

# BILLETARIA

AÑO IV

NÚMERO 7

ABRIL 2010



## Opinión

- 2 Editorial
- 3 Entrevista a Andrew Bailey  
La visión del Banco de Inglaterra sobre la gestión del efectivo
- 6 La central de efectivo del Banco de la República  
Unas nuevas instalaciones para aumentar la seguridad y la eficiencia  
Bernardo Calvo. *Banco de la República*
- 8 Sistemas de custodia de efectivo  
Billetes de bancos centrales custodiados por terceros  
Kari Takala. *Banco de Finlandia*
- 10 La utilización de los estándares internacionales de codificación  
en un banco central  
Nuevas tecnologías aplicadas a la logística de los billetes  
Ángel Camarena y Manuela Sebastián. *Banco de España*
- 12 La vuelta al boliviano  
Los cajeros automáticos como instrumento para fomentar la circulación de una moneda  
Gustavo Blacutt. *Banco Central de Bolivia*

## Billetes y Monedas

- 14 Billetes de Guatemala  
Jessica Flores. *Banco de Guatemala*
- 16 Subgerencia de Tesorería del Banco Central de Nicaragua  
Guillermo Selva. *Banco Central de Nicaragua*

## Operativa y Tecnología

- 18 Fabricación de billetes de baja denominación  
Propuestas para aumentar la duración de los billetes de baja denominación  
Georgy Kornilov. *Goznak*
- 21 Sistema digital de fabricación de punzones maestros  
Mejoras tecnológicas para la acuñación de monedas  
Víctor Feijoo. *Real Casa de la Moneda-Fábrica Nacional de Moneda y Timbre*
- 22 Las patentes de los nuevos elementos de seguridad del billete  
Las patentes como indicadores adelantados de futuros elementos de seguridad  
Maurice Perron. *Ex director del Banco de Francia*

## CIGE

- 24 VII Curso Internacional de Gestión del Efectivo

## Miscelánea

- 25 Publicaciones relacionadas con el efectivo
- 26 Noticias de bancos centrales
- 28 Eventos
- 30 Elementos de seguridad de los billetes

# Editorial

■ J. Darío Negueruela *Banco de España*

## Un momento apasionante

El número 7 de **BILLETARIA**, que, como todos los anteriores, es el resultado de relaciones, ayudas, amistades y complicidades, es una buena muestra de la variedad del rico mosaico en el que se ha convertido el mundo del efectivo. Empieza con la presencia de Andrew Bailey, directivo del Banco de Inglaterra, experto y reputado profesional, a quien agradecemos la amabilidad de permitirnos esta entrevista compartiendo experiencias, proyectos y criterios sobre temas tan variados como la política de distribución, la tecnología del billete, las altas y bajas denominaciones y la lucha contra la falsificación.

El área de opinión trata de la política de gestión de un banco central, intentando que la moneda nacional recupere parte del papel perdido en la economía de su país (Bolivia), el estudio de los nuevos sistemas de distribución puestos en práctica por los bancos centrales europeos (Finlandia), el diseño y la construcción de nuevos complejos industriales (Colombia) y la implantación en los departamentos de efectivo de nuevos sistemas de gestión procedentes del campo de la logística comercial (España). Al menos nueve países aparecen en estas primeras páginas y otros tantos son referenciados en la sección de noticias y publicaciones. Después del estudio del billete y del departamento, propio de cada número, una de las imprentas más importantes del mundo presenta el resultado de sus investigaciones, centradas en la singularidad que supone la baja denominación (Rusia); otra imprenta nos explica la aplicación de la tecnología digital a la acuñación de monedas (España) y un experto de dilatada experiencia (Francia) estudia los sistemas de patentes aplicados a la industria del billete.

Nuestra tesis es que la comunidad internacional del efectivo está atravesando uno de los momentos más apasionantes de su historia reciente. Tras décadas de oscurantismo y unos años posteriores de incertidumbre, la actualidad recoge el fruto de largos años de trabajo silencioso, de la incorporación de nuevos profesionales, de un nuevo estilo de relaciones con la industria auxiliar y de modernos sistemas de gestión empresarial. Desde hace unos pocos años no es solo que hayan florecido los congresos, cursos, reuniones o seminarios internacionales relacionados con el efectivo; no es solo que la industria despierte de un prolongado letargo para ofrecernos soluciones innovadoras y casi revolucionarias en el sustrato del billete o las técnicas de impresión; no es solo que el billete busque entre los últimos avances tecnológicos las utilidades más avanzadas en las técnicas de reproducción. No es solo eso. Es que, además, las circunstancias han permitido la convivencia de nuevos profesionales procedentes de áreas ajenas al mundo del billete con los antiguos directivos de la industria tradicional que mantenía viva las tradiciones y modos de hacer de épocas pasadas. Los recién incorporados han encontrado la oportunidad de desarrollar sus capacidades de gestión en un terreno



lleno de posibilidades, rico en matices y retos, apasionante y variado; la industria, las finanzas, la seguridad, la logística, las relaciones internacionales, el transporte, la innovación, la distribución y la gestión de los recursos humanos se unen en el área del efectivo, en un terreno abierto al cambio, con vocación de servicio y donde la energía de los nuevos aires es la propia garantía de su futuro.

Y, mientras tanto, un grupo de bancos centrales inicia casi de manera simultánea, y no coordinada, importantes proyectos sobre un nuevo modelo operativo y de gestión; otros buscan fórmulas para reducir los costes de distribución; otros deciden renovar la maquinaria industrial o robotizar sus procesos; otros investigan respuestas al polímero, mientras los de más allá buscan respuestas innovadoras en el campo de la comunicación. Y todo eso al tiempo que se intenta dar respuesta a otras necesidades imperiosas que el mercado demanda, como la lucha contra la falsificación, la mejora de la calidad del billete circulante, o los estudios de mercado y de las necesidades del usuario.

El estudio de los costes del efectivo o las batallas incruentas con otros medios de pago no impiden la incorporación de nuevos modelos de gestión empresarial, o una revisión profunda de los sistemas y procedimientos operativos que ayude a mejorar el nivel de servicio y los indicadores de eficiencia. La seguridad sigue ocupando un puesto importante entre nuestras preocupaciones, pero ahora se presenta siempre acompañada de los indicadores sobre la gestión eficiente de los escasos recursos disponibles.

En **BILLETARIA** nos sentimos afortunados al encontramos en un momento apasionante que nos permite ofrecernos como vehículo de comunicación y punto de encuentro para la comunidad internacional del efectivo. Sentimos el orgullo y la responsabilidad de colaborar en una empresa única por su riqueza y su diversidad, en la que todo el mérito corresponde a los que son los auténticos propietarios de **BILLETARIA**: sus lectores y colaboradores. A todos ellos, nuestro agradecimiento.

