

Firma digital: instrumento de transmisión de información a entidades financieras

Digital signature: information transmission instrument for financial enterprises

Miguel David Rojas López Ph.D, Diana Marcela Suarez Botero & Cleidy Nataly Meneses Durango
Escuela de Ingeniería de la Organización. Facultad de Minas, Universidad Nacional de Colombia
mdrojas@unal.edu.co; dmsuare0@unal.edu.co; cnmenesesd@unal.edu.co

Recibido para revisión 17 de marzo de 2010, aceptado 03 de enero de 2011, versión final 23 de febrero de 2011

Resumen— La tecnología está presente en la mayoría de aspectos de la vida cotidiana, esta investigación presenta un avance en temas como encriptación y seguridad, aprovechar las oportunidades y mejorar la competencia empleando herramientas como la firma digital, la cual genera nuevas formas de acceder a los clientes con garantías de seguridad en transmisión de información y en el mejoramiento de procesos bancarios.

Palabras Clave— Comercio electrónico, Seguridad Bancaria, Tecnología.

Abstract— Technology have been in the life, This research shows advance in subjects like security and encryption, advantage can be taken from the opportunities and improve competition employing tools like the digital signature, which generates new ways to access the client with security warranties in information transmission security and in the improvement of banking processes.

Keywords— Electronic Commerce, Banking Security, Technology.

I. INTRODUCCIÓN

En el siglo XXI las organizaciones tienen la necesidad de prestar servicios por medio de herramientas tecnológicas cada vez más avanzadas que impacte positivamente, reduciendo costos, ahorrando tiempo, automatizando procesos y proporcionando información veraz y oportuna. Internet es una de las herramientas que permiten el contacto diario con millones de consumidores, un mercado de rápido crecimiento donde toda la información se encuentra disponible y los tiempos de respuesta son cada vez menores. El sector bancario colombiano viene

avanzando en tecnología y algunos entes de control vienen empleándola para la transmisión de información, cambiaría en el caso del Banco de la República y legalizaciones en el caso del Departamento de impuestos y aduanas nacionales, DIAN.

El comercio electrónico plantea nuevas cuestiones para solucionar: la validez legal de las transacciones, la necesidad de una armonización internacional que haga las distintas legislaciones nacionales compatibles, que el sistema de dinero electrónico que favorece la absoluta privacidad no sea un foco de blanqueo de dinero, la protección del consumidor frente a la publicidad engañosa, la utilización fraudulenta de datos personales o la seguridad de los medios de pago electrónicos.

II. MARCO TEORICO

2.1 Antecedentes de la actitud hacia Internet

Las redes sociales se identifican como un factor importante en el gobierno de las transacciones dentro y entre las organizaciones [12]. Un ejemplo lo constituye un estudio realizado en Finlandia llamado Trustinet, [13], donde el principal objetivo era estudiar el aprovisionamiento de confianza de las personas en Internet y cómo evoluciona el comportamiento de las personas en la red a través de los años. Existe un conjunto de factores cognitivos o atributos sobresalientes, cuyas percepciones son determinantes para explicar la opinión general que el consumidor tiene de Internet como medio de comunicación, como son:

- **Aspectos de diseño en la Web**

Se relacionan con la opinión del consumidor acerca de la disponibilidad, diseño, atractivo, comodidad y estructura de la información en la Web. Así, se plantea que existe una relación

directa y positiva entre las percepciones del consumidor hacia los aspectos de diseño en la Web y su actitud general hacia Internet [14].

- **Velocidad de Interacción/Tiempo de respuesta**

Se define como la capacidad de Internet en general, y de sus diversos espacios Web en particular, para proporcionar una respuesta cuando se solicita. A partir del modelo basado en la jerarquía de aprendizaje estándar, se encontró que no existe una relación directa y positiva entre las percepciones generales del consumidor acerca de la velocidad de interacción/tiempo de respuesta cuando navega y su actitud general hacia Internet [14].

- **Beneficios sociales**

Se definen como opiniones del consumidor acerca de la contribución de Internet a la mejora del bienestar de la sociedad en su conjunto. Internet no sólo emerge como un medio que permite una fuerte mejora de los resultados de las relaciones de intercambio comercial que desarrollan los individuos en su condición de consumidores, sino que supone un gran potencial para la mejora de los intercambios sin orientación comercial (por ejemplo, a nivel educativo) que realizan los miembros de una sociedad cada vez menos condicionada por el espacio y el tiempo. Se afirma que existe relación directa y positiva entre las percepciones del consumidor acerca de los beneficios sociales que proporciona Internet y su actitud global hacia dicho medio [14].

