



**ESCUELA DE POSGRADO**  
**PROGRAMA ACADÉMICO DE MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE**  
**SISTEMAS**  
**CON MENCIÓN EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

**Uso de las Redes VSAT en el Sistema de Comunicación de la Policía Nacional del**  
**Perú, Loreto**

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:**  
Maestro en Ingeniería de Sistemas con mención en Tecnologías de la Información

**AUTOR:**

Rosadio Mejia, Jack Lendy (ORCID: 0000-0001-9637-8822)

**ASESOR:**

Dr. Martínez López, Edwin Alberto (ORCID: 0000-0002-1769-1181)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Sistemas de Información y Comunicaciones

**LIMA – PERÚ**

**2020**

**Dedicatoria:**

A mi Familia y a toda la familia Policial que se encuentra batallando contra la pandemia y en especial a la Dirección de Tecnología de la Información y Comunicaciones

**Agradecimiento:**

A mi Dirección de Tecnología de la Información y Comunicaciones, a todo el personal técnico especializado que permitió el desarrollo de esta investigación, a mi asesor de y a la Universidad de Cesar Vallejo

## Índice

Dedicatoria:	ii
Agradecimiento:	iii
Página del jurado	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Índice	vi
ABSTRACT	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MÉTODO	15
2.1. Tipo y diseño de investigación	15
2.2. Escenario de estudio	17
2.3. Participantes (Características)	18
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	18
2.5. Procedimiento	19
2.6. Método de análisis de información	20
2.7. Aspectos éticos	21
III. RESULTADOS	22
IV. DISCUSIÓN	31
V. CONCLUSIONES	36
VI. RECOMENDACIONES	39
REFERENCIAS	40
Anexo 1: Matriz de categorización	46
Anexo 2: Instrumentos de recolección de datos	47
Anexo 3: Matriz de desgravación de entrevista	48
Anexo 4: Matriz de desgravación y codificación	52
Anexo 5: Matriz de entrevistas y conclusiones	59
Anexo 6: Guía de Observación	66
Anexo 7: Ficha de Análisis Documental	70
Anexo 8: Otras evidencias	72

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b><i>Figura 1.</i></b> Organigrama Deptevsat-Dirtic PNP	17
<b><i>Figura 2.</i></b> Triangulación de la observación de la unidad de estudio	22
<b><i>Figura 3.</i></b> Triangulación de las entrevistas semiestructuradas	24
<b><i>Figura 4.</i></b> Triangulación de las técnicas utilizadas	26
<b><i>Figura 5.</i></b> Triangulación de Antecedentes, Marco Teórico y Resultados	28

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo analizar el uso de las redes VSAT en el sistema de comunicación de la Policía Nacional del Perú de la Región Loreto, para lo cual se ha visto la necesidad de determinar la arquitectura satelital a través de su topología y la operatividad de la banda de frecuencia también se analizó la disponibilidad de la banda, por medio del uso constante del tráfico de datos (servicio de voz y datos) de los usuarios y las técnicas de acceso al enlace satelital y por último, determinar la demanda del sistema VSAT, implica la cantidad de solicitudes enviadas desde las unidades policiales hacia la Dircic de la Policía Nacional del Perú la cual es derivada al área especializada, dimensionando a su vez la cantidad de efectos policiales y equipos electrónicos de cada unidad, el tipo de energía a utilizar y la seguridad que deben tener a la hora de utilizar el sistema.

La investigación fue de enfoque cualitativo, el método de investigación se basó en el paradigma interpretativo, el tipo de investigación fue aplicada y se utilizó el diseño de investigación acción. Se empleó como técnicas la entrevista a profundidad, la observación y el análisis documental, las herramientas utilizadas fueron la guía de entrevista, guía de observación y ficha de análisis documental. Para obtener información se entrevistaron a 03 personas con experiencia en comunicación satelital.

**Palabras clave:** VSAT, hub, sistema de comunicación satelital y enlace satelital.

## ABSTRACT

The objective of this research was to analyze the use of VSAT networks in the communication system of the Peruvian National Police of the Loreto Region, for which the need to determine satellite architecture through its topology and operability has been seen. of the frequency band, the availability of the band is also analyzed, through the constant use of the data traffic (voice and data service) of the users and the techniques of access to the satellite link and finally, determine the demand of the system VSAT, implies the number of requests sent from the police units to the Diric of the National Police of Peru, the quality derived to the specialized area, in turn dimensioning the amount of police effects and electronic equipment of each unit, the type of energy to be used and the security that they must have when using the system.

The research was qualitative in approach, the research method was based on the interpretive paradigm, the type of research was applied technologically, and the action research design was developed. In-depth interviews, observation and documentary analysis were used as techniques. The tools used were the interview guide, the observation guide and the document analysis sheet. To obtain information, 03 people with experience in satellite communication were interviewed.

**Keywords:** VSAT, hub, satellite communication system and satellite link.

## I. INTRODUCCIÓN

Para poder entender cómo es el uso de las comunicaciones satelitales en la Policía Nacional del Perú, se comenzara por describir el concepto en que consiste las comunicaciones, el artículo elaborado por Molina, Roque, Garcé, Rojas, Dulzaides, Selín (2015), en su estudio menciona que la comunicación, es el medio por el cual permite al ser humano desarrollarse, utilizando el espacio y manteniéndose en el tiempo, sin embargo, la comunicación es más compleja para el ser humano, pues tiene la necesidad no solo comunicarse en forma presencial sino también a distancia en tiempo real, por ello, que el ser humano hace uso de diferentes tecnologías, la tecnología satelital es una de ellas, el cual tiene sus propias limitaciones.

Con la aparición de las tecnologías que facilitan la comunicación y el proceso de transmisión de información, permite también visualizar la brecha digital respecto al acceso del servicio de internet en línea en diferentes zonas del mundo, presentando un problema mundial vigente asimétrico. Para la Unión Internacional de Telecomunicaciones (2015), en el simposio mundial para organismos reguladores, se debe tener en cuenta la brecha digital con la finalidad de obtener oportunidades digitales, promover con diferentes sectores e impulsar el acceso a la banda ancha. Para acceder a las Tecnologías de la Información y Comunicaciones, que son oportunidades digitales en esta época, a las zonas de difícil acceso, el sistema de comunicación satelital podría solucionar en parte a este problema, brindando servicios básicos mas no a servicios más complejos, debido al costo que conlleva a utilizar esta tecnología.

Según Maniewicz (2019), las tecnologías satelitales actúan como un canal de transmisión donde la radiofrecuencia funciona sin ninguna interferencia perjudicial. Dichas tecnologías son utilizadas alrededor de todo el globo terráqueo, mejorando la accesibilidad. Sin embargo, existe todavía un escenario extenso sin conexión como ciertos territorios dentro de los países pertenecientes a Latinoamérica. Para ello, según BNamericas (2020), los gobiernos como Argentina, Colombia, México, Brasil y Perú se encuentran en pleno proceso de uniformización del ancho de banda que dependen de sistemas satelitales para lograr la conectividad con áreas remotas o rurales. Un claro ejemplo es Argentina, que en el 2014 se convirtió en el primer país de Latinoamérica con satélite propio.



La realidad peruana es totalmente diferente ya que no cuenta con satélite propio por lo que, una parte considerable de la población peruana no tiene un acceso a la información mostrando falencias en las telecomunicaciones en el país. Esta situación no solo se ve reflejada a nivel de población, sino también en instituciones del estado. Infodensa (2019), menciona que el Ejército Peruano requirió de servicios de enlace satelital por medio de un hub propio donde menciona que el Comando de Operaciones Terrestres del Ejército se planteó “mantener comunicaciones y monitoreo en tiempo real con el personal militar desplegado en las zonas accidentadas de la selva”. Esta necesidad sugiere establecer una red VSAT para la recepción de servicios básicos (voz, datos y video), sin embargo, presenta limitaciones para cubrir los servicios mencionados por el poco ancho de banda establecido en su segmentación satelital.

La Policía Nacional del Perú (PNP), a través de la Dirección de Tecnología de la Información y Comunicaciones (Dirtic), de acuerdo a su artículo Nro. 83 del reglamento del DL Nro. 1267, la División de Telecomunicaciones (Divtel) tiene como función gestionar y mantener los servicios de telefonía, video vigilancia, comunicaciones inalámbricas y demás servicios de red que adquiera la PNP”. La Institución no cuenta con un hub propio, por consiguiente, los servicios satelitales son realizados por empresas particulares. El desarrollo o estudio académico se ha limitado en la Divtel, básicamente en el Departamento de Telefonía y vía Satélite (Deptevsat) debido que, el servicio se realiza por contratos periódicos; no permitiendo una capacitación optima a la hora de obtener estos servicios, limitando su capacitación solo al monitoreo mas no al control y administración de los mismos.

La Dirtic a través del Deptevsat cuenta con estaciones remotas entre puesto de vigilancia de Fronteras y algunas comisarías, la región Loreto cuenta con algunas de estas unidades policiales, integrándose a la central telefónica del Departamento para acceder al servicio de voz mediante internet satelital y para acceder a los datos por medio del hub de la empresa contratada, este se servicio se adquiere por medio de unos términos de referencia (anexo 8) periódicamente, los que limitan ciertos aspectos como: el ancho de banda, solicitudes de usuarios, seguridad de la información, entre otros, por lo que esta tecnología no es del todo satisfactorio para el comando policial pues presenta limitaciones a la hora de acceder al internet satelital generando molestias entre los usuarios.

Entre los trabajos previos a la presente investigación a nivel internacional podemos ver que los VSAT son adaptables, para Ordóñez, Neri, Landeros, Altamirano, Malpica (2003), en su estudio de la optimización técnico-económica de redes VSAT para estaciones fijas, las bandas Ku y Ka, se concluye en el artículo, que es más beneficioso utilizar la banda Ku que la banda Ka debido a los costos en equipamiento y a su operatividad, teniendo una disponibilidad de 99.8% y 99.5% en caso de lluvias. Para Shcherbakova (2018), en su estudio destaca la importancia de brindar cobertura satelital sin importar donde se encuentre el barco Santander Teleport que es escenario de estudio, obteniendo del VSAT un ancho de banda hasta 20Mbps, indicando que la implementación de los VSAT no se limita solo a estaciones fijas, sino que pueden ser implementados en equipos móviles, las bandas de frecuencias (L, S, C, X, Ku y Ka) son coordinadas por la unión internacional de telecomunicaciones.

Para Villafuerte (2017), en su estudio realizado sobre los programas de acceso a internet en zonas rurales, lo realizan a través del servicio de internet satelital utilizando las redes VSAT, para el acceso y uso de TIC en áreas rurales solo un 75% cuenta con servicio eléctrico y de los cuales 16.63% no cuentan con suministro eléctrico, según encuesta de telefónica, sin embargo, el problema no es solo la ausencia sino la variación de la tensión eléctrica, por ello la necesidad del Estado Peruano de realizar proyectos. Del mismo modo el uso de las redes VSAT no solo se limita al servicio de internet satelital sino que brinda también voz sobre IP, como menciona Navarro (2017), en su estudio realizado hace mención de este servicio, precisamente de la voz sobre protocolo de internet para zonas rurales donde la cobertura de telefonía móvil carece de acceso a la red terrestre, por lo que concluye la necesidad de utilizar la comunicación satelital para estos sectores rurales y urbano marginales de la provincia del Guayas - Ecuador a través del uso de las redes VSAT.

Para Vinuesa (2015), en su estudio realizado en Ecuador sobre la descripción de la red satelital O3B quien presenta una arquitectura tipo estrella utiliza las redes VSAT para tener acceso a internet, por medio del NCC (centro de control de red) elemento importante que permite controlar la red y el NMC (centro de gestión de red) elemento utilizado para funciones de configuración, además, el autor expone las técnicas de mitigación para desvanecimiento por lluvia introduciendo el esquema ACM en forma ventajosa frente al CCM (Constan Coding and Modulation) para la DVB-S2 obteniendo ganancia hasta del 200% del satélite, los cuales mejoran la eficiencia del enlace satelital y pueden funcionar para bandas Ku y Ka, sin embargo, está orientado para el uso de la banda Ka.

Entre los trabajos previos a la presente investigación a nivel nacional para hacer uso de esta tecnología satelital para Piana, Maguiña y Arbulú (2018), en su estudio titulado las capacidades militares que contribuyen a la mejora de la Información sobre la infraestructura educativa, el Ejército Peruano en su proyecto de modernización del sistema satelital toma con cautela la elección del hardware para tener cuidado en la obsolescencia de los equipos en corto tiempo, la red satelital del Ejército, hace uso de la Red VSAT, permitiendo acceder a la red pública de internet de banda ancha, telefonía IP, web conferencing, video streaming y servicios broadcast permite desarrollar sistemas de entrenamiento y teleeducación. De igual manera, Alcocer (2018), según en su estudio realizado en su diseño de una red satelital multibanda ancha para comunicaciones en el Perú, se concluyó que el MTC, Minedu y Minsa determinaron el dimensionamiento de los usuarios centrados básicamente en los poblados que se encuentran alejados de cualquier red de comunicación terrestre utiliza opera en las bandas Ka, Ku, C y X.

De la información emitida por el Ministerio de Transporte y Comunicaciones (2019), en su resolución Ministerial que modifica la nota P51A e incorpora las notas P73A y el P73B al Plan Nacional de Atribución de Frecuencias, y asimismo modifica el Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias respecto a la banda de frecuencias 3300-3800 MHz. Resolución Viceministerial que aprueba la canalización de las bandas de frecuencias 1710-1780/2100-2180 MHz y 3300-3800MHz, se concluye que en la nueva regularización incluye lo servicios fijos satelitales (uso de los VSAT). Las redes VSAT son utilizadas por muchas instituciones públicas como se menciona en el informe del Instituto Geofísico del Perú (2019), la Red Sísmica Nacional conecta a 49 estaciones de las 73 estaciones sísmicas distribuida a nivel nacional.

Asimismo, el Ministerio de Educación (2017), en cumplimiento del contrato N° 056-2013/minedu-sg-oga-uabas, suscrito con el consorcio Gilat en el año 2013, implementó el Proyecto de “migración de la plataforma satelital e implementación de la conectividad satelital para locales escolares ubicados en zonas rurales del ministerio de educación”, el cual consistió en la instalación de un nuevo hub satelital y nuevas estaciones remotas VSAT a nivel nacional, así como de la migración de las estaciones remotas VSAT existentes, se concluye que el uso de las redes VSAT son de vital importancia para conectar cualquier zona del territorio peruano.

De la presente investigación del uso de las redes VSAT (very small apertura terminal) o terminales remotos, en la región Loreto, según Rosado (2000), es un tipo de radiocomunicación que utiliza al satélite como un espejo para reflejar la comunicación transmitida desde tierra el cual llega a cualquier parte del globo terráqueo, además menciona que las comunicaciones satelitales tienen una finalidad exclusiva de uso, principalmente en lugares donde la cobertura terrestre no llega o es de difícil acceso debido a la zona geográfica. Para la Comunidad de Madrid (2001), menciona que el sistema Hispasat donde el diámetro de las antenas VSAT oscilan entre 90 cm a 1.8 m con velocidades de 64 Kbps a 2 Mbps, para enlace de hub a remotos (Outbound) y 9,6 Kbps a 128 Kbps para enlace remota a hub (Inbound).

Una de las limitaciones de las redes VSAT en las comunicaciones satelitales están en lugares de constante precipitación de pluvial, este fenómeno climatológico genera muchos efectos en la propagación de onda y los cuales tienen que ser tomados en cuenta para el envío de información, según Emiliani, Gutiérrez, Agudelo, Restrepo y Méndez (2005), en su estudio realizado presentaron resultados en la medición de atenuación por lluvias para los enlaces satelitales en la banda Ku, banda de frecuencia que opera superior a los 10 GHz, las condiciones climatológicas mencionadas son causas de degradaciones importantes en la señal transmitida, y el fenómeno de propagación es el que genera un impacto mayor en enlaces de disponibilidad media-alta (>99.5%). Las sugerencias son tomadas de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, Recommendation ITU-R P.618-13 (2017), para estos efectos climatológicos.

La arquitectura se define como modelo base que permite desarrollar un estándar de comunicación entre múltiples dispositivos con tecnologías diferentes, por lo cual, hacen uso de protocolos y otros programas de software. Entre sus características están la separación de funciones, conectividad amplia, recursos compartidos, administración de la red, facilidad de uso, administración de datos, interfaces y aplicaciones. Para Tintin, Caiza y Caicedo (2018), la arquitectura de red analiza cómo debe ser el diseño y cómo debe funcionar las redes informáticas en concordancia a sus propósitos y medios tecnológicos a utilizar, esto implica desarrollo e implementación, por lo que tiene que ser tomado en cuenta también el costo.

Hay varias propuestas para definir la arquitectura de comunicación en diferentes ámbitos, ejemplo, arquitecturas para seguridad pública y respuesta a emergencias en las comunicaciones, según Soberón (2013), clasifica en tres categorías: la arquitectura mesh y ad hoc, menciona que no es necesario contar con una infraestructura de red centralizada, pueden abastecer comunicaciones robustas y confiables (seguras) a través del uso de VPN. La arquitectura híbrida ad hoc y satelital con internet satelital es Dumbonet, orientado básicamente más a zonas de desastre, interconectando equipos de radio a un cuartel general por un medio satelital. Para Liberatori (2018), la topología de una red hace referencia a la estructura de interconexiones entre estaciones conocidos como hosts, puede ser por cables o enlaces. De la misma manera para Maral (2003), menciona que las redes satelitales las topologías de red están conectadas por radiofrecuencias desde el hub al satélite, por enlaces. Este tipo de topología de red varía de acuerdo a las necesidades de los usuarios finales, ya que a través de estas topologías facilitamos el envío de voz, video o datos.

La topología estrella, conecta todos los cables con un punto central de concentración, por el que pasan todas las comunicaciones según Jiménez, Manchon, y Castellon (2017), menciona que, si presenta falla de desconexión o alguna rotura de cable, solo el equipo quedara fuera de la red, la desventaja se refleja en el nodo central. Para Ruiz y Nieto (2001), menciona que la arquitectura estrella obliga a los proveedores de servicios a establecer enlaces directos con la antena del hub (5.9 a 9 m), siendo el más utilizado en las redes VSAT, de la misma manera Echeto y Suarez (2009), en su estudio menciona, que esta topología puede operar con las bandas C, Ku y Ka.

De igual manera en su definición de la topología estrella, según Guerra (2016), está diseñada para tener un punto central al cual se conectan todos los nodos radialmente, en la década de los 90 el elemento central es el hub, en cambio de eso en la actualidad ha sido reemplazado por un switch. La topología estrella en la actualidad se le conoce como topología física de redes Lan (local área network o red de área local), más utilizado, a través de un conmutador Ethernet y cableado utp (Unshielded Twisted Pair, par trenzado sin protección contra emanaciones electromagnéticas) para la conexión de los puertos del conmutador con los nodos. Al utilizar este elemento central disminuye la detección de errores al servir como punto de conexión de todos los nodos conectados a la red.

La topología malla o mesh, es una red que presenta varias rutas a las que se encuentra conectado un nodo puntual a un nodo destino, su funcionamiento tiene un parecido a la topología en anillo bidireccional, según Swathi y Vijayanathan (2014), cada dispositivo interconecta uno al otro permitiendo que la mayoría de las comunicaciones se distribuyan, la probabilidad de que exista un fallo en la red es mínima debido a las conexiones redundantes. De igual manera, según Huidobro, Blanco y Calero (2006), presenta una red más segura que otras redes, esta topología resulta muy efectiva para cubrir, por ejemplo, un país completo y así, es la que utiliza Telefónica para su red Iberpac, pero también es la topología del backbone de internet, a nivel mundial. Puede resultar, inicialmente, más cara que las otras, pero si se ha cuidado el diseño y se ha ajustado la capacidad de los enlaces, este incremento se compensara con creces.

Según Hiertz, Denteneer, Sebastián, Taori, Cardona, LARS Berlemann y Walke (2010), la topología malla o mesh inalámbrica, este tipo de infraestructura inalámbrica está orientada bajo la demanda desde oficinas o campus universitarios hasta llegar a implementarse en toda la ciudad, sin embargo, hay limitaciones en este tipo de comunicaciones una de ellas es realizar múltiples saltos inalámbricos, utiliza protocolo IEEE 802.11s, quien amplía los marcos de datos y gestión mediante un campo de control de malla adicional. De la misma manera Soto y Olaya (2013), mencionan que una red inalámbrica mesh es una red que presenta grandes desafíos como mejorar el tráfico de red respecto al tiempo de conectividad a la mitad referente a la topología estrella por lo que el autor plantea métodos de solución al problema de calidad en enrutamiento a través de algoritmos genéticos multi objetivo.

Para Sánchez, Yesenia, Maldonado, Andrea, Moreno, y Cristina (2018), la banda C, comprende de 3 400–4 200 MHz y 4 500–4 800 MHz, hacen uso de estas gamas para sus transmisiones de enlace descendente, la banda 4 500–4 800 MHz en el plan del servicio fijo por satélite. Según Albuquerque, en la conferencia mundial de radiocomunicaciones (2007), hay unos 160 satélites ubicados en la órbita geoestacionaria que hacen uso de la banda C con la finalidad de transmitir sus enlaces descendentes, con más de 3.000 transpondedores de satélite con un ancho de banda de 36 MHz, con un potencial de transmisión de 180 Gbit/s en el mismo momento, y esta banda tiene como desventaja el costo del equipo.

Según la comisión de estudio del UIT-R-servicios por satélite CMR-19 (2019), la banda C tiene una ventaja frente al desvanecimiento de la lluvia utiliza satélites de alto rendimientos que optimiza el funcionamiento de las condiciones meteorológicas extremas, y emplea técnicas como ensanchamiento del espectro pudiendo delimitar las interferencias entre satélites vecinos. Para Everett (2009), las antenas VSAT que utilizan la banda Ku, cuentan con enlaces ascendentes (12,750–13,250 MHz) y los enlaces descendentes (10,700–10,950 MHz y 11,200–11,450 MHz), la potencia de transmisión hacia el satélite que desee va depender de la velocidad que envié sus datos para 56Kbps (2W) hasta 10W. Según la recomendación de la UIT-R S.1328-3 para realizar el cálculo de la relación portadora/interferencia entre redes del servicio fijo por satélite, se aplica la fórmula de la UIT-R S.741-2, para el caso de relación C/N0 global por usuario (db/Hz).

Para Hernández, Corredor y Pedraza (2010), la disponibilidad de la banda ancha va relacionada directamente con algunas metodologías para el diseño de enlace satelital utilizando técnicas como el FEC para detección de errores y el BER (probabilidad error) parámetro que señalara calidad del enlace y el grado de disponibilidad, además define el modelo satelital en tres partes: modelo ascendente, Transponder y modelo descendente, el modelo ascendente: compuesto por modulador IF (frecuencia intermedia), amplificador de alta potencia (HPA) y un filtro pasa-banda de salida. Transponder; dispositivo que limita la banda de entrada (BPF), amplificador de bajo ruido de entrada (LNA), trasladador de frecuencia, amplificador de potencia de bajo nivel, filtro pasa-banda de salida. Y por último el modelo descendente: BPF de entrada, lna y conversor de RF a IF.

El acceso satelital muchas veces se afectado por el clima, según Merino (2012), la frecuencia que opera con alta densidad de lluvia es altamente vulnerable, por lo que realiza un análisis en atenuación causadas por lluvias en función de la frecuencia y la intensidad de lluvias, ocasionando atenuaciones en los rangos de la banda Ka (30GHz) y Ku (14GHz), un claro ejemplo se da en zonas amazónicas donde la lluvia llega a los 25mm/h, por lo que es necesario aplicar técnicas como la modulación y codificación adaptativa (Acm), técnica que permite ajustar la potencia en forma automática, y otro más, pero que, sin embargo, no es suficiente cuando se trata de transmitir información con alto grado de prioridad.

Banda Ancha se define como una conexión que permite asegurar una velocidad de al menos 256 kbps, según Jordán, Galperin y Peres (2013), quien hace referencia a la Comisión de Banda Ancha de la Unión Internacional de Telecomunicaciones menciona que uno de los puntos importantes de la banda ancha, es tener el servicio siempre activo, haciendo referencia que no existe la necesidad de realizar una nueva conexión a un servidor cada vez que el usuario desea conectarse a Internet, y el otro de alta capacidad capaz de enviar una buena cantidad de datos por segundo, en lugar de la velocidad determinada de transmisión de datos. En la recomendación de UIT-R M.1224-1 (2012), considera que la banda ancha es aquella que comprende anchuras de banda instantáneas superiores a 1 MHz aproximadamente y manejan velocidades de datos superiores a 1,5 Mbit/s aproximadamente.

Para Cortes, García y Aragonés (2007), mencionan que la tecnología de Banda ancha es un medio por el cual se transporta varios canales de datos, voz y video con una gran velocidad de respuesta, el proyecto es realizado por la Universidad Nacional de Bogotá donde muestra las diferentes tecnologías cableada para difusión de la banda ancha tomando como referencia los siguientes: Acceso de banda ancha a internet por medio de fibra óptica, acceso de banda ancha a internet por infraestructura tecnológica convencional y accesos a banda ancha a internet por vía radio. Este proyecto se basa en un método basado en el análisis de decisiones multicriterio.

Para Maral (2003), la red satelital donde emplea el uso de VSAT, menciona que para optimizar el ancho de banda de la red o para que aumente la capacidad total de la red sin aumentar el ancho de banda asignado se puede utilizar una técnica que consiste en reutilizar la frecuencia mediante dos portadores a la misma frecuencia, pero con polarizaciones ortogonales puede ser discriminado por la antena receptora de acuerdo con su respectiva polarización. Por otro lado, la información estadística proporcionada por un sistema de gestión de red (NMS) que facilita tener un control del ancho de banda, menciona que el número de llamadas y el volumen de mensajes enviados a la red por el terminal del usuario, es lo adecuado para monitorear la red y procedimientos de facturación, sin embargo, no es preciso para dimensionar adecuadamente la red. En realidad, no toma en cuenta el volumen real de mensajes generados en la red como resultado de la transferencia de información de acuerdo con protocolos finales o locales, estos protocolos son responsables de errores.



La parte técnica para el ancho de banda, según Patterson (2004), utilizar transistores más veloces que ayudan a la latencia, de acuerdo a la ley de Moore la distancia afecta a la latencia. Las empresas venden más fácil un ancho de banda más alto que una latencia más baja, las mejoras tecnológicas que ayudan a la latencia mayormente ayudan al ancho de banda, pero no al revés. Según La Comunidad de Madrid (2001), la disponibilidad de ancho de banda en satélite, afronta limitaciones de velocidad en el último tramo hacia el usuario en las redes terrestres, sin embargo, contando con una pequeña antena parabólica y con una tarjeta receptora de satélite que se incorpora al PC, se pueden conseguir velocidades de descarga de datos de internet altos para redes terrestres, con prestaciones menores al acceso de banda ancha a internet por infraestructura tecnológica convencional.

Según Gamboa, Acosta, y Arcia (2011), el tráfico de datos, funciona a través del protocolo TCP, encargado de llevar el tráfico de datos en la internet, el 90% del tráfico de internet es TCP, se aplica para los 3 tipos de asignación de ancho de banda Confirmed Information Rate, Bandwidth on demand y Slotted Aloha. Para Sánchez, Yesenia, Maldonado, Andrea, Moreno y Cristina (2018), la importancia del tráfico de voz y datos permite calcular el Througput por celda que es tráfico que transporta la interfaz, entonces debemos definir el Througput que es el volumen de información que se transporta a través de las redes (bit/segundo) desde el inicio hasta el final de un canal de comunicación dentro de un tiempo dado.

La transmisión de datos según Echeto y Suarez (2009) señala que es realizada a través del protocolo TCP, mediante este protocolo las aplicaciones pueden comunicarse en forma segura, esto se debe al sistema de acuse de recibo del protocolo TCP, permitiendo que la comunicación funcione correctamente todos los controles que la acompañan. Según Maral (2003), el protocolo TCP/IP en una red VSAT, en sus funciones básicas esta la transferencia de archivos, inicio de sesión remoto, correo de la computadora, acceso a base de datos distribuidas, etc. Los datos de tráfico son más tediosos de conseguir, ya sea por tipo de aplicación y por ubicación del usuario: cantidad de ocupadas transacciones por hora, tamaño promedio de la transacción de entrada y salida, hora del día para la transferencia de archivos y para el tráfico interactivo, etc.

Las formas de acceso al satélite, Hernández, Corredor y Pedraza (2010), define como las técnicas del recurso de comunicación a emplear el acceso múltiple (MA), asigna recursos de forma dinámica, conforme a las necesidades de los usuarios, sin embargo, no llega a todos simultáneamente, está sujeto a interferencias. multiplexación por división temporal o acceso múltiple por división temporal (Tdm/Tdma) permite transmitir señales digitales, ocupan un canal a partir de distintas fuentes durante un spot de tiempo. Acceso múltiple por división de frecuencia (Fdma), divide el ancho de banda en varias sub bandas, asignación fija de frecuencias. Acceso múltiple por división de código (Cdma) todas las estaciones transmiten continuamente en la misma banda de frecuencia con un código codificado.

De igual manera, existen más técnicas para optimizar el ancho de banda donde funcionan a través de protocolos de comunicación y procedimientos que garantizan la correcta gestión automática de las llamadas, según Rey (1998), los métodos de asignación de canal de acceso satelital, esto se refiere básicamente al control que centraliza la Estación coordinadora de red, SCPC (Single Channel Per Carrier), es definido como el sistema que mediante un canal de comunicaciones cuenta con una portadora, para casos que utilicen canales de comunicación SCPC por ejemplo, telefonía y datos, estos utilizan un solo canal por portadora y un control descentralizado llegando a todas las estaciones remotas por canal Tdm/Tdma. Por ello, se considera sistemas flexibles que permitan la asignación centralizada/descentralizada de portadoras, y todo ello en función a la saturación de la banda ancha del sistema.

Para Echeto y Suarez (2009), el sistema de comunicación satelital, diseñado para ampliar los horizontes en las telecomunicaciones a cualquier parte del mundo, por muy recóndito que sea el lugar, la utilización de terminales con antenas parabólicas de tamaño reducido (VSAT) son de punto a punto o punto a multipunto, el satélite debe estar dentro de su huella o área de cobertura. La demanda del sistema considera a todos los que hacen uso de la red, esto quiere decir a todos los usuarios alejados de toda urbe, específicamente en zona rural, garantizando confiabilidad por ser una red privada, transportando servicios de voz, datos y hasta video, son administrados desde la sede principal y son transportadas a las remotas.

los usuarios que utilizan los sistemas satelitales según Bunge y Valek (2001), van a depender del rubro que estén inmersos, ejemplo, satélites encargados de la Predicción del tiempo, encargados de monitorear condiciones climáticas de la tierra, cambios de la vegetación, predicción de huracanas, estado del mar, entre otros. Investigación científica, satélites encargados de realizar múltiples experimentos y observaciones, ejemplo Soho, estudia comportamiento y estructura solar. Satélites de Navegación, permite precisar la localización en todo el mundo, los barcos y las aeronaves dependen del GPS, los vehículos vienen con receptores GPS instalados, también son usados para caso de robo.

Tipos de energía para los sistemas de comunicación satelital, según Rosado (2000), para los telepuertos las capacidades típicas son de cientos de KVA, se encuentra en lugares separadas y cercanas a salas principales de transmisión y recepción, con finalidad de tener poca longitud de cableado de alimentación, asegurando la continuidad del suministro de energía (99.9 a 99.95 %, o mayor) para que exista una alta disponibilidad del servicio por satélite. Tomar precauciones para certificar la continuidad y utilizar energía eléctrica de alta calidad, debe disponer de: acometida de alta tensión, transformadores activos de alta a baja tensión, conmutadores de energía, circuitos para cargas críticas, suministro de energía no interrumpible estático, generadores de emergencia de arranque rápido, bancos de baterías, pozo a tierra debe ser menor a 5 ohmios y los pararrayos. Para los VSAT mayormente conectados a las redes comerciales eléctricas, también se utiliza células solares o generadores termoeléctricos pequeños de alta autonomía.

La seguridad de la información, se define en cuidar la información y los sistemas de información de un acceso, uso, publicidad, transformación, modificación, lectura, inspección, registro o destrucción no autorizados, según Soriano (2014), además menciona que no solo restringe su función a evitar que, intrusos puedan ingresar a la red del sistema o que algún virus pueda ser eliminado o limitar la inundación de spam en el correo electrónico. Por otro lado, la seguridad informática, funciona como conjunto de herramientas diseñadas con la finalidad, que los datos almacenados en un equipo puedan estar seguros y puedan estar alertados de los ataques de piratas informáticos. Y La seguridad en la red, conjunto de herramientas creadas con la finalidad de proteger los datos cuando se realice una transmisión por la red de telecomunicaciones.

El sistema satelital no es ajeno ataques en su transmisión de señal, sin embargo, muchos países no solo hacen uso para acceder a la información o robar información, sino que van mucho más allá empleándolo en la guerra electrónica, según Sierra (2003), menciona que países como EEUU, define a la seguridad de la información en el aspecto militar como la interceptación y el bloqueo de las informaciones del enemigo y visualizan al espacio radioeléctrico como una área estratégica de interés nacional para la comunicación de su ejército, es por ello que las instituciones públicas tienen que tener la responsabilidad del control y la política de seguridad de las redes satelitales y su información transmitida a través de esta tecnología.

Para poder realizar mejores tomas de decisiones en el control, monitoreo y solicitudes para el acceso al uso de las redes VSAT en la comunicación de la PNP, la automatización a través de un software a la medida propio es de gran importancia, no solo es contar con el NMS del proveedor, si no, que es necesario contar con una herramienta de software que permita llevar en forma ordenada y coherente las diferentes solicitudes de las Unidades Policiales basándose en hechos y datos para tener una información precisa antes de la ejecución de los planes, durante y después. Para Beltrán (2005), la administración engloba acciones básicas, como planear, organizar, dirigir y controlar, por lo cual, los indicadores que provienen del proveedor deben ser corroborados por el software propio dimensionando el suministro eléctrico, solicitudes documentadas, relación de comisarias rurales y puestos de vigilancias de fronteras dentro de la data, entre otros.

Por consiguiente, la justificación de la presente tesis es teórica, puesto que, las redes VSAT en un sistemas de comunicación satelital, es aplicable a proyectos de todo tipo de organización e instituciones, el proyecto mencionado se adapta para cubrir su necesidad de llegar a cualquier rincón del globo, en tal sentido la presente investigación permitirá conocer mejores soluciones a través de los conceptos básicos de una red VSAT en la tecnología satelital, y sus mejores prácticas, conocer y administrar los múltiples servicios brindados cuyos resultados serán de gran beneficio para la institución en estudio. Asimismo, los aportes a las teorías existentes aseveran el tipo de metodología seleccionado, el estudio realizado será determinante para el éxito o fracaso de esta misma.

