

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR



FACULTAD DE INGENIERÍA

MAESTRÍA EN REDES DE COMUNICACIÓN

TESIS DE GRADO PREVIO A LA OBTENCION DEL TÍTULO DE:

"MAGISTER EN REDES DE COMUNICACIONES"

TEMA:

“ESTUDIO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA RED DE DINERO ELECTRÓNICO A TRAVÉS DE LA PLATAFORMA CELULAR EN EL ECUADOR, COMPARÁNDOLA CON EL USO DE TARJETAS DE DÉBITO”

CHARLES EDISSON ESCOBAR TERÁN

Quito, Abril 2015

Índice de contenido

1 Capítulo I.....	4
1.1 Introducción.....	4
1.2 Antecedentes.....	5
1.3 Problemática.....	6
1.4 Justificación.....	7
1.5 Objetivos.....	8
1.5.1 Objetivo General.....	8
1.5.2 Objetivos Específicos.....	8
1.6 Marco Metodológico.....	9
1.6.1 Metodología.....	9
2 Capítulo 2: Marco Teórico.....	11
2.1 Dinero electrónico.....	11
2.1.1 Tipos de dinero electrónico.....	17
2.1.2 Dinero electrónico en celulares y seguridad de los datos.....	17
2.1.3 Plataforma Celular.....	20
2.1.3.1 Acceso a Internet desde el Celular (WAP).....	25
2.1.3.2 Mensajes cortos de texto SMS.....	28
2.1.4 Evolución a redes 4G.....	29
2.1.5 Plataforma de dinero electrónico.....	31
3 Capítulo 3: Estado del Arte (Situación Actual).....	32
3.1 Antecedentes (análisis comparativo).....	32
3.2 Transacciones electrónicas de débito.....	37
3.2.1 Las tarjetas de débito, puntos de venta (P.O.S) y su penetración en Ecuador.....	37
3.2.1.1 Datos de acuerdo a la Superintendencia de Bancos y Seguros SBS.....	37
3.2.1.2 Datos obtenidos por cruce de variables.....	38
3.3 Estado del uso e implementación del dinero electrónico en el mundo.....	40
3.3.1 Situación del dinero electrónico en Filipinas.....	41
3.3.2 Situación del dinero electrónico en Bolivia.....	42
3.3.3 Situación del dinero electrónico en Paraguay.....	42
3.3.4 Situación del dinero electrónico en Perú.....	43
3.3.5 Situación del dinero electrónico en Brasil.....	44
3.3.6 Situación del dinero electrónico en Kenia.....	44
3.3.6.1 Riesgo de circuito único con dinero electrónico (Kenia).....	44
3.3.7 Dinero electrónico en Ecuador.....	45
4 Capítulo 4: Levantamiento de la información.....	46
4.1 Estudio comparativo de dinero electrónico a través de la plataforma celular con el uso de tarjetas de débito en el Ecuador.....	46
4.1.1 Cobertura de la red celular.....	46
4.1.2 La telefonía celular y su penetración en Ecuador.....	46
4.1.2.1 Datos de acuerdo al Ministerio de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información MINTEL y Superintendencia de Telecomunicaciones SUPERTEL25.....	46
4.1.3 Cobertura de los servicios bancarios de las tarjetas de débito.....	50
4.1.4 Comparación de costos.....	52
4.1.5 Barreras para acceder las tarjetas de débito versus el dinero electrónico.....	52
4.2 Bases comparativas.....	54
4.2.1 Marco tecnológico.....	54
4.2.1.1 Red de interconexión.....	54
4.2.1.2 La Plataforma De Dinero Electrónico En Ecuador.....	54
4.2.1.2.1 La plataforma de dinero electrónico y el ecosistema.....	54
4.2.2 Marco legal.....	56

5 Capítulo 5: Estudio de la red de dinero electrónico a través de la plataforma celular comparándola con el uso de tarjetas de débito.....	59
5.1 Herramientas o aplicaciones necesarios para realizar transacciones financieras con los dispositivos móviles.....	59
5.1.1 Descripción del sistema de dinero electrónico.....	60
5.2 Herramientas o aplicaciones que los usuarios usan en sus actividades cotidianas en las redes de telecomunicaciones.....	67
5.3 Seguridades a considerarse al usar las redes celulares para realizar transacciones con dinero electrónico.....	68
5.3.1 Elementos de seguridad para los usuarios.....	68
5.3.2 Elementos de seguridad para la red celular.....	74
5.3.3 Elementos de seguridad para la plataforma de dinero electrónico.....	77
5.4 Tarjetas de débito y comparación con la cobertura de dinero electrónico a través de la red celular.....	79
5.4.1 Inclusión Financiera.....	79
5.4.2 Penetración.....	79
5.4.3 Tecnología.....	80
5.4.4 Terminales.....	80
5.4.5 Conectividad.....	80
5.4.6 Costos.....	81
5.4.7 Usuarios actuales.....	81
5.4.8 Tabla comparativa.....	81
6 Capítulo 6: Conclusiones y Recomendaciones.....	83
6.1 Conclusiones.....	83
6.2 Recomendaciones.....	86
7 Bibliografía.....	88
8 Referencias bibliográficas:.....	89
9 Anexos.....	91
9.1 Comunicación a la Superintendencia de Bancos y Seguros del Ecuador SBS.....	91
9.2 Respuesta a la Comunicación a la Superintendencia de Bancos y Seguros del Ecuador SBS.....	92
9.3 Correo de Maria Daniela Racines confirmando reunión en la Superintendencia de Bancos y Seguros SBS.....	93
9.4 Correo de respuesta a Maria Daniela Racines confirmando reunión en la Superintendencia de Bancos y Seguros SBS.....	93
9.5 Correo de Ing Miguel Buele con información de la Superintendencia de Bancos y Seguros SBS.....	94

Índice de tablas

Tabla 1: Comparación de características entre los distintos medios de pago (elaborada por Charles Escobar).....	36
Tabla 2: Tabla resumen de datos de entorno (elaborada por Charles Escobar).....	37
Tabla 3: Tabla resumen de datos de tarjetas de débito y P.O.S (elaborada por Charles Escobar).....	40
Tabla 4: Tabla resumen de datos de la red Celular (elaborada por Charles Escobar).....	50
Tabla 5: Tabla resumen de datos de tarjetas de débito y P.O.S (elaborada por Charles Escobar).....	50
Tabla 6: Comparativo de las barreras de acceso entre las tarjetas de débito y el dinero electrónico (elaborada por Charles Escobar).....	53
Tabla 7: Tabla resumen de datos de la plataforma de dinero electrónico (elaborada por Charles Escobar).....	66
Tabla 8: Matriz comparativa del dinero electrónico y las tarjetas de débito (elaborada por Charles Escobar).....	82

Índice de ilustraciones

Ilustración 1: Arquitectura de la red GSM (elaborado por HUAWEI Technologies Co., Ltd).....	22
Ilustración 2: Canales de frecuencia y ranuras de tiempo del sistema GSM (Elaborado por HUAWEI Technologies Co. Ltd).....	22
Ilustración 3: Canal de tráfico TCH de la red GSM (elaborado por HUAWEI Technologies Co. Ltda).....	24
Ilustración 4: Pila de protocolos GSM (fuente: http://www.tutorialspoint.com/gsm/gsm_protocol_stack.htm).....	25
Ilustración 5: Arquitectura WAP 1 (fuente: NOKIA, wireless application forum, 1999).....	26
Ilustración 6: Modelo de programación WAP 2.0 (fuente: Wireless Application Protocol Forum Ltd).....	27
Ilustración 7: Pila de protocolos WAP 1 (fuente: Wireless Application Protocol Forum Ltd).....	27
Ilustración 8: Pila de protocolos WAP 2 (fuente: Wireless Application Protocol Forum Ltd).....	27
Ilustración 9: Componentes asociadas al despliegue de red en el marco de LTE (fuente: , "LTE: Nuevas tendencias en comunicaciones móviles", "Fundación Vodafone España", 2010).....	30
Ilustración 10: Cuentas registradas y activas de dinero electrónico en el mundo (Elaborado por la GSM Association).....	41
Ilustración 11: Penetración Celular por operadoras (elaborado por Charles Escobar).....	47
Ilustración 12: Evolución del mercado celular en el Ecuador (elaborado por diario El Telégrafo)...	48
Ilustración 13: Herramientas o aplicaciones necesarios para realizar transacciones financieras con los dispositivos móviles (elaborado por Charles Escobar).....	59
Ilustración 14: Envío de mensajes te texto USSD (fuente: SYSMOV soluciones móviles, “Envío de mensajes te texto USSD”, enero 2013).....	61
Ilustración 15: Arquitectura de un sistema USSD (fuente: SYSMOV soluciones móviles, “Envío de mensajes te texto USSD”, enero 2013).....	62
Ilustración 16: Plataforma de dinero electrónico implementada por In Switch (fuente: IN Switch Solutions).....	63
Ilustración 17: Sistema de transacción monetaria (fuente: IN Switch Solutions).....	65
Ilustración 18: Comparativa de incidentes de seguridad 2014 (Elaborado por ESET).....	72
Ilustración 19: Comparativa de infecciones entre Windows P/C y Android (elaborado por Alcatel-Lucent).....	74
Ilustración 20: Diagrama de una estación móvil con ranura SIM.....	76

Resumen

El dinero electrónico a través de los dispositivos móviles, pretende extender la cobertura de este servicio a un mayor número de usuarios de la población que actualmente acceden a servicios financieros electrónicos a través de las tarjetas de débito, las mismas que para operar cuentan con una red de telecomunicaciones ya establecida en el mercado pero que atiende solo a un pequeño segmento de la población que ya está bancarizado por lo que el dinero electrónico busca una mayor penetración al aprovechar y explotar la infraestructura de la red celular con lo que se espera conseguir una mayor inclusión financiera.

El Capítulo I, introduce al lector en la problemática revisando los antecedentes y la justificación del desarrollo de este estudio. Se establecen también el objetivo general, objetivos específicos y el marco metodológico con el que se trabaja.

El capítulo 2, desarrolla el marco teórico, revisando los conceptos y definiciones del dinero electrónico, tipos de dinero electrónico, dinero electrónico en celulares y seguridad de los datos, plataforma celular, acceso a Internet desde el Celular (WAP), mensajes cortos de texto SMS y la plataforma de dinero electrónico, se hace un análisis general de la evolución a redes 4G y sus características

El capítulo 3, revisa el estado del arte o situación actual realizando un análisis comparativo de los antecedentes entre el dinero electrónico y las tarjetas de débito, también se estudia el estado del uso e implementación del dinero electrónico en el mundo revisando los casos de Filipinas, Bolivia, Paraguay,

Perú, Brasil, Kenia y Ecuador.

36

En el capítulo 4 se realiza el levantamiento de la información partiendo de un estudio comparativo de dinero electrónico a través de la plataforma celular con el uso de tarjetas de débito en el Ecuador, para lo cual se revisan los indicadores de la cobertura de la red celular, su penetración en Ecuador, la cobertura de los servicios bancarios de las tarjetas de débito y la comparación de costos. También se establecen las bases comparativas como el marco tecnológico y legal.

Finalmente el capítulo 5 desarrolla el estudio de la red de dinero electrónico a través de la plataforma celular comparándola con el uso de tarjetas de débito.

Dedicatoria

A Dios por su infinito amor y misericordia.

A mi hija e hijos, fuentes de inspiración continua y razón de ser de mi vida misma, les dedico este esfuerzo, y me regocijo compartiendo cada día los retos de superación que a cada uno la vida nos regala.

1 Capítulo I

1.1 Introducción

Con las tarjetas de débito y con una red de telecomunicaciones ya establecida en el mercado, el dinero electrónico a través de los dispositivos móviles, pretende extender la cobertura de este servicio a un mayor número de usuarios de la población, especialmente a aquellos que no cuentan con tarjetas de débito a través de una “mayor inclusión” ya que actualmente solo el 32% tiene en el Ecuador una cuenta en una institución financiera formal¹

Con la decisión en firme del gobierno ecuatoriano para implementar el dinero electrónico en el Ecuador (resolución BCE 017-2011), a través del uso de dispositivos móviles y la red celular, se debe conocer los requerimientos necesarios tanto del proveedor como de los usuarios para poder implementarla.

Al ser una propuesta nueva, es importante conocer las principales herramientas o aplicaciones que tanto los proveedores como usuarios necesitarán para poder realizar transacciones financieras con sus dispositivos móviles, como por ejemplo transacciones bancarias, declaraciones de impuestos, pagos de impuestos, pagos de productos y servicios, etc.

Para determinar el uso actual del dinero electrónico por parte de los usuarios con las tarjetas de débito a través de las redes de telecomunicaciones es necesario levantar la información del porcentaje de uso de las tarjetas de débito, para lo cual se requiere recabar información de campo para poder

1 Fuente: Banco Central del Ecuador “SISTEMA DE DINERO ELECTRONICO EN BENEFICIO DE LA ECONOMIA POPULAR Y SOLIDARIA”, enero de 2014

establecer la cantidad de usuarios, interacciones y hábitos comunes en el uso de la red para acceder a transacciones electrónicas.

Otro elemento importante se refiere a las seguridades a considerarse por parte del usuario al usar las redes celulares para realizar transacciones con dinero electrónico sin exponer su privacidad e información personal. Adicionalmente se debe validar que grado de compromiso introduce el uso de la plataforma celular a través de la cual el usuario se conecta a las redes de telecomunicaciones, entendiéndose por plataforma al dispositivo y sistema operativo con el cual el usuario accede a las transacciones de dinero electrónico.

1.2 Antecedentes

En el 2011, el Directorio del Banco Central del Ecuador (BCE) expidió la Regulación No 017-2011 que define el dinero electrónico como “el valor monetario equivalente al valor expresado en la moneda de curso legal del país que:

- a) Se almacena e intercambia a través de dispositivos electrónicos o móviles;
- b) Es aceptado con poder liberatorio y reconocido como medio de pago por todos los agentes económicos en el Ecuador;
- c) Es convertible en efectivo a valor nominal y no se aplicará ningún descuento salvo aquellos gastos que resulten estrictamente necesarios para realizar la operación; y
- d) Es emitido por el Banco Central del Ecuador y por ende se registra en el pasivo de la Institución.”

En Ecuador la penetración de celulares supera el 110%, lo que significa que existe un grupo de personas que tiene mas de un celular², de los cuales el 20.8% corresponde a la gama de teléfonos inteligentes³.

1.3 Problemática

Con la implementación del dinero electrónico en el Ecuador, surgen dudas respecto a la implementación satisfactoria de este sistema usando la red celular, considerando que es el Banco Central del Ecuador quien gestiona la plataforma, pero los usuarios deben interactuar con esta a través de las tres operadoras concesionarias del servicio de telefonía celular, con lo que se espera reducir significativamente la exclusión financiera, especialmente al sector de la población no bancarizada, que en el Ecuador bordea el 40%, sin embargo, se desconoce la penetración que se puede alcanzar con el dinero electrónico a través de las redes celulares y si la inclusión financiera puede ser real para lo cual es necesario determinar un par comparativo, que por su naturaleza pueden ser las tarjetas de débito utilizadas a través de la infraestructura tecnológica desarrollada para este fin, la cual puede ser comparada con la infraestructura tecnológica para el dinero electrónico para determinar su cobertura, penetración y determinar el grado de inclusión financiera que se pueda alcanzar.

No se conoce de antemano cuales son las principales herramientas o aplicaciones que tanto los proveedores como usuarios necesitarán para poder realizar transacciones financieras con dinero electrónico a través de sus dispositivos móviles, lo cual guarda relación con las herramientas o aplicaciones que los usuarios usan en sus actividades cotidianas en las redes de telecomunicaciones.

2 <http://www.telegrafo.com.ec/economia/item/telefonía-movil-registro-mas-de-16-millones-de-abonados.html> accedido el 16 de octubre de 2014

3 <http://www.vistazo.com/impresión/vidamoderna/imprimir.php?Vistazo.com&id=3760> accedido el 20 de octubre de 2014

Tampoco se conoce cuales deberían ser las seguridades a considerarse por parte del usuario y proveedores al usar las redes celulares para realizar transacciones con dinero electrónico sin exponer la transacción, privacidad e información personal de los usuarios.

1.4 Justificación

Con una penetración de celulares superior al 110% y con solo el 32% de usuarios con una cuenta en el sistema financiero formal, la implementación del dinero electrónico parece ser una solución viable que extiende la cobertura de transacciones con dinero electrónico a la población, y siendo ya una decisión en firme del gobierno ecuatoriano, es importante determinar los requerimientos necesarios tanto del proveedor como de los usuarios para su implementación.

La posible extensión de este servicio requiere ser validado de manera comparativa con las tarjetas de débito, las cuales tienen una red de telecomunicaciones ya establecida, para cuantificar una proyección de la posible penetración de este servicio y contrastar si en realidad se puede conseguir una mayor cobertura a un mayor número de usuarios de la población, especialmente a aquellos que no cuentan con tarjetas de débito a través de una “mayor inclusión”

También es importante identificar cuales son las principales herramientas o aplicaciones que tanto los proveedores como usuarios necesitarán para poder realizar transacciones financieras con sus dispositivos móviles y determinar las seguridades a considerarse por parte del usuario al usar las redes celulares para realizar transacciones con dinero electrónico sin exponer su privacidad e información personal.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo General

Estudiar la implementación de una red de dinero electrónico a través de la plataforma celular en el Ecuador, comparándola con el uso de tarjetas de débito

1.5.2 Objetivos Específicos

1. Identificar las principales herramientas o aplicaciones que tanto los proveedores como usuarios necesitarán para poder realizar transacciones financieras con sus dispositivos móviles
2. Identificar cuáles son las principales herramientas o aplicaciones que los usuarios usan en sus actividades cotidianas en las redes de telecomunicaciones
3. Identificar las seguridades a considerarse por parte del usuario y proveedores al usar las redes celulares para realizar transacciones con dinero electrónico sin exponer su privacidad e información personal.
4. Determinar el uso actual del dinero electrónico por parte de los usuarios con tarjetas de débito y compararlo con la posible cobertura de dinero electrónico a través de la red celular.

1.6 Marco Metodológico

1.6.1 Metodología

Este estudio es cuantitativo, descriptivo y correlacional que compara el posible uso del dinero electrónico con el de las tarjetas de débito, identificando la naturaleza de similitudes y diferencias entre ellos, aplicado como caso de estudio al Ecuador.

Se estudió por separado los índices de penetración de las redes celulares, y; de la cobertura bancarizada a la población, tratando de determinar la tasa de uso de tarjetas de débito, para ello se recurre a las fuentes primarias de datos que llevan oficialmente las estadísticas de los objetos de estudio.

En caso de no contar con datos de las fuentes oficiales, se recurre a publicaciones especializadas o de prensa que presenten esta información.

Una vez determinada esta información, se procede a realizar comparaciones de la penetración entre estos dos medios de pago buscando determinar si en realidad es posible una mayor inclusión social con la adopción del dinero electrónico.

Se realizó también un análisis comparativo de los costos por el uso de estas dos alternativas y los requerimientos tecnológicos para su operación, tanto desde el punto de vista de los terminales de usuario final, red de transporte y proveedores del servicio

Considerando el caso de estudio, fue necesario analizar los índices de penetración de todas las operadoras celulares del Ecuador y buscar un mecanismo que permita identificar la masa de usuarios de tarjetas de débito, excluyéndose otras formas o instrumentos de medios de pago por no tener elementos comunes comparativos.

Debido a que la entidad de control y regulación del sector financiero en el Ecuador, no contaba con datos oficiales del número de usuarios de tarjetas de débito, fue necesario cruzar otras variables para poder determinar este parámetro, necesario para realizar la comparaciones propuestas en este estudio.

Como fuentes primarias oficiales se han tomado datos estadísticos de la Superintendencia de Telecomunicaciones, Superintendencia de Bancos y Seguros, Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos y como fuentes secundarias se han tomado las publicaciones en revistas especializadas o de prensa.

Se emplean los métodos analítico-sintético separando los objetos como un todo, para obtener una problemática y sus posibles soluciones. Inductivo-deductivo para alcanzar el objetivo general a partir de los específicos, y; sistémico para analizar de manera global el ecosistema sujeto de estudio.

2 Capítulo 2: Marco Teórico

2.1 Dinero electrónico

El Directorio del Banco Central del Ecuador (Regulación BCE 055-2014,CAPÍTULO I DINERO ELECTRÓNICO) establece las definiciones de lo que constituye y no dinero electrónico y que se detalla a continuación por ser de interés de este estudio:

“1.1. Dinero Electrónico.- Es el valor monetario equivalente al valor expresado en la moneda de curso legal del país que:

a) Se almacena e intercambia únicamente a través de dispositivos electrónicos, móviles, electromecánicos, fijos, tarjetas inteligentes, computadoras y otros, producto del avance tecnológico;

b) Es aceptado con poder liberatorio ilimitado y de libre circulación, reconocido como medio de pago por todos los Agentes Económicos en el Ecuador y para el pago de obligaciones públicas de conformidad con las normas que dicte el Organismo Regulatorio Competente;

c) Es convertible en efectivo a valor nominal; y,

d) Es emitido privativamente por el Banco Central del Ecuador sobre la base de las políticas y Regulaciones que expida el Organismo Regulatorio Competente y por ende se registra en el pasivo de la Institución

1.2 No Constituye Dinero Electrónico

a) Cualquier forma de depósito o captación detallada en los términos que constan en el artículo 51 de la Ley General de

Instituciones del Sistema Financiero.

b) Los valores monetarios almacenados en medios electrónicos o magnéticos que constituyan instrumentos de prepago de bienes o de servicios que puedan ser adquiridos exclusivamente en locales del emisor de los instrumentos, o sea aceptado como pago únicamente por un círculo cerrado de agentes económicos. Para tal efecto el emisor de este tipo de medio de pago electrónico deberá cumplir las disposiciones que al respecto emita el Directorio del Banco Central del Ecuador, en ejercicio de sus funciones que constan en el literal l) del artículo 60 de la Ley de Régimen Monetario y Banco del Estado.

