

**Diseño de un sistema, que permita disminuir los índices de inseguridad en el Municipio de  
Ráquira (Boyacá)**

Julio Hernán Roa Salcedo  
&  
Claudia Mireya Sánchez Buitrago

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD  
Escuela de Ciencias Administrativas, Contables, Económicas y de Negocios  
Especialización de Gestión de Proyectos  
Tunja, 2020

## Resumen

En el municipio de Ráquira Boyacá, surge la necesidad de disminuir los índices de inseguridad mostrados en los últimos años, situación que se ha derivado de diversos fenómenos, como es el aumento de la población, la migración de transnacionales entre otros.

Como se ha visto en los últimos años en las grandes ciudades, las cámaras de vigilancia son dispositivos tecnológicos que constituyen un apoyo para las autoridades con el fin de prevenir, disuadir o probar la comisión de un delito.

El proyecto a realizar en el Municipio de Ráquira en Boyacá consiste diseñar un sistema de cámaras de seguridad, el cual consta de la Instalación de las cámaras de vigilancia, la adecuación del centro de control, y la interconexión con fibra óptica con el fin de lograr la mejor calidad en el video y en la manipulación de las cámaras. Los procesos desarrollados son los contemplados en la metodología del PMBOK.

La instalación del sistema de cámaras, traerá beneficios a la población ya que estas disuaden a los delincuentes antes de cometer delitos, y logran que las autoridades tengan una omni presencia que les permite anticiparse ante situaciones sospechosas antes de que éstas se conviertan en delitos, el Municipio de Ráquira es un municipio de tradición turística, el sistema será de apoyo para que nuestros visitantes se sientan más seguros.

**Palabras claves:** Inseguridad, Cámaras de seguridad, interconexión, fibra óptica, centro de monitoreo.

## Abstract

In the municipality of Ráquira Boyacá, there is a need to decrease the insecurity indices shown in recent years, a situation that has resulted from various phenomena, such as the increase in population, the migration of transnational corporations, among others.

As has been seen in recent years in large cities, surveillance cameras are technological devices that provide support to the authorities in order to prevent, deter or prove the commission of a crime.

The project to be carried out in the Municipality of Ráquira in Boyacá consists of designing a security camera system, which consists of the installation of surveillance cameras, the adaptation of the control center, and the interconnection with fiber optics in order to achieve the best quality in video and camera manipulation. The processes developed are those contemplated in the PMBOK methodology.

The installation of the camera system will bring benefits to the population since they deter criminals before committing crimes, and they ensure that the authorities have an omnipresence that allows them to anticipate suspicious situations before they become crimes, the Municipality of Ráquira is a municipality with a tourist tradition, the system will be supportive so that our visitors feel more secure.

**Key words:** Insecurity, Security cameras, interconnection, fiber optics, monitoring center.

## Contenido

Resumen.....	2
CAPITULO I .....	13
1 Formulación del Problema Técnico .....	13
1.1 Antecedentes del Problema .....	13
1.2 Contexto donde se presenta el conflicto .....	18
1.3 Conflicto que da lugar al desarrollo del proyecto .....	19
1.4 Descripción del Problema.....	19
1.5 Comitente, Sponsor del Proyecto .....	20
1.6 Stakeholders del Proyecto .....	20
1.7 Posibles modalidades de solución del problema .....	20
1.7.1 Hipótesis:.....	20
1.8 Variables.....	21
1.8.1 Dependientes .....	21
1.8.2 Independientes.....	21
1.8.3 De control:.....	21
1.9 Constricciones y restricciones del Proyecto .....	21
1.9.1 Constricciones .....	21
1.9.2 Restricciones .....	21

1.10	Formulación y sistematización del problema .....	22
1.10.1	Formulación del Problema .....	22
1.10.2	Sistematización del problema.....	22
2	Justificación.....	22
3	Objetivos .....	23
3.1	Objetivo General .....	23
3.2	Objetivos Específicos .....	23
4	Marco Referencial .....	23
4.1	Marco Teórico .....	23
4.2	Marco conceptual. ....	27
4.3	Marco Geográfico.....	30
CAPITULO II.....		31
5	Gestión del Proyecto .....	31
5.1	Plan de Gestión de la Integración .....	31
5.1.1	Acta de constitución del Proyecto.....	31
Requerimientos del proyecto .....		34
5.2	Plan de Gestión del alcance.....	37
5.2.1	Factores de Entorno.....	38
5.2.2	Estructura de Desglose de Trabajo (EDT) .....	38
5.3	Plan de Gestión de los Interesados .....	41

5.4	Plan de Gestión del Cronograma.....	45
5.4.1	Descripción de Actividades.....	46
5.4.1.1	Compra de Insumos Tecnológicos.....	46
5.4.1.2	Adecuación de Centro de Monitoreo.....	47
5.4.1.3	Instalación Equipos Centro de Control y Monitoreo.....	47
5.4.1.4	Adecuación de Puntos Externos para Cámaras de Vigilancia.....	47
5.4.1.5	Construcción Red de Fibra Optica.....	47
5.4.1.6	Configuración Equipos.....	47
5.5	Plan de Gestión de costos.....	49
5.5.1	Estimación de los Costos.....	50
5.6	Plan de Gestión de Recursos.....	54
5.6.1	Plan de Gestión de recursos humanos.....	55
5.6.2	Organigrama de Proyecto.....	56
5.6.3	Matriz de Asignación de Responsabilidades (RACI).....	57
5.7	Plan de Gestión de las comunicaciones.....	59
5.7.1	Planificación de la Comunicación.....	59
5.7.2	Necesidades de información.....	60
5.8	Plan de Gestión de los Riesgos.....	63
5.9	Plan de Gestión de las Adquisiciones.....	68
5.9.1.1	Recursos para la Adquisición.....	68

5.9.1.2 Descripción de la necesidad que el municipio pretende satisfacer con el proceso contratación.....	71
5.9.1.3 Describir especificaciones esenciales y la identificación del contrato a celebrar .....	72
5.9.1.4 Especificaciones técnicas de equipos .....	73
5.9.1.5 Modalidad de selección del contratista y su justificación, incluyendo los fundamentos jurídicos.....	76
5.9.1.6 Valor estimado del contrato y la justificación del mismo. ....	76
5.9.1.7 Criterios de selección de proveedores .....	77
5.9.1.8 Análisis de riesgo y forma de mitigarlo.....	81
CAPITULO III.....	83
6 Recursos Humanos.....	83
7 Presupuesto .....	83
8 Cronograma.....	86
CAPITULO IV.....	88
9 Propuesta de Diseño de un sistema, que permita disminuir los índices de inseguridad para el Municipio de Ráquira (Boyacá).....	88
9.1 Requerimientos de adquisiciones .....	88
9.2 Adecuación del Centro de Monitoreo.....	95
9.3 Instalación equipos de centro de control y monitoreo.....	96
9.4 Adecuación de Puntos Externos para Cámaras de Vigilancia.....	98

9.4.1	Puntos de Ubicación de las Cámaras.....	99
9.5	Construcción Red de Fibra Optica .....	108
9.6	Configuración Equipos .....	109
10	Conclusiones .....	112
11	Recomendaciones.....	113
12	Referencias.....	114

### Lista de Tablas

Tabla 1. Estudio diacrónico de la consultora Latinobarómetro .....	24
Tabla 2. Acta de constitución del proyecto.....	31
Tabla 3. Principales entregables EDT.....	39
Tabla 4. Registro de Interesados del Proyecto.....	41
Tabla 5. Matriz de Interesados.....	42
Tabla 6. Cronograma .....	47
Tabla 7. Estimación de Costos.....	50
Tabla 8. Compra de Insumos tecnológicos .....	54
Tabla 9. Recursos Humanos .....	55
Tabla 10. Matriz de Asignación de Responsabilidades (RACI).....	57
Tabla 11. Involucrados con responsabilidades .....	60
Tabla 12. Plan de Gestión de los Riesgos .....	63
Tabla 13. Presupuesto .....	69
Tabla 14. Clasificación de bienes y servicios a adquirir.....	72
Tabla 15. Especificaciones técnicas de Equipos.....	73
Tabla 16. Criterios de evaluación de proveedores .....	78
Tabla 17. Criterios de evaluación definidos .....	79
Tabla 18. Análisis de riesgo y forma de mitigarlo.....	81
Tabla 19 Costo Recurso Humano del Proyecto .....	83
Tabla 20. Presupuesto del Proyecto .....	83
Tabla 21 Cronograma de actividades del proyecto.....	86
Tabla 22 Especificaciones de las cámaras .....	89
Tabla 23 Costo de Equipos .....	91

Tabla 24 Costo de Obra civil .....	94
Tabla 25 Costo Recurso Humano .....	95

## Lista de Figuras

Figura 1 Ubicación Geográfica de Ráquira - Boyacá .....	30
Figura 2 Estructura de desglose de Trabajo EDT .....	38
Figura 3 Ruta crítica de ejecución del proyecto.....	49
Figura 4 Organigrama del Proyecto.....	56
Figura 5 Diagrama de cuarto de Monitoreo.....	96
Figura 6 Diagrama de Bastidor .....	97
Figura 7 Mapa ubicación de cámaras.....	98
Figura 8 Punto 1. Entrada al municipio de Ráquira.....	99
Figura 9 Punto 2 - Parqueadero para visitantes .....	100
Figura 10 Punto 3 - Estación de Policía.....	101
Figura 11 Punto 4 - Ingreso y Salida San Miguel.....	101
Figura 12 Punto 5 - El centro de salud del Municipio de Ráquira.....	102
Figura 13 Punto 6 - Salida a Mirque .....	103
Figura 14 Punto 7 - Casa de piedra.....	103
Figura 15 Punto 8 - Parque Central.....	104
Figura 16 Punto 9 - Puente de Animas .....	104
Figura 17 Punto 10 - Calle del Comercio .....	105
Figura 18 Punto 11 - Colegio Municipal .....	106
Figura 19 Punto 12 - Entrada alterna al pueblo .....	106
Figura 20 Punto 13 - Vía conduce al Monasterio de la Candelaria .....	107
Figura 21 Plano de red de fibra Optica .....	108
Figura 22 Configuración de equipos red interna.....	110

## **Diseño de un sistema, que permita disminuir los índices de inseguridad en el Municipio de Ráquira (Boyacá)**

En la actualidad las calles están llenas de delincuentes que comienzan robando un objeto personal a un desprevenido, y después pasan al atraco, dejando lesiones personales y el peor de los casos hasta el asesinato. Estos hechos han llevado a la mayoría de hogares, instituciones públicas o privadas, autoridades municipales a ver la necesidad de instalar equipos que faciliten el resguardo de sus establecimientos o negocios.

Es así como en el municipio de Ráquira, por ser uno de los municipios de mayor acogida por los turistas debido a la producción alfarera y cerámica, a sus casas coloniales que decoran sus calles, se ha visto afectada durante los últimos meses por la delincuencia en sus calles. Este problema de inseguridad en las calles se debe en gran parte al incremento de población migratoria del vecino país Venezuela, además de los altos índices de desempleo y pobreza en el país, entre otras causas.

Con la instalación de un sistema seguridad a través de cámaras en sitios estratégicos del municipio de Ráquira, se logrará mantener una vigilancia permanente y en tiempo real, lo que permitirá a la policía nacional identificar a los delincuentes y contar con material probatorio que permita señalar al responsable de un delito para poder establecer medidas de control, con el objeto de reducir los índices de inseguridad a mediano plazo en este municipio.

## CAPITULO I

### 1 Formulación del Problema Técnico

#### 1.1 Antecedentes del Problema

Mediante camaras IP se realiza monitoreo virtual a proyectos de la construcción, logrando de esta manera un mayor seguimiento de forma virtual, y de esta manera obtener mejores resultados en la productividad, en la seguridad industrial y así tener mayor seguimiento a las actividades de la construcción.

El monitoreo virtual de proyectos mediante cámaras IP, ayuda a las diferentes áreas involucradas en la ejecución de proyectos de construcción. Proporciona un seguimiento óptimo y preciso de las diferentes labores, detectando equipos inutilizados, condiciones de seguridad poco apropiadas o imprudencias de trabajadores que pueden generar accidentes. Este método permite a cualquier persona autorizada revisar y controlar la obra de manera segura por medios virtuales remotos, proporcionando una óptima solución de control, al optimizar la movilidad del individuo sin tener que desplazarse a lugares alejados. (Acevedo Pino, 2014)

Lo anterior evidencia que las cámaras son utilizadas en diferentes ámbitos y diferentes finalidades, en este caso para mejorar aspectos de la producción o actividades de la construcción mediante el proceso de vigilancia de las cámaras.

La localización de las cámaras de vigilancia en las estaciones que lo componen, busca mantener elevada la percepción de seguridad que tienen los usuarios del sistema, ya que permite que se tomen medidas de reacción oportunas frente a diferentes problemas que se presentan constantemente dentro de la red de transporte y en sus alrededores. (Solano Pinzon, 2017)

El anterior estudio propone un modelo maximizar simultáneamente dos indicadores:

1. El valor esperado del número de crímenes detectados por las cámaras. Con este objetivo se busca dar prioridad a las estaciones o posiciones que podrían tener la mayor cantidad de crímenes durante cada período, basado en el parámetro de índice de criminalidad histórico por estación. El índice de criminalidad se puede calcular como el número de robos en cada una de las estaciones respecto a la cantidad de personas que ingresan a la estación.

2. La calidad del sistema de vigilancia. Con este objetivo se busca dar prioridad a la instalación de cámaras de mejor resolución. Es decir, se busca maximizar la capacidad del sistema de detectar rostros y eventos dentro del sistema. (Solano Pinzon, 2017)

En este caso el estudio permite medir el número de crímenes detectados por cámara y medir la calidad del sistema de vigilancia mediante el uso de nuevas tecnologías.

Es así como se observa el gran avance tecnológico respecto a los primeros sistemas de vigilancia.

En los inicios sistemas de vigilancia éstos funcionaban de manera análoga con un cable coaxial y generaban una señal entre + 0,5 y -0,5 voltios, estas cámaras mandaban la señal al monitor de control por medio de este cable que por lo que genera interferencia y esto hacía que las imágenes llegaran deformadas y con mala calidad, la imagen de calidad de estos sistemas se mide (TVL) líneas de televisión y las grabadoras no eran digitales en vez de eso las grabadoras conservaban las imágenes con cintas de video VHS O VTR con estas últimas la calidad de la imagen era un poco mejor pero de todos modos no era de la mejor calidad.

Sobre año 1.996 se elaboró la primera cámara IP, fue desarrollada por una empresa llamada Axis, y éste sería el punto de partida hacia los sistemas de seguridad electrónica de hoy y el avance de estos sistemas ha crecido de manera exponencial, la llegada de la era informática y digital aceleró el cambio de lo analógico a lo digital de una forma más acelerada sin embargo

al día de hoy un 30% de los sistemas de vigilancia en el globo todavía zona análogos y los demás se combinan con los otros sistemas más avanzados.

Como vemos en el recuento de la evolución de las cámaras de seguridad se ha dado gracias al desarrollo de nuevas tecnologías con el paso del tiempo. Es así como en la actualidad se conocen casos de delincuencia común gracias a estos dispositivos tecnológicos con los que cuentan la mayoría de ciudades.

Los avances logrados con la informática en estos sistemas han sido asombrosos, desde la grabación digital con mayor calidad, registro de las cámaras por medio de la red, la detección del movimiento, mayor rapidez al buscar eventos en las grabaciones, sistemas que interactúan con el ámbito o activación de redes de seguridad ,entre otros; en muchos lugares del mundo se han implementado estas cámaras sobre todo en lugares donde la delincuencia le ganaba la batalla a las autoridades aunque la inseguridad no es que haya terminado o muerto del todo sino que con la ayuda de las grabaciones ha ayudado a detectar las caras de los delincuentes y esto acelera su captura. En resumen, la evolución de los sistemas de cámaras ha sido muy rápida y cada día se convierten en el mejor socio para el monitoreo de los espacios públicos y privados de todo el planeta.

Las causas que conllevan a generar el problema planteado son:

La Situación económica del país se debe al manejo inadecuado de riquezas, debido a la Corrupción, Pérdida de poder adquisitivo. Los gobernantes no le han dado un adecuado manejo a la administración del país, y con el paso de los años la economía colombiana sigue siendo la misma, mientras que el mundo sigue evolucionando a nuevos modelos económicos basados en la tecnología y el conocimiento. Por lo general la visión de cada está enfocada un obtener su

propio beneficio, sin importar en los demás, sin tener en cuenta que con la corrupción afecta a todos.

El rezago de la economía agrícola, esta situación se debe a que no se ha industrializado la agricultura, no se ve el campo como negocio, se buscan actividades más livianas, falta de diversificación de mercado, falta de estudio de los suelos. un país netamente agrícola, no se ha incentivado la explotación de los suelos mediante los cultivos, propiciando para estos ambientes económicos que beneficien a los campesinos.

El aumento de la población, esto se debe a la situación difícil en otros países, falta de control de autoridades, vecindad con Venezuela.

A raíz de la crisis del vecino país Venezuela, muchos de sus habitantes han llegado al municipio y se han radicado ahí, ofreciendo mano de obra más económica para subsistir. Así mismo, las autoridades migratorias de nuestro país no ejercen un control sobre las personas que llegan, averiguando que se van a poner hacer al llegar al municipio.

Algunas personas que vienen de Venezuela, no están acostumbradas a trabajar y por lo tanto llegan a delinquir en el municipio.

La falta de oportunidades de Empleo, se debe a la falta de Empresas, no se capacita la gente, no hay una economía fuerte o hay pocas entidades de capacitación, altos impuestos a las Empresas.

Las empresas se quejan de las altas cargas tributarias que tienen que pagar al gobierno y esto los obliga a reducir las cargas laborales, llevando a la contratación por labor, sin reconocer los derechos laborales del empleado ni asegurándole una continuidad que le permita sostener un proyecto de vida.

Las empresas regionales no cuentan con el apoyo de sus gobiernos departamentales y locales, debido a la creciente economía global, es posible encontrar productos más económicos en otros países.

El estado que es el agente económico primario, tiene una política de compra basada en el precio y las Empresas que compiten deben reducir la mayor cantidad de costos posibles, siendo muchas veces el empleado la primera opción de reducción de costos.

Para el caso de Boyacá, la capacitación más económica la da el SENA y sus programas muchas veces no corresponden con la realidad laboral requerida por las Empresas.

Las fallas en el sistema educativo, el sistema educativo no ha evolucionado, no se trata de poner más computadoras en los salones, se trata de enseñar a convivir en paz, a respetar a los otros, de aprovechar mejor nuestros recursos, a aprender cómo funciona el nuevo mundo económico, de aprender nuevas cosas. El estado no se ha preocupado por las competencias digitales de sus profesores, por exigir o por dar capacitación en las nuevas tecnologías.

La desintegración familiar, en los centros educativos se enseñan otro tipo de conocimientos, se ha supuesto que el respeto, el trabajo, la honestidad, la pertenencia por lo común, corresponden únicamente a la familia, y si esta no se encuentra presente, estos seres no conocerán esos valores, ni entenderán que están en función de la sana convivencia de todos. El valor de la responsabilidad no se ha enseñado ni con el ejemplo ni con la educación tradicional.

Como se puede observar las causas del aumento de la inseguridad son muchas, y aunque Ráquira en un Municipio pequeño de Boyacá, al leer las causas antes descritas, no es difícil concluir que son las mismas que han provocado el aumento de la inseguridad en el País y también en el mundo. Muchas de estas causas son de orden subjetivo, pues inculcar valores como la responsabilidad a jóvenes que ya están cerca de la edad adulta, probablemente se

convierte en una tarea titánica, por no decir que imposible. Culpar al estado no sirve de mucho, pues precisamente el estado somos todos y en ese orden de ideas es responsabilidad de todos, y como se puede deducir del análisis de causas, hay un desinterés total por lo que pertenece a todos. Si la situación parece como un problema sin una solución directa; entonces lo que podemos hacer es crear mecanismos que nos ayuden a reducir este fenómeno, crear soluciones que ayuden a controlar la inseguridad y que hagan que las autoridades puedan ejercer un mejor control y conocer situaciones que ayuden a prevenir que sucedan eventos que puedan afectar la seguridad del Municipio y su gente.