### COLABORADORES

**J. Darío Negueruela** Director del Departamento de Emisión y Caja. Banco de España / **Andrew Bailey** Director Ejecutivo de Servicios Bancarios y Cajero Jefe. Banco de Inglaterra / **Bernardo Calvo** Director del Departamento de Tesorería. Banco de la República / **Kari Takala** Asesor en el Departamento de Efectivo. Banco de Finlandia / **Ángel Camarena** Jefe de la División de Caja. Banco de España / **Manuela Sebastián** Jefa de la División de Emisión. Banco de España / **Gustavo Blacutt** Director. Banco Central de Bolivia / **Jessica Flores** Experta del Departamento de Emisión Monetaria. Banco de Guatemala / **Guillermo Selva** Subgerente de Tesorería. Banco Central de Nicaragua / **Georgy Kornilov** Departamento de Cooperación Internacional. Goznak / **Víctor Feijoo** Jefe de Ingeniería del Departamento de Moneda. Real Casa de la Moneda-Fábrica Nacional de Moneda y Timbre / **Maurice Perron** Ex director del Banco de Francia / **Yolanda Barrera** Fotógrafa.

# Entrevista a Andrew Bailey

■ J. Darío Negueruela *Banco de España*



Andrew Bailey lleva más de 20 años trabajando en el Banco de Inglaterra. Antes de unirse a la institución, realizó tareas de investigación en la *London School of Economics*, seguidas de estudios de doctorado en el *Queens' College de Cambridge*.

Su carrera profesional

comenzó en la División Internacional del Banco de Inglaterra, para, posteriormente, pasar a formar parte de la División de Supervisión Bancaria. Después, permaneció una temporada en la División de Servicios Bancarios desempeñando funciones ejecutivas en Política, Riesgos y Operaciones Especiales. A continuación, fue designado secretario personal del Gobernador y, más tarde, director de la División de Análisis Económico Internacional, dentro del Área de Análisis Monetario. A comienzos de 2004 volvió como director de servicios bancarios con responsabilidad ejecutiva en la operativa del sistema británico de grandes pagos, la liquidez del mercado, la compensación bancaria, la emisión y distribución de billetes y los servicios bancarios para clientes. Además, desde el inicio de la crisis financiera, en agosto de 2007, ha sido responsable de las operaciones especiales del Banco de Inglaterra para resolver los problemas del sector bancario. Es jefe de la Unidad de Soluciones Especiales y también presidente y director ejecutivo de *Dunfermline Building Society Bridge Bank Ltd*. Su participación en las operaciones especiales también implica responsabilidades en lo que se conoce como el *London Approach*, principios que utiliza el Banco de Inglaterra para buscar solución a los problemas en sociedades con problemas financieros. Andrew Bailey pertenece al equipo ejecutivo del Gobernador.

**P.** Estamos en Washington, charlando durante uno de los descansos de las sesiones de la *2009 Banknote Conference*. Estimado Andrew, agradecemos tu amabilidad al aceptar nuestra invitación para ser entrevistado para BILLETARIA. Ambos somos dos profesionales que hemos llegado recientemente al mundo de los billetes. Yo comencé en 2001 para desarrollar el proyecto de la transición al euro del Banco de España. Tú llevas trabajando en el Banco de Inglaterra casi 25 años, aunque en los 20 primeros no tuviste relación con el área de billetes. ¿Podrías explicarnos, desde tu puesto actual como director ejecutivo, tu punto de vista acerca del mundo de los billetes?

**R.** Comencé a estar en contacto con el área de los billetes cuando fui nombrado cajero jefe y director ejecutivo responsable de Servicios Bancarios. Tardé poco en convencerme de que es un área fascinante dentro de un banco central. Es algo completamente diferente de las tareas que he venido realizando. Tengo un número considerable de responsabilidades en el Banco de Inglaterra. Dirijo nuestras operaciones bancarias y de pagos, y también soy responsable de las actuaciones ante entidades bancarias con dificultades. Por tanto, en los últimos dos años he estado bastante ocupado. Para mí, los billetes son fascinantes porque están íntimamente relacionados con el trabajo de un banco central, ya que somos los emisores de efectivo. Ello supone muchas cosas en las que no participa el resto de áreas de un banco central. Somos emisores de un producto del que no hay muchos en el país que sean tan numerosos como los billetes. Nuestros billetes en circulación ascienden a unos 2.000 millones de unidades y aproximadamente 1.000 millones de piezas están bajo nuestra custodia en cualquier período, lo que indica que somos gestores de un producto enorme. Desgraciadamente, también tenemos que hacer frente a delitos, como el que cometen los falsificadores o quienes intentan robar en los centros de efectivo. Por tanto, existe un importante componente de seguridad en nuestra labor. Nuestro primer objetivo, y más destacado, es la integridad del efectivo. También tenemos que satisfacer la demanda de billetes del público, que es un asunto de distribución. Existen retos importantes en esa parcela. Yo siempre les digo a mis colegas que no están en contacto con los billetes que se sorprenderían con la dificultad que encierran estos temas.

**P.** La función emisora abarca una amplia gama de actividades. ¿Cuáles piensas que son las características ideales de un especialista en billetes?

**R.** Es una pregunta interesante. Pienso que es necesario tener una combinación de diferentes perfiles de empleados. Es preciso tener especialistas. En el Banco de Inglaterra realizamos un servicio de análisis forense y científico de los billetes y también existen expertos en elementos de seguridad que llevan a cabo un análisis de las características que se usan en nuestros billetes. Considero que esto es importante, porque necesitamos disponer de empleados que conozcan la amenaza de la falsificación, analizando el área y conociendo cómo actúan los falsificadores y así sustentar las decisiones sobre las características de los nuevos billetes. La pericia de estos empleados es esencial. Por supuesto, también necesitamos empleados en la gestión operativa, que es muy importante.

**P.** Estoy convencido de que la función de emisión es una responsabilidad esencial de los bancos centrales. ¿Cómo ven nuestra actividad los colegas que trabajan en otras áreas del Banco?

**R.** Mis responsabilidades no se ciñen únicamente al campo del efectivo, pero es un aspecto novedoso para mí. La mayor parte de las restantes las he desempeñado en alguna ocasión. Si se hubiese preguntado a la gente, antes de la crisis que nos sacude, con qué asocia su banco central, habría respondido dos cosas: con el establecimiento de los tipos de interés y con la emisión de billetes. Estas son las dos funciones de las que el público es más consciente. Por desgracia, en los dos últimos años hemos tenido que tratar los problemas del sistema bancario. Sin embargo, aquellos son los dos que el público, a través del tiempo, más asocia con nosotros. ¿Cómo se refleja en la atención que prestamos a estas dos áreas? Yo soy un economista y solía estar implicado en la política monetaria. Por ello, no tiene ningún sentido que yo haga

comentarios negativos de la política monetaria, pero la atención que se presta a nuestro cometido emisor es, en comparación, muy pequeña. Antes de ser designado cajero jefe, había algunos aspectos críticos que implicaban problemas para la emisión de billetes. Este es uno de los asuntos que yo discutí con el Gobernador cuando fui elegido para estas tareas y muy rápidamente coincidimos en que la emisión de billetes era competencia del banco central y, en consecuencia, necesitaba recibir una dosis proporcional de atención. Por tanto, volviendo a tu pregunta, estoy completamente de acuerdo contigo. Tenemos que dar a la emisión de billetes la gran importancia que se merece dentro de las actividades del Banco.