La justificación metodológica, se darán a conocer los aspectos que intervienen para considerar una red VSAT con servicios integrados en la PNP, para lo cual se diseñará una entrevista a profundidad y una guía de observación que será aplicada a los técnicos especialistas del departamento de vía satélite de la PNP, con la finalidad de obtener información necesaria. Además, basados en experiencias observables se puede apreciar la falta de capacitación continua al momento de realizar los términos de referencias (anexo 8), no se puede supervisar los lugares de implementación del proyecto debido a la distancia de cada comisaria y puesto de vigilancia. Lo que motiva esta propuesta a manera de intervención sustentada en herramientas y técnicas para una gestión de proyectos, eficiente y alineado a la institución policial, lo dicho anterior como aporte para esta investigación.

La justificación institucional, se basa por la necesidad del Departamento de Telefonía y Vía Satélite-Dirtic de la PNP, de monitorear, controlar y administrar los servicios brindados por las redes VSAT, para asegurar la fiabilidad de la comunicación a sus diferentes estaciones remotas, la gestión del ancho banda administrada permitirá brindar los servicios de voz, dato y video que lleguen de manera óptima, y la demanda del sistema será acuerdo a la necesidad que tienen las comisarías y puesto de vigilancia de fronteras de la PNP, cada vez que se encuentren fuera de cobertura de comunicación terrestre o móvil, además la demanda del sistema también involucra el suministro eléctrico para que estas unidades policiales se encuentren operativas las 24 horas.

A partir de lo descrito surge como problema general de investigación lo siguiente: ¿Cómo es el uso de las redes VSAT en el sistema de comunicación de la PNP en la región Loreto?, y como problemas específicos: ¿Cuál es la arquitectura del sistema en el uso de las de redes VSAT en el sistema de comunicación de la PNP de la región Loreto?, ¿Cómo es la disponibilidad el ancho de banda en el uso de redes VSAT en el sistema de comunicación la PNP de la región Loreto?, ¿Cómo es la Demanda del Sistema en el uso de las redes VSAT en el sistema de comunicación la PNP de la región Loreto?. Asimismo, se plantea el siguiente Objetivo General de la investigación: Analizar el uso de las redes VSAT en la PNP de la región Loreto. Y como objetivos específicos: Determinar la arquitectura del sistema satelital en la PNP de la región Loreto, determinar la Disponibilidad de la banda en las redes VSAT y determinar la Demanda del sistema en el uso de las redes VSAT en el sistema de comunicación de la PNP de la región Loreto.

## **II. MÉTODO**

El presente trabajo de investigación consistió en analizar el uso de las redes VSAT en el sistema de comunicación de la PNP. El problema actual que limita su explotación al máximo de esta tecnología, es que no pueden ser administrados por el personal policial, debido que la PNP no cuenta con hub propio, generando una mala distribución del ancho de banda, latencia y seguridad de la información. Existe brecha en las comunicaciones en los países en desarrollo tanto por su demografía y geografía, nuestro país no es ajeno a ello, por ende, las unidades policiales en la localidad de Loreto que son objeto de estudio, cuentan con tecnología satelital para acortar dichas brechas y para cubrir la carencia de cobertura terrestre o móvil.

En ese sentido, el método de investigación fue el cualitativo, el tipo utilizado es el escenario, ya que se centra en utilizar la investigación del uso de la red VSAT como sistema de comunicación de la PNP, en la localidad de Loreto, a partir de supuestos se harán cambios de estrategias en la solución del problema analizado. Guba (1985), citado por Munarriz (1992), utiliza esta investigación basado en el lugar donde sucede los hechos. Asimismo, el método de investigación se basó en el paradigma interpretativo, ya que, según Santos (2010), se busca profundizar el conocimiento satelital por medio de los VSAT en la PNP, y entender el manejo de esta tecnología a mano de los efectivos policiales,

### **2.1. Tipo y diseño de investigación**

#### **Tipo de estudio**

Conforme al propósito perseguido, la presente investigación es de tipo aplicada, ya que surge la necesidad de determinar ciertos factores del uso de las redes VSAT en el sistema de comunicación de la PNP para modificar ciertos servicios brindados con la finalidad de obtener un servicio más actual y óptimo, asimismo, la necesidad de adquirir un hub que permita a la PNP llevar el monitoreo, control y administración de toda la red y estar a disposición del comando en todo momento. Para Vara (2012), la investigación aplicada identifica como se encuentra el problema e indaga, como es el caso de los VSAT que presenta falencias dentro de su red de comunicación, por lo que la investigación tomada plantea diferentes soluciones, en su topología, banda de frecuencia, optimización del tráfico de datos, enlaces satelitales, atención a los usuarios, dimensionamiento de suministro eléctrico y seguridad de la información, aquellas que pueda ser la más adecuada para el contexto específico.

Además, en la investigación aplicada, según Lozada (2014), menciona que se ocupa de todo el proceso de enlace entre la teoría y el producto. En ese proceso distingue tres etapas principales: El proceso investigativo inicial, refiere a búsqueda de aplicaciones, en caso para la comunicación satelital de la PNP se analizará a través de la herramienta de gestión del hub (NMS) que puede ser reforzada por otra herramienta adicional y de la adaptación de las teorías o resultados de las ciencias básicas, básicamente los resultados se reflejan en las unidades policiales de la región Loreto. La inclusión en el proceso de las necesidades sociales o industriales, permite crear conceptos de aplicación de la teoría, para la Dirci PNP las necesidades se basan en las áreas usuarias, en este caso Deptevsat, encargado de habilitar el sistema de comunicación satelital a través de los VSAT a los puestos policiales que no tienen ningún tipo de servicio.

Y está el proceso investigativo de maduración y transferencia de la tecnología, permite crear prototipos que hacen realidad el concepto, pudiendo transferir a la industria para que se transformen en productos, para esta parte final luego de haber concluido que las mejoras del sistema satelital de la PNP es por medio de los VSAT para la región Loreto, estos puestos policiales se verán reforzados con una arquitectura robusta que soporte las inclemencias naturales, las disponibilidad de la banda será optimizado por la arquitectura desplegada en la zona en virtud de las demandas generadas por lo efectivos policiales in situ.

Para Carrasco (2006), la profundización del estudio, hace uso de la investigación descriptiva ya que, describe la realidad del objeto de estudio, para esta investigación es el uso de las redes VSAT en el sistema de comunicación de la PNP, respondiendo preguntas ¿Cómo son las comunicaciones satelitales por medio de los VSAT? ¿Quiénes son las estaciones remotas? ¿Dónde están las estaciones remotas? etc., esto describe características internas y externas, fundamentos de hechos y fenómenos realistas. Los tipos de datos analizados: Es una investigación cualitativa, porque se ha ido juntando información gracias a documentos, entrevistas a profundidad, audios, entre otros. De acuerdo a la manipulación de variables, resulta una investigación no experimental, porque se busca observar el uso de las redes VSAT en la PNP, con la finalidad de saber si los servicios de esta tecnología son óptimos cada vez que se utiliza sin importar el lugar de uso, para posteriormente analizarlos.

## **Diseño de investigación**

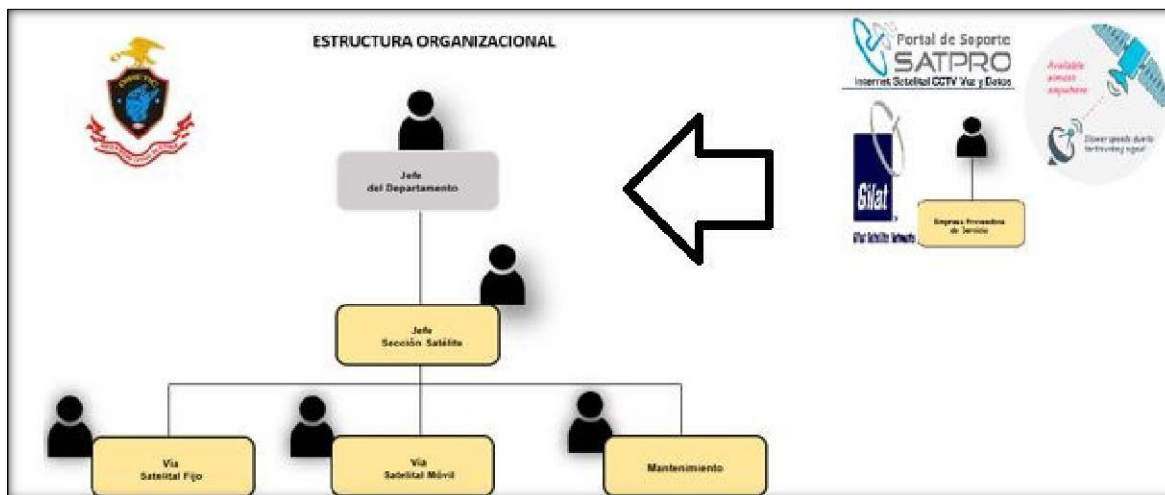
En la presente investigación se utilizó el diseño de investigación acción, porque busca resolver los problemas presentados por la red VSAT en la región Loreto, centrándose en la información que contiene los términos de referencias (anexo 8) en los servicios prestados para la PNP. Según Salgado (2007), esto permitirá una buena toma de decisiones en programas, proceso y reformas estructurales, los cuales no han sido del todo óptimo para las unidades policiales de la región, además, la información manejada por este medio de transmisión es altamente sensible, hay dos factores que manejan, una es la poca explotación del sistema satelital de la PNP y el otro es, que todo el control del sistema es manejado por personal externo exponiendo riesgo en la operatividad de la institución. La información tomada entonces permitirá reforzar la administración de los servicios mediante la consideración de un hub para la PNP permitiendo incorporarlos en los próximos términos de referencias.

Además, el diseño de investigación es un plan que involucra toda la investigación, donde a través de ello se trata de dar respuestas al problema señalado, para las unidades policiales de la región Loreto, serán qué servicios hay que mejorar o que parte de la infraestructura satelital debemos mejorar. El diseño permitirá saber cómo determinar la arquitectura del sistema, porque se elegí una topología, entre otros, permitiendo entender mejor el uso de las redes VSAT. Para Pedraz, Zarco, Ramasco y Palmar (2014), su análisis englobaría el funcionamiento de las redes VSAT, mostrando las deficiencias y aciertos de la tecnología aplicada, investigando como se resuelve en sus distintos escenarios, desde climas inestables, tráfico de la totalidad de usuarios, hora pico, etc.

### **2.2. Escenario de estudio**

El Escenario de estudio es la sección del Departamento de telefonía y vía satélite – Diritic de la PNP del distrito de San Isidro (Figura 1), lugar donde se puede recopilar información importante que permita comprender la realidad problemática y apoye a lograr los objetivos del estudio, en consecuencia, se procedió a solicitar la autorización a la Jefatura del Departamento. El tamaño de la oficina es pequeño y está conformado por personal policial, con formación ética y técnica, con amplia experiencia en implementación de antenas VSAT en todo el territorio peruano. Por otro lado, las actividades realizadas por el personal técnico especializado de la PNP, es constantemente supervisado por el jefe de la sección y lleva el reporte al jefe del departamento.





**Figura 1.** Organigrama Deptevsat-Dirtic PNP

### 2.3. Participantes (Características)

Los participantes del presente estudio fueron los efectivos policiales especializados de la sección de satélite del Deptevsat de la Dirtic de la PNP, quienes son los encargados de supervisar la implementación cada vez que se instale esta tecnología de acuerdo a los servicios solicitados, dar mantenimientos, trasladar e implementar los equipos que comprenden la estación remota, cada vez que se requiera como un tema de urgencia, por ello cada uno tendrá una responsabilidad durante el proyecto a ejecutar. Asimismo, se contactó a profesionales con experiencia como contribuidores y/o propiciadores de la información y documentación relacionados a la investigación.

### 2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para Hernández y Mendoza (2018), los métodos cuantitativos y cualitativos, la importancia principal recae sobre la recopilación de datos, sin embargo, la finalidad no es medir las variables para inferencias y análisis estadísticos. El método cualitativo aplicado al Deptevsat busca obtener datos del personal técnico especializado, aplicando procesos en el mejoramiento del uso de las redes VSAT en la comunicación de la PNP. El estudio aplicado en esta tecnología utiliza un lenguaje altamente técnico para la observación, descripción o análisis. La recopilación permite analizar y comprender, como también responder las diferentes preguntas de investigación y generar conocimientos.

Las técnicas de recolección de datos, según Hernández, Fernández y Baptista (2006), menciona que la observación es una serie de actividades y consideraciones para el investigador. Aplicado al área de estudio, permite recopilar datos a fin de analizar un adecuado uso de la red VSAT. Asimismo, la entrevista a profundidad, consiste en entrevistar en forma personal, cuya finalidad es conocer su opinión y la perspectiva que tienen respecto a la tecnología utilizada y las experiencias en su operatividad. Además, el análisis documental, es el punto de partida de toda investigación, resolviendo temas o problemas en la investigación. Para Trujillo, Naranjo, Lomas y Merlo (2019), la guía de entrevista consiste en que el encuestado responda preguntas propuestas por el entrevistador. En la guía de observación, el investigador participa dentro de contexto estudiado, permitiendo observar a profundidad. Y se utilizó la ficha de análisis documental.

## **2.5. Procedimiento**

El presente trabajo de estudio se realizó de la siguiente manera: En primer lugar, se comunicó al Jefe del Deptevsat-Dirtic de la PNP, los objetivos del trabajo investigativo. Después de ser aceptado, se procedió a desarrollar la investigación, se procedió a la selección de instrumentos con la finalidad de realizar la recolección de datos como, la entrevista a profundidad será desarrollado de forma virtual a 2 técnicos y a 1 ingeniero con la suficiente experiencia en el uso de redes VSAT, la guía de observación que se desarrollará en la oficina de la sección de satélite del Deptevsat con 3 colaboradores en horario laboral por turnos, para ello, se les brindará una breve introducción a la actividad y el motivo por el cual se ejecutará. Asimismo, la ficha de análisis de documental donde se indican el antes y el después de analizar el uso de las redes VSAT en la PNP.

La entrevista se realizó en forma separada con la información recolectada por los colaboradores en la guía para la observación. Finalmente, después ejecutar el análisis de los resultados, se procedió a efectuar las conclusiones sobre la nueva propuesta del uso de las redes VSAT en el sistema de comunicación de la PNP. A. Categoría 1: Arquitectura, Sub categoría A1: Topología estrella y malla, Sub categoría A2: Banda de frecuencias, B. Categoría 2: Disponibilidad de banda ancha. Sub Categoría B1: Tráfico de datos, Sub Categoría B2: Forma de acceso satelital. Categoría 3: Demanda del sistema, Sub categoría C1: Usuarios, Sub categoría C2: Tipo de energía.

## **2.6. Método de análisis de información**

En la presente investigación se utilizó el método inductivo, Ruiz (2012), menciona en su estudio, que la generación de hipótesis es más relevante, que la prueba de este, y que estas deben ser verificadas, ya que, sino solo serían especulaciones, por ello, el personal en el análisis del uso de redes VSAT constantemente se generan hipótesis en su funcionamiento, después son corroborado con llamadas a las estaciones remotas o son solicitados a la empresa que brinda el servicio. Dentro de su análisis toma referencia a la teoría fundamentada a través del cual los datos empíricos tratan de explicar la construcción de una teoría, siguiendo un procedimiento de análisis inductivo (especifico a general). La teoría generada, debe ser discutido y sistematizado, el análisis tiene que ser científico y objetivo presentando un modelo visual y codificado de la teoría.

Asimismo, se procedió a realizar una guía de entrevista en base al problema general, las categorías y subcategorías, tiene como finalidad realizar la entrevista a profundidad, los resultados se organizaron en las matrices siguientes: Matriz de desgravación de entrevista, se ordenan las entrevistas y respuestas de los entrevistados, Matriz de desgravación y codificación, se codifica cada entrevista, pregunta, categoría y subcategoría, y la Matriz de entrevistas y conclusiones, se colocan los entrevistados y se determina sus semejanzas, diferencias y conclusiones por cada pregunta. Por otra parte, se elaboró una guía de observación, donde se observa la unidad de estudio y se aplica la técnica de observación. Luego, se procedió a realizar la ficha de análisis documental, para evidenciar el problema actual, y poder aplicar la técnica de análisis documental.

Por último, se utilizó la técnica de triangulación, se refiere a diversas posibilidades metodológicas y teórico-metodológicas, según Betrián, Galitó, García, Jove y Macarulla (2013), en su estudio menciona varios tipos de triangulación. Triangulación de datos, uso de diferentes fuentes; triangulación de investigadores, uso de observadores y de entrevistadores con la finalidad de minimizar la investigación que pueda realizar un individuo; triangulación de teorías, mayor cantidad de datos a partir de varias hipótesis, permite refutar las hipótesis centrales para obtener varios puntos de vistas teóricos; triangulación de métodos, consta de 2 alternativas, intra método: uso de subescalas diferentes en un cuestionario para estudiar el mismo problema, Entre métodos: combinación de métodos para limitar su reactividad, superando los métodos individuales.

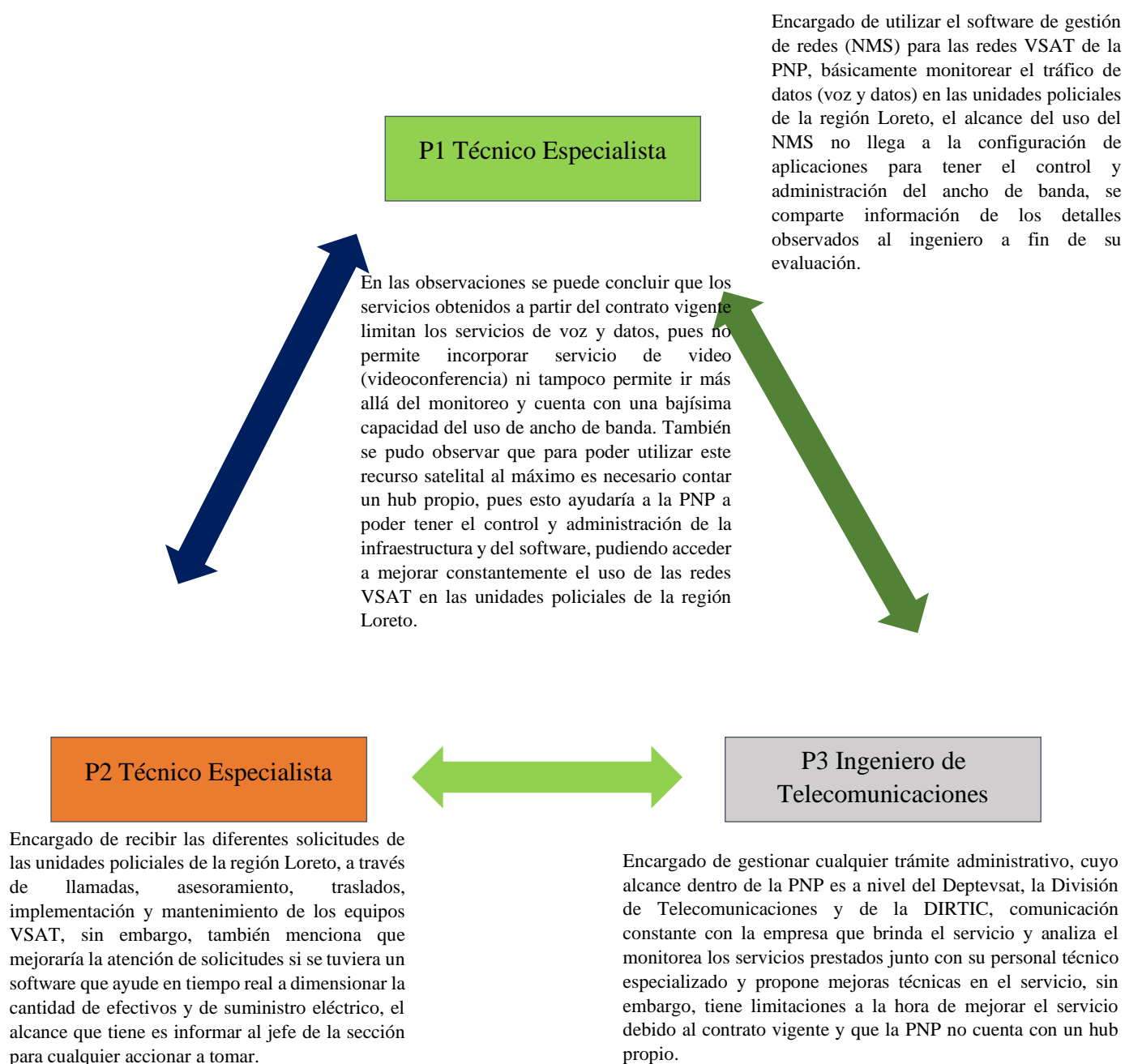
## **2.7. Aspectos éticos**

El presente trabajo es propio y original del investigador, para ello se hizo uso de la plataforma Turnitin. Para el contenido y la recopilación de información relacionada con el proyecto de investigación, los autores y fechas, fueron citados de acorde a la Norma APA, al igual que con las referencias bibliográficas. Así mismo, se consideró los códigos éticos, que incluían responsabilidades de toma de decisiones, honestidad, cooperación profesional, respetar los derechos de propiedad intelectual, mantener un alto nivel de competencia profesional y cumplir con las leyes y regulaciones vigentes. Estos códigos de conducta tienden a ir en la misma dirección, es decir, mantener el bienestar de los participantes y mejorar las capacidades profesionales y los niveles de investigación.

Para las entrevistas se requirió la autorización de la División de Telecomunicaciones de la Dircic PNP para la participación de cada entrevistado, indicando el propósito de la entrevista, el objetivo establecido del trabajo de investigación y los problemas encontrados. Todos los entrevistados participaron voluntariamente y autorizaron publicar sus respuestas con el fin de contribuir a la redacción del documento. Al realizar esta investigación, se tomó en cuenta el cumplimiento de las disposiciones vigentes del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo la RR N° 0089 – 2019 – UCV de 28 feb 2019.

### III. RESULTADOS

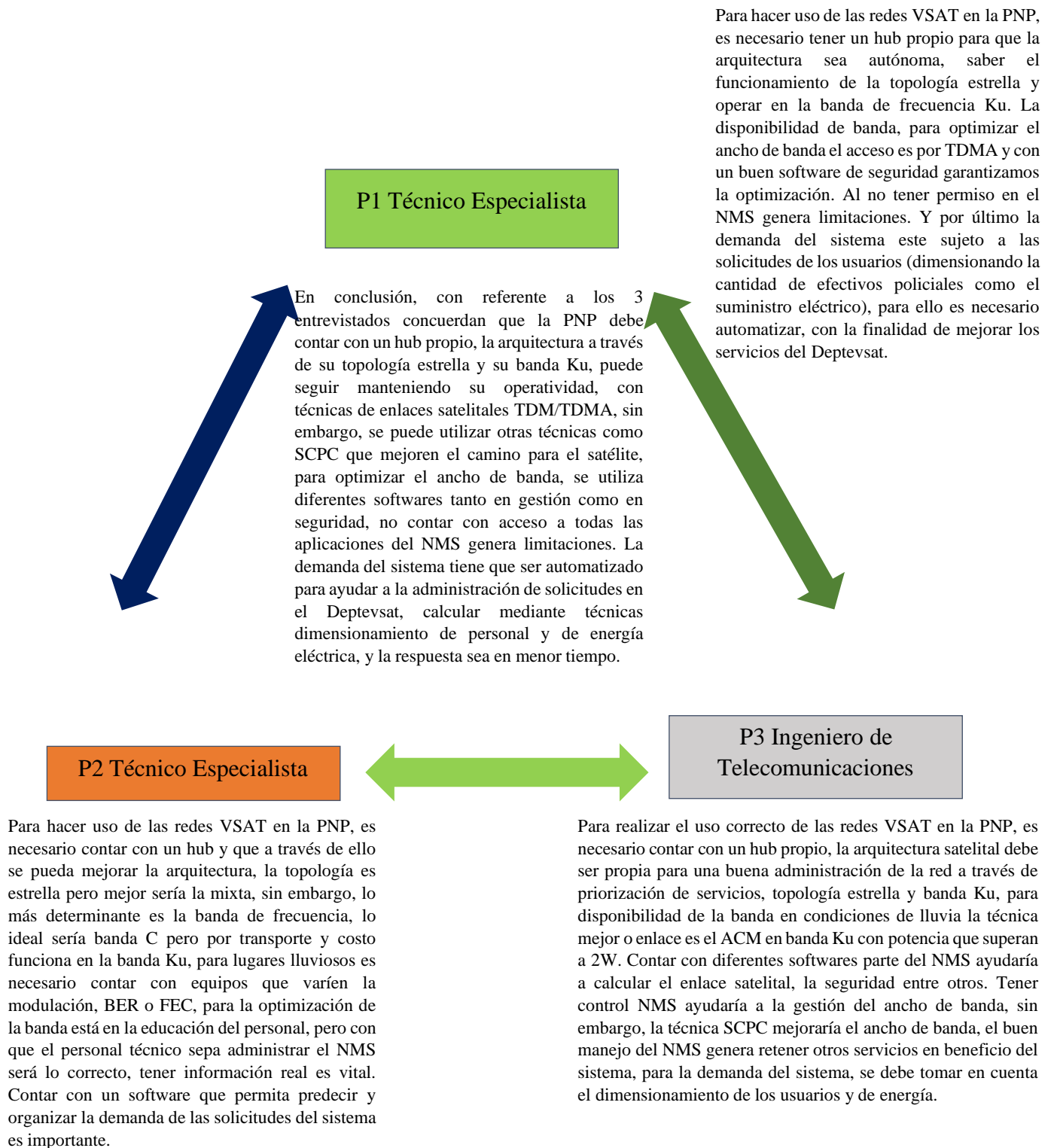
Para la presente investigación se utilizaron las técnicas de recolección de datos como la entrevista a profundidad, la observación y el análisis documental, con la finalidad de lograr los objetivos planteados y poder estructurar las respuestas que fueron recibidos por los entrevistados, a continuación, se muestran mediante la triangulación de datos con la finalidad de alcanzar la conclusión final.



**Figura 2.** Triangulación de la observación de la unidad de estudio.

Para la triangulación de la observación los participantes en el desarrollo de la investigación corresponden al personal policial en situación de actividad, laborando en el Deptevsat de la Divtel pertenecientes a la Dirtic de la PNP, ubicado en el Ministerio del Interior (Mininter), esta área es objeto de estudio porque a través del Deptevsat se gestiona la atención de las unidades policiales rurales de la región Loreto, el personal encargado de realizar estas atenciones son los siguientes, P1: Técnico especializado encargado de monitorear el tráfico de datos de las unidades policiales de la región Loreto, P2: Técnico especializado encargado de recepcionar solicitudes para caso de llamadas, asesoramiento, traslados, implementación y mantenimiento de los equipos referente al tema satelital, P3: Ingeniero de Telecomunicaciones o Capitán de Servicio de la PNP, encargado de gestionar los servicios en coordinación con su personal técnico especializado, ocupando el puesto de Jefe de la sección satelital.

Al observar a los participantes se evidencio que el uso de las redes VSAT en el sistema de comunicación de la PNP, tiene limitaciones a la hora de gestionar mejoras, esto se debe a dos factores, el primero es basado en el término de referencia realizado por la parte técnica del área con la empresa proveedora, teniendo en uno de sus puntos la capacidad de brindar un ancho de banda limitado y en otro de sus puntos solo el monitoreo del sistema satelital mas no el control y la administración del sistema, generando la poca capacidad en la red satelital de la PNP y no permitiendo incorporar servicios de video, como es el caso de la videoconferencia; segundo factor por no contar con hub propio, genera problemas a la hora de distribuir o ampliar sedes que requieran integrarse a la red satelital de la PNP, según la disposición del comando.



**Figura 3.** Triangulación de las entrevistas semiestructuradas.

1. ¿Cómo es el uso de las redes VSAT en el sistema de comunicación de la PNP en la región Loreto?

Basado en las entrevistas a los expertos se encuentra limitado el servicio, al no contar con hub propio.

2. ¿Cuál es la importancia de contar con una arquitectura satelital propia?

La importancia radica que se puede mejorar los servicios e incrementar, debido al control y a la administración del sistema.

3. ¿Según la geografía peruana cómo debe ser la arquitectura de las redes VSAT en la PNP?

Según la geografía peruana los expertos recomiendan que la arquitectura adopte una red estrella.

- a. ¿Qué topología se adapta más para lugares lluviosos?

La topología que se adapta mejor es la estrella para la PNP

- b. ¿Qué técnicas optimizan mejor el uso de las bandas de frecuencias en lugares de lluvia permanente?

La banda a utilizar es la Ku para la PNP.

4. ¿Qué herramienta de gestión o técnicas permiten optimizar la banda ancha en las redes VSAT para la PNP?

La técnica que permite optimizar es el TDM para subida de hub al satélite y TDMA para bajada de satélite a los VSAT.

5. ¿Qué herramientas de gestión permite administrar la disponibilidad de banda ancha en las redes VSAT?

La herramienta de gestión todo pasa por el NMS que se encuentra en el hub y que permite priorizar los servicios, a través de una correcta administración la que permite administrar de forma oportuna la banda ancha.

- a. ¿Qué herramienta es la más adecuada para gestionar el tráfico de datos en las redes VSAT?

La herramienta puede ser cualquiera que esté dentro del rubro del sistema satelital la importancia radica en que metodología se va utilizar.

- b. ¿Cuál es la metodología óptima para el diseño de enlaces satelitales en las redes VSAT?

La metodología es el SCPC quien combina dos técnicas TDM y TDMA, se sugiere optar por otras tecnologías más modernas.

6. ¿La demanda del sistema VSAT, es necesario automatizar las solicitudes de las Unidades Policiales, y que beneficio traería consigo para la Institución?



Si es necesario pues ayudaría a saber el dimensionamiento correcto de la cantidad de usuarios en las unidades policiales, el cual también ayudaría a llevar a dimensionar el suministro eléctrico y la seguridad de la información,

- a. ¿Desde su perspectiva qué software de gestión permite controlar y monitorear a los usuarios que hacen uso de las redes VSAT?

Hay muchos softwares que ayudan a mejorar la toma de decisiones, no se puede especificar pues estos se actualizan constantemente.

- b. ¿Desde su perspectiva qué tipos de energías son los más adecuados en los equipos de las redes VSAT para zonas lluviosas, no lluviosas y para los que encuentran a gran altitud?

Los paneles solares son las más adecuados cuando no exista corriente eléctrica.

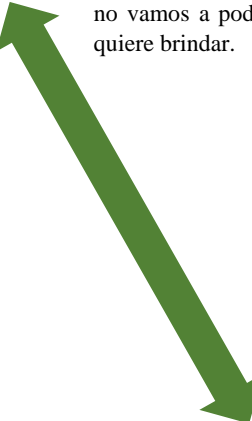
- c. ¿Qué herramienta permite garantizar la fiabilidad del sistema de redes VSAT?

Puede ser cualquier herramienta más va por tener un equipo físico que tenga la opción de tener datos almacenados, deben estar seguros y puedan estar alertados de los ataques de piratas informáticos

Para hacer uso de las redes VSAT en la PNP, es necesario que la PNP tenga un hub propio para que la arquitectura satelital sea autónoma, definir una topología como la estrella y operar en la banda de frecuencia como la Ku. La disponibilidad de banda, para optimizar el ancho de banda cuentan con acceso satelital por técnicas como TDM/TDMA, esto puede ser mejorado, al no contar con software que ayude al NMS, y este solo sirve para el monitoreo, genera limitaciones en el uso. Y por último la demanda del sistema está sujeta a las solicitudes de los usuarios (dimensionando la cantidad de efectivos policiales como el suministro eléctrico), con la finalidad de mejorar la atención de los servicios del Deptevsat, mientras que exista servicios por contratos donde no se tenga el control del hub, no vamos a poder optimizar el servicio que se quiere brindar.

**Entrevista  
Semiestructurada**

De acuerdo a las técnicas utilizadas, es necesario contar con un hub propio para tener una arquitectura autónoma, disponer de la banda en cualquier momento, y atender en forma oportuna la demanda del sistema, tomando como referencia las experiencias de los dos TDR antes utilizados por el Deptevsat, donde el personal técnico especializado mencionó que no tener el control o la administración del hub, siempre va a generar limitaciones y no la explotación del recurso al máximo, es por ello que al ver que estos servicios tienen limitaciones, el comando ha dispuesto que se realice un nuevo TDR, acorde a la tecnología vigente y que integre servicios de voz, datos y video ya que la región Loreto es punto estratégico para el comando policial.



**Observación**

**Análisis Documental**



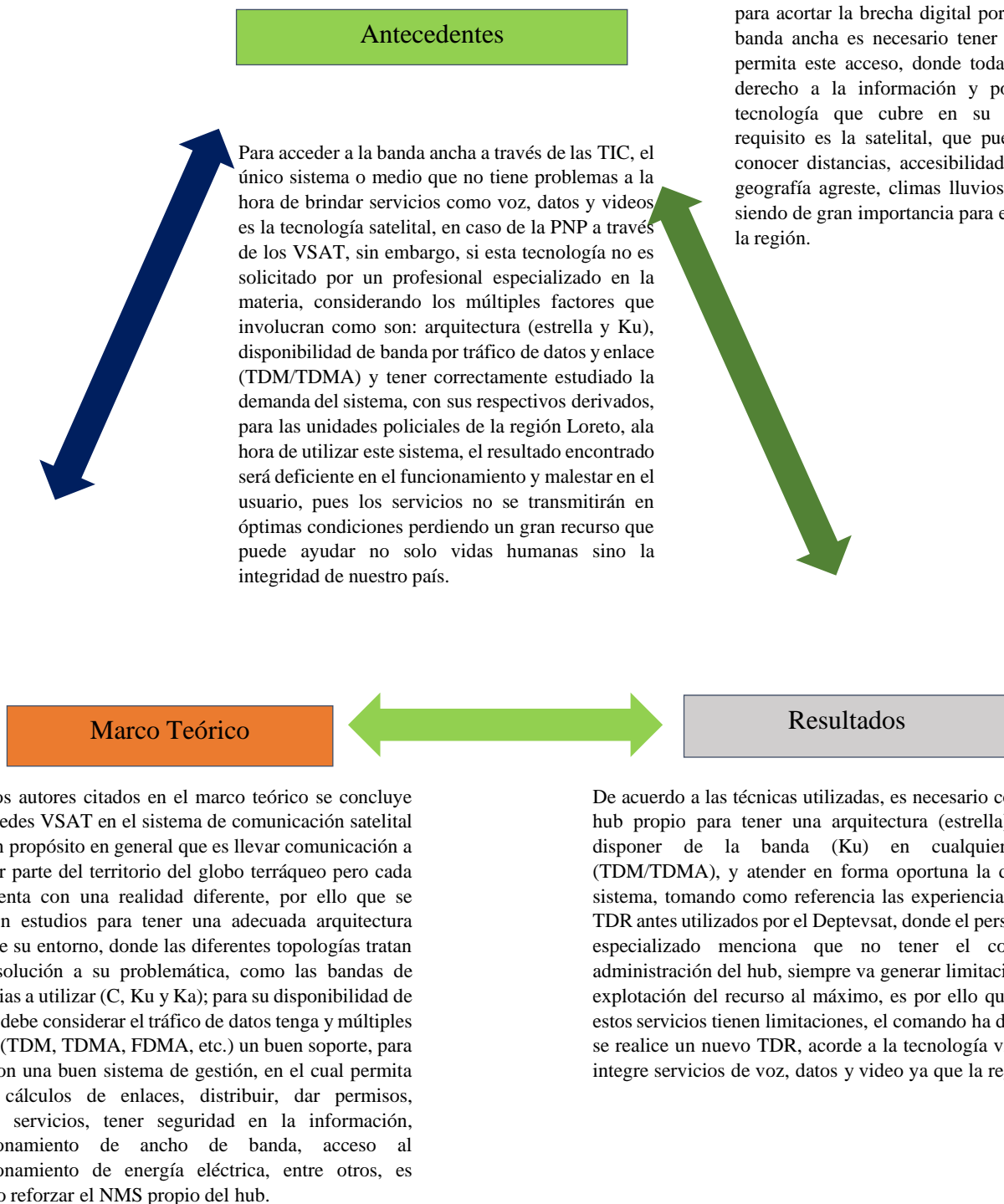
Se observó que los tres participantes, desarrollan una función específica, sin embargo cada uno tiene su propia responsabilidad sin dejar de lado conocer todo el sistema referente al uso de las redes VSAT, el P1: monitorea el tráfico de datos, enviando sus reportes al Jefe de sección, el P2: se encarga de recibir las solicitudes de las unidades policiales de la región Loreto, atender llamadas, brindar asesorías, coordinar traslados e implementación, así como coordinar mantenimientos en estas unidades policiales y el P3: El Jefe de sección o el Ingeniero de Telecomunicaciones es quien se encarga de gestionar que los usuarios no tengan problemas a la hora de contar con sus servicios y también de analizar y mejorar el servicio en caso no afectara al contrato vigente.

