                      | Control la seguridad  | A                       | R |
| D                      | Supervisar el proyecto  | A                       | R |
| E                      | Contratar el personal   | R                       | C |
| F                      | Planificar los diseños  | A                       | R |
| G                      | Controlar los gastos  | R                       | I |
| H                      | Controlar la ejecución del proyecto   | R                       | I |
| I                      | Organizar, dirigir y controlar la ejecución del proyecto  | R                       | I |

Fuente: Elaboración propia.



## 9.2 Adquirir el grupo del proyecto

### 9.2.1 Asignación previa

El proyecto requiere personal con experiencia desde las fases de diseño hasta el cierre total, por otro lado, se requiere que cada uno de los colaboradores cumpla acorde con los lineamientos y formación requerida en el plan de los Recursos Humanos.

Teniendo en cuenta que el proyecto es tecnológico, se requiere del siguiente personal para su diseño y ejecución:

Tabla 44. Personal para el proyecto

| <i>ROL</i>                       | <i>PUESTO</i>  |
|----------------------------------|--|
| Director de proyecto.            | Persona encargada de controlar, liderar, motivar, comunicar y aprobar el proyecto. |
| Ingeniero de telecomunicaciones. | Persona encargada de realizar los diseños y cálculos de la red.                    |
| Supervisor.                      | Persona encargada de validar los entregables e inspeccionar los técnicos.          |
| Líder de cuadrilla.              | Personas encargadas de liderar las operaciones técnicas del proyecto.              |
| Técnico empalmador.              | Persona encargada de empalmar la fibra óptica.                                     |
| Técnico medidor de fibra.        | Persona encargada de medir los enlaces de fibra óptica.                            |
| Técnico Liniero 1.               | Persona encargada de tender las redes externas del proyecto.                       |
| Técnico Liniero 2.               | Persona encargada de tender las redes externas del proyecto.                       |
| Técnico Liniero 3.               | Persona encargada de tender las redes externas del proyecto.                       |

Fuente: Elaboración propia.

### 9.2.2 Equipo virtual

Las herramientas utilizadas para la comunicación del proyecto son: web conferencia Skype, para comunicar a los colaboradores y mejorar la sincronía y comunicación entre estos,

otra posibilidad para implementar los equipos virtuales y mejorar los tiempos de respuesta en las decisiones es la de uso de planes corporativos para el uso de telefonía celular, esto permitirá una comunicación rápida entre los colaboradores. Para mejorar la comunicación y asegurar las evidencias de la gestión documental se implementará el uso de correo institucional con el fin de compartir información entre los colaboradores, tramitar solicitudes y hacer seguimientos a los informes.

Tabla 45 Herramientas para equipo virtual

| Herramienta           | Beneficios  |
|-----------------------|---|
| Skype/Software libre. | Video conferencia.  |
| Telefonía y datos.    | Acceso a comunicación vía telefónica y acceso a correo electrónico.   |
| Correo corporativo.   | Plataforma para informar, solicitar y hacer seguimiento a diferentes procedimientos escritos entre colaboradores. |

Fuente: Elaboración propia.

**9.2.3 Análisis Multicriterio**

Tabla 46 Análisis multicriterio

| Rol                             | Puesto   | Perfil   | Conocimiento  | Experiencia mínima |
|---------------------------------|--|--|---|--------------------|
| Director de proyecto            | Persona encargada de controlar, liderar, motivar, comunicar y aprobar el proyecto. | Ingenieros electrónicos o afines con Especialización en gerencia o gestión de proyectos. | Conocimientos en AutoCAD, gestión de programación, control técnico de obra, Conocimientos trabajo seguro en alturas nivel básico. | 5 años             |
| Ingeniero de telecomunicaciones | Persona encargada de realizar los diseños y cálculos de la red.                    | Ingeniero de Telecomunicaciones o afines.  | Conocimientos en AutoCAD, redes de telecomunicaciones y conocimientos trabajo seguro en alturas nivel básico.                     | 5 años             |
| Supervisor                      | Persona encargada de validar los entregables e inspeccionar los técnicos.          | Tecnólogo en electrónica o afines.   | Conocimiento en trabajo en alturas, redes de telecomunicaciones.  | 5 años             |
| Líder de cuadrilla              | Personas encargadas de liderar las operaciones técnicas del proyecto.              | Tecnólogo o técnico en electrónica o afines.   | Conocimiento en trabajo en alturas, redes de telecomunicaciones.  | 5 años             |
| Técnico empalmador              | Persona encargada de empalmar la fibra óptica.                                     | Primaria y/o Bachiller académico, técnico finalizado.                                    | Conocimiento en manejo de herramientas de fibra óptica Manejo de equipos como OTDR y empalmadora.                                 | 2 años             |
| Técnico medidor de fibra        | Persona encargada de medir los enlaces de fibra óptica.                            | Primaria y/o Bachiller académico, técnico o finalizado.                                  | Conocimiento en interpretación de graficas de OTFR.   | 2 años             |

|                   |  |   |  |        |
|-------------------|--|---|--|--------|
| Técnico Liniero 1 | Persona encargada de tender las redes externas del proyecto. | Primaria y/o Bachiller académico, técnico o comercial finalizado. | Instalación de equipos pasivos, tendido de cables. | 2 años |
| Técnico Liniero 2 | Persona encargada de tender las redes externas del proyecto. | Primaria y/o Bachiller académico, técnico o comercial finalizado. | Instalación de equipos pasivos, tendido de cables. | 2 años |
| Técnico Liniero 3 | Persona encargada de tender las redes externas del proyecto. | Primaria y/o Bachiller académico, técnico o comercial finalizado. | Instalación de equipos pasivos, tendido de cables. | 2 años |

Fuente: Elaboración propia.

### 9.2.4 Calendario de recursos

Tabla 47 Calendario de recursos

| Nombre del Recurso               | Tipo    | Herramientas                 | Disponibilidad | Capacidad máxima | Tasa por hora |
|----------------------------------|---------|------------------------------|----------------|------------------|---------------|
| Director de proyecto.            | Trabajo | Computador y documentación.  | 7x24           | 100%             | \$ 142.359,00 |
| Ingeniero de telecomunicaciones. | Trabajo | Computador y documentación.  | 7x24           | 100%             | \$ 56.944,00  |
| Supervisor.                      | Trabajo | Herramienta y documentación. | 6 Días         | 100%             | \$ 17.083,00  |
| Líder de cuadrilla.              | Trabajo | Herramienta y documentación. | 6 Días         | 100%             | \$ 14.326,00  |
| Técnico empalmador.              | Trabajo | Herramienta y empalmadora.   | 6 Días         | 100%             | \$ 11.389,00  |
| Técnico medidor de fibra.        | Trabajo | Herramienta OTDR y P.M.      | 6 Días         | 100%             | \$ 9.431,00   |
| Técnico Liniero 1.               | Trabajo | Herramienta.                 | 6 días         | 100%             | \$ 8.542,00   |
| Técnico Liniero 2.               | Trabajo | Herramienta.                 | 6 Días         | 100%             | \$ 8.542,00   |
| Técnico Liniero 3.               | Trabajo | Herramienta.                 | 6 Días         | 100%             | \$ 8.542,00   |

Fuente: Elaboración propia.

### **9.3 Desarrollo del grupo del proyecto**

#### **9.3.1 Actividades de desarrollo de equipo**

El desarrollo y ejecución del proyecto denominado “Estudio de viabilidad para la implementación de la cobertura, de la red de telecomunicaciones de la empresa “Claro” en el barrio Ebenezer, Fusagasugá, Cundinamarca- 2018”. Es necesario realizar actividades de seguimiento para mejorar las relaciones interpersonales dentro y fuera de la operación con el fin de generar armonía entre todos los miembros del equipo de trabajo para que conjuntamente se ejecuten las labores de manera eficiente y eficaz en los tiempos acordados.

El director del proyecto debe diseñar permanentemente estrategias de convivencias positivas entre el equipo de trabajo, creando espacios con clima de confianza y excelentes relaciones laborales, tanto en el inicio del proyecto y durante su continuo proceso exista un buen desempeño de sus funciones, además, se realizaran reuniones permanentes donde se escucharan a todos los que integran el equipo de trabajo para conocer sus necesidades, inquietudes, debilidades, fortalezas y dificultades que se puedan presentar en cualquier momento.

El buen liderazgo, habilidades técnicas, interpersonales y conceptuales del director del proyecto y el Ingeniero de telecomunicaciones genera una dinámica y equilibrio del equipo de trabajo con el cual se pretende lograr resultados en tiempos programados y así evitar posibles riesgos y atrasos en el desarrollo del proyecto.

Se deben fortalecer tanto las competencias de equipo de trabajo como tener la cultura de seguridad industrial, la planificación, la organización, el liderazgo, la motivación permanente a todo el equipo de trabajo.

### **9.3.2 Reglas básicas**

El proyecto ha establecido en forma clara su posición acerca del consumo de alcohol, tabaco y de cualquier tipo de fármaco que afecte el estado de conciencia de sus empleados dentro de las instalaciones o sitio de trabajo en la empresa. Es claro que el uso inadecuado de estas sustancias, afectan la psiquis del individuo y puede conllevar a efectos adversos sobre la seguridad, la productividad, la eficiencia de su trabajo, el de su entorno y el de la empresa misma.

Para la ejecución de las diferentes actividades del proyecto, se estable el siguiente horario de trabajo: lunes a viernes de 8:00 a.m. a 5:00 a.m. sábados de 8:00 a.m. a 1:00 p.m.

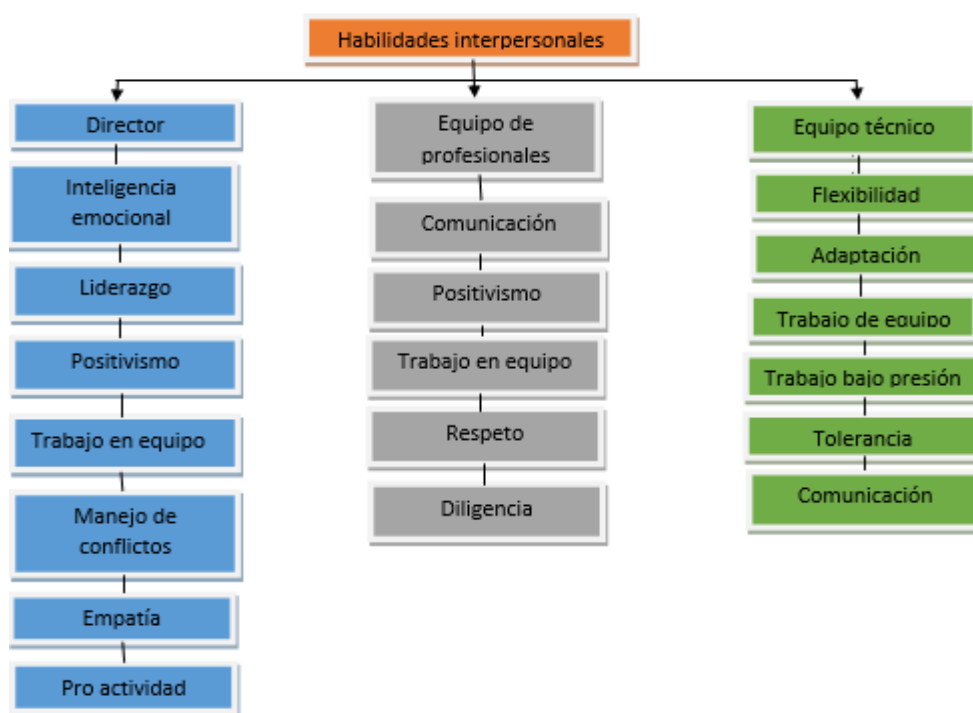
### **9.3.3 Coubicacion**

La sede para el estudio de viabilidad es en la ciudad de Fusagasugá, contará con una bodega para poder almacenar todos los materiales y equipamientos del proyecto.

La Coubicación estratégica mejorará y facilitará la entrega de labores y supervisión de órdenes de trabajo, también a analizar los posibles puntos críticos en las labores diarias para su posterior análisis y la toma de decisiones ante situaciones adversas.

### 9.3.4 Habilidades interpersonales

Ilustración 17. Habilidades interpersonales



Fuente: Elaboración propia.

Las habilidades interpersonales son un factor importante en cualquier tipo de actividad laboral de cualquier proyecto, por lo tanto, en la imagen anterior se determinan las habilidades de los diferentes grupos de trabajo. Esto con el fin de garantizar las buenas relaciones laborales y el entendimiento mutuo entre los colaboradores de las labores a realizar.

### **9.3.5 Herramientas para la evaluación del personal**

Para la realización de la evaluación de desempeño laboral se toman las siguientes acciones:

Definir objetivos:

- El director de proyecto selecciona y describe claramente los objetivos para la finalidad del proceso evaluativo de los recursos humanos del proyecto.
- Evaluar el desempeño laboral y de comportamiento de los integrantes del equipo de proyecto en base a competencias esperadas.
- Verificar el aprendizaje y uso de los conocimientos dados a cada integrante del equipo adquirido en las capacitaciones.
- Caracterizar el desempeño de cada recurso humano en las diferentes áreas evaluadas para reconocer sus fortalezas y puntos a mejorar.
- Crear soporte sistemático para selección de recursos a promover en ascenso de cargo o/y ajuste de salario del empleado.

Identificación de competencias laborales.

- Conocimiento de las funciones en el trabajo.
- Comprensión de las tareas y de los procedimientos técnicos del trabajo.
- Posesión de habilidades específicas que se requieren para la realización de todas las fases del proyecto.



- Demostrar flexibilidad y adaptabilidad a los cambios.
- Cumplir con las normas, procedimientos e instructivos de trabajo y de la empresa.

#### Productividad.

- Volumen de trabajo útil y rapidez en la ejecución del mismo.
- Puntualidad en la entrega de resultados.
- Presentar buena productividad durante situaciones de presión.
- Tener capacidad para producir sin supervisión.

#### Organización.

- Tener precisión, acierto y esmero en los resultados de los trabajos que presenta.
- Realizar distribución efectiva del tiempo y selecciona las tareas estableciendo prioridades acordes a las mismas.
- Capaz de proveer información explícita.

#### Responsabilidad, confiabilidad y actitud hacia el trabajo y la empresa.

- Tener voluntad en la realización de sus obligaciones y responsabilidades.
- Demostrar confiabilidad en el trabajo que efectúa.
- Mantener reserva absoluta en su trabajo dentro y fuera de la empresa.

- Cumplir con custodia y fidelidad efectiva de la información.
- Realizar con seguridad el trabajo asignado.

#### Actitud hacia los interesados.

- Demostrar cortesía, prontitud y esmero para atender a los interesados.
- Atender y orientar con cortesía los medios de comunicación.
- Demuestra respeto en el trato que da a los interesados.

#### Cooperación y relaciones interpersonales.

- Colaboración espontánea y buena relación con sus superiores y compañeros de trabajo.
- Se desenvuelve adecuadamente dentro del grupo de trabajo.
- Demuestra cortesía con sus compañeros.

#### Presentación y comportamiento personal.

- Es acertado con la apariencia personal para presentarse al puesto de trabajo.
- Demuestra con sus comportamientos se una persona leal y honesta con las actividades que desarrolla para con la empresa y con sus compañeros.

#### Seguimiento del trabajo de los recursos.

Existe constante supervisión y seguimiento al trabajador para conocer las condiciones del desarrollo de su labor, esto demostrará sus capacidades, fortalezas y debilidades con las cuales finalmente se evaluará.

Para la evaluación de desempeño, se usará el método de evaluación de capacidades esperadas para el desarrollo de labor.

### 9.3.6 Evaluar desempeño

Tabla 48. Formato de evaluación de desempeño

|  |   |      |       |      |          |
|--|---|------|-------|------|----------|
| Nombre del proyecto:   | Estudio de viabilidad para la implementación de la cobertura, de la red de telecomunicaciones de la empresa “Claro” en el barrio Ebenezer, Fusagasugá, Cundinamarca- 2018 |      |       |      |          |
| Realizado por  | Jonathan López  |      |       |      |          |
| Nombre del empleado  | Fecha   |      |       |      |          |
| Cargo  | Periodo evaluado  |      |       |      |          |
| Instrucciones:   | Muy bajo  | Bajo | Medio | Alto | Muy Alto |
|  | 1   | 3    | 5     | 8    | 10       |
| Realice una valoración del desempeño del evaluado asignando un numero entre 1 (mínimo puntaje) y 5 (mínimo puntaje). |   |      |       |      |          |
| Conocimiento el trabajo  |   |      |       |      |          |
| Comprensión de las tareas y de los procedimientos y técnicas del trabajo   |   |      |       |      |          |
| Posesión de habilidades específicas que se requieren para la realización de todas las fases del proyecto             |   |      |       |      |          |

---

Se muestra flexible y adaptable a los cambios

Sigue las normas, procedimientos e instructivos de trabajo y de la empresa

Productividad

Volumen de trabajo útil y rapidez en la ejecución del mismo

Puntualidad en la entrega de resultados

Observa buena producción durante situaciones de presión

Tiene capacidad para producir sin supervisión

Organización

Se observa precisión, acierto y esmero en los resultados de los trabajos que presenta

Hace una distribución efectiva del tiempo y selecciona las tareas estableciendo prioridades acordes a las mismas

Es capaz de proveer información expedita

Responsabilidad, confiabilidad y actitud hacia el trabajo y la empresa

Tiene voluntad en la realización de sus obligaciones y responsabilidades

Se muestra confiable en el trabajo que efectúa

Mantiene reserva absoluta en su trabajo dentro y fuera de la empresa

Hace una custodia efectiva de la información

Maneja con seguridad el trabajo asignado

Actitud hacia los interesados

Muestra cortesía, prontitud y esmero para atender a los interesados

Atiende y orienta con cortesía los medios de comunicación

---

---

Muestra reserva en el trato que da a los interesados

Cooperación y relaciones interpersonales  
Colaboración espontánea y buena relación con sus superiores y compañeros de trabajo

Se desenvuelve espontáneamente adecuadamente dentro del grupo de trabajo

Muestra cortesía en el acto con sus compañeros

Presentación y comportamiento personal

Muestra adecuada apariencia personal para presentarse al puesto de trabajo

Se muestra como un personal leal y honesta con las actividades que desarrolla para con la empresa y con sus compañeros

Puntuación final

Sistema de calificación

250 – 200 = Excelente

190– 170 = Muy Bueno

160– 130 = Bueno

120 – 70 = Insatisfactorio

< 60 = Deficiente

---

Fuente: Elaboración propia.

## **9.4 Gestión del grupo del proyecto**

### **9.4.1 Observación y conversación**

Se empleará la observación y la conversación como herramienta para mantener una comunicación permanente entre el director del proyecto y el equipo de trabajo, con el objetivo de monitorear los avances de las labores, para conocer los logros o dificultades que se puedan presentar y así mismo mantener una buena relación laboral e interpersonal, donde no se presenten situaciones que afecten o atrasen la ejecución del proyecto, para esto emplearemos las siguientes técnicas.

**Observación:** Se utilizará como técnica con el fin de observar atentamente el fenómeno, hecho o caso, tomar información y registrarla para su posterior análisis en reuniones del equipo de trabajo. La observación es un elemento fundamental del proceso de desarrollo del proyecto, en ella se apoya director del proyecto y los líderes para obtener el mayor número de datos sobre el desempeño de las funciones del equipo de trabajo, para estos casos emplearemos.

***La Observación estructurada:*** Se realiza con la ayuda de elementos técnicos apropiados, tales como: planos, cronogramas de obra, registros topográficos, ensayos en laboratorios, fichas, cuadros, tablas, por lo cual se los la denomina observación sistemática.

***La observación de campo:*** Es el recurso principal de la observación descriptiva, se realiza en los lugares donde se están realizando cada uno de ítems de obra, mediante una visita y se puede solucionar inconvenientes que detengan el avance del proyecto.

***Observación de Equipo de trabajo:*** Se realiza por parte de varias personas que integran el equipo trabajo principal como encargados de la dirección y planeación del proyecto, con el fin de efectuar una investigación sobre alguna dificultad frente a la modificación de planos o diseño del proyecto, para dar una respuesta inmediata.

***Observación Directa:*** Este método consiste en observar directamente el desempeño del trabajador en el momento en que se realizan las actividades, siendo este uno de los más utilizados, por su efectividad. Para el análisis de cargo, se efectúa observando al colaborador, de manera directa y dinámica, en pleno ejercicio de sus funciones, mientras que el evaluador de cargos anota los datos clave de su observación en la hoja de análisis de cargos.

