

Pereira, 9 de Septiembre de 2018

Doctor

JUAN PABLO GALLO MAYA

Alcalde Municipal

Ciudad

REF: ESTUDIO PREVIO PARA ADELANTAR PROCESO DE CONTRATACIÓN

INTRODUCCIÓN

De conformidad con lo previsto en la ley 80 de 1993, ley 1150 de 2007, decreto 1082 de 2015 y demás normas reglamentarias, la Secretaria de Tecnologías de la Información y la Comunicación procede a realizar el estudio previo para adelantar un proceso de contratación.

1. DESCRIPCIÓN DE LA NECESIDAD QUE LA ENTIDAD PRETENDE SATISFACER CON LA CONTRATACIÓN

El área Metropolitana de Pereira durante los últimos años ha evidenciado el crecimiento en la criminalidad especialmente en la zona centro de la ciudad, afectando principalmente a los comerciantes, ciudadanos residentes de esta zona y al gremio taxista, (Secretaría de gobierno debe incluir datos estadísticos) por tal motivo la Policía Nacional y la Administración municipal han venido trabajando en la conformación de Frentes de Seguridad para estrechar los lazos con la comunidad y trabajar en forma conjunta en la mitigación de los delitos que ocurren en esta importante zona de la

ciudad (Secretaría de gobierno debe colocar ejemplos de los programas de trabajo PONAL – comunidad).

CÁMARAS DE SEGURIDAD, ALARMAS Y AMPALAICIÓN DE ALARMAS,

Los ciudadanos de Pereira, carecen de herramientas que permitan el acopio de pruebas que puedan convertirse en evidencia contra los actos ilícitos que suceden en el entorno, estas pruebas por lo tanto deberán ser compartidas como material probatorio, ojalá en tiempo real con la Policía Nacional, de tal forma que permita comunicar lo que está ocurriendo con el mayor detalle y oportunidad posible, integrado con los sistemas de comunicación privados con que cuenta el sistema 123 y las patrullas policiales.

Existen tecnologías como las redes de radio convencionales de banda angosta que tienen amplia cobertura pero que por su capacidad limitada, atenuación, dependencia espectral de condiciones atmosféricas y otras, representa un problema a la hora de transmitir información que pueda ser útil a la Policía Nacional como material probatorio en formato de imágenes, video, coordenadas geográficas y otra información digital correspondiente a los eventos que afectan la seguridad de los ciudadanos en el Municipio de Pereira.

Los operadores de redes móviles en el país, ofrecen tecnología 4G LTE, como resultado de la búsqueda en la optimización del espectro y la posibilidad de uso de aplicaciones y servicios que demandan más ancho de banda, con requerimientos que podrían llegar hasta Un (1) Gps en baja movilidad del usuario final o hasta 100 Mbps en alta movilidad del usuario final. Sin embargo estos servicios que se presentan como la panacea para los clientes masivos de estas empresas, presentan problemas reales como actualización segmentada de las redes 3G a LTE, es decir los operadores hacen modernización por fases de sus redes obteniendo al final que no todo el territorio cubierto por ellos está infraestructuralmente migrado a LTE y al soporte de sus servicios.

Por otro lado la optimización del recurso físico de estaciones radio base, espectro y en algunos casos ancho de banda interredes (conectividad entre operadores), en no pocos casos generan problemas de tráfico que se manifiesta en la caída periódica del servicio de fonía y/o de acceso a internet, o en ralentización de los servicios prestados al usuario final.

Estas condiciones que pueden ser “aceptables” y en algunos casos tolerable por el usuario último del servicio no es recomendable para servicios de seguridad que no sólo demandan un alto nivel de

disponibilidad sino un QoS acorde con las aplicaciones que tendrán como fin último apoyar delicados procesos jurídicos o decisionales en el marco de los programas de seguridad para un territorio en específico.

Por otro lado, también existen aplicaciones móviles desarrolladas para reportar distintos eventos de emergencia ciudadana, como PF Móvil y mi policía K8 en México, Bata Ya en Puerto Rico, SINESP ciudadano en Brasil, policía de bolsillo en Venezuela que comparten la condición común de apoyarse en las redes de procesos propias de cada país y adaptarse a sus condiciones particulares de cultura, penetración de móviles y cobertura.

Otras son comercializadas por empresas privadas bajo ningún control o supervisión por parte de la Policía Nacional, lo que impide ser tenidas en cuenta para proyectos de Seguridad Ciudadana, entre otras condiciones porque estas aplicaciones hoy día NO se encuentran integradas con las plataformas o sistemas de información de la Policía Nacional como el sistema SECAD de atención de emergencias con que cuenta la ciudad de Pereira, lo que imposibilita tener información estructurada que pueda ser tenida en cuenta posteriormente para generar planes de mitigación de los delitos que afectan nuestra ciudad.

2. JUSTIFICACIÓN DESDE EL PLAN DE DESARROLLO 2016-2019 “PEREIRA CAPITAL DEL EJE”

Un Proyecto para la implementación de una red de seguridad al servicio de las instituciones estatales locales, cuyo beneficio último se depositará en la misma ciudadanía, se soporta en la mirada de mediano plazo que el plan de desarrollo municipal en términos de la seguridad como generadora de capacidades y de elementos contextuales de seguridad que permita el ejercicio de la libertad individual. Por lo anterior se mencionan los programas que en el Plan de Desarrollo “Pereira Capital del Eje”, se han planteado.

PROGRAMA: “PEREIRA SEGURA Y EN PAZ”.

Como ya se planteó anteriormente, una propuesta de carácter tecnológico para la seguridad impacta el al desarrollo de los habitantes de Pereira, bajo la misma concepción Amartiana del Plan, por esto se

plantea que

Desde el enfoque del desarrollo humano se plantea la necesidad de trabajar los temas de la seguridad desde una visión holística e integral, en los que se aborden temáticas como la prevención de la violencia, la seguridad ciudadana, la justicia, el respeto por los derechos humanos, o la atención integral a las víctimas con enfoque diferencial, entre otros (Alcadía de Pereira, 2016).(Pag 342).

Todos los anteriores aspectos son tratados de manera de manera directa por la propuesta tratada en este documento.

Subprograma SEGURIDAD Y CONVIVENCIA CIUDADANA.

En este subprograma el gobierno local de la ciudad de Pereira, busca fortalecer la percepción de seguridad entre la ciudadanía con acciones reales que vayan más allá de dispositivos conceptuales de percepción, esto quiere decir que se implementará tecnología real para apoyo a los organismos de seguridad (Alcadía de Pereira, 2016, p. 345).

Este subprograma busca contribuir a mejorar la percepción de Pereira como una ciudad segura. Para ello contempla actividades dirigidas a fortalecer y apoyar los 375 organismos de seguridad, adelantando procesos de sensibilización para una convivencia en paz y de respeto por los Derechos Humanos. Igualmente, se propone crear y poner en funcionamiento el Observatorio del Delito. El subprograma “Seguridad y convivencia ciudadana” se mide a través de 6 indicadores: índice de ejecución del Plan Integral de Convivencia y Seguridad Ciudadana (PICS); Política Pública de Derechos Humanos; Plan Integral de Convivencia y Seguridad ciudadana, con inclusión del capítulo de prevención del delito en adolescentes; cobertura estrategia colegios seguros; cobertura en atenciones psicosocial en la Unidad Permanente de Protección a la Vida (UPPV) con énfasis en niños, niñas adolescentes y jóvenes; número de patrullas de infancia y adolescencia. (Alcadía de Pereira, 2016, pp. 345-346).

El municipio de Pereira en cabeza del actual alcalde ha definido tres estrategias en forma de direcciones sobre el actuar de la seguridad local, la primera de ellas tiene que ver con el desarrollo y aumento de capacidades locales que estén por encima de las que tiene la delincuencia, el subprograma lo denomina más inteligentes que los delincuentes con herramientas de control sobre este grupo de personas (pág 346), en esta estrategia se incluye la reactivación del observatorio del delito de la UTP

convirtiéndolo en un observatorio de seguridad, en este sentido un proyecto de LTE como el que se plantea en este documento será una fuente importante para recabar información que apunte al análisis del fenómeno criminal de la ciudad y permita hacer pronóstico y acción proactiva ante los hechos ilegales que podrían efectuarse. Igualmente aportaría a fortalecer el conjunto de canales con los que en el futuro se implementará la estrategia de denuncia segura

Por otro lado está la estrategia de fortalecimiento de la base social institucional a través de la instalación de gerencias sociales en zonas vulnerables de la ciudad que permitirán tener más cercanía con la base comunitaria, lo que a su vez fortalece la presencia del Estado.

Política Nacional de Seguridad y Convivencia Ciudadana

A través de este Plan se pretende descentralizar la Política Nacional de Seguridad y Convivencia Ciudadana, focalizando la oferta institucional del gobierno en las comunas y barrios que inciden en los índices de crimen. Igualmente, a partir del compromiso de las entidades nacionales con esta Política, la implementación de este Plan viene acompañado de Acuerdos con la Nación y la articulación de actividades para el desarrollo de las estrategias definidas en este documento.