En el análisis documental se tomó a los 2 términos de referencia para realizar un análisis de como ha venido funcionando los servicios de redes VSAT en la PNP hasta la fecha. Al revisar dichos documentos nos encontramos que básicamente esta tecnología está para brindar servicios de voz y que el servicio de datos no es el adecuado, consecuencia a esto es la preocupación del comando policial, disponiendo que se realice otro proyecto o TDR que esté de acuerdo a la tecnología vigente en el mercado para la PNP, esto incluye a la región Loreto, ya que se ubica en lugar estratégico. En este proyecto se tiene contemplado la integración de servicios como voz, datos y videos, resaltando que se debe tomar en cuenta los gastos que esto generan dentro de un contrato con el estado.

**Figura 4.** Triangulación de las técnicas utilizadas.

En conclusión, de acuerdo a las técnicas utilizadas, es necesario contar con un hub propio para tener una arquitectura autónoma, podemos realizar mejoras en base a nuestra topología actual que es la estrella, la banda Ku es la elegido por disponibilidad de traslado, por costos y porque cubre la disponibilidad en zonas de constantes lluvias, además de disponer de la banda en cualquier momento del sistema, a pesar que el tráfico de datos este saturado, se puede controlar y gestionar los recursos de la disponibilidad de la banda y del acceso satelital la técnica empleada es el TDM/TDMA, sin embargo, se puede utilizar técnicas modernas para una mejor disponibilidad, y atender en forma oportuna la demanda del sistema para los usuarios, el suministro eléctrico y más que nada para la seguridad de la información que se envía a través del sistema. Tomando como referencia las experiencias de los dos TDR antes utilizados por el Deptevsat, donde el personal técnico especializado menciona que, al no tener el control o la administración del hub, siempre va generar limitaciones y no la explotación del recurso al máximo, es por ello que al ver que estos servicios tienen limitaciones, el comando ha dispuesto se realice un nuevo TDR o proyecto, acorde a la tecnología vigente para que integre servicios de voz, datos y video ya que la región Loreto es punto estratégico para el comando policial.

La unión internacional de telecomunicaciones (2015) en el simposio mundial para organismos regulares, toma como tema central la brecha digital a fin de promover el acceso de la banda ancha, a través del uso de las TIC, según Maniewicz (2019), en su estudio menciona que las tecnologías satelitales tienen como objetivo acceder a las TIC desde cualquier parte del mundo, de estos dos autores, se concluye que para acortar la brecha digital por medio de una banda ancha es necesario tener un medio que permita este acceso, donde toda persona tiene derecho a la información y por lo tanto la tecnología que cubre en su totalidad este requisito es la satelital, que puede operar sin conocer distancias, accesibilidad de carreteras, geografía agreste, climas lluviosos entre otros, siendo de gran importancia para el desarrollo de la región.



**Figura 5.** Triangulación de Antecedentes, Marco Teórico y Resultados

Para acceder a la banda ancha a través de la Tecnología de la Información y Comunicaciones (TIC), el único sistema o medio que no tiene problemas a la hora de brindar servicios como voz, datos y videos a cualquier parte del globo terráqueo, es la tecnología satelital, no importa distancias, accesibilidad de carreteras, geografía agreste, climas lluviosos entre otros, esta tecnología está preparado para soportar todo lo mencionado. Para caso de la PNP el acceso satelital se realiza a través de los VSAT, sin embargo, esta tecnología es compleja si no es solicitado por un profesional especializado en la materia, considerando los múltiples factores, que involucran como son: determinar la arquitectura, a través topología (estrella, malla o mixta), siendo la banda de frecuencia (C, Ku y Ka), para determinar la disponibilidad de banda, se monitorea el tráfico de datos a través de la cantidad de usuarios que hacen uso de la red y las técnicas de enlace satelital que ayudan a la repartición de las frecuencias, ranuras de tiempo o asignación de portadoras por canal (TDM, TDMA, SCPC, FDMA, ACM, entre otros) optimizando el recurso de banda ancha, y determinar la demanda del sistema, con sus respectivos derivados (cantidad de personal en cada puesto, cantidad de consumo de energía eléctrica y seguridad de la información), para las unidades policiales de la región Loreto, a la hora de utilizar este sistema, el resultado encontrado será deficiente o negativo en el funcionamiento y generando malestar al usuario, pues los servicios no se transmitirán en óptimas condiciones, pues el pedido no tuvo fundamento teórico y/o práctico, y lamentablemente perdiendo un gran recurso tecnológico que puede ayudar no solo vidas humanas sino la integridad de nuestro país.

#### **IV. DISCUSIÓN**

Para el desarrollo de la presente investigación se procedió a realizar una comparación con cada uno de los resultados obtenidos, los mismos que fueron contrastados con diferentes fuentes de información como artículos científicos e indexados, trabajos previos, tesis nacionales e internacionales, relacionadas con cada uno de los objetivos planteados. En ese sentido el objetivo principal de esta investigación fue el uso de las redes VSAT en el sistema de comunicación de la PNP en la región Loreto, para ello se usó Instrumentos como la Guía de entrevista semiestructurada, la guía de observación y ficha de análisis documental. Asimismo, se tiene que en la Metodología de la presente investigación es de tipo aplicada y de diseño investigación acción.

Respecto a los entrevistados mencionan que la Policía Nacional del Perú cuentan con un sistema de comunicación satelital a través del uso de las redes VSAT cubriendo servicios de voz y datos en la región Loreto, esta tecnología presenta ciertas falencias que son presentadas en esta investigación, abarcando temas sobre: como está diseñado la arquitectura, como transmite su información para las diferentes estaciones bases, si son los más adecuados o no, que banda de frecuencia es la más acertada para esta región del País, como la disponibilidad de banda que necesitamos para poder optimizarlo, para ello se determinó el tráfico de datos y que técnicas son las más adecuadas para el acceso al satélite, y por último, saber cómo es la demanda del sistema como determinamos la cantidad de usuarios, de suministro eléctrico y la seguridad de la información para la Institución.

Respecto a ello, los entrevistados mencionan que el uso de las redes VSAT en el sistema de comunicación de la PNP, Loreto, esta comunicación satelital sirve para enviar información a nivel nacional, sin medir grandes distancias, transporte fluvial, etc. Para Villafuerte (2017), menciona sobre los programas de acceso a internet para zonas rurales a través de las redes VSAT, estos servicios han ido en aumento por ello la necesidad del Estado Peruano en invertir en ello. Para Navarro (2017), menciona la importancia sobre esta tecnología de llevar servicios de voz y datos, lo que no señala que infraestructura es la más adecuada para casos de Fuerzas Armadas ni para la policía, pues el servicio es más dedicado para uso civil. Determinar una mejora en esta tecnología es necesario empezar por tener una arquitectura robusta y buena, para ello, se cuenta con una topología de red estrella, teniendo como sede o nodo principal la ciudad de Lima, partiendo de aquí se comunica con las demás estaciones remotas que vendrían hacer los diferentes VSAT de cada unidad policial.

Para Jiménez, Manchon, y Castellon (2017), quienes indican, que, si existiera algún tipo de falla en una estación remota, está sola quedaría fuera del sistema no afectando a los demás, esta topología soluciona problemas, pero no en su totalidad porque no cuenta con conexiones redundantes. Para Swathi y Vijayanathan (2014), indican que la topología malla si cuenta con conexiones redundantes y ante cualquier falla que ocurra en esta topología, las probabilidades son mínimas. Para Soto y Olaya (2013), mencionan que la topología malla mejoraría el tráfico de red respecto al tiempo de conectividad, a la mitad, referente a la topología estrella. Los entrevistados mencionan que una topología malla es correcta y mejor ante la estrella, pero para la Policía Nacional del Perú, es necesario tener en cuenta los costos, el traslado y distribución de personal capacitado entendidos en el tema para la supervisión y control de estas estaciones remotas.

La banda de frecuencia, para las redes VSAT en las topologías estrella y malla, según los entrevistados, mencionan que las bandas comunes son la banda C, banda Ku y banda Ka, cada uno tiene una particularidad diferente una del otro, cada banda tiene un rango de frecuencia y su uso dependerá que institución o empresa quiera utilizarlo, por ejemplo, la banda para la selva peruana en la que está incluida la región Loreto, la banda seleccionada es la banda Ku (frecuencias mayores a 10GHz), pero este es menos efectivo que la banda C (3400 a 4800MHz) a la hora de transmitir información cuando el clima es lluvioso. Para la Unión Internacional de Telecomunicaciones, en su comisión de estudio del UIT-R-servicios por satélite CMR-19, (2019), la banda C tiene una ventaja frente al desvanecimiento de la lluvia, porque utiliza satélites de alto rendimientos que optimizan el funcionamiento de las condiciones meteorológicas extremas, y emplea técnicas como ensanchamiento del espectro pudiendo delimitar las interferencias entre satélites vecinos.

Para Everett (2009), en la recopilación de su libro menciona que las bandas Ku en las redes satelitales pueden utilizar mayor velocidad de transmisión al satélite, esto va depender de la potencia que utilice el hub y el VSAT, en caso de este último, puede utilizar potencias que superen los 3W, pero esto es costoso y más tedioso en el transporte del equipamiento porque involucra mayores dimensiones de las antenas. Para los entrevistados la determinación de la disponibilidad de banda, se determina por el tráfico de datos, implica la cantidad de usuarios y del enlace satelital que ayuden a mejorar el canal de transmisión permitiendo optimizar el recurso del ancho de banda.

Para Patterson (2004), en la disponibilidad de la banda, las empresas venden más fácil un ancho de banda alto que una latencia baja, donde las mejoras tecnológicas que ayudan a la latencia ayudan mayormente al ancho de banda, pero no al revés. Por su parte Sánchez, Yesenia, Maldonado, Andrea, Moreno y Cristina (2018), en su estudio, el tráfico de voz y datos radica en el cálculo del Througput por celda que es el volumen de información que se transporta a través de las redes, desde el inicio hasta el final de un canal de comunicación dentro de un tiempo dado. Para Maral (2003), los datos de tráfico son más tediosos de conseguir, ya sea por tipo de aplicación y por ubicación del usuario: cantidad ocupado de transacciones por hora, tamaño promedio de la transacción de entrada y salida, hora del día para la transferencia de archivos y para el tráfico interactivo, etc.

Para Hernández, Corredor y Pedraza (2010), las formas de acceso al satélite, se define como las técnicas del recurso de comunicación a emplear como: acceso Múltiples, acceso múltiple por división temporal, acceso múltiple por división de frecuencia, acceso múltiple por división de código, utilizando las frecuencias, las ranuras de tiempo, codificación de código, entre otros. Por su parte Rey (1998), utiliza los métodos de asignación de canal mejorados, ya no por frecuencia, ni por ranura de tiempo, ni por codificación de canal solamente, empiezan a utilizar SCPC (Single Channel Per Carrier), esta técnica utiliza un solo canal por portadora y un control descentralizado, permitiendo ayudar en la optimización del ancho de banda, utiliza técnicas de enlace como el Outbound e Inbound (Tdm/Tdma).

Para los expertos determinar la demanda del sistema de las redes VSAT en la Policía Nacional de Perú, lo realiza mediante una llamada telefónica, a las oficinas de tecnologías de información y comunicaciones (Ofitic) o a la unidad de tecnología de la información y comunicaciones (Unitic), de cada región, dimensionando el uso de la red, el cual conllevara a determinar el dimensionamiento del consumo de energía eléctrica que necesita cada estación remota, permitiendo la operatividad del sistema satelital de las redes VSAT las 24 horas, manteniendo una comunicación continua del comando policial hacia estas unidades remotas las veces que fuera necesario, sin embargo, al ser un sistema que va en lucha contra la delincuencia, es necesario que la información que se transmita por este medio no sea libre sino que tenga una seguridad a la hora en enviar y recibir la comunicación en cada transmisión que se realice, por ello necesita que el sistema sea una red privada.



Para Echeto y Suarez (2009), la demanda del sistema considera a los usuarios alejados de toda urbe, especialmente a los de la zona rurales, este autor se basa mayormente en garantizar la confiabilidad por ser una red privada, transportando servicios de voz, datos y hasta video, son administrados desde la sede principal y son transportadas a las remotas. Por su parte Bunge y Valek (2001), los sistemas satelitales van a depender del rubro que estén inmersos, ejemplo, satélites encargados de la predicción del tiempo, encargados de monitorear condiciones climáticas de la tierra, cambios de la vegetación, entre otros, con esto el autor nos quiere indicar la importancia de integrar servicios, no solo voz, datos y video esta tecnología, sino que hay una gama importante de servicios para cubrir.

Los expertos consideraron en el análisis documental, a los dos términos de referencia (TDR) (anexo 8) pasadas de telefonía fija satelital de la PNP con la finalidad de saber cómo se ha venido pidiendo los servicios de voz y datos a través de las redes VSAT, los TDR son centralizados desde el Deptevsat/Divtel-Dirtic y es único a nivel nacional. Al revisar dichos documentos observaron básicamente que esta tecnología tiene problemas a la hora de envío de datos, pues la cantidad designada en su ancho de banda no es el adecuado, como consecuencia hay molestia en los usuarios de la región Loreto, generando preocupación del comando policial y tomando acción de manera inmediata en el asunto, disponiendo realizar otro proyecto o TDR acorde a la tecnología vigente en el mercado.

Los entrevistados mencionan que para el nuevo proyecto se tiene considerado la integración de servicios como: voz, datos y videos, en uno de sus puntos del nuevo proyecto se realizara una conectividad entre hub de la empresa con la Central de Telefonía de la Dirtic ubicado en el Mininter con la finalidad que los anexos que se deriven de esta Central, puedan integrarse a los anexos de las unidades que hagan uso de la red VSAT. Otro punto es integrar en la red al hub con el Data Center de la Dirtic ubicado en el Mininter, con la finalidad de filtrar la información que se transmita garantizando una seguridad de la información y también pueda optimizar el ancho de banda cada vez que los usuarios requieran hacer uso de los datos contratados, permitiendo mejoras en los servicios y garantizando acceso a intranet e internet.

Para Ordóñez, Neri, Landeros, Altamirano, Malpica (2003), en su estudio de la optimización técnico-económica de redes VSAT para estaciones fijas, considera para contar con mejores servicios y con bajos costos que se pueda enviar por la red satelital, es necesario evaluar las bandas Ku y Ka, concluyen en el artículo mencionado, que es más beneficioso utilizar la banda Ku que la banda Ka por los costos en equipamiento y en su operatividad. Para Vinuesa (2015), en su estudio realizado en Ecuador sobre la descripción de la red satelital O3B, la arquitectura utilizada es tipo estrella, las técnicas de mitigación para desvanecimiento por lluvia introducen el esquema ACM (Modulación y Codificación Adaptativos) en forma ventajosa frente al CCM (Constan Coding and Modulation) para la DVB-S2 obteniendo ganancia hasta del 200% del satélite, los cuales mejoran la eficiencia del enlace satelital y pueden funcionar para bandas Ku y Ka, sin embargo, está orientado para el uso de la banda Ka.

Para Alcocer (2018), en su diseño de una red satelital multibanda ancha para comunicaciones en el Perú concluyó que, el MTC, Minedu y Minsa determinaron el dimensionamiento de los usuarios centrados básicamente en los poblados que se encuentran alejados de cualquier red de comunicación terrestre. La plataforma satelital multibanda opera en las bandas Ka, Ku, C y X. El Ministerio de Transporte y Comunicaciones (2019), a través de su resolución Ministerial y en sus modificaciones del Plan Nacional de Atribución de Frecuencias, concluyen que deben incluir la regularización de los servicios fijos satelitales, por lo que el uso de este servicio esta regularizado a nivel nacional. Para el Instituto Geofísico del Perú (2019), las redes VSAT son utilizadas al informe de la Red Sísmica Nacional que conecta a 49 estaciones de las 73 estaciones sísmicas distribuida a nivel nacional, la demanda del sistema por las instituciones públicas se da por ser más cómodo y de más fácil manejo.

De las mismas manera ocurre para Piana, Maguiña y Arbulú (2018), en su estudio sobre capacidades militares, el Ejército Peruano en la modernización del sistema satelital hace hincapié en el hardware para evitar que en corto tiempo la inoperatividad, hace uso de la Red VSAT, con internet de banda ancha, telefonía IP, web conferencing, video streaming y servicios broadcast permite desarrollar sistemas de entrenamiento y teleducación en zonas alejadas del país. Para el Ministerio de Educación (2017), de acuerdo a su contrato vigente con el consorcio Gilat implemento el proyecto de “migración de la plataforma satelital e implementación de la conectividad satelital para locales escolares ubicados en zonas rurales del ministerio de educación”, con un nuevo hub satelital y nuevas estaciones remotas VSAT.

En relación a las técnicas de información, los entrevistados, concluyen que para utilizar y explotar las redes VSAT en la PNP, se necesita contar un hub propio como muchas instituciones públicas a nivel nacional han venido haciendo, al tener una arquitectura satelital propia se puede mejorar los servicios e incrementarlos, debido al manejo del control y a la administración del sistema, la determinación de la topología estrella con su banda de frecuencia en la banda Ku, operan a pesar de tener constante precipitaciones. Por otro lado, la herramienta de gestión del NMS tiene un alcance solo de monitoreo, no permite realizar otras configuraciones, la técnica de enlace que debe tener mayor interés es de estación remota al hub por medio del TDMA, esta técnica es vigente, pero se puede considerar mejores que el SCPC, la optimización de la banda es lo que se busca mejorar para que los servicios brindados se cumplan y no genere malestar en los usuarios, también se debe considerar la seguridad de la información y la parte eléctrica.

Para Soriano (2014), la seguridad de la información, no solo se define en cuidar la información y los sistemas de información de un acceso, uso, publicidad, transformación, modificación, lectura, inspección, registro o destrucción no autorizados, sino que además menciona que no solo restringe su función a evitar que, intrusos puedan ingresar a la red del sistema o que algún virus pueda ser eliminado o limitar la inundación de spam en el correo electrónico. Para Sierra (2003), menciona que países como EEUU, define a la seguridad de la información en el aspecto militar como la interceptación y el bloqueo de las informaciones del enemigo y visualizan al espacio radioeléctrico como una área estratégica de interés nacional para la comunicación de su ejército, es por ello que las instituciones públicas tienen que tener la responsabilidad del control y la política de seguridad de las redes satelitales y su información transmitida a través de esta tecnología.

Shcherbakova (2018) en su estudio, concluye indicando que la implementación de los VSAT no se limita solo a estaciones fijas, sino que pueden ser implementados en equipos móviles, las bandas de frecuencias (L, S, C, X, Ku y Ka) son coordinadas por la UIT. Por su parte Infodensa (2019), afirma que el Comando de Operaciones Terrestres del Ejército se planteó “mantener comunicaciones y monitoreo en tiempo real con el personal militar desplegado en las zonas de trabajo, de densa y accidentada selva”. Esta necesidad sugiere establecer una red VSAT durante un periodo de tiempo determinado para que la recepción de datos, voz IP y video sea viable en zonas remotas por medio de un hub central.

Para Rosado (2000), la energía para para los sistemas de comunicación satelital, están definidos para los telepuertos, con capacidades típicas de cientos de KVA, asegurando la continuidad del suministro de energía (99.9 a 99.95 %, o mayor) para que exista una alta disponibilidad del servicio por satélite, para ello, es necesario utilizar energía eléctrica de alta calidad, debe disponer de: acometida de alta tensión, transformadores activos de alta a baja tensión, conmutadores de energía, circuitos para cargas críticas, suministro de energía no interrumpible estático, generadores de emergencia de arranque rápido, bancos de baterías, pozo a tierra debe ser menor a 5 ohmios y los pararrayos, también se utiliza células solares o generadores termoeléctricos pequeños de alta autonomía.

Basado en las tres técnicas utilizadas en la presente investigación: como son la observación, el análisis documental y las entrevistas semiestructuradas, se ha podido realizar un análisis completo de la unidad de estudio con la finalidad de poder aportar una propuesta que permita tener en el proyecto o en el TDR, una arquitectura autónoma mediante el control del hub, pudiendo maximizar el hardware satelital los cuales se basan en topologías y técnicas de enlaces, el funcionamiento se apoya con la parte software del sistema, a través de un correcto uso del NMS y otros softwares que complemente el servicio a la red satelital. La red satelital debe contar con seguridad de la información, pues la información transmitida es restringida; teniendo en cuenta todo lo mencionado se dimensionaría correctamente el ancho de banda y sus políticas de uso de las redes VSAT, lo cual ha sido contrastado con las teorías y antecedentes consultados.

## V. CONCLUSIONES

Primera:

El presente trabajo concluye que el factor más importante para el uso de las redes VSAT en el sistema de comunicación de la PNP, en la región Loreto, es el conjunto de elementos que integra la red satelital como son: la arquitectura, la disponibilidad de la banda y la demanda del sistema. Que para poder controlar y administrar este sistema es necesario tener un hub satelital.

Segunda:

Respecto a la arquitectura satelital de la PNP, en la región Loreto, de acuerdo a lo sustentado por los expertos y la revisión bibliográfica es necesario que la arquitectura conserve su topología estrella y su banda de frecuencia (banda Ku), para que la red satelital sea flexible en su transporte de equipos a estos lugares agrestes y densos, y para que la asignación de frecuencia se aplique al clima lluvioso de la zona.

Tercero:

Respecto a la disponibilidad del ancho de banda satelital de la PNP, en la región Loreto, de acuerdo a los expertos y la revisión bibliográficas, se concluye que no es solo incrementar el ancho de banda, sino trabajar también en la latencia del sistema, asimismo, en la herramienta de gestión del hub se concluyó que la monitorización no ayuda mucho en la optimización de la red. Por otro lado, las formas de accesos al enlace satelital dependerán de la cantidad de servicios que se desean realizar a las unidades policiales.

Cuarta:

Respecto a la demanda del sistema satelital, concluyen los expertos, que la región al tener una posición estratégica es necesario tener un enlace directo con la Dirci, también se concluye que al no tener un indicador de suministro eléctrico no se dimensiona correctamente la energía a instalar, sin embargo, es necesario continuar contar con paneles solares y por último, la seguridad de la información por ser frontera del país es necesario incrementar los protocolos. Para que el sistema satelital de la PNP funcione en óptimas condiciones es necesario integrar los especialistas, la infraestructura, los TDR, la Ofitic de la región y el costo.

## VI. RECOMENDACIONES

Primera:

Se recomienda al Director de la Dirtic de la PNP, que el sistema satelital sea autónomo a través de un hub propio donde los especialistas del Deptevsat manejen todo el sistema, que el hub se conecte con el Data Center y con la Central Telefónica de la Dirtic, considerar capacitaciones mínimas de manera semestral al personal encargado, realizar coordinaciones con el Ministerio del Interior, el Ministerio de Transporte a través del Fondo de Inversión de Telecomunicaciones, el Comando Conjunto de las Fuerzas armadas para gestionar la segmentación satelital, entre otros.

Segundo:

Se recomienda al Director de la Dirtic de la PNP, que la arquitectura debe trabajar con topología estrella debido a las dimensiones del equipamiento a instalar en comparación de una topología malla, al igual que la banda Ku donde las antenas son dimensiones más pequeñas en comparación de la banda C, además, los costos son más baratos y lo más importante pueden trabajar sin problema en la zona de Loreto.

Tercero:

Se recomienda al Director de la Dirtic de la PNP, disminuir la latencia e incrementar el ancho de banda de acuerdo a la cantidad demandada del sistema satelital de la región, además de tener el control y administración total de la herramienta de gestión NMS para optimizar la red satelital, formas de acceso satelital mejores al TDM/TDMA para obtener mejores y mayores servicios.

Cuarto:

Se recomienda al Director de la Dirtic de la PNP, que la Ofitic de la región Loreto se conecten en tiempo real con la base de datos de la PNP, integración de la base de datos de la Dirección de recurso humanos con la Dirtic PNP, a fin que el Deptevsat dimensione la cantidad de personal y el fluido eléctrico. Para la seguridad de la información se recomienda que el área de Ciberseguridad de la Dirtic trabaje conjuntamente con el Deptevsat a fin de asegurar la información.

## REFERENCIAS

- Alcocer, A. (2018). *Diseño de una red satelital multibanda de banda ancha para comunicaciones en el Perú* (Tesis de Maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú).
- Betrián, E., Galitó, N., García, N., Jove, G., y Macarulla, M. (2013). *Multiple triangulation as a methodological strategy*. Vol. 11, núm. 4, pág. 5-24. E-ISSN: 1696-4713.
- Beltrán, J. (2005). *Indicadores de Gestión – Herramientas para lograr la competitividad. 2da Edición*. ISBN 10: 9588017009.
- Bnamericas (2020). *Mercado satelital latinoamericano: que esperar durante 2020*.
- Bunge, V. y Valek, G. (2001). *Artificial satellites expanding our borders*. N.º 32, pág. 30.
- Carrasco, S. (2019). *Metodología de la investigación científica*. ISBN 978-9972-38-344-1
- Chafla, G., Ruiz, F. y Nieto, C. (2001). *Multi-service systems on VSAT satellite networks digital broadcasting*.
- Cortes, F., García, M. y Aragonés, P. (2007). *Selección de una tecnología de banda ancha para la elección de una tecnología de banda ancha para la Universidad Nacional de Colombia - Sede Bogotá, usando una técnica de decisión multicriterio*. Vol. 27, N.º 1.
- Comunidad de Madrid (2001). *Madrid, modo de comunicaciones por satélite*. ISBN: 84-451-2102-2. Pág. 94.
- Comunidad de Madrid (2001). *Madrid, modo de comunicaciones por satélite*. ISBN 84-451-2102-2. Pág. 150.
- Echeto, G. y Suarez, L. (2009). *Protocolo IEC-104/VSAT aplicado al seguimiento y control de subestaciones eléctricas*. ISSN:1856-4194. Vol. 8, N.º 2.
- Echeto, G. y Suarez, L. (2009). *Protocolo IEC-104/VSAT aplicado al seguimiento y control de subestaciones eléctricas*. ISSN:1856-4194. Vol. 8, N.º 2, pág. 119.
- Echeto, G. y Suarez, L. (2009). *Protocolo IEC-104/VSAT aplicado al seguimiento y control de subestaciones eléctricas*. ISSN:1856-4194. Vol. 8, N.º 2, pág. 121.
- Emiliani, L., Gutiérrez, E., Agudelo, J., Restrepo, J. y Fradique-Mendez, C. (2005). *Campaña de medición de atenuación por lluvia en Colombia, para enlaces en la banda Ku-revision de resultados de un año*. ISSN: 1690-8627. Vol. 2, N.º 1.

- Everett, J. (2009). *Very Small Aperture Terminals (VSATs)*. ISBN-10-0863412009, ISBN-13-978-0863412004. pág. 182.
- Gamboa, S., Acosta, A., y Arcia, A. (2011). *Analysis of transport traffic in a network satellite*. ISSN: 1692-7257 – Vol. 2, N.º 18.
- Guerra, M. (2016). *Interconexión de redes privadas y redes públicas*. ISBN: 978-84-9964-660-2.
- Hernández, C., Corredor, O. y Pedraza, L. (2010). *Metodología para el diseño de enlaces Satelitales*. Vol. 14, Núm. 26. Pág. 102 – 117.
- Hernández, C., Corredor, O. y Pedraza, L. (2010). *Metodología para el diseño de enlaces Satelitales*. Vol. 14, Núm. 26. Pág. 103 – 104.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación. 4ta Edición*. ISBN 970-10-5753-8
- Hiertz, R., Denteneer D., Sebastián M., Taori R., Cardona, J., LARS Berlemann, L. y Walke B. IEEE 802.11S: The wlan mesh standard (2010). Pág. 104 – 111 ISSN: 1536-1284, DOI: 10.1109/MWC.2010.5416357.
- Huidobro, J., Blanco, A. y Calero, J. (2006). *Administración de sistemas informáticos. Redes de área local*. 2da Edición. ISBN 978-84-9732-489-2.
- Infodefensa.com. (2019). *El Ejército del Perú usara comunicaciones satelitales para desminado*. Recuperado de <https://bit.ly/3b7kPIA>
- Instituto Geofísico del Perú. (2019). *Informe de transferencia de gestión*. Recuperado de <https://bit.ly/2zRcPIv>
- ITUNews Magazine. (2019). *Evolution of satellite communications. Role of the ITU in a happy world. Magazine of the International Telecommunication Union*. ISSN 1020-4164.
- Jiménez, L. M., Puerto, R. y Payá, L. (2017). *Sistemas distribuidos: Arquitectura y aplicaciones*. ISBN: 978-84-16024-61-2.
- Liberatori, M. C. (2018). *Redes de datos y sus protocolos*. ISBN 978-987-4440-11-2, 1ª ed- Mar de plata.
- Lozada, J. (2014). *Applied Research: Definition, Intellectual Property and Industry*. ISSN 1390-9592, Vol. 3, N.º1, 2014, Pág. 47-50.
- Maral, G. (2003). *Vsat Network*, second edition. ISBN 0-470-86684-5. Pág. 15. Maral, G. (2003). *Vsat Network*, second edition. ISBN 0-470-86684-5. Pág. 105-106.



- Maral, G. (2003). *Vsat Network*, second edition. ISBN 0-470-86684-5. Pág. 163.
- Merino, H. (2013). *High-capacity Ka-band satellites: comparative analysis with conventional satellites*. COMTEL 2013, V International Congress on Computing and Telecommunications. Pág. 264.
- Ministerio de Educación. (2017). *Guía para el uso, cuidado y mantenimiento de las estaciones remotas VSAT del MINEDU en las IIEE a nivel nacional*. Recuperado de: <https://bit.ly/2YyvZ0f>
- Ministerio del Interior. (2017). *Reglamento del decreto legislativo N.º 1267, ley de la Policía Nacional del Perú*. Recuperado de <https://bit.ly/2KWusJr>
- Ministerio de Transporte y Comunicación. (2019). *Resolución Ministerial que modifica la nota P51A e incorpora las notas P73A y P73B al plan nacional de atribución de frecuencias, y asimismo modifica el cuadro nacional de atribución de frecuencias respecto a la banda de frecuencias 3300-3800 MHz. Resolución Viceministerial que aprueba la canalización de las bandas de frecuencias 1710-1780/2100-2180 MHz y 3300-3800MHz*. Recuperado de: <https://bit.ly/2YyoQNT>
- Molina, A. M., Roque, L., Garcés, B. R., Rojas, Y., Dulzaides, M. E. y Selín, M. (2015). *The Communication Process Mediated by Information Technologies. Advantages and Disadvantages in Various Spheres of Social Life*. ISSN 1727-897X.
- Munarriz, B. (1992). *Techniques and methods in qualitative research*. ISBN: 84-600-80064.
- Navarro, L. M. (2017). *Sistemas VoIP: Diseño de proyectos de conectividad de escuelas a través de la red de Telconet en la provincia del Guayas*. ISSN 2588-1000.
- Ordóñez, C. L., Neri, R., Landeros, S., Altamirano, V., Malpica, A. (2003). *Technical-economic optimization of VSAT networks in the Ku and Ka bands*. ISSN 2594-0732 Vol. 1, Pág. 1 -16.
- Patterson, D. A. (2004). *Latency lags bandwidth*, communications of the Acm Vol. 47, No. 10.
- Piana, E., Maguiña, D., y Arbulú, R. (2018). *Capacidades militares que contribuyen a la mejora de la información sobre la infraestructura educativa* (Tesis de Maestría, Universidad del Pacífico, Perú).
- Pedraz, A., Zarco, J., Ramasco, M. y Palmar, A. (2014). *Investigación Cualitativa*. ISBN 978-84-9022-445-8, Pág. 30.

