



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

SISTEMA DE POSGRADO

MAESTRÍA EN TELECOMUNICACIONES

TEMA:

“Propuesta de implementación de un switch transaccional financiero para administrar los medios de pagos de las entidades bancarias conectadas a NetPay S.A.”

AUTOR:

Vásquez Díaz, Luis Alberto

**Trabajo de titulación previo a la obtención del grado de
Magister en Telecomunicaciones**

TUTOR:

MSc. Ilen Rivero Pouymiro

Guayaquil, a los 11 días del mes marzo año 2021



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

SISTEMA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN TELECOMUNICACIONES

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por Vásquez Díaz, Luis Alberto como requerimiento parcial para la obtención del Título de Magíster en Telecomunicaciones.

TUTOR

MSc. Ilen Rivero Pouymiro

DIRECTOR DEL PROGRAMA

MSc. Manuel Romero Paz

Guayaquil, a los 11 días del mes marzo año 2021



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**SISTEMA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN TELECOMUNICACIONES**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

YO, VÁSQUEZ DÍAZ, LUIS ALBERTO

DECLARO QUE:

El trabajo de Titulación **“Propuesta de implementación de un switch transaccional financiero para administrar los medios de pagos de las entidades bancarias conectadas a NetPay S.A.”**, previo a la obtención del Título de **Magíster en Telecomunicaciones**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 11 días del mes marzo año 2021

EL AUTOR

Vásquez Díaz, Luis Alberto



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**SISTEMA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN TELECOMUNICACIONES**

AUTORIZACIÓN

YO, VÁSQUEZ DÍAZ, LUIS ALBERTO

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación**, en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **“Propuesta de implementación de un switch transaccional financiero para administrar los medios de pagos de las entidades bancarias conectadas a NetPay S.A.”**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 11 días del mes marzo año 2021

EL AUTOR

Vásquez Díaz, Luis Alberto

REPORTE URKUND

URKUND Luis Córdoba Rivadenería (luis_cordova)

Documento: [TT Luis Vasquez Diaz.docx](#) (D96197601)

Presentado: 2021-02-21 23:08 (-05:00)

Presentado por: Luis Córdoba Rivadenería (lcardovar@yahoo.com)

Recibido: luis.cordova.ucsg@analysis.orkund.com

19% de estas 39 páginas, se componen de texto presente en 1 fuentes.

Lista de Fuentes Bloques

Categoría	Enlace/nombre de archivo	
	https://docplayer.es/132659415-Universidad-de-guayaquil-facultad-de-ciencias-adm...	
	Supuesto teórico ARP 2020_.pdf	<input checked="" type="checkbox"/>
Fuentes alternativas		
Fuentes no usadas		

SISTEMA DE POSGRADO

MAESTRÍA EN TELECOMUNICACIONES

TEMA: "Propuesta de implementación de un switch transaccional financiero para administrar los medios de pagos de las entidades bancarias conectadas a NetPay S.A."

AUTOR: Vásquez Díaz, Luis Alberto

Trabajo de titulación previo a la obtención del grado de Magister en Telecomunicaciones

TUTOR: MSc. Ilen Rivera Pouymiro

Guayaquil, a los 29 días del mes enero año 2021

SISTEMA DE POSGRADO MAESTRÍA EN TELECOMUNICACIONES

CERTIFICACIÓN: Certificamos que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por Vásquez Díaz, Luis Alberto como requerimiento parcial para la obtención del Título de Magister en Telecomunicaciones.

AGRADECIMIENTO

Le agradezco principalmente a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi vida personal y profesional, por ser mi fortaleza en los momentos de difíciles y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad junto a mi familia.

A mi esposa Kathia y mi hija Nathalia, por ser la parte más importante de mi vida, por haber estado junto a mí en todo momento en este proyecto y su apoyo incondicional en los buenos y en malos momentos, sobre todo por su paciencia, comprensión y amor incondicional.

A mis padres por apoyarme en todo momento, por los valores que me han inculcado, y por haber creído en mí capacidades y haberme dado la oportunidad de tener una excelente educación en el transcurso de mi vida. Sobre todo, a mi señora madre por su ejemplo de superación y constancia antes las adversidades de la vida.

A mis hermanos y hermanas por ser parte fundamental de mi vida y por estar presente en todo momento con las palabras adecuadas para guiarme y levantarme el ánimo antes los problemas, de la misma manera por sus felicitaciones antes los logros y éxitos.

A mi otros familiares y amigos cercanos porque sin su apoyo incondicional nada de esto sería posible en esta vida corta pero llena de felicidad y amor.

Gracias a todos los catedráticos por el apoyo brindado, por su tiempo, por sus sabios consejos y sus conocimientos impartidos en cada materia. Su ardua labor no solo permite formar mejores profesionales sino personas con miras a lograr mejores días para el país y el mundo entero.

DEDICATORIA

A mi amada esposa Kathia y adorada hija Nathalia que son mi mayor inspiración para triunfar y seguir adelante cada día de mi vida.

A mi querida madre de quién recibo la fortaleza e inteligencia para continuar cuando me siento vencida y es mi ejemplo a seguir por toda su entrega con sus hijos y familiares.

A mis hermanas, mi hermanos, familiares y amigos por ser partícipes de buenos y malos momentos que han hecho de mí una mejor persona de manera integral, lo cual me permite alcanzar hoy esta nueva meta de muchas por venir.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**SISTEMA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN TELECOMUNICACIONES
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

f. 

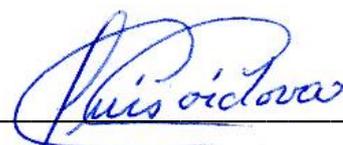
MSc. Ilen Rivero Pouymiro
TUTOR

f. 

MSc. Manuel Romero Paz
DIRECTOR DEL PROGRAMA

f. 

MSc. Edgar Quezada Calle
REVISOR

f. 

MSc. Luis Córdova Calle
REVISOR

INDICE GENERAL

Resumen	IX
Abstract.....	IX
ÍNDICE DE TABLAS.....	XI
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XII
CAPITULO 1 - PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
1.1 Introducción.....	16
1.2 Justificación.....	16
1.3 Antecedentes del problema.....	17
1.4 Problema a resolver.....	18
1.5 Objeto de estudio	18
1.6 Objetivo general.....	19
1.7 Objetivos específicos.....	19
1.8 Hipótesis	19
1.9 Metodología.....	19
1.10 Tareas de Investigación.....	20
CAPITULO 2 - PLATAFORMAS TRANSACCIONALES	21
2.1 Fundamentos teóricos de Switch Transaccional Financiero.....	21
2.2 Características Principales	22
2.2.1 Puntos de Ventas.....	23
2.2.2 Arquitectura Estándar Nacional Switch Puntos de Ventas	25
2.2.3 Corresponsales no Bancarios.....	26
2.2.4 Arquitectura Estándar Nacional Switch Corresponsales no Bancarios ...	28
2.2.5 Cajeros Automáticos	28
2.2.6 Arquitectura Estándar Nacional Cajeros Automáticos	30
2.2.7 Billeteras Electrónicas.....	31
2.2.8 Arquitectura Estándar Nacional Billeteras Electrónicas.....	32
2.2.9 Comercios Electrónicos.....	33
2.2.10 Arquitectura Estándar Nacional Comercio Electrónico.....	34
2.3 Análisis de Arquitecturas estándares de los Servicios Financieros.....	35
2.4 Esquemas de Conectividad Segura por Tipo de Servicios.	37
2.4.1 Protocolos de Conectividad.....	37
2.4.1.1 Conexión TCP/IP	37
2.4.1.2 Comunicación orientada a la conexión (TCP/IP)	39

2.4.1.3	Seguridades TCP/IP	41
2.4.1.4	Conexión Línea Telefónica	46
2.5	Conexiones por Tipo de Servicios	49
CAPITULO 3 - DISEÑO UNIFICADO SWITCH TRANSACCIONAL		55
3.1	Diseño del Switch Transaccional.....	55
3.2	Arquitectura Tecnológica del nuevo Switch.....	56
3.3	Flujo Transaccional del Diseño Unificado.....	61
3.4	Infraestructura Tecnológica del Diseño Unificado	63
3.5	Infraestructura de Software de Switch Transaccional.....	68
CAPITULO 4 – ANALISIS SOLUCION SWITCH TRANSACCIONAL.....		71
4.1	Análisis de Inversión por Servicios Financieros	71
4.2	Análisis de Inversión Propuesta solución	72
4.3	Análisis de la Propuesta	73
4.4	Simulación de Seguridades PCI DSS	75
4.5	Discusión de Resultados	79
Conclusiones		80
Recomendaciones		81
Glosario de términos		82
Bibliografía		84

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 4.1. Costos de inversión por plataformas en cada Banco	69
Tabla 4.2. Costos Anuales de inversión por plataformas en cada Banco	69
Tabla 4.3. Costos de inversión por plataformas en cada Banco	70
Tabla 4.4. Costos Anuales de inversión por plataformas en cada Banco	70
Tabla 4.5. Análisis comparativo de solución de Switch Transaccional Financiero	72

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. Arquitectura Nacional Estándar de Switch POS	26
Figura 2.2. Arquitectura Nacional Estándar de Corresponsales no Bancarios	28
Figura 2.3. Arquitectura Nacional Estándar de Cajeros Automáticos	31
Figura 2.4. Arquitectura Nacional Estándar de Billeteras Electrónica.	33
Figura 2.5. Arquitectura Nacional Estándar de Comercios Electrónicos	34
Figura 2.6. Arquitectura Capas del Protocolo TCP / IP	39
Figura 2.7. Establecimiento y terminación de sesiones TCP / IP	40
Figura 2.8. Los protocolos relacionados con la seguridad TCP/IP	42
Figura 2.9. Seguridad con equipos Encriptadores Capa enlace de Datos	43
Figura 2.10. Seguridad Capa Red VPNs IPSec / SSL	44
Figura 2.11. Seguridad Capa Transporte TLS Cliente Servidor	45
Figura 2.12. Seguridad Capa Aplicación Data Base Oracle	46
Figura 2.13. Esquema de Conectividad Dial Up	47
Figura 2.14. Esquema de Conectividad POS LAN	49
Figura 2.15. Esquema de Conectividad POS GPRS	49
Figura 2.16. Esquema de Conectividad POS DIAL	50
Figura 2.17. Esquema de Conectividad Internet POS LAN / Wireless	50
Figura 2.18. Esquema de Conectividad CNB GPRS	50
Figura 2.19. Esquema de Conectividad CNB WIRELESS	51
Figura 2.20. Esquema de Conectividad ATM LAN	51
Figura 2.21. Esquema de Conectividad ATM GPRS	52
Figura 2.22. Esquema de Conectividad BILLETERA 3G-4G/WIFI	52
Figura 2.23. Esquema de Conectividad Comercio electrónico Internet	53
Figura 3.1 Arquitectura de Switch Transaccional Financiero Unificado	55
Figura 3.2 Flujo Transaccional Financiero Unificado NetPay S.A.	62
Figura 3.3 Infraestructura Tecnológica Core Transaccional Financiero	62
Figura 3.4 Esquema Power HA IBM	63
Figura 3.5 Esquema Replicación Storage IBM	64
Figura 3.6 Esquema Replicación SRM VmWare	64
Figura 3.7 Esquema Networking Cisco ACI MultiSite	65
Figura 3.8 Esquema Firewall Cisco FTD / FMC	65
Figura 3.9 Optimización Ancho de Banda Silverpeak	66
Figura 3.10 Certificado PA DSS Base24-EPS	67
Figura 3.11 Certificado PA DSS Intellimatch	68
Figura 3.12 Certificado PA DSS SmartVista Suite	68
Figura 4.1 Diagrama Económico Actual Operación vs Propuesta Unificada	72
Figura 4.2 Mensajería ISO8583.	73
Figura 4.3 Emulador de Host Transaccional.	74

Figura 4.4 Emulador de Terminales Punto de Venta.	74
Figura 4.5 Captura de paquetes sin Seguridades.	75
Figura 4.6 Captura de paquetes con Seguridades.	75

Resumen

Los switch transaccionales son plataformas tecnológicas que son usadas por entidades bancarias o financieras a nivel mundial, que tienen una red distribuida de medios de pagos físicos (Datafonos) o electrónicos (eCommerce). Estos cuentan con diferentes tecnologías que evolucionan con el pasar del tiempo, en especial las telecomunicaciones fijas o inalámbricas, ya que son la carretera informática rápida y segura donde fluyen los requerimientos, autorizaciones o anulaciones de las transacciones financiera de los comercios y los consumidores que usan sus tarjetas de crédito / débito o billeteras electrónicas. En el presente trabajo se realiza la propuesta de implementación de un switch transaccional financiero para administrar los medios de pagos de las entidades bancarias conectadas a NetPay S.A. En el primer capítulo se realiza un análisis de los principales fundamentos teóricos y funcionales de los switch transaccionales de manera general, tales como: Puntos de Ventas (POS), Cajeros Automáticos (ATM), Adquirencia/Afiliación de comercios, Billeteras Electrónicas (eWallet), Corresponsales no Bancarios (CNB), Comercio Electrónico (eCommerce). La variedad de medios de telecomunicaciones aplicados en los diferentes escenarios de cada servicio del switch transaccional anteriormente mencionados son presentados en el segundo capítulo donde se los utilizada de forma segura y eficaz. En el tercer capítulo se realiza el diseño y la propuesta integral de como NetPay S.A., puede interconectar los servicios financieros de las entidades bancarias interconectadas a ellos, luego en el cuarto capítulo se muestra como mediante una sola plataforma escalable y funcional, se optimiza las operaciones y siendo más eficiente el uso de los recursos disponibles para los clientes y sus transacciones financieras, indiferentes de los medios de pagos que pueda usar.

Palabras clave: POS, eCommerce, Switch, ATM, CNB, eWallet.

Abstract

Transactional switches are technological platforms that are used by banking or financial entities worldwide, which have a distributed network of physical (Dataphones) or electronic (eCommerce) means of payment. These have different technologies that evolve over time, especially fixed or wireless telecommunications, since they are the fast and secure computer highway where the requirements, authorizations or cancellations of the financial transactions of the businesses and consumers who use flow. your credit / debit cards or electronic wallets. In this work, the proposal for the implementation of a financial transactional switch is made to manage the means of payment of banks connected to NetPay S.A. In the first chapter, an analysis of the main theoretical and functional fundamentals of transactional switches is carried out in general, such as: Sales Points (POS), ATM, Purchase/Business Affiliation, Electronic Wallets (eWallet), Non-Bank Correspondents (CNB), Electronic Commerce (eCommerce). The variety of telecommunications means applied in the different scenarios of each transactional switch service mentioned above are presented in the second chapter, where they are used safely and efficiently. In the third chapter the design and comprehensive proposal of how NetPay SA can interconnect the financial services of the banking entities interconnected to them is carried out, then in the fourth chapter it is shown how through a single scalable and functional platform, operations are optimized and the use of the resources available to clients and their financial transactions being more efficient, regardless of the means of payment they may use.

Keywords: POS, eCommerce, Switch, ATM, CNB, eWallets

CAPITULO 1 - PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En este capítulo se presenta el enfoque metodológico de la investigación. Donde se declaran los objetivos, el problema y justificación del proyecto.

1.1 Introducción

Las empresas de medios de pagos en el Ecuador son catalogadas como apoyo al sistema financiero, dentro de las cuales se encuentra NetPay S.A. Dentro del mercado ecuatoriano tiene más de 25 años de experiencia donde ha reafirmado su liderazgo con la continua innovación tecnológica, donde ofrece diversos productos y servicios con cobertura en todo el país. NetPay tiene oficinas en las ciudades de Guayaquil, Quito, Cuenca, Ambato, Manta y Esmeraldas, incluyendo asesores comerciales de campo para cubrir todas las provincias del territorio nacional.

Los negocios de transacciones financieras entre las entidades bancarias y la empresa que procesa los pagos ofrecen a los comercios y clientes finales una diversidad de servicios dependiendo de su necesidad y giro de negocio comercial. En este caso particular se detalla a NetPay S.A. que está involucrada en todo el flujo de la transacción encontrándose en la mitad del procesamiento del pago.

Las entidades bancarias se conectan en un extremo y del otro se tiene la conexión con los comercios que adquieren los servicios para las transacciones financieras, discriminados por medio de la variedad de productos que dispone como son: puntos de ventas (POS), cajeros automáticos (ATM), corresponsales no bancarios (CNB), comercio (eCommerce) y billeteras electrónicas (eWallet). Cada servicio tiene una variedad de terminales donde se inicia el flujo transaccional soportado en las telecomunicaciones que se ajuste a la necesidad y usabilidad del comercio.

1.2 Justificación

El fundamento principal del proyecto es la propuesta de implementación de un switch transaccional financiero, que ofrecerá la operación y administración de forma integral de los servicios financieros de las entidades bancarias y comercios que están conectados directamente a la infraestructura tecnológica de NetPay en sus

centros de datos principal y de contingencia. La solución soportará el procesamiento de las transacciones financieras realizadas por los distintos medios de pagos que existen en el mercado, disminuyendo los costos involucrados y cumplimiento con las normativas de seguridad PCI DSS que los organismos de control nacionales e internacionales exigen en la prestación de estos servicios.

1.3 Antecedentes del problema

Las entidades bancarias conectadas a NetPay tienen divididas algunas de las operaciones financieras en lo referente a los medios de pagos. Estas soluciones han causado una gran inversión en tecnología, recursos humanos y diversos gastos operativos que están involucrados. Con la innovación tecnológica se ha venido satisfaciendo la demanda de los clientes financieros (tarjetahabiente) como consumidores y de la misma manera los comercios considerados como grandes establecimientos (cadenas), pymes y personas naturales para el procesamiento de las transacciones financieras.

Todo el flujo transaccional se gestiona por medio de los puntos de ventas, corresponsales no bancarios, comercio electrónico, pero es importante mencionar que existe otra demanda interna en las entidades bancarias y la empresa que procesa los pagos en lo referente a la administración y operación de los medios de pagos propios de las entidades financieras como los cajeros automáticos y billeteras electrónicas.

Con lo referente a los servicios de puntos de venta y parcialmente el comercio electrónico ya tienen unificada esta operación de forma particular en NetPay. Los comercios utilizan terminales físicos (fijos e inalámbricos) y virtuales, dependen del tipo de comunicación y cobertura de los proveedores ISP para ofrecer el servicio de conectividad del extremo del comercio.

Para los servicios de cajeros automáticos, billeteras electrónicas y corresponsales no bancarios, cada entidad financiera lo maneja de forma independiente con terminales de distintos fabricantes y conectados a sus centros de datos. Cada terminal de estos servicios cuenta con personalizaciones únicas por su modelo de servicios y necesidades. Sin embargo, mantener su administración y operación

involucra una fuerte inversión. La constante innovación tecnológica para satisfacer la demanda en lo concerniente a movilidad, facilidad y seguridad de la información en las transacciones financieras, es muy complicado y se debe plantear una solución unificada y escalable en el tiempo.

NetPay es catalogada como empresa de apoyo del sistema financiero, la misma es regulada por entes gubernamentales de control nacionales y franquicias internacionales. Las marcas de tarjetas de créditos más reconocidas a nivel mundial exigen el cumplimiento de normativas PCI DSS de seguridades de la información en su actual versión 3.2.1.

La norma aplica específicamente a las empresas de medios de pagos que procesan, almacenan y/o transmiten datos de tarjetahabientes (o titulares de tarjeta), en consecuencia, están obligados a asegurar dichos datos para mantener la operación del servicio financiero. Cada año son auditados por los QSA PCI evaluando sus seguridades con la información sensible, con el fin de evitar los fraudes que involucran tarjetas crédito y débito. El mantenerse certificado lleva consigo una fuerte inversión para cumplimiento de la norma, más aún con la operación distribuida en cada entidad bancaria.

1.4 Problema a resolver

Carencia de una solución de switch transaccional financiero que unifique de manera integral la operación de los medios de pago de las entidades bancarias del Ecuador que están conectados a NetPay S.A.

1.5 Objeto de estudio

Es el diseño del switch transaccional financiero que involucre lo referente a la conectividad de los terminales medios de pagos por los distintos tipos de telecomunicaciones que existen, para el correcto y adecuado enrutamientos de las transacciones financieras, de una forma centralizada y eficiente en su administración, disminuyendo costos de inversión y operativos para las entidades bancarias, manteniendo la seguridad y cumplimiento que exigen las franquicias internacionales por las cuales son regidas.

1.6 Objetivo general

Diseñar y proponer una solución de switch transaccional financiero que unifique de manera integral la operación de los medios de pago de las entidades bancarias del Ecuador conectadas a NetPay S.A.

1.7 Objetivos específicos

- Identificar los actuales esquemas de los servicios de puntos de ventas, corresponsales no bancarios y comercio electrónico, además de los cajeros automáticos y billeteras electrónicas con los que funcionan las entidades bancarias y propiamente NetPay.
- Unificar la administración de la operación transaccional de diferentes modelos y fabricantes de terminales disponibles para los establecimientos comerciales y entidades bancarias para los servicios financieros.
- Diseñar una solución de switch transaccional que unifique la operación de manera integral de los puntos de ventas, corresponsales no bancarios, comercio electrónico, cajeros automáticos y billeteras electrónicas que se conectan directamente a la infraestructura tecnológica de NetPay en sus centros de datos.

1.8 Hipótesis

El diseño propuesto para la implementación de un switch transaccional de puntos de ventas, corresponsales no bancarios, comercio electrónico, cajeros automáticos y billeteras electrónicas, unificaría la operación de manera integral de estos servicios financieros en la infraestructura tecnológica de NetPay, facilitando y centralizando su administración, disminuyendo costos operativos e inversión con soluciones independientes como actualmente operan en las entidades bancarias.

1.9 Metodología

Esta investigación es de tipo exploratorio pues se van a investigar y analizar las diferentes soluciones de transacciones financieras por la variedad de medios de

pago que tienen disponible las entidades bancarias y NetPay. Se detallará la operación y administración por los distintos fabricantes involucrados, incluyendo los medios de telecomunicaciones que usan para su interconexión dentro del proceso del flujo transaccional.

Con el método descriptivo se analizará, describirá y evaluará las características de los componentes de las plataformas transaccionales, con la finalidad de diseñar una solución integral de switch transaccional financiero que unifique la operación. Además, se evaluará como la solución optimiza los costos operativos de estos servicios financieros que antes estaban distribuidos.

1.10 Tareas de Investigación

- Realizar el levantamiento, estudio y análisis de los esquemas de los servicios de puntos de ventas, corresponsales no bancarios, cajeros automáticos, billeteras y comercio electrónico en los establecimientos comerciales como clientes a nivel operativo y tecnológico.
- Investigar y analizar los diferentes tipos de switch transaccionales como medios de telecomunicaciones que permita unificar los servicios financieros, manteniendo todos los estándares de seguridad que se exigen por PCI DSS, siendo agnósticos a los fabricantes de las tecnologías utilizadas tanto en terminales físicos como virtuales, utilizados por los clientes bancarios, establecimientos comerciales y entidades bancarias distribuidos en el Ecuador.
- Realizar el diseño integral de una solución de switch transaccional que unifique la operación de manera integral de puntos de ventas, corresponsales no bancarios, cajeros automáticos, billeteras y comercio electrónico en la infraestructura tecnológica de NetPay S.A., por todos los medios de conectividad que nos brindan las telecomunicaciones en la actualidad, haciendo un uso adecuado de estos recursos y distribuirlos para el consumo.

CAPITULO 2 - PLATAFORMAS TRANSACCIONALES

En este capítulo se presenta un estudio del estado del arte acerca de las plataformas transaccionales financieras que ilustra la actualidad e importancia del tema.