1.3 Sistema De Dinero Electrónico (SDE).-Es el conjunto de operaciones, mecanismos y normativas que facilitan los flujos, almacenamiento y transferencias en tiempo real, entre los distintos Agentes Económicos, a través del uso de: dispositivos electrónicos, electromecánicos, móviles, fijos, tarjetas inteligentes, computadoras y otros que se incorporen producto del avance tecnológico.

1.4 Plataforma De Dinero Electrónico (PDE).- Es el conjunto de componentes, hardware y software que permiten operar y controlar todas las transacciones y movimientos del Sistema de Dinero Electrónico.

1.5 Manual De Procedimiento Y Operación Del Sistema De Dinero Electrónico (MPO).- Es la guía de operación que será aprobada por el Gerente General del Banco Central del Ecuador que permite establecer los procesos, tarifas y procedimientos de operación de los participantes del SDE.

1.6 Reglamento De Participantes Del Sde (RPDE).- Es el conjunto de reglas que serán aprobadas por parte del Gerente General del

Banco Central del Ecuador para establecer las funciones de cada Participante del SDE.

Esta guía permite a éstos tener un conocimiento claro de sus obligaciones y responsabilidades en el funcionamiento del SDE.

1.7 Cuenta De Dinero Electrónico (CDE).-Es el registro virtual que será creado para cada usuario del SDE en la que constarán todas las transacciones generadas por los monederos electrónicos asociados.

Una CDE puede tener uno o varios monederos electrónicos asociados de acuerdo al Manual de Procedimiento y Operación del SDE.

1.8 Monedero Electrónico (MOE).- Es el registro virtual asociado a una cuenta de Dinero Electrónico en la que constarán las transacciones efectuadas en el sistema mediante un dispositivo móvil u otros mecanismos definidos para

su uso. Existirán tantos MOE como dispositivos tengan los USUARIOS. Así también cada MOE deberá estar asociado a una sola CDE.

1.9 Convenio De Adhesión Del Macro Agente Al Sistema De Dinero Electrónico Del Banco Central Del Ecuador.- Es el documento mediante el cual se formaliza la participación de los Macro Agentes y sus Centros de Transacción asociados al Sistema de Dinero Electrónico del Banco Central del Ecuador.

Este documento contendrá las condiciones técnicas, comerciales y operativas, así como las responsabilidades que establezca el Banco Central el Ecuador a los Macro Agentes y que deberán ser cumplidas por los mismos.

1.10 Acuerdo De Conexión (ACO).- Documento donde constarán las condiciones técnicas, operativas, jurídicas y económicas para la conexión entre la infraestructura del Sistema de Dinero Electrónico del Banco Central del Ecuador con los canales tecnológicos.

1.11 Participantes.- Constituyen el conjunto de Agentes Económicos que usan y realizan operaciones de dinero electrónico en la economía.

Las condiciones para el ingreso de los Participantes al Sistema de Dinero Electrónico, sus obligaciones y responsabilidades, son las definidas en los Artículos 4 y 5 del presente Capítulo, y sus funciones específicas serán establecidas en el REGLAMENTO DE PARTICIPANTES DEL SDE (RPDE).

1.12 Emisor.- Es el Banco Central del Ecuador conforme las leyes que lo facultan.

1.13 Administrador.- Es el Banco Central del Ecuador, responsable de establecer las normas de funcionamiento del Sistema de Dinero Electrónico, planificarlo, controlarlo y gestionarlo eficientemente.

1.14 Entidades Reguladoras Y De Control.-Son el Directorio del Banco Central del Ecuador, Consejo Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL), Secretaría Nacional de Telecomunicaciones (SENATEL), Superintendencia de Telecomunicaciones (SUPERTEL), Junta Bancaria del Ecuador, Junta de Regulación del Sector Financiero Popular y Solidario, Superintendencia de Compañías, Superintendencia de Economía Popular y Solidaria, y la Superintendencia de Control del Poder de

Mercado, en el ámbito de sus competencias.

1.15 Operadores Tecnológicos De Telecomunicaciones.

Son los Operadores de servicio móvil avanzado y de telefonía fija, de servicios portadores o concesionarios de radiodifusión y televisión (operadores satelitales, operadores de televisión).

Estos Participantes interactúan tecnológicamente a través de la Plataforma de Dinero Electrónico (PDE) con el Banco Central del Ecuador.

Estos Participantes deberán suscribir un ACUERDO DE CONEXIÓN (ACO) con el Banco Central del Ecuador en base a las normas jurídicas, técnicas, de calidad de servicio y de seguridades establecidas por el Consejo Nacional de Telecomunicaciones del Ecuador (CONATEL), que permita garantizar el normal funcionamiento del SDE y de la PDE. La participación de los Operadores de Servicio Móvil Avanzado (OSMAs) será regulada por el órgano competente de conformidad con la Ley de Telecomunicaciones vigente y demás normativa aplicable y controlada por la SUPERTEL. El Banco Central del Ecuador cuenta con el Permiso de Explotación de Servicios de Valor Agregado para la Operación del Sistema de Pagos y Transacciones Móviles. Para otros sistemas no indicados y que son parte de las Tecnologías de la Información y Comunicación, el Banco Central del Ecuador deberá obtener los permisos correspondientes.

1.16 Macro Agentes.- Son todas aquellas empresas, organizaciones e instituciones públicas y privadas; instituciones financieras y del sector financiero popular y solidario, que en su modelo de negocio requieran utilizar dinero electrónico para sus operaciones, mantengan una red de establecimientos de atención

al cliente y que estén en capacidad de adquirir y distribuir el dinero electrónico en especies monetarias conforme la normativa que establezca el Organismo Regulatorio Competente. Estos Participantes deben controlar y supervisar la operación de los Centros de Transacción que se encuentren bajo su red a fin de garantizar la calidad, seguridad y continuidad del servicio. El control de las operaciones de estos Participantes estará a cargo del Banco Central del Ecuador y se normarán con el REGLAMENTO DE PARTICIPANTES DEL SDE (RPDE) y el MANUAL DE PROCEDIMIENTO Y OPERACIÓN DEL SISTEMA DE DINERO ELECTRÓNICO (MPO).

1.17 Centros De Transacción.- Serán los puntos de atención registrados por los Macro Agentes, que cumplan las condiciones establecidas en el REGLAMENTO DE PARTICIPANTES DEL SDE (RPDE) y el MANUAL DE PROCEDIMIENTO Y OPERACIÓN DEL SISTEMA DE DINERO ELECTRÓNICO (MPO), que proveerán de los servicios y productos del SDE a los Usuarios.

1.18 Usuarios.- Son aquellas personas naturales o jurídicas, públicas y privadas, que inscritas en el Sistema de Dinero Electrónico, aperturen una CUENTA DE DINERO ELECTRÓNICO para realizar transacciones dentro del SDE a través de los MONEDEROS DE DINERO ELECTRÓNICO habilitados en los dispositivos autorizados y de acuerdo al REGLAMENTO DE PARTICIPANTES DEL SDE (RPDE)”.

2.1.1 Tipos de dinero electrónico

La Regulación 055-2014 emitida por el Directorio del Banco Central del Ecuador establece en el CAPÍTULO I DINERO ELECTRÓNICO define como dinero electrónico a aquel que; “Se almacena e intercambia únicamente a través de dispositivos electrónicos, móviles, electromecánicos, fijos, tarjetas inteligentes, computadoras y otros, producto del avance tecnológico”.

2.1.2 Dinero electrónico en celulares y seguridad de los datos

1.1. Protección de datos

1.1.1 Conexiones seguras

El circuito origen destino de las transacciones de dinero electrónico ocurren por lo general entre dos terminales de la red celular, pudiendo ser entre teléfonos celulares o POS, asociados en hardware a un número telefónico, IMEI (International Mobile Station Equipment Identity) y un simcard, que constituyen elementos considerados para la identificación del terminal, válido para POS y teléfonos celulares, pero en el caso de los usuarios con el teléfono celular se considera un pin adicional que solo debe conocer el usuario.

Para otras formas de interacción con la plataforma de dinero electrónico se consideran protocolos de seguridad inherentes a esas aplicaciones, como por ejemplo verificación captcha para servicios web.

La plataforma de dinero electrónico utiliza la red telefónica celular como canal de transporte y como control transaccional usa USSD

(Unstructured Supplementary Service Data), característica presente en los dispositivos móviles GSM, GPRS o UMTS, esto permite tener un control transaccional que garantiza realmente que las transacciones sucedieron o no sucedieron

1.1.2 Encriptación

“El cifrado es la ciencia de escribir o leer mensajes codificados; es la pieza fundamental que está en la base de los mecanismos de autenticación, integridad y confidencialidad. La autenticación establece la identidad tanto del emisor como el receptor de la información. La integridad asegura que los datos no han sido alterados, mientras que la confidencialidad asegura que nadie, a excepción del emisor y receptor de los datos, pueda entender los datos”⁴. En el caso del dinero electrónico, la red celular es la encargada de verificar la autenticación y la integridad de los datos, pero en cuanto a la confidencialidad es complejo el poder garantizar que solo el emisor y receptor sean quienes conozcan la transacción realizada, ya que tanto los operadores de la red celular como los encargados de la gestión de la plataforma de dinero electrónico pueden acceder a los datos de transacción, en el primer caso determinando el origen y el destino y en el segundo caso la transacción realizada.

“En la telefonía móvil celular en GSM la criptografía se utiliza para la protección de escuchas no autorizadas. El cifrado se realiza sobre pares de grupos de 57 bits con cifrado de interleaver, es decir permutaciones. Son similares para el proceso de autenticación y cifrado de datos de usuario, sin embargo tienen diferentes algoritmos. Desde el centro de conmutación MSC la red GSM envía un número aleatorio RAND de 128 bits. El móvil utiliza el número RAND para mezclarlos con un parámetro secreto Ki disponible en el centro de autenticación. El algoritmo llamado

4 Merike Kaeo, “Diseño de Seguridad en Redes”, Cisco Press, año 2003, página 5

A8 procede a mezclar el número RAND de 128 con Ki generando la señal Kc de 64 bits. El algoritmo de criptografía A5 mezcla el número de trama de 22bits con Kc de 64 bits generando la señal S2 de 114 bits. La señal S2 se utiliza para recuperar o componer los datos 2x57 bits luego son transmitidos por puertas lógicas XOR.”⁵[27]

1.1.3 Anonimización

La anonimización es una herramienta usada inicialmente en Internet y “se podría definir como la capacidad de realizar cualquier acceso, comunicación o publicación en la red sin que terceros tengan la posibilidad de identificar o localizar al autor de dicha acción”⁶[28]

“Las variables que definen el anonimato son: 'quién soy', 'dónde estoy' y 'qué hago', estas tres variables son distintas pero íntimamente relacionadas entre sí, de forma que en muchos casos es posible deducir una de otra. Por ejemplo, si no se sabe quién soy o dónde estoy, mi comportamiento en la red no se me puede atribuir con facilidad, por el contrario, si se conoce dónde estoy y qué estoy haciendo, se puede inferir quién soy. En particular, 'quién soy' es una variable mediatizada por la asimilación ordenador-usuario ya que siempre se accede a través de un terminal. Esta identidad es cada día más estrecha, pues los dispositivos son cada vez más personales, aunque existen recursos para identificarnos por encima del sistema que estemos utilizando para acceder a la red”⁷.

“Para proteger estas tres variables existen dos tipos de salvaguardas: las legales y las técnicas. Las legales se derivan de los derechos fundamentales definidos en la Constitución y desarrollados en las leyes:

-
- 5 Belén Lara Aznar, “Codificación de Datos, Nuevas Tecnologías en Comunicaciones Móviles”, “Revista Digital Investigación y educación - ISSN 1696-7208”, N° 10, Septiembre de 2004, página 5
 - 6 Luis de Salvador Carrasco, “Redes De Anonimización En Internet: Cómo Funcionan y Cuáles Son Sus Límites
 - 7 Luis de Salvador Carrasco, “Redes De Anonimización En Internet: Cómo Funcionan y Cuáles Son Sus Límites

el derecho al honor, la intimidad, la privacidad y el secreto de las comunicaciones. Entre las técnicas se encuentran los mecanismos para ocultar la identidad, la localización y los servicios accedidos. Una de estas técnicas son las redes de anonimización”⁸.

El uso de dinero electrónico deja un rastro de todas las transacciones que un usuario pueda realizar con su dispositivo móvil y como parte de la transacción la plataforma de dinero electrónico debe validar la entidad del emisor y receptor del dinero electrónico, siendo por tanto muy difícil el considerar la anonimización como una herramienta de privacidad y protección de datos, por tanto quien usa dinero electrónico expone su identidad, la cual puede ser rastreada para determinar parámetros de transacciones realizadas por el usuario.

Aún cuando esto técnicamente es posible, se debe considerar la Ley de Telecomunicaciones vigente a la fecha en Ecuador que garantiza el derecho a la intimidad y privacidad de los datos de los ciudadanos y ciudadanas.

2.1.3 Plataforma Celular

En Ecuador se usa actualmente la tecnología GSM, cuya arquitectura se muestra en la ilustración 1 y está compuesta por:

El subsistema de estaciones móviles MS compuesto por los terminales celulares, para los cuales “La recomendación 02.07 GSM describe en detalle

⁸ Luis de Salvador Carrasco, “Redes De Anonimización En Internet: Cómo Funcionan y Cuáles Son Sus Límites

que funcionalidad debe soportar un equipo lo móvil y qué características son opcionales. Las características más importantes y obligatorias son: capacidad DTMF, capacidad SMS (Short-message service), disponibilidad de algoritmo de cifrado A5/1 y A5/2, capacidad para presentar mensajes cortos, número marcado y disponibilidad de red pública móvil terrestre PLMN, soporte para llamadas de emergencia, aún sin el SIM insertado e IMEI anclado al hardware⁹.

El subsistema de estación base BSS, que determina las áreas de cobertura y corresponde a la capa física de conexión con las estaciones móviles MS a través de la interfaz aire y que está compuesta por las estaciones base transceiver BTS y las estaciones base de control BSC.

El otro componente corresponde al subsistema de conmutación de red NSS, constituido por los centros de conmutación móvil MSC, el centro de autenticación AuC, la base de datos de registro de la identidad del equipo EIR que almacena y valida los IMEI, la base de datos de localización del usuario HLR y la base de datos de localización de usuarios visitantes VLR.

Finalmente el último componente es el subsistema de operación y mantenimiento OSS, encargado del monitoreo y control de red

9 Gunnar Heine, "GSM Networks: Protocols, Terminology, and Implementation", página 18

Componentes de red GSM-GPRS

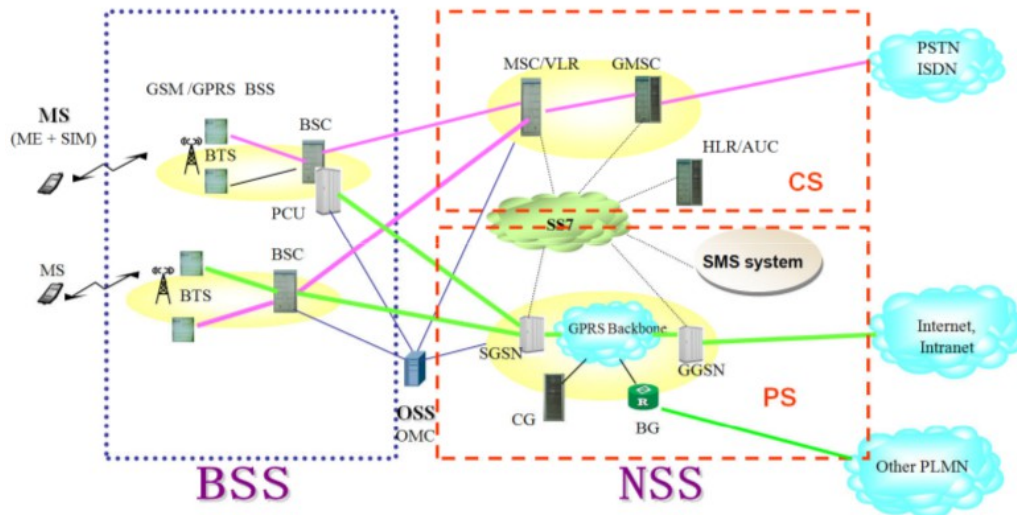


Ilustración 1: Arquitectura de la red GSM (elaborado por HUAWEI Technologies Co., Ltd)

GSM funciona a través de multiplexación de acceso por división de tiempo y por división de frecuencia, en donde cada canal portador tiene una frecuencia portadora y un número de ranuras de tiempo, esto se puede apreciar gráficamente en la siguiente ilustración:

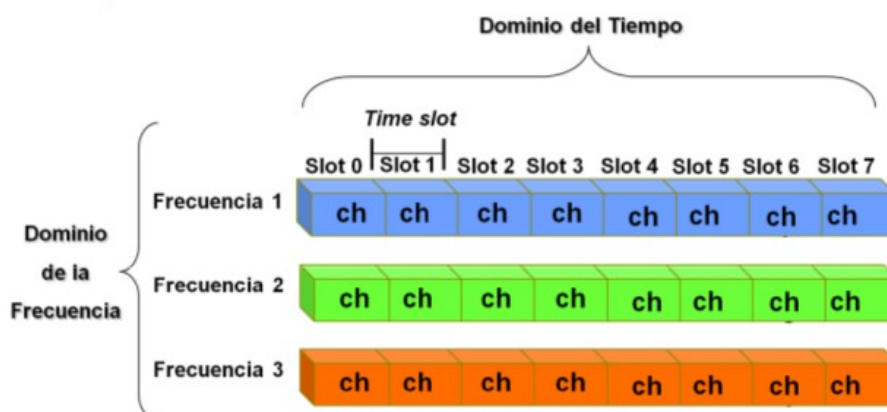


Ilustración 2: Canales de frecuencia y ranuras de tiempo del sistema GSM (Elaborado por HUAWEI Technologies Co. Ltd)

En la red GSM se usan los canales físicos para transportar los canales lógicos que llevan la información a través de las ranuras o slots.

Los canales lógicos se denominan canal de tráfico TCH, encargado de transmitir la información de tráfico de voz y datos, y el canal de control CCH, encargado de transmitir la señalización de control.

“Como en las otras interfaces terrestres en GSM, la UIT especifica en las recomendaciones de la serie G, la velocidad de transmisión de 2,048 Mbps, que se divide en 32 canales de 64 Kbps cada uno. Las técnicas de compresión de GSM utiliza paquetes de hasta 8 canales de tráfico GSM en un solo canal de 64 Kbps”¹⁰.

En el siguiente gráfico se muestra las tasas de velocidad de los canales de tráfico.

10 Gunnar Heine, "GSM Networks: Protocols, Terminology, and Implementation", página 18

Canal de tráfico (TCH)

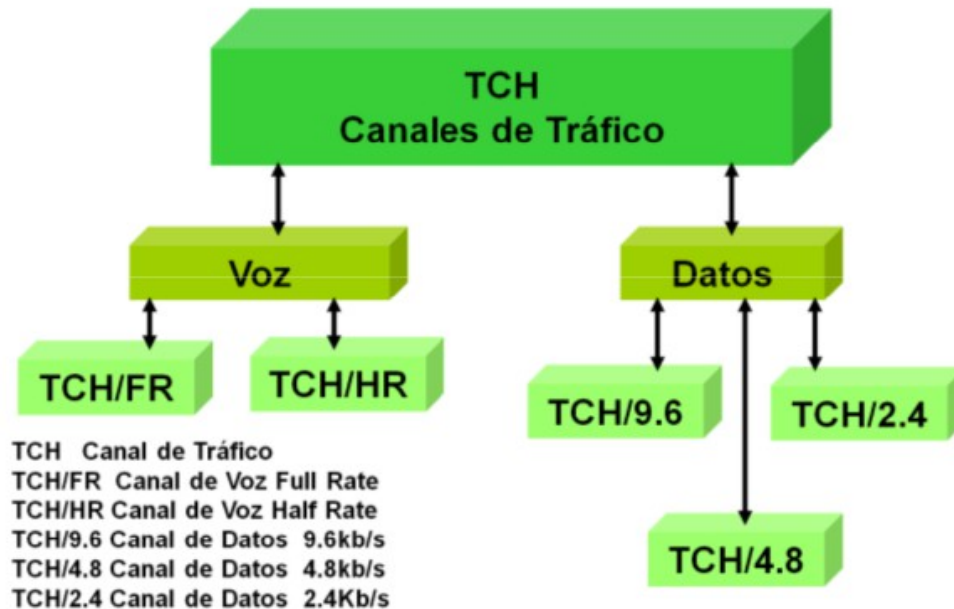


Ilustración 3: Canal de tráfico TCH de la red GSM (elaborado por HUAWEI Technologies Co. Ltda)

“La red GSM debe ser capaz de transmitir la información de usuario a cualquier destino dentro de la propia red o de otra. Para ello también es necesario que proporcione funciones de conmutación y conectividad sobre las redes fijas convencionales, tales como la red RDSI (ISDN , Integrated Services Digital Network) o la red pública conmutada (PSTN , Public Switched Telephone Network). Además de esto, se deben tener en cuenta los aspectos de la señalización derivados de la movilidad de los terminales (localización, continuidad de la llamada en curso...). GSM consigue todo esto gracias a un doble esquema de señalización. Por un lado implementa un sistema específico para el interfaz Um, y por otro el sistema Señalización Número 7, o SS7, para el NSS. Dentro de este último coexistirán varios protocolos para según sobre qué interfaz se lleve a cabo la comunicación”¹¹.