- Recomendación UIT-R S.741-2, (1992-1993-1994). *Cálculo de la relación portadora/interferencia entre redes del servicio fijo por satélite*. Recuperado de <https://bit.ly/2Y44sly>
- Recomendación UIT-R S.1328-1, (1997-1999). *Características de los sistemas de satélite que se han de tener en cuenta en los análisis de compartición de frecuencias entre sistemas de satélites geoestacionarios (osg) y no osg del servicio fijo por satélite (SFS) incluidos los enlaces de conexión para el servicio móvil por satélite (SMS)*. Recuperado de <https://bit.ly/309imFA>
- Ruiz, M. (2012). *Políticas Públicas en salud y su impacto en el seguro popular en Culiacán, Sinaloa, México*. ISBN: 978-84-15547-78-5
- Rey, E. (1998). *Telecomunicaciones móviles 2ª. Edición*. ISBN: 84-267-1149-9.
- Salgado, A. C. (2007). *Qualitative research: designs, evaluation of methodological rigor and challenges*. ISSN 1729-4827. Vol. 13. Pág. 71-78.
- Santos, Y. (2010). *¿cómo se pueden aplicar los distintos paradigmas de la investigación científica a la cultura física y el deporte?* ISSN: 1996 – 2452.
- Shcherbakova, A. (2018). *Servicio marítimo de internet por satélite* (Master Universitario en Ingeniería de Telecomunicaciones, Universidad Cantabria, España).
- Sierra, F. (2003). *The war in the information age: Propaganda, symbolic violence and panoptic development of the global communication system*. ISSN: 1180-9210.
- Soriano, M. (2014). *Seguridad en redes y seguridad de la información*. ISBN 978-80-01-05298-3.
- Soto, W. y Olaya, A. (2013). *Multiobjective Genetic Algorithm for Routing with Quality of Service in Mesh Wireless Networks*. ISSN 0123-7799.
- Tintin, V. P., Caiza, J. R., Caicedo, F. S. (2018). *Information network architecture. Principles and concepts*. ISSN-e 2477-8818. Vol. 4, N.º 2, 2018.
- Trujillo, A. C., Naranjo, M. E., Lomas, K. R., y Merlo, M. R. (2019). *Investigación cualitativa, epistemología, consentimiento informado, entrevista en profundidad*. Primera edición, ISBN Digital: 978-9942-35-555-3, ISBN Impreso: 978-956-9037-04-7.
- Unión Internacional de Telecomunicaciones. (2015). *Atención a la brecha digital, simposio mundial para organismos reguladores*. Recuperado de <https://bit.ly/2Lp9u5Y>
- Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), (2019). *Comisión de Estudio 4 del UIT-R – servicios por satélite en la CMR-19*. Recuperado de <https://bit.ly/2zWAHep>

- Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), (2007). *La conferencia mundial de radiocomunicaciones (CMR-07)*, recuperado de <https://bit.ly/3765EJ2>
- Vara, A. A. (2012). *Desde la idea hasta la sustentación: 7 pasos para una tesis exitosa. Un método efectivo para las ciencias empresariales*. Reciente Edición (3era), Pág. 451.
- V. Galperin H. y Pérez, W. (2013). *Broadband in Latin America: beyond connectivity*. LC/L.3588, 2013-70.
- Villafuerte, D. (2017). *Acceso a internet en zonas rurales del Perú. recogiendo mejores prácticas de gestión social de las tecnologías de información y comunicación*. (Título de Maestría, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, Ecuador).
- Vinueza, N. F. (2015). *Descripción de la red satelital o3b y aproximación del comportamiento para uso de un terminal genérico en poblaciones rurales del ecuador* (Tesis de Maestría, Universidad Politécnica de Madrid, España).
- XVII Reunión del Comité Consultivo Permanente III: Radiocomunicaciones (2001). *Expansión de la iniciativa sobre la base de datos VSAT*. Recuperado de OEA/Ser. L/XVII.4.3 CCP.III/doc. 1865/01 rev.1 16 marzo 2001 Original: español.

## **ANEXOS**

## Anexo 1

### Matriz de categorización

**Título:** Uso de las redes VSAT en el sistema de comunicación de la PNP, Loreto

**Autor:** Jack Lendy Rosadio Mejia

Problema general	Objetivo general	Categorías	Subcategorías	Técnicas	Instrumentos
<p><b>Problema principal</b> ¿Cómo determinar el uso de las redes VSAT en el sistema de comunicación de la PNP en la región Loreto?</p>	<p><b>Objetivo principal</b> Determinar el uso de las redes VSAT en la PNP en la región Loreto.</p>	Arquitectura	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Topología Estrella y Malla</li> <li>• Banda de frecuencias</li> </ul>	Entrevista	Guía de Entrevista
<p><b>Problemas específicos</b> ¿Cuál es la arquitectura del sistema en el uso de las de redes VSAT en el sistema de comunicación de la PNP en la región Loreto?</p>	<p><b>Objetivos específico</b> Determinar la arquitectura del sistema en el uso de las redes VSAT en el sistema de comunicación de la PNP en la región Loreto.</p>	Disponibilidad de Banda Ancha	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tráfico de datos</li> <li>• Acceso satelital</li> </ul>	Observación	Guía de Observación
<p>¿Cómo es la disponibilidad el ancho de banda en el uso de redes VSAT en el sistema de comunicación la PNP en la región Loreto?</p>	<p>Determinar la disponibilidad del ancho de banda en el uso de las redes VSAT en el sistema de comunicación de la PNP en la región Loreto.</p>	Demanda del Sistema	<ul style="list-style-type: none"> <li>• usuarios</li> <li>• Tipos de energía</li> <li>• Seguridad de la información</li> </ul>	Análisis Documental	Ficha de análisis documental
<p>¿Cómo se determina la Demanda del Sistema en el uso de las redes VSAT en el sistema de comunicación la PNP en la región Loreto?</p>	<p>Determinar la Demanda del sistema en el uso de las redes VSAT en el sistema de comunicación de la PNP en la región Loreto.</p>				

**Fuente:** Everett, J.

## Anexo 2:

### Instrumentos de recolección de datos

7. ¿Cómo es el uso de las redes VSAT en el sistema de comunicación de la PNP en la región Loreto?
8. ¿Cuál es la importancia de contar con una arquitectura satelital propia?
9. ¿Según la geografía peruana cómo debe ser la arquitectura de las redes VSAT en la PNP?
  - c. ¿Qué topología se adapta más para lugares lluviosos?
  - d. ¿Qué técnicas optimizan mejor el uso de las bandas de frecuencias en lugares de lluvia permanente?
10. ¿Qué herramienta de gestión o técnicas permiten optimizar la banda ancha en las redes VSAT para la PNP?
11. ¿Qué herramientas de gestión permite administrar la disponibilidad de banda ancha en las redes VSAT?
  - c. ¿Qué herramienta es la más adecuada para gestionar el tráfico de datos en las redes VSAT?
  - d. ¿Cuál es la metodología óptima para el diseño de enlaces satelitales en las redes VSAT?
12. ¿La demanda del sistema VSAT, es necesario automatizar las solicitudes de las Unidades Policiales, y que beneficio traería consigo para la Institución?
  - d. ¿Desde su perspectiva qué software de gestión permite controlar y monitorear a los usuarios que hacen uso de las redes VSAT?
  - e. ¿Desde su perspectiva qué tipos de energías son los más adecuados en los equipos de las redes VSAT para zonas lluviosas, no lluviosas y para los que encuentran a gran altitud?
  - f. ¿Qué herramienta permite garantizar la fiabilidad del sistema de redes VSAT?

### Anexo 3:

### Matriz de desgravación de entrevista

N°	Preguntas	Entrevistado 1 – Técnico Especialista
1	¿Cómo es el uso de las redes VSAT en el sistema de comunicación de la PNP en la región Loreto?	La Policía Nacional del Perú, hace uso de la comunicación satelital a través de las redes VSAT, con la finalidad de apoyar a las unidades policiales operativas (comisaría y puesto de vigilancias de fronteras) en la región Loreto y a nivel nacional. Con este tipo de tecnología se logra cubrir la comunicación en cualquier rincón del país, y tiene como finalidad brindar servicios de voz y datos principalmente a lugares completamente aislados de cualquier tecnología de comunicación. La arquitectura del sistema consta de una topología estrella operando en la banda Ku con enlaces satelitales TDM/TDMA. Actualmente la PNP, tiene un contrato vigente por términos de referencias (TDR) a través de una empresa particular o un tercero por un periodo de 3 años. La administración de la banda ancha es controlada desde el hub de la empresa privada. Este tipo de comunicación es constantemente solicitado por las diferentes unidades policiales, a parte de las que son objeto de análisis, para ser implementadas o trasladadas. Esta región del Perú cuenta con varios factores (distancia, medio de transporte fluvial, lugares inaccesibles, falta de energía eléctrica, problemas climatológicos y sin acceso de operadores de telefonía convencional), por lo que en primera instancia por medio de este servicio se brinda energía renovable (paneles solares). Las redes VSAT, a través del servicio de voz lo realiza por la telefonía VoIP el cual funciona correctamente, el consumo del canal de transmisión es poco utilizado, caso contrario es el canal para los datos, quien tiene la necesidad de salir a internet o a la nube, esto no es el adecuado para proteger la seguridad de la información, además consume mayor recurso del canal por ende del ancho de banda, esto se refleja en la conectividad lenta y hasta veces nula en la mayor de las veces no son las deseadas y mantiene una preocupación constante del comando por las limitaciones mencionadas en la comunicación, por lo que como personal técnico especializado del departamento mi sugerencia es contar con un hub propio en mejor de los casos para no poder tener estos impedimentos a la hora de expandir, trasladar, ampliar el ancho de banda y proteger la información que circula por la red VSAT de la PNP.
2	¿Cuál es la importancia de contar con una arquitectura satelital propia?	Más que importancia, es la necesidad de contar con una arquitectura propia para la PNP, el cual automáticamente refleja se reflejaría en la región de Loreto, con un sistema de comunicaciones satelitales que nos permitan tener una red de comunicación ágil e independiente (privada de control propio), que solo es por un periodo corto con limitaciones para afrontar cualquier tema de urgencia en nuestras unidades policiales y en la comunidad, y ampliar la cantidad de terminales VSAT de acuerdo a las múltiples solicitudes de las distintas unidades operativas de la región (comisaría y PVF) sin limitación alguna y no esperar que termine los contratos vigentes.
3	¿Según la geografía peruana cómo debe ser la arquitectura de las redes VSAT en la PNP?	La arquitectura satelital a través de las redes VSAT deben contar con un hub o concentrador propio en primera instancia, y después en sus estaciones remotas VSAT deben tener una red con topologías estrella y no una topología malla aunque ambas son aceptables, este último suele ser de dimensiones mayores en sus antenas, utiliza mayor potencia y son más costosos y esto generaría un problema a la hora de trasladar en la región Loreto, en cambio la topología estrella tiene mayores ventajas por tener antenas pequeña, fácil traslado en la región y ser más asequible al costo, esta topología funciona teniendo como principal al hub, quien a su vez se enlaza a un satélite artificial que funciona como un espejo reflector y logra llegar a muchas estaciones remotas VSAT, desde este Hub se puede monitorear y controlar la operación de todas las partes del sistema. Esta tecnología puede operar en las bandas C, Ku y Ka, con equipos redundantes y antena del hub, brindando el servicio de canales de voz, datos y videos a cada dependencia policial. Sin embargo, para zonas tropicales como Loreto, donde la intensidad pluvial es alta, lo adecuado sería la Banda C, pero la tecnología actual más beneficioso lo tenemos en la Banda Ku, su rango de frecuencia permite alcanzar alta eficiencia con niveles de disponibilidad superiores al 99.5%, reduce su costo e instalación de los servicios, técnicamente asignar un mayor consumo de energía para compensar la pérdida de desvanecimiento de la lluvia.
4	¿Qué herramienta de gestión o técnicas permiten optimizar la banda ancha en las redes VSAT para la PNP?	No hay en el mercado un software independiente de su fabricación, ya que cada empresa tiene un software propio que permite el monitoreo y/o control y/o otras funciones, sin embargo, cada vez que se adquiera obtener una herramienta de gestión debe contener aplicaciones plus, que proporcionan una solución integrada que sea administrado por el personal policial para realizar la observación, evaluación y previsión continuas, además de ofrecer evaluaciones históricas, las funciones de diagnóstico de las herramientas de monitorización de redes para identificar áreas problemáticas y tomar decisiones sobre los recursos de sus operaciones tecnológicas. Las herramientas de monitorización de redes guardan relación con las herramientas para monitorear aplicaciones, y contener software de seguridad de red. El software de gestión informática debe considerar la topología de red elegida de la zona.
5	¿Qué herramientas de gestión permite administrar la disponibilidad de banda ancha en las redes VSAT?	Las herramientas de gestión para la disponibilidad de la banda ancha que actualmente tienen los fabricantes, se basan primordialmente en contar con un software de gestión de tráfico de datos para la distribución, ajustar el consumo, administración y control (medir, verificar, limitar y personalizar sus datos) activamente el ancho de banda a los dispositivos en la red, como el NMS, o sistema de gestión de redes, es la manera de gestionar tanto el software como el hardware de toda una infraestructura de red de manera centralizada: un solo puesto de control recibe los eventos y notificaciones de cada uno de los elementos conectados a la red, e interactúa con cada uno de ellos (y con el propio sistema) de manera sencilla y directa, con la ventaja de visualizar en tiempo real los dispositivos conectados (dirección MAC e IP de los dispositivos, los puntos de acceso a los que están conectados y la velocidad de conexión), así como la velocidad y cobertura de la señal (una visualización gráfica del funcionamiento de la radiofrecuencia), lo cual nos permite identificar y atajar problemas de manera eficiente. La metodología más óptima para un diseño de enlace satelital en la PNP, va depender prioritariamente de una evaluación real de la necesidad del sistema en las unidades policiales de la región Loreto que no cuentan con un medio de comunicación considerando (la existencia de operadores de telefonía convencional, zona geografía, inclemencia del tiempo, acceso a la población, tipo de alimentación eléctrica) para determinar la tecnología que se ajusta a la zona y al usuario.

6	<p>¿La demanda del sistema VSAT, es necesario automatizar las solicitudes de las Unidades Policiales, y que beneficio traería consigo para la Institución?</p>	<p>En la actualidad es necesario automatizar las solicitudes pues nos abre un abanico de necesidades que tienen las unidades policiales, la región Loreto no es la excepción y como la PNP reacciona ante dichas solicitudes permitiendo realizar una mejor toma de decisión, todo esto, a través de un software exclusivo e integrado a la base de datos de las unidades policiales, con ello permitiría un mejor análisis del comportamiento del personal policial como el uso de las aplicaciones de internet, navegadores y buscadores, elaboración y tráfico de documentos técnico – administrativos y cuadros estadísticos aplicados a la Gestión Policial, así como al acceso e implementación a la base de datos criminalística o administrativa, video, voz, redes de telefonía móvil y noticias de última hora. Dentro del software también se incluye específicamente el sistema de alimentación solar siempre y cuando no exista energía comercial, además el control de la información.</p>
---	--	--



N°	Preguntas	Entrevistado 2 – Técnico Especialista
1	¿Cómo es el uso de las redes VSAT en el sistema de comunicación de la PNP en la región Loreto?	El uso de las redes VSAT en el sistema de comunicación de la PNP en la región Loreto, es una parte de estudio de las múltiples necesidades que las unidades policiales a la hora de poder comunicarse a nivel nacional donde no existe ningún servicio de comunicación, por ende, este proyecto apareció para cumplir más como una extensión de la central telefónica que tiene la PNP para brindar con servicios de voz y datos a las comisarías y puestos de vigilancia más alejados del territorio nacional donde solo la comunicación satelital logra enlazar, enlace satelital vigente TDM/TDMA. Las redes VSAT en la PNP, dentro de sus características tiene un hub sede Lima con distintos VSAT distribuidos, en la región Loreto y demás regiones, topología estrella y banda Ku con antenas de 1.8m. Esta tecnología es utilizada para comunicación telefónica, enlazando desde la central telefónica del DEPTEVSAT ubicado en el MININTER y teniendo a las unidades policiales como anexos extendidos de la central telefónica sede Lima, incluyendo el número local del departamento, como complemento al servicio de voz, el servicio de datos permite el acceso a internet con velocidades de 128 y 256 kbps, a fin que a la hora de utilizar el internet puedan efectuar consultas a las bases de datos de requisitoria de personas, vehículos y otros, no garantiza la seguridad de la información. Para esta región, no hay energía comercial por lo que las unidades operativas hacen uso de paneles solares instalados por la empresa proveedoras. Es necesario alquilar el hub para controlar todo lo mencionado o sino, tener uno propio.
2	¿Cuál es la importancia de contar con una arquitectura satelital propia?	Es importante contar con una red propia satelital en la PNP, eso implica tener un hub, terminales fijos y terminales móviles para el apoyo a las unidades operativas a nivel nacional, esto definitivamente se reflejaría en la región de Loreto en sus comisarías y puestos de vigilancias de fronteras. La administración total que tenga la PNP permitirá no depender de un operador que limite o retrase, incluido la fuga de la información asegurando la seguridad correspondiente. Asimismo, se tendría la potestad de efectuar reasignaciones y traslados, modificar asignaciones atributos a los VSAT, categorías, entre otros, tanto en Loreto como a nivel Nacional. Para montar aplicaciones sobre la red y poder extenderla. Disminuir en el tiempo los costos de operación.
3	¿Según la geografía peruana cómo debe ser la arquitectura de las redes VSAT en la PNP?	Por lo general la topología de red en comunicaciones satelitales es estrella, porque todo debe pasar por el hub, en lugares lluviosos como la región de Loreto, más que topología, la diferencia lo marca la banda C que tiene menos pérdida que la banda Ku. Lo que implica tamaño en el plato y diferentes componentes, unos más costosos que otros, mayores consumos, mayor peso, etc. De ahí que se pueda configurar en malla todos contra todos o por zonas, de acuerdo a la demanda del flujo de información, las grandes unidades se comunican con sus subunidades que la comprenden y viceversa, podría ayudar a evitar la congestión y optimizar el ancho de banda, alternando frecuencias y polarizaciones. Actualmente los equipos son inteligentes ante la atenuación por lluvia, varían modulación, BER, FEC o elevan los niveles de potencia hasta un umbral en el que se pierde la comunicación.
4	¿Qué herramienta de gestión o técnicas permiten optimizar la banda ancha en las redes VSAT para la PNP?	Más que herramientas de gestión para optimizar la banda ancha, la PNP para lograr esto, es necesario principalmente en la educación y concientización de los usuarios de las unidades policiales tanto de Loreto como a nivel nacional, a través del software propio del Hub debemos filtrar ciertas rutas que tienen alto consumo y son improductivas. Establecer niveles o categorías de los terminales para otorgar anchos de banda, permanente, compartidos y niveles que no se deben bajar en el peor de los casos. Así mismo, la posibilidad de utilizar por demanda los espacios no utilizados por otros usuarios el espacio que no es utilizado. Realizar constantemente el chequeo de funcionamiento de todos los terminales y proceder a la reparación y recuperación de aquellos que tengan problemas de operatividad.
5	¿Qué herramientas de gestión permite administrar la disponibilidad de banda ancha en las redes VSAT?	Las herramientas de gestión para la disponibilidad de la banda ancha, se basan primordialmente, en el uso del sistema de gestión de redes (NMS). La metodología óptima para el diseño de red en la PNP, principalmente es establecer los puntos a instalar y obtener la información real, no hay mejor opción que efectuar una visita al lugar y obtener datos de la ubicación, ambiente donde se instalaran los equipos entre otros generando un adecuado uso de la red, con esto permite dimensionar el ancho de banda, como es el caso de Loreto. También debemos ser conscientes si en los puntos señalados existen energía eléctrica las 24 horas para poder determinar el acceso a la red todo el tiempo posible para casos de urgencia o emergencia. Sin embargo, la realidad en muchos casos son diferentes al de la región de Loreto, porque las condiciones climáticas son diferentes en cada punto.
6	¿La demanda del sistema VSAT, es necesario automatizar las solicitudes de las Unidades Policiales, y que beneficio traería consigo para la Institución?	La automatización de solicitudes de las unidades policiales de la región Loreto, son considerados a partir del control del tráfico de datos, que realiza el sistema de gestión de redes (NMS) para supervisión y verificación del comportamiento del sistema. Y que permita efectuar auditorías. Pero no solo involucra datos, sino que a través de las redes VSAT, en la región Loreto, que es amplio y tiene grandes distancias entre sus unidades policiales, muchas de estas unidades no cuentan con accesos a ciertos servicios públicos (agua, luz, internet y telefonía) por ello, algunas unidades policiales de esta zona, desean contar con este servicio satelital porque le garantiza los servicios básicos. La PNP necesita de un sistema de gestión propio que es muy diferente a lo que pueda desarrollar la gestión del NMS, que permita manejar información a través de las redes VSAT y depositar en una base de datos, donde software permita predecir y organizar las necesidades de todas las unidades policiales más alejadas de esta región a través de sus solicitudes y el comando pueda agilizar las tomas de decisiones.

N°	Preguntas	Entrevistado 3 – Ingeniero Electrónico
1	¿Cómo es el uso de las redes VSAT en el sistema de comunicación de la PNP en la región Loreto?	<p>Entrevistado 3 – Ingeniero Electrónico</p> <p>Las redes VSAT tienen una función específica en su uso, que es brindar comunicación de voz, datos y videos en lugares alejados o remotos donde no existe ninguna empresa privada de telecomunicaciones. Sin embargo, en la zona de Loreto las unidades policiales son parte del diseño de topología estrella que tiene la red satelital PNP, enlace satelital utilizado del hub-satélite es TDM y del satélite-VSAT utiliza TDMA, el gran problema de la zona es debido a las constantes lluvias que allí se genera, atenuando la señal satelital, la banda de frecuencia recomendada es la banda C, pero en este caso se utilizó la banda Ku por temas de presupuesto y de logística a la hora de instalar y trasladar los equipos que implican esta tecnología (antenas más ligeras), por ello para satisfacer la comunicación se procedió a aumentar la potencia en esta banda para esta zona. Las unidades policiales de la región Loreto en servicio de voz y datos dependen del hub que se encuentra interconectado con la central telefónica ubicado en el DEPTEVSAT sede MININTER, los resultados obtenidos satisficieron la transmisión de voz de 64 kbps por medio de teléfonos IP, funcionando como un anexo extendido de la central, por otro lado el ancho de banda para datos y videos no pudieron ser completamente resueltos ya que no se puede incrementar debido que hay un contrato vigente por 3 años con 256 Kbps al 40%, así mismo, no contar con energía pública el servicio brinda energía renovable. La PNP no puede modificar y esto es grave, porque no satisface la demanda de las unidades policiales a la hora de hacer uso del servicio del internet, no es recomendado preferible una red privada para caso de la información, esto sería diferente si la PNP tuviera un hub propio o este se encuentre alquilado dentro del servicio.</p>
2	¿Cuál es la importancia de contar con una arquitectura satelital propia?	<p>La importancia de contar con una arquitectura satelital propia, radica específicamente en la administración propia de la red en forma autónoma y segura, optimización del ancho de banda, a través de técnicas, se podrá priorizar los servicios (primero acceso a datos de la PNP, internet, videoconferencia, etc.) y finalmente se podrá realizar un establecimiento de una red intranet o VNP, con acceso de todos los servicios en cada comisaría o puesto de vigilancia de fronteras a nivel nacional y por ende de la región Loreto.</p>
3	¿Según la geografía peruana cómo debe ser la arquitectura de las redes VSAT en la PNP?	<p>La arquitectura de las redes VSAT en la PNP, tiene que contar con la topología más barata la cual es la estrella., la banda más usada y prácticamente estándar en estos tiempos es la Ku, también está la banda Ka, pero no todo el territorio está cubierto por usar spot muy reducidos. En lugares más lluviosos como la región Loreto, se pueden instalar estaciones Ku con antenas de 1.8m, para asegurar la disponibilidad de enlace. Es posible la implementación de una red malla o mesh en la PNP, sería lo óptimo, con estaciones terrenas de comunicaciones en diferentes sitios del Perú, que reflejen la base de datos de la policía, pero es alto en costo.</p> <p>La primera tecnología a aplicar para tener disponibilidad de enlace aun en las peores condiciones de lluvia es al ACM – Modulación y Codificación Adaptativa, con implementaciones de antenas de 1.80M en la banda Ku y tener potencias mayores a 2W.</p>
4	¿Qué herramienta de gestión o técnicas permiten optimizar la banda ancha en las redes VSAT para la PNP?	<p>la herramienta de gestión debe contar con implementación o método de acceso a los servicios que brinda la PNP, mediante la configuración Intranet, no por Internet.</p> <p>También debe contar con la tecnología de optimización del canal satelital con técnicas que mejoren los SCPC con la finalidad de ocupar el 100% del canal satelital con la transmisión de datos o más bit/Hz.</p>
5	¿Qué herramientas de gestión permite administrar la disponibilidad de banda ancha en las redes VSAT?	<p>Toda plataforma o red VSAT tiene la herramienta propia que se denomina NMS, ahí se establecen las políticas de servicio a cada terminal, la única manera de gestionar u optimizar el tráfico es priorizando los servicios en dicho NMS. Por ejemplo, en la configuración del NMS con respecto a los servicios, colocar como primera prioridad el acceso a los servicios de requisitorias, cualquier requerimiento de una estación VSAT para el acceso a este servicio, será priorizado, inclusive hasta retener otro servicio que puede estar cursando en ese momento, además debe restringir tráficos innecesarios, para eso existen software que miden las prioridades y los servicios principales para optimizar envío de imágenes, videos, etc. Una encuesta de servicios en cada punto de la red VSAT será una herramienta muy importante para optimizar el tráfico en la región Loreto y demás regiones a nivel nacional.</p> <p>Los cálculos de enlace, se determinan mediante software, cada fabricante tiene un software determinado, como también se tienen en la web, herramientas de cálculo de enlace. Lo más importante que debemos tener en cuenta es la relación de C/N en cada estación o Eb/No, si eso es determinado con 3dB de margen o más, determinará la calidad del servicio, disponibilidad de enlace y también el costo de la estación. Una estación VSAT con 3dB de margen costará menos que una estación VSAT de 6 dB de margen.</p>
6	¿La demanda del sistema VSAT, es necesario automatizar las solicitudes de las Unidades Policiales, y que beneficio traería consigo para la Institución?	<p>Automatizar las solicitudes de los usuarios de la región Loreto, lo entiendo que engloban las necesidades de: control y monitoreo, tipos de energías y fiabilidad o seguridad de las redes VSAT. Este proceso en parte ya lo desarrolla el NMS, sería más que nada contar con un Software estadístico que permita visualizar si la corriente está operativa el 100% en caso que se caiga, cuanto es el tiempo para reestablecer el servicio en la unidad policial, ya que, mayormente las unidades mencionadas, utilizan sistemas de paneles solares, los más adecuados para zonas donde no existe una energía del tipo comercial. En caso, que se utilice otro tipo de energía sería mediante la generación hidroeléctrica, para lo cual es indispensable un transformador de aislamiento y un UPS, quizás el software se aplicaría para este último, pero sigo creyendo que no es indispensable, lo único que haría es incrementar el costo del sistema.</p>

#### Anexo 4: Matriz de desgravación y codificación

N°	Preguntas	Entrevistado 1 – Técnico Especialista	Entrevista 1 Codificada
1	¿Cómo es el uso de las redes VSAT en el sistema de comunicación de la PNP en la región Loreto?	<p>La Policía Nacional del Perú, hace uso de la comunicación satelital a través de las redes VSAT, con la finalidad de apoyar a las unidades policiales operativas (comisarías y puesto de vigilancias de fronteras) en la región Loreto y a nivel nacional. Con este tipo de tecnología se logra cubrir la comunicación en cualquier rincón del país, y tiene como finalidad brindar servicios de voz y datos principalmente a lugares completamente aislados de cualquier tecnología de comunicación. La arquitectura del sistema consta de una topología estrella operando en la banda Ku con enlaces satelitales TDM/TDMA. Actualmente la PNP, tiene un contrato vigente por términos de referencias (TDR) a través de una empresa particular o un tercero por un periodo de 3 años. La administración de la banda ancha es controlada desde el hub de la empresa privada. Este tipo de comunicación es constantemente solicitado por las diferentes unidades policiales, a parte de las que son objeto de análisis, para ser implementadas o trasladados. Esta región del Perú cuenta con varios factores (distancia, medio de transporte fluvial, lugares inaccesibles, falta de energía eléctrica, problemas climatológicos y sin acceso de operadores de telefonía convencional), por lo que en primera instancia por medio de este servicio se brinda energía renovable (paneles solares). Las redes VSAT, a través del servicio de voz lo realiza por la telefonía VoIP el cual funciona correctamente, el consumo del canal de transmisión es poco utilizado, caso contrario es el canal para los datos, quien tiene la necesidad de salir a internet o a la nube, esto no es el adecuado para proteger la seguridad de la información, además consume mayor recurso del canal por ende del ancho de banda, esto se refleja en la conectividad lenta y hasta veces nula en la mayor de las veces no son las deseadas y mantiene una preocupación constante del comando por las limitaciones mencionadas en la comunicación, por lo que como personal técnico especializado del departamento mi sugerencia es contar con un hub propio en mejor de los casos para no poder tener estos impedimentos a la hora de expandir, trasladar, ampliar el ancho de banda y proteger la información que circula por la red VSAT de la PNP.</p>	<p>La Policía Nacional del Perú, hace uso de la comunicación satelital a través de las redes VSAT, con la finalidad de brindar apoyo las unidades policiales operativas de la región Loreto, permitiendo llegar a todo a cualquier parte territorio peruano. La PNP a través de esta tecnología accede a los servicios de voz y datos, esto incluye la región Loreto. La arquitectura del sistema tiene topología estrella operando en la banda Ku con enlaces satelitales TDM/TDMA. La administración de la banda ancha es controlada desde el hub de la empresa privada. Las unidades policiales de la región Loreto, solicitan en mucho de los casos traslados de esta tecnología o implementación. Limitaciones que afronta la región Loreto son: distancias grandes, medio de transporte fluvial, lugares inaccesibles, falta de energía eléctrica, problemas climatológicos y sin acceso de operadores de telefonía convencional. Para caso de falta de energía utilizan paneles solares. Los servicios de voz se realizan a través de la telefonía VoIP, consume poco ancho de banda, caso contrario el canal para datos. No es recomendable manejar información por internet debido a que puede ser vulnerado la información solicitada o consultada. Sugerencia del personal técnico entrevistado es contar con un hub propio para no poder tener estos impedimentos a la hora de expandir, trasladar, ampliar el ancho de banda y proteger la información que circula por la red VSAT de la PNP.</p>
2	¿Cuál es la importancia de contar con una arquitectura satelital propia?	<p>Más que importancia, es la necesidad de contar con una arquitectura propia para la PNP, el cual automáticamente refleja se reflejaría en la región de Loreto, con un sistema de comunicaciones satelitales que nos permitan tener una red de comunicación ágil e independiente (privada de control propio), que solo es por un periodo corto con limitaciones para afrontar cualquier tema de urgencia en nuestras unidades policiales y en la comunidad, y ampliar la cantidad de terminales VSAT de acuerdo a las múltiples solicitudes de las distintas unidades operativas de la región (comisarías y PVF) sin limitación alguna y no esperar que termine los contratos vigentes.</p>	<p>Para la PNP, debido a su función, más que importante, es una necesidad de contar con una arquitectura propia, el cual se reflejaría en forma inmediata en la región Loreto. Al tener una red de comunicación ágil e independiente, no estar sujetos a empresas o tercerizaciones en periodos cortos con contratos vigentes que no es nada optimo a la hora de tomar decisiones ya que genera limitaciones, tener una arquitectura propia se podría ampliar la cantidad de terminales VSAT de acuerdo a las múltiples solicitudes de las distintas unidades operativas de la región.</p>
3	¿Según la geografía peruana cómo debe ser la arquitectura de las	<p>La arquitectura satelital a través de las redes VSAT deben contar con un hub o concentrador propio en primera instancia, y después en sus estaciones remotas VSAT deben tener una red con topologías estrella y no una topología malla aunque ambas son aceptables, este último suele ser de dimensiones mayores en sus antenas,</p>	<p>La arquitectura satelital a través de las redes VSAT deben contar con un hub, y de manera progresivas adquirir estaciones remotas VSAT con topología estrella, esta tiene mayores ventajas por tener</p>

	redes VSAT en la PNP?	<p>utiliza mayor potencia y son más costosos y esto generaría un problema a la hora de trasladar en la región Loreto, en cambio <b>la topología estrella tiene mayores ventajas por tener antenas pequeña, fácil traslado en la región y ser más asequible al costo</b>, esta topología funciona <b>teniendo como principal al hub, quien a su vez se enlaza a un satélite artificial que funciona como un espejo reflector y logra llegar a muchas estaciones remotas VSAT</b>, desde este Hub se puede monitorear y controlar la operación de todas las partes del sistema. <b>Esta tecnología puede operar en las bandas C, Ku y Ka, con equipos redundantes y antena del hub, brindando el servicio de canales de voz, datos y videos a cada dependencia policial. Sin embargo, para zonas tropicales como Loreto, donde la intensidad pluvial es alta, lo adecuado sería la Banda C, pero la tecnología actual más beneficioso lo tenemos en la Banda Ku, su rango de frecuencia permite alcanzar alta eficiencia con niveles de disponibilidad superiores al 99.5%, reduce su costo e instalación de los servicios, técnicamente asignar un mayor consumo de energía para compensar la pérdida de desvanecimiento de la lluvia.</b></p>	<p>antenas pequeñas, fácil traslado en la región y ser más asequible al costo. consiste en un hub como concentrador, quien a su vez se enlaza a un satélite artificial que funciona como un espejo reflector y logra llegar a muchas estaciones remotas VSAT. Esta tecnología puede operar en las bandas C, Ku y Ka, con equipos redundantes y antena del hub. Para zonas tropicales como Loreto, donde la intensidad pluvial es alta, lo adecuado sería la Banda C, pero la tecnología actual más beneficioso lo tenemos en la Banda Ku, que suele alcanzar alta eficiencia con niveles de disponibilidad superiores al 99.5%, reduce su costo e instalación de los servicios, con un mayor consumo de energía compensa la pérdida de desvanecimiento ocasionado por la lluvia.</p>
4	¿Qué herramienta de gestión o técnicas permiten optimizar la banda ancha en las redes VSAT para la PNP?	<p>Con la finalidad de <b>optimizar y dimensionar el ancho de banda la técnica más adecuada es el acceso múltiple por división de tiempo TDMA que permite la transmisión de señales digitales y cuya idea consiste en ocupar un canal (normalmente de gran capacidad) de transmisión a partir de distintas fuentes</b>, Asignando el ancho de banda a cada canal durante una fracción del tiempo , <b>proporcionando acceso múltiple a un reducido número de frecuencias, transmisiones de un único enlace subdividiéndole y entrelazándose las porciones</b>. El Monitoreo de red con aplicaciones que proporcionan una solución integrada para la observación, evaluación y previsión continuas, además de ofrecer evaluaciones históricas, las funciones de diagnóstico de <b>las herramientas de monitorización de redes para identificar áreas problemáticas y tomar decisiones sobre los recursos de sus operaciones tecnológicas</b>. Las herramientas de monitorización de redes <b>guardan relación con las herramientas para monitorear aplicaciones, el software de seguridad de red (controlar y proteger el acceso a la información) y el software para gestión informática.</b></p>	<p>Con la finalidad de optimizar y dimensionar el ancho de banda la técnica más adecuada es el acceso múltiple por división de tiempo TDMA que permite la transmisión de señales digitales y cuya idea consiste en ocupar un canal (normalmente de gran capacidad) de transmisión a partir de distintas fuentes, asignando el ancho de banda a cada canal durante una fracción del tiempo, proporcionando acceso múltiple a un reducido número de frecuencias, transmisiones de un único enlace subdividiéndole y entrelazándose las porciones. Las herramientas de monitorización de redes permiten identificar áreas problemáticas y tomar decisiones sobre los recursos de sus operaciones tecnológicas, estas a su vez guardan relación con las herramientas para monitorear aplicaciones, además, con un buen software de seguridad de red, que permita controlar y proteger el acceso a la información y si a esto se le suma el software para gestión informática, todo ello permite un mejor control y administración del ancho de banda.</p>
5	¿Qué herramientas de gestión permite administrar la disponibilidad de banda ancha en las redes VSAT?	<p><b>Las herramientas de gestión para la disponibilidad de la banda ancha</b> que actualmente tienen los fabricantes, se basan primordialmente en <b>contar con un software de gestión de tráfico de datos para la distribución, ajustar el consumo, administración y control (medir, verificar, limitar y personalizar sus datos) activamente el ancho de banda a los dispositivos en la red, como el NMS, o sistema de gestión de redes, es la manera de gestionar tanto el software como el hardware de toda una infraestructura de red de manera centralizada: un solo puesto de control recibe los eventos y notificaciones de cada uno de los elementos conectados a la red, e interactúa con cada uno de ellos (y con el propio sistema) de manera sencilla y directa, con la ventaja de visualizar en tiempo real los dispositivos conectados (dirección MAC e IP de los dispositivos, los puntos de acceso a los que están conectados y la velocidad de conexión), así como la velocidad y cobertura de la señal (una visualización gráfica del funcionamiento de la radiofrecuencia), lo cual nos permite identificar y atajar problemas de manera eficiente.</b>  <b>La metodología más óptima para un diseño de enlace satelital en la PNP, va depender prioritariamente de una evaluación real de la necesidad del sistema en las unidades policiales de la región Loreto que no cuentan con un medio de comunicación considerando (la existencia de operadores de telefonía convencional, zona</b></p>	<p>Básicamente las herramientas de gestión para la disponibilidad de la banda ancha debe contar con un software de gestión de tráfico de datos para la distribución, ajustar el consumo, administración y control (medir, verificar, limitar y personalizar sus datos) activamente el ancho de banda a los dispositivos en la red, como el NMS, o sistema de gestión de redes, es la manera de gestionar tanto el software como el hardware de toda una infraestructura de red de manera centralizada con la ventaja de visualizar en tiempo real los dispositivos conectados (dirección MAC e IP de los dispositivos, los puntos de acceso a los que están conectados y la velocidad de conexión), así como la velocidad y cobertura de la señal (una visualización gráfica del funcionamiento de la radiofrecuencia) permitiendo identificar y atajar problemas de manera eficiente. La metodología más óptima para un diseño de enlace satelital en la PNP, va depender prioritariamente de una evaluación real de la</p>

		geografía, inclemencia del tiempo, acceso a la población, tipo de alimentación eléctrica) <b>para determinar la tecnología que se ajusta a la región Loreto y al usuario.</b>	necesidad de las unidades policiales para determinar la tecnología que se ajusta a la región Loreto y al usuario.
6	La demanda del sistema VSAT, es necesario automatizar las solicitudes de las Unidades Policiales, y que beneficio traería consigo para la Institución?	En la actualidad es necesario automatizar las solicitudes pues nos abre un abanico de necesidades que tienen las unidades policiales, la región Loreto no es la excepción y como la PNP reacciona ante dichas solicitudes permitiendo realizar una mejor toma de decisión, todo esto, a través de un software exclusivo e integrado a la base de datos de las unidades policiales, con ello permitiría un mejor análisis del comportamiento del personal policial como el uso de las aplicaciones de internet, navegadores y buscadores, elaboración y tráfico de documentos técnico – administrativos y cuadros estadísticos aplicados a la Gestión Policial, así como al acceso e implementación a la base de datos criminalística o administrativa, video, voz, redes de telefonía móvil y noticias de última hora. Dentro del software también se incluye específicamente el sistema de alimentación solar siempre y cuando no exista energía comercial, además el control de la información.	En la actualidad es necesario automatizar las solicitudes pues nos abre un abanico de necesidades que tienen las unidades policiales, la región Loreto no es la excepción, permitiendo realizar una mejor toma de decisión, un software exclusivo e integrado a la base de datos de las unidades policiales permitirá un mejor análisis del comportamiento del personal policial en el uso de las aplicaciones policiales ya sea por Intranet o por internet. La automatización de estos procesos debe incluir el análisis del suministro eléctrico ya sea solar o comercial, y control de la información.