2.1 Fundamentos teóricos de Switch Transaccional Financiero

Un switch transaccional es una plataforma tecnológica financiera que tiene como objetivo principal procesar las transacciones provenientes de los terminales de medios de pago en los comercios hacia las entidades bancarias conectada a una misma red en sus centros de cómputo. Estas soluciones son consideradas como la columna vertebral en los flujos de pagos con tarjetas de crédito y débito, donde se configuran distintos parámetros de negocios según las necesidades del mercado a nivel mundial con resultados exitosos (Aciworldwide, 2020).

En el mercado ecuatoriano los emisores de las tarjetas de crédito y débito son las entidades bancarias, las que cumplen la función de adquirentes para las transacciones financieras. Pero el procesamiento del flujo transaccional lo realiza otra empresa, en este caso NetPay, que administra un horizonte diverso de pagos que innova con el pasar del tiempo y demanda de los tarjetahabientes. Las entidades bancarias y la empresa procesadora ofrecen múltiples servicios a sus clientes mediante los distintos medios de pagos físicos o virtuales con terminales de puntos de ventas, corresponsales no bancarios, cajeros automáticos e integrarlos con los pagos electrónicos y billeteras móviles (Seguros, 2020).

Actualmente los switch transaccionales incluyen interfaces que permiten integrarlos a una variedad de cajeros automáticos, corresponsales no bancarios y terminales de pagos, de la misma manera con comercio electrónico y billeteras móviles, así mismo tiene la interconexión como franquicias y redes de pagos nacionales e internacionales. Es decir, es fácilmente escalable en la infraestructura tecnológica a nivel de hardware y software e inclusive se conecta fácilmente con los diversos sistemas de las entidades bancarias en línea y también interactúa con proveedores de sistemas de pagos externos como las actuales pasarelas de pagos.

Todos los emisores, adquirentes y procesadores pueden gestionar la autorización de las transacciones de pago, estos utilizan una diversidad de canales disponibles por las tecnologías de telecomunicaciones. Actualmente los switch transaccionales operan un volumen de más 2000 transacciones por segundo (TPS) y escalable a más de 6000 TPS de ser necesario por sus capacidades a nivel de software y hardware. Este tipo de plataformas financieras ofrecen una disponibilidad de 99,999% de tiempo de actividad del servicio en los distintos esquemas propuestos en los centros de cómputo. También tienen la funcionalidad de supervisar y monitorear la disponibilidad de los emisores en toda la red en tiempo real, inclusive proporcionan una autorización de “stand-in” para garantizar que se brinda un servicio continuo al cliente, como una tercera contingencia para las entidades bancarias conectadas a NetPay (HPE, 2020).

2.2 Características Principales

Un switch transaccional financiero es una suite de software con funciones para la automatización del negocio de tarjetas de crédito y débito, ya sea que puedan emitir, adquirir o procesar transacciones financieras provenientes de los comercios.

También cuentan con la flexibilidad de implementar soluciones altamente escalables y personalizables a los distintos servicios financieros que exigen las entidades bancarias y demandan los tarjetahabientes (BPC Banking Technologies, 2018).

Los servicios funcionales que ofrecen los switch transaccionales se describen a continuación:

- **Puntos de ventas:** Para el enrutamiento de una autorización financiera de las tarjetas de crédito y débito que generalmente se realiza en los terminales de medios de pagos instalados en los comercios. Mientras que la decisión final de autorización la realiza el sistema de Core de las entidades bancarias, también dispone de la modalidad de autorización Stand In donde la plataforma procesa las transacciones en nombre de la entidad bancaria cuando esta desconectada.

- **Corresponsal no bancario:** Es importante mencionar que no se trata de una sucursal bancaria y por ende su personal no está empleado por el banco, se trata de un canal de distribución que la institución financiera utiliza para hacer las siguientes transacciones financieras: retiros, depósitos, pagos, consultas de cuentas.
- **Cajeros automáticos:** Es la funcionalidad diseñada para procesar transacciones en cajeros automáticos y administrarlos de forma remota de manera integral.
- **Billeteras electrónicas:** Es el sistema de back office clave donde se diseñan y gestionan los productos de pago (como tarjetas de crédito, tarjetas de débito, tarjetas de prepago o monederos móviles), además se usan para desmaterializar la tarjeta por parte del cliente.
- **Comercio electrónico:** Este producto es para proveedores de comercio electrónico y comerciantes en línea para ayudarles a aceptar una amplia gama de pagos y se integran perfectamente en sus sistemas en línea.

Además, incluye otras funcionalidades muy generales que proporcionan una gama de servicios adicionales para los clientes (por ejemplo, envío de notificaciones, supervisión del sistema, informes, y otras herramientas para la automatización de pruebas, simuladores de interfaces, dispositivos y archivos, etc.)

2.2.1 Puntos de Ventas

La palabra switch de puntos de ventas en el ámbito de las transacciones financieras, involucra una suite de software con todas las funciones para la automatización del negocio con tarjetas de crédito y débito, ya sea emitir, adquirir, procesar transacciones y más. La aplicación ofrece la flexibilidad para implementar soluciones altamente personalizables dependiendo de los requerimientos (Ingenico, 2020)

A continuación, se procederá a describir las principales funciones:

- **Conmutación y enrutamiento de transacciones:** enruta la transacción a su destino previsto, ya sean emisores o redes de pagos regionales e internacionales. Se pueden configurar múltiples parámetros para determinar

el enrutamiento, como el número de identificación del banco (BIN), el identificador de la institución financiera adquirente y el identificador de la institución financiera emisora.

- **Procesamiento de autorizaciones:** admiten dos modos de autorización
 - ✓ **Autorización normal:** el switch generalmente es responsable de las comprobaciones de autorizaciones relacionadas con la tarjeta, mientras que la decisión final la realiza el sistema de Core Bancario de la institución financiera.
 - ✓ **Autorización Stand In:** el switch autoriza las transacciones en nombre de las entidades bancarias utilizando los últimos saldos disponibles almacenados en la base de datos del switch

La solución de enrutamiento también admite dos tipos de algoritmos de autorización:

- ✓ **Algoritmo estándar:** se lleva a cabo un conjunto fijo de comprobaciones de autorización en una secuencia estricta con solicitudes de autorización de procesamiento.
 - ✓ **Algoritmo flexible:** permite a las instituciones financieras crear su propio conjunto de comprobaciones de autorización personalizadas.
- **Cálculo de comisiones en línea:** las instituciones bancarias les cobran a los clientes por los servicios que les brindan. El switch admite la comisión por emisión y la comisión por Adquirencia.
 - **Límites de transacción y procesamiento:** los límites se utilizan para el recuento y la restricción de transacciones. Por ejemplo, se puede establecer un límite para el monto máximo de compras por mes en USD 3000,00 o establecer un límite para la cantidad de transacciones por mes en 10.
 - **Administración de las entidades bancarias:** Una entidad bancaria se define como una gran organización, cuya actividad financiera está registrada en el sistema. A su vez consta de agentes que están subordinados a una entidad bancaria. La solución de enrutamiento permite la organización jerárquica de las entidades bancarias y sus agentes respectivamente.
 - **Administración conexión host bancarios:** Un host bancario es el sistema Core de propiedad de la institución financiera que interactúa por medio de un

switch transaccional con otras instituciones financieras y también con diferentes redes de pagos. La operación permite el intercambio de comandos administrativos que pueden enviarse entre el switch transaccional y los sistemas core de cada entidad bancaria o redes de pago, por ejemplo, para hacer ping al host o para solicitar el conjunto actual de saldos desde el host. Los estados de las conexiones pueden ser supervisados y monitoreados de forma automática por el personal tecnológico que administra la solución.

- **Administración de redes:** La solución de enrutamiento habilita el registro y la gestión de las configuraciones relacionadas con las redes de pagos con las que interactúa una entidad bancaria; por ejemplo, las direcciones IP de las redes y el formato de la comunicación utilizada para cada red. El estado de las redes de pagos también se puede supervisar.
- **Claves y administración de claves:** La solución de enrutamiento admite funciones de gestión de claves en línea, incluida la transmisión de datos cifrados, la generación de claves, la carga, el uso, el almacenamiento y la terminación. La solución también es compatible con el intercambio dinámico de llaves criptográficas para el cifrado PIN, el de datos y la autenticación de mensajes.
- **Notificación:** Los switches transaccionales admiten como función la entrega automática de notificaciones y extractos bancarios a los clientes o comercios de ser el caso. Las notificaciones pueden ser vía SMS o correo electrónico, además de la misma manera para el servicio de monitoreo de la solución a nivel de hardware y software por parte del personal de tecnología.

2.2.2 Arquitectura Estándar Nacional Switch Puntos de Ventas

Para proporcionar la funcionalidad de enrutamiento, los módulos del switch transaccional más relevantes interactúan con componentes externos, como las redes de pagos nacionales e internacionales y sistemas de Core de las entidades Bancarias que se conectan directamente (Ingenico, 2020)

La arquitectura general de la solución de enrutamiento se muestra en el siguiente diagrama:

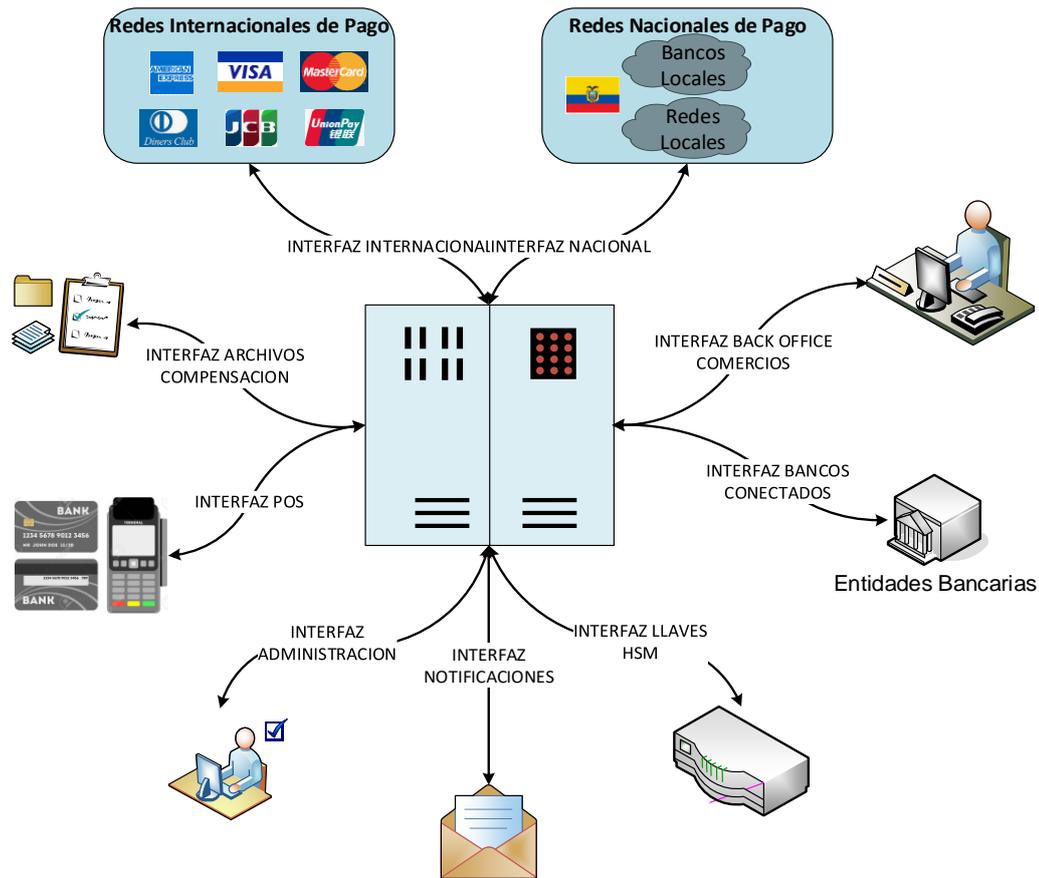


Figura 2.1. Arquitectura Nacional Estándar de Switch POS.
Fuente: (Vasquez, 2020)

2.2.3 Corresponsales no Bancarios

Los corresponsales no bancarios, son una funcionalidad de los switches transaccionales que admiten servicios bancarios de agentes y microfinanzas para mercados desatendidos y no bancarizados. Estos tienen como objetivo ofrecer servicios financieros a este segmento de clientes mediante el uso de tecnología móvil por medio de los terminales de medios de pagos fijos o inalámbricos. El servicio de corresponsales no bancarios es asequible y muy demandante en un segmento desatendido de la población a nivel financiero de una manera muy rentable en la relación comercial con la entidad bancaria y el comercio.

Este servicio financiero es un elemento clave en la estrategia de omnicanalidad de las instituciones bancarias, con capacidad de integración de canales propios o de terceros. Este tipo de soluciones tienen como objetivo asegurar que los servicios bancarios estén disponibles para los clientes donde y cuando los necesiten,

permitiéndoles realizar transacciones financieras en ubicaciones remotas a través de un agente desbancarizado contratado por la institución financiera.

El agente está equipado con un terminal de medios de pagos con tecnología fija o inalámbrica que está conectado y vinculado a la aplicación bancaria para ofrecer el servicio financiero necesitado (Aciworldwide, 2020)

A continuación, se procederá a describir las principales funciones:

- **Agente corresponsal no bancario:** la aplicación de agente bancario ofrece una variedad transacciones a los clientes y no bancarizadas junto con la capacidad de imprimir recibos de facturas de pagos de servicios básicos.
- **Seguridad:** múltiples funciones de seguridad que protegen al banco y a sus clientes. Estos incluyen restricciones de región, autenticación de huellas digitales (Apple Touch ID, Android Fingerprint) y políticas de seguridad de contraseña exigibles para mantener una seguridad integral en el acceso.
- **Integración con entidades externas:** puede integrarse de manera flexible con sistemas externos, otros productos de terceros y los sistemas bancarios centrales de diversos bancos. Esta característica se implementa a través de las API de integración.
- **API de integración:** describe la interfaz que utiliza el servidor para integrarse de manera nativa con entidades externas para enviar y recibir detalles de transacciones, recuperar listas de tarjetas y cuentas, etc., es parametrizable.
- **PINPAD integración:** proporciona integración con un PIN para autenticación de tarjeta e impresión de recibos al realizar las transacciones.
- **Gestión de PIN:** permite a los agentes cambiar el PIN de la tarjeta y configurar uno nuevo en caso de requerirlo, para evitar la visita del cliente a una entidad financiera.
- **Nuevo registro de clientes:** permite a los agentes registrar nuevos clientes con la tarjeta simultánea y la creación de cuenta correspondiente. La aplicación permite a los agentes capturar información vía la misma aplicación tomando imágenes de los documentos requeridos y enviándola al sistema de procesamiento del banco para su verificación.

2.2.4 Arquitectura Estándar Nacional Switch Corresponsales no Bancarios

La arquitectura de la aplicación para los corresponsales no bancarios tiene como objetivo contemplar entidades bancarias internas y externas. Donde se incluyen los componentes que intervienen en la operación de las transacciones desde los agentes desbancarizados.

La arquitectura general de la solución de enrutamiento para los corresponsales no bancarios se muestra en el siguiente diagrama:

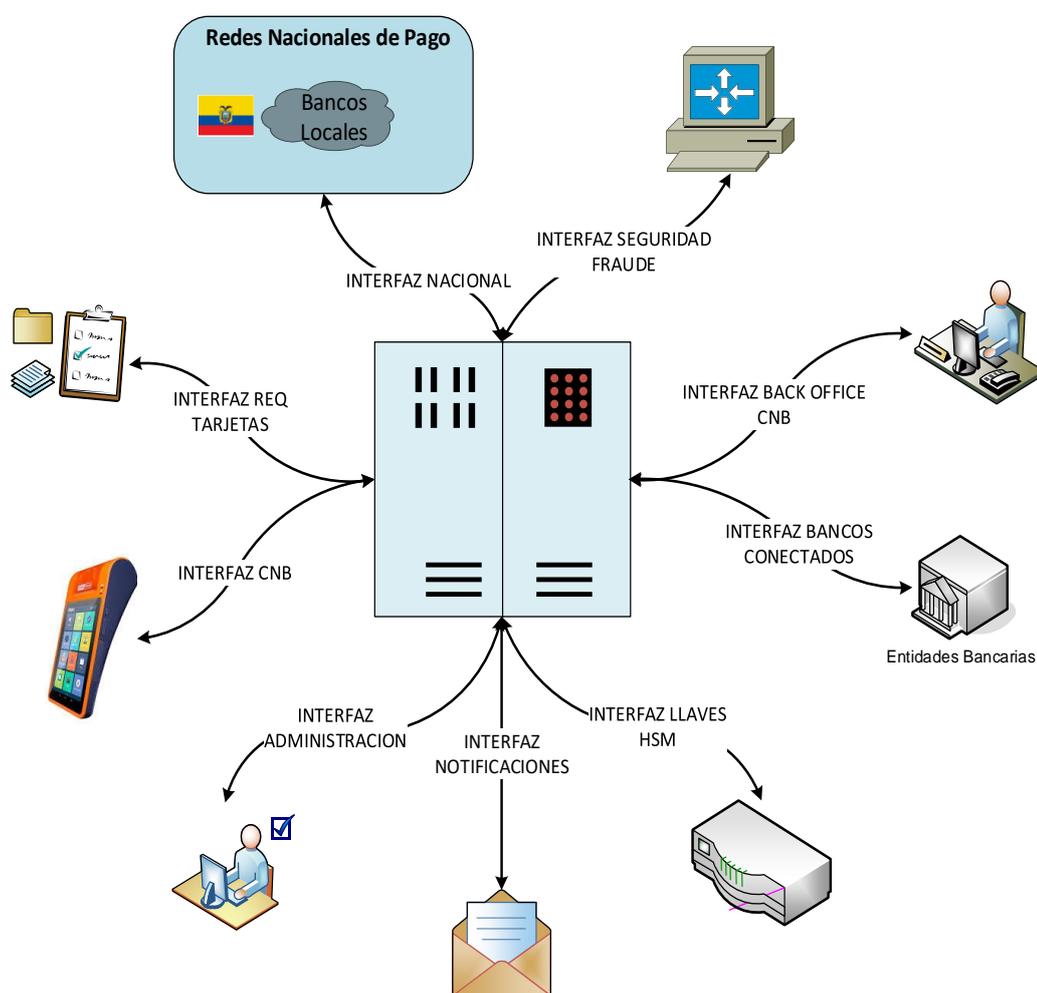


Figura 2.2 Arquitectura Nacional Estándar de Corresponsales no Bancarios.
Fuente: (Vasquez, 2020)

2.2.5 Cajeros Automáticos

La solución de cajeros automáticos permite la supervisión y monitoreo eficientes de flotas de terminales ATM (Automated Teller Machine). La plataforma cuenta con una amplia gama de cajeros automáticos y quioscos de autoservicio, que

soporta el flujo de las transacciones o consultas en línea de los diferentes servicios financieros de las entidades bancarias.

Además, cuenta con todos los servicios típicos de cajeros automáticos, como retiros de efectivo, transferencias de tarjeta a tarjeta y de cuenta a cuenta, consultas de saldo, cambios de PIN, miniestaciones, depósitos en efectivo, depósitos en sobres y pagos tanto prepagos como posteriores (BPC Banking Technologies, 2018)

A continuación, se procederá a describir las principales funciones:

- **Gestión integral de cajeros automáticos:** permite administrar y cambiar los parámetros de los terminales ATM registrados en la población. Además de los parámetros preestablecidos, se pueden agregar parámetros nuevos de forma remota y las configuraciones de ATM se pueden cambiar en tiempo real, emitir comandos a cajeros automáticos individuales o grupos de cajeros automáticos (por ejemplo, grupos basados en la ubicación). La plataforma es capaz de gestionar la reposición de cajeros automáticos y proporciona múltiples métodos para sincronizar la información entre los dispositivos ATM y Core Bancario de ser el caso.
- **Despliegue de cajero automático:** puede capturar datos de registro de cajeros automáticos electrónicamente a través de sistemas externos, o los datos pueden ingresarse manualmente. Las plantillas preconfiguradas simplifican este proceso para los operadores con parámetros ATM preestablecidos, como la longitud del PIN y las capacidades de captura de la tarjeta. Esta característica también facilita la transferencia de datos de un sistema heredado a un nuevo sistema.
- **Soporte para los principales fabricantes de cajeros automáticos:** interactúa con cajeros automáticos de todos los fabricantes líderes, incluidos Diebold, NCR y Wincor. Se admiten interfaces ATM como NDC +, DDC y protocolos de comunicación que incluyen TCP / IP.
- **Gestión de claves:** admite funciones de administración de claves de cajeros automáticos en línea, que incluyen transmisión de datos cifrados, generación de claves, carga, uso, almacenamiento y terminación. La solución también admite el intercambio dinámico de claves con otras para

cifrado de PIN, de datos y autenticación de mensajes. La carga remota de claves también es compatible.

- **Configuración flexible de productos para bancos y procesadores:** admite estructuras jerárquicas de instituciones y agentes que se pueden configurar para que coincidan con el esquema de cajeros automáticos de cualquier organización, como la asignación de cajeros automáticos a diferentes sucursales bancarias. Para los procesadores de cajeros automáticos, la solución en sí puede dar servicio a múltiples instituciones. Se pueden configurar diferentes tarifas de adquisición y restricciones de transacciones, por ejemplo, se pueden configurar diferentes bancos con parámetros operativos individuales, como cargos y tarifas especiales para cada institución.
- **Monitoreo:** muestra los datos recopilados en el estado de un cajero automático, los parámetros principales y los mensajes de error para entregar información como cajeros automáticos que requieren reabastecimiento o cajeros automáticos que experimentan problemas técnicos como lectores de tarjetas o dispensadores de efectivo defectuosos. La solución también puede emitir alertas inmediatas (SMS y correo electrónico) cuando se detectan problemas.
- **Internacionalización:** admite una interfaz de usuario multilingüe y puede mostrar hasta cuatro idiomas a la vez para facilitar la comunicación con los usuarios de la solución ATM.
- **Solución y administración del sistema:** proporciona las herramientas para monitorear y administrar el sistema mediante el uso de la administración y auditoría de usuarios y roles. Se pueden generar registros y archivos de proceso en función del nivel de registro requerido.

2.2.6 Arquitectura Estándar Nacional Cajeros Automáticos

La arquitectura de la aplicación para los cajeros automáticos proporciona la funcionalidad de varios módulos relevantes que interactúan entre sí y con componentes externos como redes, sistema de Core bancarios, módulos de seguridad de hardware (HSM) y terminales ATM.