## **1.2 Contexto donde se presenta el conflicto**

El municipio de Ráquira es uno de los municipios más turísticos del departamento de Boyacá debido a la producción alfarera y cerámica, a sus casas coloniales que decoran sus calles. Este municipio fue galardonado como uno de los pueblos más lindos del departamento de Boyacá por la Corporación Nacional de Turismo en 1994. “Las manos prodigiosas de sus habitantes en el manejo de la cerámica, llevaron a que se considerara como la capital artesanal de Colombia”. (Paz, 2018)

La Superintendencia de Industria y Comercio (SIC) en diciembre de 2010 declaró la protección a la Denominación de Origen “Cerámica Artesanal de Ráquira Colombia”.

“La denominación de "Cerámica Artesanal de Ráquira Colombia" se utiliza para designar productos de alfarería y cerámica artesanal que se caracterizan por ser elaborados en el Municipio de Ráquira, mediante el manejo de técnicas tradicionales, utilizando como materia prima básica arcillas rojas, moradas y blancas extraídas del mismo municipio; así como por tener finalidades utilitarias y decorativas, acabados característicos y estilos tradicionales”. (Espectador, 2010).

Algunas de las casas de este lindo municipio fueron construidas a partir del barro y sus calles de comercio están decoradas con figuras religiosas, materas de diversos colores.

Es por esto que los turistas encuentran viva esta tradición. Además de maravillarse con sus fachadas de intensos colores, además de la amabilidad de los pobladores, los visitantes pueden dedicarse a algunas de las actividades turísticas y culturales de este pueblo.

Así mismo, el turismo se ha visto afectado en la actualidad por eventos de inseguridad en sus calles se han dado a conocer en Noticias como esta “Venezolano protagonizó una violenta riña en el centro de Ráquira” Viernes, Septiembre 6, 2019, “En Ráquira denuncian robo con supuestos dólares” Martes, Enero 2, 2018. (HSBNoticias, 2019). Estas y otras noticias demuestran el incremento de la inseguridad y afecta negativamente la imagen de este Municipio.

Teniendo en cuenta lo enunciado el municipio de Ráquira tiene un alto número de visitantes que admiran las obras manuales de sus habitantes, pero desafortunadamente la delincuencia aprovecha esta situación para realizar robos o atracos a sus visitantes, aumentando la inseguridad en sus calles y en sus sitios de comercio. Situación que afecta negativamente la imagen de este Municipio y la integridad de sus visitantes.

### **1.3 Conflicto que da lugar al desarrollo del proyecto**

Se han aumentado los índices de inseguridad en las calles del municipio de Ráquira, lo cual está afectando la integridad de los turistas y también a sus habitantes.

### **1.4 Descripción del Problema**

En el municipio de Ráquira, por ser uno de los municipios de mayor acogida por los turistas debido a la producción alfarera y cerámica, a sus casas coloniales que decoran sus calles; se ha visto afectada durante los últimos meses por la delincuencia en sus calles afectando la integridad de turistas y la misma población de este municipio. Este problema de inseguridad se

debe a la alta migración de población venezolana, además de los altos índices de desempleo y pobreza en el país, entre otras causas.

### **1.5 Comitente, Sponsor del Proyecto**

El proyecto será financiado con recursos de la Alcaldía del municipio de Ráquira, que involucra el rubro del presupuesto 250.000.000

### **1.6 Stakeholders del Proyecto**

Alcalde Municipio de Ráquira

Secretario de Planeación Municipal

Comandante de Policía de Boyacá

Representante grupo telemática, Policía Departamento de Boyacá

Líder comunal Municipio de Ráquira

Proveedores de Equipos

Equipo del Proyecto (Julio Roa y Claudia Sánchez)

### **1.7 Posibles modalidades de solución del problema**

#### **1.7.1 Hipótesis:**

Mediante un sistema seguridad a través de la instalación de cámaras en sitios estratégicos del municipio de Ráquira, se logrará mantener una vigilancia permanente y en tiempo real, lo que permitirá a la policía nacional identificar a los delincuentes, y de esta manera tomar las medidas adecuadas de seguridad, esto permitirá a las autoridades contar con material probatorio que permita señalar al responsable de un delito y además ubicar los sitios de mayor presencia de estos. Con este sistema de seguridad se logrará a mediano plazo reducir los índices de inseguridad.

## **1.8 Variables**

### **1.8.1 Dependientes**

El nivel de inseguridad en Ráquira

### **1.8.2 Independientes**

Alto flujo migratorio de población, incremento en el nivel de robos, baja capacidad de respuesta de la policía nacional

### **1.8.3 De control:**

la variable de control para el presente proyecto, es la variable independiente, puesto que se presupuesta que el sistema de cámaras mejorará los niveles de seguridad, con la población de habitantes extranjeros en el presente año 2020, si por alguna circunstancia se disparara la migración extranjera, es posible que los niveles de seguridad no se logren disminuir ni con un sistema de cámaras, ni con otros sistemas, pues se convertiría en una situación caótica insostenible.

## **1.9 Constricciones y restricciones del Proyecto**

### **1.9.1 Constricciones**

El alcance del presente proyecto a nivel geográfico, se aplica al Municipio de Ráquira en el departamento de Boyacá; a nivel demográfico se refiere a la población del Municipio de Ráquira establecida hasta diciembre del año 2019; a nivel presupuestal se trabajará con el presupuesto asignado por el Sponsor, que es la Alcaldía de Ráquira, y este está tasado en 250.000.000

### **1.9.2 Restricciones**

La investigación del proyecto se puede ver afectada por las medidas del gobierno Nacional frente a la pandemia Covid-19, las medidas de aislamiento impiden el desplazamiento

para indagar o buscar fuentes de información que permitan sustentar los procesos a desarrollar en el diseño de sistema de seguridad que se pretende diseñar.

## **1.10 Formulación y sistematización del problema**

### ***1.10.1 Formulación del Problema***

¿Qué estrategias se puede utilizar para reducir la inseguridad en las calles en el Municipio de Ráquira?

### ***1.10.2 Sistematización del problema***

¿Como controlar la inseguridad en las calles?

¿Qué mecanismos permiten reducir la inseguridad?

¿Si se reduce el ingreso de población migratoria se reduce la inseguridad en las calles?

## **2 Justificación**

Los sistemas de vigilancia ciudadana no son privilegios de las grandes urbes, con la penetración de la tecnología, los pueblos también pueden gozar de estos medios de punta, que ayudan a las autoridades a controlar incidentes de seguridad y se constituyen en elementos probatorios irrefutables ante un evento de seguridad.

Las cámaras mejoran la seguridad en las calles debido a que disminuyen la inseguridad subjetiva, además, se convierten en una herramienta más para la policía en sus funciones preventivas, aumentan la inteligencia policial, facilitan la persecución de delincuentes y permiten la reacción temprana ante emergencias.

Con el diseño e implementación de un sistema de seguridad mediante la instalación de cámaras de seguridad en los diferentes puntos estratégicos del Municipio de Ráquira, el cual permitirá a la policía nacional brindar mayor vigilancia en tiempo real y de manera remota a través de un dispositivo móvil. Lo que conlleva a brindar seguridad a su población y visitantes.

El sistema garantiza una supervisión y monitoreo las 24 horas al día, este sistema permitirá otorgar seguridad a las personas que transiten por el centro del municipio.

### **3 Objetivos**

#### **3.1 Objetivo General**

- Diseñar un sistema, que permita disminuir los índices de inseguridad en el Municipio de Ráquira (Boyacá).

#### **3.2 Objetivos Específicos**

- Diseñar un sistema de seguridad mediante la instalación de cámaras en puntos estratégicos del Municipio de Ráquira (Boyacá).
- Realizar un estudio diagnóstico de puntos estratégicos en conjunto con la Policía Nacional.
- Crear un plan de adquisiciones de los equipos necesarios para sistemas de cámaras de seguridad.

### **4 Marco Referencial**

#### **4.1 Marco Teórico**

Una de las situaciones que actualmente enfrenta la población en el mundo es la inseguridad ciudadana, lo cual ha generado consecuencias que afectan la calidad de vida de las personas y por consiguiente la de sus familias.

En razón a lo anterior, se abordan algunos conceptos como relacionados

La inseguridad, principal preocupación ciudadana:

“...La inseguridad se ha posicionado como la principal preocupación ciudadana, tal como demuestran distintas encuestas de la región latinoamericana, que la ubican en el tope de las

inquietudes nacionales al superar problemas como el desempleo, la corrupción o la inflación.”

(Focás, 2015)

Un estudio diacrónico de la consultora Latinobarómetro muestra que la delincuencia es considerada como el principal problema. En el siguiente cuadro, se evidencia que los países con mayor porcentaje de victimización son México, Perú, Argentina, Costa Rica y Colombia, con más de 38%.

Tabla 1. *Estudio diacrónico de la consultora Latinobarómetro*

País	Nivel de Victimización	Tasa de Homicidio
México	42	18.1
Perú	40	5.2
Argentina	39	5.5
Costa Rica	38	11.3
Colombia	38	33.4
Bolivia	37	8.9
Brasil	32	22.7
Ecuador	32	18.2
Nicaragua	31	13.2
Paraguay	30	11.5
Uruguay	30	6.1
Chile	29	3.7
República Dominicana	27	24.9

*Nota: elaboración propia con datos tomados de Latinobarómetro 2011; Global Report on Homicides. UNOCD*

Como se evidencia en el estudio, Colombia es uno de los países con mayor tasa de homicidios y presenta un alto nivel de victimización.

En diversas las investigaciones realizadas en Colombia buscan la relación entre las cifras de criminalidad de una ciudad y la percepción de inseguridad de sus habitantes. Como menciona el autor (Espinosa, 2015) “...basados en uno de los artículos más influyentes en el cual se toman diferentes registró nacionales como: denuncias de delitos de la Policía Nacional y datos de la Encuesta de Percepción y Victimización que realiza la Cámara de Comercio de Bogotá, con el fin de encontrar relación entre cifras de criminalidad y percepción de inseguridad de sus habitantes (Greiff, s,f)”. Estas investigaciones realizan el comparativo entre datos reales criminalidad basados en las denuncias frente a la percepción que tiene una persona basándose en una situación que vio o que le sucedió.

“...los conceptos de seguridad se han reformulado, como se han modificado las formas de vida de los ciudadanos, de igual modo las instituciones han cambiado su mirada con respecto a la problemática delictual. Hoy en día podemos ver que se tiene en cuenta la participación ciudadana y a la comunidad al momento de formular políticas de seguridad, esto se lo podemos adjudicar, entre otras cosas, a los nuevos modos de abordar la problemática y entender la seguridad, desde la función de la justicia transicional en Latinoamérica”. (M Lechner, 2016). Es así, como en la actualidad mediante el desarrollo de nuevas tecnologías de la comunicación y la información TIC’, los avances tecnológicos se han venido aplicando como herramientas de protección que permiten brindar mayor seguridad a los ciudadanos.

“Según cifras del último censo delictivo de la Fiscalía, durante el 2016 en el país se denunciaron 314.511 robos, de los cuales 20.885 correspondían a establecimientos de comercio, por esto Fredy Martínez, Gerente Comercial de SAT – Sistema de Alta Tecnología – sugiere que lo mejor para los establecimientos es instalar un sistema de vigilancia con registro de video, ya que es uno de los sistemas de seguridad más completos para monitorear distintos escenarios, y

que además con cualquier tipo de cámara instalada, se pueden transmitir los hechos en tiempo real a través de un smartphone, tablet o computador para llevar control de las situaciones, mejorar los procesos y luchar contra la delincuencia.” (Empresarial, 2018). Estas cifras demuestran que los sistemas de videovigilancia sirven para controlar situaciones delictivas y tomar acciones correctivas que permitan disminuir la delincuencia en las calles.

“Para afirmar que las cámaras tienen efectos disuasorios, es necesario asumir toda la cadena de expectativas que hacen posible este efecto: que el potencial perpetrador es consciente de la existencia de cámaras en un espacio concreto; que el individuo dispuesto a cometer un delito considera que la presencia de estas cámaras reduce sus posibilidades de éxito o de impunidad, o asume que las cámaras están monitorizadas y, por lo tanto, será identificado y detenido inmediatamente; que el acto delictivo que se quiere cometer es fruto de un cálculo premeditado; que el potencial perpetrador decide, como consecuencia de este cálculo, desistir del acto delictivo y, por último, que es capaz de controlarse, poner la razón por delante del impulso y, por lo tanto, desistir.” (Galdon-Clavell, 2015).

Lo anterior concluye que las cámaras de seguridad permiten disuadir a los infractores de cometer atracos o robos, por el simple hecho de estar vigilados se pueden evitar que se infrinjan las normas. El monitoreo sirve para identificar con claridad las conductas delictivas y controlar de manera ágil y oportuna. Se convierten en una herramienta imprescindible para la policía nacional, ya que permite identificar los infractores y se pueden constituir como prueba fundamental a la hora de su aprehensión.

“Un sistema de seguridad física está basado en la detección de intrusión mediante sensores de distintos tipos que avisan de un posible ataque o sabotaje. A su vez, los sistemas de seguridad informática y, en concreto, los sistemas de detección de intrusiones, actúan de la

misma forma que los sistemas de seguridad física, esto es, detectan y avisan de un posible ataque mediante la captación de anomalías. Hoy en día y, mayoritariamente en el mundo de las empresas, también nos encontramos con Sistemas de Circuito Cerrado de Televisión basados en cámaras que se configuran para grabar cambios en una situación puntual. Este tipo de elementos de captación de imágenes están configurados por detección de movimiento, es decir, mientras no se produzca un cambio significativo en el escenario no actúan, lo que hace mucho más eficiente su recurso”. (Aranda Luengo, 2013)

Los anteriores sistemas de seguridad actúan cuando detectan cambios o movimientos por anomalías presentadas en un espacio o entorno; llegando a la conclusión que el concepto de seguridad es el mismo.

El Gobierno Nacional a través de Ministerio del Interior mediante el programa que se denomina “Vive seguro, vive en Paz” durante el año 2016, se propuso mitigar las acciones delictivas en las principales ciudades del país, es así como después de un año de la puesta en marcha del programa se instalaron 6613 cámaras en diferentes ciudades.

“...cinco meses después de que la estrategia empezó a operar, el presidente Juan Manuel Santos reveló que en aquellas ciudades donde se había implementado el programa se registró una reducción del 20 por ciento en los delitos de mayor impacto.”

“Uno de los fines es el de disuadir a los actores que generan actividades delincuenciales en los puntos de ubicación preestablecidos. Así lograremos que los lugares que presentaban un alto índice delictivo se conviertan en espacios seguros”. (MinInterior, 2016)

#### **4.2 Marco conceptual.**

La **disuasión** es una estrategia que intenta hacer desistir a un adversario de iniciar una acción, o de llevar a cabo algo que el otro Estado no desea. (Bernad, 2020)

El **diseño de un proyecto**, es la elaboración de una propuesta de trabajo con base en pautas y procedimientos sistemáticos, que identifique los actores claves, beneficiarios y poder obtener una aproximación diagnóstica de la situación a resolver; establecer la estrategia para la resolución y sustentar por qué esta fue escogida, qué objetivos se van a perseguir, que actividades se van a realizar y que producto se espera obtener.

Al mismo tiempo el diseño debe contemplar unos indicadores que nos permiten medir el grado de éxito que se logrará, con la implementación de la solución.

Un **sistema** es una combinación de componentes (recursos) que actúan conjuntamente para alcanzar un objetivo específico. Un sistema entonces está formado por diversas partes con funciones propias y definidas que aportan a un objetivo principal, una parte o componente de un sistema, si alcanza un nivel de complejidad puede ser también un sistema en sí; tales sistemas que forman parte de otros de mayor jerarquía son conocidos como subsistemas, y las relaciones (cascada o paralelo básicamente) entre estos determina el funcionamiento global del sistema principal. (Cevallos, 2011)

El **sistema de seguridad electrónico** se refiere a cualquier equipo electrónico que pueda realizar operaciones de seguridad como vigilancia, control de acceso, alarma o control de intrusión a una instalación o área que utiliza una fuente de alimentación de la red eléctrica y también un respaldo de energía como batería, etc. (sivytec, 2020)

Un **circuito cerrado de televisión (CCTV)** por sus siglas en inglés puede ser definido como un medio para enviar imágenes desde un lugar a otro, siendo éstas supervisadas en tiempo real del espacio protegido. Como consecuencia de esta ventaja su mayor aplicación está en sistemas de seguridad para vigilancia, control de intrusión y registro visual de todo tipo de eventos de seguridad. Estos sistemas contemplan diversos componentes como las cámaras de

vigilancia, las cuales las hay en 2 tipos: Cámara análoga y Cámara IP, una **Cámara Análoga**, capta una imagen análoga y la digitaliza, pero antes de transmitirla a la videograbadora (DVR), la convierte nuevamente en imagen análoga.

**Cámara IP**, es una cámara digital que capta imágenes análogas y luego las digitaliza, las codifica y las envía hacia el NVR ó computadora; y lo puede hacer por medio de los siguientes medios de transmisión:

**Cable UTP:** Es el medio de transmisión más popular de los cables de par trenzado en las redes de área local. La longitud máxima por segmento es de 100 metros. Los cables utp son económicos, flexibles y permiten manipular una señal a una distancia máxima de 110 metros sin repetidor. (Pérez, 2003)

El **cable de fibra óptica** es un medio de transmisión de energía luminosa y como tal provee un ancho de banda muy alto, permitiendo velocidades de transmisión del orden de los cientos de giga hertz. La fibra óptica en sí consiste en un núcleo de vidrio o plástico rodeado por un revestimiento de otro material con un índice de refracción diferente.

Generalmente, las fibras ópticas se juntan en forma de cable multifibra con armaduras protectoras de aluminio o de acero para darle fortaleza mecánica; las fibras en sí son extremadamente flexibles pero frágiles, y la protección que se les agrega las hace muy rígidas y por lo tanto más complicadas para instalar que el par trenzado o el mismo cable coaxial.

Además de su alto ancho de banda, las fibras ópticas tienen ventajas adicionales en comparación con los otros medios de transmisión. Puesto que los datos se transmiten en forma de luz, las fibras ópticas son inmunes al ruido electromagnético y su instalación no requiere elementos especiales de apantallamiento ni de protección contra humedad, gases tóxicos, etc. La fibra óptica es el medio de transmisión ideal para esos ambientes hostiles.

Por otro lado, como la información viaja en una trayectoria unidireccional, se necesitan dos fibras para conectar los transmisores con los receptores, una para cada dirección de transmisión; además, como el costo actual de los cables de fibra óptica es más alto que el par trenzado o el cable coaxial, este requerimiento de un cable dual hace más costosa la instalación. Finalmente, la dificultad de su empalmado necesita equipos y personal especializado. (Briceño, 2005)

### **4.3 Marco Geográfico**

Ráquira es un municipio colombiano de la provincia de Ricaurte en el departamento de Boyacá. Está situado a unos 60 kilómetros de Tunja. Ráquira es considerada como la capital artesanal de Colombia y fue galardonada por las Corporaciones Nacionales de Turismo en [1994] como uno de los pueblos más hermosos de Boyacá, gracias a la gran pintoresca decoración de sus casas. También existe una cerámica de Ráquira.