Alineación Estratégica Plan Integral de Seguridad y Convivencia Ciudadana

Línea de acción 1. Fortalecimiento modelo de la policía nacional

Objetivos

Fortalecer con apoyo logístico, tecnológico, comunicaciones, movilidad e infraestructura a los organismos de seguridad y justicia.

Acciones

Gestionar el fortalecimiento del Modelo Nacional de Vigilancia Comunitaria por Cuadrantes en pie de fuerza, medios tecnológicos, movilidad a través del incremento y la renovación del parque automotor por cumplimiento de su vida útil e imprevistos técnico-mecánicos y en infraestructura, con el fin de brindar una cobertura total en el servicio de Policía la jurisdicción del Municipio.

De acuerdo al objetivo general del Plan Integral de Seguridad y Convivencia Ciudadana –PISCC, el cual es fortalecer en el municipio de Pereira la Seguridad, la Convivencia Ciudadana y la atención de los factores de riesgo en los escenarios del post-conflicto, para la reducción de los delitos y contravenciones a través de la vinculación activa con la comunidad, las entidades en la ejecución de programas, proyectos efectivos y viables soportados en el respeto, la inclusión, el compromiso de la comunidad, el respeto a derechos, deberes colectivos y el apego a la ley.

Con esta tecnología se pretende desarrollar las siguientes acciones en la zona centro del Municipio de Pereira:

1. Acercar al ciudadano que presta el servicio de apoyo a las autoridades, particularmente a la Policía Nacional.
2. Reducción del Homicidio.
3. Reducción de la Fabricación, porte y tráfico de estupefacientes “Micro tráfico”.
4. Percepción de seguridad e incremento de las personas que colaboran en las redes de apoyo
5. Desarrollar campañas de prevención con el fin de evitar la vinculación de niñas, niños y adolescentes al consumo y expendio de sustancias estupefacientes.
6. Disminuir tiempo de respuesta de las patrullas del MNVCC, grupo de investigación criminal e inteligencia, atención de casos con menores de edad.
7. Realizar control, prevención y disuasión en parques, zonas comerciales y bancarias, grupo de prevención y educación ciudadana.
8. Realizar planes de prevención y disuasión de delitos de mayor impacto en puntos geográficos con mayor incidencia de conductas punibles.
9. Desarticular organizaciones dedicadas al hurto en todas sus modalidades.
10. Desarticular grupos delincuenciales dedicadas al hurto de celulares.
11. Garantizar la sostenibilidad del Modelo Nacional de Vigilancia Comunitaria por Cuadrantes en el municipio.

3. DESCRIPCIÓN DEL OBJETO A CONTRATAR

3.1. OBJETO

La Policía Nacional requiere recibir información precisa y efectiva por parte de los frentes de Seguridad que pertenecen a la zona centro de la ciudad de Pereira, que le permita individualizar a los delincuentes y facilitar la tarea que cumplen las patrullas policiales en este sector de la ciudad, además de tener conciencia situacional de los incidentes reportados por los ciudadanos, permitiéndoles mejorar sus tiempos de respuesta antes los eventos de emergencia que ocurren en la zona. Por lo tanto la presente invitación tiene como objeto “Implementar una red de comunicaciones privada de banda ancha que permita al sistema de atención de emergencias y a la Policía Nacional recibir información multimedia por parte de los frentes de seguridad del centro de Pereira, de los eventos que afecten la seguridad de los ciudadanos y de los eventos de emergencia que ocurran en la zona”.

3.2. ALCANCE

Contar con una red de comunicaciones privada con cobertura en la zona centro de la ciudad de Pereira, que permita la transmisión de información de los eventos que vulneren la seguridad de los ciudadanos en formato multimedia por parte de los frentes de seguridad allí constituidos y que pueda servir como material de apoyo y/o probatorio para lograr la judicialización de los individuos que cometen actos criminales contra la ciudadanía, así mismo, esta red de comunicaciones permitirá a las patrullas de la Policía Nacional recibir información que permitirá hacer su trabajo diario de forma efectiva, ya que tendrá conciencia situacional acerca de lo que está ocurriendo en la zona de impacto del evento de emergencia, antes de desplazarse al sitio permitiéndoles priorizar su acompañamiento a la ciudadanía.

Los alcances detallados de esta red al servicio de la Policía Nacional y autoridades competentes serán:

1. Reporte de información al Sistema SECAD de la Policía Nacional.
2. Posición geográfica basada en GPS de los delitos
3. Video transmitido al sistema 123 en tiempo real, permitiendo la actuación oportuna y efectiva de las patrullas policiales ante el delito que se está cometiendo.
4. Imágenes transmitidas al sistema 123 con información de los delincuentes que afectan la zona donde se encuentran los frentes de seguridad.

5. Voz Trunking que permite tener comunicación privada entre la línea de emergencia 123, las patrullas policiales y los frentes de seguridad.
6. Videoconferencia entre el sistema de atención de emergencias 123 y los frentes de seguridad que permitan capacitaciones o eventos informativos acerca de seguridad y convivencia.
7. Chat privado entre los frentes de seguridad y la línea de emergencia 123.
Integración de comunicaciones con el sistema de radio de que usa la Policía Nacional en el Municipio de Pereira
8. Suministro, instalación y puesta a punto de por lo menos dos estaciones radio base que iluminen la cobertura requerida en estos términos de referencia.
9. Suministro, configuración y puesta en funcionamiento de por lo menos cincuenta (50) terminales móviles con las características técnicas descritas en este documento.
10. Suministro, configuración y puesta en funcionamiento de por lo menos cincuenta (50) licencias de app para teléfonos móviles con las características técnicas descritas en este documento.
11. Una consola para Administración y Operación del sistema.
12. Mantenimiento por un año, contado a partir del acta de recibo final de la red y sus servicios en funcionamiento óptimo.
13. Capacitación a no menos de 5 personas designadas por la Policía Nacional y la Alcaldía de Pereira.
14. Garantía de productos y servicios no inferior a un año, cualquier equipo o parte de equipo que componga la red implementada, así como su instalación, configuración y puesta a punto deberá ser suministrada por el oferente.
15. El oferente deberá garantizar que los equipos y sus partes son nuevas y ninguna, bajo ninguna circunstancia, es remano facturada.
16. El hardware, software y materiales deberán cumplir con los estándares internacionales de las organizaciones que los regulan (IEEE, UIT, FORUM respectivos, otros) y en caso de requerirse por el contratante, su cumplimiento deberá ser certificado por el contratista.
17. En caso de incompatibilidad con otros equipos de los contratantes, el oferente será responsable de su modificación, configuración y puesta a punto que alcance la compatibilidad final para la puesta a punto de los servicios solicitados.

4. Marco Legal

La presente propuesta está encaminada al fortalecimiento de la seguridad y convivencia de los ciudadanos residentes y transeúntes de Pereira, encauzando este propósito en el siguiente marco legal.

1. Constitución Política de Colombia (1991). Ley 4a de 1991 (16 de enero de 1991) “Por la cual se dictan normas sobre orden público interno, policía cívica local y se dictan otras disposiciones”.
2. Ley 62 (12 de agosto de 1993) “Por la cual se expiden normas sobre la Policía Nacional, se crea un establecimiento público de seguridad social y bienestar para la Policía Nacional, se crea la Superintendencia de Vigilancia y Seguridad Privada y se reviste de facultades extraordinarias al Presidente de la República”.
3. Ley 136 (2 de junio de 1994) “Por la cual se dictan normas tendientes a modernizar la organización y el funcionamiento de los municipios”. Página 4 de 12
4. Ley 418 (25 de diciembre de 1997) “Por la cual se consagran unos instrumentos para la búsqueda de la convivencia, la eficacia de la justicia y se dictan otras disposiciones.
5. Ley 548 de 1999 “Por medio de la cual se prorroga la vigencia de la Ley 418 del 26 de diciembre de 1997 y se dictan otras disposiciones”, Vigilancia contratación Estatal.
6. Ley 1386 (21 de mayo de 2010) “Por la cual se prohíbe que las entidades territoriales deleguen, a cualquier título, la administración de los diferentes tributos a particulares y se dictan otras disposiciones”.
7. Ley 1801 de 2016, por la cual se expide el Código Nacional de Policía y Convivencia.
8. Decreto 2170 (julio 7 de 2004) “Por el cual se establece la organización y funcionamiento del Fondo Nacional de Seguridad y Convivencia Ciudadana, los Fondos de Seguridad de las Entidades Territoriales y se adiciona el Decreto 2615 de 1991”.
9. Decreto 577 (2 de marzo de 2011), “Por el cual se modifica el Artículo 12 del Decreto 399 de 2011”.
10. Decreto 1066 de 2015 (26 de mayo) “Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector”.
11. Administrativo del Interior
12. Plan de Desarrollo Nacional 2014-2018 “Todos por un buen país Paz-Equidad-Educación”.
13. Plan de Desarrollo Municipal 2016-2019 “Pereira, Capital del Eje”.
14. Plan Integral de Seguridad y Convivencia Ciudadana 2016 -2019 “Plan Progreso Seguro.

15. Sentencia C- 075 de 1993 de la Corte Constitucional, ingresos por transferencias.
16. Ley 1738 del 18 de diciembre de 2014, por medio de la cual se prorroga la ley 418 de 1997, prorrogada y modificada por la leyes 548 de 1999, 782 de 2002, 1106 de 2006 y 1421 de 2010.