La arquitectura general de la solución de enrutamiento para los cajeros automáticos se muestra en el siguiente diagrama:

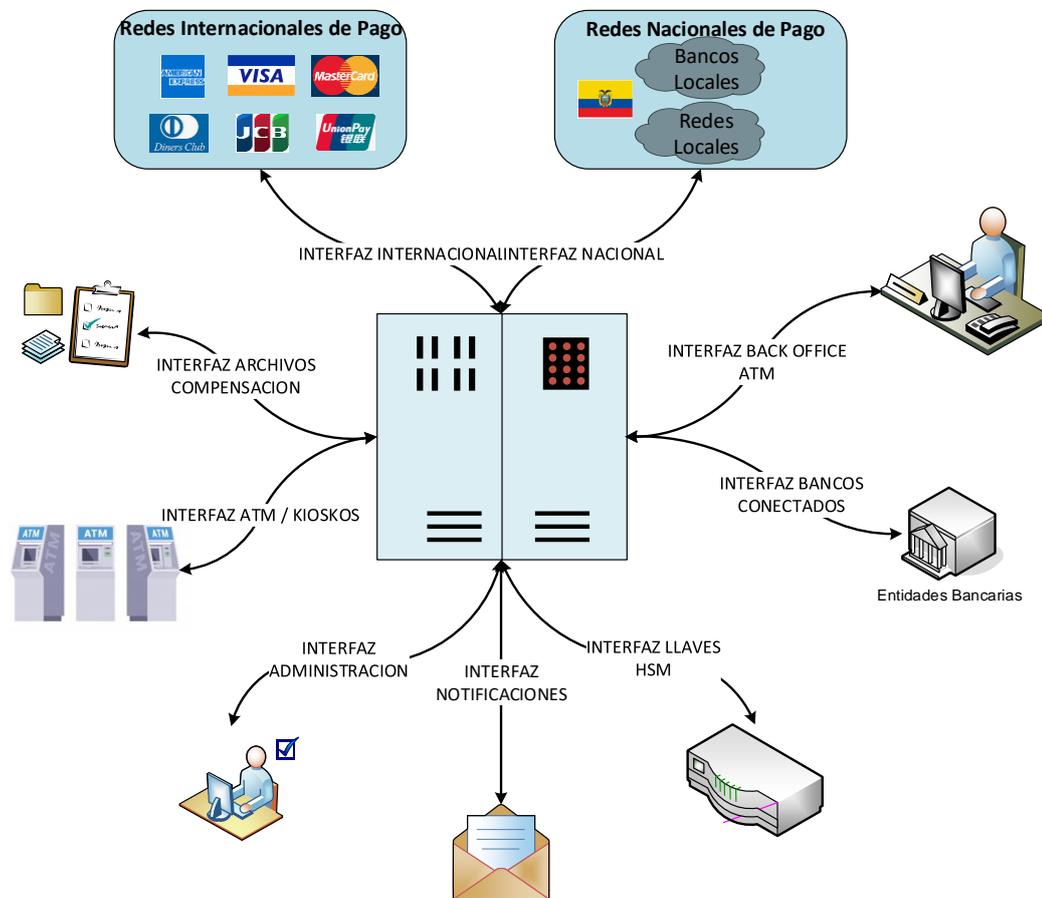


Figura 2.3 Arquitectura Nacional Estándar de Cajeros automáticos.
Fuente: (Vasquez, 2020)

2.2.7 Billeteras Electrónicas

Es una solución con todas las funciones para la automatización del negocio de tarjetas, ya sea emisión, adquisición, procesamiento de transacciones y más. El paquete ofrece la flexibilidad para implementar soluciones altamente personalizables, las mismas que son conocidas en los medios electrónicos de pagos como E-Wallet para tarjetahabientes de las entidades bancarias.

La solución puede ser utilizada por instituciones financieras o por proveedores independientes de billetera electrónica (organizaciones que brindan servicios de billetera electrónica).

A continuación, se procederá a describir las principales funciones:

- **Productos de consumo:** Funcionalidad que permite la creación de una variedad de productos de billetera electrónica para el tarjetahabiente de las entidades bancarias, donde cuenta con los siguientes servicios:
 - ❖ Almacenar dinero.
 - ❖ Enlace de tarjetas bancarias
 - ❖ Comprar bienes o servicios
 - ❖ Realizar pagos y transferencias
 - ❖ Recargas de billetera electrónica
 - ❖ Consultar historial de transacciones

Además, es importante indicar que los servicios como los tipos de cuenta, las fuentes de fondos, las tarifas y los límites se pueden configurar como parte de la configuración de un producto de consumo de billetera electrónica.

- **Múltiples tipos de instrumentos de pago:** permite vincular varios tipos de instrumentos de pago a la billetera para usarlos en compras y transferencias que serán usados por los diferentes medios de pago.
- **Mantenimiento del consumidor:** Los usuarios de sucursales bancarias y el personal del centro de llamadas pueden registrar y administrar las billeteras electrónicas de los consumidores.
- **Solución y administración de empresas:** La solución E-Wallet proporciona las herramientas para monitorear y administrar el sistema mediante el uso de la administración y auditoría de usuarios y roles. Se pueden generar registros y archivos de proceso en función del nivel de registro requerido.
- **Aplicación omnicanal E-Wallet:** La aplicación Omnichannel ofrece la consola de administración y las API expuestas para permitir que aplicaciones de terceros puedan usarla por las diversas conexiones.

2.2.8 Arquitectura Estándar Nacional Billeteras Electrónicas

La arquitectura general de la solución E-Wallet muestra en la figura a continuación:

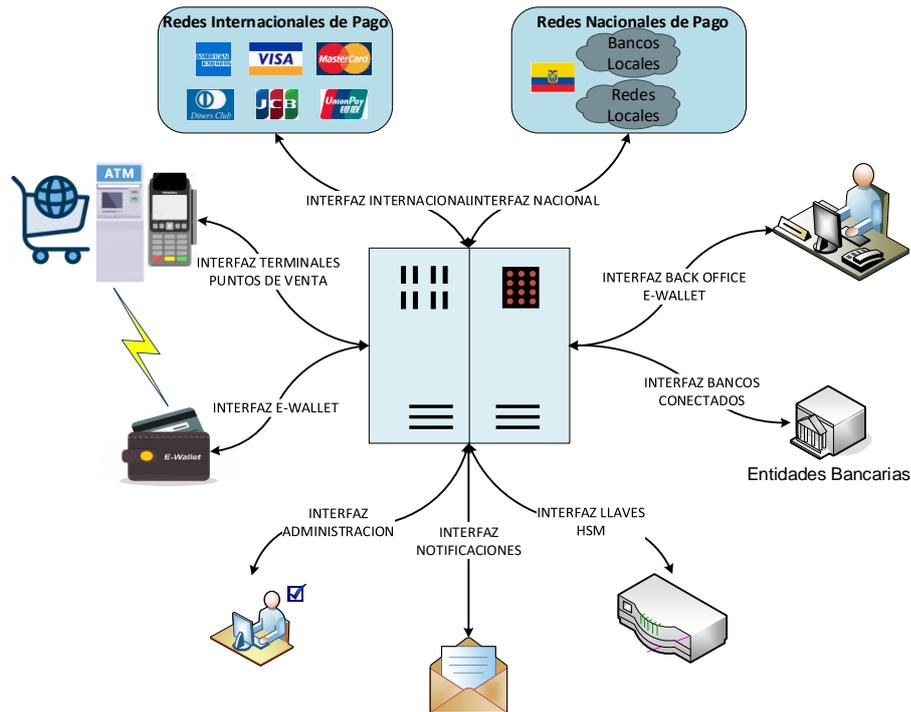


Figura 2.4 Arquitectura Nacional Estándar de Billeteras Electrónica.
Fuente: (Vasquez, 2020)

2.2.9 Comercios Electrónicos

Es una solución e-commerce de pagos por internet que permite a los comercios aceptar pagos en sus dispositivos móviles a través de pagos push, botones o link de pago. También le permite al comercio administrar su flujo de efectivo con facilidad, ya que le permite ver los saldos de su cuenta adquirente y realizar transferencias entre sus cuentas por medio del portal de administración (Aciworldwide PayOn, 2020)

A continuación, se procederá a describir las principales funciones:

- **Registro de comercio:** Permite a los administradores bancarios registradores de comercios para otorgarles acceso a la aplicación comercial para sus transacciones, por el cual enviarán los requerimientos para el push, botones o link de pagos.
- **Administración de cuentas:** Permite a los comercios ver una lista de sus cuentas adquirentes, llevar a cabo un registro de los saldos y los extractos bancarios y los detalles de la cuenta.

- **Compra por código QR, botones o link pago:** Permite generar compra por código QR, botones o link pago de productos que ofrece el comercio.
- **Integración con entidades externas:** Se puede integrar de manera flexible con sistemas externos, como los productos y los sistemas de Core Bancario de los bancos. Esta función clave se implementa a través de API de integración, el conjunto de estas describe la interfaz que utiliza el servidor Omnichannel para comunicarse con entidades externas para enviar y recibir detalles de operaciones, obtener listas de cuentas, etc.
- **Soporte de localización:** Se admite varios idiomas, lo que permite a los comercios elegir su idioma preferido. Esta función se implementa a través de archivos de recursos, que controla el texto que se muestra en las etiquetas de la interfaz (o campos) de la aplicación Merchant Payment.
- **Soporte de promoción de marca:** Se admiten marcas personalizables, lo que permite a los comercios implementar sus logotipos, colores e imágenes de marca que consideren necesarios.

2.2.10 Arquitectura Estándar Nacional Comercio Electrónico

La arquitectura general de la solución E-Commerce muestra en la figura a continuación:

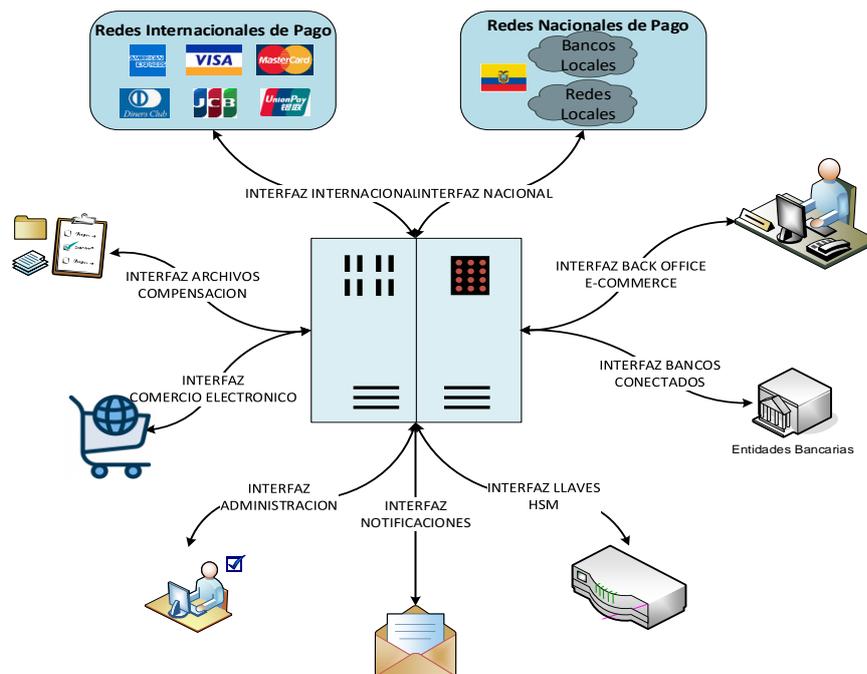


Figura 2.5 Arquitectura Nacional Estándar de Comercios Electrónicos.
Fuente: (Vasquez, 2020)

2.3 Análisis de Arquitecturas estándares de los Servicios Financieros

Luego de poder validar al detalle todos los componentes de las arquitecturas de los distintos servicios financieros que ofrecen las entidades bancarias, con la infraestructura física como lógica instalada en los centros de cómputo, se tiene los siguientes comentarios:

- **Puntos de ventas:** Este servicio utiliza terminales con una diversidad de medios de conectividad (TCP/IP – DIAL UP) para poder transmitir las transacciones financieras de los comercios hacia el switch transaccional, para luego enrutar las mismas hacia las entidades bancarias. La conectividad para el flujo transaccional de este servicio converge en la infraestructura tecnológica instalada en los centros de cómputo de las entidades bancarias. Toda esta operación conlleva gastos operativos fijos y variables para mantener los servicios financieros de forma segura y eficiente.

Todo comercio cuenta con una terminal de punto de ventas, la misma que incurre en gastos operativos dependiendo de su conectividad. Si la terminal es de tecnología TCP/IP, esta tiene la capacidad de contar con enlaces dedicados, GPRS e internet de ser el caso que conecten ambos extremos. Pero si la terminal es de tecnología Dial Up, esta necesita una línea telefónica ADSL del extremo del comercio y de la misma manera una E1 PRI ISDN en los centros de cómputo de NetPay S.A. Para luego enrutar todas las transacciones financieras hacia las entidades bancarias, esto se realiza por medio de la solución de switch transaccional con el módulo de puntos de ventas que tiene activado y configurado para procesar los pagos.

- **Corresponsal no bancario:** La arquitectura tecnológica de este tipo de servicio financiero se enfoca en la conectividad disponible para los comercios que cumplen la función de corresponsales no bancarios. Los terminales inalámbricos se discriminan para su conectividad LAN, sea esta GPRS o Wireless.

Las entidades bancarias normalmente ofrecen estos servicios en lugares remotos o de difícil acceso, donde carecen de una agencia financiera, por ello se apoya en el flujo de las transacciones con los corresponsales no bancarios.

Estos comercios se conectan al switch transaccional financiero por medio de los enlaces dedicados del proveedor ISP del servicio GPRS y de la misma manera para el servicio de internet. Los servicios de conectividad incurren en gastos tanto del extremo del comercio y de las entidades bancarias, estos actualmente se concentran en los centros de cómputo de cada entidad bancaria.

- **Cajeros automáticos:** Los esquemas tecnológicos de servicios financieros cuentan con distintos terminales, los que se discriminan por sus fabricantes y que a su vez los diferencian por su funcionalidad. Todos los terminales de cajeros automáticos tienen como conectividad principal los enlaces dedicados punto a punto y como esquema respaldo del servicio inalámbrico GPRS. La conectividad se tiene a nivel TCP/IP con las seguridades de la información del caso, lo que genera costos operativos que involucran ambos extremos. Toda la conectividad se concentra en los centros de cómputo de las entidades bancarias, los que son enrutados por una solución de switch transaccional, únicamente con el módulo de cajeros automáticos para soportar este servicio financiero.

- **Billeteras electrónicas:** Estos servicios que ofrecen las entidades bancarias tienen como objetivo primordial el desmaterializar las tarjetas de créditos y poder usarlas de modo virtual por medio de una aplicación móvil al realizar las transacciones en los comercios con puntos de ventas.

La conectividad se realiza por medio del servicio de internet de los terminales móviles donde tienen instalada la aplicación, luego por medio del servicio de internet de los proveedores IPS llegan a los centros de cómputo de las entidades bancarias.

Las transacciones son enrutadas por medio de una solución de switch transaccional con el módulo de billetera electrónica que soporta únicamente las tarjetas de cada banco de forma individual.

- **Comercio electrónico:** El esquema tecnológico para este servicio financiero es muy diferente a los anteriormente detallados, ya que la solución solo soporta terminales virtuales para las transacciones. Los comercios usan enlace de pagos o páginas web mediante carros virtuales para terminar el proceso de compra. La conectividad se realiza por medio de internet entre la

infraestructura tecnológica de los comercios y los centros de cómputo de las entidades bancarias, luego son enrutados por medio de un switch transaccional con el módulo de comercio electrónico para poder soportar este servicio financiero.

2.4 Esquemas de Conectividad Segura por Tipo de Servicios.

La conectividad usada para satisfacer los diferentes servicios financieros que ofrecen las entidades bancarias, tienen diferentes niveles de seguridad por el tipo de conexión de los terminales de medios de pagos. Las tecnologías de la conectividad y los tipos de terminales (TCP/IP o Dial IP) es lo que determina la seguridad implementada, que inicia desde los puntos de venta hasta la infraestructura de switch transaccional en los centros de cómputos.

2.4.1 Protocolos de Conectividad

Existen 2 tipos de comunicaciones que usan los diferentes servicios financieros, que son los siguientes:

2.4.1.1 Conexión TCP/IP

TCP/IP significa protocolo de control de transmisión (TCP) / protocolo de Internet (IP) al traducirlo al español. Es un conjunto de protocolos de comunicación utilizados para interconectar dispositivos de red en Internet.

TCP/IP también se puede utilizar como protocolo de comunicaciones en una red informática privada (una intranet o una extranet), fue definido como estándar donde sus siglas pertenecen a un conjunto de protocolos que son:

- **TCP** facilita una conexión y el intercambio de datos entre dos equipos extremos. Este protocolo proporciona un transporte fiable de datos por la particularidad de retransmisión.
- **IP** usa direcciones de cuatro octetos con formato de punto decimal (como por ejemplo 192.168.150.50). Este protocolo lleva los datos a otras máquinas de la red con otra dirección diferente que sea alcanzable.

El modelo TCP/IP permite un intercambio de datos fiable donde se envían los datos (en paquetes) hasta que son recibidos, utilizando el modelo de comunicación cliente-servidor en el que un usuario o equipo (un cliente) recibe un servicio (como enviar una página web) por otro equipo (un servidor) de la red, basado en jerarquías en un sistema de capas o niveles que son:

- **La capa enlace de datos**, también conocida como capa de interfaz de red o capa de enlace de datos, consta de protocolos que funcionan solo en un vínculo, el componente de red que interconecta nodos o hosts en la red. Los protocolos en esta capa más baja incluyen Ethernet para redes de área local (LAN) y el Protocolo de Resolución de Direcciones (ARP).
- **La capa de red**, también llamada capa de internet se ocupa de los paquetes y conecta redes independientes para transportar los paquetes a través de los límites de la red. Los protocolos de capa de red son IP y el Protocolo de Mensajes de Control de Internet (ICMP), que se utiliza para la notificación de errores.
- **La capa de transporte** es responsable de mantener las comunicaciones de extremo a extremo a través de la red. TCP (Transmission Control Protocol) gestiona las comunicaciones entre hosts y proporciona control de flujo, multiplexación y fiabilidad. Los protocolos de transporte incluyen TCP y UDP (User Datagram Protocol), que a veces se utiliza en lugar de la primera para propósitos especiales.
- **La capa de aplicación** proporciona a las aplicaciones un intercambio de datos estandarizado. Sus protocolos incluyen HTTP, FTP, Protocolo de Oficina de Correos 3 (POP3), Protocolo Simple de Transferencia de Correo (SMTP) y de Administración de Redes (SNMP). En la capa de aplicación, la carga útil son los datos reales de la aplicación.

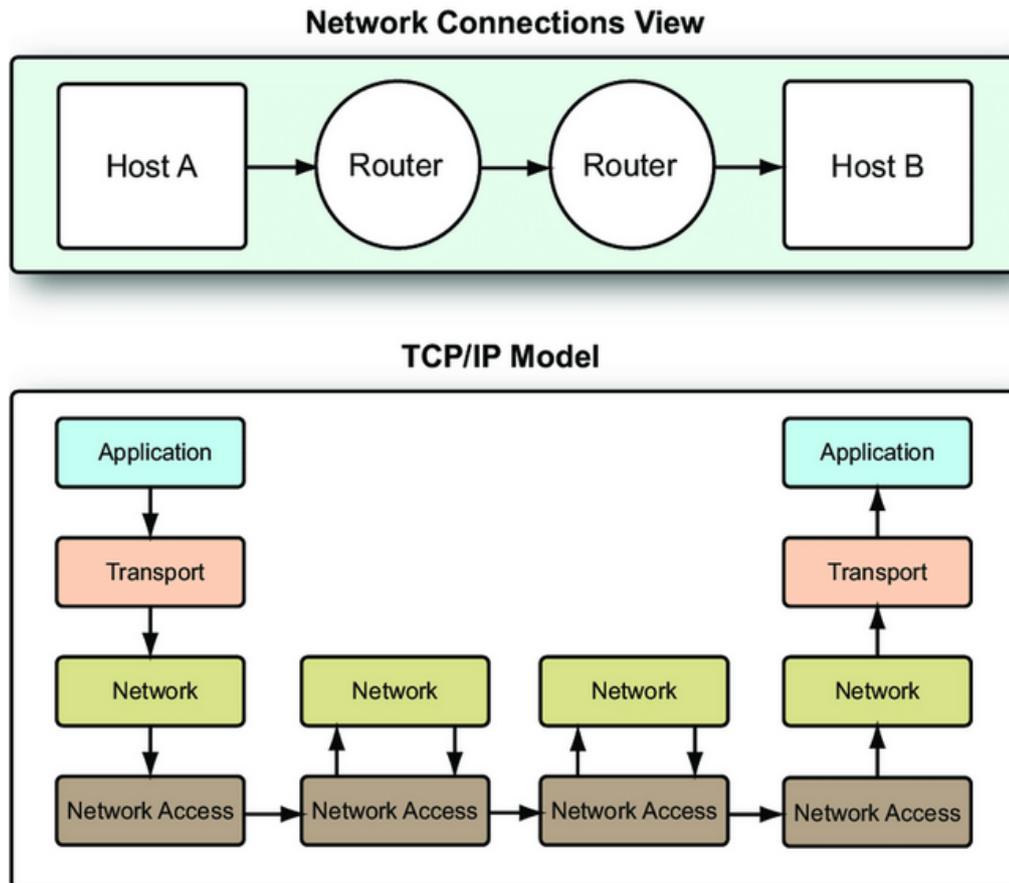


Figura 2.6 Arquitectura Capas del Protocolo TCP / IP.
Fuente (Comer, 1996):

2.4.1.2 Comunicación orientada a la conexión (TCP/IP)

La comunicación orientada a la conexión es un modo de comunicación de datos en el que primero debe establecer una conexión con el host remoto o el servidor antes de que se puedan enviar datos.

Es similar con la red telefónica analógica donde tenía que establecer una conexión antes de poder comunicarse con un destinatario.

- **Establecimiento y terminación de sesiones TCP.** - El proceso cuando el dispositivo de transmisión establece una sesión orientada a la conexión con el par remoto se llama un apretón de manos de tres vías. Como resultado, se crea el circuito virtual (lógico) de extremo a extremo donde se utiliza el control de flujo y el acuse de recibo para una entrega confiable. TCP tiene varios tipos de mensajes utilizados en el establecimiento de conexión y el proceso de terminación

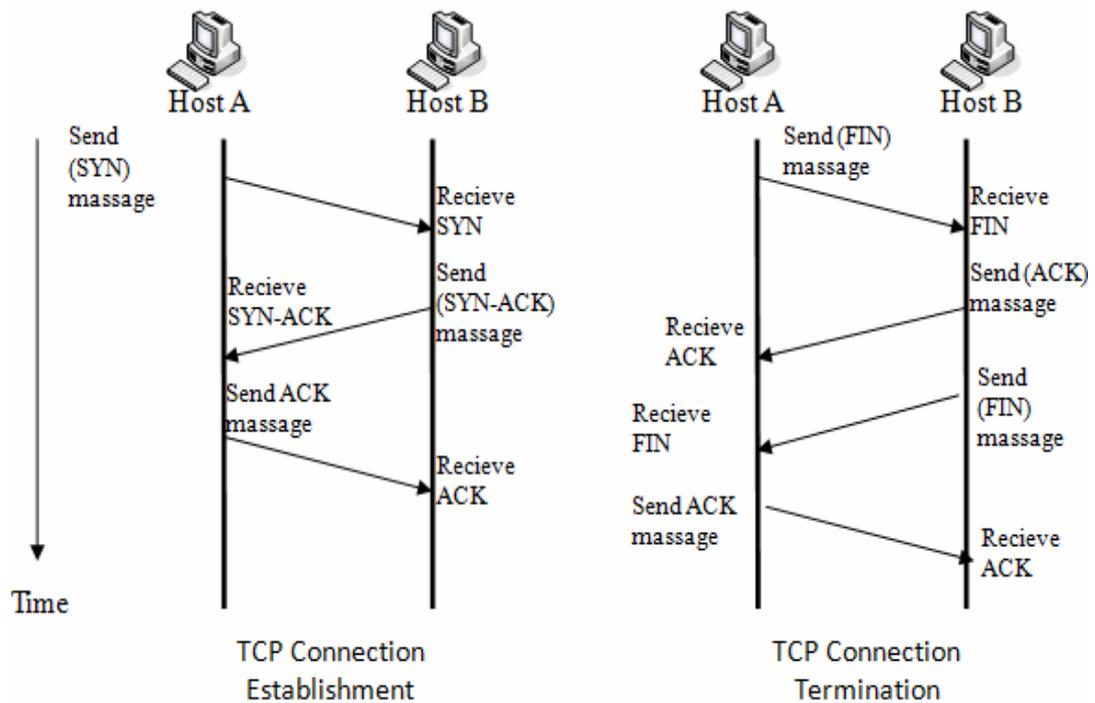


Figura 2.7 Establecimiento y terminación de sesiones TCP / IP.
Fuente: (Siles, 2002)

A continuación, se procederá a explicar el diagrama tanto en la conexión establecida hasta su terminación y cómo se comporta en el protocolo TCP /IP para su correcto comportamiento tanto del origen hasta el destino.