N°	Preguntas	Entrevistado 2 – Técnico Especialista	Entrevista 2 Codificada
1	¿Cómo es el uso de las redes VSAT en el sistema de comunicación de la PNP en la región Loreto?	<p>El uso de las redes VSAT en el sistema de comunicación de la PNP en la región Loreto, es una parte de estudio de las múltiples necesidades que las unidades policiales a la hora de poder comunicarse a nivel nacional donde no existe ningún servicio de comunicación, por ende, este proyecto apareció para cumplir más como una extensión de la central telefónica que tiene la PNP para brindar con servicios de voz y datos a las comisarías y puestos de vigilancia más alejados del territorio nacional donde solo la comunicación satelital logra enlazar, enlace satelital vigente TDM/TDMA. Las redes VSAT en la PNP, dentro de sus características tiene un hub sede Lima con distintos VSAT distribuidos, en la región Loreto y demás regiones, topología estrella y banda Ku con antenas de 1.8m. Esta tecnología es utilizada para comunicación telefónica, enlazando desde la central telefónica del DEPTEVSAT ubicado en el MININTER y teniendo a las unidades policiales como anexos extendidos de la central telefónica sede Lima, incluyendo el número local del departamento, como complemento al servicio de voz, el servicio de datos permite el acceso a internet con velocidades de 128 y 256 kbps, a fin que a la hora de utilizar el internet puedan efectuar consultas a las bases de datos de requisitoria de personas, vehículos y otros, no garantiza la seguridad de la información. Para esta región, no hay energía comercial por lo que las unidades operativas hacen uso de paneles solares instalados por la empresa proveedoras. Es necesario alquilar el hub para controlar todo lo mencionado o sino, tener uno propio.</p>	<p>El uso de las redes VSAT en el sistema de comunicación de la PNP en la región Loreto, solo a través de la comunicación satelital permite tener cobertura con las demás unidades policiales a nivel nacional, enlace satelital vigente TDM/TDMA con topología estrella y banda Ku con antenas de 1.8 m, funciona básicamente para comunicación telefónica como anexo extendido de Lima a la región Loreto, incluye el número local del departamento. El servicio de datos permite el acceso a internet con velocidades de 128 y 256 kbps, para realizar consultas a las bases de datos de requisitoria de personas, vehículos y otros, no garantiza la seguridad de la información. No cuenta con energía comercial sino con paneles solare. Es necesario alquilar el hub para controlar todo lo mencionado o sino, tener uno propio.</p>
2	¿Cuál es la importancia de contar con una arquitectura satelital propia?	<p>Es importante contar con una red propia satelital en la PNP, eso implica tener un hub, terminales fijos y terminales móviles para el apoyo a las unidades operativas a nivel nacional, esto definitivamente se reflejaría en la región de Loreto en sus comisarías y puestos de vigilancias de fronteras. La administración total que tenga la PNP permitirá no depender de un operador que limite o retrasa, incluido la fuga de la información asegurando la seguridad correspondiente. Asimismo, se tendría la potestad de efectuar reasignaciones y traslados, modificar asignaciones atributos a los VSAT, categorías, entre otros, tanto en Loreto como a nivel Nacional. Para montar aplicaciones sobre la red y poder extenderla. Disminuir en el tiempo los costos de operación.</p>	<p>Para la PNP, es importante contar con una red propia satelital integrada, ya que traería múltiples beneficios tanto para las unidades policiales en Loreto como a nivel nacional. La administración debe ser llevada por la PNP para evitar limitaciones, retrasos o fuga de información que pueda darse por medio de un operador o empresa de telecomunicación. Al poder tener una arquitectura propia la potestad pasaría por el comando para realizar diversas tareas sin estar solicitando a terceros. Esto se reflejaría en la disminución del costo de operación a través del tiempo.</p>
3	¿Según la geografía peruana cómo debe ser la arquitectura de las redes VSAT en la PNP?	<p>Por lo general la topología de red en comunicaciones satelitales es estrella, porque todo debe pasar por el hub, en lugares lluviosos como la región de Loreto, más que topología, la diferencia lo marca la banda C que tiene menos pérdida que la banda Ku. Lo que implica tamaño en el plato y diferentes componentes, unos más costosos que otros, mayores consumos, mayor peso, etc. De ahí que se pueda configurar en malla todos contra todos o por zonas, de acuerdo a la demanda del flujo de información, las grandes unidades se comunican con sus subunidades que la comprenden y viceversa, podría ayudar a evitar la congestión y optimizar el ancho de banda, alternando frecuencias y polarizaciones. Actualmente los equipos son inteligentes ante la atenuación por lluvia, varían modulación, BER, FEC o elevan los niveles de potencia hasta un umbral en el que se pierde la comunicación.</p>	<p>Por lo general la topología de red en comunicaciones satelitales es estrella, con concentrador hub, en lugares lluviosos como la región de Loreto, más que topología, la diferencia lo marca la banda C que tiene menos pérdida que la banda Ku. Se puede contar con una topología mixta, de ahí que se pueda configurar en topología malla todos contra todos o por zonas, esto podría ayudar a evitar la congestión y optimizar el ancho de banda, alternando frecuencias y polarizaciones. A la fecha, los equipos son inteligentes ante la atenuación por lluvia, varían modulación, BER, FEC o elevan los niveles de potencia hasta un umbral en el que se pierde la comunicación.</p>
4	¿Qué herramienta de gestión o técnicas permiten optimizar la banda ancha en las redes	<p>Más que herramientas de gestión para optimizar la banda ancha, la PNP para lograr esto, es necesario principalmente en la educación y concientización de los usuarios de las unidades policiales tanto de Loreto como a nivel nacional, a través del software propio del Hub debemos filtrar ciertas rutas que tienen alto consumo y son improductivas. Establecer niveles o categorías de los terminales para otorgar anchos de banda, permanente, compartidos y niveles que no se deben bajar en el peor de los casos. Así mismo, la posibilidad de</p>	<p>La PNP necesita trabajar en la concientización de los usuarios de las unidades policiales tanto de Loreto como a nivel nacional para la optimización de este recurso que es vital a la hora de utilizarlo, más que herramientas, es educación. El software propio del Hub permite filtrar ciertas rutas que tienen alto consumo y son</p>

	VSAT para la PNP?	utilizar por demanda los espacios no utilizados por otros usuarios el espacio que no es utilizado. Realizar constantemente el chequeo de funcionamiento de todos los terminales y proceder a la reparación y recuperación de aquellos que tengan problemas de operatividad.	improductivas. Establecer niveles o categorías de los terminales para otorgar anchos de banda, permanente. Así mismo, la posibilidad de utilizar por demanda los espacios no utilizados por otros usuarios. Supervisión constante del funcionamiento de todos los terminales y proceder a la reparación y recuperación de aquellos que tengan problemas de operatividad.
5	¿Qué herramientas de gestión permite administrar la disponibilidad de banda ancha en las redes VSAT?	Las herramientas de gestión para la disponibilidad de la banda ancha, se basan primordialmente, en el uso del sistema de gestión de redes (NMS). La metodología óptima para el diseño de red en la PNP, principalmente es establecer los puntos a instalar y obtener la información real, no hay mejor opción que efectuar una visita al lugar y obtener datos de la ubicación, ambiente donde se instalaran los equipos entre otros generando un adecuado uso de la red, con esto permite dimensionar el ancho de banda, como es el caso de Loreto. También debemos ser conscientes si en los puntos señalados existen energía eléctrica las 24 horas para poder determinar el acceso a la red todo el tiempo posible para casos de urgencia o emergencia. Sin embargo, la realidad en muchos casos son diferentes al de la región de Loreto, porque las condiciones climáticas son diferentes en cada punto.	Las herramientas de gestión para la disponibilidad de la banda ancha, se basan primordialmente, en el uso del sistema de gestión de redes (NMS). La metodología óptima para el diseño de red en la PNP, es establecer los puntos a instalar y obtener la información real, esto permite dimensionar el ancho de banda, como es el caso de Loreto. No debemos dejar de lado el suministro eléctrico a la hora de dimensionar a las unidades policiales tanto de Loreto como a nivel nacional, aunque las condiciones climáticas sean distintas.
6	¿La demanda del sistema VSAT, es necesario automatizar las solicitudes de las Unidades Policiales, y que beneficio traería consigo para la Institución?	La automatización de solicitudes de las unidades policiales de la región Loreto, son considerados a partir del control del tráfico de datos, que realiza el sistema de gestión de redes (NMS) para supervisión y verificación del comportamiento del sistema. Y que permita efectuar auditorías. Pero no solo involucra datos, sino que a través de las redes VSAT, en la región Loreto, que es amplio y tiene grandes distancias entre sus unidades policiales, muchas de estas unidades no cuentan con accesos a ciertos servicios públicos (agua, luz, internet y telefonía) por ello, algunas unidades policiales de esta zona, desean contar con este servicio satelital porque le garantiza los servicios básicos. La PNP necesita de un sistema de gestión propio que es muy diferente a lo que pueda desarrollar la gestión del NMS, que permita manejar información a través de las redes VSAT y depositar en una base de datos, donde el software permita predecir y organizar las necesidades de todas las unidades policiales más alejadas de esta región a través de sus solicitudes y el comando pueda agilizar las tomas de decisiones.	La automatización de solicitudes de las unidades policiales de la región Loreto, son considerados a partir del control del tráfico de datos que realiza el sistema de gestión de redes (NMS) para supervisión y verificación del comportamiento del sistema, además que permita efectuar auditorías. A través de las redes VSAT en la región Loreto, existen zonas que no cuentan con accesos a ciertos servicios públicos (agua, luz, internet y telefonía), este servicio satelital le garantiza algunos servicios básicos. La PNP necesita de un sistema de gestión propio diferente al NMS, que pueda descargar información a una base de datos, donde el software permita predecir y organizar las necesidades de todas las unidades policiales más alejadas de esta región y que el comando pueda agilizar las tomas de decisiones más acertadas.



N°	Preguntas	Entrevistado 3 – Ingeniero de Telecomunicaciones	Entrevista 3 Codificada
1	¿Cómo es el uso de las redes VSAT en el sistema de comunicación de la PNP en la región Loreto?	<p>Las redes VSAT tienen una función específica en su uso, que es brindar comunicación de voz, datos y videos en lugares alejados o remotos donde no existe ninguna empresa privada de telecomunicaciones. Sin embargo, en la zona de Loreto las unidades policiales son parte del diseño de topología estrella que tiene la red satelital PNP, enlace satelital utilizado del hub-satélite es TDM y del satélite-VSAT utiliza TDMA, el gran problema de la zona es debido a las constantes lluvias que allí se genera, atenuando la señal satelital, la banda de frecuencia recomendada es la banda C, pero en este caso se utilizó la banda Ku por temas de presupuesto y de logística a la hora de instalar y trasladar los equipos que implican esta tecnología (antenas más ligeras), por ello para satisfacer la comunicación se procedió a aumentar la potencia en esta banda para esta zona. Las unidades policiales de la región Loreto en servicio de voz y datos dependen del hub que se encuentra interconectado con la central telefónica ubicado en el Depto sede Mininter, los resultados obtenidos satisficieron la transmisión de voz de 64 kbps por medio de teléfonos IP, funcionando como un anexo extendido de la central, por otro lado el ancho de banda para datos y videos no pudieron ser completamente resueltos ya que no se puede incrementar debido que hay un contrato vigente por 3 años con 256 Kbps al 40%, así mismo, no contar con energía pública el servicio brinda energía renovable. La PNP no pudo modificar y esto es grave, porque no satisface la demanda de las unidades policiales a la hora de hacer uso del servicio del internet, no es recomendado preferible una red privada para caso de la información, esto sería diferente si la PNP tuviera un hub propio o este se encuentre alquilado dentro del servicio.</p>	<p>Las redes VSAT tienen una función que es brindar comunicación de voz, datos y videos en lugares alejados o remotos, en la región de Loreto las unidades policiales son parte del diseño de topología estrella que tiene la red satelital PNP, enlace satelital utilizado del hub-satélite es TDM y del satélite-VSAT utiliza TDMA, el problema resaltante es la cantidad de lluvia generando una atenuación en la señal satelital, entre las posibles bandas que pueden operar la más acertada es la C, sin embargo, la que se utilizó fue la banda Ku por temas de presupuesto y de logística a la hora de trasladar e instalar. Las unidades policiales de la región Loreto depende su funcionamiento de la central telefónica de la PNP, utilizando un canal de transmisión para el servicio de voz de 64Kbps y canal para datos de 256Kbps al 40%, siendo insuficiente el ancho de banda en la actualidad. Utiliza energía renovable, no cuenta con red privada para la información, y lo peor de todo que no se puede modificar el contrato hasta que finalice. El panorama cambiara para la PNP si tuviera un hub propio o se encuentra alquilado dentro del servicio.</p>
2	¿Cuál es la importancia de contar con una arquitectura satelital propia?	<p>La importancia de contar con una arquitectura satelital propia, radica específicamente en la administración propia de la red en forma autónoma y segura, optimización del ancho de banda, a través de técnicas, se podrá priorizar los servicios (primero acceso a datos de la PNP, internet, videoconferencia, etc.) y finalmente se podrá realizar un establecimiento de una red intranet o VNP, con acceso de todos los servicios en cada comisaria o puesto de vigilancia de fronteras a nivel nacional y por ende de la región Loreto.</p>	<p>Contar con arquitectura satelital propia, se reflejaría en la administración propia de la red en forma autónoma y segura, optimización del ancho de banda, priorización de servicios en forma escalonada conforme a la importancia de la institución y por ultimo establecer una intranet o VPN, con accesos a todos los servicios para todas las unidades policiales de Loreto y a nivel nacional.</p>
3	¿Según la geografía peruana cómo debe ser la arquitectura de las redes VSAT en la PNP?	<p>La arquitectura de las redes VSAT en la PNP, tiene que contar con la topología más barata la cual es la estrella., la banda más usada y prácticamente estándar en estos tiempos es la Ku, también está la banda Ka, pero no todo el territorio está cubierto por usar spot muy reducidos. En lugares más lluviosos como la región Loreto, se pueden instalar estaciones Ku con antenas de 1.8m, para asegurar la disponibilidad de enlace. Es posible la implementación de una red malla o mesh en la PNP, sería lo óptimo, con estaciones terrenas de comunicaciones en diferentes sitios del Perú, que reflejen la base de datos de la policía, pero es alto en costo. La primera tecnología a aplicar para tener disponibilidad de enlace aun en las peores condiciones de lluvia es al ACM – Modulación y Codificación Adaptativa, con implementaciones de antenas de 1.80M en la banda Ku y tener potencias mayores a 2W.</p>	<p>La arquitectura de las redes VSAT en la PNP, tiene que tener topología estrella, la banda más utilizada es la Ku para lugares lluviosos como ocurre en la región Loreto con antenas de 1.8 m para la PNP, lo más óptimo sería tener una topología malla o mesh pero el costo es alto. La primera tecnología a aplicar para tener disponibilidad de enlace aun en las peores condiciones de lluvia es al ACM – Modulación y Codificación Adaptativa en la banda Ku con potencias mayores a 2W, sin embargo, hay técnicas más modernas que pueden mejorar el sistema, pero en primera instancia sería eso.</p>
4	¿Qué herramienta de gestión o técnicas permiten optimizar la banda ancha en las redes	<p>la herramienta de gestión debe contar con implementación o método de acceso a los servicios que brinda la PNP, mediante la configuración Intranet, no por Internet. También debe contar con la tecnología de optimización del canal satelital con técnicas que mejoren los SCPC con la finalidad de ocupar el 100% del canal satelital con la transmisión de datos o más bit/Hz.</p>	<p>la herramienta de gestión debe contar con implementación o método de acceso a los servicios que brinda la PNP, mediante la configuración Intranet, no por Internet. Utiliza tecnología de optimización del canal satelital que permite ocupar el 100% con</p>



	VSAT para la PNP?		transmisión de datos o más bit/Hz, uso de técnicas de SCPC o mejores.
5	¿Qué herramientas de gestión permite administrar la disponibilidad de banda ancha en las redes VSAT?	<p>Toda plataforma o red VSAT tiene la herramienta propia que se denomina NMS, ahí se establecen las políticas de servicio a cada terminal, la única manera de gestionar u optimizar el tráfico es priorizando los servicios en dicho NMS. Por ejemplo, en la configuración del NMS con respecto a los servicios, colocar como primera prioridad el acceso a los servicios de requisitorias, cualquier requerimiento de una estación VSAT para el acceso a este servicio, será priorizado, inclusive hasta retener otro servicio que puede estar cursando en ese momento, además debe restringir tráficos innecesarios, para eso existen software que miden las prioridades y los servicios principales para optimizar envío de imágenes, videos, etc. Una encuesta de servicios en cada punto de la red VSAT será una herramienta muy importante para optimizar el tráfico en la región Loreto y demás regiones a nivel nacional.</p> <p>Los cálculos de enlace, se determinan mediante software, cada fabricante tiene un software determinado, como también se tienen en la web, herramientas de cálculo de enlace. Lo más importante que debemos tener en cuenta es la relación de C/N en cada estación o Eb/No, si eso es determinado con 3dB de margen o más, determinara la calidad del servicio, disponibilidad de enlace y también el costo de la estación. Una estación VSAT con 3dB de margen costara menos que una estación VSAT de 6 dB de margen.</p>	<p>Toda plataforma o red VSAT tiene la herramienta propia que se denomina NMS, ahí se establecen las políticas de servicio a cada terminal, la única manera de gestionar u optimizar el tráfico es priorizando los servicios en dicho NMS. La priorización de servicios y es capaz de retener otro servicio que puede estar funcionando en ese momento, además de restringir tráficos innecesarios. Existen software que miden las prioridades y los servicios principales para optimizar el tráfico en la región Loreto.</p> <p>Los cálculos de enlace, se determinan mediante software, lo más importante que debemos tener en cuenta es la relación de C/N en cada estación o Eb/No, si eso es determinado con 3dB de margen o más determinara la calidad del servicio, disponibilidad de enlace y también el costo de la estación. En costo, los VSAT con 3dB son menores a los de 6dB de margen.</p>
6	¿La demanda del sistema VSAT, es necesario automatizar las solicitudes de las Unidades Policiales, y que beneficio traería consigo para la Institución?	<p>Automatizar las solicitudes de los usuarios de la región Loreto, lo entiendo que engloban las necesidades de: control y monitoreo, tipos de energías y fiabilidad o seguridad de las redes VSAT. Este proceso en parte ya lo desarrolla el NMS, sería más que nada contar con un Software estadístico que permita visualizar si la corriente está operativa el 100% en caso que se caiga, cuanto es el tiempo para reestablecer el servicio en la unidad policial, ya que, mayormente las unidades mencionadas, utilizan sistemas de paneles solares, los más adecuado para zonas donde no existe una energía del tipo comercial. En caso, que se utilice otro tipo de energía sería mediante la generación hidroeléctrica, para lo cual es indispensable un transformador de aislamiento y un UPS, quizás el software se aplicaría para este último, pero sigo creyendo que no es indispensable, lo único que haría es incrementar el costo del sistema.</p>	<p>Automatizar las solicitudes de los usuarios de la región Loreto, este proceso en parte ya es desarrollado por el NMS, lo no desarrollado por el NMS, sería para un Software estadístico que calcule la cantidad de veces que se encuentra operativo y las veces que no, y cuanto tiempo tomaría en restablecer el servicio, eso podría ayudar para colocar penalidades a la empresa proveedora, sin embargo, no es indispensable, lo único que haría es incrementar el costo del sistema.</p>

### Anexo 5: Matriz de entrevistas y conclusiones

N°	Pregunta	E1 – Técnico Especialista	E2 – Técnico Especialista	E3 – Ingeniero	Similitud	Diferencias	Conclusión
1	¿Cómo es el uso de las redes VSAT en el sistema de comunicación de la PNP en la región Loreto?	<p>La Policía Nacional del Perú, hace uso de la comunicación satelital a través de las redes VSAT, con la finalidad de brindar apoyo las unidades policiales operativas de la región Loreto, permitiendo llegar a todo a cualquier parte territorio peruano. La PNP a través de esta tecnología accede a los servicios de voz y datos, esto incluye la región Loreto. La arquitectura del sistema tiene topología estrella operando en la banda Ku con enlaces satelitales TDM/TDMA. La administración de la banda ancha es controlada desde el hub de la empresa privada. Las unidades policiales de la región Loreto, solicitan en mucho de los casos traslados de esta tecnología o implementación. Limitaciones que afronta la región Loreto son: distancias grandes, medio de transporte fluvial, lugares inaccesibles, falta de energía eléctrica, problemas climatológicos y sin acceso de operadores de telefonía convencional. Para caso de falta de energía utilizan paneles solares. Los servicios de voz se realizan a través de la telefonía VoIP, consume poco ancho de banda, caso contrario el canal para datos. No es recomendable manejar información por internet debido a que puede ser vulnerado la información solicitada o consultada. Sugerencia del personal técnico entrevistado es contar con un hub propio para no poder tener estos impedimentos a la hora de expandir, trasladar,</p>	<p>El uso de las redes VSAT en el sistema de comunicación de la PNP en la región Loreto, solo a través de la comunicación satelital permite tener cobertura con las demás unidades policiales a nivel nacional, enlace satelital vigente TDM/TDMA con topología estrella y banda Ku con antenas de 1.8 m, funciona básicamente para comunicación telefónica como anexo extendido de Lima a la región Loreto, incluye el número local del departamento. El servicio de datos permite el acceso a internet con velocidades de 128 y 256 kbps, para realizar consultasa las bases de datos de requisitoria de personas, vehículos y otros, no garantiza la seguridad de la información. No cuenta con energía comercial sino con paneles solare. Es necesario alquilar el hub para controlar todo lo mencionado o sino, tener uno propio.</p>	<p>Las redes VSAT tienen una función que es brindar comunicación de voz, datos y videos en lugares alejados o remotos, en la región de Loreto las unidades policiales son parte del diseño de topología estrella que tiene la red satelital PNP, enlace satelital utilizado delhub-satélite es TDM y del satélite-VSAT utiliza TDMA, el problema resaltante es la cantidad de lluvia generando una atenuación en la señal satelital, entre las posibles bandas que pueden operar la más acertada es la C, sin embargo, la que se utilizo fue la banda Ku por temas de presupuesto y de logística a la hora de trasladar e instalar. Las unidades policiales de la región Loreto depende su funcionamiento de la central telefónica de la PNP, utilizando un canal de transmisión para el servicio de voz de 64Kbps y canal para datos de 256Kbps al 40%, siendo insuficiente el ancho de banda en la actualidad. Utiliza energía renovable, no cuenta con red privada para la información, y lo peor de todo que no se puede modificar el contrato hasta que finalice. El panorama cambiara para la PNP si tuviera un hub propio o se encuentra alquilado dentro del servicio.</p>	<p>El E2 y E3: coinciden que para el uso de las redes VSAT en el sistema de comunicación en la PNP, Loreto, tienen que tener topología estrella, operar en la banda de frecuencia Ku, buen ancho de banda, contar con enlaces TDM/TDMA, la demanda del sistema, debe estar en todo momento disponible para las unidades policiales, energía renovable para su operatividad y garantizar la seguridad de la información por ultimo tener un hub propio de acuerdo al análisis realizado.</p> <p>E2 E3: coinciden en la posibilidad de alquilar el hub a un tercero en caso de no contar con un hub propio.</p>	<p>E1: Adiciona que, para tener un control del sistema satelital, es necesario que la PNP, tenga un hub propio para facilitar la demanda que puedan necesitar las unidades policiales en la región de Loreto.</p> <p>E2 E3: Adiciona que, para tener el control del sistema satelital de la PNP, existe la posibilidad de alquilar a la empresa proveedora el hub.</p> <p>E3: Adiciona que la banda de frecuencias puede operar en la banda C, sin embargo se utilizó la banda Ku.</p>	<p>Analizando el uso de las redes VSAT en el sistema de comunicación de la PNP, Loreto, es necesario contar con una topología estrella que pueda integrar todas las unidades policiales de la región Loreto hacia el hub central interconectado a la central telefónica de la PNP, la banda de frecuencia elegida es la banda Ku, el tráfico de datos refleja que se necesita un mayor ancho de banda y que el acceso satelital TDM/TDMA no trae mayores problemas en el funcionamiento de las mismas. La demandad del sistema, es reflejado por la necesidad de las unidades policiales de la región, tanto para implementar en nuevas sedes como para su traslado de las mismas, el tipo de energía para estas unidades policiales es la energía renovable, el acceso a información no es la adecuada para la seguridad de la información, lo recomendable es contar con una red privada.</p>

		ampliar el ancho de banda y proteger la información que circula por la red VSAT de la PNP.					
2	¿Cuál es la importancia de contar con una arquitectura satelital propia?	Para la PNP, debido a su función, más que importante, es una necesidad de contar con una arquitectura propia, el cual se reflejaría en forma inmediata en la región Loreto. Al tener una red de comunicación ágil e independiente, y no estar sujetos a empresas o tercerizaciones en periodos cortos con contratos vigentes que no es nada optimo a la hora de tomar decisiones ya que genera limitaciones, tener una arquitectura propia se podría ampliar la cantidad de terminales VSAT de acuerdo a las múltiples solicitudes de las distintas unidades operativas de la región.	Para la PNP, es importante contar con una red propia satelital integrada, ya que traería múltiples beneficios tanto para las unidades policiales en Loreto como a nivel nacional. La administración debe ser llevada por la PNP para evitar limitaciones, retrasos o fuga de información que pueda darse por medio de un operador o empresa de telecomunicación. Al poder tener una arquitectura propia la potestad pasaría por el comando para realizar diversas tareas sin estar solicitando a terceros. Esto se reflejaría en la disminución del costo de operación a través del tiempo.	Contar con arquitectura satelital propia, se reflejaría en la administración propia de la red en forma autónoma y segura, optimización del ancho de banda, priorización de servicios en forma escalonada conforme a la importancia de la institución y por ultimo establecer una intranet o VPN, con accesos a todos los servicios para todas las unidades policiales de Loreto y a nivel nacional.	E1 E2 E3: coinciden que es necesario contar con una arquitectura satelital propia o autónoma.  E1 E2: coinciden que no es provechoso para la PNP depender de terceros  E2 E3: la administración de la red debe ser por parte de la PNP, evitando fuga de información.	E1: Adiciona que no es nada optimo tener empresas bajo contratos pues no habría una buena toma de decisiones ya que genera limitaciones, además se podría ampliar la cantidad de terminales VSAT en cualquier momento.  E2: Adiciona que el comando tendría la potestad para realizar múltiples tareas sin la necesidad de terceros, reflejando en costo de operación a través del tiempo.  E3: Adiciona que, al contar con arquitectura propia, se reflejaría en la optimización del ancho de banda, priorización de servicios en forma escalonada conforme a la importancia de la institución. Y establecer una intranet o VPN, con accesos a todos los servicios.	La importancia de contar con una infraestructura satelital propia generaría no depender de terceros a la hora de tomar decisiones que solo generan limitaciones, aseguraría la protección de la información, optimización del ancho de banda, priorización de servicios en forma escalonada conforme a la importancia de la institución ejemplo ampliar la cantidad de terminales VSAT de acuerdo a la necesidad del usuario. Y por último establecer una intranet o VPN, con accesos a todos los servicios.
3	¿Según la geografía peruana cómo debe ser la arquitectura de las redes VSAT en la PNP?	La arquitectura satelital a través de las redes VSAT deben contar con un hub, y de manera progresivas adquirir estaciones remotas VSAT con topología estrella, esta tiene mayores ventajas por tener antenas pequeñas, fácil traslado en la región y ser más asequible al costo. Consiste en un hub como concentrador, quien a su vez se enlaza a un satélite artificial que	Por lo general la topología de red en comunicaciones satelitales es estrella, con concentrador hub, en lugares lluviosos como la región de Loreto, más que topología, la diferencia lo marca la banda C que tiene menos perdida que la banda Ku. Se puede contar con una topología mixta, de ahí que se pueda configurar en topología malla todos contra todos o por	La arquitectura de las redes VSAT en la PNP, tiene que tener topología estrella, la banda más utilizada es la Ku para lugares lluviosos como ocurre en la región Loreto con antenas de 1.8 m para la PNP, lo más optimo sería tener una topología malla o mesh pero el costo es alto. La primera tecnología a aplicar para tener disponibilidad	E1 E2 E3: coinciden para La arquitectura de las redes VSAT en la PNP, tiene que tener topología estrella donde opera la banda C y Ku.	E1: Adiciona que la tecnología actual más beneficioso está en la banda Ku, alcanza alta eficiencia con niveles de disponibilidad superiores al 99.5%, reduce su costo en instalación de los servicios, con un mayor consumo de	La arquitectura de las redes VSAT en la PNP, Loreto, la topología elegida es la estrella, sin embargo, también puede ser malla o hasta mixta todo dependerá del presupuesto que se maneje. La banda de frecuencia optima a operar en esta parte del Perú donde la lluvia atenúa la señal, es la banda C, pero realizando

		funciona como un espejo reflector y logra llegar a muchas estaciones remotas VSAT. Esta tecnología puede operar en las bandas C, Ku y Ka, con equipos redundantes y antena del hub. Para zonas tropicales como Loreto, donde la intensidad pluvial es alta, lo adecuado sería la Banda C, pero la tecnología actual más beneficioso lo tenemos en la Banda Ku, que suele alcanzar alta eficiencia con niveles de disponibilidad superiores al 99.5%, reduce su costo e instalación de los servicios, con un mayor consumo de energía compensa la pérdida de desvanecimiento ocasionado por la lluvia.	zonas, esto podría ayudar a evitar la congestión y optimizar el ancho de banda, alternando frecuencias y polarizaciones. A la fecha, los equipos son inteligentes ante la atenuación por lluvia, varían modulación, BER, FEC o elevan los niveles de potencia hasta un umbral en el que se pierde la comunicación.	de enlace aun en las peores condiciones de lluvia es al ACM – Modulación y Codificación Adaptativa en la banda Ku con potencias mayores a 2W, sin embargo, hay técnicas más modernas que pueden mejorar el sistema, pero en primera instancia sería eso.		energía compensa la pérdida de desvanecimiento ocasionado por la lluvia.  E2: Adiciona que, la banda C tiene menos pérdidas que la banda Ku, se puede operar con topología mixta entre estrella y malla, lo que podría evitar la congestión y optimizar el ancho de banda, alternando frecuencias y polarizaciones, además ante la atenuación de lluvias en esta zona pueden variar la modulación VER, FEC o elevar niveles de potencia hasta el umbral.  E3: Adiciona que, lo más óptimo sería la topología malla pero el costo es alto, la disponibilidad de enlaces aun en las peores condiciones de lluvia es al ACM en la banda Ku con potencia mayores a 2W.	algunos ajustes en el consumo de energía, la banda Ku es la elegida a operar ya que, permite alcanzar niveles de disponibilidad superiores al 99.5% compensando la pérdida de desvanecimiento ocasionado por la lluvia.
4	Qué herramienta de gestión o técnicas permiten optimizar la banda ancha en las redes VSAT para la PNP?	Con la finalidad de optimizar y dimensionar el ancho de banda la técnica más adecuada es el acceso múltiple por división de tiempo TDMA que permite la transmisión de señales digitales y cuya idea consiste en ocupar un canal (normalmente de gran capacidad) de transmisión a partir de distintas fuentes, asignando el ancho de banda a cada canal durante una fracción del tiempo, proporcionando acceso múltiple a	La PNP necesita trabajar en la concientización de los usuarios de las unidades policiales tanto de Loreto como a nivel nacional para la optimización de este recurso que es vital a la hora de utilizarlo, más que herramientas, es educación. El software propio del hub permite filtrar ciertas rutas que tienen alto consumo y son improductivas. Establecer niveles o categorías de los terminales para otorgar anchos de banda,	la herramienta de gestión debe contar con implementación o método de acceso a los servicios que brinda la PNP, mediante la configuración Intranet, no por Internet. Utiliza tecnología de optimización del canal satelital que permite ocupar el 100% con transmisión de datos o más bit/Hz, uso de técnicas de SCPC o mejores.	E1 E2 E3: Coinciden que el software o herramienta de gestión que es propio de cada tecnología permite administrar mejor el ancho de banda.  E1 E3: coinciden que, en el caso hardware las técnicas a emplear	E1: Adiciona que, no solo es la herramienta de gestión, sino la herramienta de monitoreo de red, de aplicaciones y de seguridad, todo ello en conjunto optimizan la técnica empleada en el ancho de banda, además el hardware a considerar en el enlace satelital es el TDMA.	Las herramientas de gestión o técnicas de optimización del ancho de banda para las redes VSAT en la PNP, Loreto, en la actualidad tiene muchas formas de realizarse, primero a través de técnicas de hardware que se elija a la hora de contar con este servicio, la PNP eligió en su enlace satelital técnica de TDMA que se refleja en todas sus unidades policiales, incluido la región Loreto, pero vemos