**P. Un banco central tiene que satisfacer la demanda del público, pero no lo hace directamente, sino a través de las entidades bancarias, las cuales, a su vez, contratan a las empresas de transporte para que desarrollen sus tareas operativas. En este contexto, ¿quiénes son los clientes del Banco de Inglaterra?**

**R.** Realmente, el Banco tiene múltiples clientes. En los últimos años hemos prestado mucha atención a interpretar cómo funciona el proceso de distribución y cuáles son nuestros clientes. Nuestro esquema de distribución consta de un pequeño número de miembros, que son los profesionales del efectivo que operan a gran escala y que disponen de centros para la distribución de billetes. Estos profesionales son, bien bancos, bien empresas de transporte de fondos, bien el organismo postal. Algunos bancos han optado por la pertenencia directa a este esquema; otros no, aunque a diferente escala están profundamente implicados en la distribución de billetes. Los principales clientes de los grandes distribuidores son los comercios, debido a la relevancia de sus contratos. Una de las cosas que hemos aprendido de nuestro sistema de distribución es que la principal cadena de locales de venta al por menor (*Tesco*) tiene el contrato más importante de utilización de efectivo en Reino Unido y que se producen repercusiones en el funcionamiento de nuestro sistema cuando en su operativa cambia de un banco a otro. Nuestro sistema tiene que mostrar solidez ante este tipo de cambios. Tenemos que conocer la actitud de los grandes comercios ante los billetes y su utilización del efectivo. Recientemente hemos realizado una experiencia piloto con otra gran cadena de supermercados (*Sainsbury's*), que ha supuesto una profundización de nuestras relaciones con los usuarios del efectivo.

**P. Me gustaría compartir contigo una idea: sería útil discriminar los elementos de seguridad entre las diferentes denominaciones de una serie de billetes. En realidad, no tiene mucho sentido implantar las últimas innovaciones (y las más caras) en los billetes de baja denominación, que, además, no sufren los ataques de los falsificadores.**

**R.** Me alegra que hayas planteado este asunto, ya que realmente coincide con lo que nosotros estamos realizando en este terreno. Yo creo que hemos tenido tradicionalmente la misma familia de elementos de seguridad en nuestras denominaciones, como la mayoría de los bancos centrales. Nosotros tenemos series de billetes, de la misma manera que vosotros las tenéis para el euro. Sin embargo, estamos empezando a pensar que este enfoque podría no ser el apropiado. Cada denominación tiene diferentes características de uso y, por tanto, diferentes funciones. Por ello, deberíamos considerar los elementos de seguridad en función de cómo se ajustan a las características de utilización de cada billete. Los billetes de 50 libras esterlinas se utilizan más como depósito de valor que para las transacciones. Me gustaría pensar que las personas que poseen estos billetes los inspeccionan cuidadosamente. No presentan problemas de calidad porque realmente no están sometidos a los avatares de las

operaciones. No hay muchos billetes falsos de 50 libras esterlinas, y no es una denominación muy falsificada, porque resulta difícil introducir estas falsificaciones en la circulación. La mayoría de las falsificaciones de los billetes emitidos por el Banco de Inglaterra son de 20 libras esterlinas. De ello se desprende que los falsificadores atacan a las denominaciones más altas que pueden colocar en la circulación. Los billetes más falsificados son los distribuidos por los cajeros automáticos, es decir, los más comunes para el público.

De esta manera, vuelvo a la cuestión sobre el billete de 5 libras esterlinas (asunto que mencioné en mi intervención en la Conferencia), que está muy sujeto al desgaste por el uso. Tenemos que modificar nuestras políticas para hacer la distribución y la circulación más eficientes y para que retornen los billetes de 5 libras esterlinas que están en malas condiciones, pero no debemos ignorar el difícil asunto de la durabilidad de esos billetes. Una opción sería emplear el polímero para su fabricación. Sin embargo, lo que me preocupa del polímero es que es un producto que está comercializado. El Banco Central de Australia registra una tasa de falsificación de billetes muy baja, pero el polímero puede ser adquirido por los falsificadores, a diferencia del papel. Este factor podría ser muy atractivo para los falsificadores y siempre me ha preocupado. Los elementos de



Andrew Bailey (derecha) y J. Darío Negueruela (izquierda), conversan en uno de los descansos de las sesiones de la 2009 Banknote Conference / BILLETARIA

seguridad del polímero están relativamente en un proceso de desarrollo, aunque ahora esta situación está cambiando. Tengo un gran interés por los sustratos híbridos que están apareciendo. Pienso que tienen potencial para resolver el doble problema de la duración y de la seguridad.

**P. ¿Cuál es tu opinión o consejo sobre el dilema «billetes caros frente a billetes sencillos» en el desarrollo de una nueva serie de billetes?**

**R.** Por darte un ejemplo: nosotros siempre nos preguntamos sobre los elementos de seguridad que realmente comprueba el público. Disponemos de un equipo que es responsable de la formación para el público en materia de billetes y nos encanta estar seguros de que nuestras decisiones incorporan las opiniones del equipo, que, a su vez, son las del público. En nuestra labor educativa tendemos a hacer hincapié en el tacto de los billetes como elemento que permite identificar un billete legítimo. La falsificación del sustrato no suele ser buena. Sin embargo, observamos que el público se inclina por la verificación de elementos de seguridad con más atractivo, como, por ejemplo, el holograma. Por las falsificaciones que hemos analizado, sabemos que los falsificadores no pueden reproducir el holograma. En cualquier caso, no lo necesitan, ya que aca-



Primavera / JDN

ban de crear algo que engaña al público y lo consiguen. Por tanto, me muestro escéptico ante el futuro de los hologramas como elemento de seguridad. Quizás se trata de una tecnología a la que le ha llegado su fecha de caducidad.

**P. En la discusión con la audiencia que ha seguido a tu presentación en la 2009 Banknote Conference, se ha mencionado que, aunque los medios electrónicos de pago han crecido en los últimos años, el importe de los billetes en circulación no cesa de incrementarse en la mayoría de los países. Yo pienso que aquellos que pronosticaron la defunción de los billetes modificarán sus modelos de predicción y sus conclusiones.**

**R.** Estás completamente en lo cierto. Como dije en mi intervención, existe una diferencia importante entre los billetes y los cheques. Los últimos están completamente en declive. En el Reino Unido los bancos están discutiendo sobre cómo poner fin al uso del cheque. Ello requerirá cierta innovación (para garantizar que existen medios de pago alternativos para las transacciones en las que actualmente se emplea el cheque), que está ahora en discusión. Por el contrario, el volumen de billetes en circulación continúa aumentando. Pienso que lo que distingue a los billetes de los cheques es la revolución que existe en el acceso del público a los primeros. Los cajeros automáticos son realmente una revolución. El público puede obtener billetes las 24 horas del día. Mientras que el cheque aún se utiliza, pero está en decadencia, ha habido una revolución en la manera de distribuir los billetes en los últimos 20 años.