1. El host A necesita inicializar una conexión envía un paquete SYN con el número de secuencia inicial propuesto al host de destino B.
2. Cuando el host B recibe el mensaje SYN, devuelve un paquete con los indicadores SYN y ACK establecidos en el encabezado TCP (SYN-ACK).
3. Cuando el host A recibe el SYN-ACK, devuelve el paquete ACK.
4. El host B recibe el ACK y en este momento la conexión es ESTABLISHED.

Los servicios de protocolo orientados a la conexión a menudo envían confirmaciones después de la entrega correcta en TCP/IP. Después de que se transmita el paquete con los datos, el remitente espera el acuse de recibo del receptor. Si el tiempo expira y el remitente no recibió ACK, el paquete se retransmite, es una de las bondades del protocolo utilizado.

Cuando se completa la transmisión de datos y el host desea finalizar la conexión, se inicia el proceso de terminación. A diferencia del establecimiento de la conexión

TCP, que utiliza el protocolo de enlace de tres vías, la terminación de la conexión utiliza los mensajes de cuatro vías. La conexión finaliza cuando ambos lados han terminado el procedimiento de apagado enviando un FIN y recibiendo una confirmación.

1. El host A, que necesita terminar la conexión, envía un mensaje especial con el indicador FIN, que indica que ha terminado de enviar los datos.
2. El host B, que recibe el segmento FIN, no termina la conexión, pero entra en un estado de "cierre pasivo" (CLOSE_WAIT) y envía la confirmación para la FIN de nuevo al host A.
3. Ahora el host B entra en LAST_ACK estado. En este momento, el host B ya no aceptará datos del host A, pero puede continuar transmitiendo datos al host A. Si el host B no tiene ningún dato para transmitir al host A, también terminará la conexión enviando el segmento FIN.
4. Cuando el host A recibe el último ACK del host B, entra en un estado (TIME_WAIT) y envía un ACK de nuevo al host B.
5. El host B obtiene el ACK del host A y cierra la conexión.

2.4.1.3 Seguridades TCP/IP

Las conexiones TCP/IP son tecnologías que tienen la capacidad de ofrecer un valor adicional y hacen que la comunicación sea segura. Cada uno de ellos proporciona una comunicación segura de datos entre equipos en una red pública o privada en las diferentes capas.

Existen controles de seguridad para las comunicaciones de red en cada capa del modelo TCP/IP. Como se explicó anteriormente, los datos se pasan de la capa más alta a la más baja, con cada una agregando más información según se requiera.

Por este motivo, un control de seguridad en una capa superior no puede proporcionar protección para las capas inferiores, ya que las capas inferiores realizan funciones de las que las capas superiores no son conscientes, todo eso se detalla a continuación en el siguiente diagrama:

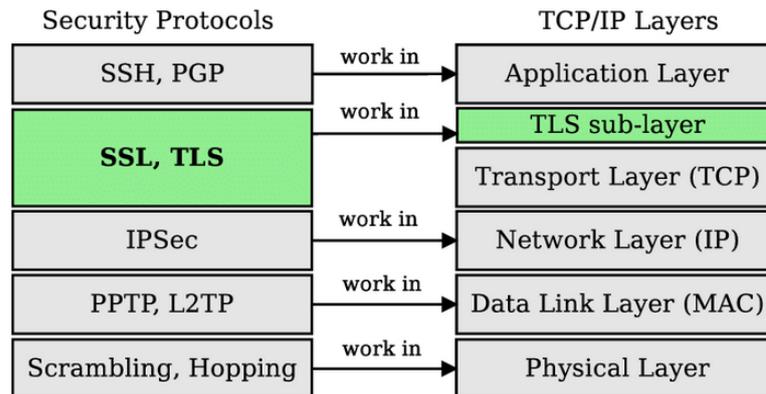


Figura 2.8 Los protocolos relacionados con la seguridad TCP/IP.
Fuente: (Stallings, 2004)

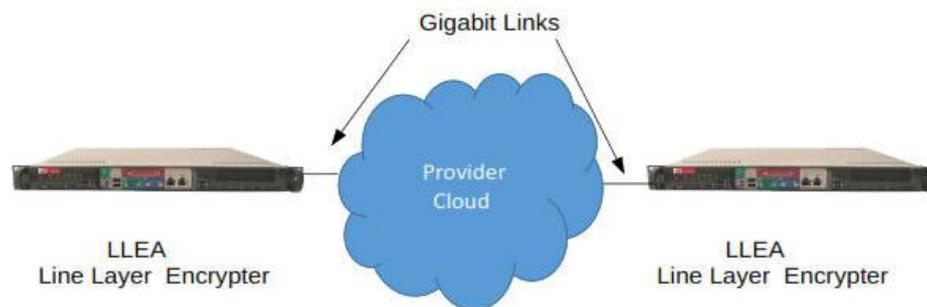
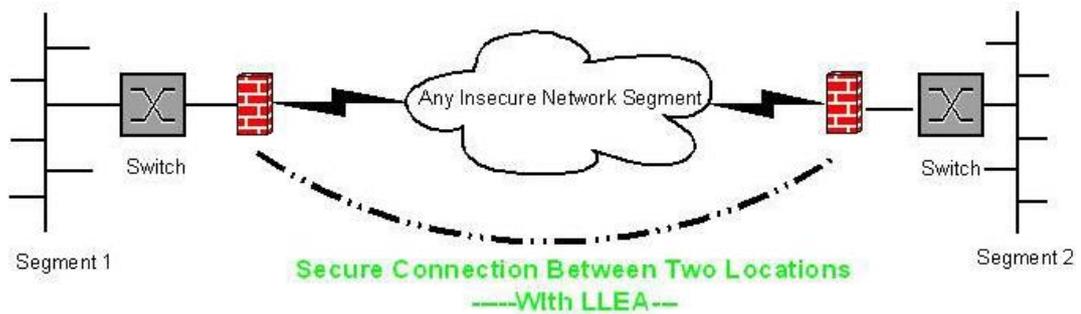
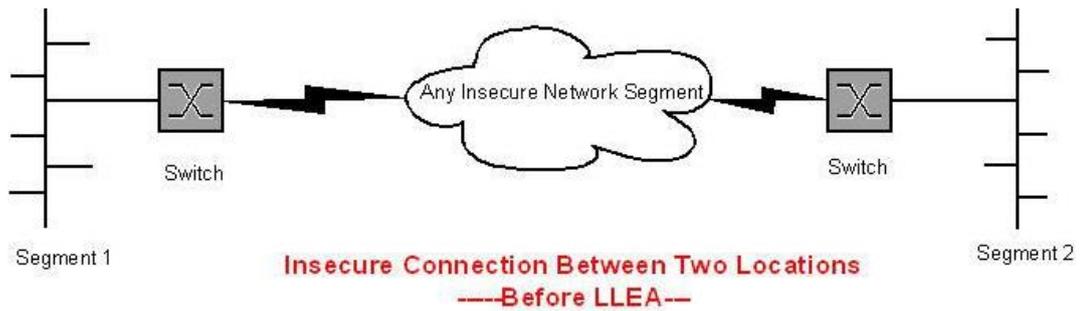
Los controles de seguridad que están disponibles en cada capa se detallan a continuación los mismos que incluyen:

- **La capa de enlace de datos**, los controles se aplican a todas las comunicaciones en un vínculo físico específico, como un circuito dedicado entre dos edificios o una conexión de módem de acceso telefónico a un proveedor de servicios de Internet. Los controles de capa de enlace de datos para circuitos dedicados, son más a menudo proporcionados por dispositivos de hardware especializados conocidos como cifradores.

Los controles de capa de enlace de datos para otros tipos de conexiones, como las comunicaciones de módem de acceso telefónico, se proporcionan generalmente a través de software. Dado que la capa de enlace de datos está por debajo de la de red, los controles de ésta pueden proteger tanto los datos como la información IP.

En comparación con los controles de las otras capas, los de la de enlace de datos son relativamente simples, lo que facilita su implementación; también, soportan otros protocolos de capa de red además de IP. Dado que los controles de capa de vínculo de datos son específicos de un enlace físico determinado, no pueden proteger las conexiones con varios vínculos, como establecer una VPN a través de Internet.

Una conexión basada en Internet se compone típicamente de varios enlaces físicos encadenados; proteger esta conexión con los controles de capa de vínculo de datos requeriría la implementación de un control independiente en cada vínculo, lo que no es factible, se detalla en el siguiente diagrama:



Encrypting Cloud Network Resources

Figura 2.9 Seguridad con equipos Encriptadores Capa enlace de Datos.
Fuente: (Comer, 1996)

- **Capa de red**, los controles de seguridad se aplican a todas las aplicaciones sin excepción, ya que no se los emplea a nivel de software sino en esta capa. Por ejemplo, todas las comunicaciones de red entre dos hosts o redes se pueden proteger en esta capa sin modificar ninguna aplicación en los clientes o servidores.

En algunos entornos, los controles de capa de red, como Internet Protocol Security (IPsec), proporcionan una solución mucho mejor que los controles en la capa de aplicación debido a las dificultades para agregar controles a aplicaciones individuales. Los controles de capa de red también proporcionan una manera para que los administradores de red apliquen determinadas directivas de seguridad.

Otra ventaja de los controles de capa de red es que puesto que la información IP (por ejemplo, direcciones IP) se agrega en esta capa, los controles pueden proteger tanto los datos dentro de los paquetes como la información IP para cada paquete.

Sin embargo, los controles de capa de red proporcionan menos control y flexibilidad para proteger aplicaciones específicas que los controles de la de aplicaciones y transporte. Las VPN de túnel SSL proporcionan la capacidad de proteger las comunicaciones TCP y UDP, incluido el cliente/servidor y otro tráfico de red, y por lo tanto actúan como VPN de capa de red, tal cual se muestra en el siguiente diagrama:

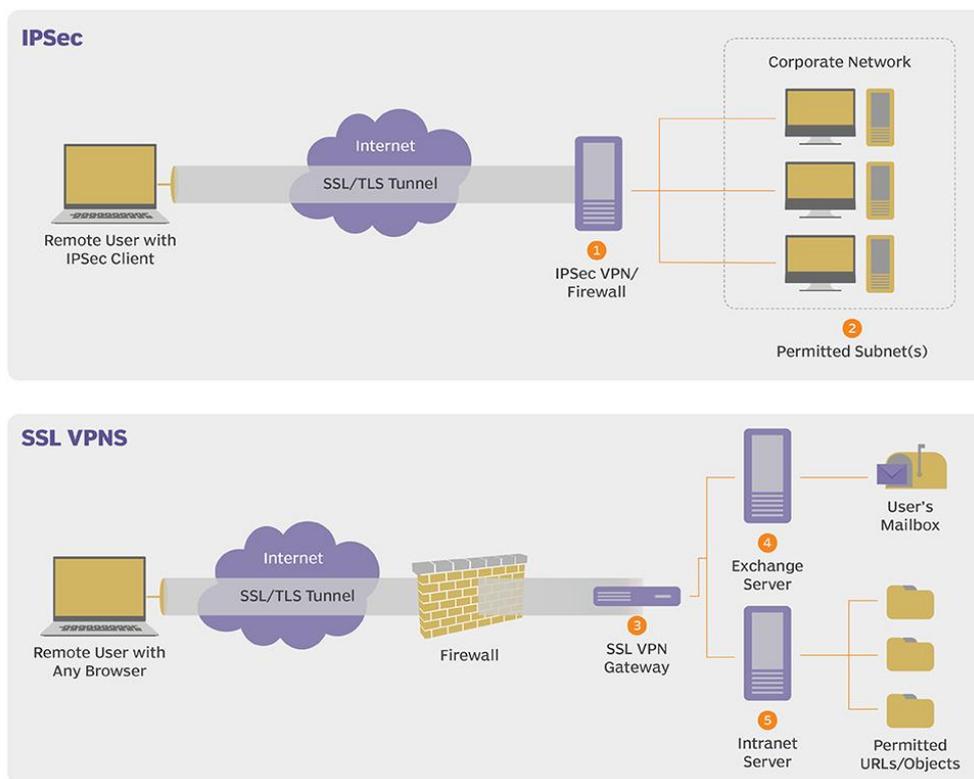


Figura 2.10 Seguridad Capa Red VPNs IPSec / SSL.
Fuente: (Vasquez, 2020) (Stallings, 2004)

- **Capa de transporte**, los controles de esta capa se pueden utilizar para proteger los datos en una sola sesión de comunicación entre dos hosts. Dado que la información IP se agrega en la capa de red, los controles de la de transporte no pueden protegerla.

El uso más común para los protocolos de capa de transporte es proteger el tráfico HTTP, por medio del protocolo Transport Layer Security (TLS) que se utiliza generalmente para esto en su última versión disponible TLS 1.2. El uso de TLS normalmente requiere que cada aplicación lo admita; sin embargo, a diferencia de los controles de capa de aplicación, que normalmente implican una amplia personalización de la misma a nivel de software. Los controles de capa de transporte como TLS son mucho menos intrusivos porque no necesitan comprender las funciones o características de la aplicación.

Aunque el uso de TLS puede requerir la modificación de algunas aplicaciones, se trata de un protocolo bien probado que tiene varias implementaciones y que se han agregado de manera exitosa a muchas aplicaciones, por lo que es una opción de riesgo relativamente bajo en comparación con agregar protección en la capa de aplicación, como se muestra en el siguiente diagrama:

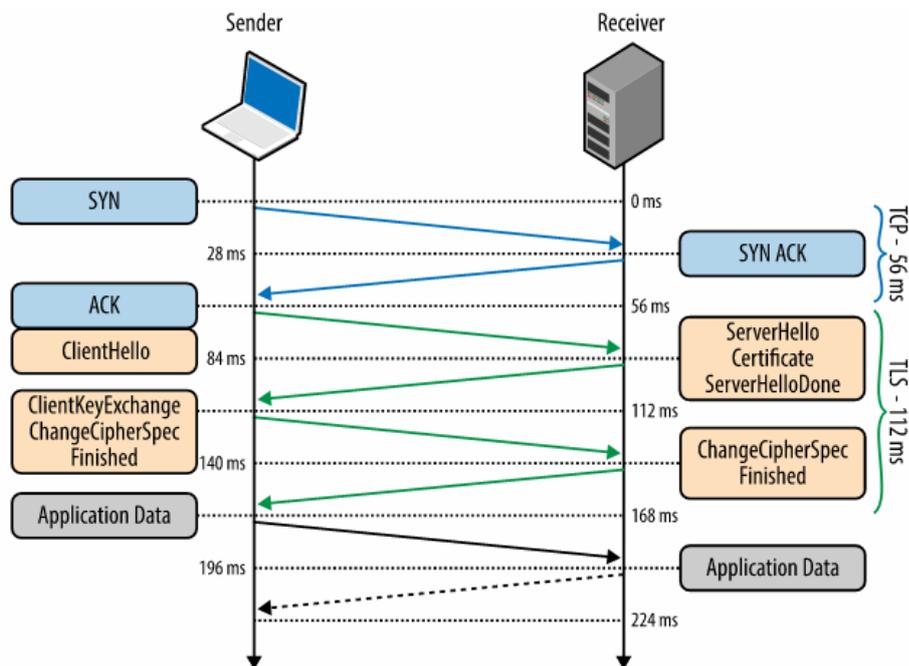


Figura 2.11 Seguridad Capa Transporte TLS Cliente Servidor.
Fuente: (Pérez, 2018)

- **Capa de aplicación**, se deben establecer controles independientes para cada aplicación. Por ejemplo, si alguna necesita proteger los datos confidenciales enviados a través de redes, es posible que sea necesario modificar la aplicación para proporcionar esta protección. Aunque esto suministra un

alto grado de control y flexibilidad sobre la seguridad de la aplicación, puede requerir una gran inversión de recursos para agregar y configurar los controles correctamente para cada aplicación.

Diseñar un protocolo de aplicación criptográficamente sólido es muy difícil, e implementarlo correctamente es aún más difícil, por lo que es probable que crear nuevos controles de seguridad de capa de aplicación cree vulnerabilidades. Además, algunas aplicaciones, especialmente software listo para usar, pueden no ser capaces de proporcionar dicha protección.

Aunque los controles de capa de aplicación pueden proteger los datos de la aplicación, no pueden proteger la información TCP/IP, como las direcciones IP, ya que esta información existe en una capa inferior. Siempre que sea posible, los controles de capa de aplicación para proteger las comunicaciones de red deben ser soluciones basadas en estándares que hayan estado en uso durante algún tiempo.

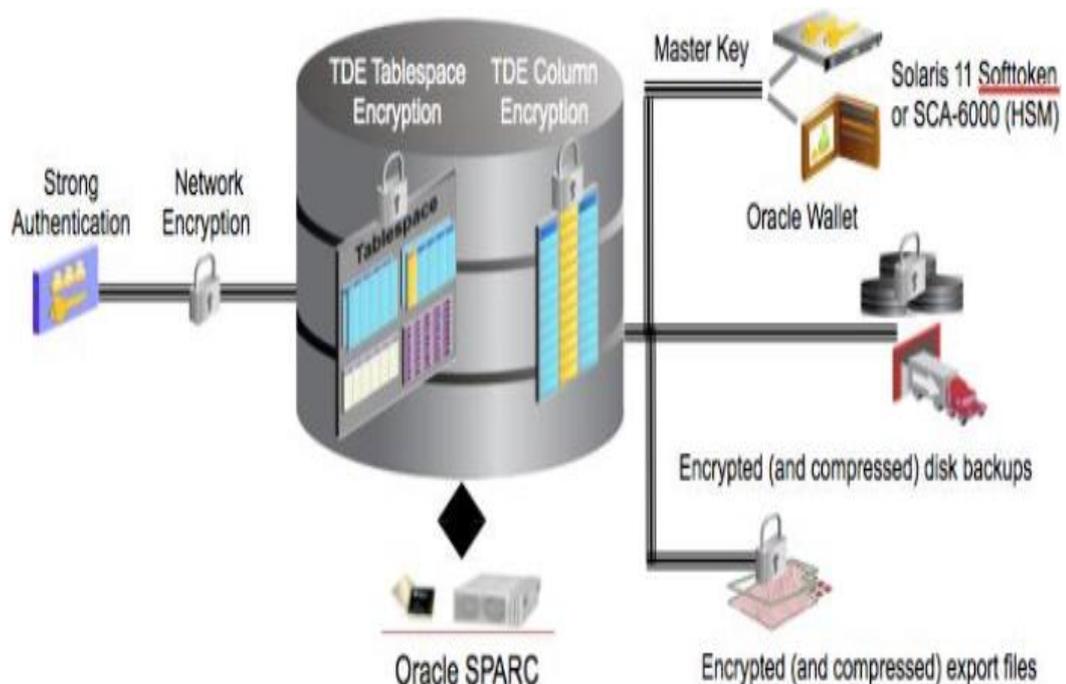


Figura 2.12 Seguridad Capa Aplicación Data Base Oracle.
Fuente: (Newman, 2007)

2.4.1.4 Conexión Línea Telefónica

La red telefónica pública conmutada es el sistema telefónico mundial que gestiona las llamadas telefónicas orientadas a la voz. Casi toda esta red utiliza hoy en día la tecnología digital, con la excepción del enlace final de la compañía telefónica local

a un hogar, que a menudo es analógico, como es el caso de Ecuador con los diversos proveedores de este tipo de servicios, tal cual se muestra en la siguiente figura:

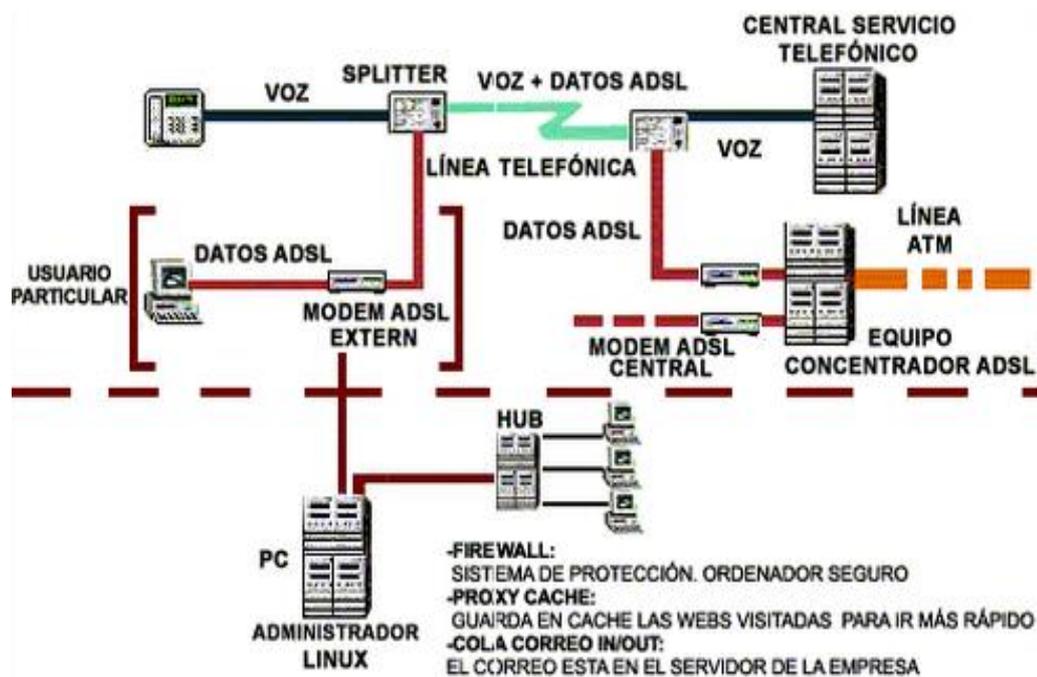


Figura 2.13 Esquema de Conectividad Dial Up.

Fuente: (Dhawan, 1998)

Los datos, instrucciones e información se transmiten a través de la red telefónica mediante líneas de acceso telefónico o líneas dedicadas. A continuación, se describen estas líneas y los distintos tipos de las dedicadas que utilizan la red telefónica para las comunicaciones de datos.

- **Línea Dial Up**, es una conexión que utiliza una línea telefónica analógica para las comunicaciones para transmitir datos, es similar al uso del teléfono para realizar una llamada de voz, la conectividad se realiza de la siguiente manera:
 - ❖ Un módem en el extremo de envío de la data marca el número de teléfono de un módem en el extremo receptor de la data.
 - ❖ Cuando el módem en el extremo receptor contesta la llamada, se establece una conexión y se pueden transmitir los datos.
 - ❖ Cuando cualquier módem cuelga para arriba, las comunicaciones terminan.
 - ❖ El uso de una línea de acceso telefónico para conectar dos extremos no cuesta más que hacer una llamada telefónica regular.