#### **Figura 1**

*Ubicación Geográfica de Ráquira - Boyacá*



**Ubicación de Ráquira en Boyacá**

<b>Coordenadas</b>	 5°32'20"N 73°37'48"O
<b>Entidad</b>	Municipio
• País	 Colombia
• Departamento	 Boyacá
• Provincia	Ricaurte
<b>Alcalde</b>	José Hernan Sierra Buitrago (2020-2023)
<b>Eventos históricos</b>	
• Fundación	18 de octubre de 1580 <sup>1</sup>
<b>Superficie</b>	
• Total	233 km <sup>2</sup> <sup>1</sup>
<b>Altitud</b>	
• Media	2150 m s. n. m.
<b>Población (2015)</b>	
• Total	13 588 hab. <sup>2 3</sup>
• Densidad	58,32 hab./km <sup>2</sup>
• Urbana	3425 hab.
<b>Gentilicio</b>	Raquireño, -a
<b>Huso horario</b>	UTC -5

*Fuente: Pagina web municipio de Ráquira*

## CAPITULO II

### 5 Gestión del Proyecto

#### 5.1 Plan de Gestión de la Integración

##### 5.1.1 Acta de constitución del Proyecto

**Tabla 2.** Acta de constitución del proyecto

Acta de constitución del proyecto	
Proyecto	Diseño de un sistema de cámaras, que disminuya los índices de inseguridad para el Municipio de Ráquira (Boyacá)

Patrocinador	José Hernán Sierra Buitrago	Alcalde Municipio de Ráquira			
Preparado por:	Claudia Sánchez, Julio Roa	Equipo:	DIA	MES	AÑO
Revisado por:			DIA	MES	AÑO
Aprobado por:			DIA	MES	AÑO

---

Breve descripción del producto o servicio del proyecto

---

El municipio de Ráquira, por ser uno de los municipios de mayor acogida por los turistas debido a la producción alfarera y cerámica, a sus casas coloniales que decoran sus calles, se ha visto afectada durante los últimos meses por la delincuencia en sus calles. Este problema de inseguridad en las calles se debe en gran parte al incremento de población migratoria del vecino país Venezuela, además de los altos índices de desempleo y pobreza en el país, entre otras causas.

El proyecto consiste en el diseño de un sistema tecnológico para el centro de control y monitoreo de la Policía del Municipio de Ráquira, con el fin de lograr mantener una vigilancia permanente que permita identificar a la delincuencia y contar con material probatorio que permita señalar al responsable de un delito para poder establecer medidas de control, con el objeto de reducir los índices de inseguridad a mediano plazo en este municipio. En un plazo de 5 meses, se contará con el diseño del sistema de seguridad para el Municipio de Ráquira, con el cual se pueda controlar las variables principales de estos sistemas.

Objetivos estratégicos de la organización	Propósito del proyecto
Lograr lugares más seguros mediante la instalación de cámaras de seguridad en lugares estratégicos que permitan la identificación y	Diseñar un sistema de seguridad mediante la instalación de cámaras en

---

---

captura de posibles agresores o infractores, puntos estratégicos del Municipio de Ráquira (Boyacá) permitiendo no sólo que éstos en muchos casos se cohíban de infringir la ley al saber que están siendo filmados, sino también guardando un registro de los actos delictivos que cometen para que posteriormente sean capturados por las autoridades competentes.

---

#### Objetivos del proyecto

---

- Realizar un estudio diagnóstico de puntos estratégicos en conjunto con la Policía Nacional.
  - Crear un plan de adquisiciones de los equipos necesarios para sistemas de cámaras de seguridad.
- 

#### Factores críticos de éxito del proyecto

---

El proyecto debe funcionar de manera que sus equipos tecnológicos queden integrados y se puedan intercomunicar entre sí, de tal forma que se controle y monitoree remotamente.

---

#### Requerimientos de alto nivel

---

##### *Requerimientos del Producto:*

La conexión de los puntos satélites y la central de monitoreo debe ser en fibra óptica.

Las cámaras deberán ser domos tipo ptz, de al menos 2 mega pixeles de resolución, y deben contar con un zoom óptico de al menos 25x.

El sistema debe almacenar video de 90 días las 24 horas

El sistema deberá contar con un sistema de respaldo de al menos 24 horas de corriente en el cuarto de monitoreo, en caso de ausencia de la misma.

El sistema deberá contar en sus estaciones satélites con una UPS doble conversión online que brinde respaldo de al menos 1 hora de corriente a la cámara.

---

---

El televisor debe ser tipo video Wall, que permita el incremento de módulos que amplíen la visión.

#### Requerimientos del proyecto

Todo el personal interviniente en la obra deberá contar con un riesgo de nivel 5

Todo el personal interviniente en la obra deberá contar con curso de alturas.

El cuarto de operaciones contará con un sistema de control de acceso que permita controlar quién entra en el mismo.

Los días que llueva o llovizne no se podrán hacer trabajos de alturas

El personal que realice las conexiones de la fibra óptica debe ser certificado en este tipo de trabajos.

El Proyecto deberá contar con un gerente de proyecto y un Ingeniero electrónico, de sistemas o comunicaciones residente en obra.

---

#### Extensión y alcance del proyecto

Fases del proyecto	Principales entregables
Fase I. Iniciación	Acta de Constitución
Fase II. Gestión del Proyecto	Gestión del Alcance Gestión de la Integración Gestión de Interesados Gestión del Tiempo Gestión de Costos Gestión de Comunicaciones Gestión de Riesgos Gestión de Adquisiciones
Fase III. Propuesta de Diseño	Requerimientos de Adquisiciones Adecuación Centro de Monitoreo Instalaciones centro de Monitoreo Adecuaciones externas Construcción de Fibra Optica configuración de Equipos.

---

Fase III. Recomendaciones		Conclusiones
		Recomendaciones
Interesados claves		
Nombre	Cargo	Departamento / División
José Hernán Sierra Buitrago	Alcalde	Alcaldía Municipal
Carlos Soto Galvan	Secretaría de planeación Municipal	Alcaldía Municipal
Germán Jaramillo Wilches	Comandante de Policía de Boyacá	Policía Nacional
Nestor Menjuren	Representante grupo telemática, Policía Departamento de Boyacá	Policía Nacional
Fernando Salinas	Líder comunal Municipio de Ráquira	Municipio de Ráquira
Riesgos		
Dificultad para indagar o buscar fuentes de información por las medidas del Gobierno Nacional frente a la pandemia del Covid-19		
Incumplimiento de actividades programadas		
Incremento en los costos proyectados		
Cambios en el comportamiento del mercado		
Incumplimiento por parte del contratista o inexperiencia.		
Escases de materiales o productos necesarios para el proyecto		
Por factores climáticos		
Que no haya permiso para usar los postes de la Empresa de Energía		
Hitos principales del proyecto		
Expedición del certificado presupuestal		

Firma de contrato
Inicio de labores en campo
Entrega del cuarto de monitoreo
Terminación de Incado de postes
Terminación de inserción de ductos en los puntos de las cámaras
Terminación de tendido de fibra óptica
Terminación de Instalación y energizado de Gabinetes en postes
Terminación de Instalación de Cámaras con soportes en los postes

Presupuesto del proyecto

<i>Recurso</i>	<i>Descripción</i>	<i>Presupuesto</i>
Equipo Humano	Líder de proyecto (1)	
	Ingeniero Residente (1)	50.800.000.00
	Técnicos especializados (8)	
	Dibujante (1)	
	Maestro Razo (4)	
Equipos y Software	Computador	
	Cámaras	
	NVR	150.000. 000.00
	Switch de red	
	Video Wall	
	Planta eléctrica	
	Ups	
	Aire acondicionado	
	Control de acceso	
Viajes y Salidas de Campo	Viáticos de alimentación, transportes y hospedaje	10. 200. 000.00
Materiales y suministros	Papelería y artículos de oficina, materiales de construcción,	15.200. 000.00

---

conectores, cajas, puerta de  
vidrio, Fibra óptica  
Cableado eléctrico y de datos,  
tableros eléctricos

Entregables	Diagrama de instalación, Diagrama de tableros, diagrama de instalación en poste	300. 000.00
TOTAL		226.500.000.00

---

Gerente asignado al proyecto

Nombre	Cargo
Julio H. Roa	Gerente 1
Claudia Mireya Sánchez	Gerente 2

---

Autorización acta

---

PATROCINADOR: José Hernán Sierra Buitrago  
Alcalde Municipio de Ráquira

---

## 5.2 Plan de Gestión del alcance

El alcance del presente proyecto estará determinado por un cuadro de cantidades que acompañará al pliego contractual y en el cual se establecen las cantidades de los artículos a suministrar, de igual forma en la presente licitación se exigirán las fichas técnicas de los productos que serán suministrados; de igual forma se exige que el contratista realice una visita de obra antes de la publicación de las evaluaciones con el fin de entender el alcance del presente proyecto, y se solicita que se firme documento de aclaración de dudas y recepción de información

Para poder gestionar y controlar el alcance del presente proyecto se realizarán reuniones semanales el primer día hábil de la semana con el fin de revisar lo que será realizado y de ese modo poder visualizar que el alcance sea controlado

La estructura de desglose de trabajo será el documento que nos indicará las actividades a realizar en el presente proyecto y sus actividades principales están desglosadas así:

### **5.2.1 Factores de Entorno**

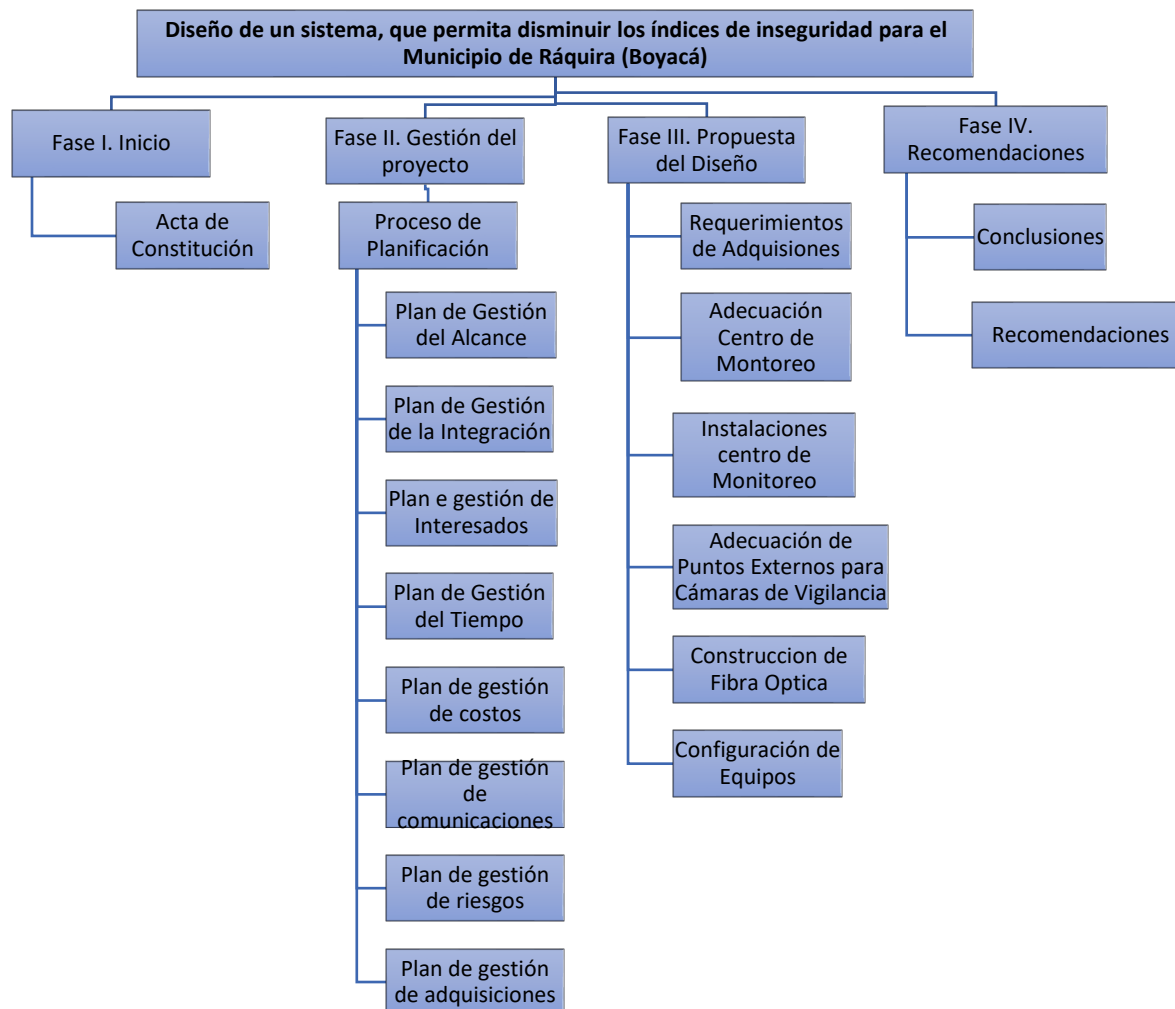
Ráquira es un Municipio pequeño, con un poco más de 10.000 habitantes, su economía se basa principalmente en la alfarería, y como segundo renglón, el turismo, sus habitantes encajan dentro del perfil del típico Boyacense, hombre trabajador, callado, y fiestero y que conoce a la mayoría de sus vecinos.

Ráquira tiene un clima medio de 17 grados; lo cual constituye un atractivo para realizar compras y salir a tomar un poco de calor, pero es precisamente ese uno de los factores que lleva a que fuera un atractivo para población extranjera desplazada por un fenómeno político sufrido por estos años en nuestro País vecino de Venezuela, algunos inmigrantes se han establecido en el Municipio con la esperanza de empezar una nueva vida, pero como los recursos son limitados y la mayoría de actividades productivas ya son realizadas por sus habitantes, no hay mucha oportunidad, se piensa que esto ha sido uno de los factores que ha incrementado los niveles de inseguridad en el Municipio.

### **5.2.2 Estructura de Desglose de Trabajo (EDT)**

## **Figura 2**

*Estructura de desglose de Trabajo EDT*



*Fuente: Elaboración autores*

**Tabla 3.** Principales entregables EDT

<i><b>EDT</b></i>	<i><b>Principales entregables</b></i>
<i>Fase I Iniciación</i>	Acta de Constitución
<i>Fase II. Gestión del Proyecto</i>	Proceso de Planificación Plan de Gestión del Alcance Plan de Gestión de la Integración Plan de Gestión de Interesados

	<p>Plan de Gestión del Tiempo</p> <p>Plan de Gestión de Costos</p> <p>Plan de Gestión de Comunicaciones</p> <p>Plan de Gestión de Riesgos</p> <p>Plan de Gestión de Adquisiciones</p>
<i>Fase II. Propuesta de Diseño</i>	<p>Requerimientos de Adquisiciones</p> <p>Adecuación Centro de Monitoreo</p> <p>Instalaciones centro de Monitoreo</p> <p>Adecuaciones externas</p> <p>Construcción de Fibra Optica</p> <p>Configuración de Equipos</p>

### 5.3 Plan de Gestión de los Interesados

**Tabla 4.** *Registro de Interesados del Proyecto*

Nombre del Interesado	Tipo					Rol	Categoría
	Publico	Comunitario	Privado	Empresa	Persona		
Alcalde	X					Apropiar los recursos necesarios para el desarrollo del proyecto	Cooperante
Secretaría de planeación Municipal	X					Responsable de programar, construir y controlar la ejecución de las obras públicas de infraestructura	Cooperante
Comandante de Policía de Boyacá	x					Apoyar en las estrategias en el desarrollo del proyecto	Cooperante - Beneficiario
Representante grupo telemática, Policía Departamento de Boyacá	X					Apoyar en las estrategias en el desarrollo del proyecto	Cooperante - Beneficiario

Nombre del Interesado	Tipo					Rol	Categoría
	Publico	Comunitario	Privado	Empresa	Persona		
Líder comunal Municipio de Ráquira		X				Contribuir en la definición de sitios estratégicos para la instalación de las cámaras	cooperante
Comunidad					X		Beneficiarios

**Tabla 5. Matriz de Interesados**

Nombre del Proyecto: <b>Diseño de un sistema, que permita disminuir los índices de inseguridad para el Municipio de Ráquira (Boyacá).</b>		Fecha última actualización	Versión					
		<b>Mayo 02 de 2019</b>	<b>1</b>					
Interesado	Compromiso						Estrategia	
	Desconoce	Se resiste	Neutral	Apoya	Líder	Poder/In		Interés
Alcalde				D	D	A	A	Gestionar de cerca
Secretaría de planeación Municipal				D	D	A	A	Gestionar de cerca

<b>Comandante de Policía de Boyacá</b>	D	D	A	A	Gestionar de cerca
<b>Representante grupo telemática, Policía Departamento de Boyacá</b>	D		A	A	Gestionar de cerca
<b>Líder comunal Municipio de Ráquira</b>	X		A	B	Mantener satisfecho
<b>Comunidad</b>	X		B	B	Monitorear
<p>Notas:</p> <p>X: Actual ; D: deseado</p> <p>A: Alto ; B: Bajo</p> <p>Estrategias: Gestionar de cerca (A-A); Mantener satisfecho (A-B); Informar (B-A); Monitorear (B-B)</p>					

*Fuente: Elaboración autores*

En esta sección se explica cómo se gestionará la participación de los interesados, basándose en sus necesidades, intereses e impactos potenciales en el éxito del proyecto.

Siguiendo la matriz de poder e intereses, dependiendo del grado de influencia e interés que tenga en interesado en el proyecto, las estrategias de gestión de los interesados se pueden clasificar en:

- a) Gestionar atentamente.
- b) Mantener satisfecho.
- c) Mantener informado.
- d) Monitorear.

Interesado 1. Alcalde, tiene un gran interés en el desarrollo del proyecto, esta es una de las metas del plan de desarrollo del municipio.

Interesado 2. Secretaría de planeación Municipal, se tiene la participación deseada, su postura frente al proyecto se mantiene hasta el final del proyecto.

Interesado 3. Comandante de Policía de Boyacá, se tiene la participación deseada, su postura frente al proyecto se mantiene hasta el final del proyecto, puesto que este sistema le permita un mayor control a la delincuencia común.

Interesado 4. Representante grupo telemática, Policía Departamento de Boyacá, se tiene la participación deseada, su postura frente al proyecto se mantiene hasta el final del proyecto, puesto que este sistema le permita un mayor control a la delincuencia común.

Interesado 5. Líder comunal Municipio de Ráquira, su postura frente al proyecto es neutra, se debe mantener informado de cada uno de los estudios y avances con resultados para lograr mantener el interés en la ejecución del proyecto.

Interesado 6. Comunidad, su postura frente al proyecto es neutra, se debe mantener informado de cada uno de los estudios y avances con resultados para lograr mantener el interés en la ejecución del proyecto, para obtener el apoyo deseado.

Para la gestión de requerimientos, estos serán reportados por los correspondientes Interesados mediante correo electrónico, y serán consignados en un formato dispuesto para tal fin; luego pasan a ser analizados por los gerentes de proyecto y por el Ingeniero residente, con el fin de verificar si su realización está dentro del alcance del proyecto y si es viable darle cumplimiento a nivel financiero, técnico, y temporal.

Si alguno de los Interesados quiere manifestar un cambio a un requerimiento reportado, deberá radicar una solicitud ante el gerente del proyecto y esa solicitud será sometida a análisis por el comité de cambios, de igual forma según el resultado de la petición se informará mediante comunicación escrita y mediante correo electrónico.

Para que los Interesados estén informados de los requerimientos, se les enviarán informes de avances o cumplimiento de su requerimiento mediante correo electrónico y también mediante comunicación escrita con evidencia gráfica, de ser necesario, donde se evidencie avance o cumplimiento en la solicitud realizada.

#### **5.4 Plan de Gestión del Cronograma**

Para la elaboración del cronograma del proyecto, nos basaremos en el alcance del presente proyecto, y con base en los recursos de la triple restricción se elaborará una lista de tareas definiendo las de mediano y largo plazo, así como también aquellas que pueden ser realizadas al mismo tiempo que se están elaborando otras; se determinarán los tiempos aproximados que serán empleados en el desarrollo de éstas dando prioridad a aquellas que se consideran más críticas, haciendo el desglose de cada tarea se establecerán los responsables de

las mismas, y se definen los mecanismos de control de cada una de ellas a fin de que no se queden rezagadas y provoquen retrasos en el proyecto.

El nivel de exactitud que se manejará será del 80% teniendo en cuenta que algunos fenómenos naturales como la lluvia pueden afectar el rendimiento; el procedimiento para el ajuste del cronograma será mediante solicitud de cambio emanada del Ingeniero residente en la cual estarán expuestos los motivos y evidencias de los ajustes, y ese cambio será autorizado por los gerentes de proyecto, si el cambio no es muy drástico; si el cambio afecta considerablemente el cronograma éste cambio se consultará con el secretario de planeación y el patrocinador del proyecto.