		<p>un reducido número de frecuencias, transmisiones de un único enlace subdividiéndole y entrelazándose las porciones. Las herramientas de monitorización de redes permiten identificar áreas problemáticas y tomar decisiones sobre los recursos de sus operaciones tecnológicas, estas a su vez guardan relación con las herramientas para monitorear aplicaciones, además, con un buen software de seguridad de red, que permita controlar y proteger el acceso a la información y si a esto se le suma el software para gestión informática, todo ello permite un mejor control y administración del ancho de banda.</p>	<p>permanente. Así mismo, la posibilidad de utilizar por demanda los espacios no utilizados por otros usuarios. Supervisión constante del funcionamiento de todos los terminales y proceder a la reparación y recuperación de aquellos que tengan problemas de operatividad.</p>		<p>buscan siempre explotar al máximo su ancho de banda.</p>	<p>E2: Adiciona que, la concientización de los usuarios de la región Loreto ayudaría a optimizar el recurso del ancho de banda a la hora de consumir a los servicios, estableciendo niveles a los terminales, además, del uso por demanda de los espacios no utilizados por otros usuarios.</p> <p>E3: Adiciona que, la herramienta de gestión para optimizar el ancho de banda, los métodos de acceso a los servicios de la PNP, debe ser por intranet que por internet. El hardware a considerar en el enlace satelital es el SCPC.</p>	<p>que podemos ir evaluando técnicas como SCPC o mejores que combinen técnicas con la finalidad de tener un buen ancho de banda, por otro lado, no solo es contar con una buena técnica sobre el ancho de banda para la distribución entre sus diferentes usuarios, sino que existen herramientas de monitoreo, de aplicación, de seguridad y el de gestión, los cuales permiten optimizar este ancho de banda.</p>
5	<p>¿Qué herramientas de gestión permite administrar la disponibilidad de banda ancha en las redes VSAT?</p>	<p>Básicamente las herramientas de gestión para la disponibilidad de la banda ancha debe contar con un software de gestión de tráfico de datos para la distribución, ajustar el consumo, administración y control (medir, verificar, limitar y personalizar sus datos) activamente el ancho de banda a los dispositivos en la red, como el NMS, o sistema de gestión de redes, es la manera de gestionar tanto el software como el hardware de toda una infraestructura de red de manera centralizada con la ventaja de visualizar en tiempo real los dispositivos conectados (dirección MAC e IP de los dispositivos, los puntos de acceso a los que están conectados y la velocidad de conexión), así como</p>	<p>Las herramientas de gestión para la disponibilidad de la banda ancha, se basan primordialmente, en el uso del sistema de gestión de redes (NMS). La metodología óptima para el diseño de red en la PNP, es establecer los puntos a instalar y obtener la información real, esto permite dimensionar el ancho de banda, como es el caso de Loreto. No debemos dejar de lado el suministro eléctrico a la hora de dimensionar a las unidades policiales tanto de Loreto como a nivel nacional, aunque las condiciones climáticas sean distintas.</p>	<p>Toda plataforma o red VSAT tiene la herramienta propia que se denomina NMS, ahí se establecen las políticas de servicio a cada terminal, la única manera de gestionar u optimizar el tráfico es priorizando los servicios en dicho NMS. La priorización de servicios y es capaz de retener otro servicio que puede estar funcionando en ese momento, además de restringir tráfico innecesarios. Existen software que miden las prioridades y los servicios principales para optimizar el tráfico, Loreto.</p> <p>Los cálculos de enlace, se determinan mediante software,</p>	<p>El E2 y E3: coinciden que en el uso de las redes VSAT, la herramienta de gestión que tiene es el NMS quien realiza actividades como consumo, administración y control del tráfico, siendo importante a la hora de administrar la disponibilidad del ancho de banda, en la región Loreto.</p> <p>El E2: Coinciden que para tener una mejora en diseño del</p>	<p>E1: Adiciona que el sistema de gestión de redes, es la manera de gestionar tanto el software como el hardware de toda una infraestructura de red de manera centralizada con la ventaja de visualizar en tiempo, así como la velocidad y cobertura de la señal permitiendo identificar y atajar problemas.</p> <p>E2: Adiciona que en la herramienta de gestión se ponga énfasis al suministro eléctrico para su visualización.</p>	<p>Para que la herramienta de gestión permite administrar la disponibilidad de banda ancha en las redes VSAT, Loreto, es necesario tener un gran mejor conocimiento del NMS, el que permitirá tener una administración y control de tráfico además utilizando correctamente las políticas aplicado a cada estación de Loreto, permitirá priorizar los servicios y retener otro servicio en el mismo instante. Pero no solo se puede contar con este tipo de software, sino también que que miden las prioridades y los servicios principales para optimizar el tráfico. Otro software es el que calcula los enlaces satelitales y los</p>

		<p>la velocidad y cobertura de la señal (una visualización gráfica del funcionamiento de la radiofrecuencia) permitiendo identificar y atajar problemas de manera eficiente. La metodología más óptima para un diseño de enlace satelital en la PNP, va depender prioritariamente de una evaluación real de la necesidad de las unidades policiales para determinar la tecnología que se ajusta a la región Loreto y al usuario.</p>		<p>lo más importante que debemos tener en cuenta es la relación de C/N en cada estación o Eb/No, si eso es determinado con 3dB de margen o más determinara la calidad del servicio, disponibilidad de enlace y también el costo de la estación. En costo, los VSAT con 3dB son menores a los de 6dB de margen.</p>	<p>enlace satelital primero debemos evaluar las zonas de la región Loreto, para realizar un correcto dimensionamiento.</p>	<p>E3: Adiciona que utilizando correctamente las políticas del NMS en cada estación de la región Loreto, permitirá priorizar los servicios, retener otro servicio que esté funcionando en ese instante. También existe software que que miden las prioridades de los servicios principales para optimizar el tráfico. Otro software para determinar los cálculos de enlaces, pero lo más importante es la relación de C/N en cada estación o Eb/No, si eso es determinado con 3dB de margen o más determinara la calidad del servicio, disponibilidad de enlace y también el costo de la estación. En costo, los VSAT con 3dB son menores a los de 6dB de margen.</p>	<p>resultados que arroja en la relación de C/N en cada estación o Eb/No, teniendo como referencia a 3dB, con la finalidad de determinar la calidad del servicio, disponibilidad de enlace y también el costo de la estación. También la herramienta de gestión debe contar un software que controle y monitoree los paneles solares a fin de garantizar el funcionamiento del sistema y por ende tener una alta disponibilidad del ancho de banda en todo momento.</p>
6	<p>¿La demanda del sistema VSAT, es necesario automatizar las solicitudes de las Unidades Policiales, y que beneficio traería consigo para la Institución?</p>	<p>En la actualidad es necesario automatizar las solicitudes pues nos abre un abanico de necesidades que tienen las unidades policiales, la región Loreto no es la excepción, permitiendo realizar una mejor toma de decisión, un software exclusivo e integrado a la base de datos de las unidades policiales permitirá un mejor análisis del comportamiento del personal policial en el uso de las aplicaciones policiales ya sea por Intranet o por internet. La</p>	<p>La automatización de solicitudes de las unidades policiales de la región Loreto, son considerados a partir del control del tráfico de datos que realiza el sistema de gestión de redes (NMS) para supervisión y verificación del comportamiento del sistema, además que permita efectuar auditorias. A través de las redes VSAT en la región Loreto, existen zonas que no cuentan con accesos a ciertos servicios públicos (agua, luz, internet y telefonía), este servicio satelital le garantiza</p>	<p>Automatizar las solicitudes de los usuarios de la región Loreto, este proceso en parte ya es desarrollado por el NMS, lo no desarrollado por el NMS, sería para un Software estadístico que calcule la cantidad de veces que se encuentra operativo y las veces que no, y cuanto tiempo tomaría en restablecer el servicio, eso podría ayudar para colocar penalidades a la empresa proveedora, sin embargo, no es indispensable, lo</p>	<p>E1 y E2: coinciden que la automatización de solicitudes permite alimentar la información al administrador de la red, permitiendo saber las necesidades propias de las unidades policiales de la zona como control del tráfico de datos que estas generan. Necesitan</p>	<p>E1: Adiciona que es necesario contar con un software exclusivo que integre a la base de datos de la PNP, a todas las unidades policiales de la región que utilizan VSAT, permitiendo un análisis de los efectivos policiales en el manejo de las aplicaciones de la PNP ya sea por intranet o internet.</p>	<p>La automatización de las solicitudes de las redes VSAT en la región Loreto, beneficiaría a la PNP, para predecir, organizar y alimentar a su base de datos, teniendo información en tiempo real del movimiento y cantidad de personal policial, así como de equipos electrónicos (laptops, pc, impresoras, radios VHF, HF, entre otros) que ayuden a dimensionar el suministro eléctrico (paneles solares) y ancho de banda para cada</p>

		<p>automatización de estos procesos debe incluir el análisis del suministro eléctrico ya sea solar o comercial, y control de la información.</p>	<p>algunos servicios básicos. La PNP necesita de un sistema de gestión propio diferente al NMS, que pueda descargar información a una base de datos, donde el software permita predecir y organizar las necesidades de todas las unidades policiales más alejadas de esta región y que el comando pueda agilizar las tomas de decisiones más acertadas.</p>	<p>único que haría es incrementar el costo del sistema.</p>	<p>contar con software propio diferente al NMS integrado a la base de datos de la PNP, para predecir y organizar ciertas necesidades de las unidades policiales de la región.</p> <p>E2 y E3: la automatización de solicitudes de los usuarios de esta región, son desarrollados en parte por el NMS.</p>	<p>E3: Adiciona que se debería contar con software estadístico que calcule la cantidad de veces que se encuentra operativo y las veces que no, sin embargo, no es indispensable.</p>	<p>comisaria y puesto de vigilancia de fronteras de la región. También permitirá por este medio gestionar otras solicitudes de primera necesidad.</p>
--	--	--	---	---	---	--	---

## **Conclusión de las entrevistas realizadas**

En conclusión, para analizar el uso de las redes VSAT en la comunicación de la PNP en la región Loreto, los especialistas del área entrevistada mencionan que la arquitectura debe contar con una topología estrella y mantener la banda de frecuencia, vale decir la banda Ku a pesar de no ser la más indicada, siempre y cuando se siga teniendo una potencia elevada en la banda, así se asegura la disponibilidad del enlace satelital permitiendo solucionar los problemas climatológicos por las constantes lluvias, y a su vez se estandarizar el uso para toda la región Loreto y a las demás regiones del país, asimismo, la disponibilidad de banda ancha dependerá de la dimensión de tráfico de datos (servicios de voz y acceso a internet) que utilicen los usuarios a la hora de conectarse a las páginas web o aplicaciones de la PNP.

Para el enlace satelital los expertos señalan que existen diferentes formas de acceso al satélite en la actualidad, sin embargo, a la fecha el servicio solicitado por el área técnica es el TDM/TDMA siendo de gran ayuda pero existen en el mercado mejores técnicas en la optimización de este recurso que al combinarlas, mejoran la calidad del ancho de banda permitiendo incrementar los servicios a estas unidades policiales, para que funcione este proyecto el personal policial debe estar altamente capacitado en el manejo de las herramientas o softwares de gestión de red (NMS) del hub, a su vez los expertos mencionan que es necesario contar con herramientas ayuden al NMS.

Para el dimensionamiento del sistema, los entrevistados determinaron lo siguiente, contar con un software que permita automatizar las solicitudes de las diferentes unidades policiales, el cual beneficiaría enormemente al Deptevsat de la Dircic PNP, ayudando a predecir, organizar y alimentar a la base de datos de la PNP, permitiendo tener información en tiempo real del movimiento y cantidad del personal policial, además de la cantidad de equipos electrónicos (laptops, pc, impresoras, radios VHF, HF, entre otros) de las unidades policiales de esta región, generando un correcto dimensionamiento del ancho de banda y de la carga del suministro eléctrico (paneles solares) a la hora de implementar estos servicios, mejorando la gestión administrativa de la región y a su vez de la PNP.



**Anexo 6:****Guía de Observación**

Institución :	Policía Nacional del Perú
Ubicación :	30 de agosto s/n San Isidro, Lima
Área :	Departamento de Telefonía y vía satélite de la División de Telecomunicaciones de la Dirección de Tecnologías de la Información y Comunicaciones de la PNP.
Observador :	Jack Lendy Rosadio Mejia
<p>Redacción de lo observado sobre tres personas que trabajan dentro de la unidad de estudio, donde P1: Técnico especializado, P2: Técnico especializado y P3: Ingeniero de Telecomunicaciones.</p> <p>P1: Luego que el proyecto ha sido aprobado por Jefe de la División de Telecomunicaciones de la Dirección de Tecnología de la Información y Comunicaciones, se procedió a organizar los trabajos y estimar los tiempos que tomara cada una de ellas. La explicación con los detalles referente al proyecto se realizó con uno de los técnicos especializados del Departamento, a través de una reunión de manera personal, cada vez que ambos acudimos al área de trabajo debido a la pandemia para dar mayor alcance sobre los avances del proyecto. Se realiza un seguimiento tres veces por semana comunicándonos a través de reuniones virtuales por medio del sistema de videoconferencia de la PNP, que dura aproximadamente 30 minutos a fin de observar y recibir reporte de las unidades policiales que en ese momento se está presenciando .El técnico especialista del Deptevsat escogido, se encarga de utilizar el software del sistema de gestión de redes (NMS) o centro de control de redes (NCC) quien tiene la siguiente responsabilidad: ingresar mediante un link brindado por la empresa que administra el hub, para visualizar la conectividad y el tráfico de datos para los servicios de voz y datos y saber quiénes están utilizando el servicio constantemente. Al finalizar la entrevista, se observó que para acceder al NMS o NCC, hay limitaciones a la hora de administrar el ancho de banda de las distintas unidades policiales, pues necesitan permisos para el correcto uso de la red VSAT, por lo que no se puede realizar</p>	

priorización de servicios, debido que el software, no muestra opción a la hora de ingresar en la configuración el NMS. No ocurrió problemas a la hora de utilizar el servicio de voz a través de los anexos extendidos que utilizan teléfonos IP instalados en las unidades policiales de la región Loreto por medio de la central telefónica de la PNP, el técnico especializado hace llegar los resultados de su observación al Ingeniero de telecomunicaciones que gestiona el servicio.

P2: El segundo técnico especializado se encarga de recibir las diferentes solicitudes de las diferentes unidades policiales de la región Loreto y del mantenimiento de los equipos satelitales, electrónicos y eléctricos que implica el sistema de redes VSAT. La explicación y los avances con detalles referente al proyecto, se realiza en forma personal cada vez que ambos acudimos al Deptevsat para tener un mejor alcance del proyecto planteado, no podemos realizarlo en forma seguida por la pandemia; sin embargo, se realiza reuniones dos veces por semana en forma virtual aproximadamente 1 hora cada reunión, para corroborar las llegadas de solicitudes y de qué tipo. Se observó, en el transcurso del tiempo que duro el proyecto, recepción de llamadas o solicitudes por escrito a esta unidad a fin de ser atendidos, asesoramiento ante posibles fallas, traslados, implementación y mantenimientos para solucionar los problemas técnicos referentes al acceso a intranet o internet. Al finalizar las entrevistas, el técnico especialista, menciona que ayudaría enormemente en la gestión administrativa del Departamento, contar con acceso a la base de datos de la PNP, lo que permitiría reducir las limitaciones de atención a los usuarios y dimensionar el ancho de banda con exactitud porque se podría tener acceso a la cantidad de efectivos policiales, esto conlleva además dimensionar, el gasto de energía que genera el personal al utilizar los equipos electrónicos en estos puesto policiales, siendo útil a la hora de solicitar el servicio, si el departamento alquilara o tuviera un hub propio, el accionar sería mucho más rápido por parte del Deptevsat.

P3: El ingeniero de telecomunicaciones que a su vez es capitán de servicio de la PNP jefe de la sección satélite, se encarga de gestionar el buen funcionamiento del uso de las redes VSAT en el sistema de comunicación de la PNP, asegurando los servicios adquiridos. La explicación y los avances con detalles referente al proyecto, se realiza en forma personal cada vez que ambos acudimos al Deptevsat, no podemos realizarlo en forma seguida por la pandemia; sin embargo, realizamos reuniones tres veces por

semana en forma virtual aproximadamente 30 minutos a fin de saber que problemas se presenta en el día referente a estas unidades policiales en la región Loreto. Se observó, en el transcurso del tiempo que duro el proyecto, el ingeniero tiene acceso al software de gestión de redes (NMS) y presencié algunos problemas en la conectividad de datos, sin embargo, todo no es resuelto porque el servicio está bajo un contrato y eso genera limitaciones a la hora de brindar soluciones, por otro lado, se centra básicamente en la distribución del recurso de la banda ancha, teniendo una comunicación constante con el técnico especializado y realizando gestión con la empresa que brinda el servicio para dar soluciones, esto evidencia limitaciones en el servicio adquirido. Al finalizar las entrevistas, el ingeniero, menciona que el problema pasa mayormente por no tener el control y la administración de los servicios y depender de otros, en su análisis del ingeniero plantea lo siguiente: tener técnicas de enlaces satelitales que mejoren a los actuales, otro punto que menciona es aumentar el servicio, como el de video, que sea capaz de soportar videoconferencias en un punto estratégico de la frontera de la región Loreto, también agrego que no es necesario contar con un software diferente al NMS bastaría con alquilar o tener un hub propio, que sea administrado por los técnicos especialista para aprovechar al máximo todo el recurso satelital.

## **Conclusión de la Guía de Observación**

De las observaciones realizadas a los técnicos especialistas se puede concluir que para mantener operativo los servicios de voz y datos de las diferentes unidades policiales a través del uso de las redes VSAT del sistema de comunicación de la PNP de la región Loreto, se pudo identificar la problemática que tiene el área usuaria, en este caso el Deptevsat de la Dircic, las limitaciones que tienen los técnicos especialista y el Ingeniero a cargo del área, cada vez que supervisan los puestos policiales a través del software brindado por el proveedor muestran alta latencia a la hora de conectarse a una página web o una página de la PNP. Al contar con un contrato por servicios y no contar con hub propio, genera complicaciones en el trabajo de los expertos pues no le permite ir más allá del simple monitoreo.

Por otro lado, es necesario la capacitación de los técnicos especializados del Deptevsat para realizar configuraciones adecuadas en la herramienta de gestión (NMS), esto permitirá ampliar el conocimiento de los técnicos, no solo en el monitoreo sino a la hora de mantener el control y la administración de los servicios. Para la atención de las solicitudes (llamadas, asesoramiento, traslados, implementación y mantenimientos) de los usuarios es necesario contar con diferente software que el NMS para mejorar o ayudar en la gestión satelital del Deptevsat, así el técnico especialista que labora en el área también podrá gestionar y ayudar al Jefe del área a la hora de necesitarlo.

Para el caso del ingeniero de telecomunicaciones o Capitán de servicio de la PNP que labora como jefe de la sección satelital, de la observación realizada, se colige que, tiene facultades de resolver problemas y de gestionar directamente con la empresa cuando el sistema presente limitaciones, pudiendo responder en forma oportuna a los problemas del servicio satelital de la PNP, en algunos casos no pueden ser solucionados en su totalidad debido al contrato vigente que existe; sin embargo, el Ingeniero dentro de su experiencia considera que para no tener limitaciones con esta tecnología es necesario mejorar ciertos aspectos técnicos, los cuales podrán ser mejorados si la Institución cuenta un hub propio.

**Anexo 7:****Ficha de Análisis Documental**

Institución :	Policía Nacional del Perú
Ubicación :	30 de agosto s/n San Isidro, Lima
Área :	Departamento de Telefonía y vía satélite de la División de Telecomunicaciones de la Dirección de Tecnologías de la Información y Comunicaciones de la PNP.
Observador :	Jack Lendy Rosadio Mejia
<p>La Policía Nacional del Perú, cuenta con servicios de telefonía fija satelital a través del uso de las redes VSAT, con la finalidad de poder llevar los servicios de voz y datos a las unidades policiales a nivel nacional en coordinación con las Oficinas de tecnología de la información y Comunicación (Ofitic) o Unidades de tecnología de la información y comunicaciones, dichas unidades no cuentan con ningún tipo de servicio de comunicación, ya que no funciona ningún operador de telecomunicaciones en la zona, debido a la distancia y a lo agreste del lugar, es por ello, que la PNP en su necesidad de mantener una comunicación continua con todas sus unidades policiales, vio la necesidad de realizar términos de referencia que permitan obtener los servicios mencionados líneas arriba, después que se diera de baja el hub de la PNP, por ende, en los últimos años la PNP ha venido trabajando con dos términos de referencias (TDR) que son de carácter público, se puede obtener del Sistema Electrónico de Contrataciones del Estado (SEACE) ingresando al enlace de la página, <a href="https://bit.ly/2Z71AWs">https://bit.ly/2Z71AWs</a>, y de acuerdo al análisis realizado en los últimos términos de referencias se registró ciertas falencias, principalmente en acceso a internet por la poca capacidad de conectividad de datos, se adjunta el TDR completo en el anexo de otras evidencias. Debido a la preocupación del comando policial, se procede a disponer una orden directa en forma verbal del comando, para lo cual no se contó con ninguna evidencia documentaria o de grabación que permitiera registrarse por motivo de confidencialidad documentaria, a trabajar en un proyecto que permita levantar las falencias detectadas o las limitaciones presentadas en los documentos mencionados; sin embargo, se solicitó que se mejorara los servicios y que estos estén acorde a la tecnología vigente para brindar mejoras de servicios a las</p>	

unidades policiales de la región Loreto, quienes presenta un lugar estratégico para las acciones policiales. Por ello, se viene trabajando en un proyecto que integre servicios de voz, datos y video que puedan corregir los servicios observados, básicamente en un nuevo TDR, debido por la coyuntura que atraviesa el país con el tema de la pandemia, es necesario tener ciertas consideración en el desarrollo del proyecto, básicamente en el gasto que este puede ocasionar.

### **Conclusión de la Ficha de Análisis Documental**

En conclusión, los dos términos de referencias anteriores, brindaron servicios de voz y datos, siendo el principal problema el servicio de acceso a internet (datos) por los usuarios de la región Loreto, no pudiendo contar con un servicio adecuado, por lo cual trajo como consecuencia la preocupación del comando policial y la determinación de contar con una tecnología moderna o vigente en el mercado para la PNP, esto incluye la región Loreto, que se encuentra ubicado en un punto estratégico según el análisis del comando. Por ello, se procedió a realizar un nuevo proyecto satelital que pueda integrar los servicios de voz, datos y video, a través de un nuevo TDR, teniendo muy en cuenta los gastos que pueda ocasionar los pedidos expresados en el proyecto.

Anexo 8:

Otras evidencias

Autorización de la División de Telecomunicaciones de la PNP.



Lima, 16 de Junio de 2020

**OFICIO N° 133-2020-CG.PNP/SECEJE/DIRTIC/DIVTEL-Sec.**

Señor : Universidad Cesar Vallejo,  
Campus Lima Norte

Asunto : Autorización para que la información de investigación recogida por el CAP S PNP Jack Lendy ROSADIO MEJIA pase a ser de carácter pública dentro de los fines académicos.

Por medio de la presente, tenemos el agrado de dirigimos a Ustedes, a fin de informarles sobre la solicitud para el uso de información de mi representado requerido por vuestro alumno de posgrado Br. Jack Lendy Rosadio Mejia identificado con DNI: 41937420, para el desarrollo de su Tesis titulada "Uso de las redes VSAT en el sistema de comunicación de la Policía Nacional del Perú en Loreto".

Al respecto, de manera expresa autorizamos que la información recogida en la presente investigación pase a ser de carácter pública dentro de los fines académicos que son propios de la naturaleza de este tipo de trabajos, entre los cuales está su publicación, una vez concluido el mismo, en el repositorio de la Universidad.

Sin otro particular, nos despedimos de Ustedes, expresándole las muestras de nuestra mayor consideración.

Atentamente,



*S. Jaramillo Campos*  
OA-221812  
SANTOS JARAMILLO CAMPOS  
CORONEL PNP  
Jefe de la División de Telecomunicaciones

# Términos de Referencias para red satelital de la PNP

Página 1 de 7

## CONTRATO N° 089-2015-DIRECFIN PNP

### **CONCURSO PÚBLICO N° 02-2015-DIRECFIN-PNP**

#### **Contratación del "Servicio de Telefonía e Internet Satelital Fija mediante terminales VSAT"**

Conste por el presente documento, el contrato proveniente del **CONCURSO PÚBLICO N° 02-2015-DIRECFIN-PNP** para la Contratación del "**Servicio de Telefonía e Internet Satelital Fija mediante terminales VSAT**", que celebra de una parte la **DIRECCION EJECUTIVA DE ADMINISTRACIÓN DE LA POLICIA NACIONAL DEL PERÚ**, en adelante **LA ENTIDAD**, con RUC N° 20165465009, con domicilio legal en la Calle San Germán N° 200, Urb. Villacampa, distrito del Rímac, provincia y departamento de Lima; debidamente representada por el señor **General PNP NICOLÁS RAFAEL CAYO NORIEGA**, identificado con DNI N° 43345733, de acuerdo a las facultades otorgadas mediante Resolución Ministerial N° 032-2015-IN, y de la otra parte la empresa **TELFÓNICA DEL PERÚ S.A.A** con RUC N° 20100017491 y señalando domicilio legal en avenida Arequipa N° 1155 - Santa Beatriz, distrito Lima y con domicilio comercial en avenida Benavides N° 661 - Piso 1, distrito Miraflores, Provincia y Departamento de Lima debidamente representado por su representante legal señor **Javier Tolentino Canchano Caro**, identificado con DNI N° 08405192 según poder inscrito en el Asiento C00754 de la Partida N° 11015766 del Registro de Personas Jurídicas de la Oficina Registral de Lima y Callao, a quien en adelante se le denominará **EL CONTRATISTA** en los términos y condiciones señaladas en las siguientes cláusulas:

#### **CLÁUSULA PRIMERA: ANTECEDENTES**

Con fecha 19 de octubre de 2015, el Comité Especial adjudicó la Buena Pro del **CONCURSO PÚBLICO N° 02-2015-DIRECFIN-PNP** para la Contratación del "**Servicio de Telefonía e Internet Satelital Fija mediante terminales VSAT**", a **TELFÓNICA DEL PERÚ S.A.A**, cuyos detalles e importe constan en los documentos integrantes del presente contrato.

#### **CLÁUSULA SEGUNDA: OBJETO**

El presente contrato tiene por objeto la Contratación del "**Servicio de Telefonía e Internet Satelital Fija mediante terminales VSAT**" en adelante el servicio, conforme a los Términos de Referencia obrantes en las Bases Integradas y a lo ofertado en la propuesta técnica que forman parte integrante del presente contrato.

#### **OTRAS PRESTACIONES RELACIONADAS AL OBJETO DE LA CONVOCTAORIA:**

##### **CAPACITACION:**

EL CONTRATISTA mediante Declaración Jurada obrante a fojas 231 de su propuesta técnica se obliga a efectuar una capacitación del fabricante de la tecnología satelital propuesta a diez (10) técnicos de la PNP, por 96 horas, incluyendo prácticas de instalación y configuración de los terminales VSAT de la PNP (antes, durante y después de realizadas las instalaciones, llevándose a cabo en su sede (telepuerto o NOC), Centro de Monitoreo PNP (MININTER) y en Estaciones Remotas VSAT a instalarse elegidas para la capacitación, mínimo 02 estaciones por efectivo PNP a capacitar (una con energía solar y otra con energía de la red pública). EL CONTRATISTA informará a la PNP 30 días antes de realizar la capacitación.

##### **INCREMENTO DE VELOCIDADES:**

EL CONTRATISTA mediante Declaración Jurada obrante a fojas 231 de su propuesta técnica se obliga a incrementar el ancho de banda mínimo garantizado al 50% tanto en subida como en la bajada.

#### **CLÁUSULA TERCERA: MONTO CONTRACTUAL**

El monto total del presente contrato asciende a **S/. 9'252,306.00 (Nueve Millones Doscientos Cincuenta y Dos Mil Trescientos Seis con 00/100 Nuevos Soles)** incluye IGV.

Este monto comprende el costo del servicio, seguros e impuestos, así como todo aquello que sea necesario para la correcta ejecución de la prestación materia del presente contrato. En caso se produzca alguna variación en el porcentaje establecido para el I.G.V., las partes suscribirán una adenda a fin de modificar el monto contratado en igual porcentaje a la modificación del IGV introducida.

CONTRATO N° 089-2015-DIRECFIN PNP

CONCURSO PÚBLICO N° 2-2015-DIREJADM-DIRLOG-DIVABA- PNP

"Contratación del Servicio de Telefonía e Internet Satelital Fija mediante terminales VSAT"





En el caso se requiera contratar mayores prestaciones a las pactadas LA ENTIDAD formalizará la correspondiente contratación adicional hasta el monto máximo del 25% del monto contractual, conforme a lo establecido en el artículo 174 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado, aprobación que será notificada a EL CONTRATISTA para la suscripción de la adenda correspondiente.

**CLÁUSULA CUARTA: DEL PAGO**

LA ENTIDAD se obliga a pagar la contraprestación a EL CONTRATISTA en Nuevos Soles, en pagos periódicos, los cuales se realizarán de forma mensual por la prestación del servicio y por el período de tres (3) años, para lo cual se requerirá de la recepción formal y completa de la documentación correspondiente, según lo establecido en el artículo 181 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado, la que estará desagregada de la siguiente manera:

Los pagos de los montos que corresponden a las mensualidades ascenderán a la suma de S/. 257,008.50 los cuales serán facturados por EL CONTRATISTA una vez se haya concluido con la implementación total del servicio dentro del plazo correspondiente para lo cual deberá adjuntarse la siguiente documentación:

- Recepción y conformidad del servicio otorgada por el Jefe de la Dirección Ejecutiva de Tecnologías de la Información y Comunicaciones PNP.
- Informe del funcionario responsable del área usuaria emitiendo su conformidad de la prestación efectuada.
- Comprobante de pago (Factura).

Para tal efecto, el responsable de otorgar la conformidad de la prestación deberá hacerlo en un plazo que no excederá de los diez (10) días calendario de ser estos recibidos. LA ENTIDAD debe efectuar el pago dentro de los quince (15) días calendario siguiente al otorgamiento de la conformidad respectiva, siempre que se verifiquen las demás condiciones establecidas en el contrato.

En caso de retraso en el pago, EL CONTRATISTA tendrá derecho al pago de intereses conforme a lo establecido en el artículo 48 de la Ley de Contrataciones del Estado, contado desde la oportunidad en el que el pago debió efectuarse.

**CLÁUSULA QUINTA: DEL PLAZO DE LA EJECUCIÓN DE LA PRESTACIÓN Y DEL LUGAR DE EJECUCIÓN DE LA PRESTACION.**

El Contrato tiene vigencia desde el día siguiente de la suscripción del documento que lo contiene, hasta que el funcionario competente de la conformidad de la recepción de la última prestación a cargo del contratista, y se efectúe el pago correspondiente.

El plazo de TRES (3) años de ejecución de los servicios, señalado en el capítulo III, Términos de Referencia, y Requerimientos Técnicos Mínimos, se iniciará a partir del día siguiente de suscrita el acta de recepción y conformidad de implementación del mencionado servicio.

Este plazo se encuentra compuesto de la siguiente manera:

**PLAZO DE INSTALACIÓN**

El Contratista tendrá un plazo máximo de **Noventa (90) días** calendarios contados desde el día siguiente de suscrito el contrato para la instalación debidamente implementada del servicio para lo cual se suscriba el Acta correspondiente.

**PLAZO DE EJECUCIÓN**

El tiempo de prestación del servicio será de **Tres (3) años**, contados a partir del día siguiente de la aceptación de la instalación del servicio realizado mediante el Acta de Conformidad emitida por el jefe de la División de Telefonía y Vía Satélite de la DIRETIC PNP.



CONTRATO Nº 089 -2015-DIRECFIN PNP  
 CONCURSO PÚBLICO Nº 2-2015-DIREJADM-DIRLOG-DIVABA- PNP  
 "Contratación del Servicio de Telefonía e Internet Satelital Fija mediante terminales SAT"

**LUGAR DE LA EJECUCIÓN DE LA PRESTACIÓN**

Los terminales VSAT necesarios para la provisión del servicio se instalarán en los lugares que indique debiéndose considerar que pueden variar a otras jurisdicciones por necesidad del servicio.