5. CLASIFICACION UNSPSC (¿????)

SEGMENTO	FAMILIA	CLASE	PRODUCTO	NOMBRE

6. CONDICIONES TECNICAS EXIGIDAS

6.1. Descripción Red LTE de comunicaciones privada de banda ancha para seguridad pública y atención de emergencias en la zona centro de la ciudad de Pereira Fase 1”

6.2. Funcionalidades de una red LTE dedicada para Seguridad Pública

Una red LTE dedicada para la seguridad pública en Pereira permitirá a la administración local y a las entidades de seguridad pública como la Policía Nacional contar con una red dedicada para fortalecer actividades críticas como la vigilancia policial, video vigilancia pública y privada, transporte y emergencias, que requieran el envío integrado y profesional de información multimedia como voz, datos, imágenes, videos, fuentes de información (Registraduría, Fiscalía, etc.) y sistema de información geográfica (GIS) para realizar grabaciones, monitoreo de video corporal en tiempo real, aplicaciones móviles y despacho en tiempo real.

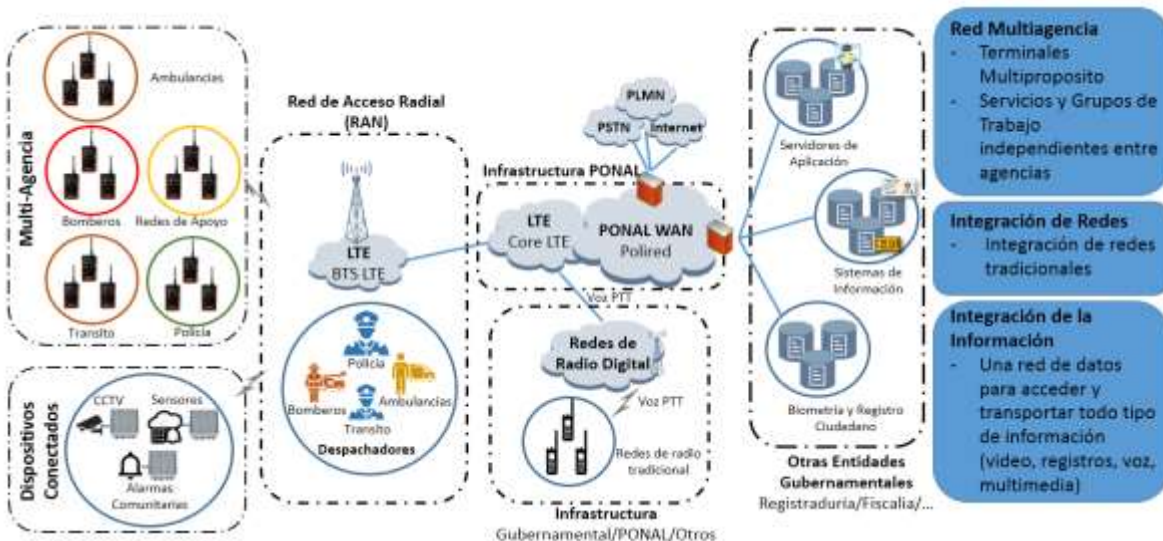


Figura 1. Arquitectura funcional de la red LTE para Pereira

Los servicios propuestos para la arquitectura especificada en la Figura 1 de una red LTE y plataforma multimedia basada en banda ancha son los siguientes:

- Comunicación de voz, principalmente referida a comunicación grupal push-to-talk
- Video móvil en tiempo real, enlace ascendente al centro de comando y enlace descendente a la unidad en el sitio
- Cámara fija de acceso rápido y acceso inalámbrico para video vigilancia temporal táctica en caso crítico
- Aplicaciones basadas en datos de banda ancha para los usuarios de múltiples agencias

6.3. Características de la red LTE

Las redes de banda ancha inalámbrica basadas en el estándar LTE proveen la capacidad simultánea de transmitir tráfico de datos tanto para downlink (DL) como de uplink (UL) simultáneamente, para lograr dicha característica pueden usar dos tipos de método de duplexación del tráfico en la interfaz de aire ya sea por Duplexación por División de Frecuencia (FDD) o por División de Tiempo (TDD) como se puede observar en la Figura 2.

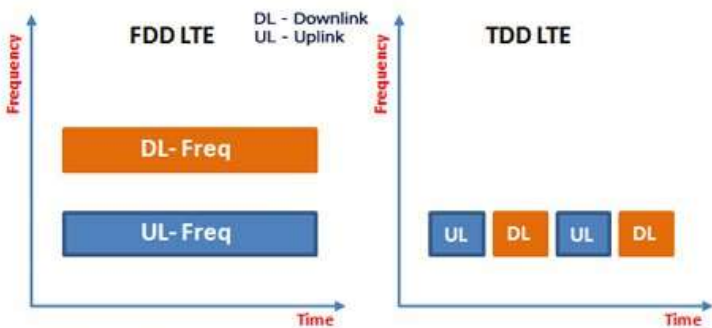


Figura 2. Diferencias entre el método de duplexación FDD y TDD en redes LTE

Para el caso particular de la red LTE para la ciudad de Pereira, el método de duplexación escogido es TDD ya que no requiere el uso de dos segmentos pareados del espectro radioeléctrico en el que operará y en cambio requiere de un segmento único y continuo que será usado simultáneamente para ambos del tráfico de datos (UL/DL) impactando positivamente la eficiencia espectral.

Así mismo el método de duplexación TDD permitirá configurar la capacidad de UL y DL dinámicamente proveyendo la capacidad de balancear sus respectivas capacidades de manera asimétrica acorde al escenario de aplicación. Esto se realiza mediante la configuración de la asignación de subtramas (subframes) de tiempo para DL (D), UL (U) y subtrama de guarda (S) en la interfaz de aire LTE proveyendo 7 diferentes configuraciones como se puede observar en la Figura 2.

Las 7 configuraciones disponibles son conocidas como SA (Subframe Assination) y se denominan desde SA0 a SA7, en donde las primeras 3 configuraciones (SA0, SA1, SA2) normalmente son adoptadas en la implementación de red real en función de diferentes requisitos de transmisión del servicio que la red LTE pueda prestar. En particular el modo SA0 maximiza la capacidad de transmisión UL, y es el más adecuado para proveer servicios asimétricos en escenarios de seguridad pública, mientras que SA1 y SA2 asignan más recursos en un modo más simétrico.

Subframe Configuration	Downlink-to-Uplink Switch-point periodicity	Subframe number									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
SA0	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
SA1	5 ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
SA2	5 ms	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
SA3	10 ms	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
SA4	10 ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
SA5	10 ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
SA6	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

Figura 3. Distribución de los subframes de UL, DL y guarda (S) para redes LTE-TDD

Para el caso de la red LTE estimada para la ciudad de Pereira la configuración más favorable corresponderá a la asignación de subframes SA0 pues se considera que favorece una capacidad balanceada de 1:1.5 entre el UL y el DL.

Arquitectura de la red LTE

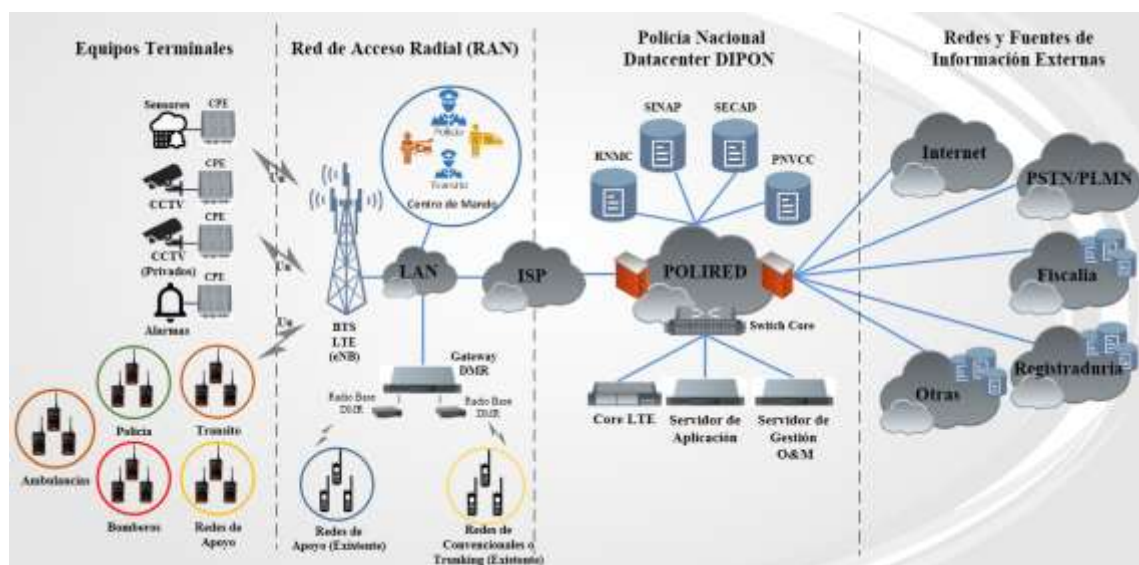


Figura 4. Arquitectura de red del LTE para el municipio de Pereira

La arquitectura de red que se observa en la Figura 4 ilustra los elementos de red que permitirán el despliegue de una red LTE dedicada, para uso de seguridad pública en la ciudad de Pereira. Esta

arquitectura está caracterizada por poseer una topología de red plana característica de las redes del tipo LTE y que se puede subdividir en 4 capas:

- Equipos Terminales: Son todos aquellos dispositivos compatibles con la red inalámbrica LTE entre los cuales se pueden encontrar terminales de mano tipo Terminal de Video Móvil y equipos de conectividad tipo CPE (Customer Premises Equipment) que permiten interconectar dispositivos como sensores, alarmas comunitarias o cámaras de CCTV.
- Red de Acceso Radial (RAN) – Centro de Mando Pereira: Se compone principalmente por las estaciones base LTE (BTS) que proveen la señal y cobertura inalámbrica de la red LTE para la ciudad de Pereira, la red de área local LAN y la conectividad hacia la red de la Policía Nacional donde se encuentran los elementos core o centrales de la red LTE. Así mismo en esta se encuentran los operadores y despachadores de las diferentes agencias como Policía, Bomberos, Tránsito y Ambulancias, que hacen uso de las funcionalidades multimedia de la red LTE para administrar e interactuar con los usuarios de las terminales de mano LTE.
- Policía Nacional – Datacenter DIPON: En él se sitúan los elementos centrales de la red LTE entre los cuales se cuenta el Core Network LTE, el servidor de Operación & Mantenimiento de la red LTE y el servidor de aplicaciones multimedia LTE. Adicionalmente en el datacenter de la Dirección Nacional de la Policía de Colombia se encuentran los diferentes repositorios de información y servidores de aplicaciones que complementan los servicios a los cuales los usuarios y terminales LTE pueden acceder.
- Redes y fuentes de información externa: Se consideran aquellas redes externas de otras entidades gubernamentales como la Registraduría, Fiscalía o redes públicas como el internet que pueden proveer de una fuente alterna de información, aplicaciones que favorezcan las operaciones y servicios que la red LTE para seguridad pública pueda ofrecer.

Adicionalmente, en la Figura 4 se pueden sumarizar todos los elementos tecnológicos que constituyen la red LTE. Los principales elementos que componen la arquitectura de la red LTE son los siguientes:

- Servidor de Aplicación LTE: El servidor de aplicación es el elemento central que controlará todos los servicios multimedia y procesará los flujos de medios como el video y otros servicios de datos de alta velocidad que la red LTE puede proveer a los equipos terminales.

- Core LTE: Implementado de manera centralizada este brindará las funcionalidades de administración de datos de suscripción, administración de autenticación, gestión de movilidad, administración de sesiones, administración de portadoras en las radio bases y provee los servicios de datos al comportarse como Gateway de todos los terminales. El Core LTE funciona en conjunto con el Servidor de Aplicación para habilitar servicios de valor agregado.
- Servidor de Operación y Mantenimiento (O&M) LTE: El Servidor de Operación & Mantenimiento de red permite a los usuarios administrador de la red LTE realizar todas las operaciones mantenimiento, comisionamiento remoto, configuración y detección de alarmas de todos los elementos de la red LTE (BTS, Core Network, Servidor de Aplicación) de manera centralizada y optimizada.
- Estación Base LTE: La estación base LTE es un equipo que proveerá el acceso radial a la red LTE. Las funciones corresponden a la gestión de recursos de radio, gestión de movilidad, control de acceso, gestión de canales de radio, procesamiento de protocolo de capa física, procesamiento de procedimientos de señalización. La Estación base LTE presentará una arquitectura distribuida que consistirá en un equipo de banda base, una unidad de radio y las antenas transmisoras-receptoras. El equipo de banda base y la unidad de radio se conectan mediante cables ópticos a través de una Interfaz de Radio Pública Común (CPRI) para transmitir señales CPRI, que cumplen los requisitos de la construcción de la red de radio LTE.
- Terminal de Video Móvil LTE: Un Terminal de Video Móvil podrá acceder a la red LTE para proveer de servicios multimedia como video, datos, aplicaciones y voz al usuario para complementar y fortalecer sus funciones operativas en la seguridad pública.
- CPE (Customer-Premises Equipment) - Terminal LTE: Un CPE es un Gateway inalámbrico compatible con la red LTE hacia la capa superior de red y compatible en la capa inferior de la red con múltiples dispositivos finales que proveerá acceso a una red de datos centralizada como una cámara de video vigilancia mediante el uso de puertos Ethernet.

Terminales compatibles propuestos para la red LTE de Pereira

Terminal de Video Móvil

Se solicita un terminal de banda ancha de gama alta con pantalla, que proporcione funciones como mensajes multimedia, acceso a datos de banda ancha, servicios de despacho de vídeo y transmisión simultánea de múltiples servicios.

Terminal Tipo CPE

Se requiere un enrutador inalámbrico de banda ancha basado en la tecnología TDD-LTE, se utilizará para el acceso a datos al implementar la conversión de servicios de datos con posibilidad de desplegarse en interiores o exteriores y utilizarse para la recopilación de datos y la vigilancia de vídeo HD inalámbrica.

6.4. Condiciones Preliminares para la Simulación de la red LTE Fase 1

Este capítulo describe las condiciones previas para realizar los análisis comparativos de capacidad y cobertura requeridos para argumentar el requerimiento de 20 MHz del espectro UHF entre 380 a 400 MHz.



Figura 7. Mapa urbano de la ciudad de Pereira

La ciudad de Pereira posee un área superficial de aproximadamente 702 km² entre su parte urbana y rural. La zona urbana de Pereira se encuentra en una zona montañosa y posee en su interior múltiples

elevaciones y declinaciones por la geografía sobre las que fue construida, de tal manera que la mayor parte de su topografía es morfológicamente montañosa, en la que residen alrededor de 400 mil habitantes en su zona urbana.

El perfil topográfico desde el occidente al oriente en el casco urbano posee una longitud aproximada de 12 km lineales de extremo a extremo con un perfil de elevación variado dado que el río Otún y parte del río Cauca atraviesan el Valle en el que está ubicada la ciudad, evidenciando una clara tendencia de elevación oriente-occidente como se puede apreciar la Figura 7.

Así mismo, los perfiles topográficos desde el norte al sur del área urbana y que poseen una longitud aproximada de 4.5 km presenta variaciones en elevación del terreno como se puede observar en la Figura 8 y en la Figura 9.

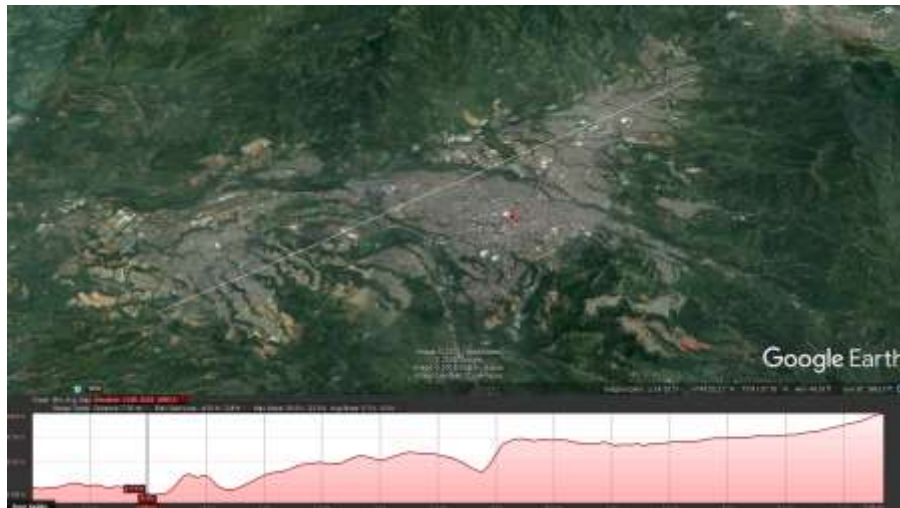


Figura 8. Perfil topográfico de occidente a oriente del casco urbano de Pereira

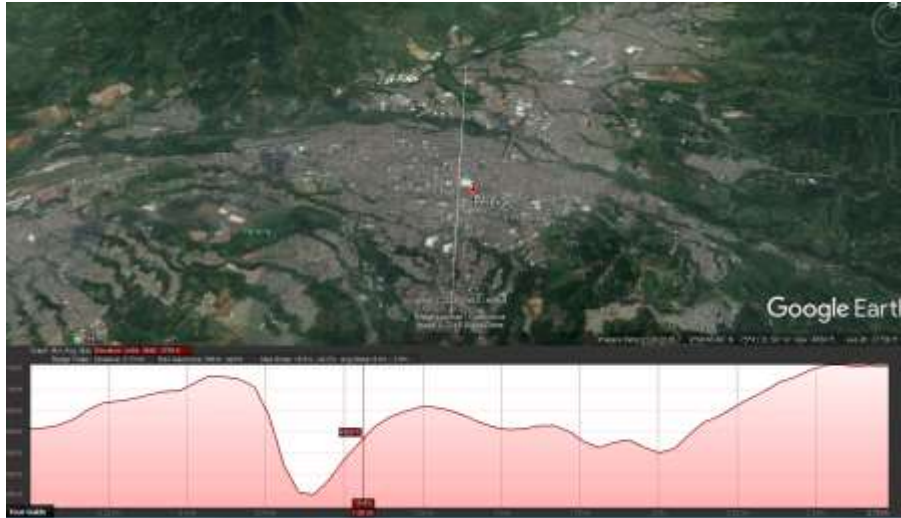


Figura 9. Perfil topográfico No.1 de norte a sur del casco urbano de Pereira

6.5. Locación e Infraestructura Estimada para las Estaciones Base LTE en Pereira Fase 1.

La implementación de las estaciones base se realizarán en dos puntos estratégicos que permitirán obtener plena cobertura para el desarrollo del proyecto. Después de realizar el estudio de campo se determinó que los puntos son: Edificio Alcaldía de Pereira y Edificio Comando de Policía Metropolitana de Pereira. Todas las zonas que convergen a estos dos puntos tendrán cobertura del sistema de comunicaciones, beneficiándose de las capacidades de transmisión de información en banda ancha. En las *Tabla 1* y *Tabla 2* se describe la información detallada de la infraestructura disponible en Pereira.