***Conversación:*** Se mantendrá una permanente comunicación entre los encargados de la dirección del proyecto y demás equipo de trabajo, con el fin de propiciar la conversación y análisis del desempeño de los integrantes del equipo del proyecto y del proyecto mismo, se realizan periódicamente reuniones, momento en el cual cada área transversal expondrá los logros de su labor, la planificación de trabajos pendiente y se discutirán los diversos incidentes que pudieron presentarse durante el desarrollo de las actividades.

Para medir el desempeño del equipo de trabajo se harán reuniones en grupo y en forma individual para conocer más a fondo su experiencia, rendimiento y conocimiento del proyecto como también su comportamiento dentro del grupo. Para saber la perspectiva de los colaboradores del proyecto se utilizará la técnica de entrevista con el fin de adquirir información

de interés general, a través del cual se puede conocer la opinión o valoración del trabajador seleccionado.

#### **9.4.2 Gestión de conflictos**

Entre las técnicas de uso para la resolución de conflictos tenemos:

- Evitando.
- Suavizado.
- Compromiso.
- Forzamiento.
- Solución de problema.

Según las técnicas anteriores seleccionamos:

- El compromiso.
- Suavizando confrontando y solucionando.

Para el caso de cualquier inconveniente con el equipo de trabajo, se confrontarán los protagonistas de conflicto y un conciliador para escuchar las partes, analizar sus posiciones intentando suavizar de primera intención la situación. Una vez analizada la situación se buscará proponer soluciones entre las partes implicadas para finalizar de forma positiva el contratiempo y asegurando mediante el compromiso la no reiteración del conflicto.



### 9.4.3 Solicitud de cambio

Tabla 49. Formato solicitud de cambio gestión humana

---

**Nombre del Proyecto:** Estudio de viabilidad para la implementación de la cobertura, de la red de telecomunicaciones de la empresa "Claro" en el barrio Ebenezer, Fusagasugá, Cundinamarca- 2018

---

**Realizado por:** Jonathan López

**Fecha:** 25/01/2018

**Versión :** 1.0

Descripción de la solicitud de cambio

Impacto

Posible solución

Observaciones

Firma Responsable de la Solicitud

Firma Aprobación

### 10.1 Plan de gestión de las comunicaciones

Tabla 50. Plan gestión de comunicaciones

| Estudio de viabilidad | Matriz de comunicaciones   |  |   |   | Versión  | 1.0   |
|-----------------------|--|--|---|---|--|---|
| Quien comunica        | Objetivo de la comunicación  | A quien se comunica                            | Que se comunica   | Cómo se comunica  | Cuando se comunica   | Registro  |
| Director              | Informar sobre aspectos importantes de la compañía a colaboradores   | Trabajadores, contratistas, partes interesadas | Acta de constitución<br>Evaluación EVM<br>Indicadores<br>Nuevas políticas | Página Web<br>Correo Electrónico<br>Jornadas de inducción   | Constantemente, se mantiene actualizada la política Integral de Gestión en la documentación del SIG en la web. | Página Web<br><br>Listas de asistencia a Capacitación<br><br>Correos Electrónicos |
| Ingeniero             | Informar sobre las diferentes actividades para el proyecto y poder tener una retroalimentación por parte del equipo de trabajo | Trabajadores, contratistas, partes interesadas | Planos<br>Cálculos<br>Enrutamientos<br>RFC                                | Correo Electrónico<br>Jornadas de inducción<br>Capacitaciones<br>Matriz de objetivos<br>Metas y programas publicado en la web | Cada vez que sea necesario por parte de los stakeholders   | Listas de asistencia a Capacitación<br>Correos Electrónicos                       |

|                       |  |                                 |   |                                   |                            |   |
|-----------------------|--|---------------------------------|---|-----------------------------------|----------------------------|---|
| Supervisor            | Informar al equipo de trabajo sobre desempeño técnico del proyecto y los colaboradores | Ingeniero                       | Informes de desempeño técnico y avance del proyecto | Correo Electrónico<br>Formatos    | Semanalmente               | Correos Electrónicos  |
| Líder de cuadrilla    | Socializar con la cuadrilla el cronograma y actividades del proyecto                   | Supervisor y Colaboradores      | Plan de trabajo, y pruebas en la red                | Correo electrónico<br>Fotografías | Cada vez que se requiera   | Correos Eléctricos y aplicaciones para envío de información |
| Técnico espalmador    | Indicar la evolución del trabajo en red de fibra óptica                                | Supervisor y líder de cuadrilla | Trabajo realizado                                   | Correo electrónico                | Cada día                   | Correos Electrónicos  |
| Técnico medidor       | Evidenciar la calidad de enlaces de la red de fibra óptica como en red externa         | Supervisor y líder de cuadrilla | Evidencia de enlaces y trabajo en red externa       | Correo electrónico                | Cada día                   | Correo electrónico  |
| Técnico liniero       | Presentar trabajado realizados   | Líder de cuadrilla              | Evidencia de trabajo diario                         | Correo electrónico                | Cada día                   | Correo electrónico  |
| Stakeholders externos | Indicar avances de la construcción de la red   | CAV y área de Ingeniería        | Quejas sugerencias y o reclamos                     | Asistencia a sedes y Call center  | Cuando el cliente disponga | Radicados y grabación de llamadas                           |

Fuente: Elaboración propia.

### **10.1.2 Necesidades de información externa e interna que deben comunicarse**

- Objetivos y metas estratégicas del sistema integrado de gestión.
- Procedimiento identificación y valoración de Aspectos e Impactos ambientales.  
Riesgos y peligros.
- Aspectos e impactos/ Riesgos y peligros.
- Riesgos y Peligros.
- Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Cronograma de Gestión.
- Reglamento Interno de Trabajo.
- Planos de red.
- Enrutamiento de red.
- Consolidados de material.
- Reporte de incidentes y accidentes de trabajo y Enfermedad Profesional.
- Informe de Ausentismo.
- Informes de Gestión/ Rendición de cuentas.
- Acta de Reuniones.
- Matriz de Autoridades y Responsabilidades.

- Resultados de la revisión por la Dirección.
- Programas de Gestión y obra.

A quien se comunicará

- Sponsor.
- Director.
- Ingeniero de telecomunicaciones.
- Colaboradores.
- Partes Interesadas.
- Clientes.

Quien comunicará

- Sponsor.
- Dirección de proyectos.
- Ingeniería.
- Colaboradores.
- Partes interesadas.

### 10.1.3 Tecnología de comunicación

Tabla 51. Tecnología de comunicación

| Interesados receptores   | Contenidos  | Herramienta        | Comunicación | Disponibilidad | Capacitación | Tipo de entorno | Seguridad    | Empleo                                   | Comunicación       |
|--|---|--------------------|--------------|----------------|--------------|-----------------|--------------|--|--------------------|
| Director de proyectos<br>Ingenieros<br>Supervisor Jefe de cuadrilla              | Plan de dirección del proyecto<br>Normas técnicas indicadores del proyecto.   | Video conferencia  | Video        | 7x24           | Baja         | Virtual         | Sensible     | Diálogos sincrónicos                     | Cuando se requiera |
| Director de proyectos<br>Ingenieros<br>Supervisor Jefe de cuadrilla,<br>Técnicos | Acta de constitución, planos,<br>Planillas de trabajo, cronogramas,<br>Reportes EVM, Políticas de calidad,<br>Manuales, planos. | Correo electrónico | Escrito      | 7x24           | Baja         | Virtual         | Sensible     | Envío y recepción de mensajes y archivos | Diario             |
| Director de proyectos<br>Ingenieros<br>Supervisor Jefe de cuadrilla,<br>Técnicos | Toma de decisiones rápidas entre colaboradores de rangos medio y alto, envió de datos.  | Equipo móvil       | Oral         | 7x24           | Baja         | Virtual         | Confidencial | Acuerdos mediante comunicación oral      | Diario             |
| Colaboradores de obra  | Cronogramas, Normas técnicas,<br>Capacitaciones.  | Páginas web        | Escrita      | 7x24           | Media        | Virtual         | Confidencial | Lectura Información general              | Cuando se requiera |

Fuente: Elaboración propia.

## 10.2 Gestión de las comunicaciones

### 10.2.1 Modelos de comunicación

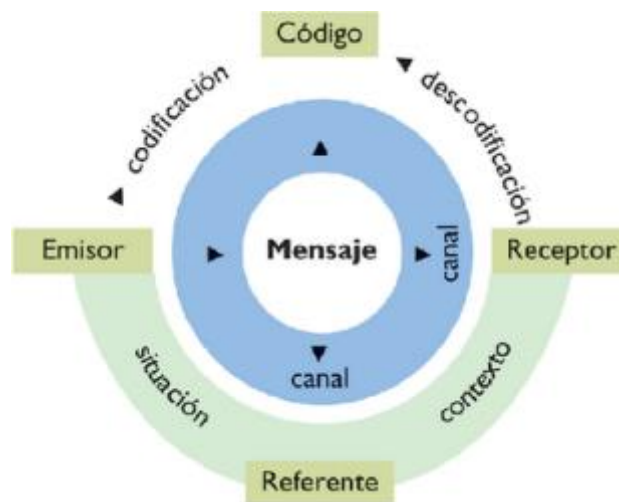
La comunicación para este proyecto es la mejor herramienta para interactuar entre el equipo de trabajo y los demás interesados, esto nos permite mantener unas buenas relaciones individuales y colectivas que mejoran en el día a día el rendimiento del proyecto de viabilidad, podemos decir que “Es imposible no comunicar”. Cuando dos personas se perciben entre sí se comunican entre ellas, ya que el comportamiento y la actitud de una persona es una forma de comunicación.

- *El modelo de comunicación a emplear en el proyecto será:* Emisor—código—mensaje---canal—receptor--decodificación—retroalimentación.
- *Emisor:* Es quien emite el mensaje, puede ser o no una persona.
- *Receptor:* Es quien recibe la información. Dentro de una concepción primigenia de la comunicación es conocido como Receptor, pero dicho término pertenece más al ámbito de la teoría de la información.
- *Canal:* Es el medio físico por el que se transmite el mensaje, en este caso Internet hace posible que llegue a usted (receptor) el mensaje
- *Código:* Es la forma que toma la información que se intercambia entre la Fuente (el emisor) y el Destino (el receptor) de un lazo informático. Implica la comprensión o decodificación del paquete de información que se transfiere.

- *Mensaje*: Es lo que se quiere transmitir.
- *Situación o contexto*: Es la situación o entorno extralingüístico en el que se desarrolla el acto comunicativo.

Gráficamente quedaría de la siguiente manera:

Ilustración 18. Modelo de comunicación



Fuente: <https://tecnicacomunicacionoralyescrita.wordpress.com/>

### ***La Comunicación***

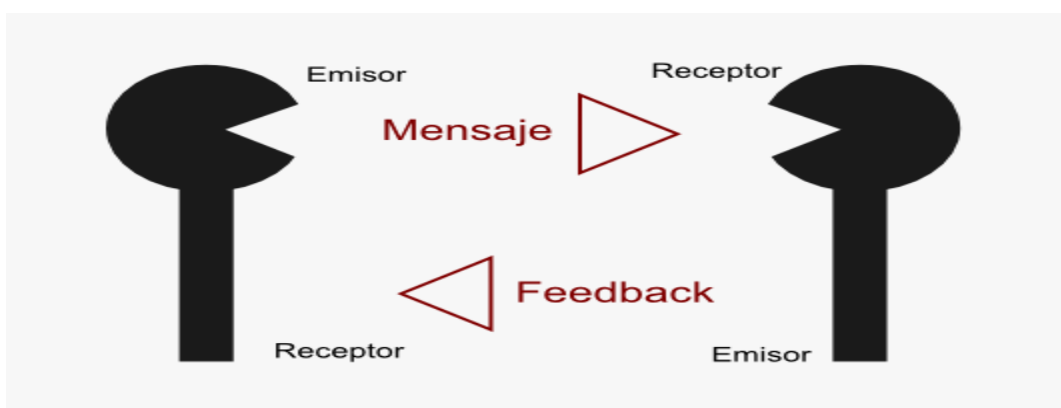
El proyecto tiene la viabilidad de comunicación que juega un papel decisivo, porque la cooperación entre diferentes colaboradores requiere una intensiva coordinación, la cual da una



sincronización entre los colaboradores para lograr los objetivos. Sin comunicación los equipos no funcionan y esto puede llevar a contratiempos que impacten seriamente el proyecto.

El modelo de comunicación más conocido es el modelo Emisor-Receptor. Un *emisor* quiere compartir un mensaje a un receptor. Para transmitir el mensaje, el emisor tiene que convertir “codificar” su comunicado en lenguaje, mímica o gestos. El *receptor*, por el contrario, tiene que traducir “decodificar” el mensaje hablado o no verbal de nuevo en pensamientos o sentimientos. Cuando el receptor ha interpretado el mensaje del emisor, entabla, con su respuesta, un nuevo proceso de comunicación, esta vez en sentido inverso. Su reacción muestra al emisor si su mensaje ha sido comprendido.

Ilustración 19. Modelo Emisor Receptor



Fuente: <http://ecallejon.com/2014/05/12/comunicacion-en-proyectos-de-construccion-y-en-obra/>

Para que el mensaje se comprenda de manera correcta, entre emisor y receptor debe existir un contexto compartido. En el caso de que emisor y receptor apliquen diferentes códigos, por

ejemplo, si hablan diferentes idiomas, pertenecen a culturas diferentes o cada uno ellos entienden un término de diferente manera, vienen los malentendidos y la comunicación se ve afectada.

### **10.2.2 Métodos de comunicación**

El proyecto se identifica con los siguientes métodos de comunicación:

- *La Comunicación interactiva*, usada por ejemplo entre los integrantes del proyecto mediante el uso de equipos virtuales y TIC.
- *La Comunicación de tipo Push*, ejemplo Cartas a entidades externas, comunicados de prensa, entre otros.
- *La Comunicación de tipo Pull*, Implementada con la creación de una página o BLOG, para que las personas interesadas accedan y conozcan el alcance del proyecto, el estado actual en información en general.

De igual manera al enviar cualquier tipo de información a los diferentes interesados, se garantizará copia de envió y soporte de entrega, por medio de radicados con número de aceptación, así como recibidos de correos electrónicos.

### **10.2.3 Sistema de gestión de la información**

Todo documento debe llevar encabezado donde se representa el nombre del documento, Nombre de quien realiza, fecha y versión actual del documento, permitiendo rastrear el documento cuando esté en archivo o se requieran modificaciones.

Para la finalización de los documentos deben contar con la firma de aprobación del emisor del documento y del director de proyecto para garantizar su aprobación y aceptación. El estilo de impresión será siempre de una impresión por hoja, es decir, el reverso se deja en blanco presentado en folio.

#### ***Documentos que deben ser impresos***

- Acta de proyecto, planes de gestión y EDT.
- Documentos de contratación.
- Informes legales y comunicados legales.
- Resumen de avances presentados en reuniones con Stakeholders.
- Registro y listado de presencia en reuniones.

### ***Transferencia y comunicación de información***

La transferencia de archivos y comunicación de los integrantes del proyecto usará la herramienta de correo nativa de Windows bajo el dominio especial. No se permitirá el uso de plataformas públicas que puedan crear vías para el filtrado de información o copia de datos.

### ***Almacenamiento de datos***

Todo documento, hoja de cálculo o archivo de proceso de uso para el proyecto será guardado en la base de datos de correo a la cual solo tendrá acceso el equipo de proyecto, de esta forma se tiene contacto con los documentos del proyecto.

### ***Herramientas electrónicas para dirección de proyectos***

**Project libre:** Software para administración de recursos y cartera del proyecto en base a las actividades a realizar. Este software también se usará para generar los informes de avances del proyecto en las actividades, flujo de caja y uso de los recursos. Se usará como herramienta principal para llevar el registro de progreso del proyecto.

**Ms Outlook:** Software para gestión de correo electrónico nativo de Windows compatible con sistema de bases de datos y servidores para almacenado y tránsito de información.

**Skype:** Medio para desarrollo de reuniones y documentos del proyecto cuando sea necesaria la presencia activa del equipo de proyecto o interesados.

### **10.3 Control de las comunicaciones**

#### **10.3.1 Sistema de gestión de información**

Teniendo en cuenta las herramientas de equipo virtual como algunos de los sistemas de información para el proyecto, se garantiza que los colaboradores del proyecto cuenten con una comunicación óptima, donde la entrega y recepción de la información de interés entre los colaboradores se asegura de extremo a extremo.

Por medio de los sistemas de información, como las aplicaciones de correo electrónico se contará con la posibilidad de almacenamiento en servidores de correo. Como contingencia al servidor de correo, se utilizará una aplicación de almacenamiento en la nube de todos los documentos del proyecto para mayor seguridad y accesibilidad a la documentación.



## 11.1 Plan de gestión del riesgo

Tabla 52. Plan de riesgos

---

|                            |   |
|----------------------------|---|
| <b>Nombre del proyecto</b> | Estudio de viabilidad para la ampliación de la cobertura, de la red de telecomunicaciones de la empresa “Claro” en el barrio Ebenezer, de Fusagasugá, Cundinamarca - 2018 |
|----------------------------|---|

**Preparado por:** Jonathan López

**Fecha:** 10/01/2018

**Versión:** 1.0

### Descripción plan de Gestión de riesgos

Alcances

-La identificación, cualificación y cuantificación serán realizadas por el Comitente e ingeniero de telecomunicaciones.

-Las acciones como contingencia a los riesgos serán autorizadas por el Comitente y el Ingeniero de telecomunicaciones.

### Herramientas

-Juicio de expertos.

-Tormenta de ideas y opiniones de equipo de trabajo.

### Responsabilidades

Director de proyecto: Encargado de valorar los riesgos y el valor de contingencia de estos mismo.

Ingeniero de telecomunicaciones: Encargado de evaluar los riesgos técnicos y crear los planes de trabajo para la contingencia en el área de Ingeniería.

### Presupuesto

El presupuesto de contingencia para el proyecto será del 3 % sobre el total del proyecto.

### Sincronización

El Director del proyecto es el encargado de identificar los riesgos con la asistencia y colaboración del Ingeniero de telecomunicaciones.

El control de la gestión de los riesgos será cada vez que sea necesario o en el caso de que sean activados los disparadores para la contingencia de riesgos

---

Fuente: Elaboración propia.

## 11.2 Identificación de riesgo

Tabla 53. Identificación de riesgos

| Proceso Pmbok     | Generador                                   | Actividad                           | Riesgo   |
|-------------------|---|-------------------------------------|--|
| Integración.      | Director de proyecto.                       | Creación carta del proyecto.        | Realizar el acta del proyecto sin suficiente conocimiento en cuanto al alcance del proyecto. |
| Alcance.          | Director de proyecto.                       | Definición del objeto del proyecto. | Objetivos mal estructurados y sin el criterio S.M.A.R.T <sup>30</sup> para su logro.         |
| Alcance.          | Director de proyecto.                       | Creación de EDT.                    | No crear detalladamente la estructura desglose de trabajo ocasionando vacíos de trabajo.     |
| Tiempo.           | Director de proyecto/Ingeniero de proyecto. | Calendario del proyecto.            | Calendarios con cantidades muy cortas o demasiado altas en cuanto a las actividades.         |
| Tiempo.           | Ingeniero de red.                           | Calendario del proyecto.            | Clima lluvioso que no permita la ejecución de las labores del proyecto.                      |
| Costo.            | Director de proyecto.                       | Presupuesto.                        | Errores en la planeación estimación y presupuesto para el estudio.                           |
| Calidad.          | Director de proyecto/Ing. de proyecto.      | Planificación de calidad.           | Bajos estándares de calidad.   |
| Calidad.          | Director de proyecto/Ing. de proyecto.      | Planificación de calidad.           | Materiales no aptos para especificaciones técnicas   |
| Calidad.          | Director de proyecto/Ing. de proyecto.      | Planificación de calidad.           | Mano de obra no calificada.  |
| Recursos humanos. | Director de proyecto/Ing. de proyecto.      | Selección del personal.             | Selección de personal sin conocimientos adecuados  |
| Recursos humanos. | Director de proyecto/Ing. de proyecto.      | Dirigir el equipo.                  | Inadecuado manejo de la toma de decisiones.  |

<sup>30</sup> S.M.A.R.T Especifico, medible, alcanzable, relevante, tiempo limite




---

|                 |                        |                                |  |
|-----------------|------------------------|--------------------------------|--|
| Comunicaciones. | Director de proyecto.  | Gestión de las comunicaciones. | Ausencia en planes de comunicación entre colaboradores.                            |
| Riesgos.        | Director de proyectos. | Gestión de riesgos.            | Ignorar los riesgos internos y externos.   |
| Riesgos.        | Director de proyectos. | Plan de respuesta al riesgo.   | Asignación de recursos insuficientes para mitigar los riesgos.                     |
| Adquisidores.   | Directo de proyectos.  | Contratación.                  | Manejo de cláusulas contradictorias en la contratación                             |
| Interesados.    | Codensa/ Competencia.  | Gestión de interesados.        | Accidentes con redes eléctricas o redes de otros operadores de telecomunicaciones. |

---

Fuente: Elaboración propia.