- **Línea dedicada**, es una conexión que se establece entre dos dispositivos de comunicaciones (a diferencia de dial up donde se restablece la conexión cada vez que se utiliza). La calidad y la consistencia de la conexión en una línea dedicada son mejores que una línea de acceso telefónico porque las líneas dedicadas proporcionan una conexión constante y permanente. Las empresas a menudo utilizan líneas dedicadas para conectar oficinas geográficamente distantes. Las líneas dedicadas pueden ser analógicas o digitales. Las digitales están conectando cada vez más a usuarios domésticos y empresariales a redes de todo el mundo porque transmiten datos e información a velocidades más rápidas que las líneas analógicas.
- **Línea ISDN**, proporciona velocidades de transferencia más rápidas que las líneas dial up. No es tan ampliamente utilizado hoy en día como en el pasado, ISDN (Integrated Services Digital Network) es un conjunto de estándares para la transmisión digital de datos a través de líneas telefónicas de cobre estándar, requiere que ambos extremos de la conexión tengan un módem ISDN para su correcto funcionamiento.
- **Línea DSL** es una alternativa de línea digital popular para la pequeña empresa o usuario doméstico. DSL (Digital Subscriber Line) transmite a velocidades rápidas en el cableado telefónico de cobre estándar existente. Algunas instalaciones incluyen un tono de marcado, proporcionando a los usuarios comunicaciones de voz y datos.
- **Línea ADSL** es la más popular de DSL. ADSL es un tipo de DSL que admite velocidades de transferencia más rápidas al recibir datos (velocidad descendente) que al enviar datos (velocidad ascendente). ADSL es ideal para el acceso a Internet porque la mayoría de los usuarios descargan más información de Internet que la que cargan.

En la comunicación que se enfocará es Dial Up, debido a que es la más utilizada en el Ecuador, siendo una tecnología de comunicaciones que permite enviar datos de alta velocidad a través de la línea telefónica de cobre existente. El flujo de datos es asimétrico, lo que significa que la velocidad del link descendente de la red al usuario es sustancialmente más alta que el link ascendente del cliente en la red.

2.5 Conexiones por Tipo de Servicios

Las conexiones de las diferentes entidades bancarias tienen una variedad de formas de conectividad dependiendo del tipo de servicio que ofrecen tanto en puntos propios como de comercios, que son los siguientes:

Conexiones Puntos de Ventas: Se realizan por los diversos terminales por su tecnología de conectividad, a continuación, se muestran:

- **Enlaces Dedicados LAN:** Se utilizan enlaces dedicados de los IPS punto a punto, donde se incluye un protocolo de enrutamiento dinámico para la conmutación automática. En este caso se tomó de ejemplo el protocolo HSRP como se detalla en la siguiente figura:

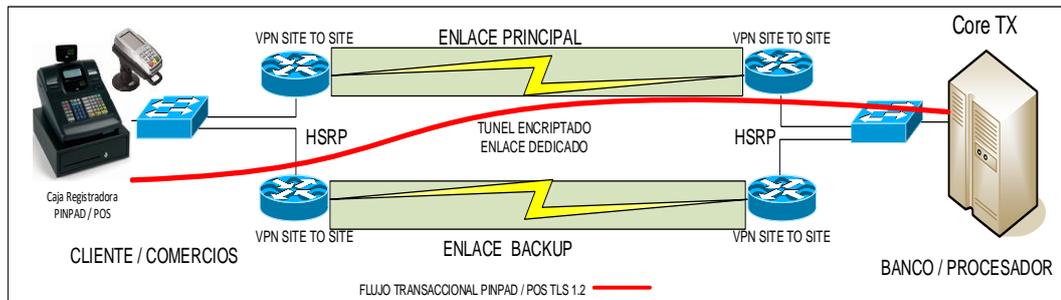


Figura 2.14 Esquema de Conectividad POS LAN.

Fuente: (Vasquez, 2019)

- **Inalámbrico GPRS Celular:** Se utiliza para los terminales inalámbricos con tecnología celular, luego se mantiene la topología de enlaces dedicados entre el ISP GPRS y el procesador, como se muestra a continuación:

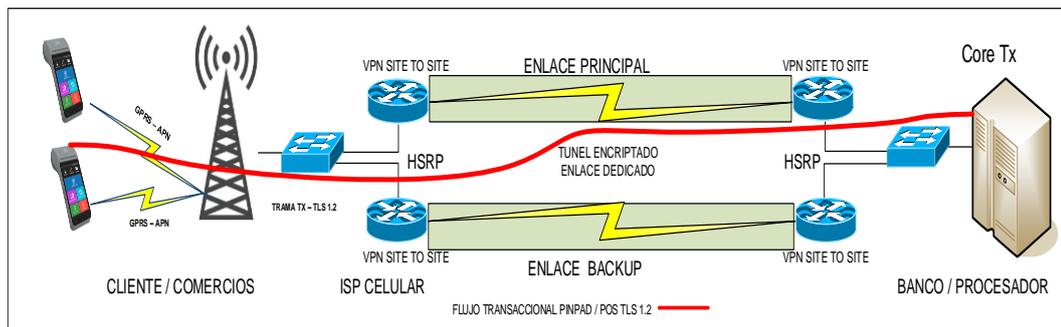


Figura 2.15 Esquema de Conectividad POS GPRS.

Fuente: (Vasquez, 2019)

- **Telefonía Dial UP:** Es la conectividad más antigua y accesible para los comercios, debido al tema de costos de instalación y consumos mensuales.

Se utiliza la tecnología para el envío de datos por la voz análoga, tal cual se muestra en la siguiente figura:

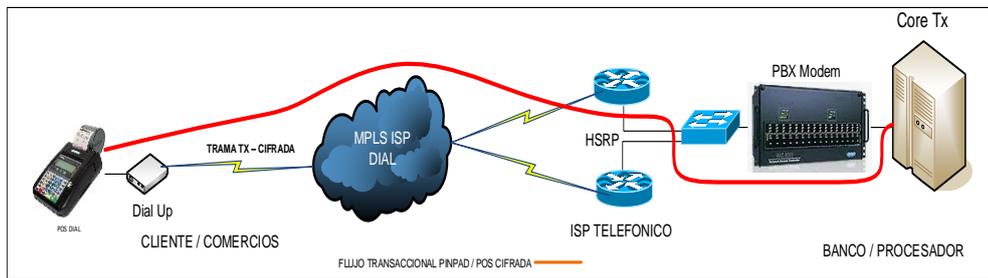


Figura 2.16 Esquema de Conectividad POS DIAL.

Fuente: (Vasquez , 2019)

- **Internet LAN / Wireless:** Se trata de la conectividad de última generación, debido a la diversidad de internet en cada comercio y la facilidad de disponer de este servicio. Finalmente llega al procesador por medio de la exposición del mismo por el servicio de internet de los centros de cómputo, como se detalla a continuación:

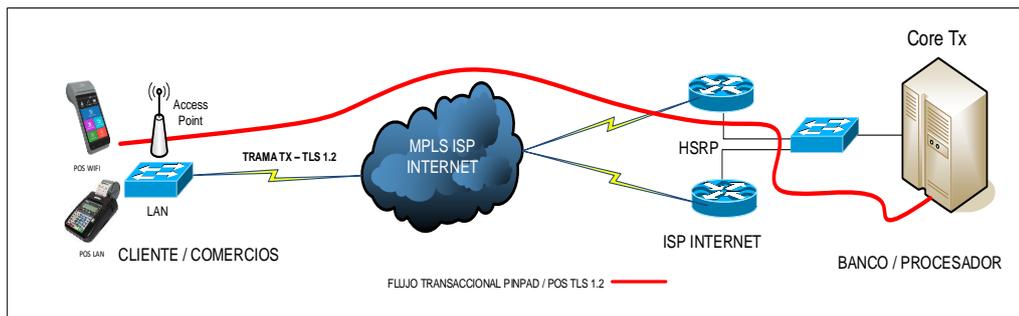


Figura 2.17 Esquema de Conectividad Internet POS LAN / Wireless.

Fuente: (Vasquez , 2019)

Conexiones Corresponsal no Bancario: Se lo realiza por los diversos terminales por su tecnología de conectividad, instalados en los comercios tomando a consideración la ubicación y giro de negocio que ofrecen para brindar el servicio puntual, que son los siguientes:

- **Inalámbrico GPRS Celular:** Se utiliza para los terminales inalámbricos con tecnología celular, luego se mantiene la topología de enlaces dedicados entre el ISP GPRS y el procesador, como se muestra a continuación:

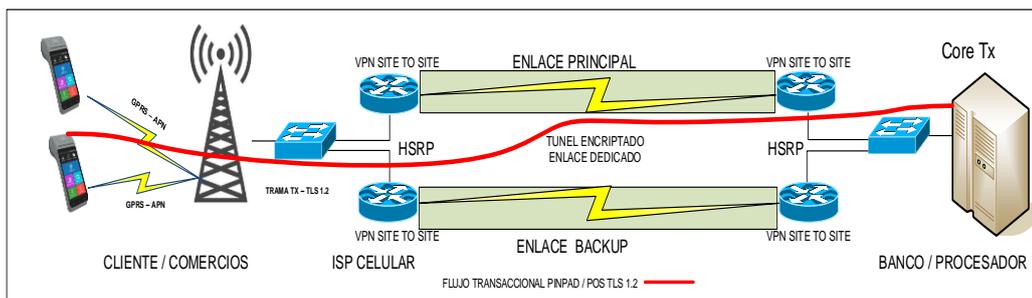


Figura 2.18 Esquema de Conectividad CNB GPRS.
Fuente: (Vasquez , 2019)

- Inalámbrico Wireless:** Se trata de la conectividad de última generación, debido a la diversidad de internet en cada comercio y la facilidad de disponer de este servicio. Finalmente llega al procesador por medio de la exposición del mismo por el servicio del internet de los centros de cómputo, que se detalla a continuación:

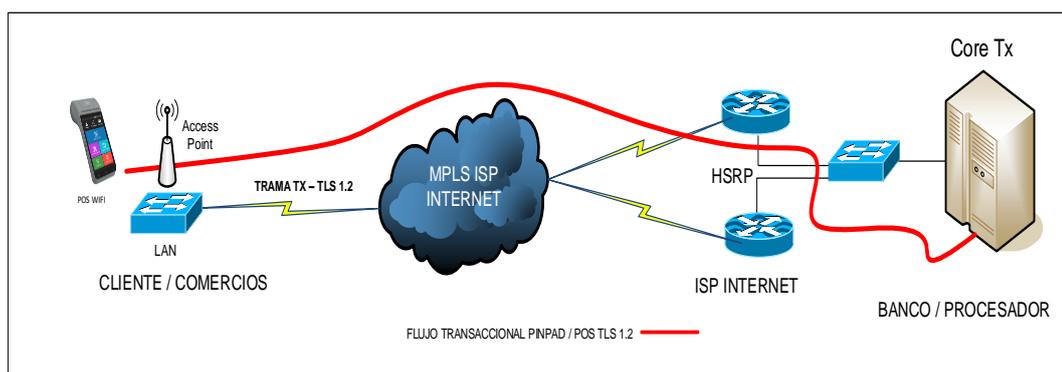


Figura 2.19 Esquema de Conectividad CNB WIRELESS.
Fuente: (Vasquez , 2019)

Conexiones Cajeros Automáticos: Para este servicio de los cajeros automáticos de las entidades bancarias, utilizan los siguientes tipos de conectividad manteniendo las seguridades que se exigen:

- Enlaces Dedicados LAN:** Se utilizan enlaces dedicados de los IPS punto a punto, donde se incluye un protocolo de enrutamiento dinámico para la conmutación automática. En este caso se tomó de ejemplo el protocolo HSRP como se detalla en la siguiente figura:

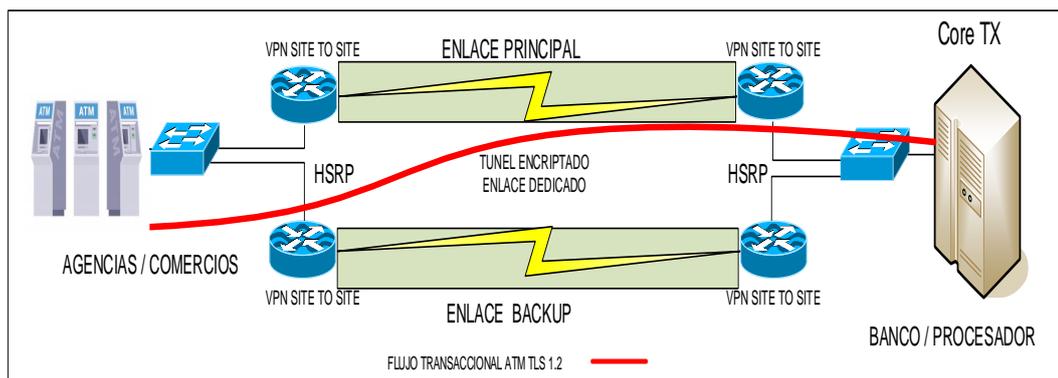


Figura 2.20 Esquema de Conectividad ATM LAN.
Fuente: (Vasquez , 2019)

- **Inalámbrico GPRS Celular:** Se utiliza como conectividad backup de los enlaces dedicados para este servicio puntual manteniendo las alertas de los cajeros islas, luego se mantiene la topología de enlaces dedicados entre el ISP GPRS y el procesador, como se muestra a continuación:

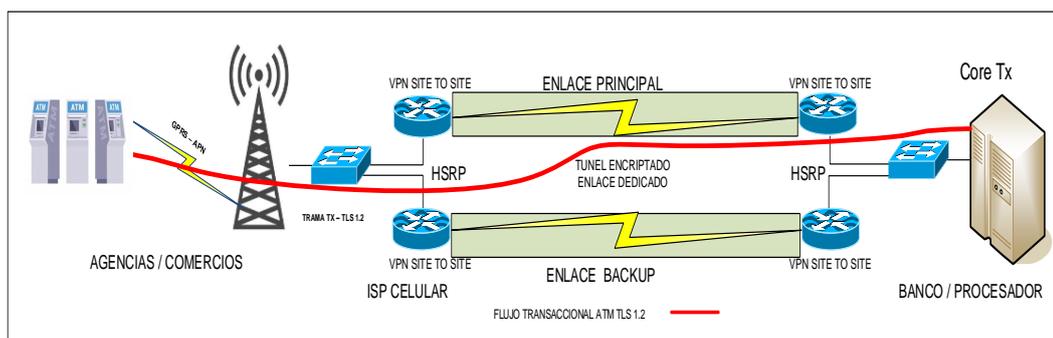


Figura 2.21 Esquema de Conectividad ATM GPRS.
Fuente: (Vasquez , 2019)

Conexiones Billeteras Electrónicas: Es el sistema de billeteras para los clientes de las entidades bancarias que desmaterializan las tarjetas, usan una única conectividad por medio de sus dispositivos móviles, bajo la siguiente topología:

- **Inalámbrico 3G-4G Celular / Wireless Internet:** Se trata de la conectividad de última generación, debido a la diversidad de internet en cada comercio y la facilidad de disponer de este servicio a nivel local o por medio de los equipos celulares con sus aplicaciones financieras. Finalmente llega al procesador por medio de la exposición del mismo por el servicio del internet de los centros de cómputo, que se detalla a continuación:

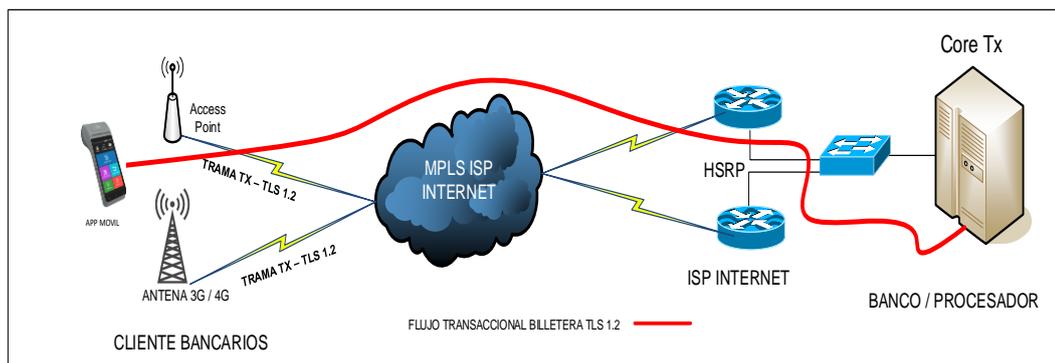


Figura 2.22 Esquema de Conectividad BILLETERA GPRS/WIFI.
Fuente: (Vasquez , 2019)

Conexiones Comercio Electrónico: Para este servicio que normalmente se publica en un sitio web integrado a los carros de compra de los comercios, utilizan la siguiente conectividad:

- **Enlaces de Internet / Sitios Web Comercios:** Se realiza por medio de computadoras o celulares, por medio de sus aplicaciones móviles o sitios web, usando internet como conectividad para el tema transaccional, tal cual se muestra a continuación:

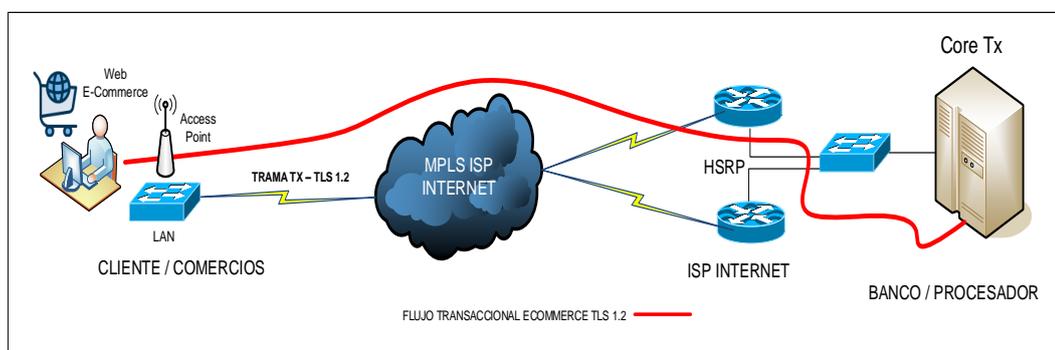


Figura 2.23 Esquema de Conectividad Comercio electrónico Internet.
Fuente: (Vasquez , 2019)

Con todo lo expuesto, se determina que se tiene a disposición una variedad de medios de telecomunicaciones que ayudan con la conectividad de los terminales de puntos de ventas del extremo del comercio hacia los Core transaccionales ubicados en las entidades bancarias.

Es importante mencionar, que cada entidad bancaria tiene su propio esquema tecnológico de forma independiente para los servicios financieros que ofrece, lo que ha causado una gran inversión que esto involucra. Los mismos que se soportan en la infraestructura tecnológica en sus respectivos centros de cómputo, incluyendo las

seguridades del caso para el cumplimiento de las normativas PCI DSS, que son exigidas por normativas de las franquicias internacionales. También concentran de la misma manera la conectividad por los diferentes ISP a nivel nacional para poder soportar el flujo transaccional por enlaces dedicados e internet.

CAPITULO 3 - DISEÑO UNIFICADO SWITCH TRANSACCIONAL

En este capítulo se muestra el diseño de un switch transaccional unificando los diferentes servicios de actividades financieras de las entidades bancarias que se encuentran conectadas a Netpay S.A., donde actualmente solo tienen integrada la operación de los terminales de puntos de ventas.

La presente propuesta es escalable a la mejora continua en lo concerniente a la innovación tecnológica de los servicios de medios de pagos, incluso con capacidad de concentrar todas las operaciones que las tienen de forma independiente con las franquicias internacionales. También teniendo en consideración la optimización de la conectividad tanto a nivel transaccional con los comercios y entidades bancarias.

3.1 Diseño del Switch Transaccional

En el mercado mundial de plataformas de switch transaccionales, existe una variedad de soluciones que permiten unificar todas las funciones para la automatización del negocio de tarjetas de crédito y débito. Los servicios financieros que ofrecen las entidades bancarias pueden ser la emisión, adquisición, procesamiento de transacciones y más funcionalidades, inclusive también lo ofrecen entidades consideradas de apoyo al sistema financiero para procesamiento del flujo transaccional como en este caso NetPay S.A.

En cualquiera de las funcionalidades variantes, este tipo de soluciones tecnológicas no reemplaza un Sistema Core Bancario (CBS), ya que normalmente están conectados a ellos para el flujo transaccional de extremo a extremo. Los diseños normalmente son escalables ya que interactúan no solo con una sino con muchas entidades bancarias y redes, tal cual el esquema que será utilizado en esta propuesta para la conectividad y concentración de la operación en los centros de cómputo de NetPay S.A. La presente propuesta de switch transaccional incluirá varios módulos, que permitirán implementar soluciones bancarias, altamente personalizables y escalables con la constante evolución tecnológica de los distintos servicios financieros que podrán ofrecer las entidades bancarias conectadas a NetPay S.A. A continuación, se describen las siguientes soluciones por tipo de servicios: puntos de ventas, corresponsales no bancarios, cajeros automáticos, billeteras y comercio

electrónico. Todos los servicios se distribuirán en los componentes con una arquitectura de alta disponibilidad de cada punto a nivel de infraestructura o conectividad con los comercios, dispositivos transaccionales, entidades bancarias.

Es importante resaltar que el diseño propuesto cumple con las normativas de seguridad PCI DSS que exigen los entes de control nacionales e internacionales, como las franquicias a las entidades bancarias o empresas de medios de pagos como en este caso NetPay S.A. Todo esto con la finalidad de garantizar la seguridad de la información en las transacciones financieras en los servicios que ofrece para los clientes bancarios, establecimientos comerciales y entidades bancarias.

3.2 Arquitectura Tecnológica del nuevo Switch

La arquitectura general de la solución de switch transaccional financiero se muestra en la figura a continuación:

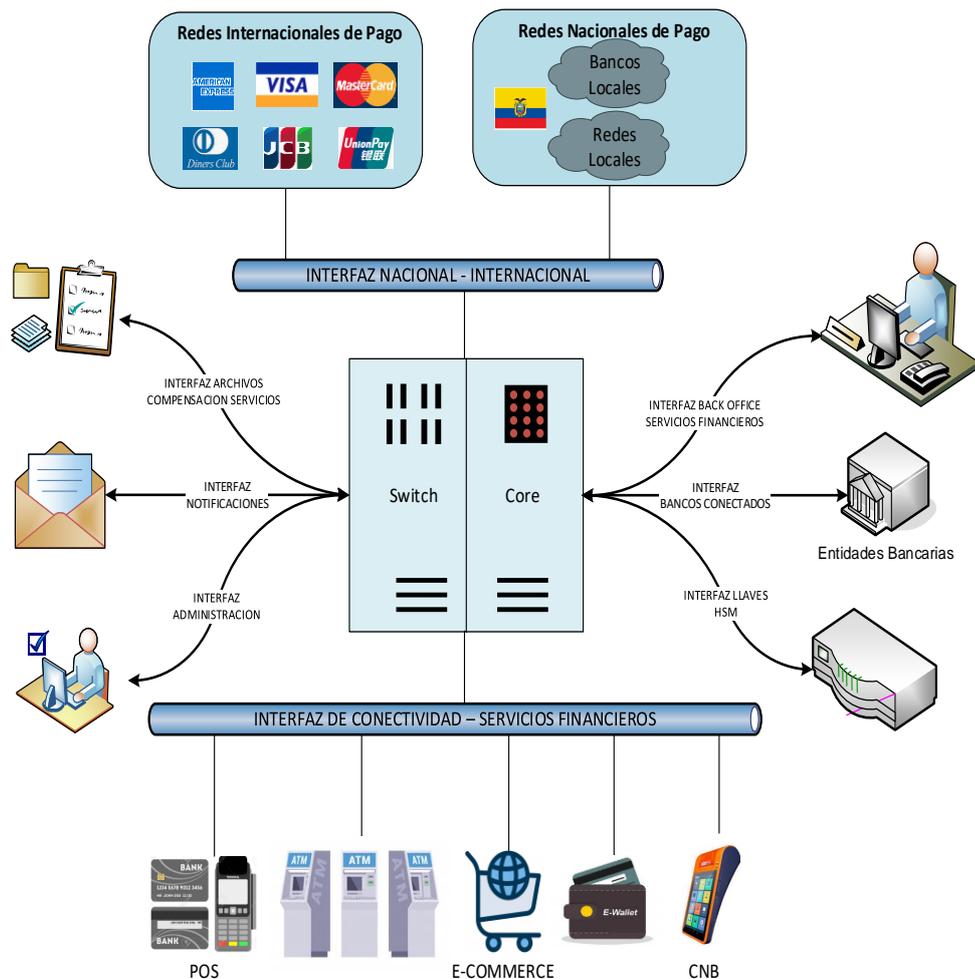


Figura 3.1 Arquitectura de Switch Transaccional Financiero Unificado.
Fuente: (Vasquez, 2020)

Todas las funcionalidades del diseño propuesto vienen dadas por módulos de la solución a nivel de aplicación, que interactúan con varios componentes externos del flujo transaccional, como las redes de pagos nacionales e internacionales, sistemas core bancario, terminales de POS, terminales ATM, además de componentes internos, como los módulos de seguridad de hardware (HSM), interfaces back office, archivos de compensación e interfaz de administración y notificaciones.