**P. En mi opinión, la mejor política contra la falsificación es la información al público de los elementos de seguridad de los billetes. La transmisión de esta información puede contrarrestar la actividad de los falsificadores.**

**R.** Todos los bancos centrales tienen que encarar el mismo reto. Nuestro objetivo como banco central es mantener la confianza del público en el efectivo. Esto significa que el nivel de falsificación debe mantenerse en unos valores que no socaven la confianza del público. Nunca podremos eliminar todas las falsificaciones y siempre tenemos que decir al público británico que no podemos fabricar un billete que no pueda ser falsificado. Nosotros también le indicamos a la policía que es importante una actuación preventiva y la detención rápida de los falsificadores, sin esperar a actuar hasta que haya un volumen importante de billetes falsos en circulación.

**P. ¿Piensas que sería útil darle al público mucha información sobre falsificaciones? o, por el contrario, ¿sería peligroso porque podría sembrar la alarma entre la población?**

**R.** Una de las tareas que realicé cuando fui nombrado cajero jefe fue reforzar intensamente nuestras labores de formación. Como parte de estos esfuerzos, hicimos un seguimiento de las noticias de falsificación aparecidas tanto en la prensa nacional como en la local. Esta tarea resultó muy interesante y nos proporcionó una información muy útil. Muy pronto

(continúa en la página 29)

# La central de efectivo del Banco de la República

■ **Bernardo Calvo**<sup>1</sup> *Banco de la República. Colombia*

El artículo describe el centro operativo de efectivo de Colombia, y resume las causas que originaron su construcción y los beneficios que una infraestructura común ha proporcionado.

La central de efectivo es el complejo industrial del Banco de la República que integra las actividades de producción de billetes (Imprenta de billetes), almacenamiento, movimiento y manejo de efectivo (Departamento de Tesorería), e investigación y desarrollo de especies monetarias (Departamento Técnico Industrial). La central se levanta sobre un área de 62.417 m<sup>2</sup>, en el sector de Ciudad Salitre, retirada del centro de la ciudad de Bogotá, lo que facilita el acceso de las empresas de transporte de fondos y de los camiones que transportan tanto el numerario como los insumos y la materia prima requeridos para el proceso productivo. Situada cerca del aeropuerto internacional de Bogotá, todas las tareas se realizan con un máximo de eficiencia y seguridad, gracias a la estructura física horizontal de la edificación, en la que se integran maquinaria y equipos tecnológicos punteros.

## ¿Qué causas impulsaron el proyecto?

La oficina principal del Banco de la República, localizada en pleno centro de la ciudad de Bogotá, comenzó a albergar operaciones a finales de la década de los cincuenta. Sin embargo, a medida que fue incrementándose el número de entidades financieras y, por consiguiente, las operaciones de pago de cheques y recibo de consignaciones tanto del público como de las entidades financieras, fue necesario ocupar otras edificaciones. En particular, se utilizó un edificio como tesorería auxiliar para realizar los pagos a entidades financieras, que estaba situado a 100 metros de la oficina principal del Banco, en una vía con intenso tráfico. El edificio donde quedaba la tesorería auxiliar únicamente permitía el acceso de cuatro vehículos blindados, lo que generaba una espera de coches mal estacionados en las inmediaciones, con el consiguiente obstáculo para el tráfico. Además, diariamente se realizaban tres o cuatro transportes entre los dos edificios, con el fin de abastecer a la tesorería auxiliar de los billetes necesarios para el pago a las entidades financieras y recoger los billetes recibidos de sus consignaciones. Todo ello exigía la participación de un buen número de empleados dedicados a la carga y descarga de vehículos blindados, con todo el despliegue operativo de seguridad requerido.

Por otra parte, la imprenta de billetes estaba ubicada en una zona industrial, en el oeste de la ciudad, a unos 5 kilómetros de la oficina principal, ocupando un edificio antiguo de cinco pisos y con limitaciones de espacio, que impedían una mayor eficiencia en el ciclo productivo. Los desplazamientos continuos para la entrega de billetes nuevos al Departamento de Tesorería, con los correspondientes operativos de protección y seguridad, ocasionaban un incremento de los costes.

Por todo lo anterior, en 1994 el Consejo de Administración del Banco de la República encomendó al director de la imprenta de billetes del Banco de Inglaterra, Mr. Alex Jarvis, la realización de un estudio detallado sobre la operativa tanto de la imprenta de billetes como de la tesorería, quien al siguiente año envió un informe que dio origen al proyecto de la central de efectivo. Las principales conclusiones de dicho informe



Instalaciones de la central de efectivo del Banco de la República en Bogotá / Banco de la República

fueron las siguientes: aunque la planta de producción estaba en buenas condiciones de mantenimiento, las limitaciones de espacio no permitían incorporar maquinaria de mayor capacidad productiva. Además, la disposición vertical del edificio no ayudaba a reorganizar el área de bóvedas y almacenamiento. Por otra parte, se requería contar con maquinaria capaz de generar un mayor volumen de producción, al tiempo que no se disponía del espacio preciso para una segunda línea productiva. Finalmente, el área de tesorería presentaba limitaciones de espacio que no permitían aumentar la capacidad de almacenamiento ni mejorar las áreas de atención a las entidades financieras. Se necesitaba disponer de unas instalaciones más apropiadas para el almacenamiento, distribución y destrucción de billetes y otros valores.

En febrero de 1995 se solicitó un estudio al Banco de Inglaterra para determinar la viabilidad de un traslado de la imprenta de billetes, junto con el Departamento de Tesorería, a un nuevo edificio. Como consecuencia de los resultados del análisis, se decidió construir la central de efectivo en el sector de Ciudad Salitre, uniendo la imprenta y el Departamento de Tesorería. Con esta construcción se aseguraba la producción en el largo plazo, optimizando la distribución y el transporte de la materia prima, insumos y productos terminados. Toda la actividad tendría lugar dentro de un área de seguridad en la que quedaban integradas tanto las tareas de tesorería como las de clasificación y recuento, destrucción, almacenamiento y distribución del numerario. De esta forma, disminuirían significativamente los riesgos derivados del transporte entre la imprenta, la oficina principal y la tesorería auxiliar.