11 Antonio del Valle Díaz, "Diseño, Integración y Optimización de Estaciones Base de Segunda Generación", "Universidad de Sevilla"

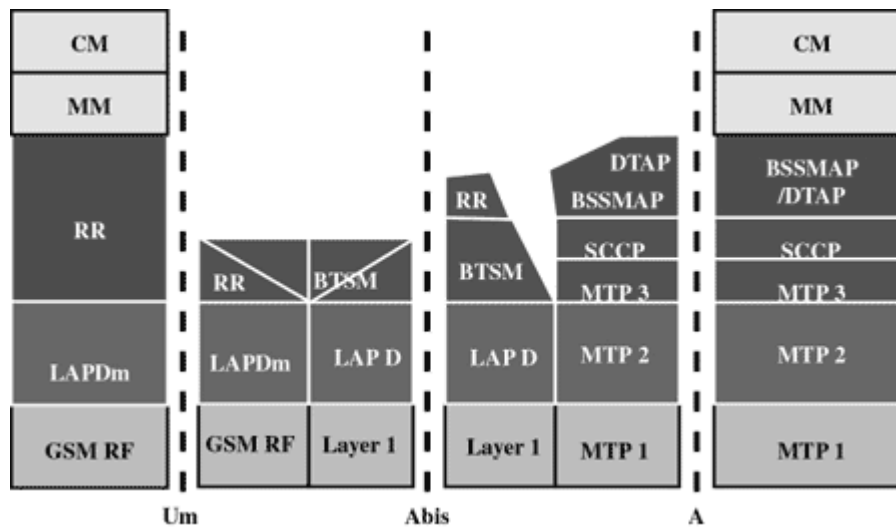


Ilustración 4: Pila de protocolos GSM (fuente: http://www.tutorialspoint.com/gsm/gsm_protocol_stack.htm)

En la pila de protocolos GSM, del lado de la estación móvil MS, en la parte superior de la pila, se encuentran las aplicaciones de servicios en la gestión de conexiones CM, se dividen en CC (gestión de comunicaciones), SMS (gestión de mensajes) y SS (servicios complementarios).

Dentro de los servicios complementarios se encuentra el servicio USSD (Unstructured Supplementary Service Data), que es usado para realizar las transacciones de dinero electrónico.

2.1.3.1 Acceso a Internet desde el Celular (WAP)

Para versión 1 de WAP “el Protocolo de Aplicaciones Inalámbricas, WAP (Wireless Applications Protocol), es un sistema nacido de la combinación entre Internet y las Comunicaciones Móviles. Es un protocolo estandarizado a emplear desde terminales móviles para el control y manejo de llamadas, transmisión de mensajes y acceso a Internet. Promovido inicialmente por Ericsson, Motorola, Nokia y Phone.com. La arquitectura que sigue WAP se

basa en la definida para el World Wide Web, pero adaptada a los nuevos requisitos del sistema. De hecho, la pila de protocolos de comunicaciones en WAP tiene muchas similitudes con la tecnología usada en Internet. De esta manera en el terminal móvil hay un navegador específico, encargado de la comunicación con la pasarela a la que realiza peticiones de información, que son tratadas y reencaminadas al servidor de información adecuado. Una vez procesada la petición en el servidor, la información resultante se envía a la pasarela, que de nuevo la procesa antes de transmitirla al teléfono móvil GSM. De esta forma, eliminando todas la imágenes, se adaptan las páginas escritas para Internet en lenguaje HTML a la presentación en la pequeña pantalla del terminal móvil¹²[26].

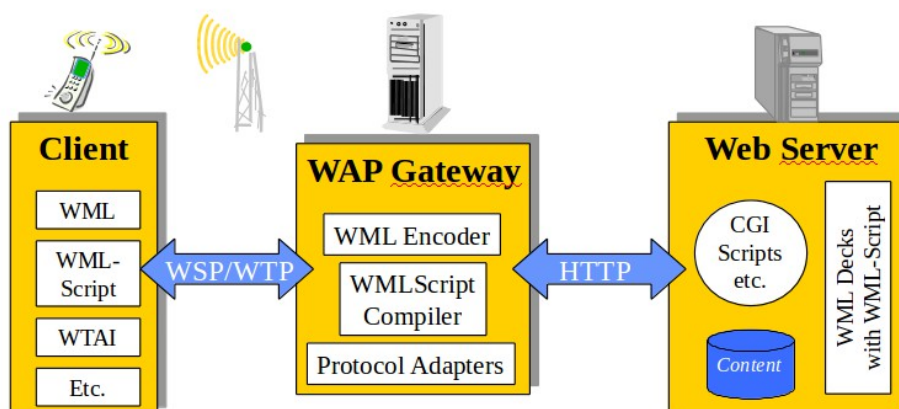


Ilustración 5: Arquitectura WAP 1 (fuente: NOKIA, wireless application forum, 1999)

La versión 2.0 de WAP incorpora nuevas compatibilidades con Internet y puede operar sin necesidad de la pasarela, pero mantiene la compatibilidad con la arquitectura de la versión 1, especialmente para cuando el dispositivo no se conecte a redes IP o tenga portadores de baja velocidad IP.

¹² José Manuel Huidrobo, "Telecomunicaciones, Tecnologías, Redes y Servicios", año 2010, Editorial RA-MA, página 281

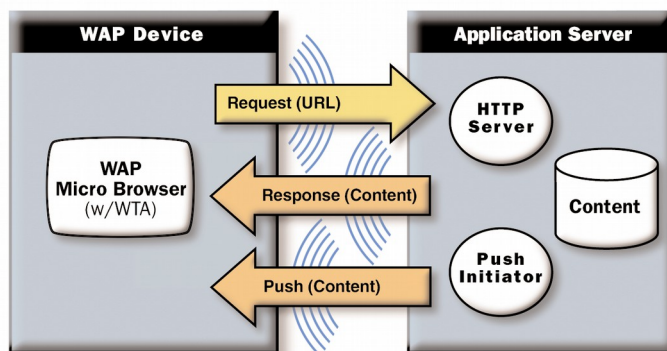


Ilustración 6: Modelo de programación WAP 2.0 (fuente: Wireless Application Protocol Forum Ltd)

En las siguientes ilustraciones se puede apreciar las diferencias entre las capas de protocolos WAP de las versiones 1 y 2.

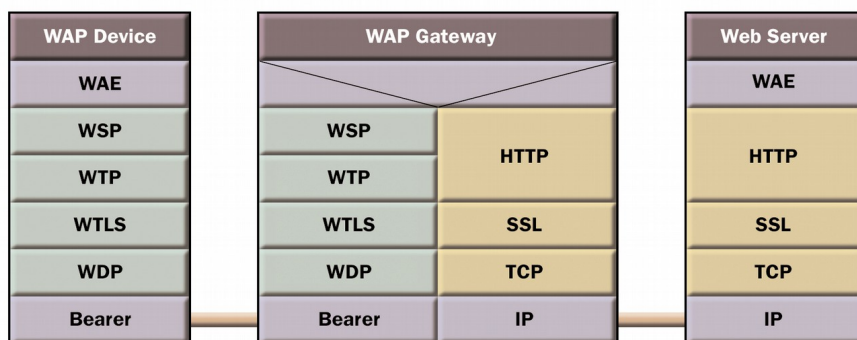


Ilustración 7: Pila de protocolos WAP 1 (fuente: Wireless Application Protocol Forum Ltd)

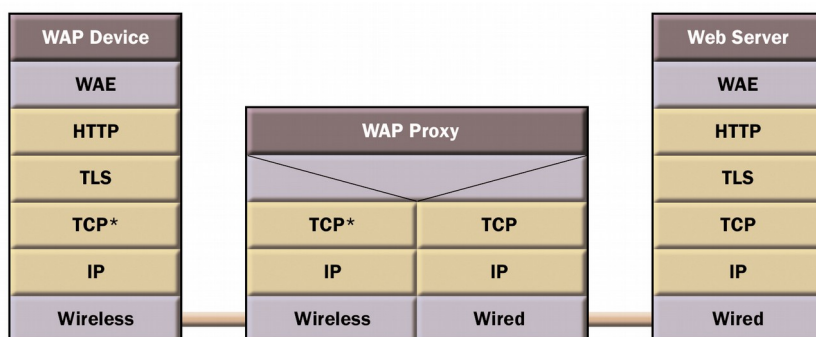


Ilustración 8: Pila de protocolos WAP 2 (fuente: Wireless Application Protocol Forum Ltd)

2.1.3.2 Mensajes cortos de texto SMS

Sobre la capa de aplicaciones de las estaciones móviles se encuentra la aplicación SMS (Short Messaging System) Sistema de Mensajes Cortos. Este es un sistema para enviar y recibir mensajes de texto para y desde teléfonos móviles. El texto puede estar compuesto de palabras o números o una combinación alfanumérica. Cada mensaje puede tener hasta un máximo de 160 caracteres, incluidos espacios¹³, y que interactuando con la plataforma de dinero electrónico gestionada por el Banco Central del Ecuador, usando el servicio complementario USSD, permite realizar transacciones con este medio de pago.

“La función USSD es una capacidad básica de todos los móviles GSM, GPRS o UMTS. Utiliza los canales de señalización para transmitir informaciones bidireccionales entre el móvil y la aplicación definida por el operador. Los mensajes USSD son importantes para notificar, suministrar menús, activar un servicio móvil o configurar un abonado de forma rápida y directa. La plataforma USSD es una solución integrada y autónoma que ofrece la conectividad SS7-MAP, por un lado, e interfaces de aplicación, HTTP y XML, por el otro. Integra una aplicación "Menu Browser" que permite una gestión óptima y simplificada de los servicios propuestos, así como una navegación rápida e intuitiva del usuario. Los servicios indicados pueden repartirse entre varios servidores compartiendo la carga donde se realizará un enrutamiento en función del código USSD o el prefijo MSISDN¹⁴.

13 José Manuel Huidrobo, “Telecomunicaciones, Tecnologías, Redes y Servicios”, año 2010, Editorial RA-MA, página 406

14 SYSMOV soluciones móviles, “Envío de mensajes de texto USSD”, enero 2013

2.1.4 Evolución a redes 4G

“Después de ya casi dos décadas de prácticamente ininterrumpido crecimiento de las comunicaciones móviles, primero de la mano de GSM y últimamente con el despliegue definitivo de UMTS, estamos en los albores de una nueva generación de comunicaciones móviles, la cuarta generación o 4G, de la que el sistema LTE (“Long Term Evolution”), cuya primera especificación fue concluida por 3GPP a finales de 2008, puede considerarse el primer eslabón en una supuesta trayectoria evolutiva que debe culminar con el LTE-Advanced. Son muchas las variantes que LTE introduce en relación a sistemas de comunicaciones móviles previos, sin embargo dos aspectos relevantes que cabría destacar son que en LTE, por primera vez, todos los servicios, incluida la voz, se soportan sobre el protocolo IP (Internet Protocol), y que las velocidades de pico de la interfaz radio se sitúan dentro del rango de 100 Mb/s y 1Gb/s, ampliamente superiores a las conseguidas en los sistemas predecesores. Se espera que con LTE se puedan romper finalmente y definitivamente las barreras que todavía impedían la consecución plena de una movilidad con capacidad multimedia. Lo que sería equivalente a afirmar que con la aparición de LTE los usuarios que lo deseen ya no tendrán que verse penalizados en su capacidad de comunicación por el hecho de ser móviles en lugar de fijos”¹⁵.

Con estas características sumadas a la capacidad interworking del las tecnologías celulares de cuarta generación 4G la funcionalidad del dinero electrónico puede fácilmente ser implementada como una red independiente e interactuar con la plataforma celular 4G a mucha mas velocidad y de manera independiente.

15 "Ramón Agusti, Francisco Bernardo, Fernando Casadevall, Ramon Ferrús, Jordi Pérez-Romero, Oriol Sallent", "LTE: Nuevas tendencias en comunicaciones móviles", "Fundación Vodafone España", 2010

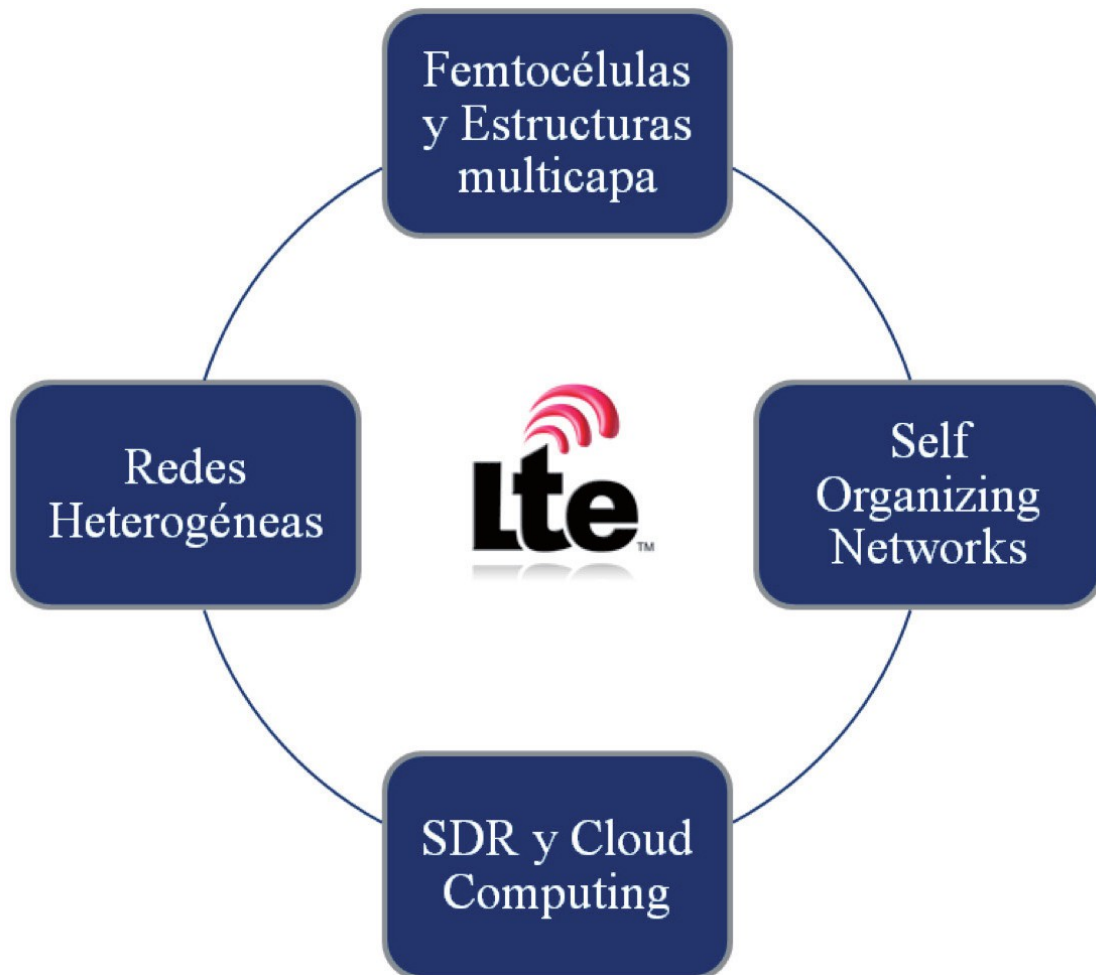


Ilustración 9: Componentes asociadas al despliegue de red en el marco de LTE (fuente: , "LTE: Nuevas tendencias en comunicaciones móviles", "Fundación Vodafone España", 2010)

2.1.5 Plataforma de dinero electrónico

La plataforma de dinero electrónico permite que los terminales de la red celular realicen transacciones con dinero electrónico, en el caso de Ecuador, esta es gestionada por el Banco Central del Ecuador BCE, lo cual facilita la interoperabilidad entre operadoras, eliminando las barreras de acceso entre ellas.

Esta plataforma tecnológica permite que los usuarios interactúen a través de sus teléfonos celulares, con este sistema a través de un portal wap o mensajes de texto, pudiendo realizar entre otras transacciones; cargar dinero en sus teléfonos celulares, realizar operaciones con ese saldo, transferir o acreditar dinero desde o hacia el sistema financiero respectivamente.

Esta plataforma tecnológica podía ser implementada por alguna de las operadoras celulares, como se ha desarrollado en otros países, sin embargo en Ecuador el Código Orgánico Financiero y Monetario restringe las actividades financieras exclusivamente a las instituciones financieras, y es el Banco Central del Ecuador el que administra la plataforma para el dinero electrónico en este país.

En Ecuador, este proceso fue adjudicado a la empresa Adexus que tiene presencia en Ecuador, Perú y Colombia[18], adicionalmente El Banco Central del Ecuador realizó las gestiones de acercamiento con las operadoras para formalizar los mecanismos de conexión con todas operadoras celulares y la plataforma.

3 Capítulo 3: Estado del Arte (Situación Actual)

3.1 Antecedentes (análisis comparativo)

En las economías de los países, las transacciones económicas se realizan a través de medios de pago, los cuales se definen en sus correspondientes marcos legales, así, en el caso del Ecuador, el Código Orgánico Monetario y Financiero, publicado en el Registro Oficial del 12 de septiembre de 2014 define que “Son medios de pago las divisas distintas del dólar de los Estados Unidos de América, los cheques, las transferencias por medios electrónicos o digitales, las tarjetas de crédito y débito y otros de similar naturaleza, en los términos que determine y regule la Junta de Política y Regulación Monetaria y Financiera.”

Entre estos medios se puede identificar las transferencias por medios electrónicos o digitales, como el dinero electrónico, el cual por su naturaleza, y en el caso particular de Ecuador; “es el valor monetario equivalente al valor expresado en la moneda de curso legal del país que: a) se almacena e intercambia únicamente a través de dispositivos electrónicos, móviles, electromecánicos, fijos, tarjetas inteligentes, computadoras y otros, producto del avance tecnológico; b) es aceptado con poder liberatorio ilimitado y de libre circulación, reconocido como medio de pago por todos los Agentes Económicos en el Ecuador y para el pago de obligaciones públicas de conformidad con las normas que dicte el Organismo Regulatorio Competente; c) Es convertible en efectivo a valor nominal; y, d) Es emitido privativamente por el Banco Central del Ecuador sobre la base de las políticas y Regulaciones que expida el Organismo Regulatorio Competente y por ende se registra en el pasivo de la Institución”¹⁶[1].

Adicionalmente, “La moneda electrónica será puesta en circulación

16 Regulación 055-2014 emitida por el Directorio del Banco Central del Ecuador)

privativamente por el Banco Central del Ecuador, respaldada con sus activos líquidos”[2]

Se debe notar que el dinero electrónico es un medio de pago reconocido por los agentes económicos del país en donde se emite, en este caso, Ecuador.

Desde el punto de vista tecnológico se puede almacenar e intercambiar dinero “únicamente” a través de:

1. Dispositivos electrónicos, los mismos que no se definen de manera específica pero que considerando la intención de la implementación del dinero electrónico en varios países, se puede considerar como ejemplo los equipos recolectores de datos que se conectan a la red celular a través de un chip GSM
2. Dispositivos móviles, como teléfonos celulares, tabletas o phablet¹⁷
3. Dispositivos electromecánicos, no definidos específicamente, pero que deberían poder interactuar con los dispositivos móviles
4. Dispositivos fijos, como puntos de pago con conexión a la red celular
5. Tarjetas inteligentes, con capacidad de interactuar con la red celular
6. Computadoras, y;
7. Otros, producto del avance tecnológico.

De esta amplia gama de dispositivos es de particular interés para este estudio los dispositivos móviles desde el punto de vista de los usuarios que envían y reciben pagos y los dispositivos fijos como puntos de servicio de transacciones o recarga de dinero en los dispositivos móviles.

Debe considerarse para este análisis que “son medios de pago las divisas distintas del dólar de los Estados Unidos de América, los cheques, las transferencias por medios electrónicos o digitales, las tarjetas de crédito y débito y otros de similar naturaleza, en los términos que determine y regule la

¹⁷ Dispositivo que conjuga las características de un teléfono inteligente y una tableta, de la unión semántica de las palabras en inglés SmartPhone y Tablet

Junta de Política y Regulación Monetaria y Financiera”[2].