La solicitud de cambio no podrá superar máximo el 10% del total del calendario y no podrá haber más de tres solicitudes durante el proyecto.

El contratista deberá reportar cada 5 días el avance correspondiente en las tareas de la semana al gerente de proyecto, para que éste mantenga el control.

Como requisito fundamental y como uno de los insumos principales, la estructura de desglose del trabajo nos orienta sobre las actividades que serán realizadas desglosadas a un nivel más profundo, lo que nos permite tener una mayor exactitud en el cálculo de los posibles tiempos empleados en cada tarea, a continuación, se hace una descripción detallada de las actividades a realizar:

#### **5.4.1 Descripción de Actividades**

##### **5.4.1.1 Compra de Insumos Tecnológicos**

La compra de los insumos tecnológicos para el presente proyecto, se realiza de acuerdo a las especificaciones técnicas establecidas por el Sistema Integrado de Emergencias y Seguridad

(SIES) Apoyados en el Manual Especificaciones Técnicas Mínimas SIES - Subsistema CCTV 2018 emitido por la Policía Nacional de Colombia.

#### 5.4.1.2 Adecuación de Centro de Monitoreo

El Municipio de Ráquira el centro de monitoreo y control se establecerá en el comando central de la Policía Nacional, ahí se encuentra un espacio del cual se pueden hacer adecuaciones a nivel de obra civil para que cumpla con los lineamientos establecidos por la Policía Nacional.

#### 5.4.1.3 Instalación Equipos Centro de Control y Monitoreo

Cuando las compras se hayan completado y el cuarto de control se haya adecuado, se debe iniciar la Instalación de elementos tanto pasivos como activos.

#### 5.4.1.4 Adecuación de Puntos Externos para Cámaras de Vigilancia

Esta es la fase dónde se adecuan los puntos fuera del centro de control donde se van a instalar las cámaras de vigilancia

#### 5.4.1.5 Construcción Red de Fibra Optica

En esta actividad se extenderá el cable de fibra óptica que llevará la señal hasta el centro de control y monitoreo y que permitirá el control y vigilancia de las cámaras ubicadas en los puntos estratégicos

#### 5.4.1.6 Configuración Equipos

Una vez instaladas las cámaras y los equipos en el centro de control y monitoreo, se procede a la configuración de los mismos.

**Tabla 6.** *Cronograma*

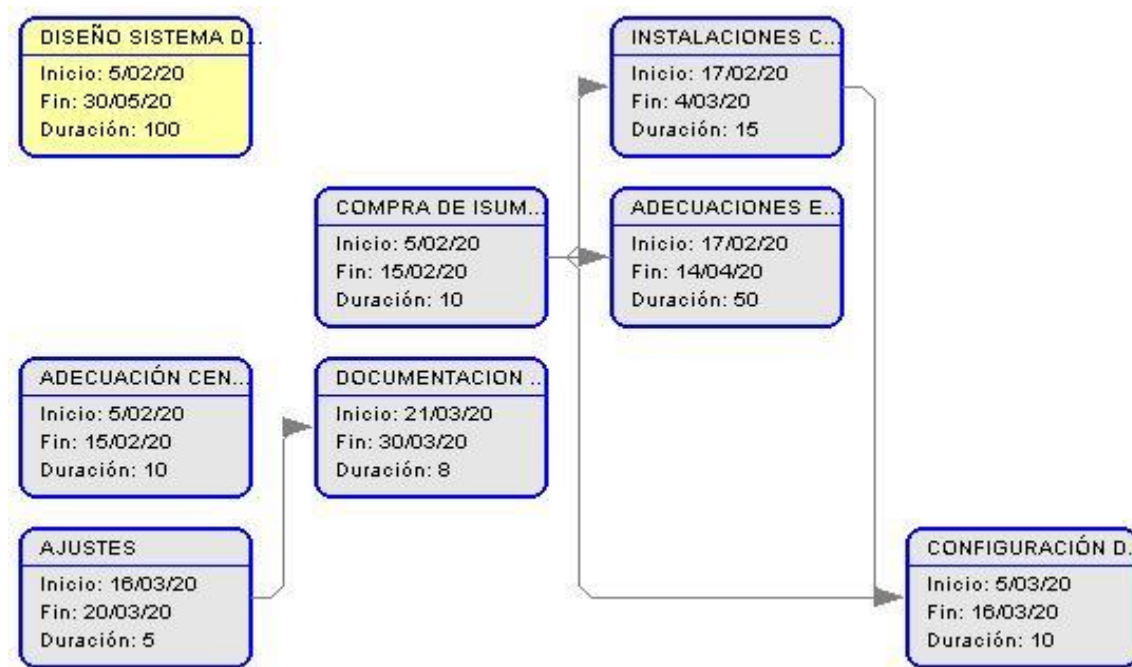
	<b>Versión:</b>
	Fecha:
	Cód. formato
<b>GESTIÓN DEL CRONOGRAMA</b>	

<b>Diseño de un sistema, que permita disminuir los índices de inseguridad para el Municipio de Ráquira (Boyacá)</b>													
No	ACTIVIDADES	MES 1				MES 2				MES 3			
		S 1	S 2	S 3	S 4	S 1	S 2	S 3	S 4	S 1	S 2	S 3	S 4
<b>1</b>	<b>Inicio</b>												
<b>1.1</b>	Acta de Constitución	X											
<b>2</b>	<b>Gestión del Proyecto</b>												
<b>2.1</b>	Proceso de Planificación		X										
<b>2.2</b>	Plan de Gestión del alcance		X										
<b>2.3</b>	Plan de Gestión de la Integración		X										
<b>2.4</b>	Plan de Gestión de Interesados		X										
<b>2.5</b>	Plan de Gestión del Tiempo		X										
<b>2.6</b>	Plan de Gestión de Costos			X									
<b>2.7</b>	Plan de Gestión de Comunicaciones			X									
<b>2.8</b>	Plan de Gestión de Riesgos			X									
<b>2.9</b>	Plan de Gestión de Adquisiciones			X	X								
<b>3</b>	<b>Propuesta de Diseño</b>												
<b>3.1</b>	Requerimientos de las Adquisiciones					X							
<b>3.2</b>	Adecuación Centro de Monitoreo						X						
<b>3.3</b>	Instalaciones Centro de Monitoreo							X					
<b>3.4</b>	Adecuación de Puntos Externos para Cámaras de Vigilancia								X				
<b>3.5</b>	Construcción red de fibra óptica									X			
<b>3.6</b>	Configuración de equipos										X		

*Fuente: Elaboración autores*

**Figura 3**

*Ruta crítica de ejecución del proyecto*



*Fuente: Elaboración actores*

## 5.5 Plan de Gestión de costos

Dado que el presupuesto es una de los elementos de la triple restricción, se debe ser cuidadoso con el mismo, para gestionar los costos del presente proyecto éstos serán consignados en la plantilla llamada presupuesto del proyecto, para el tema de las adquisiciones los proveedores cotizarán con base en las exigencias técnicas de los productos, para el caso de algunos insumos de construcción es importante verificar los costos en el lugar de la obra o si es más económico llevarlos desde la urbe más cercana.

Unidades de medida: Las unidades de medida variarán, por ejemplo, las cámaras, gabinetes, postes, tableros eléctricos, transceiver, switches, bandejas, Jacks, soportes, ups serán por unidades.

La fibra, el cable eléctrico, el cable utp, serán elementos que serán adquiridos por metros.

La mano de obra se tasaré en horas/hombre tanto para profesionales como para personal técnico.

### 5.5.1 Estimación de los Costos

Para la estimación de los costos de las labores, tomaremos como base la EDT y verificaremos cuales actividades deberán ser priorizadas y cuales tendrán mayores costos para establecer cuidado con aquellas y de igual forma poder controlar aquellas que puedan afectar los costos de manera considerable.

**Tabla 7.** *Estimación de Costos*

Item	Descripción	Marca	Unidades	Iva	Valor Unidad X Cantidad (Iva Incluido)
<b>Equipos activos</b>					
0	Cámara tipo Domo PTZ de 2mp	Hikvision	13	\$380,000	42,900,000
1	Nvr De 32 Canales (Con Discos Para Respaldo De 90 Dias, Según Requerimiento)	Dahua	1	1,805,000	15,675,000
2	Joystick	Dahua	1	152,000	1,320,000
3	Switch 24 Ptos /100/1000 + 2 Sfp/1sfp+	Cisco	1	332,500	2,887,500
4	Monitor Tipo Video Wall 55" Tipo Videowall	Lg	1	1,235,000	10,725,000
5	Distribuidor De Video Para 2 Pantallas	Dahua	1	294,500	2,557,500
6	Adaptadores De Fibra A Cobre	Trendnet	26	117,800	26,598,000

7	Workstation: Intel Core I7-7700 (Quad Core 3.6ghz, 4.2ghz Turbo, 8mb, W/ Hd Graphics 630) 16gb (2x8gb) 2400mhz Ddr4 1tb 2.5inch Sata (7,200 Rpm) Quadro P600, 2gb, 4 Mdp Win 10 Pro 64 English, French, Spanish Dvd-/RW 8x - Teclado Y Mouse Con Monitor De 19.5 Pulgadas	Dell	1	950,000	8,250,000
8	Control De Acceso	Dahua	1	66,500	577,500
9	Equipo De Computo: Intel® Core™ I5-7500/4gb (1x4gb) 2400mhz Ddr4 /3.5 1tb 7200rpm Hdd, 8x Dvd+/-RW 9.5mm, 1 Year Hardware Service With Onsite/In-Home Service After Remote Diagnosis, Windows 10 Pro 64bit English French Spanish (10p64m) Con Monitor De 19 Pulgadas	Dell	1	418,000	3,630,000
10	Impresora Multifuncional	Kyocer a	1	380,000	3,300,000
Herrajería					
11	Herraje De Retencion Para Fibra Adss	N/A	50	4,370	1,897,500
12	Herraje De Suspencion Para Fibra Adss	N/A	50	2,850	1,237,500
13	Muflas Para Fibra De 24 Hilos	N/A	10	28,500	2,475,000

14	Bandeja Para Fibra Optica 24 Fibras	N/A	1	47,500	412,500
15	Bandeja Para Fibra Optica 2 Fibras	N/A	13	3,800	429,000
16	Gabinete De 1,80 Mts		1	190,000	1,650,000
Cable de comunicaciones					
17	Cable Fibra Optica Spam 100 Adss (24 Fibras)	Prysmi an	4500	855	30,172,500
18	Patch Cord Utp Cat 6a 1,5 Mts	Powest	26	2,850	581,100
19	Patch Cord Fibra Optica Sc-Sc	Mikrol ink	26	3,800	774,800
20	Pig Tail Fibra Optica Sc	Mikrol ink	13	3,800	387,400
21	Cable Utp Categoria 6a 305 Mts	Powest	1	123,500	968,500
22	Jack Categoria 6a	Powest	4	2,850	89,400
23	Face Plate	Powest	4	950	29,800
24	Patch Cord Utp Cat 6a 3 Mts	Powest	4	3,800	119,200
Elementos pasivos					
25	Sistema De Alarma Contra Incendios	N/A	1	38,000	298,000
26	Ups De 10 Kva	Apc	1	1,710,000	13,410,000
27	Aire Acondicionado 12.000 Btu	Trane	1	247,000	1,937,000

28	Patch Panel 24 Puertos Cat 6a	N/A	1	152,000	1,192,000
29	Canaleta Metalica 100x45	N/A	6	9,500	447,000
31	Extintor De Solkaflam 10 Libras	N/A	1	38,000	298,000
32	Escritorio De Vidrio Con Cajonera	N/A	1	152,000	1,192,000
33	Silla Ergonomica	N/A	1	47,500	372,500
Mano de obra					
34	Mano De Obra				
35	Instalacion De Fibra Optica	N/A	4500	950	33,525,000
Sistema de respaldo y proteccion de energia					
36	Planta Electrica 10kva Con Transferencia Automática	Kipor	1	3,532,100	27,699,100
37	Sistemas De Puesta A Tierra En Cada Poste	N/A	13	57,000	5,811,000
Sub sistema electrico centro de control					
39	Tablero De Riel 8 Ctos	Sasin	1	9,500	74,500
40	Breaker De 30 Amperios	Legran d	2	12,350	193,700
41	Toma Eléctrica Regulada	Legran d	8	2,850	178,800
42	Cable Eléctrico No 12 (3x12)	Centels a	100	950	745,000
43	Toma Eléctrica No Regulada	Legran d	4	2,850	89,400

	Equipos	188,527,731
	Obra Civil	24,885,155
	Recurso Humano	\$ 30,000,000.00
	Total Proyecto	\$ 243,412,885.83

*Fuente: Elaboración autores*

La medición y el control se llevará por actividad a realizar y las solicitudes de cambios se reportarán a los gerentes de proyecto y éstos autorizarán o no las mismas, el umbral máximo de cambio permitido por costo será del 10% del costo tasado para cada actividad según la EDT

## 5.6 Plan de Gestión de Recursos

Para realizar el plan de gestión de los recursos tomaremos como base la EDT, ya que allí están desglosadas las actividades del proyecto, de allí se generará una categorización según el tipo de labora y la prioridad de la misma.

Insumos: para el presente proyecto se requieren las siguientes compras

**Tabla 8.** *Compra de Insumos tecnológicos*

Item	Compra de Insumos Tecnológicos
1	Compra de gabinete
2	Compra de cámaras
3	Compra de postes
4	Compra de nvr
5	Compra fibra optica
6	Compra de herrajería
7	Compra de gabinetes para postes
8	Compra de ups para gabinetes
9	Compra de aire acondicionado
10	Compra de ups centro de monitoreo
11	Compra de escritorio centro de monitoreo

12	Compra de computador workstation
13	Compra de televisor tipo videowall
14	Compra control de acceso
15	Compra materiales de construcción
16	Compra tablero electrico cuarto de control
17	Compra de planta eléctrica
18	Compra de transferencia de planta eléctrica
19	Compra de cable electrico
20	Compra de cable upt para cableado de datos
21	Compra de patch panel para datos
22	Compra de adaptadores de fibra óptica
23	Compra de canaleta metálica
24	Compra de soportes para cámaras en poste
25	Compra de tubería emt
26	Compra de swithc

*Fuente: Elaboración autores*

Por lo tanto, a nivel financiero se dará prioridad a estas compras, ya que sin ellas prácticamente el proyecto no existe, todos estos elementos son con los que se va a construir el proyecto.

### **5.6.1 Plan de Gestión de recursos humanos.**

Para el proyecto se tienen estimados los siguientes recursos humanos y se especifican sus perfiles, prácticamente hay dos grupos de perfiles los que se encargan de la gestión del proyecto y los que se encargan de la obra como tal.

**Tabla 9. Recursos Humanos**

<b>Recurso</b>	<b>Departamento / División</b>	<b>Perfil</b>
<b>Gerente de Proyecto 1</b>	Gerencia	Ingeniero con formación en: Electrónica o Sistemas.

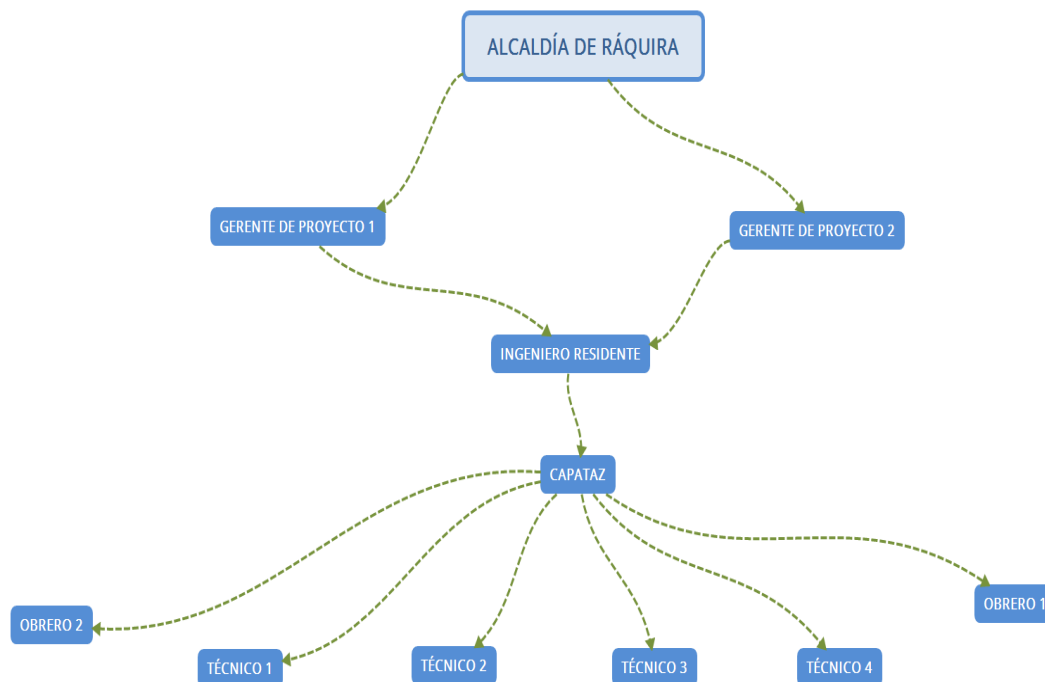
		Con especialización en Gestión de Proyectos
<b>Gerente de Proyecto 2</b>	Gerencia	Ingeniero con formación en: Electrónica o Sistemas. Con especialización en Gestión de Proyectos
<b>Ingeniero residente</b>	Ingeniería	Ingeniero con formación en: Electrónica, Sistemas.
<b>Capataz</b>	Departamento técnico	Tecnólogo en: Sistemas, redes, electrónica
<b>Técnico 1</b>	Departamento técnico	Técnico en sistemas o redes
<b>Técnico 2</b>	Departamento técnico	Técnico en sistemas o redes
<b>Técnico 3</b>	Departamento técnico	Técnico en sistemas o redes
<b>Técnico 4</b>	Departamento técnico	Técnico en sistemas o redes
<b>Obrero 1</b>	Departamento técnico	Personal con experiencia en obra
<b>Obrero 2</b>	Departamento técnico	Personal con experiencia en obra

*Fuente: Elaboración autores*

### 5.6.2 Organigrama de Proyecto

#### Figura 4

*Organigrama del Proyecto*



Fuente: Elaboración autores

### 5.6.3 Matriz de Asignación de Responsabilidades (RACI)

**Tabla 10.** Matriz de Asignación de Responsabilidades (RACI)

Matriz RACI		Versión	1		
		Fecha:			
		Código de formato			
		Página de:			
<b>Nombre del proyecto</b>		Patrocinador del proyecto			
Diseño de un sistema, que permita disminuir los índices de inseguridad para el municipio de Ráquira (Boyacá)		Alcaldía de Ráquira José Hernán Sierra Buitrago			
<b>Gestión de recursos humanos</b>					
Descripción de roles y responsabilidades: coordina-autoriza-ejecuta-informa-participa-revisa					
Cargo	Rol	Descripción de responsabilidad	Profesión	Competencias	Cantidad

<b>Gerente de Proyecto 1</b>	Coordina / autoriza	Coordina el proyecto desde el inicio hasta el final, autoriza cambios.	Ingeniero de sistemas, o electrónico con especialización en gestión de proyectos	Asertivo, trabajo en equipo, claro, empático, responsable, toma decisiones, rápido, organizado, conoce la estructura del proyecto	1
<b>Gerente de proyecto 2</b>	Coordina / autoriza	Coordina el proyecto desde el inicio hasta el final, autoriza cambios.	Ingeniero de sistemas, o electrónico con especialización en gestión de proyectos	Asertivo, trabajo en equipo, claro, empático, responsable, toma decisiones rápido, organizado, conoce la estructura del proyecto	1
<b>Ingeniero residente</b>	Coordina / informa	Coordina el trabajo del equipo e informa a los gerentes de proyecto sobre las actividades a realizar durante la semana	Ingeniero de sistemas, o electrónico	Asertivo, trabajo en equipo, claro, empático, responsable, toma decisiones rápido, organizado, conoce la estructura del proyecto	1

<b>Capataz</b>	Participa/revisa	Coordina el trabajo del equipo técnico e informa al ingeniero residente sobre las actividades a realizar durante la semana y novedades presentadas en la ejecución	Tecnólogo en redes o sistemas	Asertivo, trabajo en equipo, claro, empático, responsable, toma decisiones rápido, organizado, conoce la estructura del proyecto, con don de mando	1
<b>Técnicos</b>	Ejecuta	Realiza las labores que son asignadas por el capataz	Técnico de sistemas	Trabajo en equipo, fuerza, aporte, dedicación	4
<b>Obreros</b>	Ejecuta	Realiza las labores que son asignadas por el capataz	No requerido	Trabajo en equipo, fuerza, aporte, dedicación	2

*Fuente: Elaboración autores*

## **5.7 Plan de Gestión de las comunicaciones**

### **5.7.1 Planificación de la Comunicación**

Consiste en determinar la necesidad, información y comunicación que debe existir entre los interesados; es decir, quien necesita la información, la frecuencia, la forma en que será suministrada y quien será el responsable. El Gerente del Proyecto debe establecer el canal de comunicación con el fin de que la información llegue a cada uno de los involucrados.