1. Con la colaboración de Nasly Garavito, profesional especializada del Departamento de Tesorería.

El proyecto estuvo dirigido por un funcionario de nivel directivo, que informaba directamente a la Subgerencia Industrial y de Tesorería. Los planes fueron seguidos periódicamente por un Comité, integrado por el Gerente Ejecutivo del Banco y varios subgerentes; su tamaño y complejidad exigieron que cada una de las áreas del Banco que tenían una alta participación en la central de efectivo, como eran la imprenta de billetes, Tesorería y Edificios, estableciera también coordinadores en lo que correspondía específicamente a cada área. El Departamento de Edificios del Banco fue responsable de la ejecución del proyecto desde el punto de vista de la obra civil y la infraestructura. Se contrataron dos firmas colombianas y una estadounidense; las colombianas, una para la coordinación y dirección general de la obra civil y otra para la intervención técnica, administrativa y contable; la estadounidense, para la intervención en la recepción del sistema de movimiento de valores. En lo relacionado con el traslado e instalación de las líneas de impresión de la imprenta de billetes, la responsabilidad estuvo a cargo de la firma suministradora de los equipos de impresión, bajo una estrecha y permanente coordinación y supervisión de la misma imprenta.

La ejecución del proyecto se llevó a cabo durante un período de cinco años y medio, desde el año 2000, en que se presentó ante el Comité de Proyecto y se aprobó el cronograma general de ejecución, hasta el primer semestre del 2005, en que concluyeron los acabados. Su inauguración oficial se llevó a cabo en octubre de 2005, cuando se trasladó la imprenta de billetes; un año más tarde se trasladaron la Tesorería y demás dependencias.

### Objetivos del proyecto

Los objetivos propuestos para la creación de la central de efectivo fueron diversos. En primer lugar, lograr una excelencia operativa con la integración física de las funciones y procesos de producción y distribución de efectivo, investigación y desarrollo. En consecuencia, se planificaron unas instalaciones con las más altas normas de seguridad, construidas en un solo nivel, de forma que se pudieran evitar movimientos verticales. Además, se buscó disponer de un nuevo centro de cómputo alternativo, que permitiera la continuidad del negocio en circunstancias críticas o de aislamiento de la oficina principal. Asimismo, se requerían espacios más amplios y cómodos para mejorar el servicio de ingresos y pagos de efectivo a las entidades financieras, y disminuir los riesgos inherentes a esta actividad. Todo esto supuso reducir gastos operativos y costes de transporte ocasionados por la movilización de valores.

### Beneficios obtenidos con la creación de la central de efectivo

La nueva central solucionó las limitaciones de espacio tanto para la imprenta de billetes como para la tesorería. La central está construida según las normas de seguridad más exigentes para la realización de cada una de sus operaciones y dispone de maquinaria y equipo de última tecnología. La central reporta diversos beneficios, entre los que destacan:

- La posibilidad de disponer de una línea adicional de producción de billetes, contando con maquinaria de mayor capacidad y áreas de almacenamiento más adecuadas para las materias primas y los productos en proceso.
- La minimización de los riesgos inherentes al traslado de numerario entre las sedes de la imprenta de billetes y las diferentes áreas de la tesorería.
- La integración de todas las operaciones de tesorería en un mismo espacio físico.
- La continuidad de las operaciones y de las funciones críticas del Banco queda garantizada con un centro de soporte ubicado en la central de efectivo, de tal forma que, ante cualquier situación crítica que interrumpiera el servicio telefónico o dificulte las operaciones del centro de cómputo ubicado en la oficina principal, el Banco puede continuar con su operativa normal desde el nuevo edificio.



Vehículos robotizados usados para el transporte de efectivo / Banco de la República

pa el servicio telefónico o dificulte las operaciones del centro de cómputo ubicado en la oficina principal, el Banco puede continuar con su operativa normal desde el nuevo edificio.

- La instalación de un sistema de movimiento de valores que identifica, mueve, almacena, recupera y controla los billetes dispuestos en contenedores y estibas, integrado por el sistema de control de transporte, el sistema de almacenamiento y recuperación y el sistema de vehículos guiados automáticamente, asegurando los más altos estándares de seguridad y eficiencia con la mínima interacción humana.
- La edificación es considerada como un «edificio inteligente», por el tratamiento de las redes de energía, telecomunicaciones y ventilación, que es modular y permite cambios rápidos de los elementos de la fachada, de acuerdo con las opciones de mobiliario y distribución interna. La provisión de elementos de cielo raso facilita las inspecciones y la instalación de sistemas de iluminación, ventilación, seguridad, etc. La ubicación de conductos verticales y horizontales en cielo raso y pisos facilita la distribución de las diferentes redes hidráulicas, sanitarias, de voz y de datos, etc.
- La instalación de un sistema integral de seguridad, que incluye detectores, sensores y termostatos para el control de los equipos especiales del edificio y de incendios; circuitos cerrados de televisión para el control de acceso y salidas del edificio y el movimiento de personas y vehículos; empleo de altavoces y alarmas sonoras y visuales para el anuncio de situaciones de emergencia o inesperadas, etc.
- El funcionamiento de plantas generadoras de energía eléctrica de suplencia total para cortes de energía, y tanques de reserva de agua para cubrir largos períodos de racionamiento de esta.

### Conclusiones

La construcción y la organización de la central de efectivo del Banco de la República se plantearon como una solución a largo plazo de las dificultades de espacio, ubicación y disposición funcional que, en su momento, tenían tanto en la imprenta de billetes como en la tesorería del Banco. Desde que inició sus actividades, la central de efectivo ha permitido una mayor eficiencia en cada uno de los procesos productivos de la imprenta de billetes. De igual manera, se han mejorado los tiempos y movimientos en la entrega del numerario a la tesorería y en su posterior distribución a las entidades financieras y al público, contando con una bóveda completamente robotizada que reúne todas las medidas de seguridad requeridas. En síntesis, su construcción fue una decisión muy oportuna del Banco Central de Colombia para el manejo del efectivo.

# Sistemas de custodia de efectivo

■ Kari Takala *Banco de Finlandia*

*Suomen Pankki, el Banco Central de Finlandia, organizó en septiembre de 2009 un seminario para analizar los sistemas de custodia de billetes implantados por los bancos centrales de la zona del euro. Este artículo presenta las principales conclusiones del seminario y, en particular, las características de los acuerdos entre un banco central y terceros (generalmente, entidades financieras o empresas de transporte de fondos), en virtud de los cuales ese tercero queda facultado para mantener efectivo sin tener que soportar el coste de oportunidad que conlleva su tenencia*

## Definiciones de sistemas de custodia de efectivo

Los sistemas de custodia externalizada que han implantado varios bancos centrales de la Unión Europea pueden agruparse en las dos categorías siguientes:

- **Sistema de depósitos:** El banco central remunera con intereses el efectivo que se encuentra fuera de su custodia y que una entidad de crédito mantiene en sus cajas, en cajeros automáticos o en tránsito. El banco central contabiliza los billetes como efectivo en circulación.
- **Custodia por orden del banco central (COBC):** El banco central mantiene efectivo en cajas ubicadas fuera de sus instalaciones. Como se trata de billetes no emitidos, no están contabilizados como billetes en circulación, dándoles el mismo tratamiento contable que a los billetes custodiados en las bóvedas del banco central.