Como medio de pago que tiene como respaldo su valor equivalente en moneda y que ha sido previamente cargado por el organismo emisor autorizado por la autoridad competente se pueden considerar los siguientes instrumentos o procesos:

1. Cheques
2. Traslferencias bancarias
3. Tarjetas de débito
4. Dinero electrónico a través de la red celular

No se consideran medios de pago que generen crédito, como tarjetas de crédito o similares, ya que esta figura es distinta a la forma en que opera el dinero electrónico.

En todos estos medios de pago el usuario debe previamente acreditar el valor de dinero a su cuenta bancaria o dispositivo electrónico, de ellos los tres primeros elementos tienen relación directa con el sistema bancario, lo cual establece una barrera de acceso a estos medios de pago para aquellos usuarios que no tengan una cuenta bancaria, en el caso particular de Ecuador, el Gerente del Banco Central del Ecuador, manifestó a la revista Líderes del grupo El Comercio en su publicación digital del 28 de septiembre de 2014, que el 40% de la población económicamente activa en el país no tiene cuenta bancaria, mientras que de acuerdo al INEC¹⁸, hasta el año 2015 proyecta una PEA en 2014 de 8'505.578, para el segmento de población mayores a 12 años.

De estos medios de pago es posible identificar un conjunto de características que permiten realizar una comparativa entre ellos a través de parámetros comunes para determinar contra que medios específicos de pago se puede contrastar los beneficios o desventajas del dinero electrónico. Estos parámetros

18 documento “Análisis y Proyección de la Población Económicamente Activa (PEA) del Ecuador” del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos INEC

parten de la característica general de un depósito o carga previa de dinero para ser debitado o transferido a un beneficiario en las transacciones, se consideran también la portabilidad, acreditación inmediata, la naturaleza del punto de pago y finalmente la garantía de la recepción del pago hacia el beneficiario.

Con estos elementos se puede determinar, el o los medios de pago, que presenten similitudes para establecer comparativas e introducir otros elementos posteriormente como la penetración demográfica en la población económicamente activa, penetración geográfica, barreras de ingreso y otras.

En el caso de los cheques, este medio “es la orden incondicional de pago por medio del cual el girador dispone al girado el pago de una determinada suma de dinero a un beneficiario”[3], sin embargo la acreditación al beneficiario dependerá de la presentación de este documento en la entidad bancaria emisora, ya sea de manera directa o a través de depósito en una cuenta del beneficiario y este último no tendrá una confirmación de haber recibido el pago hasta que se haya efectuado la operación, sin embargo puede ocurrir un rechazo del cheque que “es el acto mediante el cual el girado niega el pago y devuelve el cheque por defectos de fondo o de forma, excepto por insuficiencia de fondos, en cuyo caso corresponde el protesto”[3]. De esta manera se puede apreciar que si bien es cierto que el cheque tiene portabilidad, no existe garantía de que el beneficiario reciba satisfactoriamente el pago, en contrapartida al dinero electrónico, en el cual se acredita inmediatamente el valor en el dispositivo del beneficiario, por esta razón no se considera al cheque como un par comparativo al dinero electrónico.

La transferencia bancaria es un servicio que ofrecen las instituciones bancarias para permitir el movimiento de dinero entre cuentas del mismo banco u otros bancos, pero requiere de un punto de acceso a la red de datos del banco, ya sea a través de Internet o de su propia infraestructura, lo cual lo vuelve un servicio disponible solo para aquellos que tengan este acceso, con lo cual

carece de una portabilidad real. Adicionalmente la acreditación se realiza inmediatamente solo si las cuentas son del mismo banco, lo cual deja un margen de una transacción no satisfactoria si no se cumplen ciertos requisitos y que el beneficiario se enterará luego del plazo de tiempo establecido por las instituciones bancarias. Por esta razón no se considera a la transferencia bancaria como un par comparativo al dinero electrónico.

La tarjeta de débito cumple con las características de portabilidad, aunque con puntos de pago o acreditación de efectivo limitado a los cajeros o dispositivos recolectores de datos (Punto de Servicio POS; por ejemplo Datafast), también cumple con la acreditación inmediata a favor del beneficiario y este puede verificar que el pago ha sido efectuado. Su única limitación frente al dinero electrónico constituye la necesidad de un dispositivo especial para poder realizar las transacciones como por ejemplo los cajeros o terminales de datos de pago.

En la siguiente tabla se muestra la comparativa de los distintos medios de pago

Medios de Pago	Cheque	Transferencia Bancaria	Tarjeta de Débito	Dinero Electrónico
Características				
Depósito o carga previa de dinero	X	X	X	X
Portabilidad	X	--	X	X
Acreditación Inmediata	--	--	X	X
No requiere punto especial de pago	--	--	--	X
Garantía del Pago	--	--	X	X
Total:	2	2	4	5

*Tabla 1: Comparación de características entre los distintos medios de pago
(elaborada por Charles Escobar)*

En base a los resultados obtenidos en la tabla se puede apreciar que los

medios de pago “tarjeta de débito” y “dinero electrónico” tienen similitudes que permiten realizar comparativas para determinar los beneficios o desventajas para los usuarios comunes de las transacciones de mercado.

La siguiente tabla muestra el resumen de datos de entorno para el dinero electrónico

Variable	Valor
Porcentaje de bancarización	60% de la PEA
Población Económicamente Activa	8'505.578
Medios comparados	Dinero Electrónico y Tarjetas de Débito

Tabla 2: Tabla resumen de datos de entorno (elaborada por Charles Escobar)

3.2 Transacciones electrónicas de débito

3.2.1 Las tarjetas de débito, puntos de venta (P.O.S) y su penetración en ecuador

3.2.1.1 Datos de acuerdo a la Superintendencia de Bancos y Seguros SBS

Se solicitó formalmente a la Superintendencia de Bancos y Seguros del Ecuador, la información referente a: “número de tarjeta-habientes de tarjetas de debito”, “porcentaje de tarjeta-habientes de tarjetas de débito por institución bancaria”, “de existir; el número de dispositivos instalados que permitan las transacciones con tarjetas de débito en locales comerciales (por ejemplo Datafast)”, “de existir, el número de dispositivos para transacciones en locales comerciales por ciudad o por provincia (por ejemplo Datafast)”, nos informaron

de manera no oficial, que al momento la SBS, no cuenta de manera directa con esa información, ya que su papel, luego de la crisis bancaria del Ecuador de 1999, ha estado orientado a garantizar la solvencia del sistema financiero.

Sin embargo nos facilitaron otros indicadores que pueden permitir determinar de manera indirecta el número de puntos de venta (P.O.S), tarjeta-habientes de tarjetas de débito, para lo cual se recurre a fuentes secundarias de información que citan a esta misma fuente, pero en periodos anteriores de tiempo.

3.2.1.2 Datos obtenidos por cruce de variables

Debido a que la fuente primaria no posee de forma directa la información referente al número de tarjeta-habientes en el Ecuador, se parte de la premisa de que cada usuario que tenga una tarjeta de crédito posee también una tarjeta de débito y se cruzará información con varias fuentes para validar los datos obtenidos.

De acuerdo a la publicación del 19 de diciembre de 2013 por diario El Telégrafo, en el artículo “3'151.887 tarjetas de crédito hay en Ecuador”, a junio del 2013 existían 1'900.000 tarjeta habientes, con un promedio de 1.6 tarjetas por persona y 20 entidades financieras operadoras y administradoras de estas. Como fuente el artículo cita a Daniel Torresano Melo, director nacional de Estudios e Información de la Superintendencia de Bancos y Seguros del Ecuador de esa fecha. también diario El Comercio, publicó el 16 de septiembre de 2013, en el artículo “Ecuador alista el cambio de tecnología de tarjetas de crédito”, menciona que en Ecuador existen 4 millones de tarjetas y mas de 3500 cajeros automáticos. Considerando que las dos publicaciones corresponden al mismo periodo de tiempo y con el fin de sensibilizar los datos obtenidos se toma como referencia la publicación del diario El Telégrafo de 1'900.000 tarjeta-habientes.

En lo que respecta a los puntos de pago, la Superintendencia de Bancos y Seguros, en base a la solicitud presentada y detallada previamente, nos facilitó el número de puntos de servicio (P.O.S) para tarjetas de crédito o débito “en la estructura A09 se tiene 29.703 establecimientos”, adicionalmente a esto el proveedor Datafast, informa en su página web [9] “Ser la única Red de Pagos capaz de procesar las tarjetas de crédito y débito de todas las marcas nacionales e internacionales.... ...contar con más de 48.000 puntos de venta (P.O.S. point of sale) ubicados en una extensa variedad de comercios pequeños, medianos y grandes incluidas las cadenas de autoservicios a nivel nacional.”. Medianet S.A., servicio complementario y de menor penetración que Datafast, no muestra información referente al número de puntos de venta.

Cruzando la información entregada por la SBS, se puede deducir que la diferencia entre el número de establecimientos con P.O.S, relacionados a través de su Registro Único de Contribuyente, corresponde a que muchos establecimientos, como las grandes cadenas de supermercados, tienen mas de un P.O.S en cada local y que cada local adicional se identifica con un mismo RUC de establecimiento en la SBS.

Considerando la diferencia de 18.000 P.O.S entre la base mínima entregada por la SBS y el valor socializado por el proveedor dominante de mercado, se puede asumir el valor medio entre estos, dentro de un margen de error aceptable como el número de P.O.S disponibles, cuyo valor referente será de $29.703 + 9000$, es decir 38.703.

En lo que tiene que ver a cajeros automáticos, en la misma publicación de diario El Comercio, del 16 de septiembre de 2013, citada previamente, menciona que en Ecuador existen mas de 3500 cajeros automáticos, de los cuales el banco de mayor tamaño del país, “Banco del Pichincha”, socializa en su página web contar con una “red de cajeros automáticos formada por más de 820 ATM’s,54 depositarios de cheques y próximamente 20 depositarios de

efectivo y más de 70 terminales de auto consulta,... Distribuidos en 95 cantones del país.”, con lo se tiene el número mínimo de cantones servidos con los 3500 cajeros.

Esta información se muestra consolidada en la siguiente tabla resumen.

Variable	Valor
Tarjeta-habientes	1'900.000
Número de Puntos de Servicio	38.703
Número de Cajeros automáticos	4500
Cobertura mínima de cantones servidos	95 de 221

Tabla 3: Tabla resumen de datos de tarjetas de débito y P.O.S (elaborada por Charles Escobar)

3.3 Estado del uso e implementación del dinero electrónico en el mundo

A nivel mundial el dinero electrónico se ha ido implementando de manera sostenida como una opción válida para funcionar como medio de pago y permitir incluir a un gran sector de la población que antes no contaba con servicios financieros.

En julio de 2014, Mireya Almazan de GSM Association[10], en su presentación “Dinero Móvil en América Latina”, en el evento “Dinero electrónico y Microseguros Oportunidades para América Latina y el Caribe”, presentó las cifras de cuentas registradas y activas de dinero electrónico, conforme al siguiente gráfico

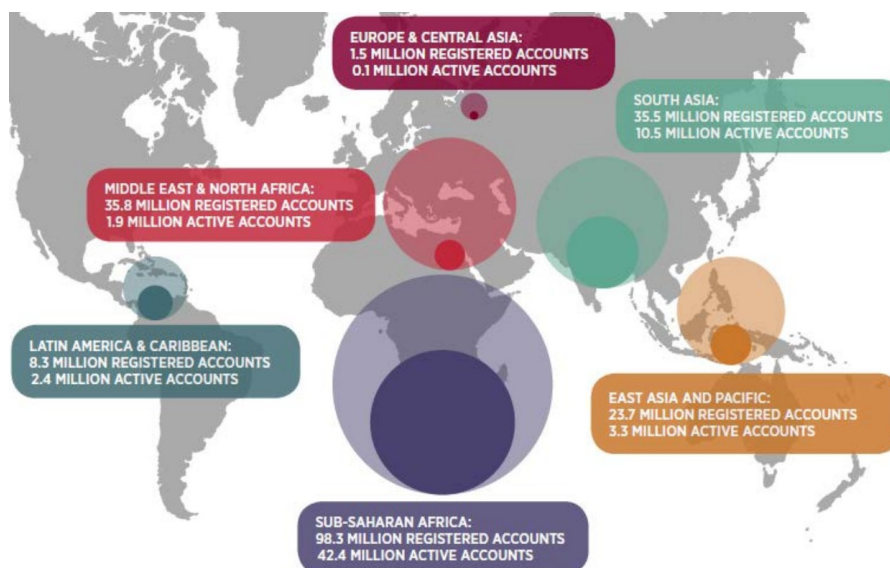


Ilustración 10: Cuentas registradas y activas de dinero electrónico en el mundo (Elaborado por la GSM Association)

En el gráfico se puede apreciar que en Latino América y el Caribe existen 8.3 millones de cuentas registradas y 2.4 millones de cuentas activas.

3.3.1 Situación del dinero electrónico en Filipinas

Aunque en Ecuador el dinero electrónico recién se lo está implementando, este es habitual en otros lugares del mundo, como por ejemplo en Filipinas, donde más del 75% de los habitantes no tienen acceso a la banca, pero más del 90% de ellos tienen celulares. Globe Telecom, la segunda operadora en Filipinas identificó esta realidad y lanzó el servicio gcash, que permite usar los teléfonos celulares como cartera móvil, adicionalmente, diez millones de Filipinos migrantes cada año envían remesas por veinte mil millones de dólares¹⁹, de los cuales se estima que el 50% de ese dinero va al sector rural, el mismo que casi no tiene acceso a servicios bancario, pero con la cobertura del servicio gcash se ha conseguido extender la cobertura para tener acceso al dinero, el cual puede servir para cancelar servicios básicos y posee acceso a cajeros automáticos conectado a su sim pra acceder al instante a efectivo. Gcash,

¹⁹ Televisión de Naciones Unidas, La ONU en acción, video: <https://www.youtube.com/watch?v=JwAQAW1MolQ#t=107> accedido el 24 de octubre de 2014, producido por Jean Levitan

procesa actualmente cerca de diez millones de dólares de remesas internacionales al mes, aunque Gxchange no era banco, el Banco Central de Filipinas BSP, reconoció y aprobó a su producto gcash en el 2005²⁰.

3.3.2 Situación del dinero electrónico en Bolivia

El Banco Central de Bolivia (BCB) y la Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero (ASFI) emitieron la resolución 772/2011 para implementar el servicio de la billetera móvil que permite la transferencia de dinero entre teléfonos, que permitirá a los usuarios cargar dinero electrónico en la billetera móvil desde corresponsales financieros y no financieros a los teléfonos celulares, transferencia de dinero electrónico entre teléfonos celulares, hacer efectivo el dinero electrónico en billetes y monedas a través de corresponsales financieros y no financieros, consulta de saldos en la billetera móvil vinculada al teléfono celular. Para los giros que se realicen no existe limitaciones por el modelo o antigüedad del aparato celular, el requisito es que cuente con servicio de SMS, el monto a cargar puede variar desde 1 a 1500 bolívares(14 centavos a 217 usd al cambio de octubre 24 de 2014)²¹.

3.3.3 Situación del dinero electrónico en Paraguay

La operadora celular Tigo, implementó en Paraguay en el 2008, la plataforma MTS, a través de canales USSD, esto permitió que se ubique a la vanguardia en la región en el uso de dinero electrónico a través de la red celular, así, con la misma empresa que realizará la implementación del sistema transaccional en Ecuador, actualmente tiene 1'800.000 usuarios activos en la plataforma, de los cuales, el 65% son no bancarizados y mueven mas de 3'000.000 de dólares diarios, con 15000 puntos de venta (P.O.S). Estos usuarios realizan pagos de

20 Banco Central de Filipinas, presentación “Banca Movil sin Sucursales ni Oficinas Comerciales y Servicios Financieros Inclusivos en Filipinas”, autor: Pia Bernadette Roman

21 Fuente:publicación del 10 de enero de 2013 del sitio: <http://www.opinion.com.bo/opinion/articulos/2013/0110/noticias.php?id=82525> accedido el 24 de octubre de 2014

servicios básicos, transferencias punto a punto de persona a persona con una cifra de 2'500.000 usd, además de giros de remesas. Del global de las transacciones, el 15% corresponde a compra de servicios de productos tradicionales de las telefónicas, mientras que el resto son servicios financieros[14]. Paraguay tiene una población bancarizada de solo el 21.7% de la población adulta mayor de 15 años[15].

3.3.4 Situación del dinero electrónico en Perú

En Perú, donde 3 de cada 10 personas están bancarizadas, “la Asociación de Bancos (Asbanc) informó que el proyecto de dinero electrónico denominado Modelo Perú, que permitirá realizar transferencias y pagos a través de teléfonos celulares, empezará a operar de manera comercial a mediados del 2015. La empresa Ericsson fue seleccionada, a través de un concurso internacional en el que participaron 22 compañías, para proveer la solución tecnológica que permitirá la puesta en marcha de la plataforma de dinero electrónico. Esta plataforma será usada por todos los bancos e instituciones financieras del país, de la mano de las operadoras de telefonía móvil como Movistar, Claro y Nextel. La gerente del proyecto de Dinero Electrónico de Asbanc, detalló que en los próximos 5 años el Modelo Perú buscará llegar a 5 millones de peruanos y lograr que 2,1 millones de ellos usen activamente el servicio de dinero electrónico. Inicialmente se podrá pagar los servicios básicos, hacer transferencias entre personas, recargar el celular, pagar tributos en el régimen simplificado. Y en una segunda etapa se podrá hacer compras en todo tipo de establecimientos, hacer giros, pagar créditos, hacer remesas y otros”[16]²²

22 Tomado del Artículo “Asbanc: Plan de dinero electrónico comenzará en seis meses”, de la edición digital de “EL Comercio” de Perú: <http://elcomercio.pe/economia/peru/asbanc-plan-dinero-electronico-comenzara-seis-meses-noticia-1757085> accedido el 24 de octubre de 2014

3.3.5 Situación del dinero electrónico en Brasil

El 17 de marzo de 2014 el sitio Movilion en el artículo “Los nuevos emisores de dinero móvil en América Latina” publica la situación brasileña respecto al dinero electrónico “A fines de octubre (2014), la SBS emitió la norma 29.985, que permite a las entidades no bancarias la emisión de dinero electrónico. Y poco después el Banco Central de Brasil presentó una guía para la puesta en marcha de los pagos móviles sobre los principios de la Ley 12.865.” [17]

3.3.6 Situación del dinero electrónico en Kenia

“En menos de tres años la empresa M-Pesa activó más de 9.5 millones de expedientes, en un país que tiene 8.4 millones de cuenta bancarias. El esquema, M de móvil y Pesa que significa dinero en swahili (M-Pesa), recibió atención del Banco Mundial y de la Fundación Bill & Melinda Gates, que destinó más de 40 millones de dólares para replicar esquemas similares en otras latitudes. Kenia tiene una población de casi 40 millones de personas, de las que 78% habita en zonas rurales y con un ingreso per cápita de 1,600 dólares anuales y sólo 19% de los adultos tiene una cuenta bancaria. El servicio que ofrece Safaricom, subsidiaria de Vodafone, es un sistema de pagos electrónico, que se contrata en una tienda autorizada para obtener una cuenta de dinero electrónico que se vincula al teléfono celular”²³.

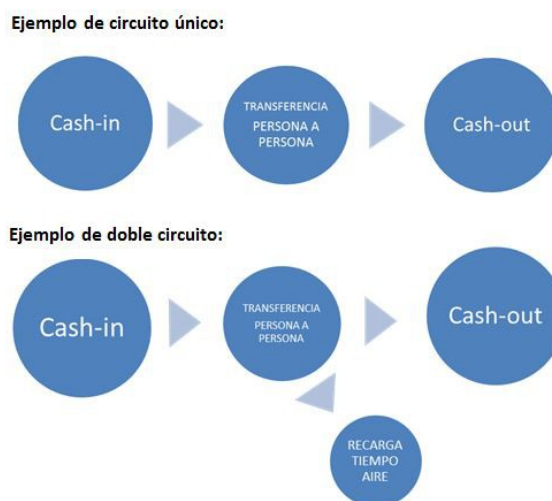
3.3.6.1 Riesgo de circuito único con dinero electrónico (Kenia)

De acuerdo al artículo “Datos de Uso de M-Pesa: El modelo OTC tiene sentido, incluso para Kenia” de Pablo García Arabéhéty[18], en el caso estudiado en Kenia respecto al uso del dinero electrónico, se ha podido inferir que a pesar de ser uno de los referentes mundiales en la implementación y uso del dinero electrónico, un gran porcentaje de usuarios de este medio de pago lo utilizan solamente como un circuito único, es decir “como un medio para obtener

²³ Tomado del Artículo “Kenia, el ejemplo a seguir en dinero electrónico” publicado por eleconomista.com.mx <http://eleconomista.com.mx/sistema-financiero/2011/07/24/kenia-ejemplo-seguir-dinero-electronico> accedido el 24 de octubre de 2014

efectivo, en vez de optar por operar sin el mismo, ya que después de realizar una transacción los clientes tienden a preferir el efectivo y no el dinero electrónico"[18], lo cual podría significar una sub utilización del sistema solo como un canal para conseguir efectivo de manera remota y no como un medio real de pago para realizar transacciones masivas.