### 11.3 Realizar el análisis cualitativo del riesgo

Tabla 54. Análisis cualitativo

| Proceso Pmbok | Generador                                   | Actividad                           | Riesgo   | Probabilidad | I. Bajo | I. Medio | I. Alto | I. Muy alto | Prioridad |
|---------------|---|-------------------------------------|--|--------------|---------|----------|---------|-------------|-----------|
| Integración.  | Director de proyecto.                       | Creación carta del proyecto.        | Realizar el acta del proyecto sin suficiente conocimiento en cuanto al alcance preliminar del proyecto.          | Bajo         |         |          |         | X           | Alta      |
| Alcance.      | Director de proyecto.                       | Definición del objeto del proyecto. | Objetivos mal estructurados y sin el criterio S.M.A.R.T para su logro.   | Bajo         |         |          |         | X           | Alta      |
| Alcance.      | Director de proyecto.                       | Creación de EDT.                    | No crear detalladamente la estructura desglose de trabajo ocasionando vacíos de trabajo y costos en el proyecto. | Bajo         |         |          | X       |             | Alta      |
| Tiempo.       | Director de proyecto/Ingeniero de proyecto. | Calendario del proyecto.            | Calendarios con cantidades muy cortas o demasiado altas en cuanto a las actividades.                             | Media        |         | X        |         |             | Alta      |

|                   |  |                                |   |       |   |       |
|-------------------|--|--------------------------------|---|-------|---|-------|
| Tiempo.           | Ingeniero de red.                      | Calendario del proyecto.       | Clima lluvioso que no permita la ejecución de las labores del proyecto. | Media | X | Alta  |
| Costo.            | Director de proyecto.                  | Presupuesto.                   | Errores en la planeación estimación y presupuesto para el estudio.      | Bajo  | X | Alta  |
| Calidad.          | Director de proyecto/Ing. de proyecto. | Planificación de calidad.      | Bajos estándares de calidad.  | Bajo  | X | Alta  |
| Calidad.          | Director de proyecto/Ing. de proyecto. | Planificación de calidad.      | Materiales no aptos para especificaciones técnicas.                     | Bajo  | X | Alta  |
| Calidad.          | Director de proyecto/Ing. de proyecto. | Planificación de calidad.      | Mano de obra no calificada.   | Bajo  | X | Alta  |
| Recursos humanos. | Director de proyecto/Ing. de proyecto. | Selección del personal.        | Selección de personal sin conocimientos adecuados.                      | Bajo  | X | Media |
| Recursos humanos. | Director de proyecto/Ing. de proyecto. | Dirigir el equipo.             | Inadecuado manejo de la toma de decisiones.                             | Bajo  | X | Media |
| Comunicaciones.   | Director de proyecto.                  | Gestión de las comunicaciones. | Ausencia en planes de comunicación entre colaboradores.                 | Bajo  | X | Alta  |

|               |                          |                              |  |       |  |   |      |
|---------------|--------------------------|------------------------------|--|-------|--|---|------|
| Riesgos.      | Director de proyectos.   | Gestión de riesgos.          | Ignorar los riesgos internos y externos.   | Bajo  |  | X | Alta |
| Riesgos.      | Director de proyectos.   | Plan de respuesta al riesgo. | Asignación de recursos insuficientes para mitigar los riesgos.                     | Bajo  |  | X | Alta |
| Adquisidores. | Directo de proyectos.    | Contratación.                | Manejo de cláusulas contradictorias en la contratación.                            | Bajo  |  | X | Alta |
| Interesados.  | Codensa/<br>Competencia. | Gestión de interesados.      | Accidentes con redes eléctricas o redes de otros operadores de telecomunicaciones. | Medio |  | X | Alta |

Fuente: Elaboración propia.

## 11.4 Realizar el Análisis cuantitativo del riesgo

Tabla 55. Análisis cuantitativo

| Proceso Pmbok     | Generador                                   | Actividad                           | Riesgo   | Probabilidad | Impacto | Valor esperado |
|-------------------|---|-------------------------------------|--|--------------|---------|----------------|
| Integración.      | Director de proyecto.                       | Creación carta del proyecto.        | Realizar el acta del proyecto sin suficiente conocimiento en cuanto al alcance preliminar del proyecto.          | 10%          | 10      | 1              |
| Alcance.          | Director de proyecto                        | Definición del objeto del proyecto. | Objetivos mal estructurados y sin el criterio S.M.A.R.T para su logro.   | 10%          | 10      | 1              |
| Alcance.          | Director de proyecto.                       | Creación de EDT.                    | No crear detalladamente la estructura desglose de trabajo ocasionando vacíos de trabajo y costos en el proyecto. | 10%          | 8       | 2              |
| Tiempo.           | Director de proyecto/Ingeniero de proyecto. | Calendario del proyecto.            | Calendarios con cantidades muy cortas o demasiado altas en cuanto a las actividades.                             | 10%          | 8       | 2              |
| Tiempo.           | Ingeniero de red.                           | Calendario del proyecto.            | Clima lluvioso que no permita la ejecución de las labores del proyecto.  | 50%          | 9       | 1              |
| Costo.            | Director de proyecto.                       | Presupuesto.                        | Errores en la planeación estimación y presupuesto para el estudio.   | 5%           | 10      | 1              |
| Calidad.          | Director de proyecto/Ing. de proyecto.      | Planificación de calidad.           | Bajos estándares de calidad.   | 5%           | 9       | 1              |
| Calidad.          | Director de proyecto/Ing. de proyecto.      | Planificación de calidad.           | Materiales no aptos para especificaciones técnicas.  | 5%           | 9       | 1              |
| Calidad.          | Director de proyecto/Ing. de proyecto.      | Planificación de calidad.           | Mano de obra no calificada.  | 5%           | 8       | 1              |
| Recursos humanos. | Director de proyecto/Ing. de proyecto.      | Selección del personal.             | Selección de personal sin conocimientos adecuados.   | 3%           | 6       | 1              |
| Recursos humanos. | Director de proyecto/Ing. de proyecto.      | Dirigir el equipo.                  | Inadecuado manejo de la toma de decisiones.  | 3%           | 5       | 2              |

|                 |                        |                                |  |    |   |   |
|-----------------|------------------------|--------------------------------|--|----|---|---|
| Comunicaciones. | Director de proyecto   | Gestión de las comunicaciones. | Ausencia en planes de comunicación entre colaboradores.                            | 1% | 8 | 1 |
| Riesgos.        | Director de proyectos. | Gestión de riesgos.            | Ignorar los riesgos internos y externos.   | 2% | 9 | 2 |
| Riesgos.        | Director de proyectos. | Plan de respuesta al riesgo.   | Asignación de recursos insuficientes para mitigar los riesgos.                     | 3% | 8 | 1 |
| Adquisidores.   | Directo de proyectos.  | Contratación.                  | Manejo de cláusulas contradictorias en la contratación.                            | 1% | 9 | 1 |
| Interesados.    | Codensa/ Competencia.  | Gestión de interesados.        | Accidentes con redes eléctricas o redes de otros operadores de telecomunicaciones. | 1% | 9 | 1 |

Fuente: Elaboración propia.

## **11.5 Planificar la respuesta a los riesgos**

### **11.5.1 Estrategia para riesgos**

*Evitar:* Acción que permite que el equipo del proyecto trabaje por anular el impacto negativo del riesgo en gestión.

*Transferir:* Acción que asigna todo o parte del riesgo a un tercero con mayor capacitación y experiencia para dar contingencia al riesgo.

*Mitigar:* Reducir a un umbral aceptable la probabilidad o impacto del riesgo mediante la intervención y trabajo del equipo del proyecto.

*Aceptar:* Acción que prevé el riesgo con relación al equipo del proyecto, pero se presenta actividad para contingencia y poder evitar o mitigar el riesgo.

Tabla 56. Estrategia para riesgos

| Proceso Pmbok | Generador             | Actividad                           | Riesgo  | Disparador  | Estrategia | Acción de contingencia  | Responsable                       |
|---------------|-----------------------|-------------------------------------|---|---|------------|---|-----------------------------------|
| Integración.  | Director de proyecto. | Creación carta del proyecto.        | Realizar el acta del proyecto sin suficiente conocimiento en cuanto al alcance preliminar del proyecto. | Falta de entregables o paquetes de trabajo.                     | Evitar     | Reunión con Ingeniero de red para especificar entregables y reajustar alcance del proyecto. | Director de proyecto e Ingeniero. |
| Alcance.      | Director de proyecto. | Definición del objeto del proyecto. | Objetivos mal estructurados y sin el criterio S.M.A.R.T para su logro.                                  | No cumplir con algún criterio del S.M.A.R.T.                    | Evitar     | Ajustar el S.M.A.R.T con el cumplimiento de objetivos.                                      | Director de proyecto e Ingeniero. |
| Alcance.      | Director de proyecto. | Creación de EDT.                    | No crear detalladamente la estructura   | Vacíos en información sobre ejecución de actividades y ejecutor | Transferir | Contratar un aliado adicional para cubrir las   | Director de proyecto e Ingeniero. |

---

|        |   |                          |  |                                  |             |  |   |
|--------|---|--------------------------|--|----------------------------------|-------------|--|---|
|        |   |                          | desglose de trabajo ocasionando vacíos de trabajo y costos en el proyecto.           |                                  |             | necesidades de trabajo.  |   |
| Tiempo | Director de proyecto/Ingeniero de proyecto. | Calendario del proyecto. | Calendarios con cantidades muy cortas o demasiado altas en cuanto a las actividades. | Incumplimiento de hitos y tareas | Transferir. | Revisión de contratos y tiempos de estimación para tomar acciones Contratar personal adicional para nivelar las actividades con el tiempo. | Director de proyecto/Ingeniero de proyecto. |
| Tiempo | Ingeniero de red.                           | Calendario del proyecto. | Clima lluvioso que no permita la ejecución de las labores del proyecto.              | Temporada de lluvia alta.        | Aceptar.    | Trabajar fines de semana o ampliar calendario.   | Ingeniero de telecomunicaciones.            |

---



|                   |  |                           |  |   |             |  |  |
|-------------------|--|---------------------------|--|---|-------------|--|--|
| Costo             | Director de proyecto.                  | Presupuesto.              | Errores en la planeación y estimación y presupuesto para el estudio. | Diferencia en las líneas base de costos por más de 3% a lo estimado inicialmente. | Mitiga r.   | Negociar y justificar con Sponsor mayor presupuesto.             | Director de proyecto.                  |
| Calidad           | Director de proyecto/Ing. de proyecto. | Planificación de calidad. | Bajos estándares de calidad.   | Entregables con defectos de construcción o diseño.                                | Mitiga r.   | Acudir a proveedores para cambio de equipos defectuosos.         | Director de proyecto/Ing. de proyecto. |
| Calidad           | Director de proyecto/Ing. de proyecto. | Planificación de calidad. | Materiales no aptos para especificaciones técnicas.                  | Pruebas de resistencia con resultados deficientes.                                | Transferir. | Cambio de materiales según los lineamientos técnicos requeridos. | Director de proyecto/Ing. de proyecto. |
| Calidad           | Director de proyecto/Ing. de proyecto. | Planificación de calidad. | Mano de obra no calificada.  | Tareas deficientes o incompletas.   | Evitar.     | Cambio de actividades al colaborador o adquirir nuevo personal.  | Director de proyecto/Ing. de proyecto. |
| Recursos humanos. | Director de proyecto/Ing. de proyecto. | Selección del personal.   | Selección de personal sin conocimiento                               | Deficiencia en las actividades.   | Mitiga r.   | Capacitación del personal.                                       | Ing. de proyecto.                      |

|                   |  |                                |   |   |          |  |   |
|-------------------|--|--------------------------------|---|---|----------|--|---|
|                   |  |                                | os<br>adecuados.  |   |          |  |   |
| Recursos humanos. | Director de proyecto/Ing. de proyecto. | Dirigir el equipo.             | Inadecuado manejo de la toma de decisiones.             | Constantes enfrentamientos en el equipo de trabajo.                                     | Mitigar. | Capacitación en habilidades blandas e inteligencia emocional   | Director de proyecto/Ing. De proyecto.  |
| Comunicaciones.   | Director de proyecto.                  | Gestión de las comunicaciones. | Ausencia en planes de comunicación entre colaboradores. | Falta de sincronización entre colaboradores al momento de realizar algunas actividades. | Evitar.  | Reuniones diarias entre los colaboradores.   | Ingeniero de red.                       |
| Riesgos.          | Director de proyectos.                 | Gestión de riesgos.            | Ignorar los riesgos internos y externos.                | Falta de contingencia en cualquier posible riesgo.                                      | Mitigar. | Realizar un estudio de los riesgos posibles para asignar presupuesto de contingencia y gestión de riesgos. | Director de proyectos/Ingeniero de red. |
| Riesgos.          | Director de proyectos.                 | Plan de respuesta al riesgo.   | Asignación de recursos insuficientes                    | Terminación de presupuesto para gestión de riesgo.                                      | Evitar.  | Asignar más presupuesto, ya sea negociado  | Director de proyectos                   |

---

|                 |                       |                         |  |   |          |   |                       |
|-----------------|-----------------------|-------------------------|--|---|----------|---|-----------------------|
|                 |                       |                         | para mitigar los riesgos.  |   |          | con el Sponsor o tomar recursos de las ganancias del proyecto.  |                       |
| Adquisición es. | Directo de proyectos. | Contratación.           | Manejo de cláusulas contradictorias en la contratación.                            | Inconvenientes en la reclamación de derechos legales como en cumplimientos con aliados. | Mitigar. | Conciliación en contratos y capacitación.   | Directo de proyectos. |
| Interesados.    | Codensa/ Competencia. | Gestión de interesados. | Accidentes con redes eléctricas o redes de otros operadores de telecomunicaciones. | Quejas y o reclamos en el CAV o en el área de ingeniería.                               | Evitar.  | Acatar plenamente las normas de trabajo en redes eléctricas y conciliar antes los problemas con las compañías eléctricas y de telecomunicaciones. | Ingeniero de red.     |

---

Fuente: Elaboración propia.

## **11.6 Control del riesgo**

### **11.6.1 Reevaluación**

El control de los riesgos, permite programar la reevaluación de riesgos cada 15 días con el fin de valorar las respuestas a los riesgos presentados y analizar los nuevos posibles riesgos que puedan afectar el proyecto.

### **11.6.2 Análisis de reservas**

Se evaluará el impacto de los posibles riesgos cubiertos con el presupuesto asignado para riesgos, con el fin de determinar si el dinero restante es suficiente para los posibles riesgos del futuro.

Una vez aplicadas las herramientas para el control de los riesgos y la evaluación resultante, mediante las solicitudes de cambio se solicitarán los posibles recursos para dar gestión a los nuevos peligros desde un enfoque correctivo o preventivo.

## 12.1 Plan de gestión de adquisiciones

### 12.1.1 Plan de gestión de adquisiciones

Tabla 57. Plan de adquisiciones

Plan de adquisiciones

**Nombre del proyecto:** Estudio de viabilidad para la implementación de la cobertura, de la red de telecomunicaciones de la empresa “Claro” en el barrio Ebenezer, Fusagasugá, Cundinamarca- 2018

**Preparado por:** Jonathan López

**Fecha:** 23/01/2018

**Versión:** 1.0

#### Definición de políticas

La negociación y compra para el proyecto debe ser revisada y autorizada por el Director del proyecto y el Ingeniero de telecomunicaciones.

El proveedor no podrá entregar mercancía o servicio si se no realiza en el momento de la entrega la aceptación de los artículos.

Los integrantes del equipo del proyecto no pueden aceptar atenciones en dinero o artículos por parte de proveedores.

#### Análisis hacer o comprar

Los requerimientos tecnológicos como las herramientas para la ejecución del proyecto, con los que se obtendrá todos los elementos mediante la selección de un proveedor teniendo en cuenta criterios como calidad de los productos y la experiencia en el campo de trabajo.

#### Procedimiento de negociación con proveedores

El análisis se realiza a 3 proveedores teniendo en cuenta experiencia y calidad de los productos.

La validación de costos de los productos se realiza vía Internet o mediante solicitud de cotizaciones.

La comunicación con proveedores se realiza vía telefónica o en persona para determinar sistemas de pago, fechas de entrega y garantías.

El contrato será firmado por las partes como garantía y aceptación de las cláusulas estipuladas.

#### Tipo de contrato

El Contrato de precio fijo cerrado (FFP) será usado para este proyecto, con esta modalidad los precios se definen al inicio del proyecto y no está sujeto a cambios. Este tipo de contratación traspasa los riesgos al proveedor que para los casos de cambios en los materiales, serán ellos quienes asuman los costos de la garantía y desempeño.

Las especificaciones técnicas de los equipos y materiales pueden ser comunicadas con los canales internos del proyecto o bajo entrevistas online con los proveedores.

#### Juicio de expertos

La adquisición de equipamiento, materiales y herramientas se tienen en cuenta las especificaciones técnicas requeridas por la compañía Claro en sus redes HFC.

---

En los procedimientos de adquisición, control y reclamaciones, toda compra realizada debe contar con su factura.

---

Fuente: Elaboración propia.

### 12.1.2 Criterios de selección de proveedores

Tabla 58. Criterios de selección de proveedores

---

**Proyecto:** Estudio de viabilidad para la implementación de la cobertura, de la red de telecomunicaciones de la empresa "Claro" en el barrio Ebenezer, Fusagasugá, Cundinamarca- 2018

---

**Preparado por:** Jonathan López

**Fecha:** 23/01/2018

**Versión :** 1.0

| Criterio                | Proveedor 1  |         | Proveedor 2  |         | Proveedor 2  |         |
|-------------------------|--------------|---------|--------------|---------|--------------|---------|
|                         | Calificación | Puntaje | Calificación | Puntaje | Calificación | Puntaje |
| Capacidad técnica       |              |         |              |         |              |         |
| Atención al cliente     |              |         |              |         |              |         |
| Soporte técnico         |              |         |              |         |              |         |
| Garantía                |              |         |              |         |              |         |
| Capacidad de producción |              |         |              |         |              |         |
| Experiencia             |              |         |              |         |              |         |
| Plazo de entrega        |              |         |              |         |              |         |
| Normatividad legal      |              |         |              |         |              |         |
| Riesgo                  |              |         |              |         |              |         |
| Total                   |              |         |              |         |              |         |

---

Fuente: Elaboración propia.

## 12.2 Realizar las adquisiciones

### 12.2.1 Técnicas analíticas

Tabla 59. Técnicas analíticas enfoque económico

---

**Proyecto:** Estudio de viabilidad para la implementación de la cobertura de la red de telecomunicaciones de la empresa "Claro" en el barrio Ebenezer, Fusagasugá, Cundinamarca- 2018

---

**Preparado por:** Jonathan López

**Fecha:** 26/01/2018

**Versión :** 1.0

| Criterio             | Ponderación | Proveedor 1  |         | Proveedor 2  |         |
|----------------------|-------------|--------------|---------|--------------|---------|
|                      |             | Calificación | Puntaje | Calificación | Puntaje |
| Garantía.            | 40%         |              |         |              |         |
| Atención al cliente. | 20%         |              |         |              |         |
| Post venta.          | 20%         |              |         |              |         |
| Precio.              | 20%         |              |         |              |         |
| Total.               | 100%        |              |         |              |         |

---

Fuente: Elaboración propia.

El contexto económico es evaluado en cada proveedor del proyecto.