- **Privacidad**

Este elemento se define como la opinión del consumidor en relación con el respeto y el mantenimiento de la confidencialidad de la información personal, además del mantenimiento de su intimidad por parte de los diversos agentes, con los que interactúa en las distintas aplicaciones que definen Internet. De este modo, en la medida en que se incrementa el uso de Internet, lo hará de la misma forma la preocupación del consumidor acerca de cómo recogen y utilizan las empresas su información personal. Esto se debe a que los consumidores primero necesitan sentirse seguros antes de desarrollar una opinión favorable, hacia el medio en su conjunto y hacia los espacios o sitios Web que lo integran [14]. Tan y Thoen [15] presentaron cuatro razones por las cuales las personas desarrollan la confianza al utilizar el entorno del Comercio Electrónico: los indicadores sociales, la comprensión, la comunidad y la experiencia personal.

2.2 Comercio Electrónico –CE-

El elemento que permite mejorar los procesos de aprendizaje mediante ambientes virtuales es la confianza, ya que las personas confían más en otras personas que en la tecnología. Para entender el proceso es necesario confiar en el diseño de la tecnología, ya que éste limita la comprensión de las condiciones bajo las cuales la tecnología funciona con fiabilidad y seguridad [10].

El origen del CE se dio en los años setenta con la introducción de las transferencias electrónicas de fondos (Electronic Funds Transfer – EFT) entre los bancos para el mejor aprovechamiento de los recursos computacionales existentes en la época. Mediante redes privadas y seguras se optimizaron los pagos electrónicos, se incluyeron servicios como pagos con tarjetas débito en los almacenes y pagos de la nómina a los empleados utilizando cheques en sustitución de efectivo.

Colombia acatando la propuesta de las Naciones Unidas, fue uno de los primeros países en adoptar la ley “Modelos de Comercio Electrónico”, para regular así el CE, la firma digital, los mensajes de datos y su validez jurídica mediante la ley 527 de 1999 [6].

El concepto de CE no sólo incluye la compra y venta electrónica de bienes, información o servicios, sino también el uso de la Red para actividades anteriores o posteriores a la venta, como son:

- La publicidad,
- La búsqueda de información sobre productos, proveedores, entre otros,
- La negociación entre comprador y vendedor sobre precio, condiciones de entrega.
- La atención al cliente antes y después de la venta.
- El complemento de trámites administrativos relacionados con la actividad comercial.
- La colaboración entre empresas con negocios comunes (a largo plazo o sólo de forma coyuntural) [4]

Dependiendo de las diversas perspectivas se tiene las siguientes definiciones:

- Comunicaciones: El CE es la entrega de información, productos o servicios, pagos a través de líneas telefónicas, redes de computadoras o cualquier otro medio electrónico.
- Procesos de negocios: El CE es la aplicación de la tecnología hacia la automatización de transacciones de negocio y flujos de trabajo.
- Servicio: El CE es una herramienta que permite obtener el deseo de las organizaciones, clientes y administración de reducir los costos de servicio mientras se mejora la calidad de los bienes y se incrementa la velocidad de la entrega de servicios.
- En línea: El CE permite comprar y vender productos e información en Internet y otros servicios en línea.

El CE puede definirse como una “metodología moderna de negocios que permite a las organizaciones, comerciantes y clientes reducir costos mientras se mejora la calidad de los productos y servicios, así como incrementar la velocidad de entrega” [3].

Comúnmente el CE es asociado con la compra y venta de información, productos o servicios a través de las redes de computadoras. Pero el CE debe de ser asociado a los procesos de negocio de una organización mediante una re-ingeniería de procesos con el objetivo de reducir costos, obtener tiempos menores del ciclo de productos, respuestas más rápidas de los clientes y el mejoramiento de la calidad de servicio. Así, la utilización de los esfuerzos de reingeniería basados en las tecnologías de intercambio de mensajes electrónicos permite reducir el uso de papel e incrementar la automatización, siendo estos últimos elementos clave para el cambio hacia el CE.

Desde la perspectiva del consumidor, el CE facilita las siguientes transacciones:

- Interacción social mediante la comunicación desde o hacia los consumidores a través del correo electrónico, la videoconferencia y los grupos de noticias.