No.	DEPENDENCIA	UBICACION				ENERGIA ELECTRICA	SERVICIOS	
		DPTO.	PROVINCIA	DISTRITO	LOCALIDAD		TELEFONOS	INTERNET
1	CPNP PNP HUAMBO	AMAZONAS	RODRIGUEZ DE MENDOZA	HUAMBO	HUAMBO	24 HORAS	2	128/64 KBPS
2	CPNP PNP IMACITA	AMAZONAS	CONDORCANQUI	CENEP	IMACITA	24 HORAS	2	128/64 KBPS
3	CPNP PNP PUEBLO NUEVO	AMAZONAS	LUYA	PIZQUIA	PUEBLO NUEVO	24 HORAS	2	128/64 KBPS
4	CPNP CONCHUCOS	ANCASH	PALLASCA	CONCHUCOS	CONCHUCOS	24 HORAS	2	128/64 KBPS
5	CPNP MONTERREY	ANCASH	HUARAZ	HUARAZ	MONTERREY	24 HORAS	2	256/64 KBPS
6	CPNP PALLASCA	ANCASH	PALLASCA	PALLASCA	PALLASCA	24 HORAS	2	128/64 KBPS
7	DIVOEAD - DAD OCOBAMBA	APURIMAC	CHINCHEROS	OCOBAMBA	OCOBAMBA	24 HORAS	2	256/64 KBPS
8	CPNP HUACAPUY	AREQUIPA	CAMANA	JOSE MARIA QUIMPER	HUACAPUY	24 HORAS	2	128/64 KBPS
9	CPNP PUCCHUN	AREQUIPA	CAMANA	MARISCAL CACERES	PUCCHUN	24 HORAS	2	128/64 KBPS
10	BCT DINOES PNP MACHENTE	AYACUCHO	LA MAR	AYNA	MACHENTE	24 HORAS	2	256/64 KBPS
11	BCT DINOES PNP CHUNGUI	AYACUCHO	LA MAR	CHUNGUI	CHUNGUI	24 HORAS	2	128/64 KBPS
12	CPNP HUAMANGUILLA	AYACUCHO	HUANTA	HUAMANGUILLA	HUAMANGUILLA	24 HORAS	2	128/64 KBPS
13	CPNP LUCANAS-PUQUIO	AYACUCHO	LUCANAS	PUQUIO	LUCANAS	24 HORAS	2	128/64 KBPS
14	CPNP OYOLO	AYACUCHO	PAUCAR DEL SARA SARA	OYOLO	OYOLO	24 HORAS	2	128/64 KBPS
15	CPNP PNP OTOCA "C"	AYACUCHO	LUCANAS	OTOCA	OTOCA	24 HORAS	2	128/64 KBPS
16	CPNP NIEPOS	CAJAMARCA	SAN MIGUEL	NIEPOS	NIEPOS	24 HORAS	2	128/64 KBPS
17	CPNP RURAL CHOROS	CAJAMARCA	CUTERVO	CHOROS	CHOROS	24 HORAS	2	128/64 KBPS
18	CPNP RURAL LA SACILIA	CAJAMARCA	CUTERVO	TORIBIO CASANOVA	LA SACILIA	24 HORAS	2	128/64 KBPS
19	CPNP RURAL LIVITACA	CUSCO	CHUMVIBILCAS	LIVITACA	LIVITACA	24 HORAS	2	128/64 KBPS
20	CPNP RURAL SANTO TOMAS	CUSCO	CHUMVIBILCAS	SANTO TOMAS	SANTO TOMAS	24 HORAS	2	128/64 KBPS
21	CPNP RURAL VELILLE	CUSCO	CHUMVIBILCAS	VELILLE	VELILLE	NO TIENE	2	128/64 KBPS
22	BAD KEPASHIATO	CUZCO	LA CONVENCION	ECHARATE	KEPASHIATO	NO TIENE	2	256/64 KBPS
23	BCT DINOES PNP AERÓDROMO	CUZCO	LA CONVENCION	ECHARATE	KITENI	NO TIENE	2	128/64 KBPS
24	CPNP HUAYANAY	CUZCO	LA CONVENCION	HUAYANAY	HUAYANAY	24 HORAS	2	128/64 KBPS
25	CPNP INDEPENDENCIA	CUZCO	CUZCO	CUZCO	INDEPENDENCIA	24 HORAS	2	128/64 KBPS
26	CPNP OCONGATE	CUZCO	QUISPICANCHI	OCONGATE	OCONGATE	24 HORAS	2	128/64 KBPS
27	CPNP PALMA REAL	CUZCO	LA CONVENCION	ECHARATE	PALMA REAL	24 HORAS	2	128/64 KBPS
28	CPNP RURAL AMPARAES	CUZCO	CALCA	LARES	AMPARAES	24 HORAS	2	128/64 KBPS
29	CPNP ACOSTAMBO	HUANCANELICA	TAYACAJA	ACOSTAMBO	ACOSTAMBO	24 HORAS	2	256/64 KBPS
30	CPNP HUACHOS	HUANCANELICA	CASTROVIRREYNA	HUACHOS	HUACHOS	24 HORAS	2	128/64 KBPS
31	CPNP PILPICHACA	HUANCANELICA	HUAYTARA	PILPICHACA	PILPICHACA	24 HORAS	2	128/64 KBPS
32	CPNP CACHICOTO	HUANUCO	HUAMALIES	MONZON	CACHICOTO	24 HORAS	2	128/64 KBPS
33	CPNP PARAISO	HUANUCO	MARAÑON	CHOLON	PARAISO	NO TIENE	2	128/64 KBPS
34	CPNP VENENILLO	HUANUCO	LEONCIO PRADO	RUPA RUPA	VENENILLO	24 HORAS	2	128/64 KBPS
35	CPNP YANAJANCA	HUANUCO	MARAÑON	CHOLON	YANAJANCA	NO TIENE	2	128/64 KBPS
36	PVF CODO DEL POZUZO	HUANUCO	PUERTO INCA	PUERTO INCA	CODO DEL POZUZO	24 HORAS	2	64/32 KBPS
37	CPNP SANTIAGO DE CHOCORVOS	HVCA	HUAYTARA	SGTO CHOCORVOS	SANTIAGO DE CHOCORVOS	24 HORAS	2	128/64 KBPS
38	CPNP CHONGOS ALTO	JUNIN	HUANCAYO	CHONGOS ALTO	CHONGOS ALTO	24 HORAS	2	128/64 KBPS



CONTRATO N° 089 -2015-DIRECFIN PNP  
 CONCURSO PÚBLICO N° 2-2015-DIREJADM-DIRLOG-DIVABA- PNP  
 Contratación del Servicio de Telefonía e Internet Satelital Fija mediante terminales VSA





39	CPNP RURAL ULCUMAYO	JUNIN	JUNIN	ULCUMAYO	ULCUMAYO	24 HORAS	2	128/64 KBPS
40	CPNP BUENA VISTA	LORETO	MAYNAS	FERNANDO LORES	POB. BUENAVISTA	NO TIENE	2	128/64 KBPS
41	CPNP SERAFIN FILOMENO	LORETO	MAYNAS	FERNANDO LORES	POB. SERAFIN FILOMENO	NO TIENE	2	128/64 KBPS
42	DIRDENCOP	LORETO	MAYNAS	IQUITOS	IQUITOS	24 HORAS	2	128/64 KBPS
43	PVF ATACUARI	LORETO	RAMON CASTILLA	YAVARI	ATACUARI	NO TIENE	2	64/32 KBPS
44	PVF CAROLINA	LORETO	RAMON CASTILLA	YAVARI	CAROLINA	NO TIENE	2	64/32 KBPS
45	PVF EL ESTRECHO	LORETO	MAYNAS	PUTUMAYO	EL ESTRECHO	NO TIENE	2	128/64 KBPS
46	PVF SANTA ROSA	LORETO	RAMON CASTILLA	YAVARI	SANTA ROSA	NO TIENE	2	256/64 KBPS
47	PVF TIERRA AMARILLA	LORETO	RAMON CASTILLA	YAVARI	TIERRA AMARILLA	NO TIENE	2	64/32 KBPS
48	PVF. PNP PTO. AMELIA	LORETO	MARISCAL R. CASTILLA	YAVARI	PUERTO AMELIA	NO TIENE	2	64/32 KBPS
49	PVF. PNP CORBATA	LORETO	PUTUMAYO	YAGUAS	CPNP NAT. CURINGA	NO TIENE	2	64/32 KBPS
50	PVF. PNP SAN ANTONIO	LORETO	MARISCAL R. CASTILLA	RAMON CASTILLA	SAN ANTONIO DEL CACAO	NO TIENE	2	64/32 KBPS
51	PVF. PNP SAN FERNANDO	LORETO	MARISCAL R. CASTILLA	YAVARI	SAN FERNANDO	NO TIENE	2	64/32 KBPS
52	PVF. PNP INT. BERGERIE	LORETO	PUTUMAYO	PUTUMAYO	POBLADO ESPERANZA	NO TIENE	2	64/32 KBPS
53	PVF. PNP YAHUAS	LORETO	PUTUMAYO	YAGUAS	CPNP NAT. EL ALAMO	NO TIENE	2	64/32 KBPS
54	PVF. PNP YAHUMA	LORETO	MARISCAL R. CASTILLA	YAVARI	POB. ISLA YAHUMA	NO TIENE	2	64/32 KBPS
55	CPNP RURAL HUEPETUHE	MADRE DE DIOS	MANU	HUEPETUHE	HUEPETUHE	24 HORAS	2	128/64 KBPS
56	CPNP RURAL IBERIA	MADRE DE DIOS	TAHUMANU	IBERIA	IBERIA	24 HORAS	2	128/64 KBPS
57	CPNP RURAL LABERINTO	MADRE DE DIOS	TAMBOPATA	LABERINTO	LABERINTO	24 HORAS	2	128/64 KBPS
58	PVF LAGO VALENCIA	MADRE DE DIOS	TAMBOPATA	LAS PIEDRAS	LAGO VALENCIA	NO TIENE	2	64/32 KBPS
59	PVF PUERTO PARDO	MADRE DE DIOS	TAMBOPATA	TAMBOPATA	PUERTO PARDO	NO TIENE	2	64/32 KBPS
60	PVF SANTA JULIA	MADRE DE DIOS	TAMBOPATA	LAS PIEDRAS	SANTA JULIA	NO TIENE	2	64/32 KBPS
61	CPNP PNP CARUMAS	MOQUEGUA	MARISCAL NIETO	CARUMAS	CARUMAS	24 HORAS	2	128/64 KBPS
62	CPNP PNP ICHUÑA	MOQUEGUA	GENERAL S. CERRO	ICHUÑA	ICHUÑA	24 HORAS	2	128/64 KBPS
63	CPNP UBINAS	MOQUEGUA	GENERAL S. CERRO	UBINAS	UBINAS	24 HORAS	2	128/64 KBPS
64	CPNP PNP EL INGENIO "C"	NASCA	NASCA	EL INGENIO	INGENIO	24 HORAS	2	128/64 KBPS
65	CPNP IZCOSASIN	PASCO	OXAPAMPA	PALCAZU	IZCOSASIN	24 HORAS	2	128/64 KBPS
66	CPNP RURAL HUANCABAMBA	PASCO	OXAPAMPA	HUANCABAMBA	HUANCABAMBA	24 HORAS	2	128/64 KBPS
67	CPNP BERNAL	PIURA	SECHURA	BERNAL	BERNAL	24 HORAS	2	128/64 KBPS
68	CPNP RURAL ARAPA "C"	PUNO	ZANAGARO	ARAPA	ARAPA	24 HORAS	2	128/64 KBPS
69	CPNP RURAL LIMBANI "C"	PUNO	SANDIA	LIMBANI	LIMBANI	24 HORAS	2	128/64 KBPS
70	CPNP RURAL ROSASPATA "C"	PUNO	HUANACANE	ROSASPATA	ROSASPATA	24 HORAS	2	128/64 KBPS
71	CPNP CHAZUTA	SAN MARTÍN	SAN MARTÍN	CHAZUTA	CHAZUTA	24 HORAS	2	128/64 KBPS
72	CPNP SAN MARTÍN DE ALAO	SAN MARTÍN	EL DORADO	SAN MARTÍN DE ALAO	SAN MARTÍN DE ALAO	24 HORAS	2	128/64 KBPS
73	CPNP SAUCE	SAN MARTÍN	SAN MARTÍN	SAUCE	SAUCE	24 HORAS	2	128/64 KBPS
74	CPNP PACHIA	TACNA	TACNA	PACHIA	PACHIA	24 HORAS	2	128/64 KBPS
75	CPNP RURAL TOQUEPALA	TACNA	TARATA	TOQUEPALA	TOQUEPALA	24 HORAS	2	128/64 KBPS
76	PENAL CHALLAPALCA	TACNA	TARATA	TARATA	CHALLAPALCA	24 HORAS	2	128/64 KBPS
77	PVF BOCANA MURCIELAGO	TUMBES	TUMBES	PAMPA DE HOSPITAL	BOCANA MURCIELAGO	NO TIENE	2	64/32 KBPS
78	PVF EL CAUCHO	TUMBES	TUMBES	PAMPA DE HOSPITAL	EL CAUCHO	NO TIENE	2	64/32 KBPS
79	PVF EL HUASIMO	TUMBES	ZORRITOS	CONTRALMIRANTE VILLAR	EL HUASIMO	NO TIENE	2	64/32 KBPS
80	PVF TENIENTE ASTETE	TUMBES	TUMBES	SAN JACINTO	TENIENTE ASTETE	NO TIENE	2	64/32 KBPS



CONTRATO N° 089-2015-DIRECFIN PNP  
 CONCURSO PÚBLICO N° 2-2015-DIREJADM-DIRLOG-DIVABA- PNP  
 \*Contratación del Servicio de Telefonía e Internet Satelital Fija mediante terminales VS



81	PVF BREU	UCAYALI	ATALAYA	YURUA	BREU	NO TIENE	2	64/32 KBPS
82	PVF PUERTO ESPERANZA	UCAYALI	PURUS	PURUS	PUERTO ESPERANZA	NO TIENE	2	64/32 KBPS

**CLÁUSULA SEXTA: PARTES INTEGRANTES DEL CONTRATO**

El presente contrato está conformado por las Bases, la oferta ganadora y los documentos derivados del proceso de selección que establezcan obligaciones para las partes.

De igual forma EL CONTRATISTA ha cumplido con presentar para la suscripción del contrato la Constancia de No Estar Inhabilitado para Contratar con el Estado N° 044984-2015 emitida por el Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado con fecha 27 de octubre de 2015

**CLÁUSULA SÉTIMA: GARANTÍAS**

EL CONTRATISTA entregó a la suscripción del contrato la respectiva garantía solidaria, irrevocable, incondicional y de realización automática a sólo requerimiento, a favor de LA ENTIDAD, por los conceptos, importes y vigencias siguientes:

De fiel cumplimiento del contrato: **SI. 925,230.60 (Novecientos Noventa y Cinco Mil Doscientos Treinta con 60/100 Nuevos Soles)**, a través de la C.F. N° E1163-00-2015 emitida por el SECRES CESCE, monto que es equivalente al diez por ciento (10%) del monto del contrato original, la misma que tiene una vigencia desde las 00:00 m del 20 de octubre de 2015 hasta las 24.00 m del 20 de octubre de 2018.

Efectuado el pago por la última prestación y finalizada la vigencia del contrato objeto del presente proceso, la Entidad procederá al cierre del expediente de contratación respectiva, conforme a lo establecido en el artículo 177 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado, y a devolver inmediatamente las garantías que obran en su poder al Contratista, conforme a lo dispuesto en el artículo 1873 del Código Civil, ya que el objeto del Contrato, el cual garantizaba, ha sido cumplido plenamente con la conformidad de la Entidad.

**CLÁUSULA OCTAVA: EJECUCIÓN DE GARANTÍAS POR FALTA DE RENOVACIÓN**

LA ENTIDAD está facultada para ejecutar las garantías cuando EL CONTRATISTA no cumpliera con renovarlas, conforme a lo dispuesto por el artículo 164 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

**CLÁUSULA NOVENA: CONFORMIDADES DEL SERVICIO**

La conformidad del servicio se regula por lo dispuesto en el artículo 176 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado y será otorgada por el Jefe de la Dirección Ejecutiva de Tecnologías de la Información y Comunicaciones PNP.

De existir observaciones se consignarán en el acta respectiva, indicándose claramente el sentido de éstas, dándose al CONTRATISTA un plazo prudencial para su subsanación, en función a la complejidad del servicio. Dicho plazo no podrá ser menor de dos (2) ni mayor de diez (10) días calendario. Si pese al plazo otorgado, EL CONTRATISTA no cumpliera a cabalidad con la subsanación, LA ENTIDAD podrá resolver el contrato, sin perjuicio de aplicar las penalidades que correspondan.

Este procedimiento no será aplicable cuando los servicios manifiestamente no cumplan con las características y condiciones ofrecidas, en cuyo caso LA ENTIDAD no efectuará la recepción, debiendo considerarse como no ejecutada la prestación, aplicándose las penalidades que correspondan.

**CLÁUSULA DÉCIMA: DECLARACIÓN JURADA DEL CONTRATISTA**

EL CONTRATISTA declara bajo juramento que se compromete a cumplir las obligaciones derivadas del presente contrato, bajo sanción de quedar inhabilitado para contratar con el Estado en caso de incumplimiento.

**CLÁUSULA UNDÉCIMA: RESPONSABILIDAD POR VICIOS OCULTOS**

La conformidad del servicio por parte de LA ENTIDAD no enerva su derecho a reclamar posteriormente por defectos o vicios ocultos, conforme a lo dispuesto por el artículo 50 de la Ley de Contrataciones del Estado.



*Handwritten signature and initials on the right margin.*

CONTRATO N° 089 -2015-DIRECFIN PNP  
 CONCURSO PÚBLICO N° 2-2015-DIREJADM-DIRLOG-DIVABA- PNP  
 \*Contratación del Servicio de Telefonía e Internet Satelital Fija mediante terminal...





El plazo máximo de responsabilidad de EL CONTRATISTA es de un (01) año, contado desde el día siguiente de emitida la conformidad por la última prestación.

**CLÁUSULA DUODÉCIMA: PENALIDADES**

Si EL CONTRATISTA incurre en retraso injustificado en la ejecución de las prestaciones objeto del contrato, LA ENTIDAD le aplicará una penalidad por cada día de atraso, hasta por un monto máximo equivalente al diez por ciento (10%) del monto del contrato vigente o, de ser el caso, del monto del ítem que debió ejecutarse, en concordancia con el artículo 165 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

En todos los casos, la penalidad se aplicará automáticamente y se calculará de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\text{Penalidad Diaria} = \frac{0.10 \times \text{Monto}}{F \times \text{Plazo en días}}$$

Donde:

- F = 0.25 para plazos mayores a sesenta (60) días o;
- F = 0.40 para plazos menores o iguales a sesenta (60) días.

Tanto el monto como el plazo se refieren, según corresponda, al contrato o ítem que debió ejecutarse o, en caso que éstos involucrarán obligaciones de ejecución periódica, a la prestación parcial que fuera materia de retraso.

Esta penalidad será deducida de los pagos periódicos, de los pagos parciales o del pago final; o si fuese necesario se cobrará del monto resultante de la ejecución de las garantías de Fiel Cumplimiento (de ser el caso).

Cuando se llegue a cubrir el monto máximo de la penalidad, LA ENTIDAD podrá resolver el contrato por incumplimiento.

La justificación por el retraso se sujeta a lo dispuesto por la Ley de Contrataciones del Estado y su Reglamento, el Código Civil y demás normas aplicables, según corresponda.

Las penalidades serán deducidas de los pagos parciales o del pago final. Cuando se llegue a cubrir el monto máximo de la penalidad, LA ENTIDAD podrá resolver el contrato por incumplimiento.

**CLÁUSULA DÉCIMO TERCERA: RESOLUCIÓN DEL CONTRATO**

Cualquiera de las partes podrá resolver el contrato, de conformidad con los artículos 40, inciso c), y 44 de la Ley de Contrataciones del Estado, y los artículos 167 y 168 de su Reglamento. De darse el caso, LA ENTIDAD procederá de acuerdo a lo establecido en el artículo 169 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

**CLÁUSULA DÉCIMO CUARTA: RESPONSABILIDAD DE LAS PARTES**

Cuando una de las partes no ejecute injustificadamente las obligaciones asumidas, debe resarcir a la otra parte por los daños y perjuicios ocasionados, a través de la indemnización correspondiente. Ello no obsta la aplicación de las sanciones administrativas, penales y pecuniarias a que dicho incumplimiento diere lugar, en el caso que éstas correspondan.

Lo señalado precedentemente no exime a ninguna de las partes del cumplimiento de las demás obligaciones previstas en el presente contrato.

**CLÁUSULA DÉCIMO QUINTA: MARCO LEGAL DEL CONTRATO**

Sólo en lo no previsto en este contrato, en la Ley de Contrataciones del Estado y su Reglamento, en las directivas que emita el OSCE y demás normativa especial que resulte aplicable, serán de aplicación supletoria las disposiciones pertinentes del Código Civil vigente, cuando corresponda, y demás normas de derecho privado.



CONTRATO Nº 089 -2015-DIRECFIN PNP  
CONCURSO PÚBLICO Nº 2-2015-DIREJADM-DIRLOG-DIVABA- PNP

\*Contratación del Servicio de Telefonía e Internet Satelital Fija mediante terminales VSAT\*

**CLÁUSULA DÉCIMO SEXTA: SOLUCIÓN DE CONTROVERSIAS**

Cualquiera de las partes tiene el derecho a iniciar el arbitraje administrativo a fin de resolver las controversias que se presenten durante la etapa de ejecución contractual dentro del plazo de caducidad previsto en los artículos 144, 170, 175, 176, 177 y 181 del Reglamento o, en su defecto, en el artículo 52 de la Ley de Contrataciones del Estado.

Facultativamente, cualquiera de las partes podrá someter a conciliación la referida controversia, sin perjuicio de recurrir al arbitraje en caso no se llegue a un acuerdo entre ambas, según lo señalado en el artículo 214 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

El Laudo arbitral emitido es definitivo e inapelable, tiene el valor de cosa juzgada y se ejecuta como una sentencia.

Las partes acuerdan que el arbitraje será institucional ante un Tribunal Arbitral y se resolverá de conformidad con los reglamentos arbitrales del centro de análisis y resolución de conflictos de la Pontificia Universidad Católica del Perú, a cuyas normas de administración y decisión se someten las partes en forma incondicional.

**CLÁUSULA DÉCIMO SÉTIMA: FACULTAD DE ELEVAR A ESCRITURA PÚBLICA**

Cualquiera de las partes podrá elevar el presente contrato a Escritura Pública corriendo con todos los gastos que demande esta formalidad.

**CLÁUSULA DÉCIMO OCTAVA: DOMICILIO PARA EFECTOS DE LA EJECUCIÓN CONTRACTUAL**

Las partes declaran el siguiente domicilio para efecto de las notificaciones que se realicen durante la ejecución del presente contrato:

**DOMICILIO DE LA ENTIDAD:** Calle San Germán N° 200- distrito del Rímac, Provincia y Departamento de Lima.

**DOMICILIO DEL CONTRATISTA:** Avenida Benavides N° 661 - Piso 1, distrito de Miraflores, Provincia y Departamento de Lima.

La variación del domicilio aquí declarado de alguna de las partes debe ser comunicada a la otra parte, formalmente y por escrito, con una anticipación no menor de quince (15) días calendario.

De acuerdo con las Bases, las propuestas técnico y económica y las disposiciones del presente contrato, las partes lo firman por triplicado en señal de conformidad en la ciudad de Lima a los 4 días de noviembre de 2015.



**POR LA ENTIDAD**

**POR EL CONTRATISTA**

OP 0196452  
NICOLAS RAFAEL CAYO NORIEGA  
GENERAL PNP  
DIRECTOR EJECUTIVO DE ADMINISTRACION DE LA PNP



Javier Tolentino Canchano Caro



CONTRATO N° 089 -2015-DIRECFIN PNP  
CONCURSO PÚBLICO N° 2-2015-DIREJADM-DIRLOG-DIVABA- PNP  
"Contratación del Servicio de Telefonía e Internet Satelital Fija mediante terminales VSAT"



## **CONTRATO N° 012-DIRLOG/PNP-DIVABA**

### **"CONTRATACION DEL SERVICIO DE TELEFONIA SATELITAL FIJA Y MOVIL PARA LA PNP (FP-VRAE, FP-HUALLAGA, V DIRTEPOL LORETO)" CONCURSO PÚBLICO N.º 01-2012-DIRECFIN-PNP ITEM N° 2: TELEFONIA SATELITAL MOVIL**

Conste por el presente documento, la contratación del servicio de Telefonía Satelital Móvil Satelital, que celebra de una parte la **DIRECCION DE LOGISTICA DE LA POLICIA NACIONAL DEL PERU**, en adelante **LA ENTIDAD**, con RUC N° 20165465009, con domicilio legal en Calle San Germán N° 200, Urbanización Villacampa - Rimac, representada por el Coronel PNP Nicolás Rafael Cayo Noriega, identificado con DNI N° 43345733, Director de Logística de la PNP, y de la otra parte **TESAM PERU S.A.**, con RUC N° 20306102967, con domicilio legal en Calle Coronel Odriozola N° 126, distrito de San Isidro, Lima, inscrita en la Partida Registral N° 00051535 del Registro de Personas Jurídicas de Lima, debidamente representada por su Representante Legal, señor **Abraham Isaías BOCANEGRA SALVATIERRA**, identificado con DNI N° 09391549, según poder inscrito en la Partida Registral N° 00051535, asiento N° C00017 del Registro de Personas Jurídicas de Lima, a quien en adelante se le denominará **"EL CONTRATISTA"**, en los términos y condiciones siguientes:



#### **CLÁUSULA PRIMERA: ANTECEDENTES**

Con fecha 05 de octubre de 2012, el Comité Especial adjudicó la Buena Pro del **CONCURSO PÚBLICO N.º 01-2012-DIRECFIN-PNP**, para la contratación de servicio de **DE TELEFONIA SATELITAL FIJA Y MOVIL PARA LA PNP (FP-VRAE, FP-HUALLAGA, V DIRTEPOL LORETO)" ITEM N° 2: TELEFONIA SATELITAL MOVIL**, a **EL CONTRATISTA**, cuyos detalles constan en los documentos integrantes del presente contrato.

#### **CLÁUSULA SEGUNDA: OBJETO**

Que **EL CONTRATISTA** brinde a **LA ENTIDAD** el servicio de Telefonía Satelital Móvil para la PNP (FP-VRAE, FP-HUALLAGA, V DIRTEPOL LORETO).



#### **CLÁUSULA TERCERA: MONTO CONTRACTUAL**

El monto total del servicio materia del presente contrato asciende a **DOS CIENTOS SESENTA MIL CON 00/100 NUEVOS SOLES (S/. 260,000.00)**, a todo costo, incluido IGV.

Este monto comprende el costo del servicio, seguros e impuestos, así como todo aquello que sea necesario para la correcta ejecución de la prestación materia del presente contrato.

#### **CLÁUSULA CUARTA: FORMA DE PAGO**

**LA ENTIDAD** se obliga a pagar la contraprestación a **EL CONTRATISTA** en Nuevos Soles en **forma mensual, a razón de S/. 10,833.00 mensual y el último mes de S/. 10,841.00**, en el plazo máximo de DIEZ (10) días calendario de otorgada la conformidad de recepción de la prestación por la Sección de Programación y Ejecución Presupuestal de la DIVABA - DIRLOG, según lo establecido en el artículo 181° del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado, para tal efecto, el responsable de dar la conformidad de la prestación deberá hacerlo en un plazo que no excederá de los diez (10) días de ser estos recibidos.



En caso de retraso en el pago, el contratista tendrá derecho al pago de intereses conforme a lo establecido en el artículo 48° de la Ley, contado desde la oportunidad en el que el pago debió efectuarse.

#### **CLÁUSULA QUINTA: INICIO Y CULMINACIÓN DE LA PRESTACIÓN**

El plazo de ejecución de la prestación se extenderá desde el inicio del servicio, que se realizará

con la entrega de los equipos en los almacenes DIRLOG PNP, la que se efectuará a mas tardar dentro de los 5 días calendario posteriores a la suscripción del contrato, y durante un periodo de dos (02) años.

**CLÁUSULA SEXTA: PARTES INTEGRANTES DEL CONTRATO**

El presente contrato está conformado por las Bases Integradas, la oferta ganadora y los documentos derivados del proceso de selección que establezcan obligaciones para las partes.

EL CONTRATISTA brindará a LA ENTIDAD dos redes de respaldo a su disposición de TPMPs, a cuyo efecto adjunta en su propuesta técnica la Resolución Directoral N° 185-2007-MTC/27, que aprueba la modificación de su contrato de concesión y les otorga la capacidad de operar con las tres redes.

EL CONTRATISTA asigna a cada teléfono, incluido en la bolsa de consumo la interconexión que permita lograr asociar una numeración local a los terminales satelitales, con la finalidad de disminuir los costos del tráfico desde la Red Telefónica Pública (fija y móvil) a la Red de Telefonía Satelital Móvil, considerando que los operadores emplean numeración internacional (16 dígitos) que dificultan la interconexión con estos. En consecuencia EL CONTRATISTA proveerá a LA ENTIDAD numeración adicional alterna a la numeración en formato internacional que corresponde al sistema satelital.

**CLÁUSULA SÉTIMA: GARANTÍAS**

EL CONTRATISTA entregó a la suscripción del contrato la respectiva garantía solidaria, irrevocable, incondicional y de realización automática a sólo requerimiento, a favor de LA ENTIDAD, por los conceptos, importes y vigencias siguientes:

- **De fiel cumplimiento del contrato por el importe de S/.26,000.00 (VEINTISEIS MIL Y 00/100 NUEVOS SOLES, a través de la carta Fianza N° D-193-1212471 otorgada por el Banco de Crédito del Perú de fecha 16OCT2012, con fecha de vencimiento 19OCT2013. Cantidad que es equivalente al diez por ciento (10%) del monto del contrato original y tiene una vigencia hasta la conformidad de la recepción de la prestación.**

Esta(s) garantía(s) es (son) emitida(s) por una empresa bajo el ámbito de supervisión de la Superintendencia de Banca, Seguros y Administradoras Privadas de Fondos de Pensiones o que estén consideradas en la lista actualizada de bancos extranjeros de primera categoría que periódicamente publica el Banco Central de Reserva del Perú.

La garantía de fiel cumplimiento deberá encontrarse vigente hasta la conformidad final de la prestación del servicio a cargo de EL CONTRATISTA.<sup>1</sup>

**CLÁUSULA OCTAVA: EJECUCIÓN DE GARANTÍAS POR FALTA DE RENOVACIÓN**

LA ENTIDAD está facultada para ejecutar las garantías cuando EL CONTRATISTA no cumpliera con renovarlas, conforme a lo dispuesto por el artículo 164° del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

**CLÁUSULA NOVENA: CONFORMIDAD DEL SERVICIO**

La conformidad del servicio se regula por lo dispuesto en el Artículo 176° del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

De existir observaciones se consignarán en el acta respectiva, indicándose claramente el sentido de éstas, dándose al contratista un plazo prudencial para su subsanación, en función a

<sup>1</sup> De manera excepcional, en aquellos contratos que tengan una vigencia superior a un (1) año, previamente a la suscripción del contrato, las Entidades podrán aceptar que el ganador de la Buena Pro presente la garantía de fiel cumplimiento y de ser el caso, la garantía por el monto diferencial de la propuesta, con una vigencia de un (1) año, con el compromiso de renovar su vigencia hasta la conformidad de la recepción de la prestación.





la complejidad del servicio. Dicho plazo no podrá ser menor de dos (2) ni mayor de diez (10) días calendario. Si pese al plazo otorgado, el contratista no cumpliera a cabalidad con la subsanación, la Entidad podrá resolver el contrato, sin perjuicio de aplicar las penalidades que correspondan.

Este procedimiento no será aplicable cuando los servicios manifiestamente no cumplan con las características y condiciones ofrecidas, en cuyo caso la Entidad no efectuará la recepción, debiendo considerarse como no ejecutada la prestación, aplicándose las penalidades que correspondan.

#### **CLÁUSULA DÉCIMA: DECLARACIÓN JURADA DEL CONTRATISTA**

El contratista declara bajo juramento que se compromete a cumplir las obligaciones derivadas del presente contrato, bajo sanción de quedar inhabilitado para contratar con el Estado en caso de incumplimiento.

#### **CLÁUSULA UNDÉCIMA: RESPONSABILIDAD POR VICIOS OCULTOS**

La conformidad del servicio por parte de LA ENTIDAD no enerva su derecho a reclamar posteriormente por defectos o vicios ocultos, conforme a lo dispuesto por el artículo 50º de la Ley.

El plazo máximo de **responsabilidad del contratista es de dos (02) años** de otorgada la conformidad.

#### **CLÁUSULA DUODÉCIMA: PENALIDADES**

Si EL CONTRATISTA incurre en retraso injustificado en la ejecución de las prestaciones objeto del contrato, LA ENTIDAD le aplicará al contratista una penalidad por cada día de atraso, hasta por un monto máximo equivalente al diez por ciento (10%) del monto del contrato vigente, en concordancia con el artículo 165º del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado. En todos los casos, la penalidad se aplicará automáticamente y se calculará de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\text{Penalidad Diaria} = \frac{0.10 \times \text{Monto}}{F \times \text{Plazo en días}}$$

Donde:

***F = 0.25 para plazos mayores a sesenta (60) días***

Cuando se llegue a cubrir el monto máximo de la penalidad, LA ENTIDAD podrá resolver el contrato por incumplimiento.

Esta penalidad será deducida de los pagos a cuenta, del pago final o en la liquidación final; o si fuese necesario se cobrará del monto resultante de la ejecución de las garantías de Fiel Cumplimiento del contrato.

La justificación por el retraso se sujeta a lo dispuesto por el Código Civil y demás normas concordantes.

#### **CLÁUSULA DÉCIMO TERCERA: RESOLUCIÓN DEL CONTRATO**

Cualquiera de las partes podrá resolver el contrato, de conformidad con los artículos 40º, inciso c), y 44º de la Ley, y los artículos 167º y 168º de su Reglamento. De darse el caso, LA ENTIDAD procederá de acuerdo a lo establecido en el artículo 169º del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

#### **CLÁUSULA DÉCIMO CUARTA: RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA**

Sin perjuicio de la indemnización por daño ulterior, las sanciones administrativas y pecuniarias



aplicadas a EL CONTRATISTA, no lo eximen de cumplir con las demás obligaciones pactadas ni de las responsabilidades civiles y penales a que hubiere lugar.

**CLÁUSULA DÉCIMO QUINTA: MARCO LEGAL DEL CONTRATO**

Sólo en lo no previsto en este contrato, en la Ley de Contrataciones del Estado y su Reglamento, en las directivas que emita el OSCE y demás normativa especial que resulte aplicable, se utilizarán las disposiciones pertinentes del Código Civil vigente y demás normas concordantes.