Tabla 60. Técnicas analíticas enfoque técnico

---

**Proyecto:** Estudio de viabilidad para la implementación de la cobertura, de la red de telecomunicaciones de la empresa "Claro" en el barrio Ebenezer, Fusagasugá, Cundinamarca- 2018

---

**Preparado por:** Jonathan López

**Fecha:** 26/01/2018

**Versión :** 1.0

| Criterio           | Ponderación | Proveedor 1  |         | Proveedor 2  |         |
|--------------------|-------------|--------------|---------|--------------|---------|
|                    |             | Calificación | Puntaje | Calificación | Puntaje |
| Capacidad técnica. | 40%         |              |         |              |         |
| Soporte técnico.   | 40%         |              |         |              |         |
| Experiencia.       | 20%         |              |         |              |         |
| Total.             | 100%        |              |         |              |         |

---

Fuente: Elaboración propia.

El enfoque técnico de los proveedores es evaluado con el fin de garantizar las buenas prácticas en la construcción de materiales y de equipos. La razón de implementar las técnicas analíticas en los enfoques económicos y técnicos, es poder hallar el proveedor que se ajuste a las necesidades técnicas del proyecto como también el que cree más valor en cuanto a las fases Pre y Post negociación.

### **12.2.2 Juicio de expertos**

Se tiene como referencia los proveedores del Sponsor a nivel nacional en sus diferentes operaciones, se intentará realizar la adquisición de los materiales con los mismos proveedores con la intención de poder de dar continuidad a la homogenización de los materiales y equipos de la red de Claro. Por otra parte, se intentará lograr contacto de primera instancia con los proveedores con el fin de poder lograr mayores beneficios económicos al evitar los posibles intermediarios.

Para finalizar, en la situación de no lograr conseguir un contacto de primer tipo, se procederá en investigar mediante las técnicas analíticas y publicidad las compañías que venden los materiales a nivel nacional para lograr las adquisiciones requeridas para el proyecto.



### **12.2.3 Publicidad**

El proyecto de viabilidad de cobertura del barrio Ebenezer, una vez determinado los posibles proveedores, buscará mediante el servicio de internet el portafolio de cada uno de los posibles proveedores, también se podrán buscar experiencias y foros que destaquen las compañías en características como calidad, soporte y garantía.

## **12.3 Control de las adquisiciones**

### **12.3.1 Sistema de pago**

La ejecución de pagos a los proveedores es realizada por el director del proyecto quien será la única persona que pueda ejecutar la transacción bancaria para dicho fin. El comprobante de la transacción será enviado vía correo electrónico al proveedor para evidenciar los pagos. El sistema de documentación y archivo de estos documentos, serán guardados en los servidores de correo electrónico o en la nube según aplique la base de almacenamiento. El documento físico será responsabilidad del Director del proyecto quien deberá archivarlo.

Los pagos serán realizados en su totalidad una vez se tenga la recepción de los materiales en la bodega del proyecto.

### **12.3.2 Administración de reclamaciones**

Las solicitudes en cuanto a la gestión de las adquisiciones, serán documentadas desde su creación en la base de datos, con el fin de poder tener el archivo histórico para analizar la gestión y el monitoreo de dicha solicitud. La reclamación a los proveedores será llevada a cabo de forma escrita mediante correo electrónico y en lo posible con los canales de comunicación sincrónica del proyecto para establecer una mejor comunicación y dialogo entre las partes. Ante cualquier reclamo al proveedor, siempre se tratará de negociar la solución a los conflictos, con el fin de crear relaciones de dialogo, entendimiento y colaboración perdurables para nuevos proyectos.

### **12.3.3 Sistema de control de cambios del contrato**

La persona encarga de solicitar garantías será el director del proyecto, quien es el encargado de realizar el control riguroso de los costos. Cualquier tipo solicitud de cambio será evaluado por el Director del proyecto e Ingeniero de telecomunicaciones con el fin de analizar impactos y la necesidad de autorizar las solicitudes de cambio.

## **12.4 Cerrar adquisiciones**

### **12.4.1 Auditoria de la adquisición**

En el procedimiento de adquisición de materiales y equipamiento del proyecto se realizará una auditoria de cumplimiento de cada uno de los ITEMS del proyecto, con el fin de analizar las lecciones aprendidas y poder cerrar exitosamente cada una de las adquisiciones.

### **12.4.2 Negociación de la adquisición**

La gestión de las reclamaciones se realizará tratando de negociar con el fin de poder establecer el buen dialogo y soluciones a los posibles inconvenientes presentados con los proveedores. Para el caso extremo de no poder solucionar las reclamaciones con proveedores, se tomará acción alternativa como el arbitraje legal teniendo en cuenta los derechos que atribuye la factura de compra a los consumidores y compradores.

### 13.1 Identificar los grupos de interés

Tabla 61. Identificación de grupos de interés

| Stakeholders                  | Rol           | Perspectiva con el proyecto  |
|-------------------------------|---------------|--|
| Padres de familia de la zona. | Beneficiario. | Mejorar la calidad de vida en sus hogares como la de su comunidad.   |
| Jóvenes e infantes.           | Beneficiario. | Mejorar sus condiciones para la investigación académica con el uso de redes de datos.                            |
| Junta de acción comunal.      | Beneficiario. | Mejorar la calidad de vida de los habitantes con el proyecto.  |
| Claro segmento hogar.         | Sponsor.      | Poder contribuir con el desarrollo social de la zona y poder ganar ingresos con la red de servicios.             |
| Compañías de telecos.         | Afectado.     | Crear campañas para fidelizar clientes o mejorar servicios para blindarlos.                                      |
| Usuarios antiguos             | Beneficiario. | Acceder a nuevos servicios.  |
| Empresa de energía Codensa.   | Afectado.     | Suministraran información y contingencia sobre cualquier posible accidente en la red eléctrica.                  |
| Escuela de policía.           | Cooperante.   | Suministraran cualquier llamado de atención en cuanto al no cumplimiento de las normas para el montaje de redes. |
| Colegio IEM Ebenezer.         | Beneficiario. | Evidenciar mejoraría en el desempeño escolar de los estudiantes residentes en la zona.                           |
| Proveedores.                  | Cooperante.   | Suministrar información técnica y sugerencias para tener una mejor gestión técnica del proyecto.                 |
| Comerciantes.                 | Beneficiario. | Ingresar en las nuevas tendencias de comercio electrónico.   |

Fuente: Elaboración propia.

### 13.2 Plan de gestión de los grupos de interés

Tabla 62. Plan de gestión de interesados

| No | Interesados                   | Nivel de parcelación |             | Portal informativo/<br>Método de<br>comunicación | Frecuencia       | Interrelaciones<br>principales |
|----|-------------------------------|----------------------|-------------|--|------------------|--------------------------------|
|    |                               | Actual               | Deseado     |  |                  |                                |
| 1  | Padres de familia de la zona. | Neutral.             | Partidario  | Página Claro                                     | Cuando requiera. | 2,3,4,5,6,7,8,11               |
| 2  | Jóvenes e infantes.           | Neutral.             | Partidario. | Página Claro.                                    | Cuando requiera. | 1,6,8,9,11                     |
| 3  | Junta de acción comunal.      | Neutral.             | Partidario. | Página Claro.                                    | Cuando requiera. | 1,4,5,6,7,8,9,10               |
| 4  | Claro segmento hogar.         | Líder.               | Líder.      | Email/Página Claro.                              | Cuando requiera. | 1,2,3,5,6,7,8,9,10,11          |
| 5  | Compañías de telecom.         | Evasivo.             | Neutral.    | Página Claro.                                    | Cuando requiera. | 1,3,4,6,7,8,11                 |
| 6  | Usuarios antiguos.            | Partidario.          | Partidario. | Email/Página Claro.                              | Cuando requiera. | 1,2,3,4,5,7,8,11               |
| 7  | Empresa de energía Codensa.   | Neutral.             | Neutral.    | Página Claro.                                    | Cuando requiera. | 1,3,4,5,6,8,9,11               |
| 8  | Escuela de policía.           | Neutral.             | Neutral.    | Página Claro.                                    | Cuando requiera. | 1,2,3,4,5,6,7,9,11             |
| 9  | Colegio IEM Ebenezer.         | Neutral.             | Partidario. | Página Claro.                                    | Cuando requiera. | 1,2,6,8,11                     |
| 10 | Proveedores.                  | Partidario.          | Partidario. | Email.   | Cuando requiera  | 4                              |
| 11 | Comerciantes.                 | Neutral              | Partidario. | Página Claro.                                    | Cuando requiera. | 1,2,3,4,5,6,7,8,9              |

Fuente: Elaboración propia.

### 13.2.1 Matriz evaluación y estrategia de los participantes

Tabla 63. Matriz de evaluación de los participantes

| Interesado                    | Estado  |         |            |       | Estrategia                    |
|-------------------------------|---------|---------|------------|-------|-------------------------------|
|                               | Evasivo | Neutral | Partidario | Líder |                               |
| Padres de familia de la zona. |         | C       | D          |       | Informar.                     |
| Jóvenes e infantes.           |         | C       | D          |       | Informar.                     |
| Junta de acción comunal.      |         | C       | D          |       | Informar.                     |
| Claro segmento hogar.         |         |         |            | C-D   | Informar avance del proyecto. |
| Compañías de telecos.         | C       | D       |            |       | Monitorear.                   |
| Usuarios antiguos.            |         |         | C-D        |       | Informar.                     |
| Empresa de energía Codensa.   |         | C-D     |            |       | Gestionar de cerca.           |
| Escuela de policía.           |         | C-D     |            |       | Informar.                     |
| Colegio IEM Ebenezer.         |         | C       | D          |       | Informar.                     |
| Proveedores.                  |         |         | C-D        |       | Informar.                     |
| Comerciantes.                 |         | C       | D          |       | Informar.                     |

Fuente: Elaboración propia.

C: Participación actual del interesado<sup>31</sup>

D: Participación deseada del interesado<sup>32</sup>

<sup>31</sup> C: Participación actual del interesado.

<sup>32</sup> D: Participación deseada del interesado.

### **13.2.2 Estado actual y deseado**

Los interesados en el proyecto como Claro deben estar presentes y tener sentido de auto inclusión en todos los procesos de planeación, ejecución y verificación de las actividades del proyecto, mostrando interés para que el producto cumpla con los requisitos presupuestados y así evitar acciones correctivas.

Con el fin de obtener éxito al cierre del proyecto, los ejecutantes del desarrollo de las actividades y proveedores, deben ser partidarios de los objetivos y tener conocimiento del resultado que se espera obtener, con el fin de reducir costos y prever riesgos logrando aumentar la eficiencia, el entendimiento y el beneficio de cada uno de los stakeholders.

### **13.2.3 Alcance e impacto**

La inclusión activa de los interesados pretende aumentar el éxito del proyecto al reducir los riesgos del desarrollo de actividades. El alcance de la gestión de interesados abarcará a todos los interesados del proyecto, con el fin de crear un escenario de entendimiento, colaboración e información para obtener buen desempeño del proyecto sin tener limitaciones, inconvenientes o frustraciones por parte de los stakeholders.

### **13.3 Gestionar el compromiso con los grupos de interés**

#### **13.3.1 Métodos de comunicación**

Los métodos de comunicación del equipo de colaboradores varían en cada una de sus funciones. La mayor parte del equipo cuenta con diferentes herramientas tecnológicas que permite resolver pequeñas dudas hasta el envío de información por correo Web.

Por otra parte, los colaboradores podrán escalar sus dudas o comentarios desde el personal de red externa hasta el director del proyecto según la magnitud del requerimiento por vía correo electrónico o mediante entrevistas programadas.

#### **13.3.2 Habilidades interpersonales**

El director de proyectos es el líder máximo del proyecto, por lo tanto, debe contar con unas habilidades y cualidades especiales, con el fin de minimizar la resistencia de los Stakeholders ante las actividades del proyecto y poder así generar un ambiente ideal para el proyecto. Las habilidades y cualidades que debe contar el director se indican a continuación:

- Liderazgo.
- Trabajo en equipo.
- Empatía.



- Confianza.
- Capacidad de escuchar.

### **13.3.3 Habilidades de gestión**

Las habilidades de gestión son conjunto de requerimiento con los cuales el director del proyecto debe contar, esto con el fin de responder a los diferentes pliegos de peticiones y negociaciones dando cumplimiento a los objetivos del proyecto. Las habilidades de gestión requeridas por el director de proyecto son:

- Facilitador entre partes.
- Escalador.
- Diligente.
- Negociante.

## **13.4 Control del manejo de los grupos de interés**

### **13.4.1 Juicio de expertos**

El análisis se realizará por medio de reuniones del grupo de colaboradores, con el fin de retroalimentar y evaluar la posibilidad de nuevos interesados del proyecto, para elaborar estrategias que conlleven al involucramiento positivo de estos mismos y determinar que los stakeholders ya registrados se encuentran en una actitud favorable en cuanto al desarrollo del proyecto.

### **13.4.2 Sistema de gestión de la información**

El almacenamiento y solicitud de información de los interesados del proyecto, se gestionará con sistemas de comunicación como la intranet, Por medio de esta aplicación se podrá enviar información de interés a cualquier Stakeholder del proyecto como: Informes de avance general del proyecto.

## CAPÍTULO 5. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

### a. Presentación cronograma de actividades

Ilustración 20 Presentación cronograma de actividades por fases

| ID  | Nombre                                       | Duración  | Inicio            | Terminado         | nov 2017                                      |    |    |    |    |    |    | dic 2017 |    |    |    |    | ene 2018 |    |    |  | feb |  |  |  |
|-----|--|-----------|-------------------|-------------------|---|----|----|----|----|----|----|----------|----|----|----|----|----------|----|----|--|-----|--|--|--|
|     |  |           |                   |                   | 23  | 30 | 06 | 13 | 20 | 27 | 04 | 11       | 18 | 25 | 01 | 08 | 15       | 22 | 29 |  |     |  |  |  |
| 1   | Proyecto de viabilidad Barrio Ebenezer       | 66 day... | 1/11/17 08:00 AM  | 31/01/18 05:00 PM | [Gantt bar spanning from 1/11/17 to 31/01/18] |    |    |    |    |    |    |          |    |    |    |    |          |    |    |  |     |  |  |  |
| 2   | Analisis de situación                        | 12 day... | 1/11/17 08:00 AM  | 16/11/17 05:00 PM | [Gantt bar from 1/11/17 to 16/11/17]          |    |    |    |    |    |    |          |    |    |    |    |          |    |    |  |     |  |  |  |
| 5   | Fase 1. Inicio de proyecto                   | 1 day?    | 17/11/17 08:00 AM | 17/11/17 05:00 PM | [Gantt bar from 17/11/17 to 17/11/17]         |    |    |    |    |    |    |          |    |    |    |    |          |    |    |  |     |  |  |  |
| 8   | Fase 2. Gestión y planificación del proyecto | 31 day... | 18/11/17 08:00 AM | 1/01/18 05:00 PM  | [Gantt bar from 18/11/17 to 1/01/18]          |    |    |    |    |    |    |          |    |    |    |    |          |    |    |  |     |  |  |  |
| 56  | Fase 3. Ejecucion del proyecto               | 17 day... | 2/01/18 08:00 AM  | 24/01/18 05:00 PM | [Gantt bar from 2/01/18 to 24/01/18]          |    |    |    |    |    |    |          |    |    |    |    |          |    |    |  |     |  |  |  |
| 107 | Fase 4. Control del proyecto                 | 3 days?   | 25/01/18 08:00 AM | 29/01/18 05:00 PM | [Gantt bar from 25/01/18 to 29/01/18]         |    |    |    |    |    |    |          |    |    |    |    |          |    |    |  |     |  |  |  |
| 132 | Fase5. Cierre del proyecto                   | 2 days?   | 30/01/18 08:00 AM | 31/01/18 05:00 PM | [Gantt bar from 30/01/18 to 31/01/18]         |    |    |    |    |    |    |          |    |    |    |    |          |    |    |  |     |  |  |  |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 64 Cronograma general de actividades

| <b>Nombre Tarea</b>                                   | <b>Duración</b> | <b>Fecha de inicio</b> | <b>Fecha fin</b> |
|---|-----------------|------------------------|------------------|
| Proyecto de viabilidad Barrio Ebenezer.               | 66 días.        | 01/11/2017 08:00       | 31/01/2018 17:00 |
| Análisis de situación.                                | 12 días.        | 01/11/2017 08:00       | 16/11/2017 17:00 |
| a.1 Análisis inicial.                                 | 11 días.        | 01/11/2017 08:00       | 15/11/2017 17:00 |
| a.2 Estudio técnico a cobertura punto "Vive Digital". | 1 día.          | 16/11/2017 08:00       | 16/11/2017 17:00 |
| Fase 1. Inicio de proyecto.                           | 1 día.          | 17/11/2017 08:00       | 17/11/2017 17:00 |
| 1.1.1 Carta del proyecto.                             | 1 día.          | 17/11/2017 08:00       | 17/11/2017 17:00 |
| 1.1.2 Identificación de los interesados.              | 1 día.          | 17/11/2017 08:00       | 17/11/2017 17:00 |
| Fase 2. Gestión y planificación del proyecto.         | 31 días.        | 20/11/2017 08:00       | 01/01/2018 17:00 |
| Plan de dirección.                                    | 1 días.         | 20/11/2017 08:00       | 20/11/2017 17:00 |
| 2.1.1 Desarrollar el plan de dirección.               | 1 día.          | 20/11/2017 08:00       | 20/11/2017 17:00 |
| Plan de alcance.                                      | 1 día.          | 21/11/2017 08:00       | 21/11/2017 17:00 |
| 2.2.1 Plan de gestión del alcance.                    | 1 día.          | 21/11/2017 08:00       | 21/11/2017 17:00 |
| 2.2.2 Reunir requisitos.                              | 1 día.          | 21/11/2017 08:00       | 21/11/2017 17:00 |
| 2.2.3 Enunciado del alcance.                          | 1 día.          | 21/11/2017 08:00       | 21/11/2017 17:00 |
| 2.2.4 Estructura de la EDT proyecto.                  | 1 día.          | 21/11/2017 08:00       | 21/11/2017 17:00 |
| 2.2.5 Estructura EDT Viabilidad de red.               | 1 día.          | 21/11/2017 08:00       | 21/11/2017 17:00 |
| Plan de cronograma.                                   | 3 días.         | 22/11/2017 08:00       | 24/11/2017 17:00 |
| 2.3.1 Planeación del cronograma.                      | 1 día.          | 22/11/2017 08:00       | 22/11/2017 17:00 |
| 2.3.2 Definir actividades.                            | 1 día.          | 23/11/2017 08:00       | 23/11/2017 17:00 |
| 2.3.3 Secuenciación de actividades.                   | 1 día.          | 23/11/2017 08:00       | 23/11/2017 17:00 |
| 2.3.4 Estimar recursos.                               | 1 día.          | 24/11/2017 08:00       | 24/11/2017 17:00 |
| 2.3.5 Estimar duración.                               | 1 día.          | 24/11/2017 08:00       | 24/11/2017 17:00 |
| 2.3.6 Desarrollar el cronograma.                      | 1 día.          | 24/11/2017 08:00       | 24/11/2017 17:00 |