- Administración de finanzas personales mediante aplicaciones electrónicas para administrar las inversiones, cuentas personales y el uso de herramientas de banca en su casa.
- Compra de productos, servicios o información permitiendo al consumidor encontrar información en línea de productos o servicios existentes o nuevos para realizar la compra en línea. Algunos de los beneficios, para consumidores y proveedores se ven en la tabla 1.

2.2. Firma digital

La firma digital es equivalente a la firma manuscrita y permite incorporar las garantías básicas de seguridad de: autenticidad, confidencialidad, integridad y no repudio [1]. Además, identifica (con una llave criptográfica) a una persona autora y emisora (certificada) de un documento informático.

Tabla 1. Beneficios Proveedores Vs. Consumidores.

Oportunidades para los proveedores	Beneficios para los clientes
Presencia global.	Opciones y selección global.
Mayor competitividad.	Calidad de servicio.
Fabricación en masa.	Productos y servicios personalizados.
Reducción de cadenas de suministros.	Respuesta rápida a las necesidades.
Ahorro sustancial de costos.	Reducción sustancial de precios.
Nuevas oportunidades de negocio	Es necesario transporte especializado por su carácter técnico de diseño.
El costo del transporte es negociable por ser de libre oferta.	Nuevos productos o servicios.

“Se entenderá como un valor numérico que se adhiere a un mensaje de datos y que, utilizando un procedimiento matemático conocido, vinculado a la clave del iniciador y al texto del mensaje permite determinar que este valor se ha obtenido exclusivamente con la clave del iniciador y que el mensaje inicial no ha sido modificado después de efectuada la transmisión”. (Ley 527 de 1999) [7].

Algunos de los atributos más representativos de la firma digital son:

- Es única
- Es verificable
- Esta bajo control exclusivo del iniciador
- Está ligada a la información del mensaje
- Está de acuerdo con la reglamentación

2.2.1 Funcionamiento

La firma digital de un mensaje electrónico [9] esta asociado a un proceso coordinado, organizado y secuencial para permitir

que sea seguro:

1. El emisor crea un mensaje determinado
2. El emisor aplica al mensaje una función hash y así obtiene un resumen del mensaje
3. El emisor cifra el mensaje utilizando su clave privada
4. El emisor le envía al receptor un correo electrónico con los siguientes elementos:
 - El cuerpo del mensaje (sin cifrar o cifrado, por medio de la clave pública del receptor)
 - La firma del mensaje, que se compone de:
 - a. El hash o mensaje cifrado con la clave privada del emisor
 - b. El certificado digital del emisor con todos sus datos y que está cifrado con la clave privada del Prestador de Servicios de Certificación.

El funcionamiento de la firma digital de un mensaje electrónico se observa En la figura 1.