A continuación, se detallan los componentes de la arquitectura propuesta:

- **Switch Core.** - Se encarga del procesamiento de transacciones en línea de los diferentes servicios financieros que ofrecen las entidades bancarias. Está diseñado para desempeñar las siguientes funciones:
 1. Interactuar con redes internacionales de pagos (como Mastercard, Visa, American Express, Diners Club, Unión Pay, JCB, etc.) y otras redes nacionales para procedimientos de solicitudes de autorización de tarjetas de crédito y débito de ser el caso.
 2. Interactuar con los sistemas de Core Bancario (CBS) de las instituciones bancarias conectadas a NetPay S.A.
 3. Procesar solicitudes de autorización desde los cajeros automáticos, terminales POS, corresponsales no bancarios y otros sistemas como billeteras y comercio electrónicos.
 4. Solicitudes de autorización o reversos de transacciones por los diferentes canales para enrutar de acuerdo con la configuración de enrutamiento por las reglas de negocio previamente establecidas por las entidades bancarias con los comercios.
 5. Realización de la autorización Suplente (STAND IN) cuando el sistema core bancario de las entidades bancarias conectadas a NetPay S.A. no está disponible.
 6. Intercambiar claves criptográficas entre los módulos de seguridad de hardware (HSM) con los diferentes terminales por los servicios financieros ofrecidos por medios de protocolos seguros.
 7. Registrar y supervisar transacciones para luego pasar los archivos al módulo de compensación, así como almacenar un histórico.

8. Aplicar comisiones en línea y límites en línea según las reglas de negocio previamente establecidas por las entidades bancarias.
 9. Gestionar y controlar todas las terminales de los distintos servicios financieros ofrecidos por las entidades bancarias.
 10. Notificar el estatus en línea de las transacciones exitosas o declinadas al sistema core bancario que atendió los requerimientos enviados de los terminales de los distintos servicios financieros.
- **Red internacional de pagos.** - Las redes internacionales de pagos como Mastercard, Visa, American Express, Diners Club, Unión Pay, JCB son organizaciones de servicios financieros que facilitan las transferencias electrónicas de fondos en todo el mundo. Ofrece servicios como el enrutamiento, la compensación y la liquidación de pagos.
 - **Red nacional de pagos.** - Al igual que las redes internacionales, las redes nacionales de pagos ofrecen el enrutamiento, compensación y liquidación de pagos, pero a una escala nacional incluso con marcas locales.
Por lo general, este servicio es proporcionado por el regulador del país o por otros centros de procesamiento de ser el caso.
 - **Entidades Bancarias.** – Normalmente cada entidad bancaria cuenta con su propio sistema de Core Bancario (CBS), que es utilizada para procesar todas las transacciones del banco que se han producido durante el día, incluidas las actualizaciones de las cuentas de clientes y otros registros, dependiendo del servicio financiero utilizado.
 - **Sistema Back Office.** – Se trata del sistema administrativo de la plataforma de switch transaccional, es un producto offline que se encarga de procesar las transacciones, el mantenimiento de la tarjeta, las compensaciones, las liquidaciones, de conciliar y generar informes.
El sistema de back-office interactúa con sistemas de core bancarios, módulo de administración de terminales por tipo de servicios y los sistemas de gestión de transacciones en línea del switch core, además de otras funcionalidades como las siguientes:
 1. Administración de los objetos empresariales como clientes, cuentas, tarjetas, terminales y comercios.

2. Procesamiento y compensación financiera fuera de línea, bajo procesos batch con la información del switch core.
3. Interacciones con redes nacionales e internacionales de pagos.
4. Registro y administración de terminales de los corresponsales no bancarios.
5. Configuración de reglas de negocio para todos los servicios financieros de las entidades bancarias.

- **Módulos de seguridad de hardware.** - Es el dispositivo responsable de realizar una variedad de funciones criptográficas, como la verificación de PIN y la generación de claves criptográficas.

Todas las claves utilizadas en la emisión de tarjetas y para el procesamiento de documentos se almacenan en bases de datos del switch core, pero cifradas bajo la clave maestra local (LMK).

La LMK es la única clave almacenada en el HSM. Se pueden utilizar diferentes LMK para diferentes HSM de autorización y personalización de ser el caso, normalmente se usan para la emisión de tarjetas y el procesamiento de transacciones:

- Claves de tarjetas con banda magnética.
- Claves de tarjetas EMV.
- Claves de terminal de diferentes servicios financieros.
- Claves de zona entre redes nacionales e internacionales.

- **Módulo de Notificaciones.** – La solución de enrutamiento de switch transaccional tiene la capacidad de enviar automáticamente notificaciones (por ejemplo, confirmaciones de transacciones) y extractos bancarios a los clientes.

Cuando la solución de enrutamiento genera un correo electrónico basado en la interacción del cliente, los mensajes se colocan en una tabla especial. El módulo de notificaciones supervisa los nuevos registros de esta tabla y los incluidos a su cola. Los mensajes después se entregan en un dispositivo, como un servidor para los siguientes medios:

- **Correo electrónico.** – Se entregan a un servidor de correo electrónico, que es responsable de enviar físicamente los mensajes. Dentro del switch core se debe configurar los parámetros de

conexión del servidor de correo electrónico, la dirección IP y el puerto del servidor, los detalles de inicio de sesión, el asunto del correo electrónico, el remitente del mismo, etc. se envían mediante el protocolo de transferencia de correo simple (SMTP).

- **Mensaje de Texto.** - Los mensajes se entregan en un servidor que es el responsable de enviar físicamente los mensajes, como una puerta de enlace de SMS, que admite el protocolo Mensaje corto de igual a igual (SMPP).

- **Módulo de Administración.** – La solución de switch transaccional permite a los administradores de la plataforma de la interfaz web restringir el acceso de los usuarios a las acciones que sean relevantes para su rol de trabajo.

Las restricciones de acceso se reducen en el nivel de interfaz: solo los elementos del menú, las páginas y los controles necesarios para realizar las tareas permitidas son visibles para los usuarios, se manejan de la siguiente manera:

- **Privilegios.** - Los privilegios son derechos específicos para realizar acciones puntuales por los usuarios administradores de la plataforma.

La lista de privilegios disponible para un usuario está integrada en el sistema de switch transaccional y el usuario no puede cambiarla, ya que su perfil no lo permitirá. Por ejemplo: los privilegios pueden incluir la posibilidad de ver la lista de terminales de POS o del registrador, además de la asignación de estos a los comercios.

- **Roles.** - Los privilegios individuales se combinan en roles, que pueden asignarse a los usuarios para permitirles realizar varias tareas. Estos roles suelen incluir la lista de actividades que determinan las responsabilidades del trabajo diario de un usuario.

Un conjunto de roles predefinidos se instala con el sistema, pero se pueden crear otros nuevos. Estos también pueden estar integrados en otros roles, cuales se llaman subroles. La lista resultante de privilegios en un rol está compuesta por privilegios asignados directamente al rol más cualquier privilegio asignado a los subroles.

- **Usuarios.** – Se tiene la capacidad para los usuarios se les asigne uno o varios roles dependiendo de su perfil. Los privilegios no pueden asignarse directamente a los usuarios, ya que estos no pueden cambiar sus propios derechos de acceso, únicamente el administrador de la solución.
- **Módulo de Monitoreo y Supervisión.** – La solución ofrece la función de supervisión integral del sistema desarrollado con la tecnología Zabbix para su modelamiento en base a las necesidades del negocio, este es un software de código abierto de nivel empresarial, diseñado para supervisar la disponibilidad y el rendimiento de los componentes de la infraestructura de tecnología. Además, es posible reunir diferentes tipos de datos de la red. La supervisión de alto nivel y en tiempo real del rendimiento significa que muchos servidores, máquinas virtuales y dispositivos de red pueden supervisar automáticamente. Junto con el almacenamiento de datos, están disponibles funciones de visualización como descripciones generales, mapas, gráficos, pantallas. A través de la plataforma se puede supervisar la siguiente información:
 - Estado de los procesos de Switch Transaccional
 - Colas del sistema (tamaño de la cola para cada proceso)
 - Transacciones por segundo (aprobadas frente a rechazadas por diferentes tipos de transacciones)

3.3 Flujo Transaccional del Diseño Unificado

Todos los componentes para la operación del flujo transaccional que se muestran en la figura 3.2, por los distintos servicios financieros se detallaron en la arquitectura del diseño del switch transaccional unificado, sin embargo, estos se soportan sobre la infraestructura tecnológica en los centros de cómputo de NetPay S.A. donde se incluirán las comunicaciones redundantes y las seguridades informáticas exigidas por los entes de control nacionales e internacionales como las franquicias.

A continuación, se detallan los componentes de la infraestructura tecnológica donde se soportará el switch transaccional unificado, que son los siguientes:

- **IBM Power System.** – Hardware totalmente tolerante que ofrece un rendimiento y una disponibilidad de 99.999%, con una velocidad máxima y la mayor fiabilidad para soportar switch financieros y core bancarios.
- **Intellinac Verifone.** – Es el controlador de acceso a la red de nueva generación que soportará todos los terminales de los diferentes servicios financieros donde fluyen las transacciones de alta densidad, es considerado el Gateway a nivel de comunicaciones de las terminales de medios de pagos. Dentro del esquema del flujo transaccional tienen la capacidad de ofrecer un excelente rendimiento, velocidad, seguridad, capacidades de generación de informes y capacidad de datos sin precedentes para mover miles de transacciones de forma rápida, segura y precisa.
- **Firewall Perimetral.** – Se trata de equipos en alta disponibilidad de la marca Cisco Firepower, pertenece a la familia de siete plataformas de seguridad perimetral NGFW enfocadas en amenazas. Sus características de rendimiento se dirigen a los casos de uso del borde de Internet y del centro de datos.
- **Conectividad.** – Para la conectividad de los terminales y de la misma manera con los Bancos y Redes donde se soportan todos los servicios financieros, se tiene lo siguiente:
 - **Enlaces dedicados.** – Para los bancos, redes y terminales, donde los ISP levantan VPN site to site entre los equipos CPE, tanto en los equipos primarios como de respaldo.
 - **GPRS.** – Netamente para la conectividad inalámbrica de los terminales POS, CNB y ATM.
 - **Internet.** – Con conexiones de varios ISP para la disponibilidad del servicio transaccional, de los terminales POS, CNB, además que soportará el comercio y billetera electrónicos.

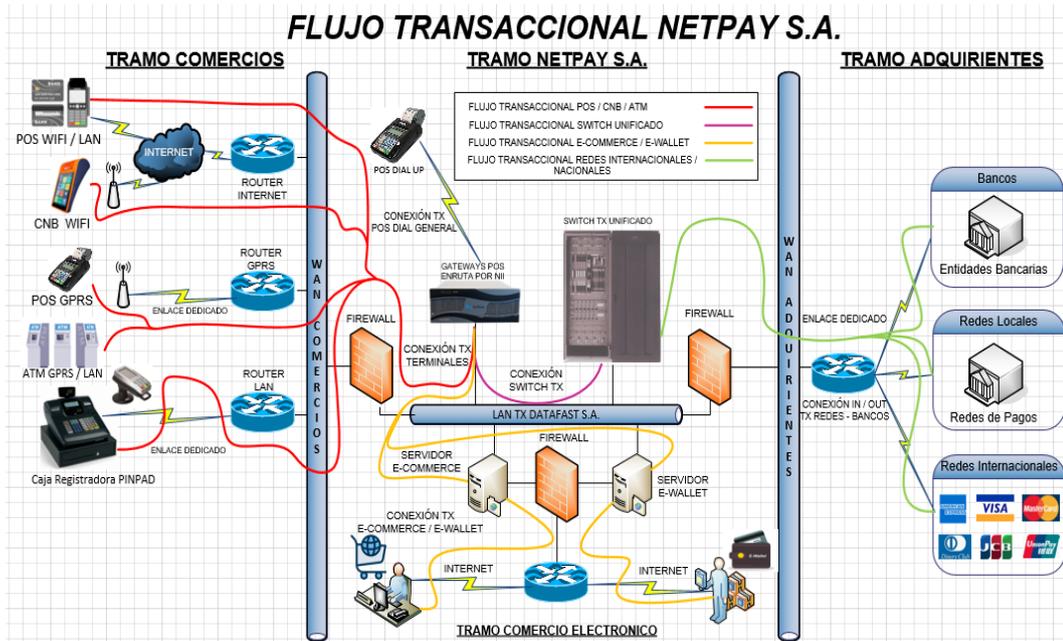


Figura 3.2 Flujo Transaccional Financiero Unificado NetPay S.A.
Fuente: (Vasquez, 2020)

3.4 Infraestructura Tecnológica del Diseño Unificado

Dentro de la propuesta de diseño se procederá a detallar la infraestructura tecnológica en la cual se soportará, distribuida en los centros de cómputo principal y de contingencia de NetPay S.A., que se detalla a continuación con sus todos componentes y esquemas de disponibilidad

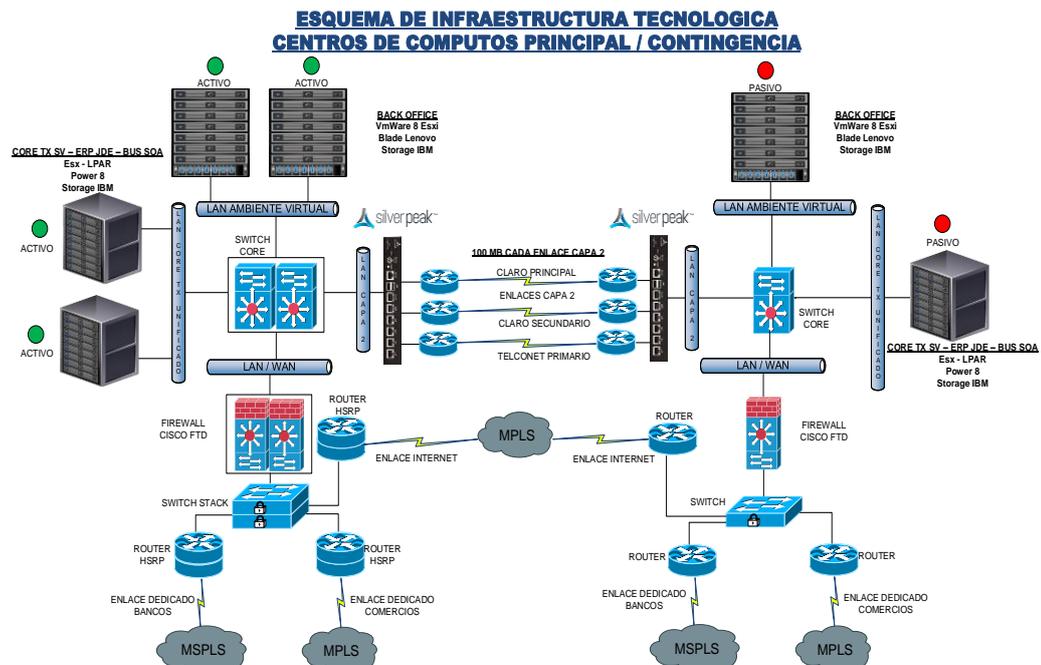


Figura 3.3 Infraestructura Tecnológica de Core Transaccional Financiero Unificado NetPay S.A.
Fuente: (Vasquez, 2020)

En la figura 3.3, se muestra la infraestructura tecnológica del sitio principal de NetPay S.A., donde se detallan todos los esquemas de los componentes transaccionales con su respectiva alta disponibilidad. Es importante mencionar que su ejecución es automática tanto a nivel de servidores como en la conectividad interna con el core de networking y los equipos de seguridad perimetral.

La disponibilidad no se produce en la conectividad interna, sino que converge con la conectividad externa de los bancos, redes, franquicias e internet, además de los comercios por medio de los distintos terminales de los servicios financieros de las entidades bancarias conectadas a NetPay S.A.

También se detalla el esquema de contingencia para temas de continuidad del servicio transaccional, que normalmente se activa en caso de incidentes con el sitio principal de NetPay S.A. Todo esto se detalla dentro de los procesos de continuidad de negocio donde se incluye el plan de recuperación ante desastres, tomando en cuenta los componentes críticos a nivel de servidores y de conectividad. Considerando las replicadas síncronas y asíncronas para la actualización de la infraestructura de contingencia soportada en el respectivo centro de cómputo.

A continuación, se detallarán los componentes que forman parte de la solución instalados en los centros de cómputo de NetPay S.A., que son los siguientes:

- **Servidores IBM Power 8.-** Permiten la virtualización de servidores AIX conocidos como LPAR en ambientes IBM, que soportarán el nuevo core transaccional a nivel del front end para las conexiones externas y back office para la administración operativa interna, la disponibilidad local y de contingencia se manejará por medio de la solución Power HA, misma que es propietaria del fabricante IBM, que es la siguiente:

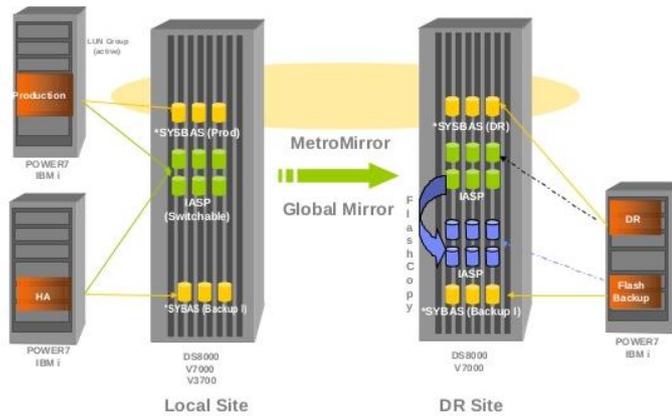


Figura 3.4 Esquema Power HA IBM.
Fuente: (IBM, 2020)

- Storage IBM V7000 Gen3.-** Ofrecen los arreglos all flash para lectura y escritura, además de la disponibilidad de discos que soportan los ambientes de servidores del ambiente de AIX IBM e INTEL MICROSOFT, también se incluye los esquemas de disponibilidad local y de contingencia, bajo la réplica a nivel de storage en caso de necesitarla, tal cual se muestra a continuación:

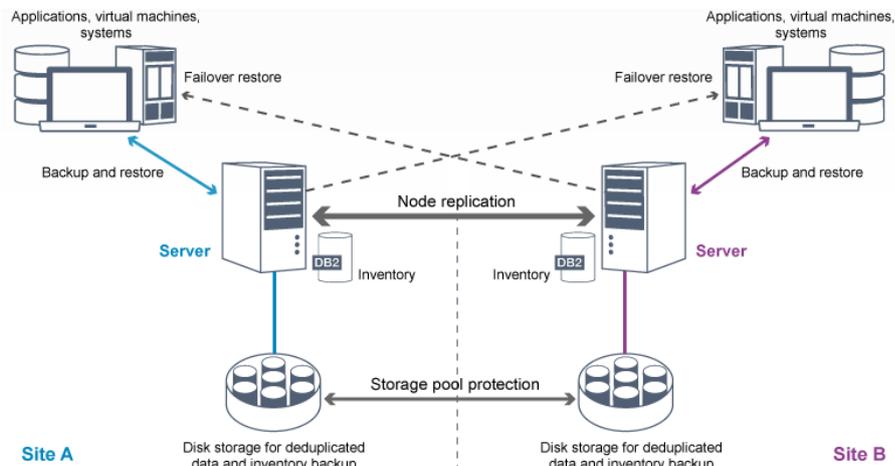


Figura 3.5 Esquema Replicación Storage IBM.
Fuente: (IBM, 2020)

- Blade – Cuchillas Lenovo.** – Se conoce como el chasis que soporta las cuchillas del fabricante Lenovo donde se instalará la solución ESX de Vmware, para poder generar la virtualización de los servidores INTEL MICROSOFT en los centros de cómputo que normalmente apoyan la operación back office del servicio transaccional de NetPay S.A.

También se incluye el detalle de los esquemas de disponibilidad local y de contingencia, basado sobre la solución de recuperación de sitios del fabricante VmWare, bajo el siguiente esquema:

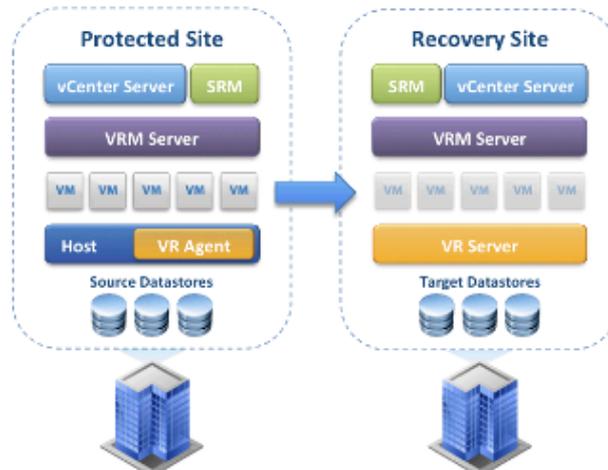


Figura 3.6 Esquema Replicación SRM VmWare.
Fuente: (VMWARE, 2020)

- **Switc Core Networking Cisco.** – Se soporta en los modelos de switches nexus de centros de cómputo del fabricante Cisco con sus componentes totalmente redundantes, tanto para el sitio local como de contingencia tomando en cuenta la disponibilidad y capacidad en cada uno de ellos. También poseen módulos de seguridad para servidores físicos y virtuales, con respecto a la microsegmentación y escalabilidad para la conectividad y replicación de los centros de cómputo de NetPay S.A., que se detallan en la siguiente figura:



Figura 3.7 Esquema Networking Cisco ACI MultiSite.
Fuente: (Cisco, 2020)

- **Firewall Perimetral Cisco.** – Son los equipos de seguridad perimetral del fabricante Cisco, de alta gama, donde se incluyen los módulos de firewall de nueva generación, prevención de intrusos, antimalware, filtrado web y denegación de servicios, además de las conexiones remotas por medio de las VPN de sitio a sitio y de acceso remoto, incluyen los esquemas de disponibilidad del sitio local y de contingencia, por medio de la administración de estos equipos en los centros de cómputos, como se detallan en la siguiente figura:

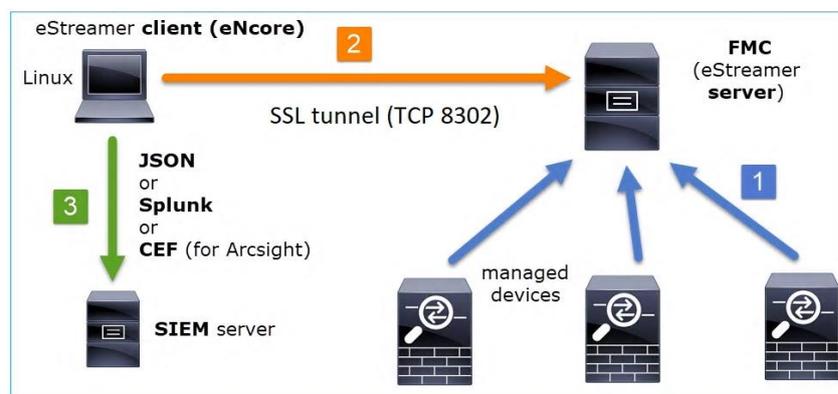


Figura 3.8 Esquema Firewall Cisco FTD / FMC.
Fuente: (Cisco, 2020)

- **Optimizadores de Ancho de Banda Silverpeak.** – Es la plataforma que apoya a las organizaciones a manejar de manera más eficiente las redes WAN de alta velocidad que conectan los centros de cómputos. Dentro de sus funciones se incluyen las configuraciones de los esquemas de replicación o respaldo de información para lograr buenos niveles de RPO (Recovery Point Objective) y RTO (Recovery Time Objectyive) parámetros conocidos de desempeño en las estrategias de Continuidad del Negocio y Recuperación ante Desastres.