|  |         |                  |                  |
|--|---------|------------------|------------------|
| Plan de costos.                        | 9 días. | 25/11/2017 08:00 | 07/12/2017 17:00 |
| 2.4.1 Plan de costos.                  | 4 días. | 25/11/2017 08:00 | 30/11/2017 17:00 |
| 2.4.2 Estimación de costos.            | 2 días. | 01/12/2017 08:00 | 04/12/2017 17:00 |
| 2.4.3 Determinar presupuesto.          | 3 días. | 05/12/2017 08:00 | 07/12/2017 17:00 |
| Plan de calidad.                       | 2 días. | 08/12/2017 08:00 | 11/12/2017 17:00 |
| 2.5.1 Plan de calidad.                 | 1 día.  | 08/12/2017 08:00 | 08/12/2017 17:00 |
| 2.5.2 Costo de calidad.                | 1 día.  | 08/12/2017 08:00 | 08/12/2017 17:00 |
| 2.5.3 Diagrama espina de pescado.      | 1 día.  | 08/12/2017 08:00 | 08/12/2017 17:00 |
| 2.5.4 Lista de verificación.           | 1 día.  | 08/12/2017 08:00 | 08/12/2017 17:00 |
| 2.5.5 Plan de mejoras.                 | 1 día.  | 09/12/2017 08:00 | 11/12/2017 17:00 |
| 2.5.6 Métricas de calidad.             | 1 día.  | 09/12/2017 08:00 | 11/12/2017 17:00 |
| 2.5.7 Políticas de calidad.            | 1 día.  | 09/12/2017 08:00 | 11/12/2017 17:00 |
| Plan de recursos humanos.              | 4 días. | 09/12/2017 08:00 | 14/12/2017 17:00 |
| 2.6.1 Planear los recursos humanos.    | 2 días. | 09/12/2017 08:00 | 12/12/2017 17:00 |
| 2.6.2 Descripción de cargos.           | 1 día.  | 09/12/2017 08:00 | 11/12/2017 17:00 |
| 2.6.3 Organigrama.                     | 2 días. | 11/12/2017 08:00 | 12/12/2017 17:00 |
| 2.6.4 Matriz RACI.                     | 2 días. | 13/12/2017 08:00 | 14/12/2017 17:00 |
| Plan de comunicaciones.                | 1 día.  | 15/12/2017 08:00 | 15/12/2017 17:00 |
| 2.7.1 Planear las comunicaciones.      | 1 día.  | 15/12/2017 08:00 | 15/12/2017 17:00 |
| 2.7.2 Tecnología de comunicación.      | 1 día.  | 15/12/2017 08:00 | 15/12/2017 17:00 |
| Plan de riesgos.                       | 5 días. | 16/12/2017 08:00 | 22/12/2017 17:00 |
| 2.8.1 Plan de riesgo.                  | 1 día.  | 16/12/2017 08:00 | 18/12/2017 17:00 |
| 2.8.2 Identificar los riesgos.         | 1 día.  | 19/12/2017 08:00 | 19/12/2017 17:00 |
| 2.8.3 Análisis cualitativo de riesgos. | 2 días. | 19/12/2017 08:00 | 20/12/2017 17:00 |
| 2.8.4 Análisis cualitativo de riesgos. | 1 día.  | 21/12/2017 08:00 | 21/12/2017 17:00 |

|  |          |                  |                  |
|--|----------|------------------|------------------|
| 2.8.5 Planificación de contingencia a riesgos.             | 1 día.   | 22/12/2017 08:00 | 22/12/2017 17:00 |
| Plan de adquisiciones.                                     | 3 días.  | 24/12/2017 08:00 | 27/12/2017 17:00 |
| 2.9.1 Plan de adquisiciones.                               | 1 día.   | 24/12/2017 08:00 | 25/12/2017 17:00 |
| 2.9.2 Criterios de selección de proveedores.               | 2 días.  | 26/12/2017 08:00 | 27/12/2017 17:00 |
| Plan de stakeholders.                                      | 2 días.  | 29/12/2017 08:00 | 01/01/2018 17:00 |
| 2.10.1 Planificar gestión de los interesados.              | 1 día.   | 29/12/2017 08:00 | 29/12/2017 17:00 |
| 2.10.2 Matriz evaluación y estrategia de los interesados.  | 1 día.   | 31/12/2017 08:00 | 01/01/2018 17:00 |
| Fase 3. Ejecución del proyecto.                            | 17 días. | 02/01/2018 08:00 | 24/01/2018 17:00 |
| Viabilidad de red.   | 13 días. | 02/01/2018 08:00 | 18/01/2018 17:00 |
| Análisis técnico.  | 6 días.  | 02/01/2018 08:00 | 09/01/2018 17:00 |
| 3.1.1 Levantamiento de red fibra óptica.                   | 5 días.  | 02/01/2018 08:00 | 08/01/2018 17:00 |
| 3.1.2 Levantamiento de infraestructura.                    | 1 día.   | 09/01/2018 08:00 | 09/01/2018 17:00 |
| Diseño de red.   | 4 días.  | 10/01/2018 08:00 | 15/01/2018 17:00 |
| 3.2.1 Diseño tendido fibra óptica.                         | 1 día.   | 10/01/2018 08:00 | 10/01/2018 17:00 |
| 3.2.2 Diseño de empalmes fibra óptica.                     | 1 día.   | 10/01/2018 08:00 | 10/01/2018 17:00 |
| 3.2.3 Diseño de la red externa.                            | 3 días.  | 11/01/2018 08:00 | 15/01/2018 17:00 |
| 3.2.4 Diseño de montaje de equipos infraestructura.        | 1 día.   | 15/01/2018 08:00 | 15/01/2018 17:00 |
| Diseño de calibración.                                     | 1 día.   | 16/01/2018 08:00 | 16/01/2018 17:00 |
| 3.3.1 Diseño de calibración de equipos en red externa.     | 1 día.   | 16/01/2018 08:00 | 16/01/2018 17:00 |
| 3.3.2 Diseño de calibración de equipos en infraestructura. | 1 día.   | 16/01/2018 08:00 | 16/01/2018 17:00 |
| Diseño y certificación de calidad.                         | 2 días.  | 17/01/2018 08:00 | 18/01/2018 17:00 |
| 3.4.1 Diseño de calidad en la red externa.                 | 1 día.   | 17/01/2018 08:00 | 17/01/2018 17:00 |
| 3.4.2 Diseño de calidad en infraestructura.                | 1 día.   | 17/01/2018 08:00 | 17/01/2018 17:00 |
| 3.4.3 Acta de certificación RED externa.                   | 1 día.   | 18/01/2018 08:00 | 18/01/2018 17:00 |
| 3.4.4 Acta de certificación Infraestructura.               | 1 día.   | 18/01/2018 08:00 | 18/01/2018 17:00 |

|  |        |                  |                  |
|--|--------|------------------|------------------|
| Dirigir y gestionar el proyecto.                   | 1 día. | 19/01/2018 08:00 | 19/01/2018 17:00 |
| 3.5.1 Juicio de expertos.                          | 1 día. | 19/01/2018 08:00 | 19/01/2018 17:00 |
| Aseguramiento de calidad.                          | 1 día. | 19/01/2018 08:00 | 19/01/2018 17:00 |
| 3.6.1 Aseguramiento de calidad.                    | 1 día. | 19/01/2018 08:00 | 19/01/2018 17:00 |
| 3.6.2 Auditoria de calidad/análisis de procesos.   | 1 día. | 19/01/2018 08:00 | 19/01/2018 17:00 |
| Adquirir el recurso humano.                        | 1 día. | 20/01/2018 08:00 | 22/01/2018 17:00 |
| 3.7.1 Asignación previa.                           | 1 día. | 20/01/2018 08:00 | 22/01/2018 17:00 |
| 3.7.2 Equipo virtual.                              | 1 día. | 20/01/2018 08:00 | 22/01/2018 17:00 |
| 3.7.3 Análisis multicriterio.                      | 1 día. | 20/01/2018 08:00 | 22/01/2018 17:00 |
| 3.7.5 Calendario de recurso.                       | 1 día. | 20/01/2018 08:00 | 22/01/2018 17:00 |
| Desarrollar del grupo del proyecto.                | 1 día. | 20/01/2018 08:00 | 22/01/2018 17:00 |
| 3.8.1 Actividades de desarrollo del equipo.        | 1 día. | 20/01/2018 08:00 | 22/01/2018 17:00 |
| 3.8.2 Reglas básicas.                              | 1 día. | 20/01/2018 08:00 | 22/01/2018 17:00 |
| 3.8.3 Coubicacion.                                 | 1 día. | 21/01/2018 08:00 | 22/01/2018 17:00 |
| 3.8.4 Habilidades interpersonales.                 | 1 día. | 21/01/2018 08:00 | 22/01/2018 17:00 |
| 3.8.5 Herramientas para la evaluación de personal. | 1 día. | 21/01/2018 08:00 | 22/01/2018 17:00 |
| Dirigir al equipo del proyecto.                    | 1 día. | 22/01/2018 08:00 | 22/01/2018 17:00 |
| 3.9.1 Observación y conversación.                  | 1 día. | 22/01/2018 08:00 | 22/01/2018 17:00 |
| 3.9.2 Gestión de conflictos.                       | 1 día. | 22/01/2018 08:00 | 22/01/2018 17:00 |
| 3.9.3 Solicitud cambio de personal.                | 1 día. | 22/01/2018 08:00 | 22/01/2018 17:00 |
| Gestión de las comunicaciones.                     | 1 día. | 23/01/2018 08:00 | 23/01/2018 17:00 |
| 3.10.1 Tecnología de comunicación.                 | 1 día. | 23/01/2018 08:00 | 23/01/2018 17:00 |
| 3.10.2 Modelos de comunicación.                    | 1 día. | 23/01/2018 08:00 | 23/01/2018 17:00 |
| 3.11.3 Métodos de comunicación.                    | 1 día. | 23/01/2018 08:00 | 23/01/2018 17:00 |
| 3.11.4 Sistema de gestión de información.          | 1 día. | 23/01/2018 08:00 | 23/01/2018 17:00 |

|  |         |                  |                  |
|--|---------|------------------|------------------|
| Efectuar las adquisiciones.                                  | 1 día.  | 23/01/2018 08:00 | 23/01/2018 17:00 |
| 3.12.1 Técnicas analíticas.                                  | 1 día.  | 23/01/2018 08:00 | 23/01/2018 17:00 |
| 3.12.2 Juicio de expertos.                                   | 1 día.  | 23/01/2018 08:00 | 23/01/2018 17:00 |
| 3.12.3 Publicidad.   | 1 día.  | 23/01/2018 08:00 | 23/01/2018 17:00 |
| Gestión del compromiso con grupos de interés.                | 1 día.  | 24/01/2018 08:00 | 24/01/2018 17:00 |
| 3.13.1 Métodos de comunicación.                              | 1 día.  | 24/01/2018 08:00 | 24/01/2018 17:00 |
| 3.13.2 Habilidades interpersonales.                          | 1 día.  | 24/01/2018 08:00 | 24/01/2018 17:00 |
| 3.13.3 Habilidades de gestión.                               | 1 día.  | 24/01/2018 08:00 | 24/01/2018 17:00 |
| Fase 4. Control del proyecto.                                | 3 días. | 25/01/2018 08:00 | 29/01/2018 17:00 |
| Monitorear y controlar el alcance.                           | 1 día.  | 25/01/2018 08:00 | 25/01/2018 17:00 |
| 4.1.1 Monitorear y controlar el alcance.                     | 1 día.  | 25/01/2018 08:00 | 25/01/2018 17:00 |
| Realizar control integrado de cambios.                       | 1 día.  | 25/01/2018 08:00 | 25/01/2018 17:00 |
| 4.2.1 Aprobación de solicitudes de cambio.                   | 1 día.  | 25/01/2018 08:00 | 25/01/2018 17:00 |
| Validar el alcance.  | 1 día.  | 25/01/2018 08:00 | 25/01/2018 17:00 |
| 4.3.1 Inspección.  | 1 día.  | 25/01/2018 08:00 | 25/01/2018 17:00 |
| 4.3.2 Técnicas grupales.                                     | 1 día.  | 25/01/2018 08:00 | 25/01/2018 17:00 |
| Controlar el alcance.  | 1 día.  | 26/01/2018 08:00 | 26/01/2018 17:00 |
| 4.4.1 Análisis de variación.                                 | 1 día.  | 26/01/2018 08:00 | 26/01/2018 17:00 |
| Controlar el cronograma.                                     | 1 día.  | 26/01/2018 08:00 | 26/01/2018 17:00 |
| 4.5.1 Variación de cronograma e índice SPI.                  | 1 día.  | 26/01/2018 08:00 | 26/01/2018 17:00 |
| Control de costos.   | 1 día.  | 26/01/2018 08:00 | 26/01/2018 17:00 |
| 4.6.1 Técnica de valor ganado.                               | 1 día.  | 26/01/2018 08:00 | 26/01/2018 17:00 |
| Control de calidad.  | 1 día.  | 26/01/2018 08:00 | 26/01/2018 17:00 |
| 4.7.1 Hojas de verificación con acta de calidad SDS.         | 1 día.  | 26/01/2018 08:00 | 26/01/2018 17:00 |
| 4.7.2 Hojas de verificación con acta de calidad red externa. | 1 día.  | 26/01/2018 08:00 | 26/01/2018 17:00 |



|   |         |                     |                  |
|---|---------|---------------------|------------------|
| Control de riesgos.                               | 1 día.  | 27/01/2018 08:00    | 29/01/2018 17:00 |
| 4.8.1 Reevaluación.                               | 1 día.  | 27/01/2018 08:00    | 29/01/2018 17:00 |
| 4.8.2 Análisis de reservas.                       | 1 día.  | 27/01/2018 08:00    | 29/01/2018 17:00 |
| Control de las adquisiciones.                     | 1 día.  | 28/01/2018 08:00    | 29/01/2018 17:00 |
| 4.9.1 Administración de las reclamaciones.        | 1 día.  | 28/01/2018 08:00    | 29/01/2018 17:00 |
| 4.9.2 Sistema de control de cambios de contratos. | 1 día.  | 28/01/2018 08:00    | 29/01/2018 17:00 |
| Controlar los interesados.                        | 1 día.  | 29/01/2018 08:00    | 29/01/2018 17:00 |
| 4.10.1 Juicio de expertos.                        | 1 día.  | 29/01/2018<br>08:00 | 29/01/2018 17:00 |
| Fase5. Cierre del proyecto.                       | 2 días. | 30/01/2018 08:00    | 31/01/2018 17:00 |
| Cerrar el proyecto.                               | 1 día.  | 30/01/2018 08:00    | 30/01/2018 17:00 |
| 5.1.1 Cierre del proyecto                         | 1 día.  | 30/01/2018 08:00    | 30/01/2018 17:00 |
| Cerrar adquisiciones.                             | 1 día.  | 31/01/2018 08:00    | 31/01/2018 17:00 |
| 5.2.1 Negociación de las adquisiciones.           | 1 día.  | 31/01/2018 08:00    | 31/01/2018 17:00 |

Fuente: Elaboración propia.

**b. Estimación de costos de la realización del proyecto**

**Ilustración 21. Nómina del proyecto**

Nómina Viabilidad de red del Barrio Ebenezer

| INFORMACIÓN DEL TRABAJADOR         |             | DEVENGADO         |                   | APROPIACIONES    |                      |                     |                  |                  |                |                  |                |                |                  |                             | Total por mes        |
|------------------------------------|-------------|-------------------|-------------------|------------------|----------------------|---------------------|------------------|------------------|----------------|------------------|----------------|----------------|------------------|-----------------------------|----------------------|
| APELLIDOS Y NOMBRES                | Jornada     | SALARIO BASICO    | BASE PRESTAC.     | CESANTIAS 8,33   | INTER. CESANTIAS 12% | PRIMA DE SERVICIO S | VACACIONES       | SALUD 8,5%       | ARL 0,52%      | PENSIONES S 12%  | ICBF 2%        | SENA 3%        | CAJA COMPENS. 4% | TOTAL APROPIACIONES por mes | Total por mes        |
| Director de proy                   | T. Completo | 15.000.000        | 15.000.000        | 1.249.500        | 149.940              | 1.250.000           | 625.000          | 1.275.000        | 78.000         | 1.800.000        | 300.000        | 450.000        | 600.000          | \$ 7.777.440                | \$ 22.777.440        |
| Ingeniero de red                   | T. Completo | 6.000.000         | 6.000.000         | 499.800          | 59.976               | 500.000             | 250.000          | 510.000          | 31.200         | 720.000          | 120.000        | 180.000        | 240.000          | \$ 3.110.976                | \$ 9.110.976         |
| Supervisor                         | T. Completo | 1.800.000         | 1.800.000         | 149.940          | 17.993               | 150.000             | 75.000           | 153.000          | 9.360          | 216.000          | 36.000         | 54.000         | 72.000           | \$ 933.293                  | \$ 2.733.293         |
| Lider de cuadrill                  | T. Completo | 1.500.000         | 1.500.000         | 124.950          | 14.994               | 125.000             | 62.500           | 127.500          | 7.800          | 180.000          | 30.000         | 45.000         | 60.000           | \$ 777.744                  | \$ 2.277.744         |
| Tecnico empalm                     | T. Completo | 1.200.000         | 1.200.000         | 99.960           | 11.995               | 100.000             | 50.000           | 102.000          | 6.240          | 144.000          | 24.000         | 36.000         | 48.000           | \$ 622.195                  | \$ 1.822.195         |
| Tecnico medidor                    | T. Completo | 1.000.000         | 1.000.000         | 83.300           | 9.996                | 83.333              | 41.667           | 85.000           | 5.200          | 120.000          | 20.000         | 30.000         | 40.000           | \$ 518.496                  | \$ 1.518.496         |
| Tecnico 1                          | T. Completo | 900.000           | 900.000           | 74.970           | 8.996                | 75.000              | 37.500           | 76.500           | 4.680          | 108.000          | 18.000         | 27.000         | 36.000           | \$ 466.646                  | \$ 1.366.646         |
| Tecnico 2                          | T. Completo | 900.000           | 900.000           | 74.970           | 8.996                | 75.000              | 37.500           | 76.500           | 4.680          | 108.000          | 18.000         | 27.000         | 36.000           | \$ 466.646                  | \$ 1.366.646         |
| Tecnico 3                          | T. Completo | 900.000           | 900.000           | 74.970           | 8.996                | 75.000              | 37.500           | 76.500           | 4.680          | 108.000          | 18.000         | 27.000         | 36.000           | \$ 466.646                  | \$ 1.366.646         |
| <b>TOTAL SUELDOS Y DEDUCCIONES</b> |             | <b>29.200.000</b> | <b>29.200.000</b> | <b>2.432.360</b> | <b>291.883</b>       | <b>2.433.333</b>    | <b>1.216.667</b> | <b>2.482.000</b> | <b>151.840</b> | <b>3.504.000</b> | <b>584.000</b> | <b>876.000</b> | <b>1.168.000</b> | <b>15.140.083</b>           | <b>\$ 44.340.083</b> |

Fuente: Elaboración propia.