Los requerimientos de comunicación son:

Organigramas

Definir las responsabilidades de la organización

Áreas involucradas

Logística de cuantas personas están involucradas

Necesidades de información (interna y externa)

Información sobre los involucrados

### 5.7.2 *Necesidades de información*

Consiste en identificar las necesidades de información y definir los medios adecuados para obtenerla y distribuirla. Esta información será manejada a través de la plantilla del Plan de comunicaciones.

El proceso de información con las responsabilidades o alcances bien definidos de cada uno de los involucrados así:

**Tabla 11.** *Involucrados con responsabilidades*

<b>Cargo</b>	<b>Rol</b>	<b>Descripción de responsabilidad</b>	<b>Profesión</b>	<b>Competencias</b>
<b>Gerente de proyecto</b>	Coordina / autoriza	Coordina el proyecto desde el inicio hasta el final, autoriza cambios.	Ingeniero de sistemas, o electrónico con especialización en gestión de proyectos	Asertivo, trabajo en equipo, claro, empático, responsable, toma decisiones, rápido, organizado, conoce la estructura del proyecto

<b>Cargo</b>	<b>Rol</b>	<b>Descripción de responsabilidad</b>	<b>Profesión</b>	<b>Competencias</b>
<b>Gerente de proyecto2</b>	Coordina / autoriza	Coordina el proyecto desde el inicio hasta el final, autoriza cambios.	Ingeniero de sistemas, o electrónico con especialización en gestión de proyectos	Asertivo, trabajo en equipo, claro, empático, responsable, toma decisiones rápido, organizado, conoce la estructura del proyecto
<b>Ingeniero residente</b>	Coordina/informa	Coordina el trabajo del equipo e informa a los gerentes de proyecto sobre las actividades a realizar durante la semana	Ingeniero de sistemas, o electrónico	Asertivo, trabajo en equipo, claro, empático, responsable, toma decisiones rápido, organizado, conoce la estructura del proyecto
<b>Capataz</b>	Participa/revisa	Coordina el trabajo del equipo técnico e informa al ingeniero residente sobre las actividades a realizar durante la semana y novedades presentadas en la ejecución	Tecnólogo en redes o sistemas	Asertivo, trabajo en equipo, claro, empático, responsable, toma decisiones rápido, organizado, conoce la estructura del proyecto, con don de mando

<b>Cargo</b>	<b>Rol</b>	<b>Descripción de responsabilidad</b>	<b>Profesión</b>	<b>Competencias</b>
<b>Técnicos</b>	Ejecuta	Realiza las labores que son asignadas por el capataz	Técnico de sistemas	Trabajo en equipo, fuerza, aporte, dedicación
<b>Obreros</b>	Ejecuta	Realiza las labores que son asignadas por el capataz	No requerido	Trabajo en equipo, fuerza, aporte, dedicación

*Fuente: Elaboración autores*

El plan de gestión de las comunicaciones debe ser actualizado cada vez que:

- a. Exista una solicitud de cambio aprobada que impacte el proyecto
- b. Si se presentan cambios en asignaciones de personas o roles del proyecto
- c. Si hay solicitudes inusuales de informes o presentar reportes adicionales
- d. Si existen quejas, sugerencias, o evidencias de requerimientos de información no satisfechos.
- e. Si se presenta una acción correctiva que afecte los requerimientos o necesidades de información de los interesados.

Para la actualización del plan de gestión de comunicaciones se deben seguir los siguientes pasos:

- a. Identificación clasificación de Stakeholders.
- b. Determinación de requerimientos de información
- c. Elaboración de la matriz de comunicaciones del proyecto
- d. Actualización y aprobación del plan de gestión de las comunicaciones
- e. Socializar el plan de gestión de las comunicaciones.

## 5.8 Plan de Gestión de los Riesgos

**Tabla 12.** *Plan de Gestión de los Riesgos*

Probabilidad	Valor numérico	Impacto	Valor numérico	Tipo de riesgo	Probabilidad x impacto
Muy improbable	0.1	Muy bajo	0.05	Muy Alto	> 0.50
Relativamente probable	0.3	Bajo	0.1	Alto	< 0.50
Probable	0.5	Moderado	0.2	Moderado	< 0.30
Muy Probable	0.7	Alto	0.4	Bajo	< 0.10
Casi certeza	0.9	Muy Alto	0.8	Muy bajo	< 0.05

Código del riesgo	Descripción del riesgo	Causa Raiz	Entregables afectados	Estimación de probabilidad	Objetivo afectado	Impacto	Probabilidad x impacto	Tipo de riesgo
<b>R01</b>	Dificultad para indagar o buscar fuentes de información por las medidas del gobierno nacional frente a la pandemia del covid-19	Pandemia covid19	Procesos de gestión del proyecto, documentos de informes	0.7	Alcance	0.1	0.07	Alto
					Tiempo	0.2	0.14	
					Costo	0.2	0.14	
					Calidad	0.2	0.14	
					Total probabilidad x impacto			
<b>R02</b>	Incumplimiento de actividades programadas	Pandemia mundial	Gestión del tiempo	0.5	Alcance	0.05	0.025	Moderado
					Tiempo	0.2	0.1	
					Costo	0.1	0.05	
					Calidad	0.2	0.1	
					Total probabilidad x impacto			
<b>R03</b>	Incremento en los costos proyectados	Mala planeación de costos	Gestión de costos	0.3	Alcance		0	Moderado
					Tiempo	0.1	0.03	
					Costo	0.4	0.12	
					Calidad	0.2	0.06	
					Total probabilidad x impacto			
<b>R04</b>	Cambios en el comportamiento del mercado	Mala planeación de costos	Gestión de costos	0.3	Alcance		0	Moderado
					Tiempo	0.05	0.015	
					Costo	0.2	0.06	
					Calidad	0.1	0.03	
					Total probabilidad x impacto			

<b>R05</b>	Incumplimiento por parte del contratista o inexperiencia.	Mala selección de proveedores o contratistas	Tiempo de entrega de producto final	0.1	Alcance	0.05	0.005	Bajo
					Tiempo	0.4	0.04	
					Costo	0.2	0.02	
					Calidad	0.1	0.01	
					Total probabilidad x impacto			
<b>R06</b>	Escases de materiales o productos necesarios para el proyecto	Pandemia covid19	Tiempo de entrega de producto final	0.5	Alcance	0	0	Alto
					Tiempo	0.4	0.2	
					Costo	0.2	0.1	
					Calidad	0.1	0.05	
					Total probabilidad x impacto			
<b>R07</b>	Por factores climáticos	Epoca de invierno	Tiempo de entrega de producto final	0.3	Alcance	0.05	0.015	Bajo
					Tiempo	0.2	0.06	
					Costo	0.1	0.03	
					Calidad	0.1	0.03	
					Total probabilidad x impacto			
<b>R08</b>	Que no haya permiso para usar los postes de la empresa de energía	Mala planeación de involucrados	Entrega de producto final	0.1	Alcance	0	0	Bajo
					Tiempo	0.4	0.04	
					Costo	0.1	0.01	
					Calidad	0.1	0.01	
					Total probabilidad x impacto			
<b>Evitar/mitigar/transferrir</b>								

Código del riesgo	Amenaza / oportunidad	Descripción del riesgo	Causa raíz	Entregables afectados	Probabilidad x impacto	Tipo de riesgo	Responsable del riesgo	Respuestas planificadas	Tipo de respuesta	Plan de contingencia
<b>R01</b>	Amenaza	Dificultad para indagar o buscar fuentes de información por las medidas del gobierno nacional frente a la pandemia del covid-19	Pandemia covid19	Procesos de gestión del proyecto, documentos de informes	0.42	Alto	NA	A través de correo electrónico o medios virtuales	Mitigar	Uso continuo de comunicación virtual
<b>R02</b>	Amenaza	Incumplimiento de actividades programadas	Pandemia mundial	Gestión del tiempo	0.275	Modero	NA	Informe semanal de los responsables	Mitigar	Reprogramación de actividades
<b>R03</b>	Amenaza	Incremento en los costos proyectados	Mala planeación de costos	Gestión de costos	0.21	Modero	Equipo proyecto	Continúa comunicación con los proveedores	Mitigar	Comunicación continua con los proveedores
<b>R04</b>	Amenaza	Cambios en el comportamiento del mercado	Mala planeación de costos	Gestión de costos	0.105	Modero	Equipo proyecto	Continúa comunicación con los proveedores	Mitigar	Comunicación continua con los proveedores
<b>R05</b>	Amenaza	Incumplimiento por parte del contratista o inexperiencia.	Mala selección de proveedores	Tiempo de entrega de	0.075	Bajo	Equipo proyecto	Supervisión y seguimiento contante al contratista	Mitigar	Supervisión constante y eficaz

			contratistas	producto final						
<b>R06</b>	Amenaza	Escases de materiales o productos necesarios para el proyecto	Pandemia covid19	Tiempo de entrega de producto final	0.35	Alto	Equipo proyecto	Continuación de comunicación con los proveedores	Mitigar	Comunicación continua con los proveedores
<b>R07</b>	Amenaza	Por factores climáticos	Epoca de invierno	Tiempo de entrega de producto final	0.135	Bajo	NA	Programación de ejecución de actividades en estado de clima favorable	Mitigar	Reprogramación de actividades
<b>R08</b>	Amenaza	Que no haya permiso para usar los postes de la empresa de energía	Mala planeación de involucrados	Entrega de producto final	0.06	Bajo	Equipo proyecto	Programación oportuna en la autorización de permisos de los involucrados	Mitigar	Planeación oportuna

*Fuente: Elaboración autores*

## **5.9 Plan de Gestión de las Adquisiciones**

Para el proyecto se requiere determinar los bienes y servicios que se deben adquirir para cumplir con el objetivo del proyecto, para ello se deben elegir contratistas y proveedores que cumplan las condiciones que exige el desarrollo del proyecto.

### **5.9.1.1 Recursos para la Adquisición.**

Mediante acta Numero 01 de fecha 25 de Junio de 2.019 se aprobaron recursos por el FONSET municipal, para la “actualización y renovación tecnológica del circuito cerrado de televisión de Ráquira.

Para este proyecto los responsables a realizar las labores de compra y contratación son:

Alcalde Municipal

Secretario de Planeación y Obras publicas

Oficina de Contratación

Los recursos para la adquisición se encuentran en el presupuesto según el siguiente detalle:

**Tabla 13. Presupuesto**

<b>Item</b>	<b>Descripcion</b>	<b>Marca</b>	<b>Unidades solicitadas</b>	<b>Iva</b>	<b>valor unitario según cantidad solicitada</b>
<b>0</b>	Cámara tipo domo ptz de 2mp	Hikvision	13	\$380,000	\$ 42,900,000
<b>1</b>	Sistema de almacenamiento de 32 canales (con 6 discos de 6 teras para respaldo de 90 días, según requerimiento)	Hikvision	1	\$1,786,000	\$ 15,510,000
<b>2</b>	Joystick para control remoto	Hikvision	1	\$151,050	\$ 1,311,750
<b>3</b>	Switch 24 ptos /100/1000 + 2 sfp/1sfp+	Aruba	1	\$323,000	\$ 2,805,000
<b>4</b>	Tv video wall 55 pulgadas	Samsung	1	\$1,225,500	\$ 10,642,500
<b>5</b>	Equipo tipo workstation: intel core i7 3.6ghz, 4.2ghz turbo, 8mb, tarjeta gráfica de 2 megas ram 16gb (2x8gb) monitor de 20 pulgadas	Hp	1	\$941,450	\$ 8,175,750
<b>6</b>	Control de acceso	Zk	1	\$66,500	\$ 577,500
<b>7</b>	Equipo de computo:intel® core™ i5- 8 gigas de ram, disco duro de 1tb, windows 10 pro 64bit, monitor de 19 pulgadas	Hp	1	\$402,800	\$ 3,498,000
<b>8</b>	Impresora multifuncional mono cromo	Hp	1	\$342,000	\$ 2,970,000
<b>9</b>	Soporte de retencion para fibra adss	Ciscox	50	\$4,275	\$ 1,856,250
<b>10</b>	Soporte de suspencion para fibra adss	Ciscox	50	\$2,841	\$ 1,233,375
<b>11</b>	Caja para fusion para fibra de 24 hilos	Ciscox	10	\$24,700	\$ 2,145,000
<b>12</b>	Bandeja para fibra optica 24 fibras	Ciscox	1	\$46,550	\$ 404,250
<b>13</b>	Bandeja para fibra optica 2 fibras	Ciscox	13	\$4,180	\$ 471,900
<b>14</b>	Rack de 1,80 mts	Axis	1	\$181,830	\$ 1,579,050
<b>15</b>	fibra optica spam 100 adss (24 fibras)	Draka	4500	\$664	\$ 23,433,975
<b>16</b>	Cable de red utp cat 6a 1,5 mts	Uy link	26	\$2,660	\$ 542,360

17	Patch cord fibra optica sc-sc	Uy link	26	\$3,734	\$ 761,241
18	Pig tail fibra optica sc	Uy link	13	\$3,792	\$ 386,548
19	Cable utp categoria 6a 305 mts	Uy link	1	\$122,645	\$ 961,795
20	Jack categoria 6a	Uy link	4	\$2,841	\$ 89,102
21	Face plate	Uy link	4	\$950	\$ 29,800
22	Cable de red utp cat 6a 3 mts	Uy link	4	\$3,799	\$ 119,170
23	Adaptadores de fibra a cobre	Trendnet	26	\$60,610	\$ 13,685,100
24	alarma contra incendios	N/a	1	\$38,000	\$ 298,000
25	Unidad de respaldo de energía 10 kva	Tripplite	1	\$1,729,000	\$ 13,559,000
26	Aire acondicionado 12.000 btu	Samgun	1	\$246,050	\$ 1,929,550
27	Patch panel 24 puertos cat 6a	Syslanpro	1	\$150,100	\$ 1,177,100
28	Canaleta metalica 100x45	N/a	6	\$8,550	\$ 402,300
29	Extintor de solkaflam 10 libras	N/a	1	\$37,050	\$ 290,550
30	Escritorio para operador	N/a	1	\$151,050	\$ 1,184,550
31	Silla tipo gerencial	N/a	1	\$46,550	\$ 365,050
32	Instalacion de fibra optica	N/a	4400	\$379	\$ 13,079,220
33	Planta electrica con transferencia	Yorking	1	\$1,634,000	\$ 12,814,000
34	Polo a tierra para cada poste	Daga	13	\$56,050	\$ 5,714,150
35	Tablero electrico de 8 circuitos	Sasin	1	\$8,550	\$ 67,050
36	Proteccion de 30 amperios	Sasin	2	\$12,350	\$ 193,700
37	Salida electrica regulada	Sasin	8	\$1,425	\$ 89,400
38	Cable electrico no 12	Procables	100	\$949	\$ 744,255
39	Salida electrica regulada	Sasin	4	\$2,945	\$ 92,380
41	Distribuidor de video de 2 pantallas	Videonet	1	\$55,860	\$ 438,060
<b>Total costo Equipos</b>					<b>\$ 188,527,731</b>

*Fuente: Elaboración autores*

### 5.9.1.2 Descripción de la necesidad que el municipio pretende satisfacer con el proceso contratación

El municipio de Ráquira posee 13.588 habitantes en el sector urbano que unido a la población que llega de las veredas y la gran cantidad de visitantes requiere de mucha seguridad en sus calles especialmente la zona de mercado y la zona comercial de la que depende en gran parte la economía del municipio. El presente proyecto está direccionado a beneficiar a los habitantes del municipio de Ráquira sector rural urbano y a la gran cantidad de turistas que visitan el Municipio de Ráquira.

Las circuitos cerrados de televisión CCTV se suman a las sensaciones de tranquilidad y seguridad que a veces resultan difíciles de experimentar en los entornos en que nos desenvolvemos a diario, debido a que comúnmente éstos se encuentran inmersos en situaciones de inseguridad o violencia, haciendo a los ciudadanos vulnerables a los peligros de manera recurrente, por esta razón estos sistemas de videovigilancia ofrecen grandes beneficios al permitir la identificación y captura de posibles agresores o infractores, permitiendo no sólo que éstos en muchos casos se cohíban de infringir la ley al saber que están siendo filmados, sino también guardando un registro de los actos delictivos que cometen para posteriormente poder capturarlos.

Lograr lugares más seguros, no sólo es del interés de quienes se encargan de ejercer la seguridad, es un interés común y desde luego vale la pena hacerlo de la mejor manera. La seguridad, de la mano de la comunicación, la internet y diversos dispositivos tecnológicos, han permitido conformar una serie de estrategias que permitirían que se desarrollen y se lleven a cabo mejorías en la interacción social, permitiéndonos hacer uso de los espacios con mayor tranquilidad y comodidad.

La Seguridad Ciudadana comprende el conjunto de acciones que desde las instituciones públicas y desde la sociedad, buscan resguardar y garantizar la seguridad de los ciudadanos, con el Proyecto “Instalación de cámaras de video vigilancia en el sector urbano del municipio de Ráquira departamento de Boyacá” se busca este cometido, además de la prevención y el control de todos los comportamientos atentatorios al orden público y que estén en contra del bienestar de la población.

La Seguridad Ciudadana es una situación social, donde predomina la sensación de confianza, entendiéndosela como ausencia de riesgos y daños a la integridad física y psicológica, donde el Estado debe garantizar la vida, la libertad y el patrimonio ciudadano.

#### 5.9.1.3 Describir especificaciones esenciales y la identificación del contrato a celebrar

- a. Los implementos deben cumplir con las especificaciones técnicas requeridas por las normas que aplican.
- b. El terminado del producto debe estar en buenas condiciones en el momento de la entrega.
- c. Los materiales para su fabricación deben garantizar su Calidad.