Ítem	Descripción
Locación Edificio Alcaldía de Pereira	
Coordenadas (Latitud/Longitud)	4.8145218 N -75.6939142 W

Tabla 1. Ubicación de la torre de comunicaciones en la Alcaldía de Pereira

Ítem	Descripción
Locación Comando Policía de Pereira	
Coordenadas (Latitud/Longitud)	4°48'20.29"N, 75°43'2.79"W
Altura Máxima	20 m
Altura Máxima Disponible Para Las Antenas	18 m
Distancia del Centro de Pereira	1.6 km

Tabla 2. Ubicación y Descripción de la torre de comunicaciones en el Comando de Policía Metropolitana de Pereira

6.6. Características de las RF de las BTS de la red LTE

Las simulaciones de cobertura y capacidad para la red LTE tanto en 20 MHz como en 10 MHz se basarán en los siguientes tipos de antenas y sus respectivas características RF:



Figura 10. Apariencia física de una antena sectorial LTE

Especificaciones de las Antenas	
Frecuencias de Operación	380 - 400MHz
Polarización	$\pm 45^\circ$
Ganancia (dBi)	≥ 13.5
Potencia de Salida (Antena 2T2R)	40W
Half-Power Beam Width (HPBW)	Hor.: 65 Ver.: ≥ 16.8

Tabla 3 Características de las antenas de la BTS LTE

Así mismo se tendrán en cuenta como parámetros de ingeniería las siguientes configuraciones y disposiciones para las antenas en las locaciones estimadas para la ciudad de Pereira:

6.7. Características de las antenas de la red LTE para la Simulación de Capacidad y Cobertura

Las simulaciones de cobertura y capacidad para la red LTE tanto en 20 MHz como en 10 MHz se soportarán en las siguientes características RF de los dispositivos Terminales de Video Móvil y CPE:

Especificaciones RF de los Terminales LTE		
Descripción	CPE	Terminal de Video Móvil
Frecuencias de Operación	380 – 400 MHz	
Potencia Máxima Transmitida	25 dBm \pm 2 dBm	26 dBm \pm 2 dBm
Sensitividad de Recepción	-92dBm @20MHz -95dBm @10MHz	-94dBm @20MHz -97dBm @10MHz
Ganancia de la Antena	3.5 dBi	0 dBi

Tabla 1. Características mínimas de las antenas de la Terminal de Video Móvil y CPE

6.8. Modelo de Propagación para una red LTE en la banda UHF

Durante las fases de diseño y análisis preliminar de redes de transmisión LTE se hace uso de diferentes modelos según los entornos de implementación (outdoor) y las bandas de frecuencia en las que operan. En el caso de los modelos de propagación para escenarios outdoor se incluyen el modelo Cost231-hata (para bandas de frecuencia de 1500 MHz a 2000 MHz), Okumura-Hata (para bandas de frecuencia de 150 MHz a 1500 MHz) y Cost231-WI.

En el caso particular para el análisis de la red LTE de Pereira, se tiene en cuenta el modelo Okumura-Hata ya que el rango de frecuencias al cual se restringe el presente documento se encuentra entre los

380 y los 400 MHz, adicional al requerimiento de implementación de una red en el área urbana de la ciudad

6.9. Estimación del Consumo de Servicios Multimedia en la red LTE

El siguiente análisis tiene como objetivo cuantificar los requerimientos mínimo y máximo de ancho de Banda dentro de múltiples escenarios funcionales de una red LTE, de tal manera que permita proveer un marco referencial para comparar, evaluar y concluir las diferencias entre solicitar 20 y 10 MHz de espectro para dicha red.

Bajo esta premisa se tiene en cuenta una serie de supuestos acerca de los servicios esenciales que la red LTE puede proveer así como de los equipos terminales compatibles con la misma. Los principales servicios a tener en cuenta son los siguientes:

- Servicios Voz – Grupo de Trabajo PTT
- Transmisión de Video en Tiempo Real desde Terminal de Video Móvil en sitio “*Despacho de Video*”
- Transmisión de Video en Tiempo Real hacia Terminal de Video Móvil en sitio “*Distribución de Video*”
- Transmisión de Datos desde y hacia Terminales de Video Móvil

6.10. Servicios de Voz – Grupo de Trabajo PTT

Los servicios de voz como los Grupos de Trabajo PTT o voz de dos vías son uno de los múltiples servicios multimedia que una red LTE dedicada para seguridad pública puede ofrecer y que permiten a los usuarios de múltiples agencias poseer el elemento más básico y crucial para coordinar su operatividad. Para comprender su impacto en el consumo de banda ancha de una red de este tipo se realizaron los siguientes supuestos:

- En la ciudad de Pereira se opera 1 Grupo de Trabajo PTT enfocado a reportes de emergencias o eventos que vulneran la seguridad de los ciudadanos con CAD de la Policía Nacional.
- El consumo de un Grupo de Trabajo PTT es de 18.8 kbps como mínimo.
- Se estima una concurrencia del 100% para todos los grupos de trabajo.



Figura 11. Servicios de Voz – Grupo de Trabajo PTT

Con base a los supuestos previos se ilustra en la *Tabla 5* los supuestos y requerimientos de capacidad para los servicios de voz de Grupo de Trabajo PTT.

Ítem	Descripción
Grupos de Trabajo Propuestos	1 a 10
Ancho de Banda de Uplink (UL) por Grupo de Trabajo PTT en la Interfaz de Aire Uu	≥ 18.8 kbps
Ancho de Banda de Downlink (DL) por Grupo de Trabajo PTT en la Interfaz de Aire Uu	~ 96.0 kbps (promedio)
Concurrencia	100%
Requerimiento Total de Capacidad de Enlace Uplink (UL) en la Interfaz de Aire Uu	188 kbps
Requerimiento Total de Capacidad de Enlace Downlink (DL) en la Interfaz de Aire Uu	960 kbps

Tabla 2. Estimaciones y requerimientos de Ancho de Banda para los servicios de Grupo de Trabajo PTT

6.11. Transmisión de Video en Tiempo Real desde Terminal de Video Móvil en sitio “Despacho de Video”

La transmisión de video en tiempo real desde una terminal móvil en sitio es otro de los servicios multimedia que se solicita para la red LTE dedicada en la ciudad de Pereira, este servicio se podrá ofrecer a las múltiples agencias de seguridad pública para por ejemplo transmitir la situación en el sitio de un incidente de tránsito, la atención de los heridos en un accidente, un altercado de orden público o la atención de un rescate.

Dado que la transmisión de video en tiempo real es uno de los servicios que requiere un mayor uso del ancho de banda que una red puede proveer y para dimensionar la capacidad de banda ancha requerida, se tendrán en cuenta n los siguientes supuestos:

1. Se asume un escenario de uso con 50 terminales tipo terminal móvil simultáneamente conectadas a la red LTE.
2. El consumo de enlace Uplink (UL) por video transmitido desde una Terminal de Video Móvil varía desde los 512 kbps en resolución CIF (352x240) hasta 1 Mbps en resolución D1 (704 x 480).
3. Se estima una concurrencia del sistema del 20% del servicio por parte de los terminales estimados. Es decir, que se considera que el número máximo de usuarios (concurrencia) que hacen uso simultáneo de la transmisión de video en tiempo real es de 10 terminales móviles.