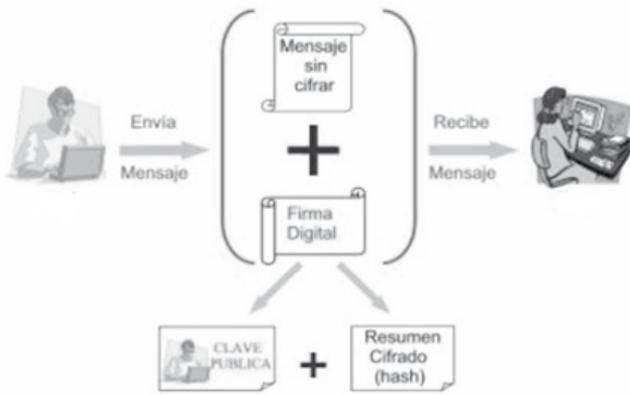


Figura 1 Funcionamiento de una firma digital

Verificación por el receptor de la firma digital del mensaje

1. El receptor recibe el correo electrónico
2. El receptor descifra el certificado digital del emisor, incluido en el correo electrónico, utilizando la clave pública del Prestador de Servicios de Certificación que ha expedido dicho certificado. Esa clave pública se toma de la página web del Prestador de Servicios de Certificación.
3. Una vez descifrado el certificado, el receptor podrá acceder a la clave pública del emisor.
4. El receptor utilizará la clave pública del emisor para descifrar el hash creado por el emisor.
5. El receptor aplicará al cuerpo del mensaje, la misma función hash que utilizó el emisor con anterioridad, obteniendo igualmente un mensaje. Si el cuerpo del mensaje también ha sido cifrado para garantizar la confidencialidad del mismo, el receptor deberá descifrarlo utilizando su propia clave privada (el cuerpo del mensaje había sido cifrado con la clave pública del receptor).
6. El receptor comparará el mensaje o hash recibido del emisor con el mensaje o hash obtenido por el mismo. Si ambos mensajes o hash coinciden totalmente significa lo siguiente:
 - a. El mensaje no ha sufrido alteración durante su transmisión, es decir, es íntegro o auténtico.
 - b. El mensaje descifrado por el receptor con la clave pública del emisor ha sido necesariamente cifrado con la clave privada del emisor y, por tanto, proviene necesariamente de este.
 - c. Como el certificado digital nos dice quién es el emisor, podemos concluir que el mensaje ha sido firmado digitalmente por este, quien es una persona con identidad determinada y conocida.

El proceso de verificación de la firma digital, se observa en la figura 2

El empleo de la firma digital permitirá realizar de manera

electrónica transacciones con los clientes con mayor volumen de operaciones sin necesidad del registro de firmas o envío de documentos originales y de esta manera garantizar la procedencia de la información, que ésta no ha sido modificada desde su creación y su transmisión y que quien recibe la información tampoco la ha modificado.

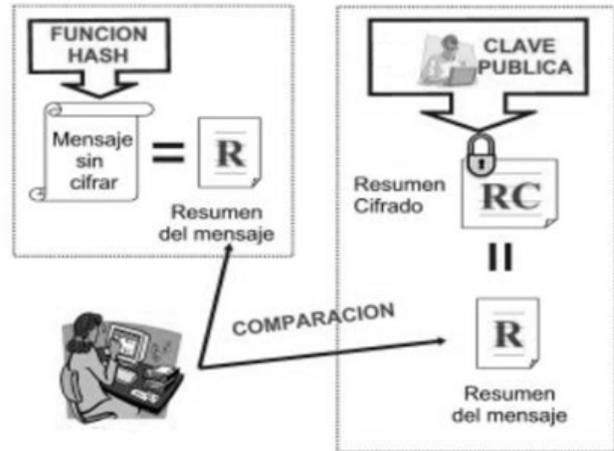


Figura 2 Verificación de la firma digital

2.3. Certificado digital

Es el documento emitido por la entidad certificadora que sirve para la autenticación de iniciadores, donde consta que la persona natural o jurídica está registrada en un sistema de información, además, su clave pública está expresa allí. Este certificado debe ser almacenado en un dispositivo, por ejemplo un token, el cual se conecta al puerto USB de la computadora garantizando que nadie más utilice esa firma.

La certificación digital permite garantizar:

- Identidad y capacidad de las partes que tratan entre sí sin conocerse (emisor y receptor del mensaje),
- Confidencialidad de los contenidos de los mensajes (ni leídos, ni escuchados por terceros),
- Integridad de la transacción (no manipulada por terceros),
- Irrefutabilidad de los compromisos adquiridos [2].
- No Repudio: ofrece protección a un usuario frente a que otro usuario niegue posteriormente que en realidad se realizó cierta comunicación.

III. MARCO LEGAL DEL COMERCIO ELECTRONICO Y LA FIRMA DIGITAL

Tomando como referencia las discusiones dadas en el seno de la Comisión de Naciones Unidas para el Derecho Mercantil

Internacional CNUDMI, en 1996, la Asamblea General de la ONU, mediante Resolución 51/162 aprobó la ley modelo sobre Comercio Electrónico y recomendó su incorporación a los ordenamientos internos de los países como un instrumento útil para agilizar las relaciones jurídicas entre particulares y entidades financieras, de esta manera se creó el precedente para que los países modernizaran ciertos aspectos de sus leyes sobre prácticas de comunicación por medio de redes informáticas [1] [8].

En Colombia la ley más relevante sobre el tema es la Ley 527 de 1999 [7]. La ley 527 de 1999 tomo con base la Ley Modelo de la CNUDMI sobre comercio electrónico promulgada por las Naciones Unidas y que fue adaptada a la jurisprudencia colombiana. Esta ley contempla los cinco principios que regulan principalmente la materia, tales como: Internacionalidad, autonomía de la voluntad, equivalentes funcionales, neutralidad tecnológica y flexibilidad La regulación y propone brindar un adecuado tratamiento al contenido de las comunicaciones, denominado intercambio electrónico de informaciones o con sus siglas en ingles “EDI”, aunque no dejaba de lado otros medios conexos de comunicación de datos. Además se centraba en el aspecto probatorio, habida cuenta que hacia futuro, la información presentada por éstos medios sería distinta a la noción tradicional que se tiene de documento.