Gráfico 4: Ejemplo de circuito único y doble con el dinero electrónico (Elaborado por Pablo García Arabéhéty[18])



3.3.7 Dinero electrónico en Ecuador

"El Banco Central de Ecuador (BCE) probó el 18 de septiembre de 2014 su novedoso programa de dinero electrónico en móviles con una demostración del sistema en el Campus Party en la ciudad de Quito, el mayor evento tecnológico del país, que congregó 3.000 asistentes. El gerente general del BCE, Mateo Villalba, hizo la demostración en un surtidor de alimentos con el uso de su móvil, con el que pagó de manera electrónica con dinero depositado en una cuenta que activó desde el mismo teléfono"²⁴, desde esa fecha se espera que continúe paulatinamente implementándose

²⁴ Diario "El Universo, publicación del jueves 18 de septiembre de 2014"

4 Capítulo 4: Levantamiento de la información

4.1 Estudio comparativo de dinero electrónico a través de la plataforma celular con el uso de tarjetas de débito en el Ecuador

4.1.1 Cobertura de la red celular

Con el Roaming Nacional Automático en vigencia y que fue tratado previamente, se puede considerar a las redes de las tres operadoras celulares en el Ecuador como una sola con cobertura total, esto adicionalmente evita el problema de la menor cobertura posible de la operadora mas pequeña.

4.1.2 La telefonía celular y su penetración en Ecuador

4.1.2.1 Datos de acuerdo al Ministerio de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información MINTEL y Superintendencia de Telecomunicaciones SUPERTEL²⁵.

De acuerdo a cifras publicadas por el MINTEL, el 9 de julio de 2013 en su sitio web[4], “El sector de la telefonía móvil ha tenido un incremento explosivo, alcanzando un total de líneas activas de 17'402.572, que representan el 115.04% de penetración de la población nacional. Desde el 2006 se duplicó la cantidad de usuarios de telefonía móvil, cuando solo existían 8'485.050”.

Mientras que diario El Telégrafo publicó el 20 de julio de 2013, las declaraciones de Claudio Rosas, intendente nacional de control técnico de la Superintendencia de Telecomunicaciones (Supertel), que manifestó que hasta mayo de ese año los usuarios de telefonía celular llegaban hasta 16'980.000.

²⁵ La nueva Ley Orgánica de Telecomunicaciones publicada el 18 de febrero de 2015 en Ecuador creó el la Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones (Arcotel), como la autoridad de telecomunicaciones en el Ecuador y las dependencias de la SUPERTEL, SENATEL y CONATEL, se fusionaron en este nuevo ente público.

“De este total, el 68,39% corresponde a Conecel (Claro), 29,49% a Otecel (Movistar) y el 2,12% a CNT (Alegro), de los cuales 13'817.000 son abonados prepago y 3'164.000 pospago”[5].

Esta información se puede complementar con las cifras de agosto de 2014 entregadas por Fabián Brito, Intendente Regional Sur de la Superintendencia de Telecomunicaciones (SUPERTEL), a diario El Mercurio[7], en el que precisa que al 31 de diciembre del año anterior el índice de penetración del servicio móvil fue del 117% en el territorio nacional, de las cuales el 85 % corresponde a clientes prepago.

En esta misma publicación La SUPERTEL presenta la siguiente distribución: CLARO tiene el 59% del mercado de Internet móvil a nivel nacional; MOVISTAR el 37.1%; y, la CNT el 3.16%.

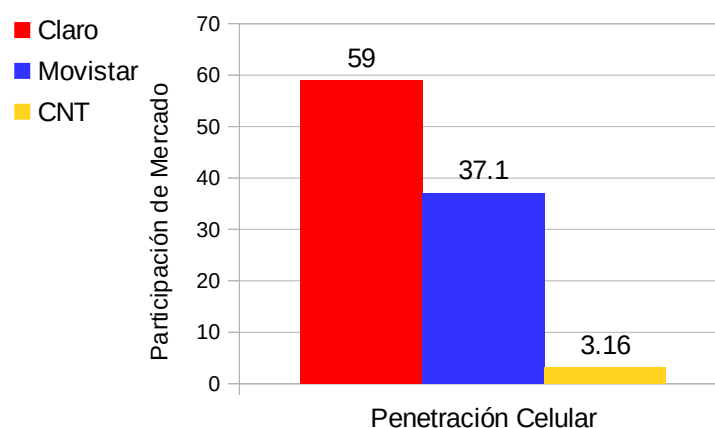
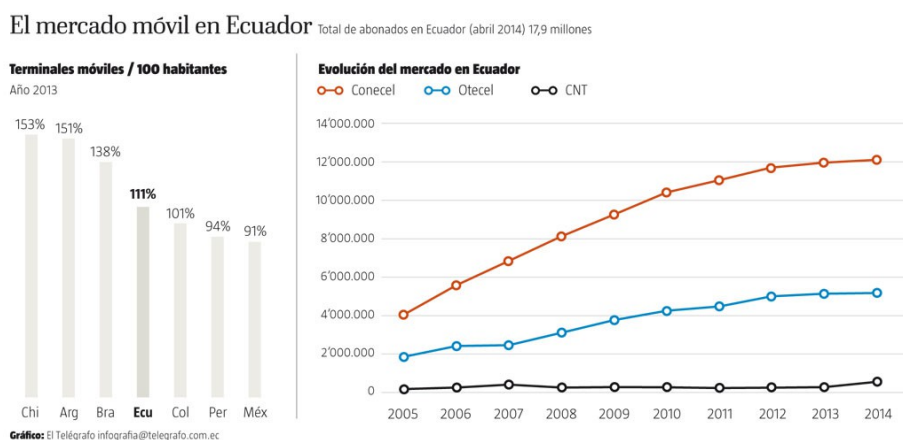


Ilustración 11: Penetración Celular por operadoras (elaborado por Charles Escobar)

En la publicación de diario El Telégrafo del 16 de agosto de 2014 se determina para abril de 2014 17'900.000 abonados, ubicando a Ecuador entre los 4 primeros países en Latinoamérica, con una tasa de 111 móviles cada 100 habitantes de acuerdo a la infografía, elaborada por este diario y que se presenta en el siguiente Gráfico.



*Ilustración 12: Evolución del mercado celular en el Ecuador
(elaborado por diario El Telégrafo)*

Aunque los datos socializados citan a la misma fuente, tienen ligeras diferencias entre ellos, tienen una tendencia marcada que converge a la activación de mas dispositivos que habitantes en este país.

Adicionalmente en la misma publicación se informa que “Como parte del proceso que impulsa el Gobierno para que los usuarios de telefonía móvil tengan una cobertura global, el Consejo Nacional de Telecomunicaciones (Conatel) aprobó el 8 de agosto los reglamentos para la Prestación del Servicio Móvil Avanzado bajo la Modalidad de Operadores Móviles Virtuales y para la Prestación de Roaming Nacional Automático”[8], con lo cual el Ministro de Telecomunicaciones de esa época, Jaime Guerrero precisó “que estas medidas incrementarán la penetración del Servicio Móvil Avanzado (SMA) y en particular la de banda ancha móvil, para mejorar la cobertura de los servicios que prestan las operadoras en el país”[8].

De manera complementaria a la tasa del número de celulares comparativamente con la población era necesario determinar la penetración de la cobertura de la red celular de cada una de las operadoras y determinar las zonas de sombra o no cubiertas para establecer las áreas sin servicio de los usuarios, de manera principal de la operadora de menor cobertura, sin

embargo con la prestación del Roaming Nacional Automático y de acuerdo a Jaime Guerrero, el Reglamento para la Prestación de este servicio “garantiza y extiende el servicio de cobertura telefónica y de los servicios móviles, independientemente de la empresa operadora con la que se contrató el servicio móvil avanzado..., la prestación del roaming nacional consiste en que el ciudadano podrá trasladarse a cualquier parte del país y no se quedará sin servicio... si una operadora no tiene señal puede utilizar la de otra operadora para poder seguir manteniendo el servicio. Es decir, el usuario puede estar en cualquier lugar de Ecuador y tener conexión móvil, a través de cualquier red que esté disponible”[8]

Con esta disposición del ente de regulación se garantiza la cobertura de los abonados de telefonía celular y se optimiza la zona de cobertura a prácticamente todo el territorio ecuatoriano.

“La ventaja principal de este sistema digital celular es que permite realizar o recibir llamadas en cualquier país que lo tenga (o zona geográfica; nota del autor), cuando se está en tránsito por ellos, facilidad que se conoce como itinerancia o roaming. Cuando se viaja, el terminal portátil se registra automáticamente en la red GSM al cambiar de un país a otro (o zona geográfica; nota del autor), quedando inmediatamente disponible para su uso”²⁶

Si bien es cierto el número de líneas activas supera el 115%, esta información se puede contrastar con el informe del Instituto Nacional de Censos y Estadísticas INEC, del periodo de referencia diciembre de 2013[6], según el cual el 86.4% de los hogares posee por lo menos un celular, lo que evidencia un 13.6% de hogares que no posee un celular, aún cuando como se evidencia en los párrafos anteriores la cantidad de celulares activos supera de largo el número de habitantes del país.

26 José Manuel Huidrobo, “Telecomunicaciones, Tecnologías, Redes y Servicios”, Editorial RA-MA, año 2010, página 279

Esta información se muestra consolidada en la siguiente tabla resumen.

Variable	Valor
Líneas celulares activas	17'900.000
Hogares con acceso a celular	86.4%
Cobertura	Roaming Nacional Automático

Tabla 4: Tabla resumen de datos de la red Celular (elaborada por Charles Escobar)

4.1.3 Cobertura de los servicios bancarios de las tarjetas de débito

En el capítulo 3.2, se estudió la penetración de los servicios de las transacciones electrónicas de débito, considerando las tarjetas de débito, puntos de venta (P.O.S) y su penetración en Ecuador

Debido a que la Superintendencia de Bancos y Seguros SBS no contaba, de manera directa con esa información, fue necesario obtener los datos por cruce de variables, con lo que se pudo determinar 1'900.000 tarjeta-habientes, 38.703 Puntos de Servicio, 4500 Cajeros automáticos y una cobertura mínima de 95 de los 221 cantones con este servicio.

Esta información se muestra consolidada en la siguiente tabla resumen.

Variable	Valor
Tarjeta-habientes	1'900.000
Número de Puntos de Servicio	38.703
Número de Cajeros automáticos	4500
Cobertura mínima de cantones servidos	95 de 221

Tabla 5: Tabla resumen de datos de tarjetas de débito y P.O.S (elaborada por Charles Escobar)

En lo que respecta a los servicios a los que los usuarios pueden acceder a través de las tarjetas de débito, como ejemplo ilustrativo, se muestra a continuación los publicados por el Banco del Pacífico en su página WEB²⁷:

“Además con tu tarjeta PacifiCard Débito puedes realizar en los cajeros del Banco del Pacífico las siguientes transacciones:

- Pago de tarjetas Pacificard (MasterCard y Visa).
- Compra de Pines y tiempo Aire para Celular (Claro, Movistar y CNT).
- Pago de servicios básicos (Agua, luz y teléfono).
- Pago de impuestos prediales.
- Pago de matriculación vehicular y transferencia de dominio.
- Pago de centros educativos y televisión pagada.
- Retiros de Efectivo.
- Consulta de saldos de cuenta corriente o de ahorros.
- Transferencias entre cuentas del Banco del Pacífico.
- Bloqueo de tarjeta MasterCard Débito.”²⁸

En los que se puede apreciar los pagos de servicios básicos, vehiculares, educativos y transacciones relacionadas directamente con las tres operadoras celulares como recargas, pagos o compra de servicios.

Todos los servicios descritos aquí, a excepción de aquellos que son exclusivos del Banco del Pacífico, se podrán realizar también con el dinero electrónico a través de la red celular.

27 <https://www.bancodelpacifico.com/servicio-al-cliente/servicios-bancarios/tarjeta-pacificard-debito.aspx>

28 Información tomada de la página WEB del Banco del Pacífico.

4.1.4 Comparación de costos

Las tarjetas de débito tienen varios costos inherentes a su emisión mantenimiento y operación, así por ejemplo en el Banco Pichincha, la tarjeta de débito experta, de acuerdo a la información publicada en su página WEB [22], el costo, antes de impuestos, de emisión es de \$ 4,60 USD, y de mantenimiento anual es de \$ 1,65 USD, las transacciones en cajero automático para obtener dinero físico en el mismo banco no tiene costo, mientras que si se usa las redes WAN de terceros, este costo varía y ha superado en ocasiones el costo de \$ 1 USD. Por lo general las transacciones a través de los puntos de venta (POS) de locales comerciales no tiene costo al usuario usar la tarjeta de débito.

Mientras que en el caso del dinero electrónico la “apertura de cuenta no tendrá costo y será voluntaria, no consumirá el tiempo aire celular, los datos ni los mensajes SMS y el mantenimiento de la cuenta no tendrá costos”[23], y los costos por transacción variarán de acuerdo al tipo desde \$ 0,01 USD a \$ 0,15 USD mientras que la conversión de dinero físico a electrónico y viceversa no tendrá costo hasta por 4 veces al mes[23].

4.1.5 Barreras para acceder las tarjetas de débito versus el dinero electrónico

Para acceder a las tarjetas de débito, el usuario debe tener pertenecer al sistema bancario y contar con una cuenta corriente o de ahorros, por tanto las limitaciones de acceso a una tarjeta de débito, pasa principalmente por los requisitos para poder acceder a una de estas cuentas y corresponden a la documentación de persona natural o jurídica y el depósito inicial que varía desde un mínimo de \$ 200,00 USD en adelante, dependiendo de la institución bancaria.

Para acceder al dinero electrónico a través de la red celular, solo se requiere de una línea telefónica celular básica (no es necesario teléfonos inteligentes), se debe presentar solo la documentación de persona natural o jurídica y el saldo inicial de la recarga mínima desde \$ 3,00 USD.

La siguiente tabla relaciona los requisitos tecnológicos, depósito inicial para habilitar el servicio, legal y el depósito previo para debitar posteriormente los consumos tanto de las tarjetas de débito como del dinero electrónico:

Requisitos	Tarjeta de Débito	Dinero Electrónico
Tecnológico	Poseer cuenta de ahorro o corriente y tarjeta de débito	Poseer una línea celular con teléfono básico (capacidad SMS)
Depósito inicial para habilitar el servicio	Si: mínimo \$ 200,00 USD	No: Pero requiere un prepago mínimo de \$ 3,00 USD
Legal	Documentación de persona natural o jurídica	Documentación de persona natural o jurídica
Depósito previo para debitar posteriormente los consumos	Si	Si

Tabla 6: Comparativo de las barreras de acceso entre las tarjetas de débito y el dinero electrónico (elaborada por Charles Escobar)

4.2 Bases comparativas

4.2.1 Marco tecnológico

4.2.1.1 *Red de interconexión*

Tanto las tarjetas de débito como el dinero electrónico usan redes de telecomunicaciones para llevar los datos de las transacciones. En el primer caso a través de la red ATM de cajeros o líneas dedicadas de los puntos de venta (POS) de los comercios afiliados a cada una de las instituciones bancarias, mientras que en el caso del dinero electrónico la red de interconexión está compuesta por las redes celulares de las operadoras, las cuales con el roaming nacional puede considerarse como una sola red de cobertura total.

Adicionalmente en el caso del dinero electrónico, para que interaccionen las redes celulares se requiere la plataforma de dinero electrónico, la cual es gestionada por el Banco Central del Ecuador.

4.2.1.2 *La Plataforma De Dinero Electrónico En Ecuador*

4.2.1.2.1 La plataforma de dinero electrónico y el ecosistema

Para el funcionamiento de las transacciones con dinero electrónico, se requiere de una plataforma tecnológica que permita que los usuarios interaccionen con este sistema a través de un portal WAP o mensajes de texto SMS y puedan; cargar dinero en sus teléfonos celulares, realizar transacciones con ese saldo transferir o acreditar dinero desde o hacia el sistema financiero respectivamente.

Esta plataforma tecnológica podía ser implementada por alguna de las operadoras celulares, como se ha desarrollado en otros países, sin embargo en

el Ecuador el Código Orgánico Financiero y Monetario restringe las actividades financieras exclusivamente a las instituciones financieras, esto llevó a que sea el mismo Banco Central del Ecuador el que implemente la plataforma para el dinero electrónico en el país.

Así, “el 13 de noviembre del 2013 el Banco Central del Ecuador BCE colocó en el portal de Compras Públicas el proceso de contratación para la adquisición de la plataforma (software y hardware) para el sistema de dinero electrónico. Bajo un esquema de subasta inversa electrónica, la entidad fijó el presupuesto del proceso en USD 4,5 millones. Según Diego Martínez, presidente del Directorio del BCE, 17 consorcios se presentaron al concurso. De ellos, nueve cumplieron con todas las bases y dos terminaron en una puja: la firma chilena Adexus y Montran Ecuador. El 27 de diciembre, el proceso fue adjudicado a Adexus, que valoró el servicio en USD 3,38 millones. Montran había llegado a ofrecer USD 3,97 millones. La compañía chilena tiene presencia en Ecuador, Perú y Colombia”[18]

Adicionalmente el Banco Central del Ecuador ha realizado gestiones de acercamiento con las operadoras celulares para formalizar los mecanismos de conexión con las operadoras celulares y la plataforma.

Así “el jueves 7 de agosto, en la oficina matriz de la ciudad de Quito, el Banco Central del Ecuador (BCE) y Telefónica Movistar (OTECCEL) suscribieron el Acuerdo de Conexión para que los usuarios de Movistar tengan la opción voluntaria de enviar y recibir pagos con dinero electrónico a través de la línea telefónica de sus celulares. Movistar fue la primera empresa privada que firmó este acuerdo con el BCE. Esta es una de las empresas más importantes del mundo en telecomunicaciones. A través de este acuerdo, se estableció la conexión entre la plataforma tecnológica de Movistar y la que el BCE está desarrollando para el dinero electrónico. La cobertura de Movistar es del 96,55% en el área urbana y del 99,11% en la zona rural y en carreteras, según

la medición realizada por la operadora entre enero y marzo de 2013.”[20]

“Durante el 2014, el BCE inició las negociaciones con las distintas operadoras móviles del Ecuador para la implementación del dinero electrónico. El 29 de mayo de 2014, el BCE firmó el acuerdo de conexión que permite el acceso a la red de telecomunicaciones de la Corporación Nacional de Telecomunicaciones – CNT... La firma de acuerdo del BCE con Movistar y CNT permitirá que 5 millones y medio de líneas telefónicas beneficien a sus usuarios en el uso del dinero electrónico cuando entre en funcionamiento”[19].

Una vez firmados los acuerdos con OTECEL Movistar y CNT, finalmente, “el jueves, 25 de septiembre, el Banco Central del Ecuador (BCE) y la operadora de telefonía celular Claro firmaron el “Acuerdo de Conexión para integrarse a la Plataforma de Dinero Electrónico del BCE”, que permitirá a todos sus usuarios, a nivel nacional, utilizar este nuevo medio de pago a través de un teléfono móvil.... A nivel nacional, la empresa Claro tiene 12 millones de usuarios, alcanzando más de 1300 ciudades y poblaciones y cubriendo más de 8000 kilómetros de carretas y caminos vecinales en las 4 regiones del país.”[21].

4.2.2 Marco legal

El marco legal se sustenta en la Constitución Política del Ecuador, Ley de Régimen Monetario y Banco del Estado, Regulaciones y Resoluciones, en los artículos que se detallan a continuación:

- Artículo 283 de la Constitución que establece que “El sistema económico es social y solidario; reconoce al ser humano como sujeto y fin; propende a una relación dinámica y equilibrada entre sociedad, Estado y mercado, en armonía con la naturaleza; y tiene por objetivo garantizar la producción y reproducción de las condiciones materiales e

inmateriales que posibiliten el buen vivir. El sistema económico se integrará por las formas de organización económica pública, privada, mixta, popular y solidaria, y las demás que la Constitución determine. La economía popular y solidaria se regulará de acuerdo con la ley e incluirá a los sectores cooperativistas, asociativos y comunitarios.”;

- Artículo 309 de la Constitución que define que “El sistema financiero nacional se compone de los sectores público, privado, y del popular y solidario, que intermedian recursos del público. Cada uno de estos sectores contará con normas y entidades de control específicas y diferenciadas, que se encargarán de preservar su seguridad, estabilidad, transparencia y solidez. Estas entidades serán autónomas. Los directivos de las entidades de control serán responsables administrativa, civil y penalmente por sus decisiones.;
- Artículo 302 de la Constitución de la República que dispone que las políticas monetaria, crediticia, cambiaria y financiera tendrán como objetivos, entre otros, suministrar los medios de pago necesarios para que el sistema económico opere con eficiencia.;
- Primer Inciso del artículo 303 de la Constitución de la República que determina que "La formulación de las políticas monetaria, crediticia, cambiaria y financiera es facultad exclusiva de la Función Ejecutiva y se instrumentará a través del Banco Central".;

- Artículo 13 de la Ley de Régimen Monetario y Banco del Estado que define como medios de pago convencionales los cheques de viajeros, las tarjetas de crédito y otros de similar naturaleza que determine el Directorio del Banco Central del Ecuador.;
- Regulación No. 017 2011 de 10 de enero de 2011 que incorporó como Título Décimo Quinto "Del Dinero Electrónico" del Libro I "Política Monetaria Crediticia, de la Codificación de Regulaciones del Banco Central del Ecuador, y normó el alcance del Sistema de Pagos y Transacciones Móviles.;
- Regulación No.024 2012 de 29 de marzo de 2012 que modificó la Regulación No. 017-2011 y derogó el Capítulo X "Del Sistema de Pagos y Transacciones Móviles".;
- Regulación del Directorio del Banco Central del Ecuador No. 055-2014 del 20 de marzo de 2014 que sustituye el Capítulo I "Dinero Electrónico" del Título Décimo Quinto "Del Dinero Electrónico", del Libro I "Política Monetaria-Crediticia", de la Codificación de Regulaciones del Banco Central del Ecuador.;
- *Resolución administrativa No. BCE-037-2014 que expide el Título I del Manual de Procedimiento y Operación del Sistema de Dinero Electrónico (MPO)*

5 Capítulo 5: Estudio de la red de dinero electrónico a través de la plataforma celular comparándola con el uso de tarjetas de débito

5.1 Herramientas o aplicaciones necesarios para realizar transacciones financieras con los dispositivos móviles

Para poder realizar las transacciones con el dinero electrónico a través de la red celular se requieren los siguientes elementos:

- Teléfono celular básico, con capacidad SMS o WAP habilitado en una de las operadoras celulares
- Redes Celulares
- Roaming nacional automático, para garantizar la cobertura
- Plataforma de dinero electrónica implementada por el Banco Central del Ecuador
- Puntos o kioskos de servicio para el cambio de dinero electrónico en físico o viceversa.