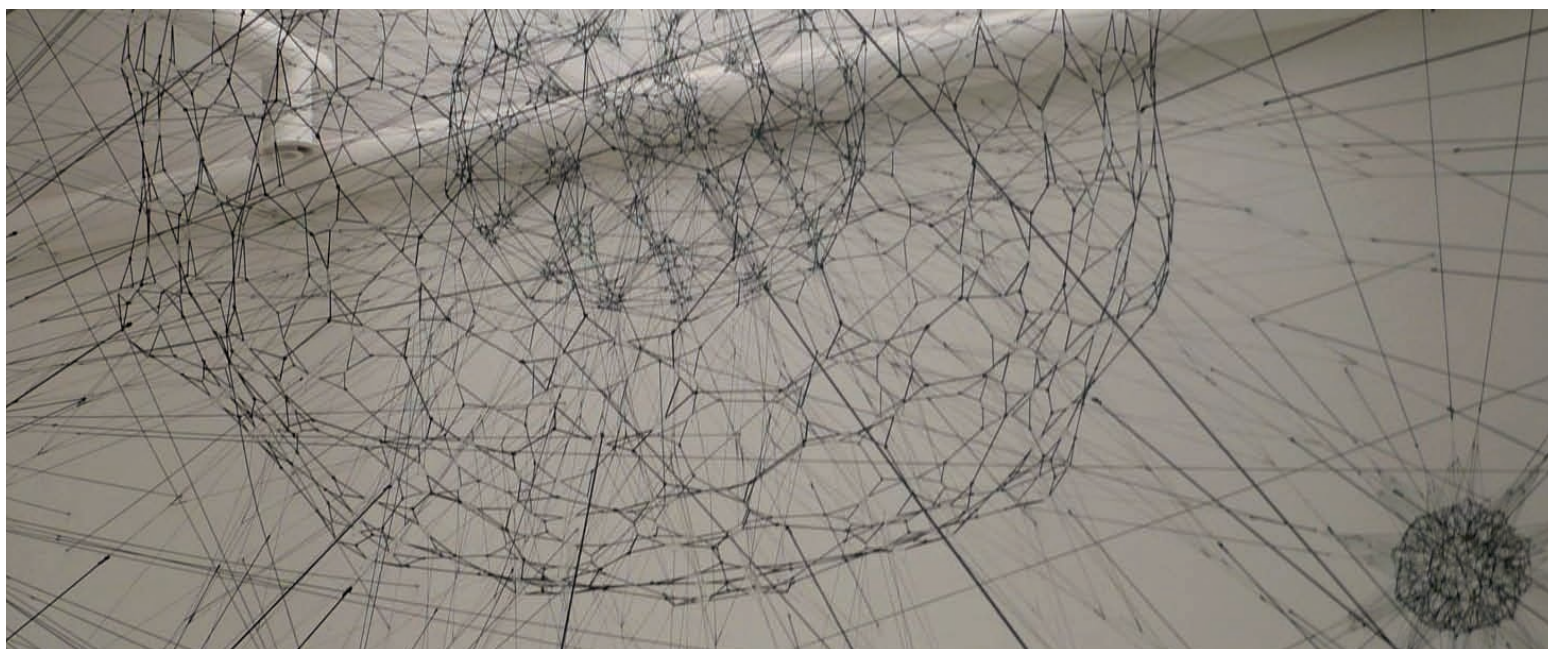
No obstante, hay que resaltar que dentro de cada categoría existen diversas variantes que diferencian notablemente los sistemas implantados en cada país.

## Origen de los sistemas de custodia en la Unión Europea

Aunque en los últimos diez años se han implantado sistemas de custodia en muchos países europeos, llevan funcionando varias décadas en Grecia. Irlanda y Reino Unido establecieron sistemas COBC con diversos clientes en las décadas de los setenta y de los ochenta, respectivamente. Más recientemente, se han implantado sistemas de custodia en Finlandia, Suecia, Dinamarca, Países Bajos, España, Malta y Eslovenia, mientras que en Hungría y en Chipre se encuentran en una fase incipiente. En la actualidad, únicamente los países nórdicos aplican el sistema de depósitos. Los restantes países han optado por sistemas COBC.

La elección del tipo de sistema de custodia viene dada por razones históricas o por características propias del país. Los bancos centrales que han creado sistemas de custodia suelen tener pocas sucursales, lo que también refleja parcialmente que estos esquemas son más populares en los países pequeños. Ello concuerda con la idea de que los sistemas de custodia son un sustituto de las sucursales de los bancos centrales. Se trata también de países que, en gran manera, han externalizado el tratamiento del efectivo en favor de las empresas de transporte de fondos. Además, en estos países los bancos centrales no ofrecen servicios de caja sujetos al cobro de tarifas. Sin embargo, estas opciones están relacionadas con las funciones que el banco central desea ejercer en el ciclo del efectivo. En la actualidad, muchos bancos centrales han creado sistemas COBC modificados, en los que, en algunos aspectos, van más allá del almacenamiento de billetes. Por ejemplo, se diferencian los adeudos o se adelantan los abonos, o se permite ingresar en el depósito billetes no clasificados, etc.

Las principales motivaciones para implantar un sistema de custodia son la reducción del coste de los transportes y la mitigación de los riesgos inherentes a la actividad del transporte del efectivo. Además, permite a las entidades de crédito reducir sus saldos de efectivo ocioso. En general, otra consecuencia es la disminución del volumen de billetes que se han de clasificar por parte de los bancos centrales, puesto que aumenta



Conexiones / JDN



el reciclaje privado y los billetes retornan con menor frecuencia al banco central, con la excepción del modelo español, que impide el reciclaje de billetes ingresados en un COBC.

El importe total de los billetes que mantenían los sistemas de custodia establecidos en el Eurosistema en 2008 ascendía, en promedio, a 3.500 millones de euros, de los cuales aproximadamente un 70% correspondía a España y a Irlanda conjuntamente. Los billetes de los bancos centrales custodiados fuera de sus cajas representaron un 0,3% del efectivo total puesto en circulación por el Eurosistema y alrededor de la quinta parte de las tenencias de efectivo de las entidades de crédito.

### Ventajas e inconvenientes de los sistemas de custodia

Los beneficios derivados del establecimiento de sistemas de custodia son múltiples. Posiblemente, el que más mencionan los bancos centrales es la reducción del número de transportes de efectivo, que, a su vez, redundan positivamente en la seguridad del ciclo del efectivo. Los sistemas de custodia también facilitan una clara división de tareas y contribuyen a aumentar la eficiencia en el ciclo del efectivo. Además, los sistemas de custodia, de manera indirecta, mejoran la distribución de billetes a los usuarios en las diferentes regiones. En consecuencia, los sistemas de custodia pueden reducir los costes del efectivo para la sociedad.