El Código de estos bienes se encuentra codificado en el clasificador de bienes y servicios en el sistema de codificación de las naciones unidas –UNSPSC, como se indica a continuación, de conformidad con los parámetros establecidos por el programa de Colombia Compra Eficiente:

**Tabla 14.** *Clasificación de bienes y servicios a adquirir.*

Clasificación UNSPSC	Descripción
43221800	Dispositivos de Red Óptica
72151500	Servicios de sistemas eléctricos
83112300	Servicios de Telecomunicaciones por fibra
81111700	Sistema de manejo de información MIS

81111800	Servicios de sistemas administración de componentes de sistemas
72151600	Servicios de sistemas especializados de comunicación
46171600	Equipo de vigilancia y detección

*Fuente: Elaboración autores*

#### 5.9.1.4 Especificaciones técnicas de equipos

**Tabla 15.** *Especificaciones técnicas de Equipos*

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>
<b>1. Equipos activos</b>	
<b>1.0</b>	Cámara tipo Domo PTZ de 2mp
<b>1.1</b>	Nvr de 32 canales (con 6 discos de 6 teras para respaldo de 90 días, según requerimiento)
<b>1.2</b>	Controladora de vídeo tipo joystick para control de domos ptz
<b>1.3</b>	Switch 24 ptos /100/1000 + 2 sfp/1sfp+
<b>1.4</b>	Monitor tipo video wall 55" tipo videowall
<b>1.5</b>	Distribuidor de video para 2 pantallas
<b>1.6</b>	Adaptadores de fibra a cobre
<b>1.7</b>	Workstation: intel core i7-7700 (quad core 3.6ghz, 4.2ghz turbo, 8mb, w/ hd graphics 630) 16gb (2x8gb) 2400mhz ddr4 1tb 2.5inch sata (7,200 rpm) quadro p600, 2gb, 4 mdp win 10 pro 64 English, french, spanish dvd-/+rw 8x - teclado y mouse con monitor de 19.5 pulgadas
<b>1.8</b>	Control de acceso

---

**1.9** Equipo de computo:intel®

---

Core™ i5-7500/4gb (1x4gb) 2400mhz ddr4 /3.5 1tb 7200rpm hdd, 8x dvd+/-rw

---

9.5mm, 1 year

---

Hardware service with onsite/in- home service after remote diagnosis, windows

---

10 pro 64bit english french spanish (10p64m)

---

Con monitor de 19 pulgadas

---

---

**1.10** Impresora multifuncional

---

---

**2. Herrajería**

---

---

**2.1** Herraje de retención para fibra adss

---

---

**2.2** Herraje de suspensión para fibra adss

---

---

**2.3** Muflas para fibra de 24 hilos

---

---

**2.4** Bandeja para fibra óptica 24 fibras

---

---

**2.5** Bandeja para fibra óptica 2 fibras

---

---

**3. Cables de comunicaciones**

---

---

**3.1** Cable fibra óptica spam 100 adss (24 fibras)

---

---

**3.2** Patch cord utp cat 6a 1,5 mts

---

---

**3.3** Patch cord fibra optica sc- sc

---

---

**3.4** Pig tail fibra óptica sc

---

---

**3.5** Cable utp categoría 6a 305 mts

---

---

**3.6** Jack categoría 6a

---

---

**3.7** Face plate

---

---

**3.8** Patch cord utp cat 6a 3 mts

---

---

**4. Elementos pasivos**

---

<b>4.1</b>	Sistema de alarma contra incendios
<b>4.2</b>	Ups de 10 kva
<b>4.3</b>	Aire acondicionado 12.000 btu
<b>4.4</b>	Patch panel 24 puertos cat 6a
<b>4.5</b>	Canaleta metálica 100x45
<b>4.6</b>	Extintor de solkaflam 10 Libras
<b>4.7</b>	Escritorio de vidrio con cajonera
<b>4.8</b>	Silla ergonómica
<b>6. Mano de obra</b>	
<b>5.1</b>	Instalación de fibra óptica
<b>6. Sistemas de respaldo y protección de energía</b>	
<b>6.1</b>	Planta eléctrica 10kva con transferencia automática
<b>6.2</b>	Sistemas de puesta a tierra en cada poste
<b>7. Subsistema eléctrico centro de control</b>	
<b>7.1</b>	Tablero de riel 8 ctos
<b>7.2</b>	Breaker de 30 amperios
<b>7.3</b>	Toma eléctrica regulada
<b>7.4</b>	Cable eléctrico no 12 (3x12)
<b>7.5</b>	Toma eléctrica no regulada

<b>Especificaciones técnicas para cámaras</b>	
<b>Detalle</b>	<b>Especificación</b>
Sensor de imagen	1/1.8" progressive scan cmos
Iluminación mínima	Color: 0.002 lux @(f1.5, agc on) b/w: 0.0002 lux @(f1.5, agc on)

Tiempo de obturación	1/1 s to 1/30,000 s
Balance de blancos	Auto/manual/atw (auto-tracking white balance)
Día y noche	Filtro de infrarojos
Rango dinámico	120 db
Lente óptico	36x
Velocidad de zoom	4.4 segundos
Rango de movimiento	360 grados
Presets	300
Distancia de infrarojos	200 metros
Conexión de red	Rj 45 10/100/1000
Resolución mínima	1920 x 1080
Protocolo de red	Ip v4 & ipv6

*Fuente: Elaboración autores*

5.9.1.5 Modalidad de selección del contratista y su justificación, incluyendo los fundamentos jurídicos.

La modalidad es de Selección Abreviada por Subasta Inversa Presencial, de conformidad con lo señalado en el literal a) del numeral 2 del artículo 2 de la Ley 1150 de 2007 y el inciso 6 del artículo 2.2.1.1.1.3.1. Del Decreto 1082 de 2015.

5.9.1.6 Valor estimado del contrato y la justificación del mismo.

De acuerdo a la proyección en los costos de los equipos, se tiene como presupuesto oficial estimado para el presente proceso de selección la suma de *Doscientos Veinticuatro Millones Setecientos Treinta Y Nueve Mil Quinientos Ochenta Pesos Con Veintisiete Centavos M/Cte.* ( 224.739.580,27), valor que incluye IVA, con cargo al Programa 32 Fondos Especiales Código: 320301 Seguridad y Convivencia Ciudadana, expedido por la secretaria de Hacienda Municipal. El presupuesto asignado para la presente invitación incluye todos los costos directos e indirectos, gravámenes, tasas, contribuciones, transporte y demás costos necesarios para la ejecución objeto del contrato.

Dentro del proceso de contratación, la planeación es el parámetro resolutorio a la hora de la ejecución del proyecto, teniendo en cuenta aquellas experiencias exitosas en proyectos anteriores, los cuales sirven como punto de referencia al momento de realizar las exigencias técnicas, financieras y de garantías que el proyecto requiere. El Sistema Electrónico de Contratación Pública (SECOP) permite tener acceso a los procesos mostrando las observaciones, las cuales permiten prever los riesgos y garantías a exigir en el proyecto planteado.

#### 5.9.1.7 Criterios de selección de proveedores

Para la realización de esta selección se establece una matriz, que consta de 3 pasos que son: identificación proveedor, criterios de evaluación y sistemas de calificación.

---

### 1. Identificación de Proveedores

---

#### 1.1. EQUIPOS & SOLUCIONES IT

Razón social: Equipos & Soluciones IT

Dirección: Calle 98 A No. 51 - 37 Of. 305 - Centro Empresarial Ecotorre  
(Bogotá, Colombia)

Teléfono: (571 285 4799 - 533 02 42

Fecha: 01-04-2020

Ciudad: Bogotá

Visita # 2

Línea de producción que suministra: Productos, Servicios y Proveedores de  
Infraestructura Tecnológica

---

#### 1.2. More Security Business LTDA

Razón Social: More Security Business LTDA

Dirección: Calle 5A No. 70-45 Bogotá, Colombia

Teléfono: 57(1) 4897894 | +57(1) 4892916

Fecha: 01-04-2020

Ciudad: Bogotá

Visita # 3

---

---

Líneas de producción que suministra: Suministro, Instalación y Mantenimiento de equipos de seguridad electrónica (Alarmas, Circuito Cerrado de Televisión (CCTV))

---

*Fuente: Elaboración autores*

Criterios de evaluación de proveedores: Los criterios de evaluación que se tendrán en cuenta para determinar el proveedor con mejor viabilidad para realizar el proyecto, son los siguientes:

**Tabla 16.** *Criterios de evaluación de proveedores*

<b>No.</b>	<b>Parámetros</b>	<b>Definición parámetros</b>	<b>Ponderación</b>
<b>1</b>	Precio	Valor individual y total de los requerimientos	30%
<b>2</b>	Calidad	Calidad en sus procesos, estrategias y procedimientos de aseguramiento de la calidad; procesos de capacitación y entrenamiento, etc.	20%
<b>3</b>	Fabricación	Programas de mantenimiento preventivo; planificación y programación de la producción; ambientes adecuados de trabajo; sistema de indicadores para la productividad en planta.	20%
<b>4</b>	Medio ambiente	Cumplimiento de normas medioambientales; control sobre el	10%

---

No.	Parámetros	Definición parámetros	Ponderación
		manejo de residuos sólidos y líquidos; control sobre emisiones al aire, etc	
5	Aspectos comerciales	Nivel y calidad del servicio al cliente; competitividad en precios, investigación y desarrollo de nuevos productos; alternativas de negociación.	10%
6	Aspectos logísticos	Cumplimiento en las entregas; políticas de devoluciones y atención de reclamos; manejo correcto de la documentación; flexibilidad y capacidad de atención.	10%
<b>Total</b>			100%

*Fuente: Elaboración autores*

El sistema de calificación para cada uno de los proveedores se evalúa conforme a los criterios de evaluación definidos, realizando la tabulación del puntaje obtenido por criterio, el proveedor con la puntuación más alta será el seleccionado para contratar las adquisiciones.

**Tabla 17.** *Criterios de evaluación definidos*

<b>Precio</b>	<b>SI – Ponderado asignado</b>	<b>No – Ponderado asignado</b>	<b>Total</b>
Cuenta con flexibilidad de precios	<b>30%</b>	<b>0%</b>	<b>30%</b>
<b>Calidad</b>	<b>SI – Ponderado asignado</b>	<b>NO – Ponderado asignado</b>	<b>Total</b>
Tiene sistema de calidad en sus procesos	<b>4%</b>	<b>0%</b>	<b>4%</b>
Tiene un manual de aseguramiento de la calidad	<b>4%</b>	<b>0%</b>	<b>4%</b>
Tiene metodología de acciones en la empresa	<b>4%</b>	<b>0%</b>	<b>4%</b>
Tiene un área de calidad en la empresa	<b>4%</b>	<b>0%</b>	<b>4%</b>
Tiene procesos de capacitación y entrenamiento del personal operativo	<b>4%</b>	<b>0%</b>	<b>4%</b>
<b>Fabricación</b>	<b>SI – Ponderado asignado</b>	<b>NO – Ponderado asignado</b>	
Tiene programas de mantenimiento preventivo	<b>5%</b>	<b>0%</b>	<b>5%</b>
Efectúa planificación y programación de la producción	<b>5%</b>	<b>0%</b>	<b>5%</b>
Tiene ambientes adecuados de trabajo	<b>5%</b>	<b>0%</b>	<b>5%</b>
Cuenta con sistema de indicadores para la productividad en planta	<b>5%</b>	<b>0%</b>	<b>5%</b>
<b>Medio ambiente</b>	<b>SI – Ponderado asignado</b>	<b>NO – Ponderado asignado</b>	
Cumplimiento de normas medioambientales	<b>10%</b>	<b>0%</b>	<b>10%</b>

<b>Aspectos comerciales</b>	<b>SI – Ponderado asignado</b>	<b>NO – Ponderado asignado</b>	
Nivel y calidad del servicio al cliente	<b>2.50%</b>	<b>0%</b>	<b>2.50%</b>
Competitividad en precios	<b>2.50%</b>	<b>0%</b>	<b>2.50%</b>
Investigación y desarrollo de nuevos productos	<b>2.50%</b>	<b>0%</b>	<b>2.50%</b>
Alternativas de negociación.	<b>2.50%</b>	<b>0%</b>	<b>2.50%</b>
<b>Aspectos logísticos</b>	<b>SI – Ponderado asignado</b>	<b>NO – Ponderado asignado</b>	
Cumplimiento en las entregas	<b>2.50%</b>	<b>0%</b>	<b>2.50%</b>
Políticas de devoluciones y atención de reclamos	<b>2.50%</b>	<b>0%</b>	<b>2.50%</b>
Manejo correcto de la documentación	<b>2.50%</b>	<b>0%</b>	<b>2.50%</b>
Flexibilidad y capacidad de atención.	<b>2.50%</b>	<b>0%</b>	<b>2.50%</b>
<b>Total</b>			<b>100%</b>

*Fuente: Elaboración autores*

#### 5.9.1.8 Análisis de riesgo y forma de mitigarlo

Tipo de Riesgo

Muy alto

Alto

Moderado

Bajo

Muy bajo

**Tabla 18.** Análisis de riesgo y forma de mitigarlo

<b>Código de Riesgo</b>	<b>Descripción del Riesgo</b>	<b>Causa Raíz</b>	<b>Entregables afectados</b>	<b>Tipo de riesgo</b>	<b>Respuestas planificadas</b>	<b>Tipo de Respuesta</b>
R001	Mala gestión de adquisiciones	Falta de planificación inicial del proceso de compras	Adquisiciones cerradas	Alto	Comunicación y coordinación informal con los directores del proyecto.	Corregir
R002	Incertidumbre en las fuentes de suministro (proveedores)	Desconocimiento del desempeño de los productos de los proveedores.	Contrato de compras para el Municipio de Raquira	Moderado	Comunicación y coordinación informal con los proveedores.	Mitigar
R003	Aumento sobrevalorado del precio del bien a adquirir.	Pandemia actual que dificulte la adquisición de equipos.	Contrato de compras para el Municipio de Raquira	Muy Alto	Cláusula de flexibilidad en contratos con proveedores	Corregir
R004	Mala calidad de equipos adquiridos	Desconocimiento del desempeño de los productos de los proveedores.	Adquisiciones cerradas	Muy Alto	Recurrir a la garantía de los equipos adquiridos.	Corregir

*Fuente: Elaboración autores*

El plan de contingencia para mitigar los anteriores riesgos Analizar causas y tomar acciones correctivas, monitoreando los resultados.

### CAPITULO III

#### 6 Recursos Humanos

*Tabla 19 Costo Recurso Humano del Proyecto*

Costo recurso humano proyecto Ráquira						
Item	Funcionario	Cantidad	salario	Tiempo	Costo total	
1	Gerentes de proyecto	2	\$ 3,500,000.00	3	\$	10,500,000.00
2	Ingeniero residente	1	\$ 2,300,000.00	3	\$	6,900,000.00
3	Capataz	1	\$ 1,700,000.00	3	\$	5,100,000.00
4	Tecnólogo	1	\$ 1,300,000.00	3	\$	3,900,000.00
5	Técnicos	4	\$ 1,200,000.00	3	\$	3,600,000.00
<b>Costo personal del proyecto</b>					\$	<b>30,000,000.00</b>

*Fuente: Elaboración autores*

#### 7 Presupuesto

*Tabla 20. Presupuesto del Proyecto*

Item	Descripción	Marca	Unidades solicitadas	Iva	valor unitario según cantidad solicitada
0	Cámara tipo domo ptz de 2mp	Hikvision	13	\$380,000	\$ 42,900,000
1	Sistema de almacenamiento de 32 canales (con 6 discos de 6 teras para respaldo de 90 días, según requerimiento)	Hikvision	1	\$1,786,000	\$ 15,510,000
2	Joystick para control remoto	Hikvision	1	\$151,050	\$ 1,311,750
3	Switch 24 pto /100/1000 + 2 sfp/1sfp+	Aruba	1	\$323,000	\$ 2,805,000
4	Tv video wall 55 pulgadas	Samsung	1	\$1,225,500	\$ 10,642,500

<b>Ite m</b>	<b>Descripción</b>	<b>Marca</b>	<b>Unidade s solicita das</b>	<b>Iva</b>	<b>valor unitario según cantidad solicitada</b>
<b>5</b>	Equipo tipo workstation: intel core i7 3.6ghz, 4.2ghz turbo, 8mb, tarjeta gráfica de 2 megas ram 16gb (2x8gb) monitor de 20 pulgadas	Hp	1	\$941,450	\$ 8,175,750
<b>6</b>	Control de acceso	Zk	1	\$66,500	\$ 577,500
<b>7</b>	Equipo de computo:intel® core™ i5- 8 gigas de ram, disco duro de 1tb, windows 10 pro 64bit, monitor de 19 pulgadas	Hp	1	\$402,800	\$ 3,498,000
<b>8</b>	Impresora multifuncional mono cromo	Hp	1	\$342,000	\$ 2,970,000
<b>9</b>	Soporte de retencion para fibra adss	Ciscox	50	\$4,275	\$ 1,856,250
<b>10</b>	Soporte de suspencion para fibra adss	Ciscox	50	\$2,841	\$ 1,233,375
<b>11</b>	Caja para fusion para fibra de 24 hilos	Ciscox	10	\$24,700	\$ 2,145,000
<b>12</b>	Bandeja para fibra optica 24 fibras	Ciscox	1	\$46,550	\$ 404,250
<b>13</b>	Bandeja para fibra optica 2 fibras	Ciscox	13	\$4,180	\$ 471,900
<b>14</b>	Rack de 1,80 mts	Axis	1	\$181,830	\$ 1,579,050
<b>15</b>	fibra optica spam 100 adss (24 fibras)	Draka	4500	\$664	\$ 23,433,975
<b>16</b>	Cable de red utp cat 6a 1,5 mts	Uy link	26	\$2,660	\$ 542,360
<b>17</b>	Patch cord fibra optica sc-sc	Uy link	26	\$3,734	\$ 761,241
<b>18</b>	Pig tail fibra optica sc	Uy link	13	\$3,792	\$ 386,548
<b>19</b>	Cable utp categoria 6a 305 mts	Uy link	1	\$122,645	\$ 961,795
<b>20</b>	Jack categoria 6a	Uy link	4	\$2,841	\$ 89,102
<b>21</b>	Face plate	Uy link	4	\$950	\$ 29,800
<b>22</b>	Cable de red utp cat 6a 3 mts	Uy link	4	\$3,799	\$ 119,170
<b>23</b>	Adaptadores de fibra a cobre	Trendnet	26	\$60,610	\$ 13,685,100
<b>24</b>	alarma contra incendios	N/a	1	\$38,000	\$ 298,000
<b>25</b>	Unidad de respaldo de energía 10 kva	Triplite	1	\$1,729,000	\$ 13,559,000
<b>26</b>	Aire acondicionado 12.000 btu	Samgun	1	\$246,050	\$ 1,929,550
<b>27</b>	Patch panel 24 puertos cat 6a	Syslanpro	1	\$150,100	\$ 1,177,100
<b>28</b>	Canaleta metalica 100x45	N/a	6	\$8,550	\$ 402,300

<b>Ite m</b>	<b>Descripción</b>	<b>Marca</b>	<b>Unidade s solicitud as</b>	<b>Iva</b>	<b>valor unitario según cantidad solicitada</b>
29	Extintor de solkaflam 10 libras	N/a	1	\$37,050	\$ 290,550
30	Escritorio para operador	N/a	1	\$151,050	\$ 1,184,550
31	Silla tipo gerencial	N/a	1	\$46,550	\$ 365,050
32	Instalacion de fibra optica	N/a	4400	\$379	\$ 13,079,220
33	Planta electrica con transferencia	Yorking	1	\$1,634,000	\$ 12,814,000
34	Polo a tierra para cada poste	Daga	13	\$56,050	\$ 5,714,150
35	Tablero electrico de 8 circuitos	Sasin	1	\$8,550	\$ 67,050
36	Proteccion de 30 amperios	Sasin	2	\$12,350	\$ 193,700
37	Salida electrica regulada	Sasin	8	\$1,425	\$ 89,400
38	Cable electrico no 12	Procabl es	100	\$949	\$ 744,255
39	Salida electrica regulada	Sasin	4	\$2,945	\$ 92,380
41	Distribuidor de video de 2 pantallas	Videon et	1	\$55,860	\$ 438,060
<b>Total costo Equipos</b>					<b>\$ 188,527,731</b>

#### **Presupuesto obra civil**

<b>Ite m</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unida d</b>	<b>Canti dad</b>	<b>Valor unitario</b>	<b>Valor total</b>
<b>1</b>	<b>Cuarto de mando</b>		<b>Subtotal</b>		<b>\$ 1,190,418.93</b>
1.1	Demolicion de pisos de concreto (incluye cargue y transporte hasta 5 km) <=10 cms	M2	0.5	\$ 24,355.00	\$ 12,177.50
1.2	Excavacion manual en material comun (incluye retiro)	M3	0.4	\$ 57,282.00	\$ 22,912.80
1.3	Suministro figurada y amarre de acero 60000 psi 420 mpa	Kg	30	\$ 3,606.00	\$ 108,180.00
1.4	Muro en bloque no.5 e=0.12 mts	M2	3.15	\$ 34,609.00	\$ 109,018.35
1.5	Pañete liso muros 1:4	M2	6.56	\$ 18,273.00	\$ 119,870.88
1.6	Filos y dilataciones en pañetes	Ml	4.2	\$ 7,377.00	\$ 30,983.40
1.7	Estuco y vinilo tres manos en muros	M2	6.56	\$ 10,142.00	\$ 66,531.52
1.8	Placa con steel deck 21 mpa - (3000 psi), e=0.08 mts	M2	8.208	\$ 87,810.00	\$ 720,744.48
<b>2</b>	<b>Canalización de red eléctrica</b>		<b>Subtotal</b>		<b>\$ 18,717,705.00</b>
2.1	Excavacion manual en material comun para canalización de datos y electrica (incluye retiro)	M3	100	\$ 57,282.00	\$ 5,728,200.00



<b>2.9</b>	Plan de Gestión de Adquisiciones	X	X
<b>3</b>	Propuesta de Diseño		
<b>3.1</b>	Requerimientos de las Adquisiciones		X
<b>3.2</b>	Adecuación Centro de Monitoreo		X
<b>3.3</b>	Instalaciones Centro de Monitoreo		X
<b>3.4</b>	Adecuación de Puntos Externos para Cámaras de Vigilancia		X
<b>3.5</b>	Construcción red de fibra óptica		X
<b>3.6</b>	Configuración de equipos		X

*Fuente: Elaboración autores*

## CAPITULO IV

### **9 Propuesta de Diseño de un sistema, que permita disminuir los índices de inseguridad para el Municipio de Ráquira (Boyacá)**

Como planteamiento del diseño del Sistema de Cámaras de seguridad para el municipio de Ráquira, se requiere de la instalación de 13 cámaras de vigilancia ubicadas en los sitios estratégicos, la adecuación del centro de control y la interconexión con fibra óptica con el fin de lograr la mejor calidad en el video y en la manipulación de las cámaras.