El objetivo principal de esta solución es el de reducir drásticamente los costos de conectividad por los distintos ISP por su relación de comprensión y aceleración, además de mejorar el desempeño de muchas aplicaciones empresariales internas y externas de negocio, bajo el esquema que se muestra en la siguiente figura:

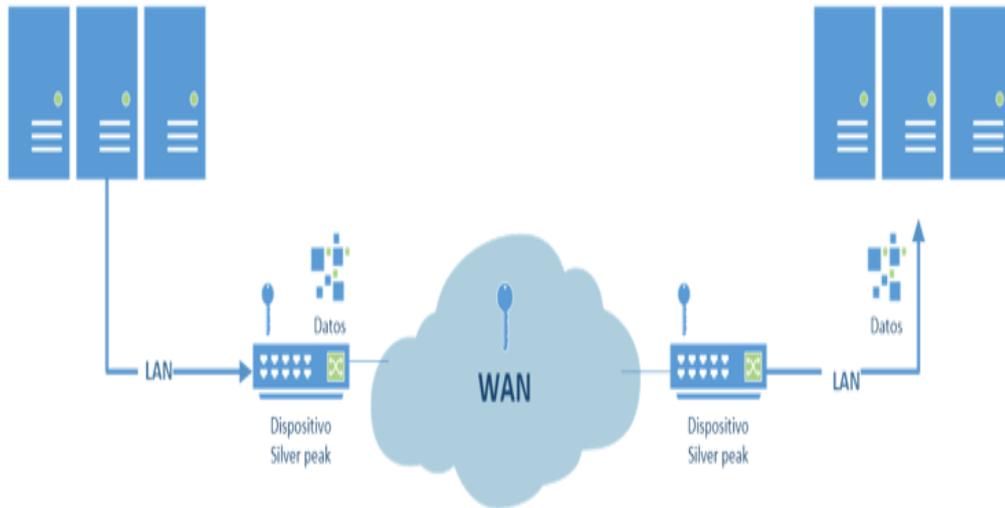


Figura 3.9 Optimizador Silverpeak.
Fuente: (Silver Peak, 2020)

3.5 Infraestructura de Software de Switch Transaccional

El diseño lógico del switch transaccional está basado en soportar todos los estándares de las soluciones locales de pago de los servicios financieros que funcionan en las entidades bancarias que están conectadas a NetPay S.A.

Además, la solución transaccional se soportará en la infraestructura tecnológica de los centros de cómputo principal y de contingencia con la disponibilidad del caso. La plataforma transaccional es escalable a las distintas soluciones que demanden implementarse y satisfacer al 100% las necesidades lógicas, físicas y de operación de forma unificada y de manera eficiente tanto en el uso de recursos de conectividad como back office, dentro de las plataformas evaluadas se tiene las siguientes:

- **ACI Worldwide Base24-EPS.** - Una solución de pagos de clase mundial con opciones, control y flexibilidad que reduce los costos totales de operación basado en las necesidades de pago actuales y futuras, la misma es certificada por el pci standard council.

BASE24-eps

Version #: 3.0.1	Validated	Acceptable for New	14 Jan 2021	28 Oct 2022	Optiv Security Inc.
App Type: Payment Middleware	According	Deployments			
Target Market: Financial Institutions, Processors and Retailers	to PA-DSS				
Reference #: 19-02.00002.044	(PA-DSS v3.2)				
Tested Platforms/Operating Systems: Red Hat Enterprise					
Service Pack/Build/Version: HP NonStop L-Series L17.02.00, Red Hat Linux 7.6, HP NonStop L-Series J06.21., IBM z/OS 2.3, IBM AIX 7.2 TL1					

OTHER DEPENDENCIES

IBM WebSphere MQ 9.0, HP OSS J06.21, HP OSS L17.02, HP Pathway with TS/MP 2.4, Faircom c-tree database server 11.5 (IBM AIX only), IBM DB2 for zOS 12.1 (IBM zOS only), Oracle Oracle database 12c (Linux only), 2nd Quadrant PostgreSQL 11 r1.4, Oracle (Windows and Linux) Java 1.8, IBM (zOS and AIX) Java 1.8, ACI Worldwide NET24-XPNET with SBA, Oracle NonStop Java NSJ 8, ACI Worldwide ICE-XS, IBM XL C/C++ for AIX, GNU Project G++ C/C++ compiler 4.8.5

Description Provided by Vendor: BASE24-eps is an integrated payment engine that acquires, authenticates, switches, and authorizes financial transactions across multiple channels. BASE24-eps provides a full range of functionality to support payments from traditional card, ATM, and bank branch transactions through to all forms of mobile commerce and internet banking.

Figura 3.10 Certificado PA DSS Base24-EPS
Fuente: (PCI DSS, 2020)

- **FIS Payment Solutions Intellimatch.** – Plataforma que brinda la flexibilidad de pagar en cualquier momento a través de la tarjeta de su elección, manteniendo seguridades desde el acceso a la red hasta la prevención del fraude, la solución permite que el comercio en cualquier momento y en cualquier lugar respalde de forma segura las opciones de pago electrónico en línea, en el punto de venta, en dispositivos móviles y en otras opciones, la misma también cuenta esta certificada por el pci standard council.

Intellimatch

Version #: 9.2.*	Validated	Acceptable for New	18 Jan 2022	28 Oct 2022	SISA
App Type: Payment Middleware	According	Deployments			
Target Market: Processors, Banks and Service Providers	to PA-DSS				
Reference #: 19-02.01230.001	(PA-DSS v3.2)				
Tested Platforms/Operating Systems: Windows Server 2012 R2					
Service Pack/Build/Version: Windows Server 2012 R2					

OTHER DEPENDENCIES

Microsoft SQL Server 2016

Description Provided by Vendor: Intellimatch is a reconciliation application which simplifies the process of account reconciliation. It reduces the time required to perform matching and increases the number of items matched without user intervention. Users can devote their time to researching and resolving unmatched items, for more accurate and timely reconciliations.

Figura 3.11 Certificado PA DSS Intellimatch
Fuente: (PCI DSS, 2020)

- **BPC Banking Technologies SmartVista Suite.** – La mayor ventaja de esta solución transaccional es que todos los productos están incluidos en una suite de SmartVista, los mismos que han sido esquematizados para asegurar que se complementan entre ellos y trabajan juntos perfectamente.

Se considera una plataforma escalable con las exigencias del mercado transaccional en lo referente a los sistemas de medios de pagos con las seguridades del caso, es importante mencionar que toda la solución tiene una única certificación por el pci standard council, lo que facilita el cumplimiento PCI DSS en este caso NetPay S.A.

SmartVista Suite

Version #: 2.2.22.Y.Z	Validated According to PA-DSS (PA-DSS v3.2)	Acceptable for New Deployments	30 Mar 2021	28 Oct 2022	Trustwave Holdings, Inc.
App Type: Payment Middleware					
Target Market: Banks, national payment networks, card associations, processors, payment gateways, E-Government and retailers					
Reference #: 17-02.00203.003					
Tested Platforms/Operating Systems:					
Red Hat Enterprise, AIX					
Service Pack/Build/Version:					
Red Hat Enterprise Linux 7.2 (Maipo), AIX: 7100-04-01-1543 (version 7.1, TL4, SP1, year 2015, week 41)					

PTS DEVICE DEPENDENCIES	EXPIRY DATE
Thales DIS CPL USA, Inc., payShield 9000 (4-40069)	30 Apr 2019
OTHER DEPENDENCIES	
Thales E-Security payShield 8000	

Description Provided by Vendor: SmartVista Suite is an integrated software application which includes transaction, processing, payment authorization, card management, clearing and settlement. SmartVista solutions are designed for banks, national payment networks, card associations, processors, payment gateways, E-Government and retailers. In addition to payment processing, SmartVista supports and manages card-based banking products such as multiple-account credit cards integrated with the retail account maintenance and lending environment. SmartVista fits into any multi-channel delivery environment, including e-Commerce and m-Commerce, and provide flexible functionality to support banking functions.

Figura 3.12 Certificado PA DSS Smart Vista Suite
Fuente: (PCI DSS, 2020)

CAPITULO 4 – ANALISIS SOLUCION SWITCH TRANSACCIONAL

Este capítulo presenta los resultados cuantitativos de costos de inversión de las entidades bancarias, además su interpretación cualitativa con la solución propuesta.

4.1 Análisis de Inversión por Servicios Financieros

En el proceso de investigación de las diferentes soluciones por los tipos de servicios financieros que ofrecen las entidades bancarias que se conectan a NetPay S.A. se tiene acceso a los datos de inversión y gastos de toda la operación, por medio de un contrato de confidencialidad entre ambas partes, debido a que por temas de seguridad no pueden ser públicos ni el nombre de los bancos, ni de los proveedores que prestan servicios a nivel de software, hardware y conectividad.

Es por ello se trabajó con valores totales sin entrar al detalle de los siguientes rubros:

- **Costo de inversión de Plataforma / Infraestructura**

Tabla 4.1. Costos de inversión por plataformas en cada Banco.

Plataforma / Infraestructura	POS	CNB	ATM	EWALLET	ECOMMERCE
Banco 1	\$10.000.000,0	\$3.500.000,0	\$ 6.200.000,0	\$ 2.750.000,0	\$ 4.950.000,0
Banco 2	\$10.000.000,0	\$2.750.000,0	\$ 7.150.000,0	\$ 3.650.000,0	\$ 5.875.000,0
Banco 3	\$10.000.000,0	\$3.600.000,0	\$ 5.000.000,0	\$ 3.850.000,0	\$ 4.920.000,0
Total, Costos	\$30.000.000,0	\$9.850.000,0	\$18.350.000,0	\$10.250.000,0	\$15.745.000,0
Inversión	\$ 84.195.000,0				

Elaborada por el Autor

- **Costo de inversión de Conectividad y Seguridades**

Tabla 4.2. Costos Anuales de inversión por plataformas en cada Banco.

PLATAFORMA INTERNAS	Banco 1	Banco 2	Banco 3
Enlaces Dedicados	\$ 280.000,0	\$ 175.000,0	\$ 168.000,0
GPRS SIMCARD	\$ 85.000,0	\$ 40.000,0	\$ 350.000,0
Internet ISP	\$ 120.000,0	\$ 60.000,0	\$ 50.000,0
Líneas Telefónicas	\$ 60.000,0	\$ 45.000,0	\$ 42.000,0
Seguridad Perimetral	\$ 2.850.000,0	\$2.200.000,0	\$ 2.150.000,0
Seguridad Aplicaciones	\$ 1.875.000,0	\$1.650.000,0	\$ 1.550.000,0
Gateways Tramas Tx	\$ 550.000,0	\$ 380.000,0	\$ 345.000,0
Costo Tx Internacionales	\$ 3.900.000,0	\$2.650.000,0	\$ 2.450.000,0
Total Costos	\$ 9.720.000,0	\$7.200.000,0	\$ 7.105.000,0
Inversión	\$ 24.025.000,0		

Elaborada por el Autor

Como se ve, las entidades bancarias han realizado las inversiones enfocadas en cada plataforma que soportan la operación de los diferentes de servicios financieros que se indican en la tabla 4.1., tanto a nivel de hardware, software y conectividad.

Es importante mencionar que cada Banco ha realizado la inversión por su cuenta para todos los servicios financieros que ofrecen, con excepción de los servicios de puntos de ventas POS, donde ya han unificado la operación en la empresa Netpay S.A. Este proyecto se ejecutó en 1995 con una inversión equitativa para que todos tengan la misma participación con la empresa confirmada como un consorcio, donde se distribuyen los gastos o ganancias de la misma manera.

4.2 Análisis de Inversión Propuesta solución

Una vez analizados los diseños a nivel lógico con la solución del switch transaccional financiero unificado y físico con el flujo transaccional en la infraestructura tecnológica del centro de cómputo de NetPay S.A., tomando en consideración las diferentes soluciones por los tipos de servicios financieros que ofrecen las entidades bancarias, se puede definir los siguientes valores:

- **Costo de inversión de Plataforma / Infraestructura**

Tabla 4.3. Costos de inversión Switch Transaccional Unificado por cada Banco.

PLATAFORMA / INFRAESTRUCTURA	POS - CNB - ATM - EWALLET - ECOMMERCE
Banco 1	\$ 16.000.000
Banco 2	\$ 16.000.000
Banco 3	\$ 16.000.000
Total Costos	\$ 48.000.000
Inversion Total	\$ 48.000.000

Elaborada por el Autor

- **Costo de inversión de Conectividad y Seguridades**

Tabla 4.4. Costos Anuales de inversión por plataformas por cada Banco.

PLATAFORMA	Banco 1	Banco 2	Banco 3
Enlaces Dedicados	\$ 160.000	\$ 160.000	\$ 160.000
GPRS SIMCARD	\$ 85.000	\$ 85.000	\$ 85.000
Internet ISP	\$ 70.000	\$ 70.000	\$ 70.000
Líneas Telefónicas	\$ 50.000	\$ 50.000	\$ 50.000
Seguridad Perimetral	\$ 1.450.000	\$1.450.000	\$1.450.000
Seguridad Aplicaciones	\$ 760.000	\$ 760.000	\$ 760.000
Gateways Tramas Tx	\$ 225.000	\$ 225.000	\$ 225.000
Costo Tx Internacionales	\$ 1.200.000	\$1.200.000	\$1.200.000
Total Costos	\$ 4.000.000	\$4.000.000	\$4.000.000
Inversión	\$ 12.000.000		

Elaborada por el Autor

En la propuesta se ve que las entidades bancarias con el diseño del switch transaccional financiero unificado logran una distribución de las inversiones, enfocado en cada servicio financiero que se menciona en la tabla 4.3.

Es importante indicar que la inversión se realizará tanto en la solución a nivel lógico y físico con los componentes de conectividad y seguridad que se detallan en la tabla 4.4, con valores anuales recurrentes, con una inversión equitativa para que todos tengan la misma participación y donde se distribuyen los gastos o ganancias de la misma manera.

4.3 Análisis de la Propuesta

En el presente capítulo se analizará los resultados del diseño propuesto a nivel técnico, con sus principales características a nivel de arquitectura del software que impacta en la operación y en la infraestructura tecnológica involucrada para soportar el proyecto. De la misma manera los resultados del impacto económico que generaría la implementación del proyecto con la unificación de la operación de los servicios financieros de las entidades bancarias que se conectan a NetPay S.A.

Dentro de la propuesta presentada se destaca los siguientes puntos:

- **Análisis Técnico.** – Con el diseño unificado a nivel de software con el switch transaccional, se ve que incluye todo el Front end (Conexiones con los Bancos, Redes y Comercios) como Back end (Procesos BackOffice internos) que soportarán de manera eficiente la operación de los servicios financieros (Puntos de ventas, corresponsales no bancarios, Cajeros automáticos, billeteras y comercio electrónico) que ofrecerá NetPay S.A. como empresa intermedia para las entidades bancarias conectadas.

Además, a nivel de hardware se soportarían en la infraestructura tecnológica redundante en los centros de cómputo donde se incluyen la conectividad por los distintos medios de telecomunicaciones que hoy existen y que son escalables con la evolución tecnológica en la línea del tiempo.

Incluyendo las seguridades de la información que son exigidas por los entes de control nacionales e internacionales como las franquicias de las marcas de tarjetas de crédito con las normativas PCI DSS para la operación en este tipo de negocios de transacciones financieras con tarjetas de crédito y débito.

- **Análisis Plataforma Switch Transaccional.** – Dentro de la valoración de las plataformas evaluadas que se detallan en la tabla 4.5., mismas que cumplen con los requisitos para soportarse en la infraestructura tecnológica de los centros de cómputo de NetPay S.A., donde se puede determinar que la solución SmartVista Suite es la más viable tanto por la escalabilidad de la misma en el tiempo con el avance tecnológico, así como por el cumplimiento en temas de seguridades que exigen los entes de control locales e internacionales como las franquicias, que se determina en el siguiente cuadro comparativo:

Tabla 4.5. Análisis comparativo de solución de Switch Transaccional Financiero.

PLATAFORMA	Escalabilidad	Licenciamiento	Soporte 24x7	Implementacion	Total
ACI Base24-EPS	20%	21%	25%	23%	89%
FIS Intellimatch	22%	24%	25%	22%	93%
BPC SmartVista Suite	25%	22%	25%	24%	96%

Elaborada por el Autor

- **Análisis Económico.** – Se tomaron en cuenta las inversiones económicas referenciales, primero a nivel del software con las distintas soluciones para poder soportar los servicios financieros y de la misma manera a nivel de hardware sobre la infraestructura tecnológica que lo soporta. Todo el detalle por cada banco al tener las soluciones de forma independiente versus el tener unificada la operación, como es el objetivo del presente proyecto, haciendo más eficiente el uso de los recursos de nivel de plataformas y de conectividad de los involucrados para el servicio transaccional.

A continuación, se detalla un cuadro comparativo del tema económico.

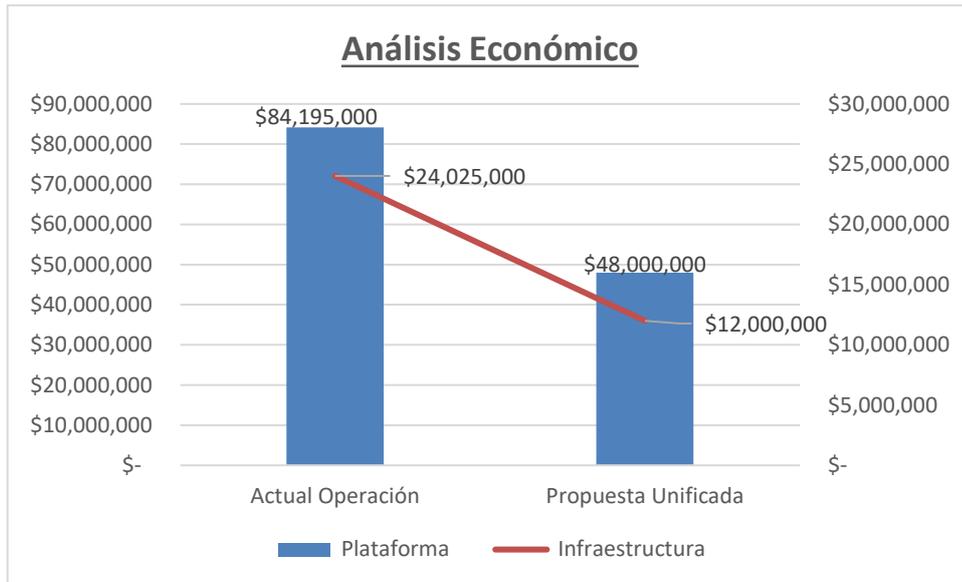


Figura 4.1 Diagrama Económico Actual Operación vs Propuesta Unificada.
Fuente: (Vasquez, 2020)

4.4 Simulación de Seguridades PCI DSS

Previo a esta simulación se procede a detallar una breve explicación a alto nivel de la trama financiera ISO8583 en los terminales de puntos de ventas:

- **ISO8583:** Normalmente es usado en transacciones bancarias y/o financieras a nivel mundial. Es un mensaje con una cadena de caracteres (STRING) con datos sensibles y de estructuración de un protocolo a partir de un estándar ISO que se muestra en la figura 4.2, la misma que está compuesta de las siguientes partes:
 - ❖ **TPDU** – Transaction Protocol Data Unit (Unidad de datos de protocolo de transacción): es un protocolo basado en paquetes de la vieja escuela diseñado para aplicaciones orientadas a transacciones.
 - ❖ **MTI** - Message Type Indicator (Indicador de mensaje): Campo numérico de 4 dígitos, indica tipo de mensaje.
 - ❖ **BITMAP** - mapa en bits: Este es un campo de 16 o 32 dígitos hexadecimal. Cuando el largo del bitmap es 16, el bitmap sólo contiene el bitmap primario, cuando es de largo 32, el bitmap contiene tanto el bitmap primario como el secundario. El primer bit del primer dígito indica si el bitmap cuenta con el secundario.

- ❖ **Datos** - corresponden a los campos de datos definidos por el BITMAP.

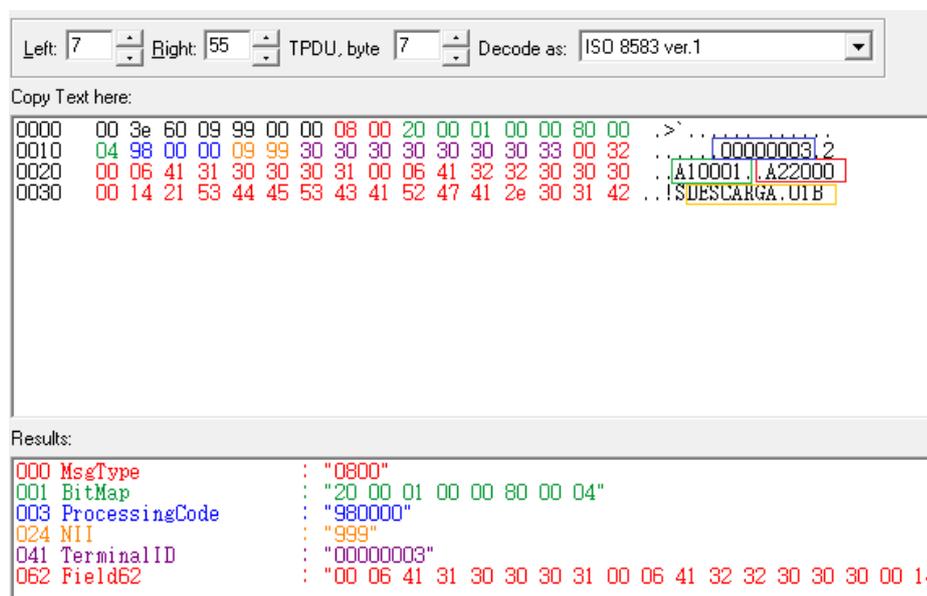


Figura 4.2 Mensajería ISO8583.

Fuente: (Hypercom, 2002)

Se procedió a realizar una simulación de las transacciones de forma de segura con la ayuda de emuladores del fabricante Hypercom. Estos normalmente son usados en ambientes controlados para desarrollos o mejora continua de la operación de los terminales POS, también se involucró la plataforma intellinac con el apoyo de la herramienta Wireshark de captura de paquetes. Para analizar las tramas transaccionales financieras usadas desde el extremo de los comercios hasta el extremo que los autoriza, todo el esquema se detalla a continuación:

- Se usó emuladores del fabricante Hypercom de Host transaccionales y Terminales Pos, para poder armar un escenario transaccional de la siguiente manera:
 - ❖ **Host Emulator:** Se configura un puerto de escucha desde los Gateway de comunicación, mismo que autoriza todos los requerimientos que recibe desde los terminales, tal cual se muestra en la figura 4.3.