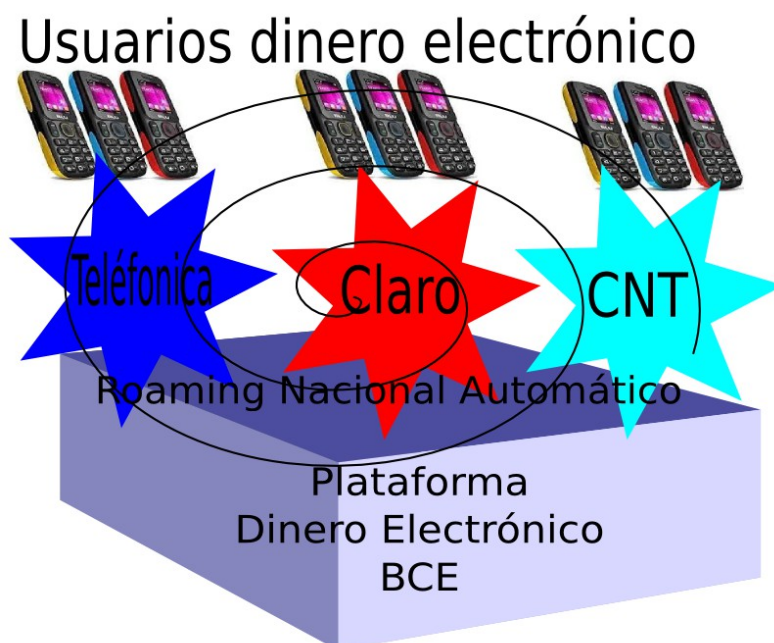


Ilustración 13: Herramientas o aplicaciones necesarios para realizar transacciones financieras con los dispositivos móviles (elaborado por Charles Escobar)

5.1.1 Descripción del sistema de dinero electrónico

Liber Fernández, en representación de la empresa In Switch, empresa encargada de implementar la plataforma de dinero electrónico en el Ecuador, en el Campus Party desarrollado en septiembre de 2014 en la ciudad de Quito, presentó la charla “Casos de éxito de la plataforma de Dinero Electrónico”, en donde describió las características de esta plataforma, identificando un ecosistema financiero y un ecosistema de las telefónicas que deben interactuar con los usuarios para conseguir que el sistema funcione.

En el caso particular de Ecuador, al ser implementado como una plataforma independiente de la operadoras celulares y al ser el Banco Central del Ecuador el que la implementa, no se tiene el problema de la interoperabilidad entre operadoras.

La plataforma de dinero electrónico utiliza la red telefónica celular como canal de transporte y como control transaccional usa USSD, característica presente en los dispositivos móviles GSM, GPRS o UMTS, esto permite tener un control transaccional que garantiza realmente que las transacciones sucedieron o no sucedieron.

“USSD (Unstructured Supplementary Services Data) es un medio de transmitir información o instrucciones por una red GSM. USSD tiene algunas similitudes con el SMS (ambos utilizan el “signaling path” de la red GSM). Como diferencia, el USSD no es un servicio de almacenamiento y envío, es un servicio orientado a sesión tal que cuando un usuario accede a algún servicio USSD, se establece una sesión y la conexión de radio permanece abierta hasta que el usuario, la aplicación o el paso del tiempo la libera. Los mensajes de texto USSD pueden superar los 182 caracteres de longitud”²⁹.

29 SYSMOV soluciones móviles, “Envío de mensajes de texto USSD”, enero 2013

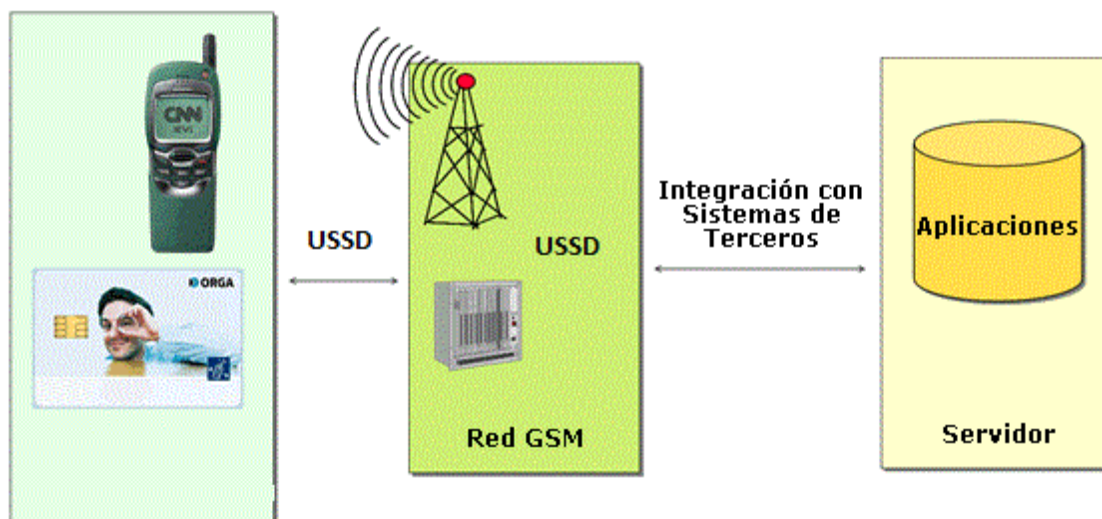


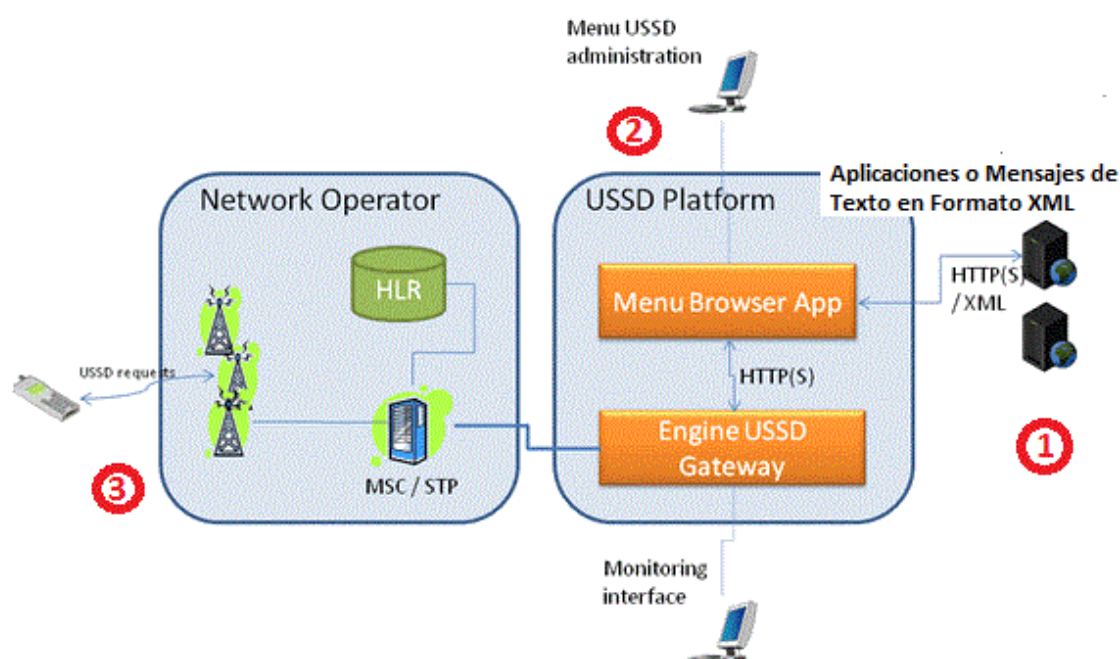
Ilustración 14: Envío de mensajes de texto USSD (fuente: SYSMOV soluciones móviles, “Envío de mensajes de texto USSD”, enero 2013)

Esta plataforma tiene la capacidad de conectarse con el sistema bancario para permitir la interacción entre estos dos ecosistemas y busca a largo plazo que se integren la mayor cantidad de instituciones financieras al proyecto.

“La pasarela USSD "Gateway USSD" se conecta a la red de interconexión SS7 de la red del modos SS7 que se basa en la utilización de enlaces SS7 a 64Kb/s transportados sobre una conexión de tipo T2 (E1 en inglés) y el modo IP-SIGTRAN que se basa en la utilización de la red IP para transportar la señalización SS7. La conexión se realiza a nivel MTP3 mediante una capa SCTP/M3UA. El interés de SIGTRAN es la flexibilidad y la posibilidad de tener la "Gateway USSD" fuera del sitio del operador, directamente en el Proveedor de Servicios a través de una red VPN segura”³⁰.

³⁰ SYSMOV soluciones móviles, “Envío de mensajes de texto USSD”, enero 2013

La siguiente ilustración muestra la arquitectura de un sistema usando USSD que puede ser implementado con la plataforma de dinero electrónico.



La siguiente Arquitectura de envío de mensajes USSD nos informa lo siguiente:

- 1.-Empaquetamiento de la aplicación a enviar o mensajes de textos enriquecido en formato XML.
- 2.-El Monitoreo , la administración y el envío se realiza mediante HTTP.
- 3- Mediante un Operador de Red se realiza el envío al equipo destinado.

Ilustración 15: Arquitectura de un sistema USSD (fuente: SYSMOV soluciones móviles, “Envío de mensajes de texto USSD”, enero 2013)

La empresa “In Switch³¹” ha realizado varias implementaciones a nivel latino americano relacionadas con el dinero electrónico y sus servicios. En su portal web se socializan las experiencias en Uruguay, Brasil, Haiti, El Salvador, Honduras, Bolivia y República Dominicana. Adicionalmente se publica las experiencias en Tanzania y Ghana.

31 <http://www.inswitch.us/>

La siguiente ilustración muestra la plataforma implementada por In Switch para el dinero electrónico

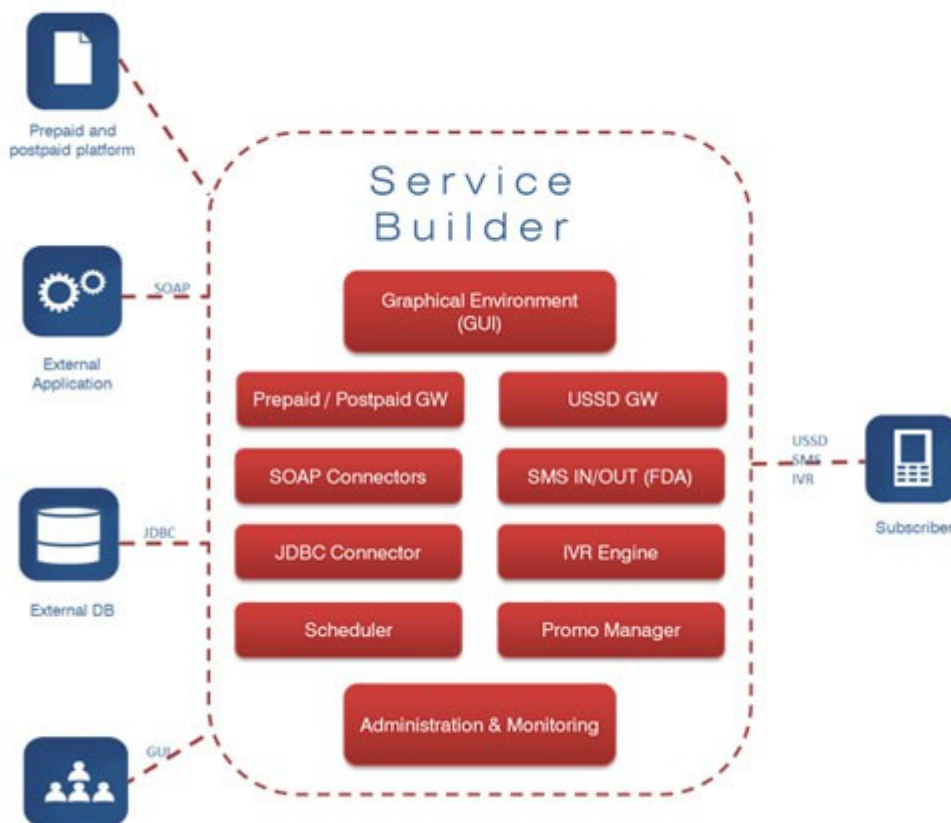


Ilustración 16: Plataforma de dinero electrónico implementada por In Switch (fuente: IN Switch Solutions)

Desde el lado de los usuarios lo mínimo que se requiere es un teléfono celular básico, con capacidad de enviar mensajes de texto.

El sistema de transacción monetaria MTS³² desarrollado por In Switch habilita a los teléfonos celulares a realizar transacciones electrónicas desde dispositivos estándares GSM a través de USSD, IVR, SMS o Web. El sistema MTS permite a los suscriptores tener billeteras prepago virtuales asociados a sus cuentas

32 <http://www.inswitch.us/index.php/products-solutions/topup-mobile-money/mts-mobile-money>

móviles, desde donde pueden pagar productos y servicios, o enviar dinero a la familia o amigos con mayor seguridad al reducir las transacciones con dinero real, que son reemplazadas por transacciones electrónicas.

Los suscriptores pueden recargar sus billeteras virtuales a través de agentes móviles autorizados (minoristas) o directamente a través de sus cuentas bancarias o tarjetas de crédito, con esto se acredita en la cuenta del suscriptor dentro de la plataforma MTS y se debita de la cuenta del minorista.

Los suscriptores pueden entonces manejar sus fondos directamente desde sus teléfonos móviles o convertirlo en dinero efectivo en los puntos autorizados.

Esta solución tiene interfaces entre las plataformas de los operadores prepago y pospago, sistema de facturación, pasarela con el banco y tarjeta de crédito y pasarelas externas para servicios públicos y bienes de pagos. Para los enlaces del sistema MAP se utilizan transacciones USSD y mensajes de confirmación de transacción SMS.

Las principales características de esta plataforma incluyen:

- Basada en USSD, aunque también están disponibles interacciones SMS, IVR y Web.
- Configuración de agentes de la cadena de distribución y comisiones
- Servicios múltiples de dinero electrónico:
 - Pago de salarios
 - Pago de facturas
 - Compras a minoristas
 - Auto recargas
 - Remesas
- Compatible con estándares de seguridad (módulo anti fraude)
- Interfaz certificada por Wester Unión para remesas internacionales

- Interfaz API para permitir que entidades externas desarrollen servicios de dinero móvil
- Alto rendimiento
- Escalabilidad
- Interfaces de integración estándar con entidades financieras

En la siguiente ilustración se muestra el sistema de transacción monetaria MTS, en donde se muestran las operaciones posibles con el entorno de interacción en el un extremo y en el otro extremo el dispositivo GSM del suscriptor.

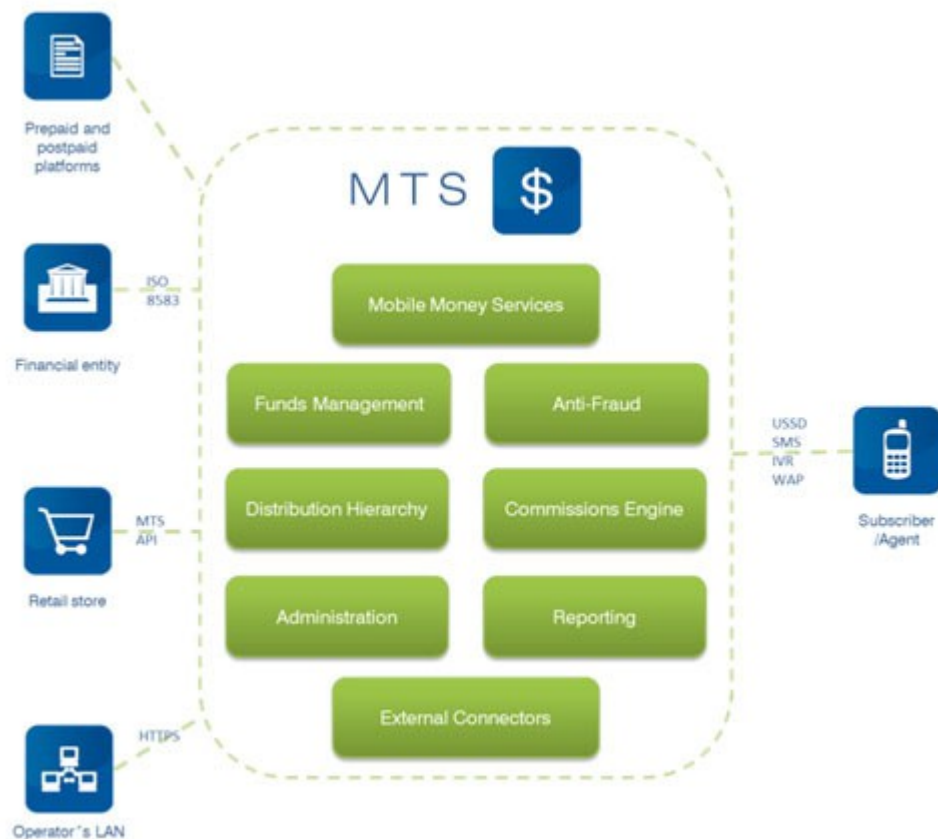


Ilustración 17: Sistema de transacción monetaria (fuente: IN Switch Solutions)

Las transacciones pueden ocurrir entre usuarios a través de transferencias directas o a través de puntos de pago en los sitios de venta a través de las “vending machine”, también se considera la opción de interacción con sitios web, pero el acceso masivo y la inclusión se consigue a través de los teléfonos celulares.

Se habilitará también puntos de carga o descarga de manera similar a los puntos de pago.

Desde el punto de vista de seguridad se considera el número telefónico asociado a su IMEI y simcard mas un pin adicional que solo debe conocer el usuario.

Para otras formas de interacción con la plataforma de dinero electrónico se consideran protocolos de seguridad inherentes a esas aplicaciones, como por ejemplo verificación captcha para servicios web.

La siguiente tabla muestra el resumen de los datos de la plataforma de dinero electrónico implementado en el Ecuador:

Variable	Valor
Tecnología de usuario requerida	SMS o WAP
Gestor de la plataforma	Banco Central del Ecuador
Empresa adjudicada	Adexus
Operadores participantes	Movistar, Claro, CNT

*Tabla 7: Tabla resumen de datos de la plataforma de dinero electrónico
(elaborada por Charles Escobar)*

5.2 Herramientas o aplicaciones que los usuarios usan en sus actividades cotidianas en las redes de telecomunicaciones

El 16 de mayo de 2014 el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos[25], publicó en su portal³³ que el “16,9% (1'261.944) de las personas de cinco años y más que tienen celular poseen un teléfono inteligente (Smartphone), lo que representa un crecimiento de 141% frente al 2011, según los últimos datos de la Encuesta de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC)”. De acuerdo a los datos mostrados en esta publicación “el 51,3% de la población de 5 años y más tiene por lo menos un celular activado” como dato importante se puede determinar también que “el grupo etario con mayor uso de teléfono celular activado es la población que se encuentra entre 25 y 34 años con el 76,5%, seguido de los de 35 a 44 años con el 76%”, respecto a la penetración en provincias el INEC determinó en esta encuesta que “la provincia con mayor número de personas que tiene un teléfono celular activado es Pichincha con el 60,9%, mientras que la menor es Chimborazo con el 37,4%”.

De aquí se puede deducir que el dinero electrónico puede tener comportamientos distintos dependiendo de la zona geográfica en la que se lo use.

El INEC, también publicó cifras de crecimiento y uso de Internet, tanto en el área urbana como rural “El estudio refleja que el acceso a Internet en el país también se incrementó al pasar de 11,8% en 2010 al 28,3% de hogares con acceso a Internet. De acuerdo a las áreas, en la zona rural el porcentaje de hogares que tienen acceso a Internet es el 9,1% mientras que en el área

33 <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/12-millones-de-ecuatorianos-tienen-un-telefono-inteligente-smartphone/> accedido el 15 de abril de 2015

urbana es de 37%. Así también en el 2013, el 20,0% de las personas en el Ecuador son analfabetas digitales (Se considera a una persona como Analfabeta Digital cuando cumple simultáneamente tres características: 1) No tiene celular activado 2) En los últimos 12 meses no ha utilizado computadora 3) En los últimos 12 meses no ha utilizado Internet.), 9,2 puntos menos que en el 2010”³⁴.