**CLÁUSULA DÉCIMO SEXTA: SOLUCIÓN DE CONTROVERSIAS**

Cualquiera de las partes tiene el derecho a iniciar el arbitraje administrativo a fin de resolver las controversias que se presenten durante la etapa de ejecución contractual dentro del plazo de caducidad previsto en los artículos 144º, 170, 175º y 177º del Reglamento o, en su defecto, en el artículo 52º de la Ley.

Facultativamente, cualquiera de las partes podrá someter a conciliación la referida controversia, sin perjuicio de recurrir al arbitraje en caso no se llegue a un acuerdo entre ambas, según lo señalado en el artículo 214º del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

El Laudo arbitral emitido es definitivo e inapelable, tiene el valor de cosa juzgada y se ejecuta como una sentencia.



**CLÁUSULA DÉCIMO SÉTIMA: FACULTAD DE ELEVAR A ESCRITURA PÚBLICA**

Cualquiera de las partes podrá elevar el presente contrato a Escritura Pública corriendo con todos los gastos que demande esta formalidad.

**CLÁUSULA DÉCIMO OCTAVA: VERACIDAD DE DOMICILIOS**

Las partes contratantes han declarado sus respectivos domicilios en la parte introductoria del presente contrato.

De acuerdo con las Bases, las propuestas técnica y económica y las disposiciones del presente contrato, las partes lo firman por duplicado en señal de conformidad en la ciudad de Lima, a los 22 días del mes de octubre de 2012.



“LA ENTIDAD”

OF 0196452  
NICOLAS RAFAEL CAYO NORIEGA  
CORONEL PNP  
DIRECTOR DE LOGÍSTICA DE LA PNP

TE.S.A.M PERU S.A.  
*Abraham Bocanegra*  
ABRAHAM BOCANEGRA SALVATIERRA  
Gerente General

“EL CONTRATISTA”

Telefonica

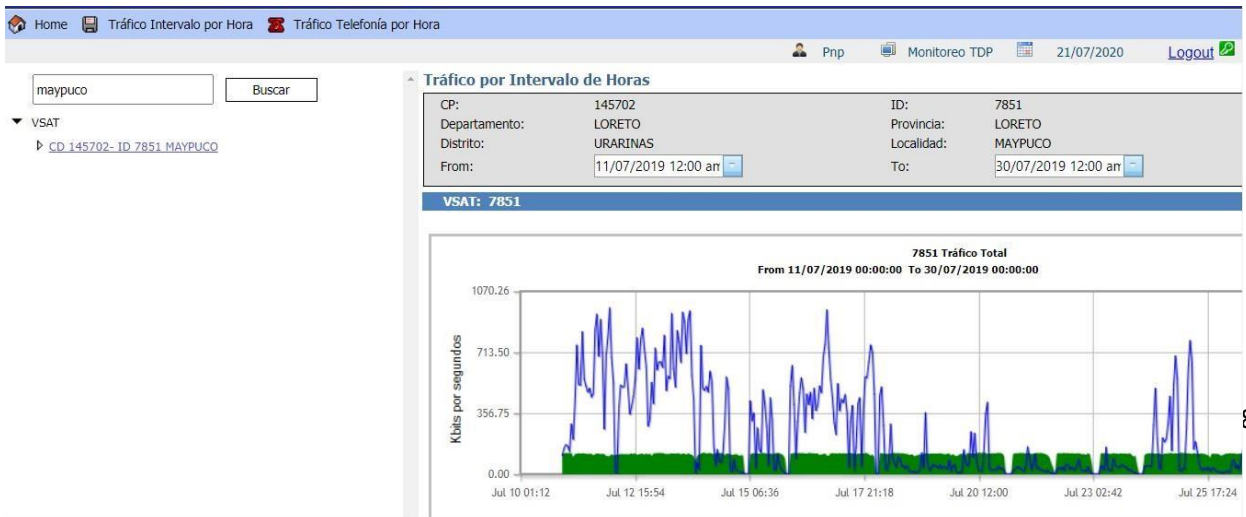
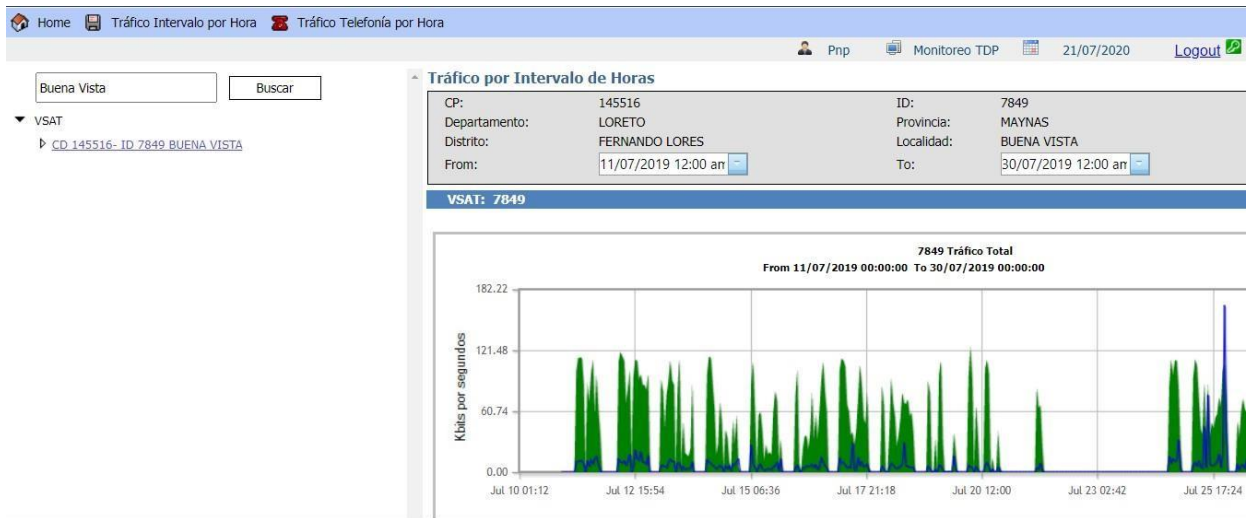
Usuario pnp

Contraseña ...

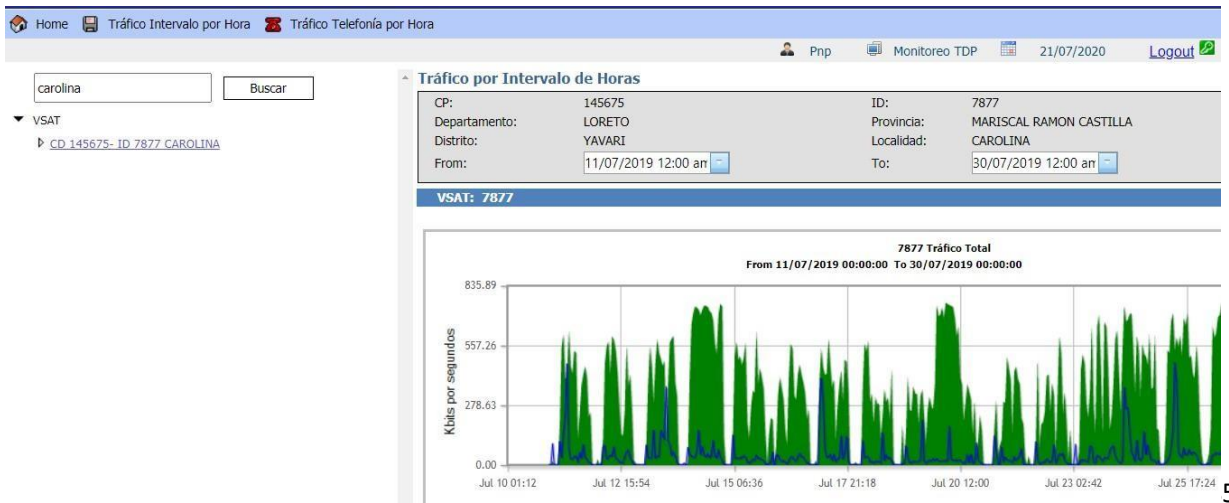
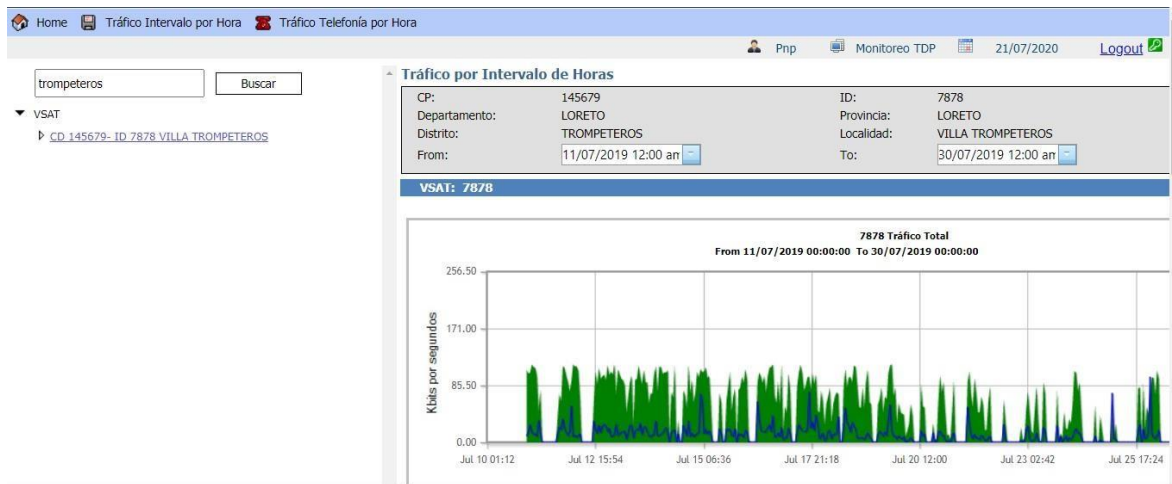
INGRESAR

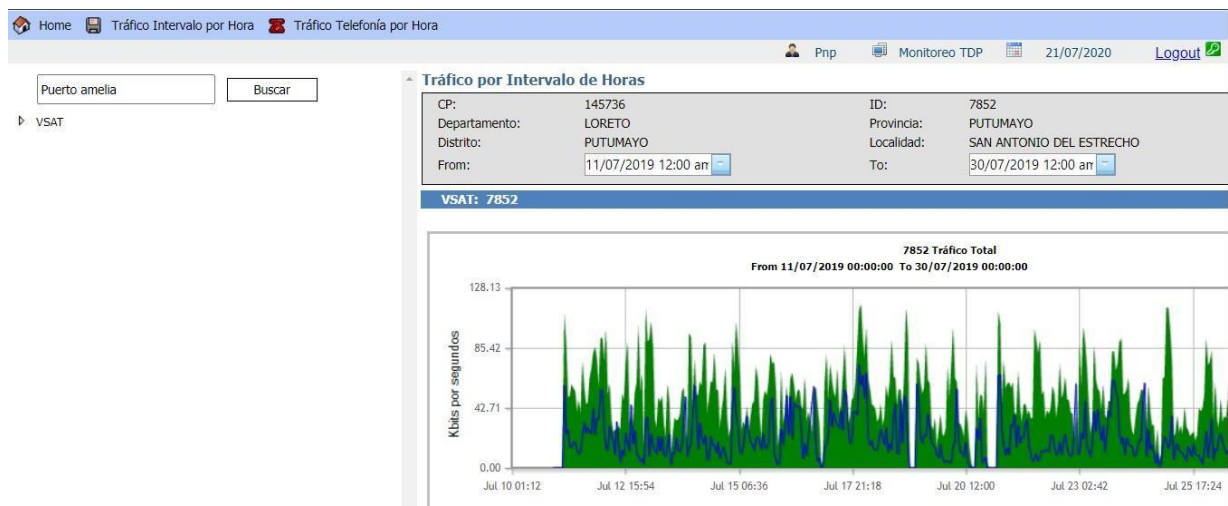
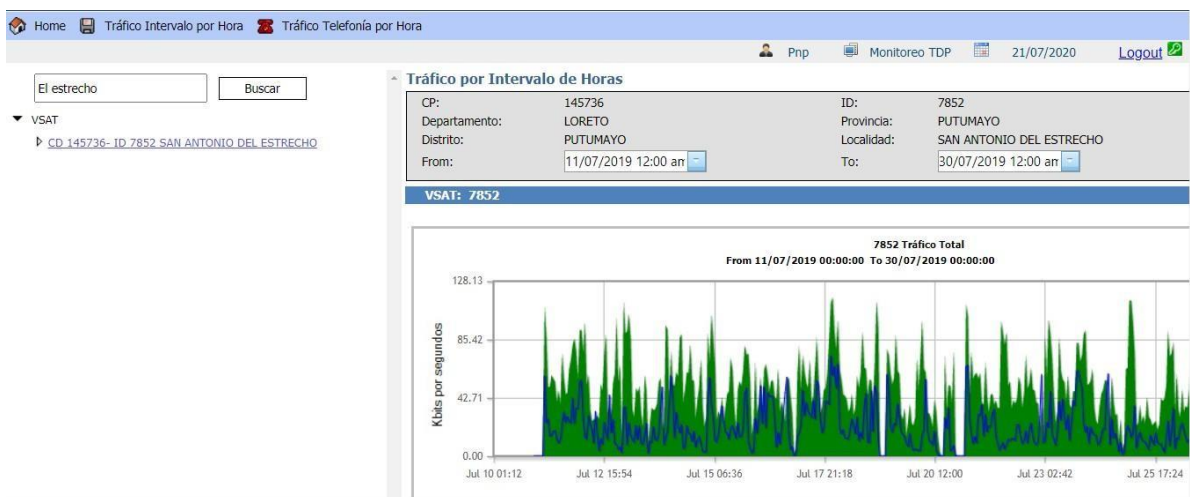
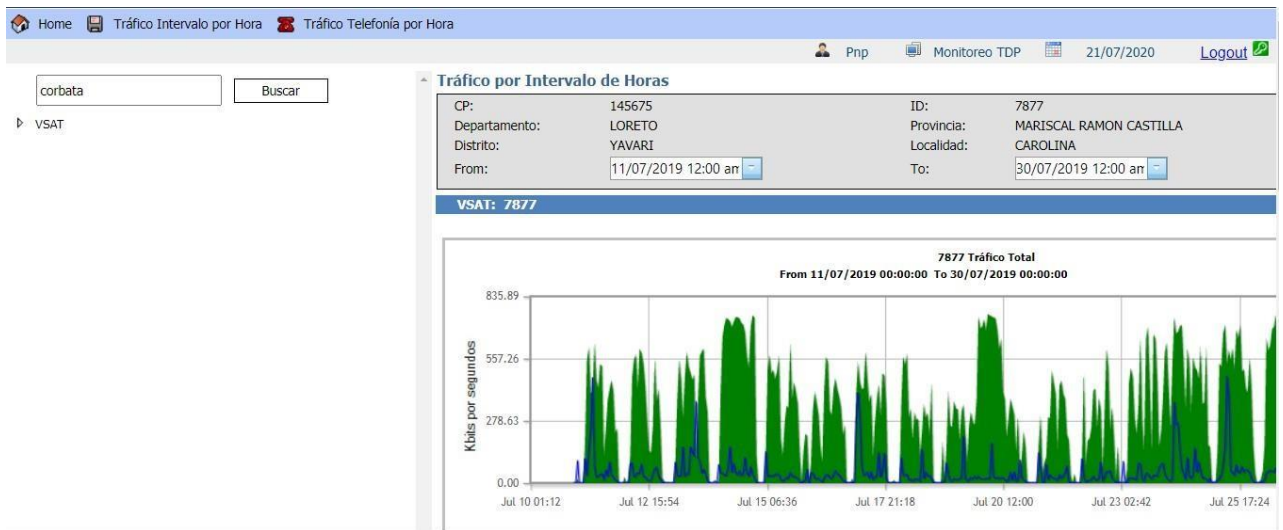
Lima - Perú 2015

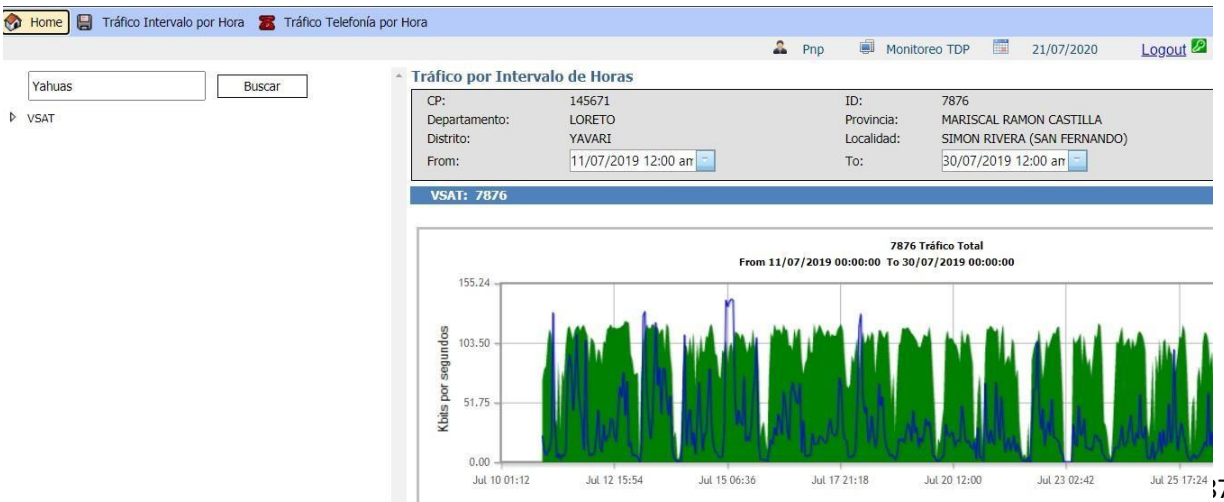
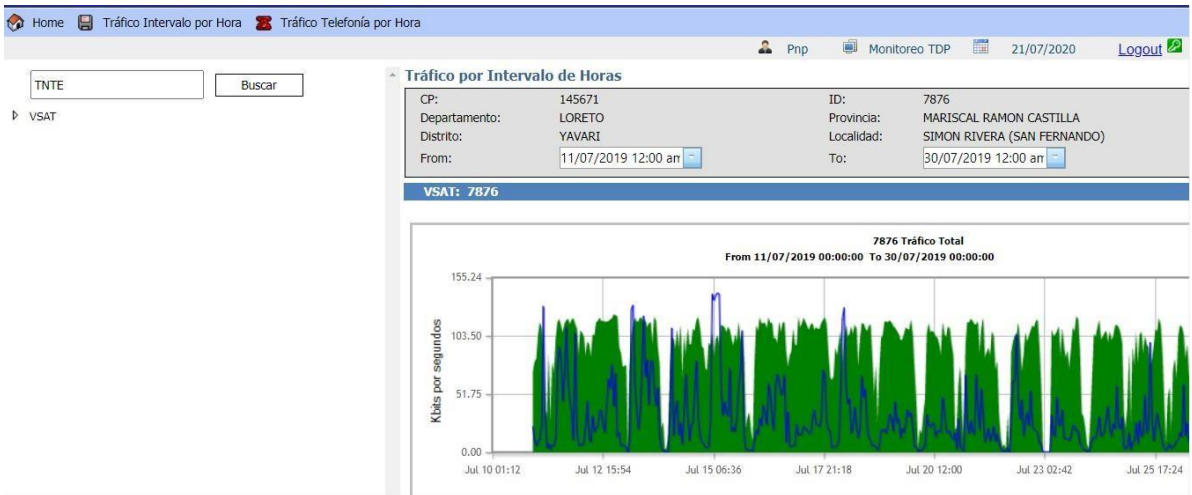
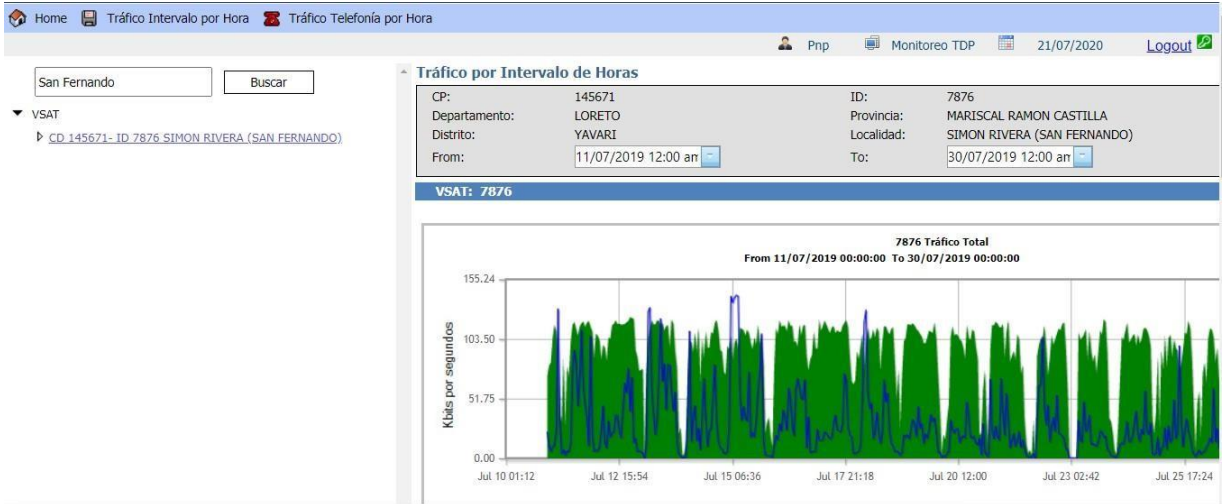
Telefonica



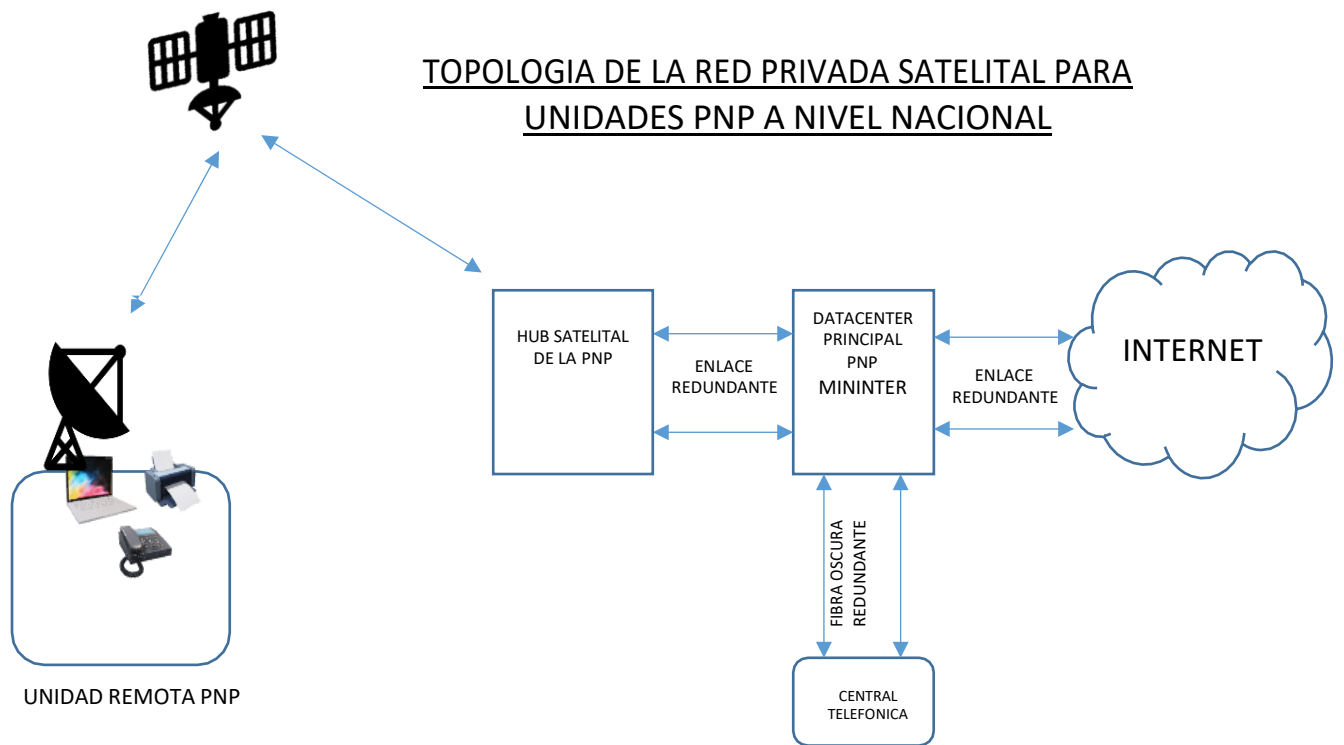








## Propuesta



La propuesta que planteo en esta investigación es la integración de los servicios que actualmente existe en la Dirección de Tecnologías de la Información y Comunicaciones de la PNP, el cual involucra al hub de la PNP quien se enlazara con las estaciones remotas VSAT de toda la PNP, incluido la región Loreto, el cual realizara un enlace redundante con el Data Center Principal de la DIRTIC PNP ubicado en el Ministerio del Interior permitiendo garantizar el funcionamiento las 24 horas en caso que haya algún problema en la conectividad, suministro eléctrico, entre otras funciones. La propuesta de tener enlazado el hub con el Data Center es que toda la información que realicen al otro extremo, vale decir las unidades policiales dispersas al Interior del País, pase por la red de la PNP con la finalidad que sean analizados y canalizados a las rutas consultadas, garantizando así, la seguridad de la información, optimizando el tráfico de datos, entre otros.

El Data Center se conectará con la Central Telefónica de la PNP, ubicado en el Ministerio del Interior, mediante una fibra oscura redundante para garantizar la permanencia de la conectividad, con la finalidad que los teléfonos IP de la Central sean enviados a través del servicio de banda ancha administrada desde el Data Center de la PNP, logrando que los teléfonos que se utilicen en las estaciones remotas VSAT puedan comunicarse con todas las unidades policiales del resto del país como si se tratara de un simple anexo de la Central Telefónica, el cual implicaría un ahorro para la PNP en bolsa de minutos y lo que es más importante se lograría tener una red integrada a nivel nacional. Con la llegada de la tecnología satelital se acorta la brecha digital ya que, aparte de brindar comunicación permite que las unidades policiales cuenten con energía eléctrica pudiendo brindar energía a las radios HF de esta zona de la PNP por ello es necesario tener un dimensionamiento correcto de la energía a instalar en estos puestos.



## ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO ACADÉMICO

Yo, Edwin A. Martínez Lopez, docente de la Escuela de Posgrado de la Universidad César Vallejo - filial Lima Norte.

La tesis titulada “Uso de las redes VSAT en el sistema de comunicación de la Policía Nacional del Perú, Loreto” en el curso de Diseño y Desarrollo del Trabajo de Investigación para la Maestría en Ingeniería de Sistemas con mención en Tecnologías de la Información, del estudiante **Jack Lendy Rosadio Mejia**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 10 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito, analizó dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituye plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Lima, 01 de agosto del 2020



---

Dr. Edwin A. Martínez Lopez  
Docente de la EPG – UCV

**ESCUELA DE POSGRADO**  
**PROGRAMA ACADÉMICO DE MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE SISTEMAS CON MENCIÓN EN TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN**

Uso de las redes VSAT en el sistema de comunicación de la Policía Nacional del Perú,  
Loreto

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:**  
Maestría en Ingeniería de Sistemas con mención en Tecnología de la Información

**AUTOR:**

Dr. Jack Leandy Rosadio Mejía (ORCID: 0000-0001-9637-8922)

**ASESOR:**

Dr. Edwin Alberto Marín López (ORCID: 0000-0002-1769-1181)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Sistemas de Información y Comunicaciones

Resumen de coincidencias

10 %

1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	2 %
2	www.scribd.com Fuente de Internet	1 %
3	www.madrimasd.org Fuente de Internet	<1 %
4	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
5	www.itu.int Fuente de Internet	<1 %
6	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	<1 %
7	nortal.mtc.noh.pe	<1 %



Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)  
"César Acuña Peralta"

## FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

### 1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: (solo los datos del que autoriza)

ROSADIO MEJIA JACK LENDY

D.N.I. : 41937420

Domicilio : Jr. San Ignacio Nro. 310 Urb. San Carlos Comas

Teléfono : Fijo : 016596390 Móvil : 943631110

E-mail : jackrosadio@gmail.com

### 2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

Tesis de Pregrado

Facultad : .....

Escuela : .....

Carrera : .....

Título : .....

Tesis de Posgrado

Maestría

Doctorado

Grado : MAESTRO

Mención : INGENIERIA DE SISTEMAS EN TECNOLOGIAS DE LA  
INFORMACION

### 3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:

ROSADIO MEJIA JACK LENDY


Título de la tesis:

Uso de las redes VSAT en el sistema de comunicación de la PNP, Loreto

Año de publicación : 2020

### 4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento, autorizo a la Biblioteca UCV-Lima Norte, a publicar en texto completo mi tesis.

Firma :  .....

Fecha : 16 de agosto de 2020



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

## ESCUELA DE POSGRADO

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Jack Lendy Rosadio Mejía

INFORME TÍTULADO:

Uso de las redes VSAT en el sistema de comunicación de la PNP, Loreto

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Maestro en Ingeniería de Sistemas con mención en Tecnologías de la Información

SUSTENTADO EN FECHA: 16 de agosto de 2020

NOTA O MENCIÓN: Aprobado por excelencia



*Perez Saavedra J.*  
DOCENTE DE LA ESCUELA DE POSGRADO  
FILIAL LIMA NORTE

## Página del jurado



### DICTAMEN DE LA SUSTENTACIÓN DE TESIS

El / La Bachiller: **Rosadio Mejía, Jack Lendy**

Para obtener el Grado Académico de **Maestro en Ingeniería de Sistemas con Mención en Tecnologías de la Información**, ha sustentado la tesis titulada:

**Uso de las redes VSAT en el sistema de comunicación de la Policía Nacional del Perú, Loreto**

Fecha: 16 de agosto de 2020

Hora: 2:00 p.m.

#### JURADOS:

##### PRESIDENTE:

Dr. Luis Alejandro Esquivel Castillo

##### SECRETARIO:

Dr. Alejandro Ramirez Rios

##### VOCAL:

Dr. Martinez Lopez Edwin Alberto

El Jurado evaluador emitió el dictamen de:

- Aprobar por excelencia

Habiendo encontrado las siguientes observaciones en la defensa de la tesis:

- 
- 
- 

Recomendaciones sobre el documento de la tesis:

- 
- 
- 

**Nota: El tesista tiene un plazo máximo de seis meses, contabilizados desde el día siguiente a la sustentación, para presentar la tesis habiendo incorporado las recomendaciones formuladas por el jurado evaluador.**

Somos la universidad de los  
que quieren salir adelante.



## Declaratoria de autenticidad

Yo, Jack Lendy Rosadio Mejia estudiante de la Escuela de Posgrado, del programa Maestría en Ingeniería de Sistemas con mención en Tecnologías de la Información, de la Universidad César Vallejo, Sede Lima Norte; presento mi trabajo académico titulado: “uso de las redes VSAT en el sistema de comunicación de la PNP, Lima 2020”, en 89 folios para la obtención del grado académico de Maestro en Ingeniería de Sistemas con Mención en Tecnologías de la Información, es de mi autoría.

Por tanto, declaro lo siguiente:

- He mencionado todas las fuentes empleadas en el presente trabajo de investigación, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes, de acuerdo con lo establecido por las normas de elaboración de trabajos académicos.
- No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquellas expresamente señaladas en este trabajo.
- Este trabajo de investigación no ha sido previamente presentado completa ni parcialmente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
- Soy consciente de que mi trabajo puede ser revisado electrónicamente en búsqueda de plagios.
- De encontrar uso de material intelectual ajeno sin el debido reconocimiento de su fuente o autor, me someto a las sanciones que determinen el procedimiento disciplinario.

Lima, 16 de

agosto de 2020



Jack Lendy Rosadio Mejia

## RESOLUCIÓN JEFATURAL Nº 2890-2020-UCV-LN-EPG-F05L01/J-INT

Los Olivos, 11 de agosto de 2020

### VISTO:

El expediente presentado por **Rosadio Mejía, Jack Lendy** solicitando autorización para sustentar su Tesis titulada: **Uso de las redes VSAT en el sistema de comunicación de la Policía Nacional del Perú, Loreto**; y

### CONSIDERANDO:

Que el(la) Bachiller **Rosadio Mejía, Jack Lendy**, ha cumplido con todos los requisitos académicos y administrativos necesarios para sustentar su Tesis y poder optar el Grado de Maestro en Ingeniería de Sistemas con Mención en Tecnologías de la Información;

Que, el proceso para optar el Grado de Maestro está normado en los artículos del 22° al 32° del Reglamento para la Elaboración y Sustentación de Tesis de la Escuela de Posgrado;

Que, en su artículo 30° del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo que a la letra dice: *“Para efectos de la sustentación de Tesis para Grado de Maestro o Doctor se designará un jurado de tres miembros, nombrados por la Escuela de Posgrado o el Director Académico de la Filial en coordinación con el Jefe de la Unidad de Posgrado; uno de los miembros del jurado necesariamente deberá pertenecer al área relacionada con el tema de la Tesis”*;

Que, estando a lo expuesto y de conformidad con las normas y reglamentos vigentes;

### SE RESUELVE:

**Art. 1°.-** **AUTORIZAR**, la sustentación de la Tesis titulada: **Uso de las redes VSAT en el sistema de comunicación de la Policía Nacional del Perú, Loreto** presentado por **Rosadio Mejía, Jack Lendy**.

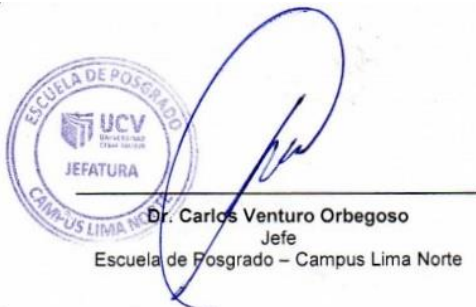
**Art. 2°.-** **DESIGNAR**, como miembros jurados para la sustentación de la Tesis a los docentes:

Presidente	: Dr. Luis Alejandro Esquivel Castillo
Secretario	: Dr. Alejandro Ramirez Rios
Vocal (Asesor de la Tesis)	: Dr. Martinez Lopez Edwin Alberto

**Art. 3°.-** **SEÑALAR**, como lugar, día y hora de sustentación, los siguientes:

Lugar	: Posgrado
Día	: 16 de agosto de 2020
Hora	: 2:00 p.m.

**Regístrese, comuníquese y archívese.**



Dr. Carlos Venturo Orbegoso  
Jefe  
Escuela de Posgrado – Campus Lima Norte