La validez de la firma digital está sujeta a verificación y esta debe ser de exclusivo control de quien la emplea (Artículo 28, ley 527 de 1999). En la misma exposición de motivos del Proyecto de Ley, se explicó que: “El comercio, en su acepción más simple es la negociación que se hace comprando, o vendiendo o permutando géneros o mercancías, definición que involucra todos los medios para comercializar.”

IV. PROCESO ACTUAL DE PROCESAMIENTO DE OPERACIONES

Actualmente en las entidades bancarias para la validación de la autenticidad de las solicitudes realizadas por los clientes, se emplea el procedimiento de visación de firmas a través del sistema de microfichas para operaciones de monto mayor a USD 16.000, 00 (para el 2007); de igual forma se visan el 70% de las operaciones correspondientes a clientes empresariales, los cuales en su mayoría realizan operaciones de comercio exterior entre 1 y 2 veces por semana, aumentando la carga operativa debida a este proceso de visación.

Otra de las observaciones realizadas es el volumen de operaciones que requiere, aunque el monto es alto por el estado del negocio de Comercio Internacional actualmente se apunta a la comercialización de montos en divisas cada vez más grandes.

Otro antecedente relevante es la modificación de la transmisión de información cambiaria al Banco de la Republica, donde se comenzó a exigir la validación y certificación de

la información enviada por medio de firma digital. Con esta implementación inicial se abre el camino para emplear este método frente a los clientes.

Toda transacción de Comercio Internacional debe procesarse luego de verificar la autenticidad de las solicitudes y firmas del cliente, la certificación en la constitución de productos, la disponibilidad de cupo de crédito y la disponibilidad de saldo en las cuentas corrientes o de ahorros.

Para el establecimiento de controles para la ejecución de transacciones en moneda extranjera, la visación y revisión de documentos tiene como objetivo minimizar escenarios de riesgo que afecten el patrimonio tanto de la entidad financiera como del cliente.

Mediante el proceso de visación de firmas y confirmación telefónica de datos, se establecen los controles necesarios para verificar la autenticidad de las solicitudes de operaciones, en determinadas transacciones de comercio exterior expuestas a un posible fraude.

Al visar la firma presente en la solicitud de operación o carta de instrucciones se requiere del ingreso al sistema interno del banco, el cual permite revisar aspectos como firmas conjuntas, sello de tinta, sello seco y protectora, donde se deberá garantizar que todas las condiciones se encuentren y sean iguales a las preestablecidas con el cliente.

En caso de no cumplirse todas las condiciones, se retiene la operación y se contacta al cliente para solicitarle el envío de la carta de instrucciones con todas las características necesarias.

Cualquier falla en el proceso anteriormente descrito puede significar riesgo de falsificación y suplantación del cliente.

Adicional al proceso de visación, para el procesamiento de operaciones bancarias se requiere no solo de la visación sino de la revisión de aspectos como cupos para negociación de divisas, autorizaciones para financiación en moneda extranjera y en general el cumplimiento de la norma cambiaria, los cuales para el fin de este trabajo no describiremos.

Algunos de los resultados esperados de este proceso es lograr un alto nivel de la confianza en la información suministrada y autenticidad en los datos, con el objetivo de tener cero fraudes por omisión del procedimiento.

La estimación inicial da como resultado que aproximadamente 500 clientes de gran importancia para el Banco podrían verse beneficiados en la implementación de la transmisión de la información por vía electrónica.

En la Figura 3 se muestra como es el flujo del proceso de recibo de información y procesamiento de operaciones, en este caso, de comercio internacional en una entidad bancaria.

Con el proceso actual (ver figura 3) se gasta un total de 30 resmas de papel y 7 toner de impresión mensuales en la Gerencia de Operaciones para el procesamiento de cada

una de las operaciones que llegan. Aunque son amplias las utilidades obtenidas por concepto de comisiones cobradas por procesamiento de operaciones, estas se ven consumidas ante la ineficiencia del proceso actual, donde se hace necesario tomar

las herramientas tecnológicas que se encuentran actualmente a la mano y aplicarlas en el mejoramiento no solo de la operatividad como tal sino de la vanguardia y competitividad del banco frente a otras entidades del país.