Sin embargo, aunque los sistemas de custodia pueden ayudar a los bancos centrales a gestionar y controlar el ciclo del efectivo, sin que ello implique un grado elevado de participación directa, también presentan inconvenientes. En primer lugar, el control por los bancos centrales de la calidad de los billetes en circulación de baja denominación puede resultar problemática si su tasa de retorno se reduce de forma significativa. Igualmente, los sistemas de custodia pueden resultar problemáticos si solo se deja acceder a sus servicios a las entidades financieras o a algunas de ellas, por las distorsiones que generarían en cuanto a la competencia entre los distintos profesionales del efectivo. Por otra parte, el sistema de custodia promueve la gestión centralizada del efectivo en centros privados.

Los bancos centrales han de fijar planes para conducir el ciclo del efectivo y siempre pueden establecer las reglas de funcionamiento de los sistemas de custodia y así influir en el ciclo del efectivo. Sin embargo, si los sistemas de custodia generan divergencias significativas respecto al modelo del ciclo del efectivo deseado, la reglamentación puede generar complejidad. Por ejemplo, cabe citar que la creación de sistemas COBC en el Eurosistema no es un asunto exclusivamente nacional, puesto que reducen la renta monetaria generada por los billetes en circulación, que se distribuye mediante la participación de cada banco central en el capital del Banco Central Europeo y, en consecuencia, afecta a los ingresos monetarios de los 16 bancos centrales del Eurosistema.

Por tanto, la valoración de los sistemas de custodia no puede estar basada por completo en cálculos actuariales, puesto que existen razones económicas importantes, incluyendo las consecuencias para los clientes de los bancos centrales. Para las entidades de crédito son muy diferentes el sistema COBC y el sistema de depósitos, puesto que tienen consecuencias muy dispares sobre los rendimientos de los activos que mantienen en efectivo. En el sistema de depósitos, el banco central remunera el efectivo que mantienen las entidades con intereses compensatorios calculados en función del tipo de interés de mercado a corto plazo o de algún otro tipo de interés (aunque las entidades preferirían un tipo de interés más



Sede del Suomen Pankki en Helsinki / Banco de Finlandia

próximo al correspondiente a sus operaciones de crédito con su clientela, que es más elevado).

Puesto que en los sistemas COBC el efectivo se custodia fuera de las sucursales del banco central, se exige a los participantes un seguro o garantía por el importe que custodian. Por ello, el ahorro de costes en el sistema COBC sería inferior al del sistema de depósitos. La situación puede ser aún más compleja si los bancos centrales permiten que su efectivo, custodiado fuera de sus propias cajas, pueda permanecer, además de los sistemas COBC típicos en cajeros automáticos o en tránsito. Además, las reglas de cargo diferido o abono adelantado, al ahorrar costes de tenencia de efectivo, pueden tener los mismos efectos que los sistemas de depósito.

### Conclusión

Los sistemas de custodia claramente pueden mejorar el funcionamiento del ciclo del efectivo en muchos aspectos, ya que evitan transportes innecesarios, incrementan la seguridad y mejoran la distribución local del efectivo. Sin embargo, debe tenerse presente que la inmensa mayoría de los billetes está en manos del público (consumidores y comercio) y que, en cualquier caso, los profesionales en el manejo del efectivo intentan, por lo general, minimizar sus saldos de efectivo.

# La utilización de los estándares internacionales de codificación en un banco central

■ Ángel Camarena y Manuela Sebastián *Banco de España*

En un mercado de productos de gran consumo, la eficiencia en los procesos logísticos es uno de los puntos críticos que marca la diferencia entre el éxito y el fracaso en la distribución, y es la mejor garantía para asegurar la supervivencia de las empresas fabricantes y distribuidoras de estos productos. A lo largo de los años, la utilización de estándares internacionales, que permiten la identificación/codificación de los productos y la comunicación correcta de información entre los interlocutores comerciales, se ha mostrado como una de las mejores herramientas para hacer más eficiente la logística de los productos de consumo, reduciendo costes en la gestión del almacenamiento, el transporte, la distribución, etc.

La distribución del efectivo tiene importantes similitudes<sup>1</sup> con la de los productos de consumo y parece lógico emplear herramientas similares a las usadas con éxito por los grandes distribuidores para asegurar que la distribución sea eficiente, consiguiendo de esta manera un suministro más fluido y logrando un ahorro de costes importante a la sociedad. De esta manera, podemos hablar de un «ciclo del efectivo» de forma similar a la que los distribuidores se refieren a las «cadenas de suministro o cadenas logísticas» (*supply chains*) de cualquier bebida carbónica, comida precocinada, o cualquier producto de gran consumo.



Identificación de millares de billetes con código de barras / BILLETARIA

extendiese de manera indiscriminada. Como cualquier otra innovación, la codificación de barras tuvo que enfrentarse en el momento de su nacimiento con un gran número de dificultades. En concreto, la carencia de herramientas que pudieran procesar rápidamente la información contenida en el código (por ejemplo, pequeños ordenadores en puntos de venta, que no han tenido un uso extendido hasta muchos años después) convertían en superfluo su empleo por parte de los comerciantes. Por otra parte, en toda innovación existe una «masa crítica» de usuarios, muy difícil de alcanzar, pero necesaria para que, al extenderse la utilización, la gran mayoría pueda beneficiarse de su uso conjunto. Una vez alcanzado ese punto de «masa crítica» y sustituidas las antiguas máquinas registradoras de los pequeños comercios por terminales informatizados dotados de escáner, el éxito de la codificación de barras en el campo de la distribución comercial es una realidad.

## La segunda generación de códigos

Tras el éxito de los primeros códigos de barras lineales, en los que la información es limitada o debe estar contenida en otro lugar al que remite el código, diversas iniciativas posteriores intentaron crear otros tipos de códigos, de soportes o de combinación de ambos, que permitieran adherir al producto individual una cantidad de información mayor. Entre estos intentos se encuentran los códigos de barras multidimensionales y los legibles mediante radiofrecuencia (RFID). Los nuevos sistemas de almacenamiento y de lectura de códigos por radiofrecuencia (RFID) permiten guardar una gran cantidad de datos en un espacio muy pequeño, haciendo posible la lectura a distancia, de manera inmediata y conjunta, del código de un gran número de productos que se han de controlar, sin necesidad de realizar una lectura individualizada de cada uno de ellos.

## Los códigos de barras lineales

El primer intento de empleo indiscriminado de códigos en procesos industriales y de distribución comercial fue la codificación de productos y componentes mediante el sistema conocido como «códigos de barras lineales». Este tipo de codificación consta de dos elementos diferenciados: un código propiamente dicho y un símbolo. El primero representa la identificación única y global del producto o remite a un lugar donde está contenida (un fichero informático, por ejemplo); el segundo consiste en la representación gráfica del código mediante una sucesión de líneas paralelas de distintos grosores que permite su captura automática mediante un lector/escáner.

La idea fue patentada en Estados Unidos en los años cincuenta del siglo pasado, aunque tuvieron que pasar varias décadas para que su uso se

1. El alto valor legal unitario del producto y, por ello, el incremento necesario en la seguridad es una de las diferencias.