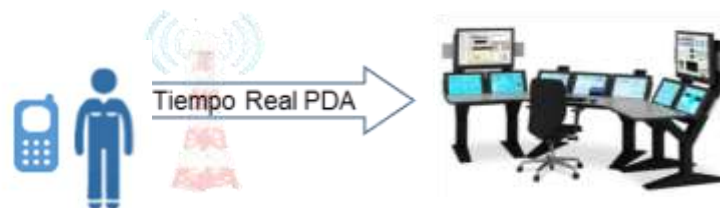


Figura 12. Transmisión de Video en Tiempo Real desde Terminal de Video Móvil

Ítem	Descripción
Número Máximo estimado de Terminales de Video Móvil	50
Ancho de Banda de Uplink (UL) por Video Despacho por TERMINAL DE VIDEO MÓVIL en la Interfaz de Aire Uu	512 kbps (CIF) a 1 Mbps (D1) Calidad de video ajustable acorde a la disponibilidad de recursos de red
Concurrencia	20%
Requerimiento Total de Capacidad de Enlace Uplink (UL) en la Interfaz de Aire Uu	5.12 a 10 Mbps

Tabla 3. Estimaciones y requerimientos de Ancho de Banda para los servicios de Transmisión de Video en Tiempo Real desde Terminal de Video Móvil

6.12. Transmisión de Video en Tiempo Real hacia Terminal de Video Móvil en sitio ***“Distribución de Video”***

Al igual que la transmisión de video en tiempo real desde una Terminal de Video Móvil, la red LTE permitirá reenviar el video transmitido por una Terminal de Video Móvil a otras terminales de video móvil que estén asociadas al incidente o situación que se reporta mediante el uso de video en tiempo real. Esta funcionalidad permitirá a miembros de la misma agencia u otras, tener acceso al video en tiempo real provisto por otro usuario y mejorar su conciencia situacional del incidente que van a apoyar.

Para definir el impacto en el consumo de banda ancha de la red LTE se tendrán en cuenta los siguientes supuestos:

1. Se asume un escenario de uso con 50 Terminales de Video Móvil simultáneamente conectadas a la red LTE.

2. El consumo de enlace Downlink (UL) por video transmitido hacia una Terminal de Video Móvil varía desde los 256 kbps en resolución QCIF (176x120) hasta 1 Mbps en resolución D1 (704x480).
3. Se estima una concurrencia del sistema del 5% del servicio por parte de los terminales estimados. Es decir, que se considera que el número máximo de usuarios que hacen uso simultáneo de la distribución de video en tiempo real es de 2 terminales móviles
4. Se estima que se distribuirá un video en promedio a otros 2 usuarios de Terminal de Video Móvil. Por tanto el escenario concurrente del servicio de distribución de video estimará la distribución de 3 videos, cada uno se distribuirá a un par de Terminal de Video Móvil para dar el escenario concurrente de 2 terminales.



Figura 13. Distribución de Video en Tiempo Real hacia Terminal de Video Móvil

Ítem	Descripción
Número Máximo estimado de Terminal de Video Móvil	50
Ancho de Banda de Downlink (DL) por Distribución de Video por TERMINAL DE VIDEO MÓVIL en la Interfaz de Aire Uu	256 Kbps a 1 Mbps calidad de video ajustable acorde a la disponibilidad de recursos de red
Concurrencia	5%
Número de TERMINAL DE VIDEO MÓVIL destino de la Distribución de Video	~2 (promedio) este cálculo se basa en modo

Ítem	Descripción
	de difusión unicast.
Requisito Total de Capacidad de Enlace Downlink (DL)	0,512 a 2,5 Mbps

Tabla 4. Estimaciones y requerimientos de Ancho de Banda para los servicios de Distribución de Video en Tiempo Real hacia Terminal de Video Móvil

6.13. Transmisión de Datos desde y hacia Terminal de Video Móvil

Una de las principales bondades de una red LTE dedicada es poseer acceso a datos de banda ancha concurrente para la implementación de aplicaciones móviles, acceso a fuentes de información o la transmisión de mensajería de texto, mensajería multimedia, entre otras.

Para definir el impacto en el consumo de banda ancha de la red solicitada en un escenario donde la red LTE se utilizará como medio de transmisión de datos desde y hacia Terminal de Video Móvil, se realizarán los siguientes supuestos:

1. Se asumirá un escenario de uso con 50 terminales de video móviles simultáneamente conectadas a la red LTE.
2. El consumo estimado tanto para el enlace Uplink (UL) y Downlink (DL) por Terminal de Video Móvil para la transmisión de datos se estima en un rango desde los 128 Kbps para aplicaciones de bajo consumo datos y 4 Mbps para aquellas aplicaciones de alto consumo de datos.
3. Se estima una concurrencia del sistema del 20% del servicio por parte de los terminales estimados. Es decir, que se considera que el número máximo de usuarios que harían uso simultáneo de los servicios de transmisión de datos es de 10 Terminal de Video Móvil.



Figura 14. Transmisión de Datos desde y hacia Terminal de Video Móvil

Ítem	Descripción
Número Máximo estimado de Terminal de Video Móvil	50
Ancho de Banda Consumido por Sesión en TERMINAL DE VIDEO MÓVIL de Uplink (UL) en la Interfaz de Aire Uu	128 Kbps (aplicaciones de bajo consumo) a 512 Kbps (aplicaciones de mayor consumo)
Ancho de Banda Consumido por Sesión en TERMINAL DE VIDEO MÓVIL de Downlink (DL) en la Interfaz de Aire Uu	128 Kbps (aplicaciones de bajo consumo) a 512 Kbps (aplicaciones de mayor consumo)
Concurrencia	20%
Requisito Total de Capacidad de Enlace Uplink (UL)	1,28 Mbps a 5,12 Mbps
Requisito Total de Capacidad de Enlace Downlink (DL)	1,28 Mbps a 5,12 Mbps

Tabla 8. Estimaciones y requerimientos de Ancho de Banda para los servicios de Transmisión de Datos desde y hacia Terminal de Video Móvil

6.14. Requerimiento Total de Ancho de Banda para la red LTE

Acorde a los 5 escenarios funcionales y sus respectivas estimaciones de consumo de ancho de banda, se tiene que para la red LTE se podrán asumir los siguientes rangos de ancho de banda mínimo y máximo requeridos para los enlaces de Uplink (UL) y Downlink (DL):

Ítem		Capacidad
Ancho de Banda para Uplink (UL)	Mín.	6,588 Mbps
	Máx.	15,308 Mbps
Ancho de Banda para Downlink (DL)	Mín.	2,752 Mbps
	Máx.	8,580 Mbps

Tabla 9.. Requerimientos mínimos y máximos estimados para el Uplink (UL) y el Downlink (DL) de la red LTE solicitada para Pereira

6.15. Análisis de Capacidad y Cobertura de la red LTE en 20MHz

Acorde a las consideraciones de la ubicación de las torres de comunicaciones, la disposición y características de las antenas, esta sección provee los resultados del análisis de capacidad y cobertura de la red LTE en el rango de los 380 a 400 MHz en una configuración de 20 MHz de ancho de banda del espectro UHF.

Capacidad Promedio y Pico de la Interfaz de Aire Uu a 20MHz

Descripción			Capacidad Promedio (Mbps)			Capacidad Pico (Mbps)		
2T2R	Configuración de Subframes LTE TDD		SA0	SA1	SA2	SA0	SA1	SA2
	Ancho de Banda por Celda	DL	12.7	20.3	27.8	48.3	78.4	108.5
		UL	15.6	10.1	5.1	40.5	26.1	12.9
	Ancho de Banda por BTS	DL	38.1	60.9	83.4	144.9	235.2	325.5
		UL	46.8	30.3	15.3	121.5	78.3	38.7

Tabla 10. Capacidad Promedio y Pico por celda y BTS de una red LTE usando 20 MHz en el espectro UHF

Cabe aclarar que en el escenario inicial estipulado para la ciudad de Pereira se consideran como mínimo 2 BTS LTE y por tanto la capacidad total de la red en toda su área de cobertura equivaldrá a dos veces los anchos de banda estipulados en la *Tabla 10* Satisfaciendo con gran facilidad los escenarios de servicios previamente analizados.

Eficiencia Espectral de la Capacidad Promedio y Pico de la Interfaz de Aire Uu a 20 MHz

Descripción		LTE TDD SA0 @10MHz	
		Eficiencia Espectral (Promedio) [bps/Hz]	Eficiencia Espectral (Pico) [bps/Hz]
Ancho de Banda por Celda	D L	0.53	2.13
	U L	0.78	2.02
Ancho de Banda por BTS	D L	1.59	6.39
	U L	2.34	6.06

Tabla 11. Eficiencia espectral de la capacidad promedio y pico de la red LTE a 20 MHz

Simulación de cobertura para las Terminales de Video Móvil a 20MHz (2 BTS LTE)

Los resultados de la simulación se presentan en la Figura 15 en un formato de colores que representan el nivel de la señal en la respectiva área de cobertura en dBm y el throughput asociado para los

Terminales de Video Móvil a usar en la ciudad de Pereira. En los puntos y áreas más cercanas a las dos estaciones base estimadas, se alcanzará un nivel de señal y un bitrate más alto que podrá alcanzar las tasas descritas en la Capacidad Pico en la *Tabla 5-4* para la configuración SA0.