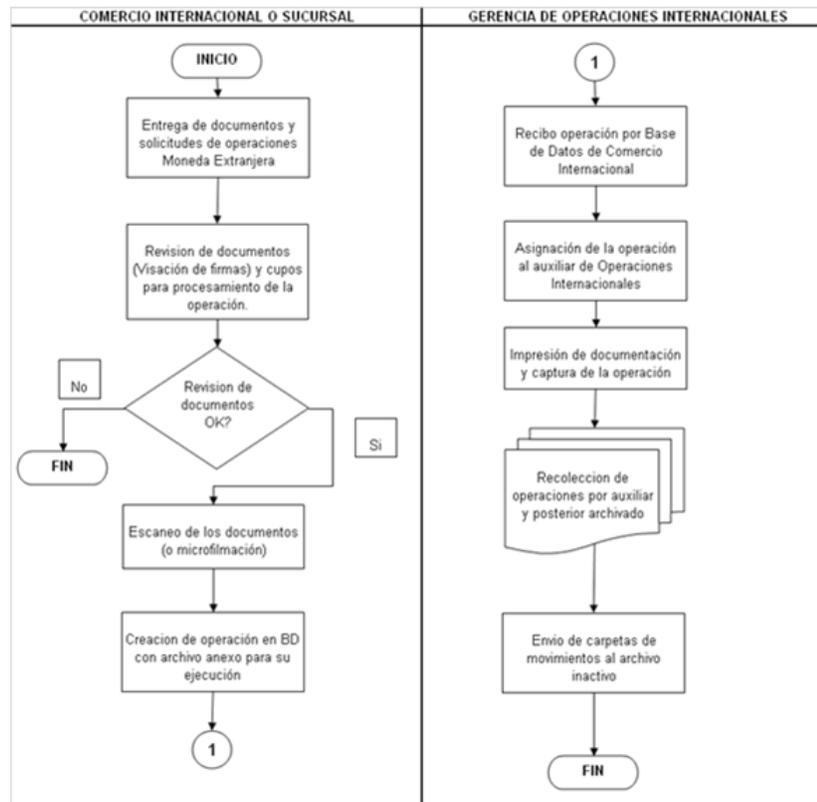


Figura 3. Flujo de procesamiento de Operaciones Internacionales

V. PROPUESTA DE MEJORAMIENTO E IMPLEMENTACIÓN DE FIRMA DIGITAL PARA OPERACIONES DE COMERCIO INTERNACIONAL.

La implementación del comercio electrónico requiere de una tecnología que permita soportar los procesos del negocio financiero, sin poner en riesgo la integridad de la información del cliente.

El comercio electrónico y el sistema de firma digital requieren infraestructura tecnológica de comunicaciones, equipo de cómputo y aplicaciones que permitan el intercambio de información con empresas y otras entidades. Estos cambios tecnológicos pueden representar problemas como son: seguridad de las transacciones, y la implantación y administración de plataformas que permitan realizar transacciones seguras; es decir en general la administración segura de la información. La seguridad requiere de equipo y software adicional para minimizar el riesgo de un ataque.

El cambio en el recibo de la información requiere conexión entre el sistema de comercio internacional de la entidad y el software de certificación digital, de manera que el auxiliar o asesor al recibir la solicitud del cliente y sus documentos soporte pueda validarlos directamente en forma magnética y después de su validación procede a la asignación de la operación.

Así la entidad financiera cuenta con una tecnología ampliamente segura y valida legalmente que optimiza el empleo de recursos como papel, horas de trabajo y espacio. La entidad financiera debe presupuestar los recursos necesarios para la adquisición de las firmas digitales requeridas para auxiliares y asesores encargados de la recepción de la documentación de los clientes.

Una de las desventajas de la implementación de este sistema desde el punto de vista del cliente es la desconfianza inicial por el desconocimiento de la tecnología y sus alcances, también existen algunos clientes que ya la han empleado para la transmisión de su información a entes de control como la DIAN, la cual exige el empleo de firma digital.

Desde el punto de vista del Banco, se tiene la desventaja de no poder desmontar definitivamente los procesos antiguos para personas naturales que realizan menos operaciones al año, además, no es rentable la adquisición de esta tecnología.

El emplear este procedimiento, le permite al Banco almacenar los documentos operativos adecuadamente en un sistema magnético confiable que garantiza la recuperación de la información y el ahorro de tiempo, espacio y papel y con el beneficio adicional de que los documentos firmados digitalmente cuentan con valor probatorio.