La instalación del sistema de cámaras, traerá beneficios a la población ya que estas disuaden a los delincuentes antes de cometer delitos, y logran que las autoridades tengan una omni presencia que les permite anticiparse ante situaciones sospechosas antes de que éstas se conviertan en delitos, el Municipio de Ráquira es un municipio de tradición turística, el sistema será de apoyo para que nuestros visitantes se sientan más seguros.

El diseño del sistema de cámaras de seguridad para el municipio de Ráquira debe cumplir con las siguientes especificaciones en cuanto a requerimientos de adquisición de equipos, adecuación del centro de monitoreo, instalaciones del centro de monitoreo, adecuaciones externas, construcción de fibra óptica y configuración de los equipos así:

#### **9.1 Requerimientos de adquisiciones**

La adquisición de los equipos para el sistema de cámaras de vigilancia y contratación de los servicios de instalación y configuración del centro de monitoreo será realizada conforme el proceso de contratación pública vigente.

Las especificaciones técnicas de los equipos serán las establecidas por el SISTEMA INTEGRADO DE EMERGENCIAS Y SEGURIDAD (SIES) apoyados en el manual ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MÍNIMAS SIES - SUBSISTEMA CCTV 2018, emitido por

la Policía Nacional de Colombia y el cual tiene las especificaciones técnicas mínimas para este tipo de Instalaciones de acuerdo a la complejidad y alcance de la solución en concordancia con el tamaño de la población a atender y de acuerdo a la población de Ráquira.

Las compras de equipos del presente proyecto se subdividen en las siguientes:

Compra de elementos activos: Durante esta etapa se realizan las compras de equipos que van a conformar la solución tales como grabador, switch y equipos de cómputo

Compra de elementos pasivos: Se refiere a la compra de gabinetes, herrajería y elementos para el cableado

Compra de insumos para obra civil: Para poder realizar la obra civil se debe adquirir, cemento tubería, ladrillo estos elementos son suministrados en esta fase

**Tabla 22** *Especificaciones de las cámaras*

<b>Especificaciones técnicas para cámaras</b>	
<b>Detalle</b>	<b>Especificación</b>
Sensor de imagen	1/1.8" progressive scan cmos
Iluminación mínima	Color: 0.002 lux @(f1.5, agc on) b/w: 0.0002 lux @(f1.5, agc on)
Tiempo de obturación	1/1 s to 1/30,000 s
Balance de blancos	Auto/manual/atw (auto-tracking white balance)
Dia y noche	Filtro de infrarojos
Rango dinámico	120 db
Lente óptico	36x
Velocidad de zoom	4.4 segundos
Rango de movimiento	360 grados

Presets	300
Distancia de infra rojos	200 metros
Conexión de red	Rj 45 10/100/1000
Resolución mínima	1920 x 1080
Protocolo de red	Ip v4 & ipv6

*Fuente: Elaboración Autores*

Los equipos deben cumplir con las siguientes especificaciones y la estimación de costos es la siguiente:

**Tabla 23 Costo de Equipos**

Item	Descripcion	Marca	Unidades solicitadas	Valor sin iva	Iva	Utilidad	Descuentos	Valor unitario	Valor unitario según cantidad solicitada
0	Cámara tipo domo ptz de 2mp	Hikvision	13	\$2,000,000	\$380,000	\$600,000	\$320,000	\$3,300,000	\$ 42,900,000
1	Sistema de almacenamiento de 32 canales (con 6 discos de 6 teras para respaldo de 90 dias, según requerimiento)	Hikvision	1	\$9,400,000	\$1,786,000	\$2,820,000	\$1,504,000	\$15,510,000	\$ 15,510,000
2	Joystick para control remoto	Hikvision	1	\$795,000	\$151,050	\$238,500	\$127,200	\$1,311,750	\$ 1,311,750
3	Switch 24 ptos /100/1000 + 2 sfp/1sfp+	Aruba	1	\$1,700,000	\$323,000	\$510,000	\$272,000	\$2,805,000	\$ 2,805,000
4	Tv video wall 55 pulgadas	Samsung	1	\$6,450,000	\$1,225,500	\$1,935,000	\$1,032,000	\$10,642,500	\$ 10,642,500
5	Equipo tipo workstation: intel core i7 3.6ghz, 4.2ghz turbo, 8mb, tarjeta gráfica de 2 megas ram 16gb (2x8gb) monitor de 20 pulgadas	Hp	1	\$4,955,000	\$941,450	\$1,486,500	\$792,800	\$8,175,750	\$ 8,175,750
6	Control de acceso	Zk	1	\$350,000	\$66,500	\$105,000	\$56,000	\$577,500	\$ 577,500
7	Equipo de computo:intel® core™ i5-8 gigas de ram, disco duro de 1tb, windows 10 pro 64bit, monitor de 19 pulgadas	Hp	1	\$2,120,000	\$402,800	\$636,000	\$339,200	\$3,498,000	\$ 3,498,000
8	Impresora multifuncional mono cromo	Hp	1	\$1,800,000	\$342,000	\$540,000	\$288,000	\$2,970,000	\$ 2,970,000
9	Soporte de retencion para fibra adss	Ciscox	50	\$22,500	\$4,275	\$6,750	\$3,600	\$37,125	\$ 1,856,250
10	Soporte de suspencion para fibra adss	Ciscox	50	\$14,950	\$2,841	\$4,485	\$2,392	\$24,668	\$ 1,233,375

Item	Descripcion	Marca	Unidades solicitadas	Valor sin iva	Iva	Utilidad	Descuentos	Valor unitario	Valor unitario según cantidad solicitada
11	Caja para fusion para fibra de 24 hilos	Ciscox	10	\$130,000	\$24,700	\$39,000	\$20,800	\$214,500	\$ 2,145,000
12	Bandeja para fibra optica 24 fibras	Ciscox	1	\$245,000	\$46,550	\$73,500	\$39,200	\$404,250	\$ 404,250
13	Bandeja para fibra optica 2 fibras	Ciscox	13	\$22,000	\$4,180	\$6,600	\$3,520	\$36,300	\$ 471,900
14	Rack de 1,80 mts	Axis	1	\$957,000	\$181,830	\$287,100	\$153,120	\$1,579,050	\$ 1,579,050
15	fibra optica spam 100 adss (24 fibras)	Draka	4500	\$3,495	\$664	\$1,049	\$559	\$5,208	\$ 23,433,975
16	Cable de red utp cat 6a 1,5 mts	Uy link	26	\$14,000	\$2,660	\$4,200	\$2,240	\$20,860	\$ 542,360
17	Patch cord fibra optica sc-sc	Uy link	26	\$19,650	\$3,734	\$5,895	\$3,144	\$29,279	\$ 761,241
18	Pig tail fibra optica sc	Uy link	13	\$19,956	\$3,792	\$5,987	\$3,193	\$29,734	\$ 386,548
19	Cable utp categoria 6a 305 mts	Uy link	1	\$645,500	\$122,645	\$193,650	\$103,280	\$961,795	\$ 961,795
20	Jack categoria 6a	Uy link	4	\$14,950	\$2,841	\$4,485	\$2,392	\$22,276	\$ 89,102
21	Face plate	Uy link	4	\$5,000	\$950	\$1,500	\$800	\$7,450	\$ 29,800
22	Cable de red utp cat 6a 3 mts	Uy link	4	\$19,995	\$3,799	\$5,999	\$3,199	\$29,793	\$ 119,170
23	Adaptadores de fibra a cobre	Trendnet	26	\$319,000	\$60,610	\$95,700	\$51,040	\$526,350	\$ 13,685,100
24	alarma contra incendios	N/a	1	\$200,000	\$38,000	\$60,000	\$32,000	\$298,000	\$ 298,000
25	Unidad de respaldo de energía 10 kva	Tripplite	1	\$9,100,000	\$1,729,000	\$2,730,000	\$1,456,000	\$13,559,000	\$ 13,559,000
26	Aire acondicionado 12.000 btu	Samgun	1	\$1,295,000	\$246,050	\$388,500	\$207,200	\$1,929,550	\$ 1,929,550
27	Patch panel 24 puertos cat 6a	Syslanpro	1	\$790,000	\$150,100	\$237,000	\$126,400	\$1,177,100	\$ 1,177,100
28	Canaleta metalica 100x45	N/a	6	\$45,000	\$8,550	\$13,500	\$7,200	\$67,050	\$ 402,300
29	Extintor de solkaflam 10 libras	N/a	1	\$195,000	\$37,050	\$58,500	\$31,200	\$290,550	\$ 290,550
30	Escritorio para operador	N/a	1	\$795,000	\$151,050	\$238,500	\$127,200	\$1,184,550	\$ 1,184,550
31	Silla tipo gerencial	N/a	1	\$245,000	\$46,550	\$73,500	\$39,200	\$365,050	\$ 365,050
32	Instalacion de fibra optica	N/a	4400	\$1,995	\$379	\$599	\$319	\$2,973	\$ 13,079,220
33	Planta electrica con transferencia	Yorking	1	\$8,600,000	\$1,634,000	\$2,580,000	\$1,376,000	\$12,814,000	\$ 12,814,000
34	Polo a tierra para cada poste	Daga	13	\$295,000	\$56,050	\$88,500	\$47,200	\$439,550	\$ 5,714,150
35	Tablero electrico de 8 circuitos	Sasin	1	\$45,000	\$8,550	\$13,500	\$7,200	\$67,050	\$ 67,050

Item	Descripcion	Marca	Unidades solicitadas	Valor sin iva	Iva	Utilidad	Descuentos	Valor unitario	Valor unitario según cantidad solicitada
36	Proteccion de 30 amperios	Sasin	2	\$65,000	\$12,350	\$19,500	\$10,400	\$96,850	\$ 193,700
37	Salida electrica regulada	Sasin	8	\$7,500	\$1,425	\$2,250	\$1,200	\$11,175	\$ 89,400
38	Cable electrico no 12	Procables	100	\$4,995	\$949	\$1,499	\$799	\$7,443	\$ 744,255
39	Salida electrica regulada	Sasin	4	\$15,500	\$2,945	\$4,650	\$2,480	\$23,095	\$ 92,380
41	Distribuidor de video de 2 pantallas	Videonet	1	\$294,000	\$55,860	\$88,200	\$47,040	\$438,060	\$ 438,060
Total costo equipos									\$ 188,527,731

*Fuente: Elaboración autores*

**Tabla 24 Costo de Obra civil**

Presupuesto obra civil					
Ite m	Descripción	Unida d	Canti dad	Valor unitario	Valor total
<b>1</b>	<b>Cuarto de mando</b>			<b>Subtotal</b>	<b>\$ 1,190,418.93</b>
1.1	Demolicion de pisos de concreto (incluye cargue y transporte hasta 5 km) <=10 cms	M2	0.5	\$ 24,355.00	\$ 12,177.50
1.2	Excavacion manual en material comun (incluye retiro)	M3	0.4	\$ 57,282.00	\$ 22,912.80
1.3	Suministro figurada y amarre de acero 60000 psi 420 mpa	Kg	30	\$ 3,606.00	\$ 108,180.00
1.4	Muro en bloque no.5 e=0.12 mts	M2	3.15	\$ 34,609.00	\$ 109,018.35
1.5	Pañete liso muros 1:4	M2	6.56	\$ 18,273.00	\$ 119,870.88
1.6	Filos y dilataciones en pañetes	Ml	4.2	\$ 7,377.00	\$ 30,983.40
1.7	Estuco y vinilo tres manos en muros	M2	6.56	\$ 10,142.00	\$ 66,531.52
1.8	Placa con steel deck 21 mpa - (3000 psi), e=0.08 mts	M2	8.208	\$ 87,810.00	\$ 720,744.48
<b>2</b>	<b>Canalización de red eléctrica</b>			<b>Subtotal</b>	<b>\$ 18,717,705.00</b>
2.1	Excavacion manual en material comun para canalización de datos y electrica (incluye retiro)	M3	100	\$ 57,282.00	\$ 5,728,200.00
2.2	Suministro e instalación puerta sencilla en aluminio de 1,00 x 2,00 según diseño incluye brazo hidráulico y cerradura	Und	1	\$ 1,085,495.00	\$ 1,085,495.00
2.3	Cajas de inspeccion de 1.00 x 1.00 x 1.00 mts ladrillo	Und	10	\$ 569,006.00	\$ 5,690,060.00
2.4	Suministro e instlacion de red suministro pvc 1" rde 13.5	Ml	300	\$ 14,221.00	\$ 4,266,300.00
2.5	Salida trifásica + toma, tubo emt pvc completa	Und	10	\$ 194,765.00	\$ 1,947,650.00
				<b>Subtotal 1+2</b>	<b>\$ 19,908,123.93</b>
				<b>A.I.U. (25%)</b>	<b>\$ 4,977,030.98</b>
				<b>Total obra civil</b>	<b>\$24,885,154.91</b>

*Fuente: Elaboración autores*

**Tabla 25 Costo Recurso Humano**

<b>Costo recurso humano proyecto Ráquira</b>					
<b>Item</b>	<b>Funcionario</b>	<b>Cantidad</b>	<b>salario</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Costo total</b>
<b>1</b>	Gerentes de proyecto	2	\$ 3,500,000.00	3	\$ 10,500,000.00
<b>2</b>	Ingeniero residente	1	\$ 2,300,000.00	3	\$ 6,900,000.00
<b>3</b>	Capataz	1	\$ 1,700,000.00	3	\$ 5,100,000.00
<b>4</b>	Tecnologo	1	\$ 1,300,000.00	3	\$ 3,900,000.00
<b>5</b>	Técnicos	4	\$ 1,200,000.00	3	\$ 3,600,000.00
<b>Costo personal del proyecto</b>					<b>\$ 30,000,000.00</b>

*Fuente: Elaboración autores*

## **9.2 Adecuación del Centro de Monitoreo**

El centro de monitoreo y control del sistema de cámaras de vigilancia estará ubicado en el comando central de la Policía Nacional del municipio de Raquira, en un espacio el cual será adecuado a nivel de obra civil para que cumpla con los lineamientos establecidos por la Policía Nacional, las siguientes son las cantidades de obra que se especifican de acuerdo con el espacio disponible:

**Fundición de Placa:** El centro de monitoreo quedará en el actual comando de la policía del Municipio de Ráquira, se debe separar de las áreas operativas del comando, para lograr este cometido se debe fundir una placa, en el lugar donde se encuentra adecuado el mismo

**Levantamiento de muro:** Por políticas de la Policía Nacional de Colombia, el lugar donde sean ubicados los equipos de grabación, debe quedar separado del lugar del monitoreo, para poder dar cumplimiento a este requerimiento, se debe levantar un muro desde el piso hasta la placa y poder dejar así separados los espacios.

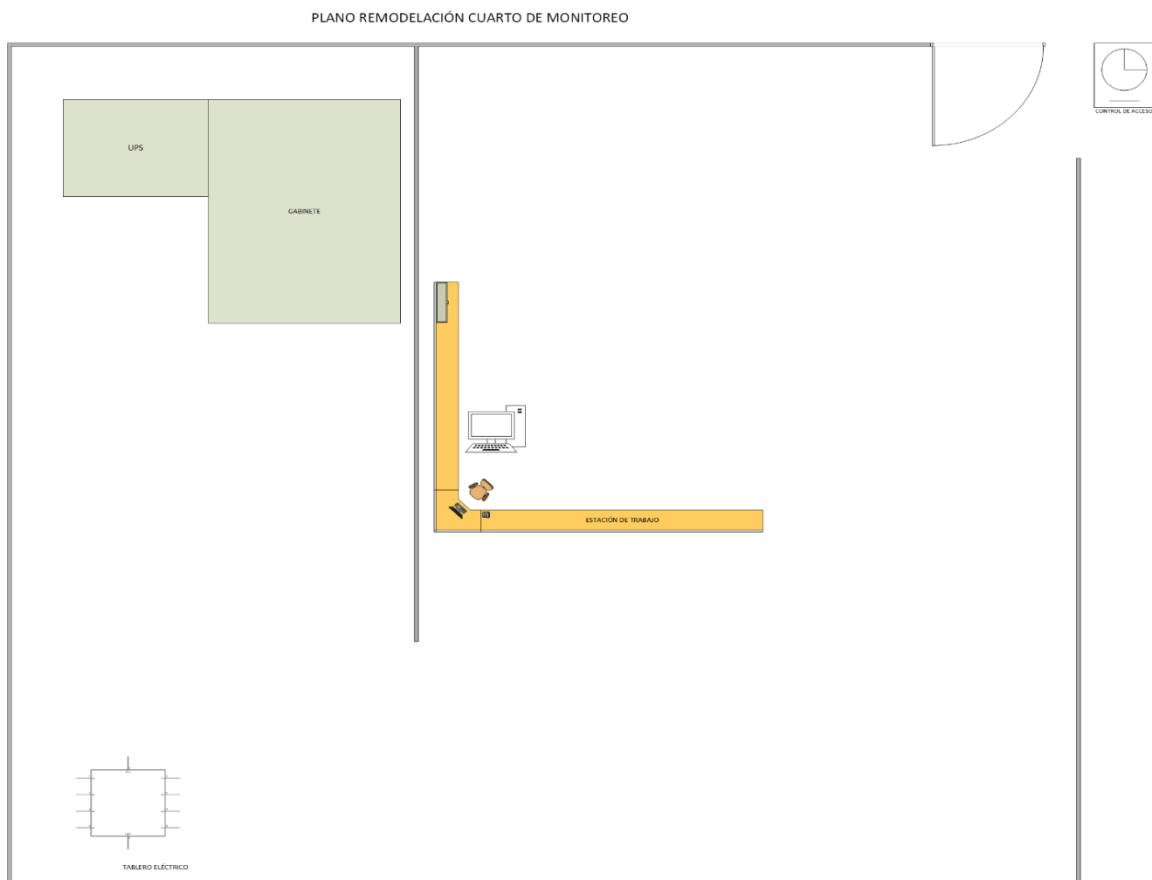
**Regatas para tubería:** Se debe abrir regatas que alberguen la tubería del sistema eléctrico, que permitan llevar los cables hasta cada toma eléctrica.