## b.1 Costo total del proyecto

Tabla 65. Costo total del proyecto

| Presupuesto   | 1 Mes  |                    |                  |                 |
|---|--------|--------------------|------------------|-----------------|
| Gastos  | Unidad | Número de unidades | Coste unitario   | Costes (en COP) |
| <b>1. Recursos Humanos.</b>                             |        |                    |                  |                 |
| Salarios (importes brutos, personal local) <sup>4</sup> |        |                    |                  |                 |
| Director de proyecto.                                   | Und    | 1                  | \$ 22.777.440,00 | \$ 22.777.440   |
| Ingeniero de red.                                       | Und    | 1                  | \$ 9.110.976,00  | \$ 9.110.976    |
| Supervisor.   | Und    | 1                  | \$ 2.733.293,00  | \$ 2.733.293    |
| Líder de cuadrilla.                                     | Und    | 1                  | \$ 2.277.744,00  | \$ 2.277.744    |
| Técnico empalmador.                                     | Und    | 1                  | \$ 1.822.195,00  | \$ 1.822.195    |
| Técnico medidor.  | Und    | 1                  | \$ 1.518.496,00  | \$ 1.518.496    |
| Técnico 1.  | Und    | 1                  | \$ 1.366.646,00  | \$ 1.366.646    |
| Técnico 2.  | Und    | 1                  | \$ 1.366.646,00  | \$ 1.366.646    |
| Técnico 3.  | Und    | 1                  | \$ 1.366.646,00  | \$ 1.366.646    |
| <i>Subtotal Recursos Humanos.</i>                       |        |                    |                  | \$ 44.340.082   |
| <b>2. Herramientas.</b>                                 |        |                    |                  |                 |
| Alquiler vehículo.                                      | Und    | 1                  | \$ 4.000.000,00  | \$ 4.000.000    |
| Chicharra.  | Und    | 4                  | \$ 139.000,00    | \$ 556.000      |
| Antenalla.  | Und    | 4                  | \$ 500.000,00    | \$ 2.000.000    |
| Fusionadora.  | Und    | 1                  | \$ 12.000.000,00 | \$ 12.000.000   |
| Kit de herramientas para red F.O.                       | Und    | 1                  | \$ 1.361.000,00  | \$ 1.361.000    |
| Zunchadoras.  | Und    | 2                  | \$ 290.000,00    | \$ 580.000      |
| Kit limpieza de fibra.                                  | Und    | 1                  | \$ 50.000,00     | \$ 50.000       |
| Juego de herramientas.                                  | Und    | 6                  | \$ 59.000,00     | \$ 354.000      |
| <i>Subtotal Herramientas.</i>                           |        |                    |                  | \$ 20.901.000   |
| <b>3. Material y Equipos.</b>                           |        |                    |                  |                 |
| Transmisor óptico de 10dB.                              | Und    | 3                  | \$ 6.500.000,00  | \$ 19.500.000   |
| Receptor óptico.  | Und    | 2                  | \$ 5.000.000,00  | \$ 10.000.000   |
| Splitter de Forward 4 vías.                             | Und    | 6                  | \$ 45.000,00     | \$ 270.000      |
| Splitter de Retorno 4 vías.                             | Und    | 6                  | \$ 40.000,00     | \$ 240.000      |

|   |     |      |                 |               |
|---|-----|------|-----------------|---------------|
| Fibra SC/SC monomodo.                       | Und | 6    | \$ 60.000,00    | \$ 360.000    |
| Atenuador FAM 8 dB.                         | Und | 10   | \$ 3.000,00     | \$ 30.000     |
| Atenuador óptico de 1 dB.                   | Und | 5    | \$ 30.000,00    | \$ 150.000    |
| Atenuador óptico de 2 dB.                   | Und | 5    | \$ 30.000,00    | \$ 150.000    |
| Herrajes de retención.                      | Und | 16   | \$ 30.000,00    | \$ 480.000    |
| Herrajes de suspensión.                     | Und | 16   | \$ 25.000,00    | \$ 400.000    |
| Herrajes de sujeción poste para fibra.      | Und | 32   | \$ 40.000,00    | \$ 1.280.000  |
| Herrajes stranvice para cable 500.          | Und | 750  | \$ 5.000,00     | \$ 3.750.000  |
| Soporte mariposa con prensa hilo cable 500. | Und | 750  | \$ 18.000,00    | \$ 13.500.000 |
| Hebillas acero inoxidable.                  | Und | 457  | \$ 1.100,00     | \$ 502.700    |
| Cinta acero inoxidable.                     | Und | 610  | \$ 2.953,00     | \$ 1.801.330  |
| Conectores línea 500 con pin.               | Und | 300  | \$ 12.300,00    | \$ 3.690.000  |
| Unión carcasa-carcasa.                      | Und | 15   | \$ 16.000,00    | \$ 240.000    |
| Multitap 32x8.                              | Und | 40   | \$ 48.000,00    | \$ 1.920.000  |
| Multitap 20x8.                              | Und | 3    | \$ 48.000,00    | \$ 144.000    |
| Multitap 26x8.                              | Und | 2    | \$ 48.000,00    | \$ 96.000     |
| Multitap 17x8.                              | Und | 2    | \$ 48.000,00    | \$ 96.000     |
| Multitap 8x8.                               | Und | 2    | \$ 48.000,00    | \$ 96.000     |
| Multitap 32x4.                              | Und | 48   | \$ 30.000,00    | \$ 1.440.000  |
| Multitap 29x4.                              | Und | 22   | \$ 30.000,00    | \$ 660.000    |
| Multitap 26x4.                              | Und | 16   | \$ 30.000,00    | \$ 480.000    |
| Multitap 23x4.                              | Und | 15   | \$ 30.000,00    | \$ 450.000    |
| Multitap 21x4.                              | Und | 23   | \$ 30.000,00    | \$ 690.000    |
| Multitap 17x4.                              | Und | 22   | \$ 30.000,00    | \$ 660.000    |
| Multitap 14x4.                              | Und | 27   | \$ 30.000,00    | \$ 810.000    |
| Candados para puertos.                      | Und | 1300 | \$ 700,00       | \$ 910.000    |
| Amplificador HGBT.                          | Und | 5    | \$ 1.593.460,00 | \$ 7.967.300  |
| Amplificador LE                             | Und | 1    | \$ 851.029,00   | \$ 851.029    |
| Ecuilizador 10,5 dB Forward.                | Und | 6    | \$ 17.640,00    | \$ 105.840    |
| Ecuilizador 12,5 dB Forward.                | Und | 6    | \$ 17.640,00    | \$ 105.840    |
| Ecuilizador 9 dB Forward.                   | Und | 6    | \$ 17.640,00    | \$ 105.840    |
| Ecuilizador 4dB Retorno.                    | Und | 6    | \$ 17.640,00    | \$ 105.840    |
| Ecuilizador 1 dB Retorno.                   | Und | 6    | \$ 17.640,00    | \$ 105.840    |
| Ecuilizador 6dB Retorno.                    | Und | 6    | \$ 17.640,00    | \$ 105.840    |
| Atenuador 20 dB.                            | Und | 4    | \$ 2.600,00     | \$ 10.400     |

|                                     |        |      |                  |                |
|-------------------------------------|--------|------|------------------|----------------|
| Atenuador 14 dB.                    | Und    | 4    | \$ 2.600,00      | \$ 10.400      |
| Atenuador 10 dB.                    | Und    | 4    | \$ 2.600,00      | \$ 10.400      |
| Atenuador 14dB.                     | Und    | 4    | \$ 2.600,00      | \$ 10.400      |
| Atenuador 4dB.                      | Und    | 4    | \$ 2.600,00      | \$ 10.400      |
| Simulador de cable 9,8 dB.          | Und    | 2    | \$ 12.400,00     | \$ 24.800      |
| Simulador de cable 6dB.             | Und    | 2    | \$ 12.400,00     | \$ 24.800      |
| Simulador de cable 4,9 dB.          | Und    | 2    | \$ 12.400,00     | \$ 24.800      |
| Simulador de cable 1,5 dB.          | Und    | 2    | \$ 12.400,00     | \$ 24.800      |
| Simulador de cable 3,3 dB.          | Und    | 2    | \$ 12.400,00     | \$ 24.800      |
| Manga termoencogible.               | Metros | 175  | \$ 3.450,00      | \$ 603.750     |
| Marquilla en acrílico.              | Und    | 350  | \$ 400,00        | \$ 140.000     |
| Nodos Aurora.                       | Und    | 3    | \$ 3.000.000,00  | \$ 9.000.000   |
| Fuente de poder ALPHA.              | Und    | 3    | \$ 4.500.000,00  | \$ 13.500.000  |
| Splitter 3 vías.                    | Und    | 9    | \$ 37.000,00     | \$ 333.000     |
| Splitter 2 vías.                    | Und    | 13   | \$ 35.000,00     | \$ 455.000     |
| Cable 500.                          | Metros | 8000 | \$ 2.933,00      | \$ 23.464.000  |
| Fibra 8 hilos.                      | Metros | 1650 | \$ 2.080,00      | \$ 3.432.000   |
| Dispositivo DC 16.                  | Und    | 4    | \$ 35.000,00     | \$ 140.000     |
| Cajas de empalme.                   | Und    | 4    | \$ 250.000,00    | \$ 1.000.000   |
| Paquetes de SMUTS.                  | Und    | 3    | \$ 40.000,00     | \$ 120.000     |
| JDSU DSAM 6300.                     | Und    | 1    | \$ 10.000.000,00 | \$ 10.000.000  |
| OTDR EXFO.                          | Und    | 1    | \$ 14.000.000,00 | \$ 14.000.000  |
| Power meter.                        | Und    | 1    | \$ 450.000,00    | \$ 450.000     |
| Portátil.                           | Und    | 2    | \$ 2.800.000,00  | \$ 5.600.000   |
| Software para diseño.               | Und    | 1    | \$ 4.802.000,00  | \$ 4.802.000   |
| Oscilador.                          | Und    | 1    | \$ 600.000,00    | \$ 600.000     |
| <i>Subtotal Equipos y Material.</i> |        |      |                  | \$ 162.065.149 |
| <br>4. Dotación.                    |        |      |                  |                |
| Overoles.                           | Und    | 12   | \$ 40.000,00     | \$ 480.000     |
| Camisetas.                          | Und    | 12   | \$ 70.000,00     | \$ 840.000     |
| Botas dieléctricas.                 | Und    | 6    | \$ 70.000,00     | \$ 420.000     |
| Casco dieléctrico.                  | Und    | 6    | \$ 25.000,00     | \$ 150.000     |
| Arnés en X para trabajo en alturas. | Und    | 7    | \$ 200.000,00    | \$ 1.400.000   |
| Gafas para seguridad industrial.    | Und    | 6    | \$ 50.000,00     | \$ 300.000     |

|  |     |   |                 |                |
|--|-----|---|-----------------|----------------|
| Guantes seguridad industrial.                      | Und | 8 | \$ 10.000,00    | \$ 80.000      |
| <i>Subtotal Oficina local/Costes de la Acción.</i> |     |   |                 | \$ 3.670.000   |
| 5. Gastos administrativos.                         |     |   |                 |                |
| Arriendo sede.                                     | Mes | 1 | \$ 2.000.000,00 | \$ 2.000.000   |
| Servicio de luz.                                   | Mes | 1 | \$ 1.300.000,00 | \$ 1.300.000   |
| Servicio de agua.                                  | Mes | 1 | \$ 80.000,00    | \$ 80.000      |
| Servicio Internet.                                 | Mes | 1 | \$ 100.000,00   | \$ 100.000     |
| Teléfonos celulares.                               | Mes | 8 | \$ 54.000,00    | \$ 432.000     |
| Kit de aseo.                                       | Und | 1 | \$ 20.000,00    | \$ 20.000      |
| Kit de cafetería.                                  | Und | 1 | \$ 120.000,00   | \$ 120.000     |
| <i>Subtotal Gastos Administrativos.</i>            |     |   |                 | \$ 4.052.000   |
| 6. Reserva para contingencia.                      |     |   |                 | \$ 7.050.546   |
| 7. Subtotal costes directos elegibles de la Acción |     |   |                 | \$ 242.079.077 |
| (1.-7.)  |     |   |                 |                |
| 8. Costes total del proyecto.                      |     |   |                 | \$ 242.079.077 |

---

Fuente: Elaboración propia.

### c. Presentación de la hoja de recursos

*Tabla 66 Presentación de hoja de recursos*

| Nombre  | Inicio           | Fin              | Recurso        |
|---|------------------|------------------|----------------|
| Proyecto de viabilidad Barrio Ebenezer                | 01/11/2017 08:00 | 31/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| Análisis de situación.                                | 01/11/2017 08:00 | 16/11/2017 17:00 | Jonathan López |
| a.1 Análisis inicial.                                 | 01/11/2017 08:00 | 15/11/2017 17:00 | Jonathan López |
| a.2 Estudio técnico a cobertura punto "Vive Digital". | 16/11/2017 08:00 | 16/11/2017 17:00 | Jonathan López |
| Fase 1. Inicio de proyecto.                           | 17/11/2017 08:00 | 17/11/2017 17:00 | Jonathan López |
| 1.1.1 Carta del proyecto.                             | 17/11/2017 08:00 | 17/11/2017 17:00 | Jonathan López |
| 1.1.2 Identificación de los interesados.              | 17/11/2017 08:00 | 17/11/2017 17:00 | Jonathan López |
| Fase 2. Gestión y planificación del proyecto.         | 18/11/2017 08:00 | 01/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| Plan de dirección.                                    | 18/11/2017 08:00 | 20/11/2017 17:00 | Jonathan López |
| 2.1.1 Desarrollar el plan de dirección.               | 18/11/2017 08:00 | 20/11/2017 17:00 | Jonathan López |
| Plan de alcance.                                      | 21/11/2017 08:00 | 21/11/2017 17:00 | Jonathan López |
| 2.2.1 Plan de gestión del alcance.                    | 21/11/2017 08:00 | 21/11/2017 17:00 | Jonathan López |
| 2.2.2 Reunir requisitos.                              | 21/11/2017 08:00 | 21/11/2017 17:00 | Jonathan López |
| 2.2.3 Enunciado del alcance.                          | 21/11/2017 08:00 | 21/11/2017 17:00 | Jonathan López |
| 2.2.4 Estructura de la EDT proyecto.                  | 21/11/2017 08:00 | 21/11/2017 17:00 | Jonathan López |
| 2.2.5 Estructura EDT Viabilidad de red.               | 21/11/2017 08:00 | 21/11/2017 17:00 | Jonathan López |
| Plan de cronograma.                                   | 22/11/2017 08:00 | 24/11/2017 17:00 | Jonathan López |
| 2.3.1 Planeación del cronograma.                      | 22/11/2017 08:00 | 22/11/2017 17:00 | Jonathan López |
| 2.3.2 Definir actividades.                            | 23/11/2017 08:00 | 23/11/2017 17:00 | Jonathan López |
| 2.3.3 Secuenciación de actividades.                   | 23/11/2017 08:00 | 23/11/2017 17:00 | Jonathan López |

|                                     |                  |                  |                |
|-------------------------------------|------------------|------------------|----------------|
| 2.3.4 Estimar recursos.             | 24/11/2017 08:00 | 24/11/2017 17:00 | Jonathan López |
| 2.3.5 Estimar duración.             | 24/11/2017 08:00 | 24/11/2017 17:00 | Jonathan López |
| 2.3.6 Desarrollar el cronograma.    | 24/11/2017 08:00 | 24/11/2017 17:00 | Jonathan López |
| Plan de costos.                     | 25/11/2017 08:00 | 07/12/2017 17:00 | Jonathan López |
| 2.4.1 Plan de costos.               | 25/11/2017 08:00 | 30/11/2017 17:00 | Jonathan López |
| 2.4.2 Estimación de costos.         | 01/12/2017 08:00 | 04/12/2017 17:00 | Jonathan López |
| 2.4.3 Determinar presupuesto.       | 05/12/2017 08:00 | 07/12/2017 17:00 | Jonathan López |
| Plan de calidad.                    | 08/12/2017 08:00 | 11/12/2017 17:00 | Jonathan López |
| 2.5.1 Plan de calidad.              | 08/12/2017 08:00 | 08/12/2017 17:00 | Jonathan López |
| 2.5.2 Costo de calidad.             | 08/12/2017 08:00 | 08/12/2017 17:00 | Jonathan López |
| 2.5.3 Diagrama espina de pescado.   | 08/12/2017 08:00 | 08/12/2017 17:00 | Jonathan López |
| 2.5.4 Lista de verificación.        | 08/12/2017 08:00 | 08/12/2017 17:00 | Jonathan López |
| 2.5.5 Plan de mejoras.              | 09/12/2017 08:00 | 11/12/2017 17:00 | Jonathan López |
| 2.5.6 Métricas de calidad.          | 09/12/2017 08:00 | 11/12/2017 17:00 | Jonathan López |
| 2.5.7 Políticas de calidad.         | 09/12/2017 08:00 | 11/12/2017 17:00 | Jonathan López |
| Plan de recursos humanos.           | 09/12/2017 08:00 | 14/12/2017 17:00 | Jonathan López |
| 2.6.1 Planear los recursos humanos. | 09/12/2017 08:00 | 12/12/2017 17:00 | Jonathan López |
| 2.6.2 Descripción de cargos.        | 09/12/2017 08:00 | 11/12/2017 17:00 | Jonathan López |
| 2.6.3 Organigrama.                  | 11/12/2017 08:00 | 12/12/2017 17:00 | Jonathan López |
| 2.6.4 Matriz RACI.                  | 13/12/2017 08:00 | 14/12/2017 17:00 | Jonathan López |
| Plan de comunicaciones.             | 15/12/2017 08:00 | 15/12/2017 17:00 | Jonathan López |
| 2.7.1 Planear las comunicaciones.   | 15/12/2017 08:00 | 15/12/2017 17:00 | Jonathan López |
| 2.7.2 Tecnología de comunicación.   | 15/12/2017 08:00 | 15/12/2017 17:00 | Jonathan López |
| Plan de riesgos.                    | 16/12/2017 08:00 | 22/12/2017 17:00 | Jonathan López |
| 2.8.1 Plan de riesgo.               | 16/12/2017 08:00 | 18/12/2017 17:00 | Jonathan López |



|  |                  |                  |                |
|--|------------------|------------------|----------------|
| 2.8.2 Identificar los riesgos.                             | 19/12/2017 08:00 | 19/12/2017 17:00 | Jonathan López |
| 2.8.3 Análisis cualitativo de riesgos.                     | 19/12/2017 08:00 | 20/12/2017 17:00 | Jonathan López |
| 2.8.4 Análisis cualitativo de riesgos.                     | 21/12/2017 08:00 | 21/12/2017 17:00 | Jonathan López |
| 2.8.5 Planificación de contingencia a riesgos.             | 22/12/2017 08:00 | 22/12/2017 17:00 | Jonathan López |
| Plan de adquisiciones.                                     | 24/12/2017 08:00 | 27/12/2017 17:00 | Jonathan López |
| 2.9.1 Plan de adquisiciones.                               | 24/12/2017 08:00 | 25/12/2017 17:00 | Jonathan López |
| 2.9.2 Criterios de selección de proveedores.               | 26/12/2017 08:00 | 27/12/2017 17:00 | Jonathan López |
| Plan de stakeholders.                                      | 29/12/2017 08:00 | 01/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| 2.10.1 Planificar gestión de los interesados.              | 29/12/2017 08:00 | 29/12/2017 17:00 | Jonathan López |
| 2.10.2 Matriz evaluación y estrategia de los interesados.  | 31/12/2017 08:00 | 01/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| Fase 3. Ejecución del proyecto.                            | 02/01/2018 08:00 | 24/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| Viabilidad de red.   | 02/01/2018 08:00 | 18/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| Análisis técnico.  | 02/01/2018 08:00 | 09/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| 3.1.1 Levantamiento de red fibra óptica.                   | 02/01/2018 08:00 | 08/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| 3.1.2 Levantamiento de infraestructura.                    | 09/01/2018 08:00 | 09/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| Diseño de red.   | 10/01/2018 08:00 | 15/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| 3.2.1 Diseño tendido fibra óptica.                         | 10/01/2018 08:00 | 10/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| 3.2.2 Diseño de empalmes fibra óptica.                     | 10/01/2018 08:00 | 10/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| 3.2.3 Diseño de la red externa.                            | 11/01/2018 08:00 | 15/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| 3.2.4 Diseño de montaje de equipos infraestructura.        | 15/01/2018 08:00 | 15/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| Diseño de calibración.                                     | 16/01/2018 08:00 | 16/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| 3.3.1 Diseño de calibración de equipos en red externa.     | 16/01/2018 08:00 | 16/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| 3.3.2 Diseño de calibración de equipos en infraestructura. | 16/01/2018 08:00 | 16/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| Diseño y certificación de calidad.                         | 17/01/2018 08:00 | 18/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| 3.4.1 Diseño de calidad en la red externa.                 | 17/01/2018 08:00 | 17/01/2018 17:00 | Jonathan López |

|  |                  |                  |                |
|--|------------------|------------------|----------------|
| 3.4.2 Diseño de calidad en infraestructura.        | 17/01/2018 08:00 | 17/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| 3.4.3 Acta de certificación RED externa.           | 18/01/2018 08:00 | 18/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| 3.4.4 Acta de certificación Infraestructura.       | 18/01/2018 08:00 | 18/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| Dirigir y gestionar el proyecto.                   | 19/01/2018 08:00 | 19/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| 3.5.1 Juicio de expertos.                          | 19/01/2018 08:00 | 19/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| Aseguramiento de calidad.                          | 19/01/2018 08:00 | 19/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| 3.6.1 Aseguramiento de calidad.                    | 19/01/2018 08:00 | 19/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| 3.6.2 Auditoria de calidad/Análisis de procesos.   | 19/01/2018 08:00 | 19/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| Adquirir el recurso humano.                        | 20/01/2018 08:00 | 22/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| 3.7.1 Asignación previa.                           | 20/01/2018 08:00 | 22/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| 3.7.2 Equipo virtual.                              | 20/01/2018 08:00 | 22/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| 3.7.3 Análisis multicriterio.                      | 20/01/2018 08:00 | 22/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| 3.7.5 Calendario de recurso                        | 20/01/2018 08:00 | 22/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| Desarrollar del grupo del proyecto.                | 20/01/2018 08:00 | 22/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| 3.8.1 Actividades de desarrollo del equipo.        | 20/01/2018 08:00 | 22/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| 3.8.2 Reglas básicas.                              | 20/01/2018 08:00 | 22/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| 3.8.3 Coubicacion.                                 | 21/01/2018 08:00 | 22/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| 3.8.4 Habilidades interpersonales.                 | 21/01/2018 08:00 | 22/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| 3.8.5 Herramientas para la evaluación de personal. | 21/01/2018 08:00 | 22/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| Dirigir al equipo del proyecto.                    | 22/01/2018 08:00 | 22/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| 3.9.1 Observación y conversación.                  | 22/01/2018 08:00 | 22/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| 3.9.2 Gestión de conflictos.                       | 22/01/2018 08:00 | 22/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| 3.9.3 Solicitud cambio de personal.                | 22/01/2018 08:00 | 22/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| Gestión de las comunicaciones.                     | 23/01/2018 08:00 | 23/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| 3.10.1 Tecnología de comunicación.                 | 23/01/2018 08:00 | 23/01/2018 17:00 | Jonathan López |