Los procesos susceptibles en Comercio Internacional a ser actualizados serían:

- Control De Firmas.
- Recepción De Documentos Para Apertura De Créditos En Moneda Extranjera Y Validación Del Pagaré Y Otrosí.
- Microfilmación De Documentos En Comercio Internacional.
- Recepción De Documentos En Oficinas Mixtas Y Comercio Internacional.
- Entrega De Documentos En Las Oficinas De Comercio Internacional Y Mixtas.
- Visación De Firmas Y Confirmación Telefónica De Datos.

El Flujograma de proceso propuesto, se muestra en la Figura 4.

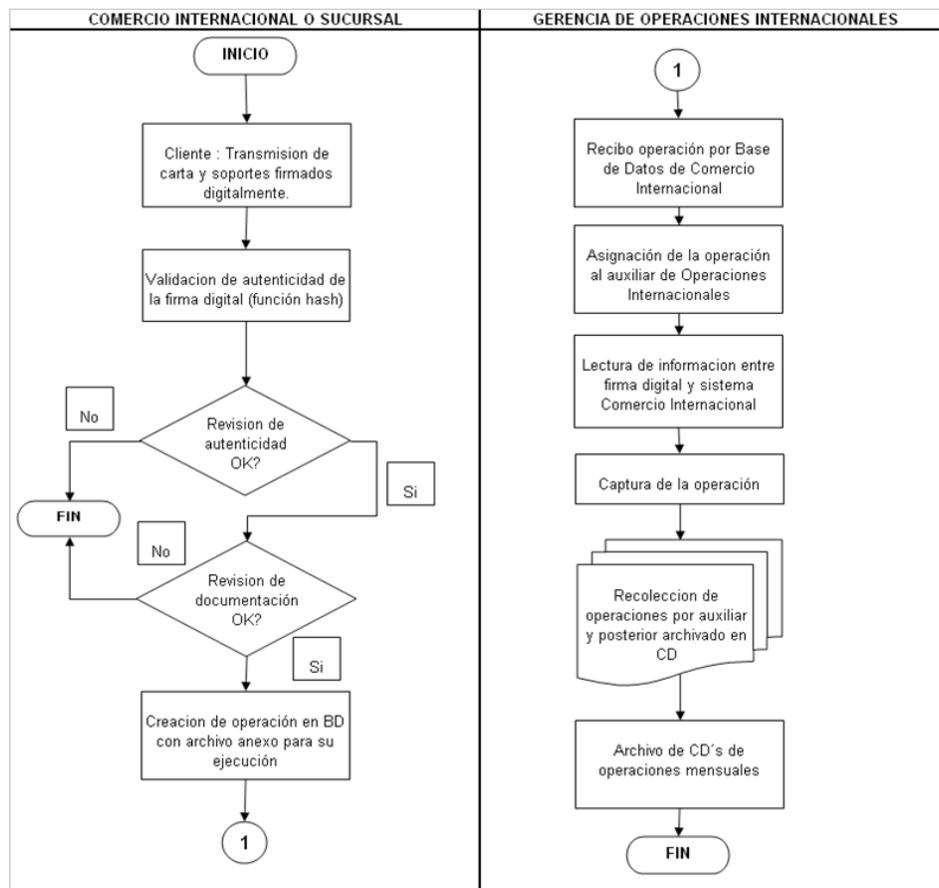


Figura 4. Flujo propuesto de procesamiento de Operaciones Internacionales

VI. SEGURIDAD BANCARIA Y EL CONTROL DEL RIESGO OPERACIONAL

En el caso de las entidades bancarias los riesgos deben ser cuantificados (La cuantificación de un riesgo en el CE depende de la pérdida que pueda ocasionar), éstos alineados a la estrategia del negocio y los resultados presentados en este estudio permitirán apoyar o no la iniciativa al interior de la organización [5].

Dentro de la administración del riesgo operacional se debe realizar un plan de acción para minimizar los riesgos y planes de contingencia para mitigar el impacto en caso de que ocurran los riesgos. Normalmente la administración de los riesgos se realiza antes, durante y después del proceso de implantación o desarrollo de este nuevo sistema de transmisión de información. Un proyecto de implantación o desarrollo de CE tanto en el ámbito tecnológico o de negocios, requiere un análisis de los posibles riesgos. Se deben incluir aspectos tecnológicos, recursos humanos, sociales y económicos.