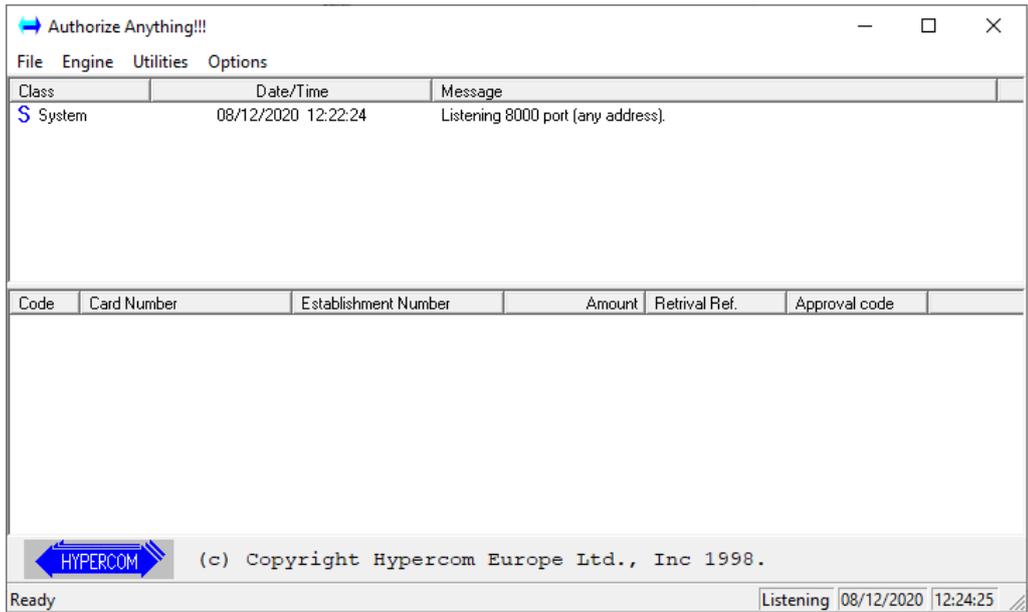


Figura 4.3 Emulador de Host Transaccional.

Fuente: (Hypercom, 2002)

- ❖ Pos Emulador: Se configura la estructura de la trama ISO8583 con los parámetros necesarios para la transacción administrativa sin seguridad y luego con las seguridades TLS 1.2, tal cual se muestra en la figura 4.4 hacia el puerto transaccional para el flujo de la trama.

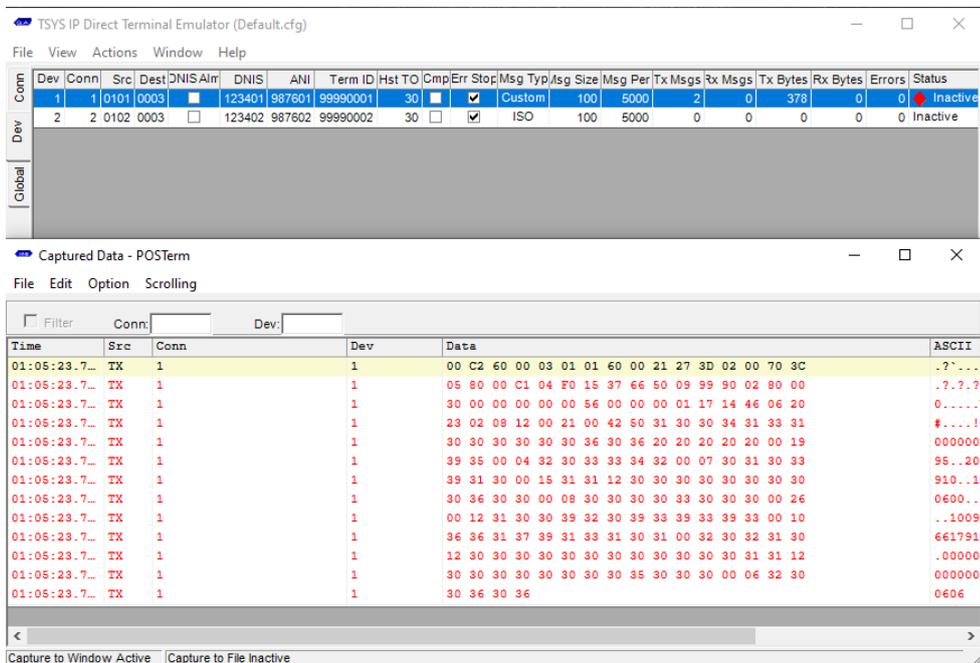


Figura 4.4 Emulador de Terminales Punto de Venta.

Fuente: (Hypercom, 2002)

- En la figura 4.5 se observa la captura de paquetes sin seguridad, donde se muestra en claro toda la trama transaccional iso8583 con los datos operativos, en este caso un mensaje de control de comunicaciones tipo 800, incluso se detalla los nombres de la terminal de medio de pago usado para esta conexión de manera puntual.

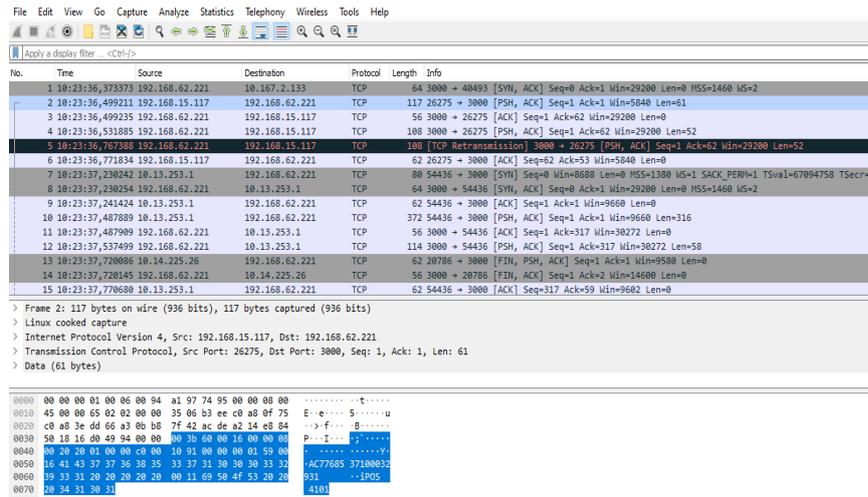


Figura 4.5 Captura de paquetes sin Seguridades.

Fuente: (Vasquez, 2020)

- En la figura 4.6 se muestra la otra captura de paquetes, donde se puede observar el uso de certificados TLS 1.2 en la protección de la data sensible a nivel transaccional y de la terminal de medio de pago de la misma manera.

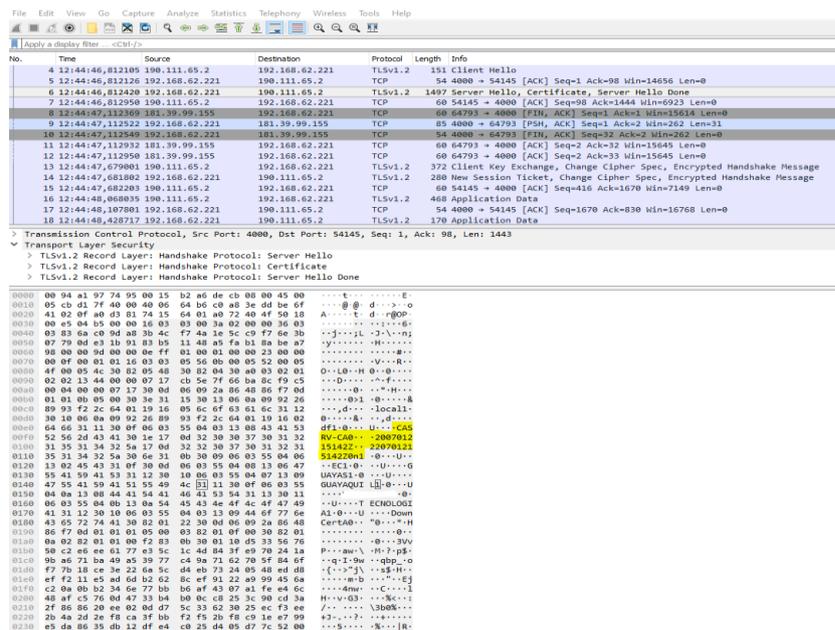


Figura 4.6 Captura de paquetes con Seguridades.

Fuente: (Vasquez, 2020)

4.5 Discusión de Resultados

En el análisis de los resultados tanto técnicos como económicos se pueden tener las siguientes definiciones:

- A nivel técnico el diseño propuesto del switch transaccional financiero unificado, abarca toda la operación de los servicios financieros que ofrecen las entidades bancarias conectadas a NetPay S.A. No solo la actual operación con los puntos de ventas sino con todo lo referente a corresponsales no bancarios, cajeros automáticos, billeteras y comercio electrónica, haciendo uso eficiente de los recursos. Todo de manera centralizada en un solo punto a nivel transaccional, evitando la inversión de forma independiente de cada entidad bancaria y por ende incurriendo en los costos operacionales y tecnológicos que esto demanda.
- A nivel económico es bastante notorio el ahorro en los costos de plataformas e infraestructura al unificar la operación de los servicios financieros en un solo punto común para las entidades bancarias conectadas a NetPay S.A., con un ahorro del 46% en toda la operación involucrada, considerando muy asertiva la viabilidad del proyecto en la eficiencia de uso de recursos.

Conclusiones

Dentro del desarrollo del presente proyecto, se pudieron tener las siguientes conclusiones:

- Se realizó el estudio de forma exhaustiva de los actuales esquemas de los servicios financieros de las entidades bancarias conectadas a NetPay S.A., comprendiéndose de manera integral todo lo referente a la operativa back office a nivel de software y de hardware, seguridad y conectividad con la infraestructura tecnológica que esta soportada en los centros de cómputos.
- Se analizó la viabilidad de unificar la administración de la operación transaccional por medio de una solución de switch transaccional que sea escalable para los diferentes modelos y fabricantes de terminales disponibles para los establecimientos comerciales (Puntos de ventas, corresponsales no bancarios, cajeros automáticos) y entidades bancarias de los servicios financieros que ofrecen a sus clientes (Billeteras y comercio electrónico) por las distintas soluciones transaccionales que el mercado exige con la evolución tecnológica en este tipo de negocios.
- Se diseñó una solución integral de switch transaccional que unifique la operación de los servicios financieros se conectan directamente a la infraestructura tecnológica de NetPay, manteniendo la seguridad de la información en cumplimiento a las normativas PCI DSS.

Por lo antes expuesto, se concluye que se cumplió el objetivo general de este trabajo, puesto que se realizó el diseño y la propuesta de una solución de switch transaccional financiero que unifique de manera integral la operación de los medios de pago de las entidades bancarias del Ecuador conectadas a NetPay S.A. Además, se logró una eficiencia en la operación tanto a nivel de software por los procesos back office y de hardware con la infraestructura tecnológica concentrando las seguridades de la información y la conectividad tanto como las entidades bancarias, comercios y clientes de ser el caso.

Recomendaciones

De la experiencia en el desarrollo del presente trabajo se hacen las siguientes recomendaciones:

- En este trabajo se han analizado sólo las entidades bancarias conectadas a NetPay S.A. con su esquema de terminales y switch transaccionales en los cuales se soportan los servicios financieros que ofrecen a sus clientes y comercios, es por ello conveniente investigar en un futuro a mediano plazo, un espectro más general en el Ecuador para centralizar toda la operación transaccional con todas las entidades bancarias, siendo el más beneficiado los clientes por la optimización de costos que se lograría.
- Continuar investigando y analizando las características funcionales, operativas, seguridad de la información y conectividad en la infraestructura tecnológica de nuevas soluciones transaccionales que evolucionan en la línea del tiempo con el avance tecnológico en los servicios financieros que exigen los comercios y clientes a las entidades bancarias conectadas a NetPay S.A.
- Estandarizar las arquitecturas tecnológicas de flujos transaccionales con los entes locales de control, basado en buenas prácticas siendo agnósticos a los fabricantes de los diferentes terminales y switches, con la finalidad de que no se tenga limitantes para futuros proyectos de integración de entidades bancarias con el objetivo de centralizar su operación a nivel de software y hardware en una empresa como NetPay S.A., tal cual se realizó en el presente proyecto.

Glosario de términos

- ACK: Acknowledgment (Acuse de recibo).
- ADSL: Asymmetric Digital Subscriber Line (Línea de abonado digital asimétrica).
- ARP: Address Resolution Protocol (Protocolo de resolución de direcciones).
- API: Application Programming Interface (Interfaz de Programación de Aplicaciones).
- ATM: Automated Teller Machin (Cajero Automático).
- BIN: Bank Identification Number (Número de identificación bancaria).
- Bw: Bandwidth (Ancho de Banda).
- CBS: Core Bank System (Sistema de Core Bancario).
- CNB: Corresponsales No Bancarios.
- CORE: Núcleo principal.
- CPE: Customer Premises Equipment (Equipo Local del Cliente).
- DSL: Digital Subscriber Line (Línea de abonado digital).
- EMV: Europay MasterCard VISA.
- E-Wallet: Billeteras Electrónicas.
- E-Commerce: Comercio Electrónico.
- GPRS: General Packet Radio Service (Servicio General de Paquetes vía Radio).
- HSM: Hardware Security Module (Módulo de Seguridad Hardware).
- HTTP: Hypertext Transfer Protocol (Protocolo de transferencia de hipertexto).
- ICMP: Internet Control Message Protocol (Protocolo de control de mensajes de Internet).
- ISDN: Integrated Services Digital Network (Red Digital de Servicios Integrados).
- ISP: Internet Service Provider (Proveedor de servicios de Internet).
- IP: Internet Protocol (Protocolo de Internet).
- IPSec: Internet Protocol security (Protocolo de Internet Seguro).
- LAN: Local Área Network (Red de Área Local).

- LMK: Local Master Key (Llave local maestra).
- Merchant: Comercio o establecimiento.
- NGFW: Next Generation Firewall (Firewall de Nueva Generación).
- Omnichannel: Uso de varios canales de la marca al mismo tiempo.
- Payment: Pagos.
- PCI DSS: Payment Card Industry Data Security Standard (Estándar de Seguridad de Datos de la Industria de Tarjetas de Pago).
- PIN: Personal Identification Number (Número de Identificación Personal).
- POP3: Post Office Protocol (Protocolo de Oficina de Correo).
- POS: Point Of Sale (Punto de Venta).
- QR: Quick Response Code (Código de Respuesta Rápida).
- SA: Sociedad Anónima.
- SMPP: Short Message peer-to-peer (Mensaje Corto peer-to-peer).
- SMS: Short Message Service (Servicio de Mensajes Simples).
- SNMP: Simple Network Management Protocol (Protocolo Simple de Administración de Red).
- SSL: Secure Sockets Layer (Capa de Conexión Segura).
- STAND IN: Autorización por caída de Entidad Bancaria.
- TCP: Transmission Control Protocol (Protocolo de Control de Transmisión).
- TIME_WAIT: Tiempo de espera agotado.
- TLS: Transport Layer Security (Seguridad en la Capa de Transporte).
- TOUCH ID: Sistema de reconocimiento de huellas dactilares Apple.
- TPS: Transactions per second (Transacciones Por Segundo).
- UDP: User Datagram Protocol (Protocolo de Datagrama de Usuario).
- VPN: Virtual Private Network (Red privada virtual).
- Zabbix: Sistema de Monitorización de Redes.

Bibliografía

- Aciworldwide. (2020). <https://www.aciworldwide.com>. Obtenido de <https://www.aciworldwide.com/solutions/consumer-payment-processing>
- Aciworldwide PayOn. (2020). *Gateway eCommerce*. Obtenido de Gateway eCommerce: <https://www.aciworldwide.com/-/media/files/collateral/data-sheets/aci-payon-payments-gateway-pf-us.pdf>
- Baraja, G. d. (2003). *Impacto de las Tecnologías en la Gestión Internacional de Sociedad de la Información en II Congreso Internacional de Sociedad de la Información y del Conocimiento*. Barcelona: Mc Graw Hill.
- BPC Banking Technologies. (2018). *Diseño de Switch Transaccionales*. Suiza.
- Cisco, K. C. (20 de 08 de 2020). <https://www.cisco.com>. Obtenido de <https://www.cisco.com>: <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/data-center-virtualization/application-centric-infrastructure/solution-overview-c22-741487.html>
- Cisco, K. C. (2020). <https://www.cisco.com>. Obtenido de <https://www.cisco.com>: <https://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/security/firepower-ngfw/215631-understand-estreamer-and-troubleshoot-en.html>
- COM, N. (2020). www.netcom.com.co. Obtenido de <http://www.netcom.com.co/site/index.php/component/k2/item/7-switch-transaccional-financiero>
- Comer, D. (1996). *Redes globales de información con Internet y TCP/IP Vol.1*. Pensilvania: Prentice-Hall.
- Comer., R. E. (2003). *Computers Networks and Internets, with Internet Applications*. Santa Clara: Prentice Hall.
- Dhawan, C. (1998). *Remote Access Networks: Pstn, Isdn, Adsl, Internet And Wireless*. Mc-GrawHill.
- Flickenger, R. (2013). *Redes Inalámbricas en los Países en Desarrollo*. Londres: Limehouse Book Sprint Team.
- HPE. (2020). *sistemas HPE NonStop*. Obtenido de sistemas HPE NonStop: <https://www.hpe.com/lamerica/es/servers/nonstop.html>
- Hypercom. (2002). *ISO8583*. Phoenix.

- IBM, K. C. (2020). *https://www.ibm.com*. Obtenido de <https://www.ibm.com:https://www.ibm.com/blogs/systems/mx-es/2017/03/ibm-power-systems-soluciones-de-alta-disponibilidad-ha-y-recuperacion-de-desastres-dr/>
- IBM, K. C. (2020). *https://www.ibm.com*. Obtenido de https://www.ibm.com:https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SSEQVQ_8.1.5/srv.solutions/c_plan_msdisk.html
- Ingenico. (2020). *Solution Payment Gateway*. Obtenido de Ingenico, a Worldlinebrand: <https://business.ingenico.com/en/op2go-get-in-touch>
- Ingenico. (2020). *Terminales de Puntos de Ventas*. Obtenido de Ingenico, a Wordlinebrand: <https://www.ingenico.com/pos-solutions/smart-pos/payment-terminals>
- MONETA. (2020). *https://moneta.com.mx/*. Obtenido de <https://moneta.com.mx/procesamiento-de-transacciones-financieras>
- Newman, A. (2007). *Manual de seguridad Oracle*. Connecticut: McGraw Hill.
- PCI DSS, c. s. (3 de 10 de 2020). *https://www.pcisecuritystandards.org*. Obtenido de https://www.pcisecuritystandards.org:https://www.pcisecuritystandards.org/assessors_and_solutions/payment_applications?agree=true
- Pérez, C. (2018). *Estudio del protocolo TLS*. Cataluña: E. Rescorla (RTFM, Inc).
- Schwartz, M. (1994). *Redes de telecomunicaciones, Protocolos, Modelado yAnálisis*. Mexico: Addison-Wesley Iberoamericana.
- Seguros, S. d. (2020). *Estadísticas Financieras Mercado Ecuatoriano*. Obtenido de Estadísticas Financieras Mercado Ecuatoriano: https://estadisticas.superbancos.gob.ec/portalestadistico/portalestudios/?page_id=1826
- Siles, R. (2002). *Análisis de seguridad de la familia de protocolos TCP/IP y sus servicios asociados”*. Boston: Reilly & Associates, Inc.
- Silver Peak, G. S.-W. (2020). *https://www.silver-peak.com*. Obtenido de https://www.silver-peak.com/sites/default/files/UserDocuments/SDWAN-HTML/content/inline_deployments.htm
- Stallings, W. (2004). *Fundamentos de Seguridad en Redes. Aplicaciones y Estándares*. Tucuman: Pearson. Prentice Hall.

- Tomasi, W. (1996). *SISTEMAS DE COMUNICACIONES ELECTRÓNICAS*. McGrawHill .
- Vasquez , L. (2019). *Esquema de Conectividad de Terminales Fijos y Virtuales*. Guayaquil: Informe de Gestion de Actividades.
- Vasquez, L. (2020). *Arquitecturas de Switch Transaccionales Financieros Nacionales*. NetPay, Sistemas. Guayaquil: Informe Labores 2019.
- VMWARE, K. C. (2020). <https://docs.vmware.com>. Obtenido de <https://docs.vmware.com>: <https://docs.vmware.com/es/VMware-Site-Recovery/services/com.vmware.srmaas.admin.doc/GUID-2C77C830-892D-45FF-BA4F-80AC10085DBE.html>



Presidencia
de la República
del Ecuador



Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes



SENESCYT
Secretaría Nacional de Educación Superior,
Ciencia, Tecnología e Innovación

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Vásquez Díaz, Luis Alberto**, con C.C: # **0918712423** autor del trabajo de titulación: **Propuesta de implementación de un switch transaccional financiero para administrar los medios de pagos de las entidades bancarias conectadas a NetPay S.A.** previo a la obtención del título de **Magister en Telecomunicaciones** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, a los 11 días del mes marzo año 2021

f. _____

Nombre: **Vásquez Díaz, Luis Vasquez**

C.C: **0918712423**



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA			
FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN			
TÍTULO Y SUBTÍTULO:	Propuesta de implementación de un switch transaccional financiero para administrar los medios de pagos de las entidades bancarias conectadas a NetPay S.A.		
AUTOR(ES)	Vásquez Díaz, Luis Alberto		
REVISOR(ES)/TUTOR	MSc. Ilen Rivero Pouymiro		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Sistema de Posgrado		
PROGRAMA:	Maestría en Telecomunicaciones		
TÍTULO OBTENIDO:	Magister en Telecomunicaciones		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	Guayaquil, a los 11 días del mes marzo año 2021	No. DE PÁGINAS:	86
ÁREAS TEMÁTICAS:	Sistemas de Telecomunicaciones, Seguridad TCP/IP.		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Switch Transaccionales Financieros, POS, CNB, ATM, Billeteras electrónicas eWallet, Comercio electrónico eCommerce.		
RESUMEN/ABSTRACT: Los switch transaccionales son plataformas tecnológicas que son usadas por entidades bancarias o financiera a nivel mundial, que tienen una red distribuida de medios de pagos físicos (Datafonos) o electrónicos (eCommerce), basados en las diferentes tecnologías que evolucionan con el pasar del tiempo, que tienen como base las telecomunicaciones fijas o inalámbricas, debido a que es la carretera informática rápida y segura donde fluyen los requerimientos, autorizaciones o anulaciones de las transacciones financiera de los comercios y los consumidores que usan sus tarjetas de crédito / débito o billeteras electrónicas. En el presente trabajo se realiza la propuesta de implementación de un switch transaccional financiero para administrar los medios de pagos de las entidades bancarias conectadas a NetPay S.A. En el primer capítulo se realiza un análisis de los principales fundamentos teóricos y funcionales de los switch transaccionales de manera general, tales como: Puntos de Ventas (POS), Cajeros Automáticos (ATM), Adquirencia/Afiliación de comercios, Billeteras Electrónicas (eWallet), Corresponsales no Bancarios (CNB), Comercio Electrónico (eCommerce). La variedad de medios de telecomunicaciones aplicados en los diferentes escenarios de cada servicio del switch transaccional anteriormente mencionados son presentados en el segundo capítulo donde se los utilizada de forma segura y eficaz. En el tercer capítulo se realiza el diseño y la propuesta integral de como NetPay S.A., puede interconectar los servicios financieros de las entidades bancarias interconectadas a ellos, mediante una sola plataforma escalable y funcional, optimizando las operaciones y siendo más eficiente el uso de los recursos disponibles para los clientes y sus transacciones financieras, indiferentes de los medios de pagos que pueda usar.			
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593-992017771	E-mail: lui280584@hotmail.com	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::	Nombre: Romero Paz Manuel de Jesús		
	Teléfono: +593-994606932		
	E-mail: manuel.romero@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			