Otro dato importante publicado por el INEC corresponde a la cantidad de dinero que se destinan a gasto en tecnología a través de la “Encuesta de Ingresos y Gastos en Hogares (ENIGHUR 2011-2012) que refleja que los hogares ecuatorianos gastaron mensualmente \$118.37 dólares en promedio en TIC, este monto incluye: Gastos en equipos celulares, alquiler de Internet, Tarjetas de prepago para servicio celular e Internet, recargas electrónicas a celular, planes de celular y de Internet”³⁵.

5.3 Seguridades a considerarse al usar las redes celulares para realizar transacciones con dinero electrónico

Las seguridades a considerarse al usar las redes celulares para realizar transacciones con dinero electrónico, considera a los actores que intervienen en las transacciones, es decir; el usuario, la red celular y la plataforma de dinero electrónico.

5.3.1 Elementos de seguridad para los usuarios

Desde la perspectiva del usuario, se pueden considerar los elementos que se aplican a las seguridades de redes que van desde el resguardo a la

34 <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/12-millones-de-ecuatorianos-tienen-un-telefono-inteligente-smartphone/> accedido el 15 de abril de 2015

35 <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/12-millones-de-ecuatorianos-tienen-un-telefono-inteligente-smartphone/> accedido el 15 de abril de 2015

infraestructura física, en este caso el terminal móvil hasta apropiadas políticas de uso del dispositivo.

El primer caso, tiene relación con la pérdida o robo del dispositivo y como primera medida de seguridad el usuario deberá cuidar la propiedad y en lo posible, evitar la pérdida el robo de su dispositivo, ya que este pudiera ser usado para realizar transacciones, aunque para ello se requiere la clave o pin del usuario.

Diego Martínez, presidente del Directorio del Banco Central del Ecuador, expresó en la publicación del 24 de mayo de 2014 de Diario el Universo[34] “como ejemplo que si a un ciudadano le roban billetes o monedas no hay solución, en tanto si le sustraen su teléfono celular no va a pasar nada, porque lo que debería tener la persona que lo sustrajo es la clave. No obstante, Martínez explicó que si, en el peor de los casos, le robaran al ciudadano el dispositivo y la clave, la transacción efectuada podrá ser identificada porque se registrará el origen y el destino”, lo que quiere decir que aunque en este último caso no se pudo evitar el robo se contará con elementos que permitan dar seguimiento de las transacciones realizadas con el dispositivo móvil, con lo que busca deducir las variables del anonimato 'quién soy', 'dónde estoy' y 'qué hago', distintas pero íntimamente relacionadas entre sí, y que pueden ayudar a identificar al delincuente que robó el dispositivo, pero que desde el punto de vista de la intimidad y el anonimato, evidencia que al usar dinero electrónico el usuario deja un rastro que puede ser fácilmente seguido por las autoridades de control o quienes tengan acceso a los sistemas.

Adicionalmente y en el mismo artículo se menciona “ante la consulta de que si a un usuario le robaran su teléfono móvil y luego compra un nuevo chip con otra línea recupera el dinero electrónico, Fausto Valencia, director del plan, respondió que sí, por tener respaldo bancario así como clave. Agregó que si se

registra un robo del celular se llama a un call center y se reporta para que bloqueen la cuenta”.

Finalmente, en esta misma publicación del 24 de mayo de 2014, diario El Universo informa que de acuerdo a funcionarios del Banco Central del Ecuador la plataforma tecnológica del dinero electrónico tendrá seguridades, conforme lo expresado por Diego Martínez, presidente del directorio del Banco Central del Ecuador “porque la transferencia va a ser directa e inmediata entre emisor y receptor. Va a estar protegido por un sistema de seguridad que va a funcionar con clave, es decir, el ciudadano, para pagar con dinero electrónico, tendrá que digitar una clave; si no se digita esa clave, el pago no se va a realizar”³⁶.

En lo que respecta a apropiadas políticas de uso del dispositivo el usuario debe tener presente que su teléfono celular, especialmente si se conecta a redes de datos como Internet, o realiza transferencias de archivo como Bluetooth, etc está expuesto a que terceros puedan explotar vulnerabilidades presentes en el móvil, por lo que se hace necesario tomar precauciones en la navegación y seguridades de su equipo. Principalmente debe tener cuidado en los sitios que visite, archivos que descargue y; manejo de accesos y claves.

Así, el usuario debe tener conciencia que los teléfonos celulares son susceptibles a infecciones de virus o Malware (programas maliciosos), robo de información a través de herramientas de compartición de archivos como Bluetooth o similares, y en el caso extremo una posible suplantación de identidad o Spoofing, para lo cual en el caso del dinero electrónico sería necesario una clonación exacta de un terminal móvil, que incluya la identificación física del dispositivo (IMEI) y la identidad de usuario,

36 <http://www.eluniverso.com/noticias/2014/05/24/nota/3002726/clave-garantizaria-seguridad-uso-dinero-virtual>

requiriéndose además el PIN de usuario para poder realizar transacciones con la identidad robada del usuario.

En el informe de ESET³⁷ para latinoamérica del año 2014³⁸ se puede evidenciar un significativo número de malware en pequeñas y medianas empresas con una cifra cercana al 50% y el 13% de explotación de vulnerabilidades. Es también preocupante que el phishing supere al 10%. Estos indicadores deben considerarse especialmente para los dispositivos celulares de gama alta, los cuales tienen facilidades de conexión a Internet a través de planes de datos o redes inalámbricas y que son susceptibles a infecciones de malware y robo de credenciales.

En el caso de Ecuador, de acuerdo a este reporte, las infecciones de malware en el año 2014 bordean el 52%

Esta información se muestra detalladamente en el siguiente gráfico presentado en el mismo informe.

37 ESET es una compañía global de soluciones de software de seguridad orientada a proveer protección de última generación contra amenazas informáticas. Es creadora del Antivirus ESET NOD32

38 ESET Security Report Latinoamérica 2014, página 6



Ilustración 18: Comparativa de incidentes de seguridad 2014 (Elaborado por ESET)

En gran parte los riesgos de seguridad desde el punto de vista del usuario tiene que ver con el problema de la confianza “La explotación de la confianza representa un modus operandi habitual de los atacantes online y de otros sujetos malintencionados. Se aprovechan de la confianza que los usuarios depositan en los sistemas, las aplicaciones, y las personas y empresas con los que interactúan regularmente. Y este planteamiento surte efecto: existen suficientes pruebas que demuestran que los adversarios están concibiendo nuevos métodos para integrar su malware en las redes; así, pasan inadvertidos durante periodos prolongados, y roban datos o interrumpen sistemas esenciales. La explotación de la confianza representa un modus operandi habitual de los atacantes online y de otros sujetos malintencionados. Se aprovechan de la confianza que los usuarios depositan en los sistemas, las aplicaciones, y las personas y empresas con los que interactúan regularmente. Y este planteamiento surte efecto: existen suficientes pruebas que demuestran

que los adversarios están concibiendo nuevos métodos para integrar su malware en las redes; así, pasan inadvertidos durante periodos prolongados, y roban datos o interrumpen sistemas esenciales.”³⁹ .

En lo que respecta específicamente a los celulares, el reporte anual de Alcatel-Lucent, muestra que “en el lado de los móviles, las infecciones continúan acelerándose, con un incremento del 25% en el 2014, en comparación con un 20% del 2013. La tasa de infección se encuentra actualmente en 0,68%. En base a esto, se estima que en todo el mundo, alrededor de 16 millones dispositivos móviles están infectados por malware. El malware móvil está aumentando en sofisticación con protocolos de comandos y control (C&C) más robustos. El software espía móvil está, sin duda en aumento. De la lista top 20 de malware para móviles, 6 son software espía. Estas son aplicaciones que se utilizan para espiar al dueño del teléfono. Rastrear la ubicación del teléfono, monitorean llamadas y mensajes de texto entrantes y salientes, correo electrónico y supervisan la navegación web de la víctima. Las infecciones fueron divididos 50/50 entre los dispositivos Android y Windows/PC, con menos del 1% procedentes de otros teléfonos inteligentes como el iPhone y Blackberry. Windows/PC siguen siendo el caballo de batalla de la ciberdelincuencia, pero la plataforma Android está poniéndose al día”⁴⁰.

Es de particular interés la posibilidad de que teléfonos celulares de gama alta que sean utilizados para transacciones de dinero electrónico puedan ser infectados con el software espía detallado por el estudio de Alcatel-Lucent

En el siguiente gráfico se muestra una comparativa de los años 2013 y 2014, de las infecciones de computadores personales con Windows (r) y dispositivos

39 Informe anual de seguridad de Cisco 2014, página 2

40 Motive Security Labs, malware report – H2 2014, Alcatel - Lucent

móviles con Android (r) y donde se puede apreciar en promedio una distribución uniforme entre estos dos sistemas operativos.

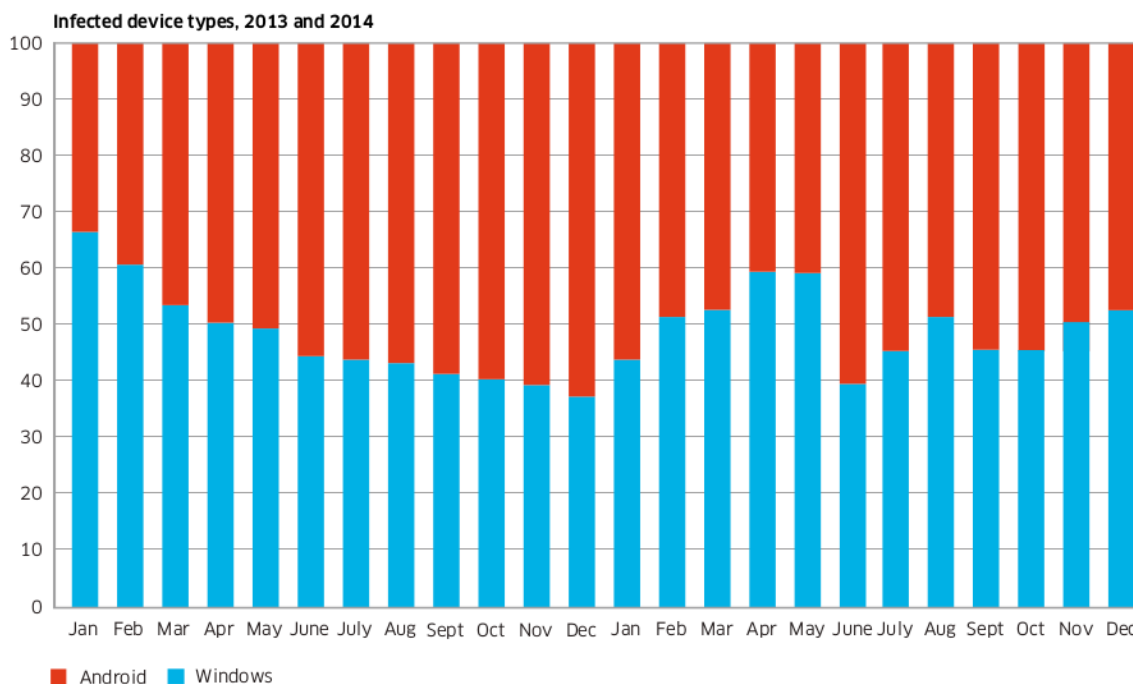


Ilustración 19: Comparativa de infecciones entre Windows P/C y Android (elaborado por Alcatel-Lucent)

5.3.2 Elementos de seguridad para la red celular

La red celular está estructurada por la arquitectura implementada por las operadoras celulares, en el caso particular de Ecuador a la fecha la Corporación Nacional de Telecomunicaciones CNT, Claro y Movistar de Telefónica, las cuales tienen la responsabilidad de autenticar los dispositivos móviles a través de su identificación única (IMEI⁴¹) y el número de teléfono asociado, también es de su ámbito de operación el identificar posibles clonaciones de dispositivos, lo cual debería ser reportado a las autoridades de telecomunicaciones.

41 International Mobile Station Equipment Identity

En la publicación de 15 de agosto de 2014 del Diario El Universo, “Claudio Rosas, intendente nacional de Control Técnico de la Supertel, indicó que de los casi 18 millones de dispositivos que se encuentran activos en el país, una auditoría del organismo determinó que en unos diez millones había alguna duda respecto al registro de los aparatos, empadronamiento, al origen del IMEI o del mismo artefacto, de ellos, agregó Rosas, cuatro millones están en depuración”⁴².

El 13 de marzo de 2014, Diario el Comercio publicó una nota respecto al tráfico de teléfonos celulares robados entre 4 países, “Fabián Jaramillo, superintendente de Telecomunicaciones, aseguró que en la lista negativa de teléfonos, es decir, en la que están los códigos (IMEI) de equipos reportados como robados, constan 14 millones de equipos. De ellos, cuatro millones son de Ecuador y los 10 millones restantes corresponden a Colombia, Perú y Bolivia”⁴³.

Corresponde entonces, a la autoridad de telecomunicaciones en el Ecuador, ahora Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones, ARCOTEL, en conjunto con las operadoras y las políticas de seguridad para el uso de teléfonos celulares garantizar la idoneidad del terminal móvil usado, para prevenir posibles fraudes con el uso de dinero electrónico.

“El robo de teléfonos móviles GSM se ve atractivo, ya que las identidades de los abonados y su equipo móvil están separados. Un equipo robado puede ser reutilizado simplemente mediante el uso de cualquier SIM válido. Para evitar ese tipo de mal uso, todos los equipos terminales GSM contienen un identificador único, la identidad internacional de equipo móvil

42 <http://www.eluniverso.com/noticias/2014/08/15/nota/3415811/15-millones-celulares-han-sido-rechazados>

43 <http://www.elcomercio.com/actualidad/negocios/14-millones-de-celulares-robados.html>

(IMEI). Se encuentra dentro del ámbito de responsabilidades del operador de red el dotar de una base de datos adicional, en la que se registren equipos robados, que se puede utilizar para restringir llamadas fraudulentas e incluso, teóricamente, localizar a un ladrón (por análisis de los datos relacionados SIM)⁴⁴.

Desde el punto de vista funcional “el aparato telefónico GSM y SIM son los únicos elementos del sistema con el que la mayoría de usuarios de GSM tienen contacto directo. El teléfono GSM y el SIM establecen un sistema GSM casi completo dentro de sí mismos con toda la funcionalidad, a partir de cifrado HLR⁴⁵ El siguiente gráfico muestra un diagrama de bloques de una estación móvil con una ranura SIM”

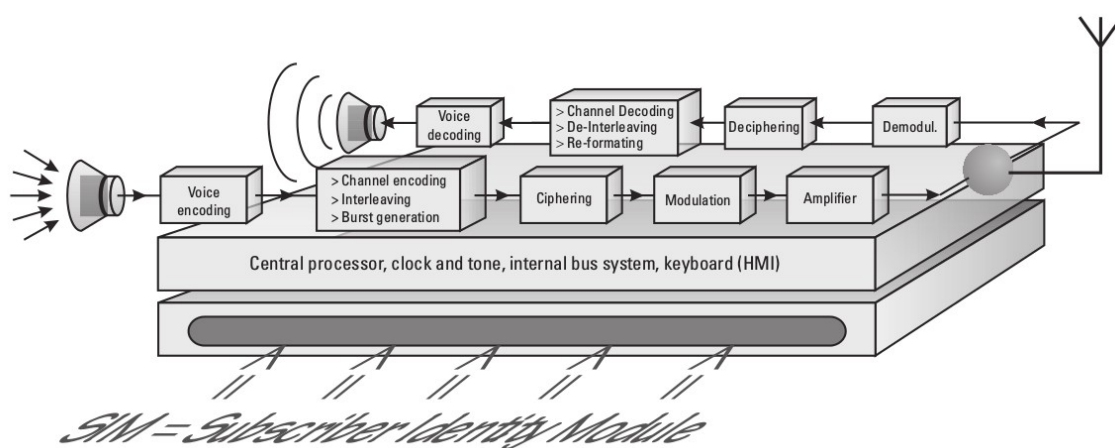


Ilustración 20: Diagrama de una estación móvil con ranura SIM

Fuente: Gunnar Heine, "GSM Networks: Protocols, Terminology, and Implementation", página 14

“El SIM es una de las características más interesantes para un usuario de GSM, ya que permite la separación de un equipo de teléfono GSM y la base de datos relacionada. En otras palabras, el abonado a un sistema GSM no está

44 Gunnar Heine, "GSM Networks: Protocols, Terminology, and Implementation", página 7

45 Gunnar Heine, "GSM Networks: Protocols, Terminology, and Implementation", página 13

determinado por la identidad del equipo móvil sino por el SIM, que siempre tiene que estar insertada en el equipo antes de que pueda ser utilizado. Esta es la base para la movilidad personal”⁴⁶.

“Señalización es el lenguaje de telecomunicaciones que las máquinas y utilizan los ordenadores para comunicarse entre sí. En particular, las señales que entra un usuario deben ser convertidos a un formato que es apropiado para máquinas y transmitida a continuación una entidad remota. Las señales (por ejemplo, la identidad de un usuario llamado) no son parte de la comunicación como tal, es decir, no son una carga o una entidad de generación de ingresos.”

“Señalización es comparable a los pilotos y los asistentes de vuelo en un avión. Los miembros de la tripulación no son una "carga útil", pero son necesarias para llevar la carga útil. Otra, quizá más apropiado, ilustración es considerar la telefonista ahora casi extinta, cuya función era llevar a cabo la función de señalización y conmutación de un sistema de telecomunicaciones por conectando cables ING entre las líneas de entrada y salida apropiados.”

5.3.3 Elementos de seguridad para la plataforma de dinero electrónico

La plataforma de dinero electrónico utiliza la red telefónica celular como canal de transporte y como control transaccional usa USSD, característica presente en los dispositivos móviles GSM, GPRS o UMTS, esto permite tener un control transaccional que garantiza realmente que las transacciones sucedieron o no sucedieron. Para otras formas de interacción con la plataforma de dinero electrónico se consideran protocolos de seguridad inherentes a esas aplicaciones, como por ejemplo verificación captcha para servicios web.

46 Gunnar Heine, "GSM Networks: Protocols, Terminology, and Implementation", página 15

La plataforma tecnológica para el dinero electrónico permite que los usuarios interactúen con este sistema a través de un portal WAP o mensajes de texto SMS y puedan; cargar dinero en sus teléfonos celulares, realizar transacciones con ese saldo transferir o acreditar dinero desde o hacia el sistema financiero respectivamente, con las seguridades descritas en el acápite correspondiente a la seguridad para la red celular.

Entre las características de esta plataforma, se puede identificar los ecosistemas financiero y de las telefónicas que deben interactuar con los usuarios para conseguir que el sistema funcione. Al ser implementado como una plataforma independiente de la operadoras celulares y al ser el Banco Central del Ecuador el que la implementa, no se tiene el problema de la interoperatividad entre las operadoras.

Esta plataforma tiene la capacidad de conectarse con el sistema bancario para permitir la interacción entre estos dos ecosistemas y busca a largo plazo que se integren la mayor cantidad de instituciones financieras al proyecto, siendo responsabilidad de estas el implementar las medidas de seguridad de los sistemas de acceso de los usuarios .

5.4 Tarjetas de débito y comparación con la cobertura de dinero electrónico a través de la red celular.

Los elementos comparativos que se ha podido identificar para poder realizar las comparaciones entre las tarjetas de débito y la cobertura de dinero electrónico a través de la red celular corresponden a la inclusión financiera, penetración, tecnología, terminales, conectividad, backbone, facilidad de expansión, costos, usuarios actuales, estos se detallan a continuación

5.4.1 Inclusión Financiera

Dentro del 60% del sector que se considera actualmente bancarizado en el Ecuador, solo el 22.3 % de la Población Económicamente Activa tiene acceso actualmente a a las tarjetas de débito, esto corresponde a 1'900.000 tarjeta habientes. Como proyección de crecimiento se debe considerar las barreras de acceso para tener una tarjeta de débito que pasa por tener una cuenta corriente o de ahorros y el depósito inicial asociada a cada una de ellas y la calificación del banco.

Mientras que por el lado del dinero electrónico, aunque el número de dispositivos supera al 115% de la población el INEC ha establecido que solo el 86.4% de los hogares tiene acceso a un dispositivo móvil, lo que se constituiría un techo máximo de crecimiento de usuarios para el dinero electrónico.

5.4.2 Penetración

El sector bancario tiene una cobertura mínima de 95 cantones servidos de 221 existentes, mientras que el dinero electrónico, al usar la red celular como red de transporte se puede considerar la penetración de la suma de todas las redes celulares de las operadoras existentes, esto debido al servicio de Roaming

Nacional Automático con lo que su cobertura y penetración es superior a la de las tarjetas de débito, teniendo además la ventaja de la movilidad de los dispositivos móviles.