Algunos de los riesgos identificados que pueden vulnerar el sistema de CE en las entidades bancarias son:

- Pérdidas ocasionadas por la caída del sistema (Pérdida del servicio): Pérdida de datos de operaciones a procesar y de operaciones que quedan sin recibir.
- Penetración en el esquema de seguridad del Banco.
- Ataques contra sistemas criptográficos: Debido a la incorrecta selección de mecanismos, técnicas, algoritmos o protocolos de encriptación.
- Falta de infraestructura de almacenamiento y distribución de llaves públicas.
- Pérdida de integridad de los datos: un intruso crea, modifica o borra información.
- Pérdida de privacidad de los datos: acceso a la información por personas no autorizadas.
- Ataques contra el sistema de autenticación: robo de identidad del cliente.
- Pérdida de la oportunidad de venta e insatisfacción del cliente.
- Mala imagen en el mercado y pérdida de competitividad.
- Reducción de la participación del mercado.

VII. CONCLUSIONES

- El empleo de firmas digitales certificadas puede generar impactos importantes en innovación para las empresas, en especial para las empresas del sector financiero donde es alta la exposición al riesgo.
- Las entidades bancarias deben contar con un mecanismo que les permita tener un enlace entre el recibo de la información y el procesamiento de la operación.
- Disminución de costos de operación, de recursos, eliminación de procesos y mayor velocidad de respuesta al cliente.

REFERENCIAS

- [1] Asociación Colombiana de Ingenieros de Sistemas (ACIS). Firma Digital: Marco Legal y aplicación en Colombia. http://www.acis.org.co/fileadmin/Firma_Digital_ACIS_21_abril_de_2005.ppt Visitado: Octubre 4 de 2007
- [2] CERTICAMARA S.A., http://www.certicamara.com/index.php?option=com_content&task=view&id=31 Visitado: Octubre 4 de 2007.
- [3] Frias G., J. J., 2000. Estudio y desarrollo de la seguridad en el comercio electrónico entre dos entidades productivas a través de Internet. http://www.geocities.com/jeann_frias/tesis/tesisjfg.html.

Visitado: Noviembre 10 de 2007

- [4] INTERNAUTAS, 2007. Asociación de. Estudio de situación del comercio electrónico en España. <http://www.internautas.org/documentos/pista.htm> Visitado: Octubre 16 de 2007.
- [5] KABA, Ibrahim. Elementos básicos de comercio electrónico. Cuba: Editorial Universitaria, 2008. p 80-125. <http://site.ebrary.com/lib/unalbogsp/Doc?id=10219507&ppg=108> Visitado: Julio 27 de 2008.
- [6] Channelplanet. Investigación, medios y eventos en tecnología de información <http://www.channelplanet.com/index.php?idcategoria=14286>. Visitado: Marzo 16 de 2010
- [7] Poder Público-Rama Legislativa <http://www.ocyt.org.co/leg/Ley%20527.pdf> Visitado: Marzo 12 de 2010.
- [8] Comisión de Naciones Unidas para el Derecho Mercantil Internacional. http://www.uncitral.org/uncitral/es/uncitral_texts/electronic_commerce/1996Model.html Visitado: Octubre 2 de 2007.
- [9] Tu Guía Legal <http://www.tuguialegal.com/firmadigital4.htm>. Visitado: Marzo 12 de 2010.
- [10] Friedman, B., Kahn, P. H., Howe, D. C., 2000. Trust online. Communications of the ACM, (43) 12, pp. 34-40.
- [11] Suh, B. Y Han, I., 2000. Effect of trust on customer acceptance of Internet Banking. Electronic Commerce Research and Applications 1, pp. 247-263.
- [12] Van de Bunt, G., Wittek, R., Klepper, M., 2005. The evolution of intra-organizational trust networks. International sociology 20, 339 - 369.
- [13] Karvonen, K., 2009. Users and Trust: The New Threats, the new possibilities. Lecture Notes in Computer science. Springer Berlin/Heidelberg 4556, pp.893-902.
- [14] Martínez, F., 2006. Confianza del consumidor en la compra a través de Internet: una propuesta de modelización basada en la jerarquía de aprendizaje estándar. Cuadernos de Gestión, 6, pp. 59-79.
- [15] Tan, Y., Thoen. W., 2009. Toward a generic model of trust for electronic commerce. International Journal of Electronic Commerce (5), 2 61-74.