Color		RSRP (dBm)	Throughput
Azul Claro		> -113	1 Mbps
Verde		> -105	2 Mbps
Amarillo		> -100	4 Mbps

Tabla 12. Nomenclatura del mapa de cobertura de la red LTE para los Terminal de Video Móvil a 20 MHz

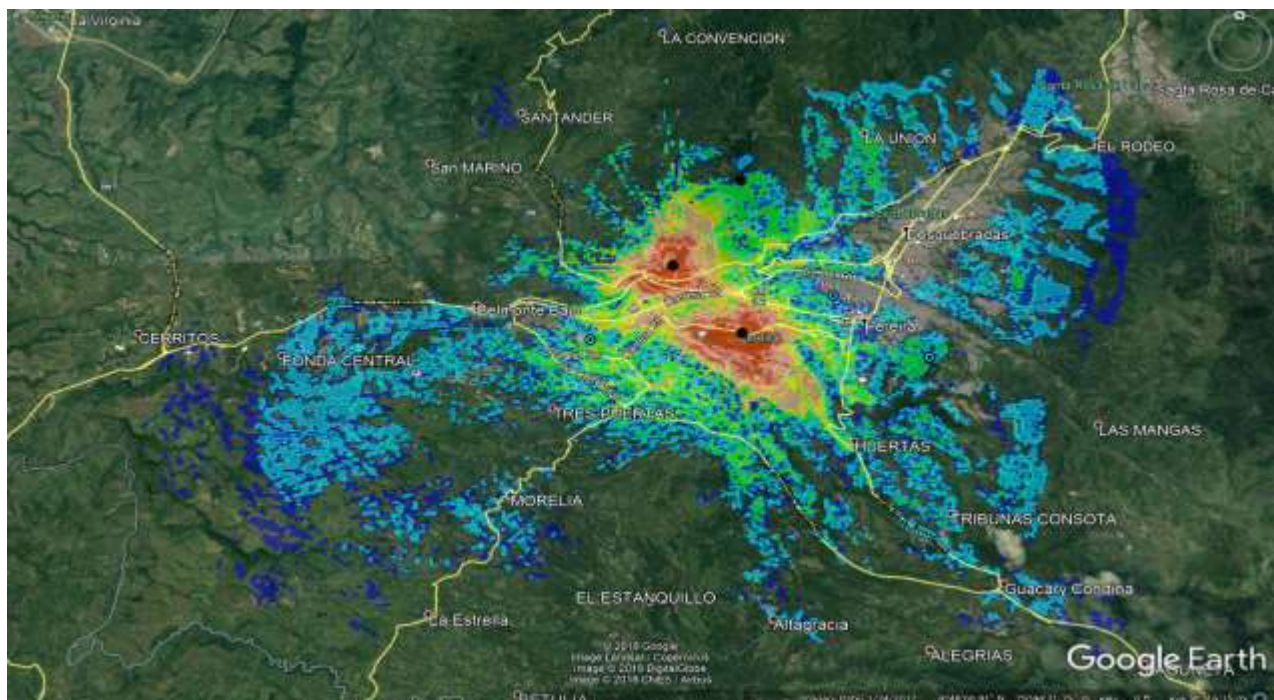


Figura 15. Mapa de cobertura para los Terminal de Video Móvil en Pereira en la red LTE a 20 MHz con 2 BTS LTE

Acorde a las consideraciones de la ubicación de la torre de comunicaciones, la disposición y características de las antenas esta sección provee los resultados del análisis de capacidad y cobertura de la red LTE en el rango de los 380 a 400 MHz en una configuración de 20 MHz de ancho de banda del espectro UHF.

Capacidad Promedio y Pico de la Interfaz de Aire Uu a 20MHz

Descripción			Capacidad Promedio (Mbps)			Capacidad Pico (Mbps)		
2T2R	Configuración de Subframes LTE TDD		SA0	SA1	SA2	SA0	SA1	SA2
	Ancho de	DL	12.7	20.3	27.8	48.3	78.4	108.5
	Banda por	UL	15.6	10.1	5.1	40.5	26.1	12.9
	Celda							
	Ancho de	DL	38.1	60.9	83.4	144.9	235.2	325.5
	Banda por BTS	UL	46.8	30.3	15.3	121.5	78.3	38.7

Tabla. Capacidad Promedio y Pico por celda y BTS de una red LTE usando 20 MHz en el espectro UHF

Cabe aclarar que en el escenario inicial estipulado para la ciudad de Pereira, se consideran como mínimo 2 BTS LTE y por tanto la capacidad total de la red en toda su área de cobertura equivaldrá a dos veces los anchos de banda estipulados en la *Tabla 4-1*. Satisfaciendo con gran facilidad los escenarios de servicios previamente analizados.

Eficiencia Espectral de la Capacidad Promedio y Pico de la Interfaz de Aire Uu a 20 MHz

Descripción			LTE TDD SA0 @10MHz	
			Eficiencia Espectral (Promedio) [bps/Hz]	Eficiencia Espectral (Pico) [bps/Hz]
Ancho de Banda por Celda	D	L	0.53	2.13
	U	L	0.78	2.02
Ancho de Banda por BTS	D	L	1.59	6.39
	U	L	2.34	6.06

Tabla 3-5 Eficiencia espectral de la capacidad promedio y pico de la red LTE a 20 MH

7. CONDICIONES MÍNIMAS DE LOS OFERENTES PARA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO

- 7.1. Ser una empresa registrada en Cámara de Comercio con un K de
- 7.2. Ser una empresa proveedora de productos y servicios de telecomunicaciones cuyo objeto social tenga en cuenta la investigación, desarrollo, fabricación, comercialización y prestación de servicios y actividades relacionadas con la electricidad, la electrónica, la informática y/o las telecomunicaciones.

8. EXPERIENCIA MÍNIMA DE LOS OFERENTES

Los oferentes deberán certificar experiencia en contratos con objetos iguales o similares al propuesto en estos estudios previos, por valor de tres (tres) mil millones de pesos, dichos certificados deberán estar firmados por los interventores, supervisores o representantes legales de las empresas contratantes.

9. VALOR ESTIMADO Y JUSTIFICACIÓN

ACTIVIDAD O ELEMENTOS		
ELEMENTO	CANTIDAD	VALOR
Equipos de transmisión 1. Estaciones base para implementar una red privada de banda ancha en el espectro 380 – 400 Mhz, que permita a las terminales móviles de video transmitir video en Alta Definición al centro de atención de emergencias de la Ciudad de Pereira, establecer comunicaciones P2P y grupales entre las terminales. 2. Las Estaciones base podrá soportar múltiples métodos de sincronización de reloj incluyendo el GPS y IEEE1588 V2. 3. La Red de comunicaciones deberá soportar la funcionalidad de VLANs, 4. La Red de comunicaciones deberá soportar los estándares de seguridad IPsec, SSL, SSH, PKI para proteger las comunicaciones IP y los datos de capa de aplicación, respectivamente. 5. El oferente deberá instalar las Estaciones Base en el Comando de la Policía Metropolitana de	2	\$600.000.000

<p>Pereira y en la sede de la Alcaldía de Pereira dependiendo del estudio de cobertura que el proponente realice y que garantice la plena cobertura en la zona centro de la ciudad de Pereira. Si el oferente requiere instalar más equipos de propagación, debe considerar que solamente podrán ser instalados en edificaciones pertenecientes al Municipio de Pereira.</p> <p>6. Se requiere un software que permita las funcionalidades de Consola de despacho en el centro de atención de emergencias de la ciudad de Pereira. Este software debe permitir localizar simultáneamente todos los terminales de video móvil usando el GPS y visualizarlos en un mapa en tiempo real, además permitirá recibir video de los terminales de video móvil y distribuirlos a otros terminales de video móvil y a Smartphones con la aplicación móvil de frentes de seguridad. El software deberá permitir realizar y recibir llamadas de las terminales de video móvil y los Smartphones con la aplicación móvil para frentes de seguridad. El software deberá permitir realizar la grabación de los videos recibidos, de las llamadas realizadas y de la ubicación de las terminales.</p> <p>7. Se requiere un documento que contenga la información técnica de la red que se va a implementar en donde deberá incluir: la simulación de cobertura y rendimiento de la solución propuesta, información de la implementación como, alturas, inclinación,</p>		
---	--	--

<p>azimut, tipo de antenas, potencia TX, tipo y cantidad de equipos, capacidades, licencias requeridas, localizaciones geográficas y demás elementos requeridos en la implementación de la red de comunicaciones, además de todos los materiales y trabajos necesarios para la implementación de esta red.</p> <p>8. Se requiere servicio de mantenimiento correctivo de los equipos a implementar como mínimo 12 meses después de implementada la red.</p> <p>9. Se requiere garantía de los equipos de red será de 1 año por defectos de fabricación.</p> <p>10. La red debe Soportar el mecanismo de gestión diferenciado de Calidad de Servicio (QoS) de 5 o más niveles, mediante la clasificación y la gestión de diferentes flujos de tráfico en una red y la Tasa de Bits Garantizada (GBR).</p> <p>11. La Red debe proporcionar la administración de seguridad incluyendo administración de cuentas de usuario, administración de derechos, administración de inicio de sesión, autenticación de identidad y autenticación de operación.</p> <p>12. La Red debe soportar el control de seguridad en los canales de transmisión entre la o las estaciones base y el sistema de gestión de la red (Debe soportar Secure Socket Layer SSL, Public Key Infrastructure PKI y Datagram Transport Layer Security DTLS)</p> <p>13. La Red debe proporcionar las funciones de gestión de trazas, facilitar el mantenimiento de rutina, la puesta en marcha y solución de fallas</p>		
---	--	--