**Instalaciones eléctricas:** Se realizará la Instalación de tablero eléctrico y tomas eléctricas para la alimentación de equipos

Estucado de muros: Como los muros son pañetados y regateados se debe realizar el respectivo estucado y pintado

### Figura 5

#### Diagrama de cuarto de Monitoreo



*Fuente: Elaboración autores*

### 9.3 Instalación equipos de centro de control y monitoreo

Cuando las compras se hayan completado y el cuarto de control se haya adecuado, se debe iniciar la Instalación de elementos tanto pasivos como activos realizando labores como:

Instalación de cableado estructurado: Se instalarán los puntos de cable de red que interconectarán los equipos de monitoreo y los equipos de cómputo

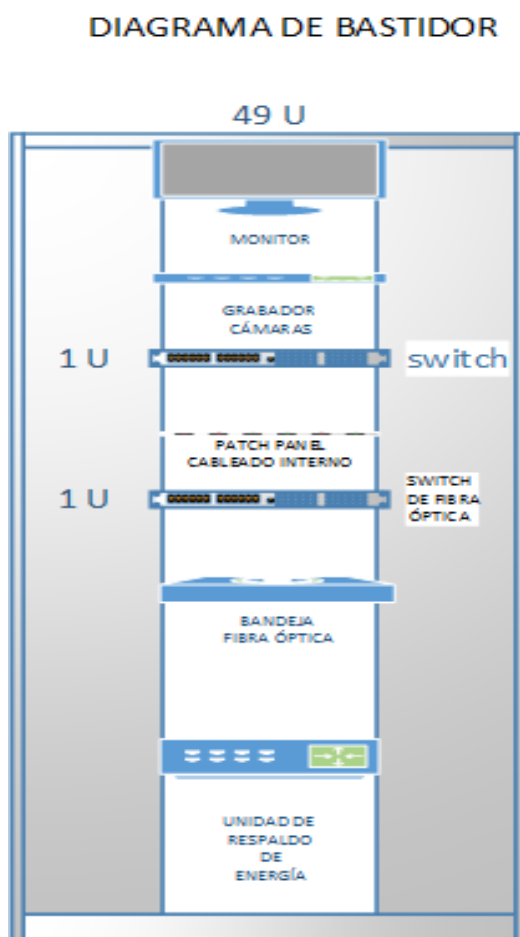
Instalación Gabinete: El Gabinete es el elemento que alberga todos los equipos activos de grabación y de red, este será instalado al interior del mismo

Instalación equipos de respaldo: Para evitar que los equipos se apaguen con la ausencia de fluido eléctrico, se instalará una UPS que de energía a los equipos cuando la misma no se encuentre

Instalación equipos activos: Luego de haber instalado el gabinete, se deben instalar todos los equipos de grabación y de red.

### Figura 6

*Diagrama de Bastidor*



*Fuente: Elaboración Autores*

#### **9.4 Adecuación de Puntos Externos para Cámaras de Vigilancia**

Esta es la fase dónde se adecuan los puntos fuera del centro de control donde se van a instalar las cámaras de vigilancia y entre los mismos se incluyen:

Excavaciones: Por norma de seguridad, los cables deben ir subterráneos, por tal motivo se debe excavar para instalar la tubería.

Adecuación de Cajas de Inspección: Al finalizar las excavaciones deben haber unas cajas de inspección que permitan revisar ante fallos lo que pueda estar sucediendo.

Inserción tubería: Luego de hacer las excavaciones se debe insertar la tubería para meter los cables de comunicaciones y eléctricos.

Instalación de Gabinetes: En cada estación satélite debe ir una bandeja de fibra óptica y también una unidad de respaldo UPS, estos elementos van alojados dentro de un Gabinete

Instalación de soportes: Las cámaras van apoyadas en los soportes de los postes.

Instalación de cámaras: Luego de instalar los soportes, se instalarán las respectivas cámaras.

#### **Figura 7**

*Mapa ubicación de cámaras*



*Fuente: Elaboración Autores*

#### **9.4.1 Puntos de Ubicación de las Cámaras**

Mediante entrevista verbal con el señor comandante de la Policía Municipal de Ráquira se determinaron los puntos que, según ellos, consideran más importantes para la ubicación de las cámaras de vigilancia, tomando como lugares estratégicos de acuerdo a las situaciones presentadas como se explica a continuación.

#### **Figura 8**

*Punto 1. Entrada al municipio de Ráquira*



*Fuente: Elaboración Autores*

Este punto es la entrada al Pueblo llegando desde la vía que conduce a Chiquinquirá, al ser un punto de ingreso se considera que debe estar vigilado.

## **Figura 9**

*Punto 2 - Parqueadero para visitantes*



*Fuente: Elaboración Autores*

En este lote que aparece al lado derecho de la fotografía, se planea construir un parqueadero para visitantes, por lo tanto, se va a requerir una cámara para poder dar tranquilidad a los turistas cuando dejen su vehículo para poder andar a pie el pueblo.

### **Figura 10**

#### *Punto 3 - Estación de Policía*



*Fuente: Elaboración Autores*

En la fotografía aparece la estación de Policía, para la fecha del presente trabajo ya se encuentra terminada, acá quedará el centro de monitoreo y por ser el centro de seguridad del Municipio se considera dejar una cámara con un brazo que pueda vigilar los exteriores del edificio

### **Figura 11**

#### *Punto 4 - Ingreso y Salida San Miguel*



*Fuente: Elaboración Autores*

Esta vía que aparece en la fotografía es una de las entradas del pueblo, salida hacia San Miguel, la consideración es que al ser ingreso y salida del Municipio, debe tener vigilancia permanente, con el fin de mantener control sobre el ingreso de propios y extraños

## **Figura 12**

*Punto 5 - El centro de salud del Municipio de Ráquira*



*Fuente: Elaboración Autores*

El centro de salud del Municipio de Ráquira, considerado un lugar de afluencia permanente, y con equipos de alto valor dentro de sus edificaciones, la Policía considera que debe haber una cámara en este punto pues es importante saber que sucede ahí.

### **Figura 13**

#### *Punto 6 - Salida a Mirque*



*Fuente: Elaboración Autores*

Salida a Mirque, entrada y salida de habitantes/visitantes, nuevamente se establece el criterio de ingreso como definitivo para la ubicación de una cámara de vigilancia.

### **Figura 14**

#### *Punto 7 - Casa de piedra*



*Fuente: Elaboración Autores*

Casa de piedra, manifiesta la Autoridad que en este punto se presentan varios incidentes de seguridad ya que hacía la parte opuesta de la imagen hay algunos lugares nocturnos de diversión y en algunas ocasiones se producen riñas.

### **Figura 15**

*Punto 8 - Parque Central*



*Fuente: Elaboración Autores*

Parque Central: Lugar turístico por excelencia, colocar una cámara en el Parque es brindar una sensación de seguridad nos solo a los visitantes sino también a los comerciantes, es de vital importancia la vigilancia en este lugar.

### **Figura 16**

*Punto 9 - Puente de Animas*



*Fuente: Elaboración Autores*

Puente de Animas, en este lugar hay un puente de carácter turístico y se avistan algunos comercios de artesanías, se fija como lugar para una cámara

### **Figura 17**

*Punto 10 - Calle del Comercio*



*Fuente: Elaboración Autores*

Calle del Comercio: la tradicional calle del comercio el lugar donde los turistas realizan sus compras y admiran la belleza colonial del Municipio, ahí será ubicada una cámara que brindará seguridad tanto a los comerciantes como a los visitantes

### **Figura 18**

*Punto 11 - Colegio Municipal*



*Fuente: Elaboración Autores*

Colegio Municipal: Lugar donde la infancia raquireña adquiere conocimientos y dando cumplimiento a la protección de menores, se considera de vital importancia que quede una cámara en este lugar.

### **Figura 19**

*Punto 12 - Entrada alterna al pueblo*

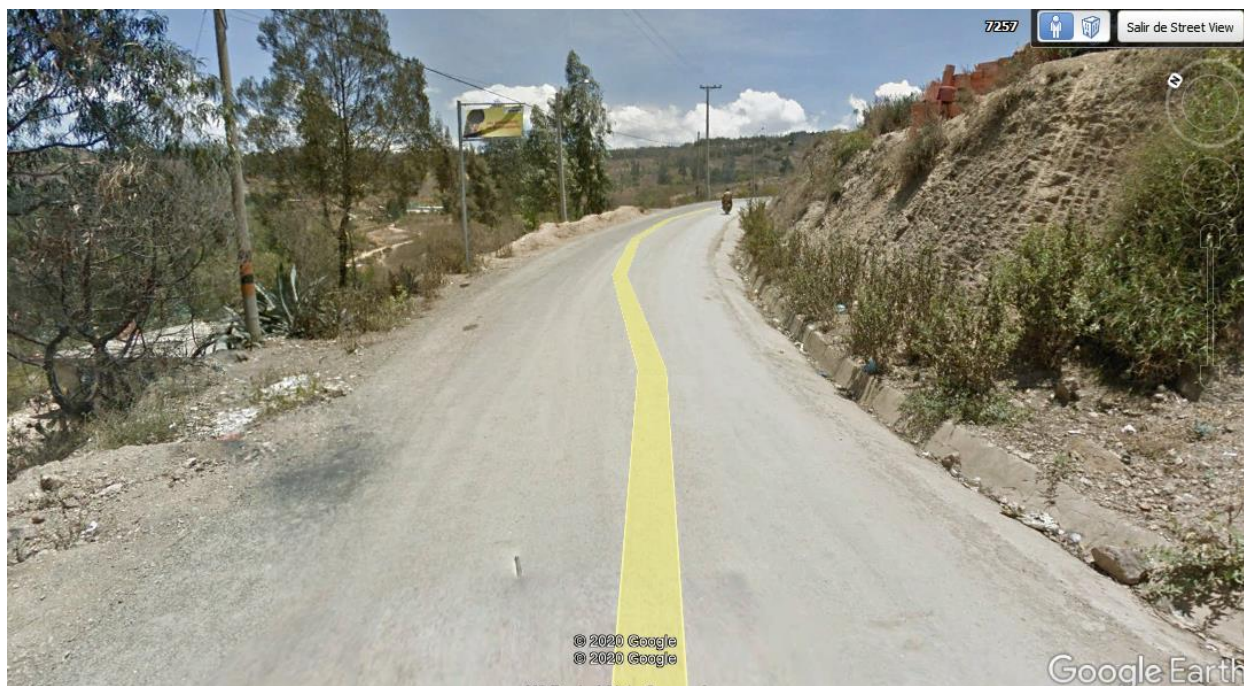


*Fuente: Elaboración Autores*

Entrada alterna al Pueblo: Por la calle que se observa hay permanente ingreso de turistas, por tal motivo amerita vigilancia permanente.

### **Figura 20**

*Punto 13 - Vía conduce al Monasterio de la Candelaria*



*Fuente: Elaboración Autores*

Salida a Candelaria: Esta vía conduce al Monasterio de la Candelaria y es un punto de bastante afluencia turística, y también se constituye en entrada/salida del Municipio, por lo tanto, se debe tener monitoreado

### **9.5 Construcción Red de Fibra Optica**

En esta actividad se extenderá el cable de fibra óptica que llevará la señal hasta el centro de control y monitoreo y que permitirá el control y vigilancia de las cámaras ubicadas en los puntos estratégicos, en esta fase se realizan las siguientes labores:

Inserción cable de fibra en los postes de las cámaras: la fibra debe ingresar al poste para luego ser adentrada en el respectivo gabinete

Instalación de herrajería: Los herrajes son los elementos que sostienen a la fibra óptica, por eso deben ser instalados en los postes

Tendido de cable de fibra óptica: el cable de fibra óptica debe ser extendido por la ruta trazada

Levantamiento de cable de fibra óptica a poste: luego de extender el cable por la ruta trazada, se realiza el levantamiento de la misma para ser fijada en la herrajería

Fusiones: Las fusiones es el proceso de unir los cables de fibra óptica

### **Figura 21**

*Plano de red de fibra Optica*



*Fuente: Elaboración Autores*

## **9.6 Configuración Equipos**

Una vez instaladas las cámaras y los equipos en el centro de control y monitoreo, se procede a la configuración de los mismos, para ello se requiere llevar a cabo las siguientes tareas:

Configuración de equipos de grabación: En esta etapa se deben establecer las políticas de grabación de las cámaras, se deben especificar los cuadros por segundo que serán establecidos para grabar el flujo proveniente de las cámaras, las tasas de transferencias de bits por segundo, así como el registro de los tiempos muertos de actividad.

Configuración de equipos de cómputo: Se configurarán los computadores con el software de monitoreo de las cámaras de vigilancia, con el fin de poder hacer recuperación de grabaciones de videos y poder realizar cambios en los parámetros de grabadores y cámaras, y funciones de respuesta para acciones de seguimiento y control

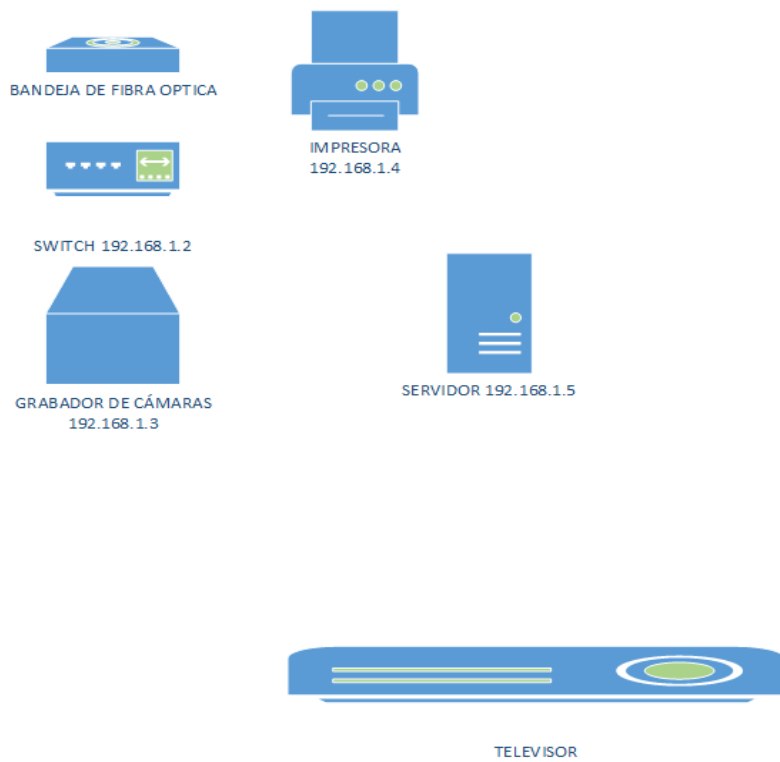
Configuración de cámaras externas: Para las cámaras externas, se deben configurar los patrones de recorrido y grabación, así como los tiempos y movimientos que deben quedar registrados en cada escena grabada.

Ajuste y parametrización de cámaras: se debe ajustar tanto el zoom como el foco de cada cámara para que cada función de toma de video pueda ser ajustada en función de la cantidad de luz de la escena.

## **Figura 22**

*Configuración de equipos red interna*

DIAGRAMA DE EQUIPOS Y  
CONFIGURACIÓN CUARTO  
DE MONITOREO



*Fuente: Elaboración Autores*

## 10 Conclusiones

La implementación del sistema de Seguridad con el uso de Cámaras de Vigilancia permitirá disminuir los niveles de inseguridad del Municipio y brindará apoyo a las autoridades en el ejercicio de su labor.

Cuando se requiera ampliar el sistema se debe hacer de una manera ordenada, se debe acudir a la documentación disponible para evitar posibles daños.

La ubicación de las cámaras de vigilancia fue determinada con el apoyo del comandante de la policía de Ráquira, analizando así los puntos estratégicos que brindaran una mayor visibilidad del sector a monitorear.

El sistema de seguridad, permitirá persuadir a los delincuentes de no cometer actos delictivos y en el caso de cometerlos ayudar a identificarlos mediante las grabaciones, las cuales servirán como material probatorio en los procesos judiciales.

Se deben establecer las políticas de grabación de las cámaras, especificando los cuadros por segundo que serán establecidos para grabar el flujo proveniente de las cámaras, las tasas de transferencias de bits por segundo, así como el registro de los tiempos muertos de actividad.

## 11 Recomendaciones

Para llevar a cabo con éxito el presente proyecto se debe establecer dentro de los requisitos habilitantes, que el contratista tenga experiencia en proyectos similares de al menos 3 contratos ejecutados y terminados.

Se recomienda que para que el proyecto apoye de una manera efectiva a las autoridades se establezcan varios turnos de monitoreo que sean rotativos, para evitar la fatiga ocular del operario.

Para que el sistema logre su cometido, se recomienda elaborar por lo menos dos mantenimientos preventivos al año, que permitan que el sistema funcione de manera óptima.

La capacidad de almacenamiento será establecida para mínimo 120 días, sin embargo se recomienda que ante algún evento de seguridad, se realice el respaldo de la escena de forma inmediata.

Ante algún evento ocurrido con el sistema de tipo técnico, se recomienda contactar con soporte especializado que tenga conocimiento del funcionamiento de la solución.

## 12 Referencias

- Acevedo Pino, R. E. (2014). *Repositorio Institucional Universidad EAFIT*. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10784/2837>
- aprendercompartiendo. (27 de 04 de 2016). Obtenido de <https://aprendercompartiendo.com/gestion-de-stakeholders/>
- Aranda Luengo, R. (2013). Estudio de Sistemas de Seguridad basado en la detección de intrusion física y Tecnológica. Santander.
- Bernad, B. (01 de 04 de 2020). Obtenido de wikipedia: [https://es.wikipedia.org/wiki/Teor%C3%ADa\\_de\\_la\\_disuasi%C3%B3n](https://es.wikipedia.org/wiki/Teor%C3%ADa_de_la_disuasi%C3%B3n)
- Briceño, J. E. (2005). *Trasmisión de datos. Merida Venezuela. Taller de publicaciones de la Facultad de Ingenieria. ULA.*
- Cevallos, G. F. (2011). *Sistemas de seguridad*. Obtenido de <https://sites.google.com/site/seguridadelectronicagcm/capitulo-1>
- Empresarial, R. (2018). Videovigilancia: Aliada en nuestra seguridad. *Revista Empresarial & laboral.*
- Espectador, E. (6 de Diciembre de 2010). Superindustria declara denominación de origen para ceramicas de Raquira. *El Espectador.*
- Espinosa, E. (2015). La percepción de inseguridad colombiana: sus consecuencias y determinantes. *La percepción de inseguridad colombiana: sus consecuencias y determinantes.* Colombia.

- Focás, B. M. (2015). Inseguridad y opinión pública: debates y líneas de investigación sobre el impacto de los medios. *Revista Mexicana de Opinión Pública*.
- Galdon-Clavell, G. (2015). *Si la videovigilancia es la respuesta, ¿cuál era la pregunta? Cámaras, seguridad y políticas urbanas*. Obtenido de [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0250-71612015000300004](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0250-71612015000300004)
- HSBNoticias. (06 de Septiembre de 2019). Venezolano protagonizó una violenta riña en el centro de Ráquira. *HSBNoticias*.
- Institute, P. M. (2017). *La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)*. Newtown Square: Project Management Institute Inc.
- Lechener, M. (2016). *Técnicas aplicadas a la seguridad ciudadana*. Obtenido de RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad: <https://ridaa.unq.edu.ar/>
- Lerma Gonzalez, H. D. (2009). *Metodología de la Investigación - Propuesta, Anteproyecto y proyecto*. Ecoe Ediciones. Obtenido de <https://ebookcentral-proquest-com.bibliotecavirtual.unad.edu.co/lib/unadsp/detail.action?docID=3198406>.
- Manager, E. P. (09 de 04 de 2020). Obtenido de <https://uv-mdap.com/programa-desarrollado/bloque-ii-certificacion-pmp-pmi/gestion-de-la-integracion-del-proyecto-pmp-pmi/>
- Mercado, S. (2017). *Preparación para el Exámen de Certificación PMP*. Bogotá: Librería Lerner.
- MinInterior. (2016). <https://www.mininterior.gov.co/>. Obtenido de <https://www.mininterior.gov.co/sala-de-prensa/noticias/con-camaras-gobierno-refuerza-la-seguridad-de-las-ciudades>

Paz, Á. J. (2018). Ráquira, la capital artesanal de Colombia. *El congreso*.

Pérez, E. H. (2003). *TECNOLOGÍAS Y REDES DE TRANSMISIÓN DE DATOS*. México:

Limusa.

sivytec. (01 de 04 de 2020). Obtenido de sivytec: <https://sivytec.com/que-es-seguridad->

[electronica-definicion-concepto/](https://sivytec.com/que-es-seguridad-electronica-definicion-concepto/)

Solano Pinzon, N. (2017). *Modelos de Localización de Cámaras de Vigilancia en una Red de*

*Transporte Público Masivo*. Obtenido de

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5981994>