|   |                  |                  |                |
|---|------------------|------------------|----------------|
| 3.10.2 Modelos de comunicación.               | 23/01/2018 08:00 | 23/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| 3.11.3 Métodos de comunicación.               | 23/01/2018 08:00 | 23/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| 3.11.4 Sistema de gestión de información.     | 23/01/2018 08:00 | 23/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| Efectuar las adquisiciones.                   | 23/01/2018 08:00 | 23/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| 3.12.1 Técnicas analíticas.                   | 23/01/2018 08:00 | 23/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| 3.12.2 Juicio de expertos.                    | 23/01/2018 08:00 | 23/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| 3.12.3 Publicidad.                            | 23/01/2018 08:00 | 23/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| Gestión del compromiso con grupos de interés. | 24/01/2018 08:00 | 24/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| 3.13.1 Métodos de comunicación.               | 24/01/2018 08:00 | 24/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| 3.13.2 Habilidades interpersonales.           | 24/01/2018 08:00 | 24/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| 3.13.3 Habilidades de gestión.                | 24/01/2018 08:00 | 24/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| Fase 4. Control del proyecto.                 | 25/01/2018 08:00 | 29/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| Monitorear y controlar el alcance.            | 25/01/2018 08:00 | 25/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| 4.1.1 Monitorear y controlar el alcance.      | 25/01/2018 08:00 | 25/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| Realizar control integrado de cambios.        | 25/01/2018 08:00 | 25/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| 4.2.1 Aprobación de solicitudes de cambio.    | 25/01/2018 08:00 | 25/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| Validar el alcance.                           | 25/01/2018 08:00 | 25/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| 4.3.1 Inspección.                             | 25/01/2018 08:00 | 25/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| 4.3.2 Técnicas grupales.                      | 25/01/2018 08:00 | 25/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| Controlar el alcance.                         | 26/01/2018 08:00 | 26/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| 4.4.1 Análisis de variación.                  | 26/01/2018 08:00 | 26/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| Controlar el cronograma.                      | 26/01/2018 08:00 | 26/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| 4.5.1 Variación de cronograma e índice SPI.   | 26/01/2018 08:00 | 26/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| Control de costos.                            | 26/01/2018 08:00 | 26/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| 4.6.1 Técnica de valor ganado.                | 26/01/2018 08:00 | 26/01/2018 17:00 | Jonathan López |

|  |                  |                  |                |
|--|------------------|------------------|----------------|
| Control de calidad.  | 26/01/2018 08:00 | 26/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| 4.7.1 Hojas de verificación con acta de calidad SDS.         | 26/01/2018 08:00 | 26/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| 4.7.2 Hojas de verificación con acta de calidad red externa. | 26/01/2018 08:00 | 26/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| Control de riesgos.  | 27/01/2018 08:00 | 29/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| 4.8.1 Reevaluación.  | 27/01/2018 08:00 | 29/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| 4.8.2 Análisis de reservas.                                  | 27/01/2018 08:00 | 29/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| Control de las adquisiciones.                                | 28/01/2018 08:00 | 29/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| 4.9.1 Administración de las reclamaciones.                   | 28/01/2018 08:00 | 29/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| 4.9.2 Sistema de control de cambios de contratos.            | 28/01/2018 08:00 | 29/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| Controlar los interesados.                                   | 29/01/2018 08:00 | 29/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| 4.10.1 Juicio de expertos.                                   | 29/01/2018 08:00 | 29/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| Fase5. Cierre del proyecto.                                  | 30/01/2018 08:00 | 31/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| Cerrar el proyecto.  | 30/01/2018 08:00 | 30/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| 5.1.1 Cierre del proyecto.                                   | 30/01/2018 08:00 | 30/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| Cerrar adquisiciones.  | 31/01/2018 08:00 | 31/01/2018 17:00 | Jonathan López |
| 5.2.1 Negociación de las adquisiciones.                      | 31/01/2018 08:00 | 31/01/2018 17:00 | Jonathan López |

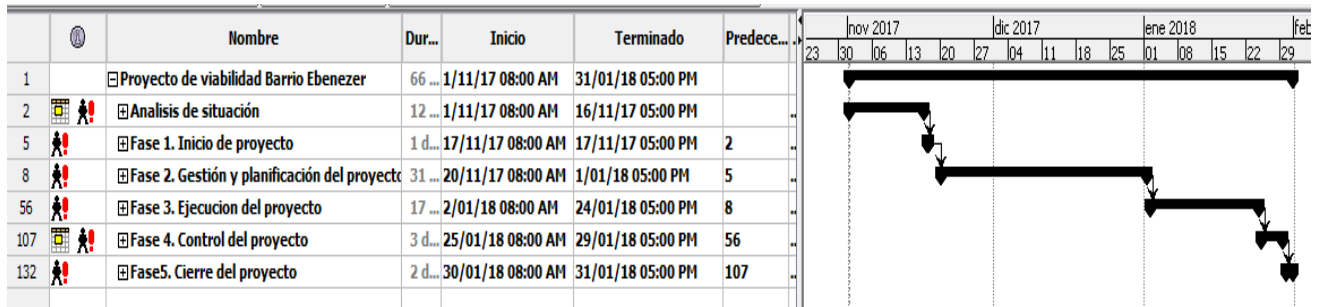
Fuente: Elaboración propia.

**d. Actividades cuello de botella**

La forma con la que se realizó cada uno de los entregables en las fases del proyecto fue continua, cada uno de estos fue dando la viabilidad a las actividades siguientes, haciendo analogía al método Waterfall.

La ruta crítica de este proyecto, tiene la misma duración que la finalización del proyecto, que será por un tiempo de 66 días. El retraso de cualquier actividad retrasa los siguientes entregables del proyecto.

Ilustración 22. Actividades cuello de botella



Fuente: Elaboración propio.

**e. EDT**

La estructura desglose de trabajo fue realizada teniendo en cuenta el enfoque de los entregables de la guía Pmbok empleados como también los del estudio de viabilidad técnica.

A continuación, se realiza la unificación de las dos EDT, EDT gestión del proyecto y EDT trabajo técnico:

Tabla 67. EDT del proyecto

| Nombre de las fases y entregables                     |
|---|
| Proyecto de viabilidad Barrio Ebenezer                |
| Análisis de situación.                                |
| a.1 Análisis inicial.                                 |
| a.2 Estudio técnico a cobertura punto "Vive Digital". |
| Fase 1. Inicio de proyecto.                           |
| 1.1.1 Carta del proyecto.                             |
| 1.1.2 Identificación de los interesados.              |
| Fase 2. Gestión y planificación del proyecto.         |
| Plan de dirección.                                    |
| 2.1.1 Desarrollar el plan de dirección.               |
| Plan de alcance.                                      |
| 2.2.1 Plan de gestión del alcance.                    |
| 2.2.2 Reunir requisitos.                              |
| 2.2.3 Enunciado del alcance.                          |
| 2.2.4 Estructura de la EDT proyecto.                  |
| 2.2.5 Estructura EDT Viabilidad de red.               |
| Plan de cronograma.                                   |
| 2.3.1 Planeación del cronograma.                      |
| 2.3.2 Definir actividades.                            |
| 2.3.3 Secuenciación de actividades.                   |
| 2.3.4 Estimar recursos.                               |
| 2.3.5 Estimar duración.                               |
| 2.3.6 Desarrollar el cronograma.                      |
| Plan de costos.                                       |
| 2.4.1 Plan de costos.                                 |
| 2.4.2 Estimación de costos.                           |
| 2.4.3 Determinar presupuesto.                         |
| Plan de calidad.                                      |
| 2.5.1 Plan de calidad.                                |
| 2.5.2 Costo de calidad.                               |
| 2.5.3 Diagrama espina de pescado.                     |
| 2.5.4 Lista de verificación.                          |
| 2.5.5 Plan de mejoras.                                |
| 2.5.6 Métricas de calidad.                            |
| 2.5.7 Políticas de calidad.                           |
| Plan de recursos humanos.                             |

- 
- 2.6.1 Planear los recursos humanos.
  - 2.6.2 Descripción de cargos.
  - 2.6.3 Organigrama.
  - 2.6.4 Matriz RACI.
  - Plan de comunicaciones.
  - 2.7.1 Planear las comunicaciones.
  - 2.7.2 Tecnología de comunicación.
  - Plan de riesgos.
  - 2.8.1 Plan de riesgo.
  - 2.8.2 Identificar los riesgos.
  - 2.8.3 Análisis cualitativo de riesgos.
  - 2.8.4 Análisis cualitativo de riesgos.
  - 2.8.5 Planificación de contingencia a riesgos.
  - Plan de adquisiciones.
  - 2.9.1 Plan de adquisiciones.
  - 2.9.2 Criterios de selección de proveedores.
  - Plan de stakeholders.
  - 2.10.1 Planificar gestión de los interesados.
  - 2.10.2 Matriz evaluación y estrategia de los interesados.
  - Fase 3. Ejecución del proyecto.
  - Viabilidad de red.
    - Análisis técnico.
    - 3.1.1 Levantamiento de red fibra óptica.
    - 3.1.2 Levantamiento de infraestructura.
    - Diseño de red.
    - 3.2.1 Diseño tendido fibra óptica.
    - 3.2.2 Diseño de empalmes fibra óptica.
    - 3.2.3 Diseño de la red externa.
    - 3.2.4 Diseño de montaje de equipos infraestructura.
    - Diseño de calibración.
    - 3.3.1 Diseño de calibración de equipos en red externa.
    - 3.3.2 Diseño de calibración de equipos en infraestructura.
    - Diseño y certificación de calidad.
    - 3.4.1 Diseño de calidad en la red externa.
    - 3.4.2 Diseño de calidad en infraestructura.
    - 3.4.3 Acta de certificación RED externa.
    - 3.4.4 Acta de certificación Infraestructura.
  - Dirigir y gestionar el proyecto.
  - 3.5.1 Juicio de expertos.
  - Aseguramiento de calidad.
  - 3.6.1 Aseguramiento de calidad.
  - 3.6.2 Auditoria de calidad/Análisis de procesos.
  - Adquirir el recurso humano.
-

- 
- 3.7.1 Asignación previa.
  - 3.7.2 Equipo virtual.
  - 3.7.3 Análisis multicriterio.
  - 3.7.5 Calendario de recurso.
  - Desarrollar del grupo del proyecto.
  - 3.8.1 Actividades de desarrollo del equipo.
  - 3.8.2 Reglas básicas.
  - 3.8.3 Coubicacion.
  - 3.8.4 Habilidades interpersonales.
  - 3.8.5 Herramientas para la evaluación de personal.
  - Dirigir al equipo del proyecto.
  - 3.9.1 Observación y conversación.
  - 3.9.2 Gestión de conflictos.
  - 3.9.3 Solicitud cambio de personal.
  - Gestión de las comunicaciones.
  - 3.10.1 Tecnología de comunicación.
  - 3.10.2 Modelos de comunicación.
  - 3.11.3 Métodos de comunicación.
  - 3.11.4 Sistema de gestión de información.
  - Efectuar las adquisiciones.
  - 3.12.1 Técnicas analíticas.
  - 3.12.2 Juicio de expertos.
  - 3.12.3 Publicidad.
  - Gestión del compromiso con grupos de interés.
  - 3.13.1 Métodos de comunicación.
  - 3.13.2 Habilidades interpersonales.
  - 3.13.3 Habilidades de gestión.
  - Fase 4. Control del proyecto.
  - Monitorear y controlar el alcance.
  - 4.1.1 Monitorear y controlar el alcance.
  - Realizar control integrado de cambios.
  - 4.2.1 Aprobación de solicitudes de cambio.
  - Validar el alcance.
  - 4.3.1 Inspección.
  - 4.3.2 Técnicas grupales.
  - Controlar el alcance.
  - 4.4.1 Análisis de variación.
  - Controlar el cronograma.
  - 4.5.1 Variación de cronograma e índice SPI.
  - Control de costos.
  - 4.6.1 Técnica de valor ganado.
  - Control de calidad.
  - 4.7.1 Hojas de verificación con acta de calidad SDS.
-



---

4.7.2 Hojas de verificación con acta de calidad red externa.

Control de riesgos.

4.8.1 Reevaluación.

4.8.2 Análisis de reservas.

Control de las adquisiciones.

4.9.1 Administración de las reclamaciones.

4.9.2 Sistema de control de cambios de contratos.

Controlar los interesados.

4.10.1 Juicio de expertos.

Fase5. Cierre del proyecto.

Cerrar el proyecto.

5.1.1 Cierre del proyecto.

Cerrar adquisiciones.

5.2.1 Negociación de las adquisiciones.

---

Fuente: Elaboración propia

## **f. Evaluación de factibilidad**

### **Evaluación económica**

#### ***Payback***

Payback=Inversión/Utilidades 1 año

$$\text{\$242.079.077,00/\$460.800.000,00}=0.5253$$

Con el resultado obtenido, podemos concluir que el inversionista tardara 5.25 meses en recuperar la inversión.

#### ***Retorno sobre inversión (ROI)***

ROI= (Utilidades/Inversión) x100

$$(\$1.559.102.872,73/\$242.079.077,00) \times 100=644.04\%$$

Tabla 68. Evaluación VAN

| Concepto                 | VAN               |                   |                   |                   |                   |
|--------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                          | Año 1             | Año 2             | Año 3             | Año 4             | Año 5             |
| <b>Flujo financiero</b>  | \$ 460.800.000,00 | \$ 517.440.000,00 | \$ 554.400.000,00 | \$ 593.640.000,00 | \$ 636.480.000,00 |
| <b>i</b>                 | 0,212905          | 0,212905          | 0,212905          | 0,212905          | 0,212905          |
| <b>n</b>                 | 1                 | 2                 | 3                 | 4                 | 5                 |
| <b>(1+i)</b>             | 1,212905          | 1,212905          | 1,212905          | 1,212905          | 1,212905          |
| <b>(1+i)<sup>n</sup></b> | 1,212905          | 1,471138539       | 1,78435129        | 2,164248601       | 2,625027949       |
| <b>P</b>                 | \$ 379.914.337,89 | \$ 351.727.581,24 | \$ 310.701.151,29 | \$ 274.293.812,52 | \$ 242.465.989,80 |

Fuente: Elaboración propia.

EL VAN es el análisis económico que se realiza para evaluar proyectos teniendo en cuenta el valor de la inversión y los ingresos estimados por 5 años contemplados en los siguientes datos:

Valor ingreso \$1.559.102.872

Valor egreso -\$242.079.077

VAN \$1.317.023.796

El proyecto es viable ya que el valor de VAN es mayor a 0. Con el valor del VAN se expresa el valor adicional que tendría el inversionista frente a otro tipo de oportunidades. Por otro lado, demuestra la ganancia neta del proyecto deduciendo las responsabilidades de intereses anuales.

Tabla 69. Tasa interna de retorno

| Concepto                 | TIR         |             |             |             |             |
|--------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                          | Año 1       | Año 2       | Año 3       | Año 4       | Año 5       |
| <b>Flujo Financiero</b>  | 460.800.000 | 517.440.000 | 554.400.000 | 593.640.000 | 636.480.000 |
| <b>i</b>                 | 1,995       | 1,995       | 1,995       | 1,995       | 1,995       |
| <b>n</b>                 | 1           | 2           | 3           | 4           | 5           |
| <b>(1+i)</b>             | 2,997101    | 2,997101    | 2,997101    | 2,997101    | 2,997101    |
| <b>(1+i)<sup>n</sup></b> | 2,997101    | 8,982614    | 26,921803   | 80,687362   | 241,828172  |
| <b>P</b>                 | 153.748.572 | 57.604.610  | 20.592.975  | 7.357.286   | 2.631.951   |

Fuente: Elaboración propia.

La TIR es la evaluación económica que permite analizar cuál es la tasa de interés que genera un proyecto para las cantidades que están invertidas.

Valor ingresos= \$242.085.084,00

Valor egreso= \$242.079.077,00

VAN=-6007

TIR 199.59 %

El proyecto es viable ya que la TIR es mayor a la TIO la cual es de 21.2905%, la TIO es formulada teniendo en cuenta el interés del inversionista de un 15% y la tasa de inflación 5.47%. La tasa máxima de interés que puede tener el proyecto para igualar el valor de los ingresos con el de los egresos es de 1.995% sin generar pérdidas de dinero al inversionista.

## **Evaluación social**

### ***Antecedentes del proyecto***

La zona para la cual se trabajó el proyecto, ha venido registrando cambios que han venido mejorando el contexto de las redes de telecomunicaciones tras la demanda por parte de los habitantes. La cobertura de operadores ha venido contribuyendo para que las familias del barrio Ebenezer puedan contar con conectividad en sus hogares y gozar de servicios como la Tv.

Las problemáticas halladas en la zona se pueden evidenciar en la sección (d) del capítulo 1, donde como se pudo analizar, son diferentes los problemas que afectan a los habitantes al no contar con una red de datos en sus domicilios.

En Colombia existe el plan "Vive Digital" este plan es auspiciado por el DNP el cual es un organismo administrativo de la rama ejecutiva encargada de diseñar y evaluar programas y proyectos del gobierno en campos sociales, económicos y ambientales. Con la implementación del punto del recurso informático se logró otorgar de forma gratuita servicios de conectividad bajo la tecnología Wi fi, la cual es una red inalámbrica de banda ancha. Según estudio técnico realizado en este proyecto, la cobertura del punto digital no cuenta con una cobertura mayor a 50 metros, la cual es escasa para cubrir la gran extensión geográfica del barrio Ebenezer.

### *Beneficios sociales*

Teniendo en cuenta los beneficios descrito en la sección (c) del capítulo 1, a continuación, se cuantifican a un precio sombra para poder establecer monetariamente los cambios de bienestar en la sociedad y poder realizar el análisis.