<p>mediante el rastreo de mensajes internos, así como mensajes relacionados con interfaces, enlaces de señalización y las estaciones base.</p> <p>14. La Red debe proporcionar la función de gestión de fallos que incluyen: detección, aislamiento, corrección de fallos y reporte de alarmas. Los equipos de transmisión deben gestionar fallas en hardware, software, transmisión, acceso y servicios.</p> <p>15. Los usuarios podrán ver las fallas en una interfaz sencilla y realizar operaciones asociadas a la gestión de fallas.</p> <p>16. El sistema de gestión de la red, deberá proporcionar la capacidad de configurar los recursos, mediante el uso de datos de configuración en dispositivos de red, controlando así el estado de funcionamiento de los dispositivos que hacen parte de la Red.</p>		
<p>Terminales de video Móvil</p> <p>Se requiere de un terminal portable con autonomía de batería propia y debe permitir los siguientes servicios:</p> <p>1. Transmisión de video en tiempo real al sistema de atención de emergencias de la ciudad de Pereira. El video debe ser calidad HD 1080p a 25 fps como mínimo.</p> <p>2. Capacidad de realizar y recibir llamadas privadas P2P (full dúplex), llamadas privadas P2P (half-duplex) y en grupo P2MP (half-duplex), entre las</p>	50	\$180.000.000

<p>terminales móviles y el sistema de atención de emergencias de la ciudad de Pereira.</p> <p>3. Capacidad de enviar y recibir SMS (Mensajes de Texto Cortos)/MMS(Mensajes Multimedia Cortos) entre las terminales de video móvil.</p> <p>4. Peso no superior a 450 gramos incluyendo batería</p> <p>5. Sistema Operativo Android Vr. 4.4 en adelante</p> <p>6. Resistencia a golpes e impactos según el estándar MIL-STD-810F o superior.</p> <p>7. Resistencia a agua y polvo IP 67 o superior</p> <p>8. Debe operar en la banda de frecuencias entre 380-400MHz.</p> <p>9. Debe tener pantalla mínimo de 2 pulgadas.</p> <p>10. Debe tener una batería mínimo de 3500 mAh</p> <p>11. Debe tener cámara frontal y cámara trasera. La cámara trasera debe ser mínimo de 13 Megapixels.</p> <p>12. Debe tener GPS, BeiDou y GLONASS</p> <p>13. Debe soportar 802.11 b/g/n como mínimo</p> <p>14. Debe soportar Bluetooth 4.0.</p> <p>15. El terminal debe ser compatible con la función digital de operación en modo directo (DMO), para comunicación en áreas sin señal de red.</p> <p>16. El terminal propuesto debe admitir la administración y configuración remota y debe permitir actualizaciones a través de OTA (Over The Air – por aire), sobre la misma red que opera.</p> <p>17. El terminal propuesto debe admitir servicios de voz, datos y video simultáneamente.</p>		
---	--	--

18. El terminal propuesto debe admitir la funcionalidad de multiusuario, de tal manera que diferentes usuarios puedan acceder a los diferentes servicios y funcionalidades a través de diferentes cuentas.		
Enrutador LTE 380-400 Mhz Se requiere de terminales para integración de CCTV Privados con decodificador para 4 cámaras análogas o IP con almacenamiento de 1 Tb.	3	\$22.500.000
Licencia a perpetuidad aplicación móvil para Frentes de seguridad La aplicación móvil para frentes de seguridad deberá operar en dispositivos Smartphone Android pertenecientes a usuarios de los frentes de seguridad de la zona centro de la ciudad de Pereira, que funcionan con cualquier operador de telefonía móvil celular y que cuenten con recursos de navegación para acceder a internet. La aplicación deberá tener las siguientes funcionalidades; <ol style="list-style-type: none"> 1. Deberá operar en dispositivos Android 4.4 o superior. 2. Deberá permitir el envío de video en tiempo real al sistema de atención de emergencias de la ciudad de Pereira. 3. Deberá permitir usando el plan de datos, realizar llamadas P2P o grupales a las Terminales de video móvil. 4. Deberá permitir el envío de SMS y realizar 	50	\$48.000.000

video llamadas a las terminales de video móvil y al sistema de atención de emergencias de la ciudad de Pereira. 5. Deberá permitir la localización del Smartphone usando el GPS del equipo.		
Total		\$ 850.500.000 más IVA

El presupuesto oficial para el presente proceso de contratación es de \$ 986.580.000 IVA incluido, los cuales serán pagados mediante actas parciales, de acuerdo a los precios unitarios ofertados por el proponente seleccionado y previo informe de recibo a satisfacción por parte del supervisor designado por el respectivo Secretario de despacho En todo caso el valor del contrato será el valor del presupuesto oficial. NO HABRÁ ENTREGA DE ANTICIPO.

10. PLAZO DE EJECUCION

El plazo de ejecución para el presente contrato será contado a partir de la suscripción del acta de inicio, hasta agotar el presupuesto asignado, sin exceder el 31 de diciembre del 2018.

11. LUGAR DE EJECUCIÓN

El presente contrato se ejecutará en la ciudad de Pereira.

12. ANALISIS DEL SECTOR Y ESTUDIO DEL MERCADO

12.1. ANALISIS DEL SECTOR (ARTÍCULO 2.2.1.1.6.1. DECRETO 1082 DE 2015)

De conformidad al artículo 2.2.1.1.16.1 del Decreto 1082 de 2015 y la guía para la elaboración de los estudios del sector, se realiza el siguiente análisis de conformidad con las disposiciones establecidas para los procesos adelantados por la modalidad de mínima cuantía.

12.2. REVISION DE LAS CONDICIONES PARTICULARES DE OTROS PROCESOS DE CONTRATACION

No se tienen **proyectos similares** ejecutados en el municipio de Pereira.

12.3. ESTUDIO DE MERCADO Y DETERMINACIÓN DE PRECIOS

Se realizó un análisis de precios unitarios solicitando cotizaciones a empresas dedicadas a proveer equipos y prestar este servicio, con el cual se construyó el siguiente cuadro resumen:

Nota: Los valores unitarios cotizados incluyen IVA.

13. DISPONIBILIDAD PRESUPUESTAL

14. MODALIDAD DE SELECCIÓN DEL CONTRATISTA, SU JUSTIFICACION Y FUNDAMENTOS JURIDICOS.

Teniendo la cuenta la naturaleza del objeto, las actividades a contratar y la cuantía, la modalidad de contratación que corresponde es la de **MINIMA CUANTIA**, en virtud a lo dispuesto en el artículo 94 de la Ley 1474 del 2011, reglamentada en el Decreto 1082 del 2015, artículo 2.2.1.2.1.5.1, subsección 5, Sección 1.

15. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LA OFERTA MÁS FAVORABLE

De conformidad con lo establecido en el Decreto 1082 del 2015, el criterio para seleccionar la propuesta es el **MENOR PRECIO**.

16. ANALISIS DE RIESGO Y FORMA DE MITIGARLO:

Riesgo Financiero: Por incumplimiento del objeto contractual, se mitiga con la presentación de pólizas de cumplimiento y calidad del servicio.

Riesgo Técnico: Que no exista respaldo para mantenimiento, se mitiga con la capacitación a profesionales de la policía, el municipio y en lo posible estudiantes universitarios que podrían asistir a las capacitaciones, previa elección por la secretaría de TIC.

Riesgo Cumplimiento: Que el contratista no suministre, instale, configure y ponga a punto la red LTE, se mitiga con la póliza de cumplimiento.

FALTA

17. ANALISIS QUE SUSTENTA LA EXIGENCIA O NO DE GARANTIAS

Conforme lo dispuesto en el artículo 87 del Decreto 1510 de 2013 y teniendo en cuenta la descripción y los alcances del presente proceso de contratación, la Administración Municipal considera necesario exigir la constitución de las garantías que se describen a continuación:

- a) Cumplimiento:** Por el 20% del valor del contrato, con una vigencia igual al mismo y seis (6) meses más.
- b) Calidad de los servicios:** Equivalente al veinte por ciento (20%) del valor total del contrato, con una vigencia de seis (6) meses contados a partir de la terminación del contrato.



c) Garantía de Salarios, prestaciones e indemnizaciones laborales: Por el 10% del valor del contrato, con una vigencia igual al mismo y tres años más.

Las Cauciones que deban otorgar las personas naturales o jurídicas que contraigan obligaciones con el Municipio, emanadas de las ofertas presentadas o de la celebración de contratos, podrán ser reales o personales y estas últimas consistirán en Garantías Bancarias o de compañías de seguros cuyas pólizas matrices deberán ser aprobadas por la Superintendencia Financiera.

Corresponde al Supervisor evaluar el cumplimiento del objeto y avance de las metas a ejecutar descritas en la propuesta del contratista que hace parte integral del contrato. El Supervisor garantizará el cumplimiento del objeto y el alcance del mismo en las evaluaciones de los informes mensuales presentados por el contratista y refrendará dicho informe autorizando su pago.

18. RECOMENDACIÓN AL REPRESENTANTE LEGAL:

De acuerdo con el presente estudio previo, queda evidenciada la necesidad que requiere satisfacer el Municipio de Pereira, por lo que se recomienda al Representante legal del Municipio de Pereira, adelantar el proceso de contratación a través de la modalidad de Mínima Cuantía.

Cordialmente,

Subsecretario de Tecnología Informática