5.4.3 Tecnología

Las tarjetas de débito funcionan principalmente a través de la red ATM de cajeros automáticos y puntos de servicio POS con líneas dedicadas, mientras que el dinero electrónico usa la red celular y la plataforma de dinero electrónico gestionada por el Banco Central del Ecuador.

5.4.4 Terminales

Las tarjetas de débito cuentan con 1'900.000 tarjeta habientes que acceden a través de 38.703 puntos de servicio POS y 4500 cajeros automáticos, mientras que para el dinero se pueden considerar como habilitados para este tipo de transacciones a todos los teléfonos con capacidad SMS mas los kioskos o puntos de servicio.

Esta observación solo considera la capacidad de los teléfonos celulares, desde los mas básicos, de convertirse en terminales de dinero electrónico y no las barreras sociales que pueden limitar el número real de dispositivos que se activen para el uso de dinero electrónico.

5.4.5 Conectividad

La conectividad que permite la operación de las tarjetas de débito se basa en la red ATM de los cajeros automáticos y las líneas dedicadas de los puntos de servicio POS, mientras que el dinero electrónico funciona a través de la red celular con Roaming Nacional Automático y la plataforma de dinero electrónico gestionada por el Banco Central del Ecuador.

5.4.6 Costos

Las tarjetas de débito, luego que los usuarios ya tienen una cuenta corriente o de ahorros en el sistema financiero, generalmente tienen costos de emisión, renovación y por transacciones, mientras que el dinero electrónico no tiene costo de emisión y el costo por transacción es mas bajo que el de las tarjetas de débito.

5.4.7 Usuarios actuales

A la presente fecha, las tarjetas de débito cuentan con 1'900.000 tarjeta habientes, que pueden acceder a 38.703 puntos de servicio POS y 4500 cajeros automáticos, mientras que el dinero electrónico desde que fue lanzado oficialmente en septiembre de 2014, tiene 15.000 cuentas hasta abril de 2015.

5.4.8 Tabla comparativa

La siguiente tabla muestra de manera sistematizada la relación de los elementos comparativos entre las tarjetas de débito y la cobertura de dinero electrónico a través de la red celular. Estos elementos corresponden a los discutidos en esta sección y se muestran en detalle a continuación:

	Tarjetas de Débito	Dinero Electrónico
Inclusión Financiera	22.3 % de la Población Económicamente Activa	Techo máximo del 86.4% de los hogares
Penetración	Cobertura mínima de 95 cantones servidos de 221	Todas las redes celulares servicio de Roaming Nacional Automático y Puntos de Servicios
Tecnología	Red ATM de cajeros automáticos y POS con líneas dedicadas	Red Celular y plataforma de dinero electrónico gestionada por el Banco Central del Ecuador
Terminales	Todos los teléfonos con capacidad SMS mas los kioskos o puntos de servicio	1'900.000 tarjeta habientes que acceden a través de 38.703 POS y 4500 cajeros automáticos
Conectividad	Red ATM y líneas dedicadas	Red Celular con Roaming Nacional Automático
Backbone	Red ATM para cajeros y líneas dedicadas para los POS	Red Celular y plataforma de dinero electrónico gestionada por el Banco Central del Ecuador
Facilidad de Expansión	Limitado a la red ATM y líneas dedicadas	Crecimiento de usuarios con celulares y kioskos o puntos de servicio
Costos	Generalmente de emisión. Renovación y por transacciones	Sin costo de emisión y costo por transacción mas bajo que las tarjetas de débito
Usuarios actuales	1'900.000 tarjeta habientes, 38.703 POS y 4500 cajeros automáticos	15,000 cuentas hasta abril de 2015

*Tabla 8: Matriz comparativa del dinero electrónico y las tarjetas de débito
(elaborada por Charles Escobar)*

6 Capítulo 6: Conclusiones y Recomendaciones

6.1 Conclusiones

- La implementación del dinero electrónico a través de la red celular en el Ecuador ha despertado expectativas que fácilmente pueden desbordar las limitaciones reales que se pueden alcanzar con una política pública apropiada, por ello ha sido necesario determinar un par comparativo que por su naturaleza son las tarjetas de débito y la tecnología asociada a ellas, esto ha permitido determinar y comparar parámetros tecnológicos, de cobertura, de uso y de inclusión financiera.
- Se pudo identificar las principales herramientas o aplicaciones que tanto los proveedores como usuarios necesitarán para poder realizar transacciones financieras con sus dispositivos móviles, que parte desde las aplicaciones en los terminales como mensajes SMS y WAP, pasando por la red celular, la cual es usada como red de transporte hasta llegar a la plataforma de dinero electrónico gestionado por el Banco Central del Ecuador.
- Se consiguió identificar cuales son las principales herramientas o aplicaciones que los usuarios usan en sus actividades cotidianas en las redes de telecomunicaciones, donde el teléfono celular es un dispositivo ampliamente usado y los teléfonos inteligentes (smartphones) van ganando espacio agresivamente. La penetración de Internet y su crecimiento, con diferencias marcadas en el sector urbano y rural, aunque ha sido sostenido en los últimos años, muestra cifras muy por debajo de la cobertura que la red celular puede brindar para el dinero electrónico. Otro dato importante obtenido es que de acuerdo al INEC, el

20% de la población en Ecuador se considera analfabeta digital, sin embargo los hogares ecuatorianos gastaron mensualmente \$118.37 dólares en promedio en TIC's.

- En lo que respecta a las seguridades, se pudo identificar las medidas de protección que debe considerar el usuario que va desde el cuidado físico de su dispositivo hasta las políticas de seguridad y uso de aplicaciones para prevenir que su dispositivo sea afectado y se exponga a transacciones no autorizadas, mientras que los operadores celulares deben garantizar la identidad del usuario y dispositivo usado para la transacción y corresponde a la plataforma de dinero electrónico el garantizar la seguridad transaccional. Finalmente el usuario debe tener conciencia que al usar dinero electrónico expone su privacidad e información personal ya que las transacciones de este tipo van dejando un rastro por todos los lugares en los que se utilice.
- Aunque si bien es cierto el número de líneas activas en Ecuador supera en 115% al número de habitantes del país, el informe del Instituto Nacional de Censos y Estadísticas INEC, del periodo de referencia diciembre de 2013, muestra que solo el 86.4% de los hogares posee celular, lo que evidencia que un 13.6% de hogares no tiene celular. Por tanto, debido a que solo el 22.3% del PEA, tiene tarjetas de débito, y máximo el 86.4% de los hogares tiene por lo menos un celular, estos dos parámetros definen el techo mínimo y máximo de inclusión antes y después de una implementación satisfactoria del dinero electrónico en el Ecuador.
- La proyección de cobertura del dinero electrónico, a través de las redes celulares y Roaming Nacional Automático, supera con creces a la

disponible de las tarjetas de débito y las red ATM de cajeros automáticos y puntos de servicio POS.

- Aunque hasta abril de 2015 el dinero electrónico desde que fue lanzado oficialmente en septiembre de 2014, tiene solo 15,000 cuentas, se espera que estas tengan un crecimiento exponencial en el corto y mediano plazo, lo cual dependerá de las política públicas que se desarrollen para este efecto, con lo que se espera superar el 1'900.000 tarjeta habientes de tarjetas de débito, que pueden acceder a 38.703 puntos de servicio POS y 4500 cajeros automáticos.

6.2 Recomendaciones

- Es importante que el estado desarrolle agresivas campañas de concientización de la implementación y uso del dinero electrónico.
- También se debe educar a la ciudadanía respecto a la funcionalidad y precauciones de seguridad que deben tener los usuarios con el uso de sus dispositivos y las transacciones con dinero electrónico.
- Para evitar el uso del dinero electrónico como un circuito único, se debe generar confianza en los usuarios y ampliar la red transaccional lo máximo posible, de tal manera que no se desnaturalice este servicio como un canal de ingreso de dinero por un extremo y salida inmediata del mismo en el otro extremo.
- Se debe evitar generar expectativas que no se puedan alcanzar ya que esto puede desacreditar y desmotivar el uso y crecimiento del dinero electrónico.
- Las operadoras celulares pueden facilitar directamente las aplicaciones para que los usuarios puedan realizar transacciones con dinero electrónico por lo que juegan un rol importante no solo como red de transporte sino capturando y fidelizando usuarios.
- Es recomendable que los tres actores que intervienen en las transacciones de dinero electrónico, usuarios, red celular y plataforma de dinero electrónico, tomen en cuenta las seguridades necesarias para garantizar las transacciones de dinero electrónico y se evite posibles

fraudes o malos usos de este sistema.

- Se recomienda a los usuarios el tener conciencia que al usar dinero electrónico expone su privacidad e información personal ya que las transacciones de este tipo dejan un rastro por todos los lugares en los que se utilice.

7 Bibliografía

- [1] Antonio del Valle Díaz, "Diseño, Integración y Optimización de Estaciones Base de Segunda Generación", "Universidad de Sevilla"
- [2] Belén Lara Aznar, "Codificación de Datos, Nuevas Tecnologías en Comunicaciones Móviles", "Revista Digital Investigación y educación - ISSN 1696-7208", N° 10, Septiembre de 2004
- [3] Código Orgánico Monetario Y Financiero, publicado en el Registro Oficial del 12 de septiembre de 2014
- [4] Código Orgánico Monetario Y Financiero, publicado en el Registro Oficial del 12 de septiembre de 2014
- [5] Constitución de la República del Ecuador 2008
- [6] ESET Security Report Latinoamérica 2014,
- [7] Gunnar Heine, "GSM Networks: Protocols, Terminology, and Implementation", "ARTECH HOUSE, INC", 1999
- [8] INEC, Ecuador en cifras, Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC'S) 2013
- [9] INEC, Ecuador en cifras, Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC'S) 2013
- [10] Informe anual de seguridad de Cisco 2014
- [11] José Manuel Huidrobo, "Telecomunicaciones, Tecnologías, Redes y Servicios", año 2010, Editorial RA-MA
- [12] Libro I.- Normas Generales Para La Aplicación De La Ley General De Instituciones Del Sistema Financiero , Super Intendencia de Bancos y Seguros del Ecuador.
- [13] Luis de Salvador Carrasco, "Redes De Anonimización En Internet: Cómo Funcionan y Cuáles Son Sus Límites, Instituto Español de Estudios Estratégicos
- [14] Motive Security Labs, malware report – H2 2014, Alcatel – Lucent
- [15] Regulación 055-2014 emitida por el Directorio del Banco Central del Ecuador
- [16] SYSMOV soluciones móviles, "Envío de mensajes te texto USSD", enero 2013
- [17] "Ramón Agusti, Francisco Bernardo, Fernando Casadevall, Ramon Ferrús, Jordi Pérez-Romero, Oriol Sallent", "LTE: Nuevas tendencias en comunicaciones móviles", "Fundación Vodafone España", 2010

8 Referencias bibliográficas:

- [18] Regulación 055-2014 emitida por el Directorio del Banco Central del Ecuador.
- [19] Código Orgánico Monetario Y Financiero, publicado en el Registro Oficial del 12 de septiembre de 2014
- [20] Libro I.- Normas Generales Para La Aplicación De La Ley General De Instituciones Del Sistema Financiero , Super Intendencia de Bancos y Seguros del Ecuador.
- [21] Portal web del Ministerio de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información MINTEL, <http://www.telecomunicaciones.gob.ec/logros-de-la-revolucion-tecnologica-en-ecuador-se-destacan-por-el-dia-nacional-de-las-telecomunicaciones-2/>
- [22] Publicación de Diario El Telégrafo del 20 de julio de 2013, Telefonía móvil registró más de 16 millones de abonados, <http://www.telegrafo.com.ec/economia/item/telefoniamovil-registro-mas-de-16-millones-de-abonados.html>
- [23] INEC, Ecuador en cifras, Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC'S) 2013
- [24] Diario El Mercurio, publicación del 8 de agosto de 2014, Servicio móvil penetró 117 % y hay 85 % de clientes de prepago, <http://www.elmercurio.com.ec/442940-serviciomovil-penetro-117-y-hay-85-de-clientes-de-prepago/#.VNrNAjWVvVM>
- [25] Diario El Telégrafo, publicación del 16 de agosto de 2014, La cobertura celular se extenderá a todo el país (Infografía) , <http://www.telegrafo.com.ec/economia/item/lacobertura-celular-se-extendera-a-todo-el-pais-infografia.html>
- [26] Página oficial de Datafast, <http://www.datafast.com.ec/datafast-red-de-pagos.html> accedida en febrero de 2014.
- [27] La Asociación GSM GSMA se formó en 1995 y es una asociación de operadores móviles y empresas vinculadas dedicadas a apoyar la normalización, implementación y promoción del sistema de telefonía móvil GSM.
- [28] Televisión de Naciones Unidas, La ONU en acción, video: <https://www.youtube.com/watch?v=JwAQAW1MolQ#t=107> accedido el 24 de octubre de 2014, producido por Jean Levitan
- [29] Pia Bernadette Roman, Banco Central de Filipinas, presentación “Banca Movil sin Sucursales ni Oficinas Comerciales y Servicios Financieros Inclusivos en Filipinas”
- [30] Fuente: publicación del 10 de enero de 2013 del sitio: <http://www.opinion.com.bo/opinion/articulos/2013/0110/noticias.php?id=82525> accedido el 24 de octubre de 2014
- [31] Liber Fernández, en representación de la empresa paraguaya In Switch, en el Campus Party desarrollado en septiembre de 2014 en Quito
- [32] www.bbvaesearch.com, Observatorio Económico Inclusión Financiera Julio 2014
- [33] Información tomada de <http://rpp.com.pe>, artículo "Dinero electrónico funcionará en Perú a mediados del 2015", publicado el 18 de agosto de 2014 en su edición digital.
- [34] Información tomada de <http://www.movilion.com/nuevos-emisores-dinero-movil-america-latina/>
- [35] Información tomada de <http://www.pro-savings.org/es/datos-de-uso-de-m-pesa-el-modelo-otc-tiene-sentido-incluso-para-kenia>
- [36] Versión digital de diario El Comercio, USD 3,38 millones para la billetera móvil, <http://www.elcomercio.com/actualidad/negocios/usd-38-millones-billetera-movil.html>
- [37] Publicación del 7 de agosto de 2014 del portal del bce, movistar y bce conectan sus

plataformas tecnológicas para el uso del dinero electrónico,
<http://www.bce.fin.ec/index.php/boletines-de-prensa-archivo/item/688-movistar-y-bce-conectan-sus-plataformas-tecnol%3%b3gicas-para-el-uso-del-dinero-electr%3%b3nico>

- [38] Publicación del 3 de octubre de 2014 de diario El Ciudadano, Claro firmó convenio con el BCE para funcionamiento del sistema de dinero electrónico en Ecuador,
<http://www.elciudadano.gob.ec/claro-firmo-convenio-con-el-bce-para-funcionamiento-del-sistema-de-dinero-electronico-en-ecuador/>
- [39] Costos de tarjeta de débito Experta del Banco del Pichincha
<https://www.pichincha.com/portal/Banca-Personas/Pichincha-Tarjetas/Tarjetas-de-Debito/Xperta-Nacional>
- [40] Artículo “Así quedaron los costos del dinero electrónico” de Diario EL COMERCIO
<http://www.elcomercio.com/actualidad/quedaron-costos-dinero-electronico.html>
- [41] Publicación del 6 de abril del periódico Andes
<http://www.andes.info.ec/es/noticias/dinero-electronico-es-funciona.html>
- [42] <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/12-millones-de-ecuatorianos-tienen-un-telefono-inteligente-smartphone/>
- [43] José Manuel Huidrobo, “Telecomunicaciones, Tecnologías, Redes y Servicios”, Editorial RA-MA
- [44] Belén Lara Aznar, “Codificación de Datos, Nuevas Tecnologías en Comunicaciones Móviles”, “Revista Digital Investigación y educación - ISSN 1696-7208”, N° 10, Septiembre de 2004
- [45] Luis de Salvador Carrasco, “Redes De Anonimización En Internet: Cómo Funcionan y Cuáles Son Sus Límites, Instituto Español de Estudios Estratégicos
- [46] <http://www.eluniverso.com/noticias/2014/05/24/nota/3002726/clave-garantizaria-seguridad-uso-dinero-virtual>
- [47] <http://www.inswitch.us/>

9 Anexos

9.1 Comunicación a la Superintendencia de Bancos y Seguros del Ecuador SBS

Quito, D.M., 21 de enero de 2015

Señor Abogado
Pedro Solines Chacón
Superintendente de Bancos y Seguros
SUPERINTENDENCIA DE BANCOS Y SEGUROS
Quito.-

De mis consideraciones:

Por la presente le expreso mis respetuosos saludos y deseos de éxito en sus delicadas funciones y a la vez le solicito de la manera mas comedida, en consideración que estoy desarrollando mi Tesis de Grado de Maestría en Redes y Comunicaciones en la Pontificia Universidad Católica de Quito, disponga a quien corresponda se me faciliten los siguientes datos:

- Número de tarjeta-habientes de TARJETAS DE DÉBITO.
- De ser posible el porcentaje de tarjeta-habientes de tarjetas de débito por institución bancaria.
-
- De existir un registro, el número de dispositivos instalados que permitan las transacciones con tarjetas de débito en locales comerciales (por ejemplo Datafast).
- De existir un registro, el número de dispositivos para transacciones en locales comerciales por ciudad o por provincia (por ejemplo Datafast).

Sistema de pago ---- D.E. sistema de compensación

Estos datos serán usados para comparar:

- La penetración y cobertura del dinero electrónico versus las tarjetas de débito.
- La barreras de implementación de dispositivos de transacciones en línea en los comercios. versus el acceso para transacciones con dinero electrónico.

Agradezco se envíe la información a mi correo electrónico:

chescobar@gmail.com

O por la vía que considere pertinente,
Atentamente

Ing. Charles Escobar
CI: 120281254-9
Celular: 0993155155
Teléfono: 3460537
Dirección: Calle Cordero y 9 de Octubre, Edificio Plaza Cordero, Suite 86

9.2 Respuesta a la Comunicación a la Superintendencia de Bancos y Seguros del Ecuador SBS



Oficio No. DNEI-SES-2015-0086

Quito D. M., 17 MAR. 2015

Ingeniero
Charles Escobar
Ciudad.-

De mi consideración:

Me refiero a su comunicación de 21 de enero de 2015, mediante la cual solicita la siguiente información:

- "Número de tarjeta-habientes de TARJETAS DE DÉBITO.
- De ser posible el porcentaje de tarjeta-habientes de tarjetas de débito por institución bancaria.
- De existir un registro, el número de dispositivos instalados que permitan las transacciones con tarjetas de débito en locales comerciales (por ejemplo Datafast).
- De existir un registro, el número de dispositivos para transacciones en locales comerciales por ciudad o por provincia (por ejemplo Datafast)."

E indica que dichos datos sean enviados al correo electrónico: chescoabar@gmail.com.

En atención a su requerimiento, el 29 de enero de 2015 se realizó una reunión con usted, en la cual se acordó que se enviaría la información de número de establecimientos; misma que fue enviada a la dirección electrónica señalada el 10 de marzo de 2015.

Atentamente,

David Vera Alcivar
DIRECTOR NACIONAL DE ESTUDIOS E INFORMACIÓN

Quito
Avenida 12 de Octubre
N24-185 y Madrid
Tel: (593 2) 299 7600
(593 2) 299 6100

Guayaquil
Chimborazo 412
Y Aguirre
Tel: (593 4) 370 4200

Cuenca
Antonio Borrero 210
y Presidente Cordova
Tel: (593 7) 283 5961
(593 7) 283 5726

Portoviejo
Calle Olmedo
y Alajuela, esquina
Tel: (593 5) 263 4951
(593 5) 263 5810

9.3 Correo de Maria Daniela Racines confirmando reunión en la Superintendencia de Bancos y Seguros SBS

Estimado ingeniero Escobar:

En atención a su oficio de 21 de enero de 2015, le proponemos una reunión de trabajo para el día jueves 29 de enero de 2015 a las 10:30 am en las instalaciones de esta Superintendencia, con la finalidad de que el ingeniero Miguel Buele le indique sobre la información de tarjetas de débito que disponemos.

Saludos cordiales,

Maria Daniela Racines
SUBDIRECCION DE ESTADISTICAS
SUPERINTENDENCIA DE BANCOS
Teléfonos: 02-2996-100 / 02-2997-600 ext. 1937
mracines@sbs.gob.ec

9.4 Correo de respuesta a Maria Daniela Racines confirmando reunión en la Superintendencia de Bancos y Seguros SBS

-----BEGIN PGP SIGNED MESSAGE-----

Hash: SHA1

Estimada Daniela, gracias por su respuesta,

Confirmando mi asistencia a las instalaciones de la SuperIntendencia el 29 de enero a las 10.30

Saludos cordiales,

- - -

Charles Escobar
[+593993155155](tel:+593993155155)
<http://www.charlesescobar.com>

9.5 Correo de Ing Miguel Buele con información de la Superintendencia de Bancos y Seguros SBS

De: Miguel Buele/SuperIntendencia de Bancos

Estimado Ing. Escobar

Reciba un cordial saludo, el motivo es remitirle el número de establecimientos que operaron con tarjetas de crédito de acuerdo a lo reportado por las entidades financieras como adquirentes

De acuerdo a lo reportado en la estructura A09 se tiene 29.703 establecimientos.

Si tiene otra inquietud estamos gustosos de atenderlo

Saludos cordiales