**Tabla 70. Flujo de beneficio neto 1**

| Educación Acceso a herramientas de enseñanza y aprendizaje |         |          |              |                |                   |
|--|---------|----------|--------------|----------------|-------------------|
| Periodo en años  | Hogares | Personas | Beneficiados | Valor unitario | Valor total       |
| 1  | 400     | 3        | 1200         | 60000          | \$ 72.000.000,00  |
| 2  | 440     | 3        | 1320         | 60000          | \$ 79.200.000,00  |
| 3  | 462     | 3        | 1386         | 60000          | \$ 83.160.000,00  |
| 4  | 485     | 3        | 1455         | 60000          | \$ 87.300.000,00  |
| 5  | 510     | 3        | 1530         | 60000          | \$ 91.800.000,00  |
| Total  |         |          |              |                | \$ 413.460.000,00 |

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 71. Flujo de beneficio neto 2**

| Intercambio de información Acceso y distribución rápida de la información. |         |          |              |                |                   |
|--|---------|----------|--------------|----------------|-------------------|
| Periodo en años  | Hogares | Personas | Beneficiados | Valor unitario | Valor total       |
| 1  | 400     | 3        | 1200         | 30000          | \$ 36.000.000,00  |
| 2  | 440     | 3        | 1320         | 30000          | \$ 39.600.000,00  |
| 3  | 462     | 3        | 1386         | 30000          | \$ 41.580.000,00  |
| 4  | 485     | 3        | 1455         | 30000          | \$ 43.650.000,00  |
| 5  | 510     | 3        | 1530         | 30000          | \$ 45.900.000,00  |
| Total  |         |          |              |                | \$ 206.730.000,00 |

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 72. Flujo beneficio neto 3**

| Comunicación instantánea Facilitación en la socialización mediante redes sociales |         |          |              |                |                  |
|---|---------|----------|--------------|----------------|------------------|
| Periodo en años   | Hogares | Personas | Beneficiados | Valor unitario | Valor total      |
| 1   | 400     | 3        | 1200         | 10000          | \$ 12.000.000,00 |
| 2   | 440     | 3        | 1320         | 10000          | \$ 13.200.000,00 |
| 3   | 462     | 3        | 1386         | 10000          | \$ 13.860.000,00 |
| 4   | 485     | 3        | 1455         | 10000          | \$ 14.550.000,00 |
| 5   | 510     | 3        | 1530         | 10000          | \$ 15.300.000,00 |
| Total   |         |          |              |                | \$ 68.910.000,00 |

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 73. Flujo de beneficio neto 4**

| Colaboración Trabajo en equipo asincrónicamente y sincrónicamente en actividades laborales y educación |         |          |              |                |                   |
|--|---------|----------|--------------|----------------|-------------------|
| Periodo en años  | Hogares | Personas | Beneficiados | Valor unitario | Valor total       |
| 1  | 400     | 3        | 1200         | 18000          | \$ 21.600.000,00  |
| 2  | 440     | 3        | 1320         | 18000          | \$ 23.760.000,00  |
| 3  | 462     | 3        | 1386         | 18000          | \$ 24.948.000,00  |
| 4  | 485     | 3        | 1455         | 18000          | \$ 26.190.000,00  |
| 5  | 510     | 3        | 1530         | 18000          | \$ 27.540.000,00  |
| Total  |         |          |              |                | \$ 124.038.000,00 |

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 74. Flujo de beneficios neto 5**

| Comercio y servicios Acceso a actividades a distancia como: E-salud, e-commerce, e-learning |         |          |              |                |                     |
|---|---------|----------|--------------|----------------|---------------------|
| Periodo en años   | Hogares | Personas | Beneficiados | Valor unitario | Valor total         |
| 1   | 400     | 3        | 1200         | 150000         | \$ 180.000.000,00   |
| 2   | 440     | 3        | 1320         | 150000         | \$ 198.000.000,00   |
| 3   | 462     | 3        | 1386         | 150000         | \$ 207.900.000,00   |
| 4   | 485     | 3        | 1455         | 150000         | \$ 218.250.000,00   |
| 5   | 510     | 3        | 1530         | 150000         | \$ 229.500.000,00   |
| Total   |         |          |              |                | \$ 1.033.650.000,00 |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 75. Flujo de beneficios neto 6

| Virtualización Ahorro de tiempo en transacciones bancarias mediante los portales virtuales bancarios |         |          |              |                |                   |
|--|---------|----------|--------------|----------------|-------------------|
| Periodo en años  | Hogares | Personas | Beneficiados | Valor unitario | Valor total       |
| 1  | 400     | 3        | 1200         | 36000          | \$ 43.200.000,00  |
| 2  | 440     | 3        | 1320         | 36000          | \$ 47.520.000,00  |
| 3  | 462     | 3        | 1386         | 36000          | \$ 49.896.000,00  |
| 4  | 485     | 3        | 1455         | 36000          | \$ 52.380.000,00  |
| 5  | 510     | 3        | 1530         | 36000          | \$ 55.080.000,00  |
| Total  |         |          |              |                | \$ 248.076.000,00 |

Fuente: Elaboración propia.

El Impacto real de este proyecto como podemos ver en la cuantificación monetaria de los precios sombra en el flujo de beneficios netos, supera los costos económicos de la inversión del proyecto, teniendo como punto de referencia los clientes actuales del Sponsor y la demanda futura.

En el primer año según el flujo de beneficios netos se obtiene \$364.800.000, los costos económicos del proyecto son por \$242.079.077 por lo tanto, para el primer año la cuantía de los beneficios supera en \$122.720.923 equivalente a 50.7% de los costos de inversión.

Como aporte al beneficio nacional, equidad y bienestar social, este proyecto puede contribuir en mejorar las cifras de indicadores de condiciones de vida como:

- Reducción en la pobreza.
- Reducción del desempleo.
- Reducción en la deserción escolar.

- Reducción en la brecha digital.
- Reducción en la tasa de mortalidad.

La implementación de este proyecto como se puede evidenciar hasta ahora, demuestra que la viabilidad económica y social es conveniente para los usuarios y el Sponsor porque gozaran de beneficios sociales y financieros.

En relación al escenario dinámico de la ejecución de este proyecto y ante su posible rechazo, los problemas analizados continuarían en la sociedad de la zona en gestión, el incremento de pobreza, la deserción escolar, las pocas oportunidades laborales y comerciales, estancarían la calidad de vida en el sector. El Sponsor por su parte perdería la oportunidad de contribuir en el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes del barrio Ebenezer y desperdiciaría la oportunidad de crear ingresos que como podemos analizar en la evaluación económica son sustanciales.

### ***Horizonte de la evaluación e inversión inicial***

El horizonte de evaluación de este proyecto en el contexto económico y social es de 5 años. Cabe resaltar, que teniendo en cuenta la vida útil de la red instalada y con la implementación de buenas políticas de mantenimiento en estas mismas, los beneficios sociales como los ingresos económicos pueden maximizarse y proyectarse hasta aproximadamente 20 años.



## **Evaluación Ambiental**

### *Eficiencia energética e impacto ambiental en Colombia*

Las actividades cotidianas de un gran total de seres humanos hacen una marca positiva o negativa en el mundo. Con la desenfrenada locomotora de la tecnología, la innovación de las TIC aumenta la demanda, proporcionando cambios extremos en nuestra cultura y en un bien común para la humanidad. El medio ambiente se ve afectado en Colombia por un alto porcentaje de emisiones de GEI<sup>33</sup> aproximadamente en un 0.4% del total mundial, reportándose como el 5 mayor emisor en Latinoamérica, según informe (IDEAM, 2016). Haciendo referencia al informe, el sector energético y de minas es el responsable del 10% de las emisiones de GEI en el país, por lo tanto se puede analizar que el pasivo ambiental que tiene este sector es mayor referente a otros sectores de evaluación.

Las telecomunicaciones son un sector de alta demanda, en los últimos años, en nuestro país, este sector debido al uso energético de sus redes como la de los consumidores es uno de los responsables de las emisiones GEI en el país, debido a que la mayoría de los dispositivos requieren de consumo energético para poder suministrar y gozar de los servicios de las telecomunicaciones.

---

<sup>33</sup> GEI: Gas de efecto invernadero.

*Actividades que impactan el medio ambiente.*

Ante la aprobación de este proyecto y durante se ejecución física, se pueden presentar actividades que pueden afectar el medio ambiente. A continuación, las relacionamos:

- Ruido por operaciones de tendido de cable e instalación de dispositivos activos.
- Corte de vegetación para dar viabilidad técnica al cableado.
- Acumulación de desechos como cartones y envolturas de carretes de cable y dispositivos de red.
- Corto ciclo de vida en componentes electrónicos.
- Corto ciclo de vida en baterías.

Actividades de impacto ambiental en SDS

- Arrojar desechos como cartones y envolturas de patchcord de fibra óptica y dispositivos de infraestructura.
- Desperdicio de energía eléctrica al dejar prendidos focos de iluminación cuando no se están realizando labores.
- Corto ciclo de vida en componentes electrónicos.

- Corto ciclo de vida en baterías.

#### Actividades de Impacto ambiental en bodegas

- Arrojar desechos como cartones y envolturas de carretes de cable y dispositivos de red.
- Desperdicio de energía eléctrica al dejar prendidos focos de iluminación cuando no se están realizando labores.

Tabla 76. Matriz valoración de impactos

| Proyecto de viabilidad de red  | Ambiente natural      |         |                 |       |      |               | Ambiente social |
|--|-----------------------|---------|-----------------|-------|------|---------------|-----------------|
|  | Recurso hídrico       | Paisaje | Calidad de aire | Suelo | Aire | Flora y fauna | Salud pública   |
| Actividad  | Intensidad de impacto |         |                 |       |      |               |                 |
| Ruido por operaciones de tendido de cable e instalación de dispositivos activos.                               |                       |         |                 |       |      |               | 1               |
| Corte de vegetación para dar viabilidad técnica al cableado.   | 1                     | 1       | -               | -     | 2    | 2             | 1               |
| Arrojar desechos como cartones y envolturas de carretes de cable y dispositivos de red.                        | 1                     | 1       | 1               | 1     | 1    | -             | 1               |
| Corto ciclo de vida en componentes electrónicos  | 1                     | -       | 1               | 1     | 1    | -             | 1               |
| Corto ciclo de vida en baterías  | 3                     | -       | 2               | 3     | 3    | 3             | 3               |
| Arrojar desechos como cartones y envolturas de patchcord de fibra óptica y dispositivos de infraestructura     | 1                     | 1       | 1               | 1     | 1    | -             | 2               |
| Desperdicio de energía eléctrica al dejar prendidos focos de iluminación cuando no se están realizando labores | 1                     | -       | -               | -     | -    | -             | 1               |

Fuente: Elaboración propia.

La matriz anterior se realiza con el fin analizar numéricamente cada una de las actividades que pueden tener impacto negativo al medio ambiente.

- 1- Impacto bajo.
- 2- Impacto medio.
- 3- Impacto alto.

Tabla 77. Mitigación de impactos ambientales

Medidas de mitigación ambiental del proyecto

| Impacto al ambiente   | Consecuencia   | Actividad de mitigación  |
|---|--|--|
| Ruido por operaciones de tendido de cable e instalación de dispositivos activos.                                | El ruido excesivo en las operaciones, puede perturbar la audición, el sueño y la tranquilidad de la sociedad en general. | Evitar la contaminación auditiva, se evitara realizar trabajo en horas nocturnas.  |
| Corte de vegetación para dar viabilidad técnica al cableado.  | Perjudica la limpieza del aire, la preservación de especies.   | El uso de cortes será únicamente de ramas que puedan afectar el tendido y tiemple del cableado.  |
| Arrojar desechos como cartones y envolturas de carretes de cable y dispositivos de red.                         | Cambio climático, contaminación, deforestación de árboles, agotamiento de recursos y desaparición de ecosistemas.        | Todo desecho inorgánico del proyecto tendrá dos destinos, el primero su reusó total, el segundo su reusó en actividades complementarias. |
| Corto ciclo de vida en componentes electrónicos.  | Emisiones toxicas a la atmosfera, desequilibrio de los ecosistemas e impacto a la salud pública.                         | Implementar mantenimiento preventivo para de esa forma maximizar el ciclo de vida de los componentes.                                    |
| Corto ciclo de vida en baterías.  | Emisiones toxicas a la atmosfera, desequilibrio de los ecosistemas e impacto a la salud pública.                         | Implementar mantenimiento preventivo para de esa forma maximizar el ciclo de vida.   |
| Arrojar desechos como cartones y envolturas de patchcord de fibra óptica y dispositivos de infraestructura.     | Cambio climático, contaminación, deforestación de árboles, agotamiento de recursos y desaparición de ecosistemas.        | Todo desecho inorgánico del proyecto tendrá dos destinos, el primero su reusó total, el segundo su reusó en actividades complementarias. |
| Desperdicio de energía eléctrica al dejar prendidos focos de iluminación cuando no se están realizando labores. | Agotamiento de energías no renovables, aumento de emisiones contaminantes.   | Crear conciencia en los colaboradores para realizar el buen uso de la energía eléctrica y el ahorro de la misma.                         |

Fuente: Elaboración propia.

Dentro de las medidas para reducir el impacto ambiental a nivel global, se puede implementar la inclusión en la ponderación de proveedores el uso de prácticas verdes como:

- Reusó.
- Uso de energías renovables.
- Eliminación y reducción de residuos tóxicos.

Teniendo en cuenta el concepto de sostenibilidad sobre equilibrio entre especie y recurso, la gestión y ejecución de este proyecto está ligado al compromiso con la variable ambiental, esto con el fin de evitar agresiones al medio ambiente, contribuir con su preservación y garantizar que las prácticas realizadas no afectan la salud de los seres vivos.

## CONCLUSIONES

El análisis en el escenario social del barrio Ebenezer permitió evidenciar las diferentes problemáticas de los habitantes del sector, permitió una reflexión sobre cómo puede afectar el aislamiento de las TIC a la comunidad, por otra parte, creó el impulso para que se gestionara el proyecto de viabilidad.

Con la implementación del estudio técnico al punto Vive Digital, se determinó que la cobertura es deficiente en cuanto a la gran distribución geográfica de la zona de trabajo. Se debe resaltar que este punto de acceso a internet es gratis, por lo tanto, se consideró estudiarlo ante la posibilidad de competir con un servicio gratuito y de calidad.

La implementación de la guía Pmbok fue el canal para instaurar el diseño de la red de telecomunicaciones aplicando las 10 áreas conocimiento, con lo cual se garantizó la gestión eficiente del proyecto en cada fase y el empleo de buenas prácticas en el mismo.

El aumento de la cobertura en red por parte del Sponsor, es una gran alternativa para promover el desarrollo social y contribuir con el acercamiento de los clientes a las nuevas tendencias en campos como la educación, salud, economía y trabajo, finalmente, también contribuye en la reducción de la brecha digital en el país.

A nivel mundial se experimenta las fases de la evolución del internet, la cuarta fase denominada el internet de todo está más cerca que nunca, la población mundial está a la vanguardia de todos los avances tecnológicos que pueden ser provechosos para su ocio. Como medida a futuro, el Sponsor debe realizar mejoras en sus redes e infraestructura ante la inclemente demanda de servicios y datos, de esta forma la cuarta fase del internet será seguramente promotora de más beneficios para la comunidad como sus antecesoras.

Ante la posibilidad de realización de más proyectos, es importante estar actualizados con la nueva actualización del Pmbok ya que esto genera mayor valor y sistematización en las prácticas de la gestión de proyectos.

Se recomienda realizar estudios prospectivos sobre las nuevas aplicaciones, tendencias y equipamiento de telecomunicaciones que serán necesarios para los cambios futuros. Esto asegurara la continuidad de los beneficios para todos los stakeholders del proyecto.



## RECOMENDACIONES

Se recomienda la ejecución de este proyecto, por los resultados obtenidos en la evaluación de la triple cuenta de resultados. Es de resaltar que los beneficios fueron valorados a 5 años, pero estos se pueden calcular hasta 20 años.

Con el fin de asegurar la continuidad de la operación de los nodos ópticos, se recomienda realizar la energización de las fuentes de poder con circuitos independientes de la red eléctrica comercial.

Con la posibilidad de la implementación del estudio y su ejecución física, posibilita el crecimiento y la saturación de los Multitaps por las conexiones de los clientes, se recomienda utilizar Multitaps que cumplan con escalabilidad de usuarios y cambio de frente, esto con el fin de evitar largos traumatismo en el servicio.

Se recomienda realizar tareas de mantenimiento preventivo esto con el fin de evitar intermitencias y trabajos correctivos en la red con el fin de asegurar los beneficios y servicios de los clientes.

En la calibración óptica de las señales de Forward y retorno, es recomendable no utilizar toda la potencia de los equipos activos. Esto con el fin de crear una ventana de potencia que puede ser

manipulada técnicamente a conveniencia cuando se presenten atenuaciones intrínsecas o extrínsecas en la red.

La aplicación de arquitecturas de red como Fiber Deep o las técnicas de incrementación de portadoras contribuyen con la expansión del ancho de banda, también se puede emplear técnicas económicas, como los balanceos de puertos en plataformas de datos.

El sponsor una vez ejecutado físicamente el trabajo, debe contar con sistemas de almacenamiento de datos, esto con el fin de poder acceder a los diseños de red para efectos de mantenimiento, cambios en la red y disponibilidad técnica.

Se recomienda que la instalación de clientes como la manipulación de la red externa sea realizada por personal autorizado e idóneo, esto con el fin de evitar efectos negativos en la red como el ruido.

## Bibliografía

- Consejería de educación, c. y. (2001). *Ciencias sociales en internet*. Merida: Artes graficas REJAS.
- CRC. (2013). *Resolución 4248*. Obtenido de [https://colombiatic.mintic.gov.co/602/articles-3866\\_doc\\_norma.pdf](https://colombiatic.mintic.gov.co/602/articles-3866_doc_norma.pdf)
- CRC, & Cisco. (2016). *Definicion banda ancha*. Obtenido de [https://www.crcom.gov.co/recursos\\_user/2016/Actividades\\_regulatorias/ain\\_ba/30dic/DocSoporteBA12-2016.pdf](https://www.crcom.gov.co/recursos_user/2016/Actividades_regulatorias/ain_ba/30dic/DocSoporteBA12-2016.pdf)
- DANE. (2011). Obtenido de <http://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion>
- DNP. (2017). Obtenido de [https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Desarrollo%20Empresarial/Informe\\_FEM\\_2017.pdf](https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Desarrollo%20Empresarial/Informe_FEM_2017.pdf)  
fDNP
- Economico. (s.f.). Obtenido de <http://observatorio.desarrolloeconomico.gov.co/directorio/documentosPortal/BoletinMunicipiosN08Fusagasuga.pdf>
- Economico, S. d. (2015). *Observatorio de desarrollo economico*. Obtenido de <http://observatorio.desarrolloeconomico.gov.co/directorio/documentosPortal/BoletinMunicipiosN08Fusagasuga.pdf>
- EJE, 2. (2014). *Fusagasugá disfruta su primer punto vive digital*. Obtenido de <http://www.eje21.com.co/>
- Fundesa. (2017). Obtenido de <http://www.fundesa.org.gt/indices-internacionales/competitividad-global>

ICONTEC. (2010). *Norma tecnica Colombiana NTC 5797*. Obtenido de <https://tienda.icontec.org/wp-content/uploads/pdfs/NTC5797.pdf>

IDEAM. (2016). *Informe nacional y departamental de gases efecto invernadero en Colombia* . Obtenido de <http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023634/INGEI.pdf>.

Jimenez, & Rojas. (Julio de 2013). *Origen y desarrollo de la banda ancha en el caso de Colombia 1998-2012*. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/258047548\\_Origen\\_y\\_desarrollo\\_de\\_la\\_banda\\_ancha\\_en\\_el\\_caso\\_de\\_Colombia\\_1998-2012](https://www.researchgate.net/publication/258047548_Origen_y_desarrollo_de_la_banda_ancha_en_el_caso_de_Colombia_1998-2012)

Kristell, A., & Antoni, N. (2015). *Analisis tecnico y economico de una migracion HFC a redes G-pon*. Obtenido de <https://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/29848>

Ministerio, e. d. (2004). *Resolución 18 0398* . Obtenido de <http://www.minminas.gov.co/documents/10180//23517//22074-2284.pdf>

MINTIC. (1989). *Ley 72 de 1989*. Obtenido de [https://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-3720\\_documento.pdf](https://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-3720_documento.pdf)

MINTIC. (1990). *Decreto 1900 de 1990*. Obtenido de [https://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-3568\\_documento.pdf](https://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-3568_documento.pdf)

MINTIC. (24 de Abril de 2014). Obtenido de <http://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-article-5977.html>

MINTIC. (2015). Obtenido de <http://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-article-9533.html>

*MINTRABAJO* . (23 de Julio de 2012 ). Obtenido de [https://www.arlsura.com/files/res1409\\_2012.pdf](https://www.arlsura.com/files/res1409_2012.pdf)

MINTRABAJO. (2017). *Resolución Numero 1178*. Obtenido de <http://www.mintrabajo.gov.co/normatividad/resoluciones/2017>

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, Inc. Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (guía del PMBOK®) -- Quinta edición; 2013.

Ramirez, J. (13 de Diciembre de 2017). Habitantes barrio Ebenezer. (J. lopez, Entrevistador)

Rideut, & Katz. (2016). Obtenido de [http://digitalequityforlearning.org/wp-content/uploads/2015/12/jgcc\\_opportunityforall.pdf](http://digitalequityforlearning.org/wp-content/uploads/2015/12/jgcc_opportunityforall.pdf)

Tomasi, W. (2003). *Sistemas de comunicacion electronica*. Mexico: Carlisle Publishers Services.

## **Anexos**

Anexo A. Fórmula para selección de la muestra para investigación hogares Barrio Ebenezer.

Anexo B. Formatos de encuestas Stakeholders.

Anexo C. Clase de Muestreo y presentación de resultados de encuestas.

Anexo D. Formato de estudio punto Vive Digital.

Anexo E. Diseño empalmes y Enrutamiento EBL1.

Anexo F. Diseño empalmes y Enrutamiento EBL2.

Anexo G. Diseño empalmes y Enrutamiento EBL3.

Anexo H. Diseño Calibración Activos.

Anexo I. Levantamiento SDS Infraestructura.

Anexo J. Diseño SDS Infraestructura.

Anexo K. Levantamiento Posteria Ebenezer.

Anexo L. Interconexión de fibra por Fusagasugá para nodo Ebenezer.

Anexo M. Enrutamiento de fibra óptica Zona Ebenezer.

Anexo N. Diseño de red externa barrió Ebenezer.

Anexo O. Ejecución Proyecto

Anexo P. Ejecución total Proyecto