Posiblemente, uno de los obstáculos más importantes para extender rápidamente su uso haya sido el elevado coste inicial, tanto el de la etiqueta portadora de la información, conocida como «tag RFID», como el de las herramientas asociadas, aunque el rápido avance de la tecnología ha permitido que el sistema avance rápidamente y esté ya plenamente disponible para el negocio de la gran distribución comercial. Entre los códigos más conocidos que emplean el sistema de radiofrecuencias, está el EPC o Código Electrónico de Producto.

### La codificación aplicada a la distribución de billetes

En línea con lo anterior, para lograr mayor eficiencia en la distribución de sus productos (billetes y monedas), llegando de forma más rápida y barata a sus usuarios finales, algunos bancos centrales intentan promover el uso de códigos asociados a sus productos en toda la cadena de suministro (ciclo de efectivo), de forma similar a como lo han hecho los fabricantes y empresas de distribución de artículos de gran consumo. Este uso extendido facilitará tanto la trazabilidad<sup>2</sup> interna, dentro de su propia organización, como la externa, fuera de esta, lo que favorecerá que el mercado del efectivo sea más eficiente, redundando en un ahorro de costes que siempre irá a favor del consumidor.

La trazabilidad interna requiere la identificación previa de una o más unidades de trazabilidad (de billetes o monedas) que hayan sido definidas dentro de los procesos internos del banco central, tanto desde la recepción de la imprenta o casa de moneda y custodia hasta su salida al mercado como en su vuelta al banco central; es decir, la circulación, el recuento, la selección, el reempaquetado y la custodia para una nueva puesta en circulación o, en su caso, destrucción. En aquellos casos en los que la imprenta o casa de moneda sean un departamento más del banco central, la trazabilidad interna también contempla la integración del proceso de impresión o acuñación con los citados anteriormente.

Al hablar de trazabilidad externa nos referimos no solamente al acto de puesta o retirada de circulación de billetes o monedas, al entregarlos o recibirlos al/del primer intermediario de la cadena, sino que también contemplamos la posibilidad de extender dicha trazabilidad a todas las etapas del ciclo. Es decir, desde la entrega del efectivo por parte del banco central hasta su vuelta en el momento de la retirada de circulación, abarcando los sucesivos e itinerantes movimientos a través de entidades de crédito, compañías de transporte de fondos, recicladores autorizados, incluso, grandes cadenas comerciales que reciben masivamente del público billetes y monedas como medio de pago de las mercancías que distribuyen y deben redirigirlos para su tratamiento hacia otros participantes en el ciclo del efectivo.

### Tipos de códigos aplicados por los bancos centrales

Al promover el uso de los códigos en sus productos (billetes y monedas), los bancos centrales deberían huir de la tentación de emplear códigos propios, que, pudiendo ser muy sofisticados y especializados, se encuentren, por lo tanto, alejados de los usos comerciales más extendidos. Los bancos centrales deberían emplear, en nuestra opinión, los estándares de codificación admitidos internacionalmente por las empresas de distribución, del mismo tipo que los empleados por las grandes fabricantes de productos de consumo y cadenas de distribución (estándares GS1 y/o similares), ya que esta es la única manera de asegurar que su uso pueda extenderse a toda la cadena de suministro, alcanzando fácilmente la «masa crítica» necesaria y aportando así mayor eficiencia en la cadena de distribución del efectivo.

Esta necesidad de los bancos centrales de desempeñar un papel activo en la mejora de los canales de distribución del efectivo es especialmente importante en la zona del euro, en la que múltiples Estados participan de una moneda común y promueven que esta fluya libremente a través de sus fronteras en su forma de producto de gran consumo. Acuerdos específicos de determinados bancos centrales de la zona del euro están ya sentando las bases que dan comienzo a un proyecto abierto y de carácter transnacional, al que se espera puedan incorporarse en breve plazo la gran mayoría de los bancos privados, las compañías de transporte de fondos y otros agentes participantes en el mercado del efectivo, ayudando así a que los billetes y monedas se muevan de manera fluida, segura y eficiente dentro del ciclo del efectivo y a través de esas fronteras comunes, adaptando sus movimientos a la cultura y necesidades específicas de cada lugar, sin imponer a los participantes nacionales obligaciones adicionales en la distribución, frecuentemente generadas por el uso de estándares particularistas pensados para una situación nacional concreta. La inmediata aplicación de los nuevos sistemas contribuirá sin duda a reducir de manera significativa los tantas veces comentados «costes sociales del efectivo».

### Conclusión

El uso de estándares internacionales de identificación de productos es, hoy en día, una necesidad básica para el funcionamiento correcto, fluido y sin errores del intercambio de información entre organizaciones, que asegura su identificación única, global y no ambigua. Mediante tales estándares, también es posible –y necesario para el buen funcionamiento del sistema de suministro– identificar localizaciones de almacenes, facturas, albaranes, pedidos, personas, etc.

Para asegurar su futuro como medio de pago, el uso del efectivo debe ser competitivo frente a otras alternativas, a lo que sin duda puede contribuir el que todos los eslabones de la cadena de distribución, es decir, el que todos los participantes en el ciclo de efectivo empleen los mismos estándares logísticos, no solo en los movimientos físicos de mercancías sino también en la de los medios de pago y en la transmisión entre todos los participantes de la información relativa a dichos medios. Los bancos centrales nacionales deben promover el uso de esos estándares, empezando por usarlos en todos sus procesos internos y en los que conectan estos procesos con los que realizan terceros. Para conseguir un uso eficiente de esos estándares logísticos, los bancos centrales deberían renunciar a particularismos que, aunque pudieran aportar una mayor calidad en la información, lo harían a costa de la pérdida de universalidad en su aplicación.



Diferentes codificaciones / BILLETARIA

2. Se entiende como trazabilidad aquellos procedimientos preestablecidos y autosuficientes que permiten conocer la historia, la ubicación y la trayectoria de un producto o lote de productos a lo largo de la cadena de suministros en un momento dado, a través de unas herramientas determinadas.

# La vuelta al boliviano

■ Gustavo Blacutt *Banco Central de Bolivia*

**Bolivia vive una época de cambios profundos en las esferas política, económica y social. Una parte de esos cambios se manifiesta, sin duda, en el proceso de remonetización de la economía, entendido este último como el fomento del mayor uso del boliviano en las transacciones financieras.**

El dólar estadounidense comenzó a ocupar las funciones de la moneda nacional cuando el país atravesó por un período de hiperinflación acompañado de una profunda depreciación en el mercado cambiario informal. La dolarización de la economía llegó a extremos inimaginables, pues no era extraño comprar el pan, pagar el taxi y otros artículos de mayor importe –como electrodomésticos, ropa, automóviles, etc.– con dólares estadounidenses, la moneda exclusiva de las transacciones.

El siguiente gráfico, que presenta el índice de dolarización de los depósitos en el sistema financiero, muestra que en febrero de 2003 los depósitos en dólares estadounidenses suponían el 93,7% del total, frente a un 6,3% de los depósitos en moneda nacional.

## El proceso de dolarización de la economía boliviana

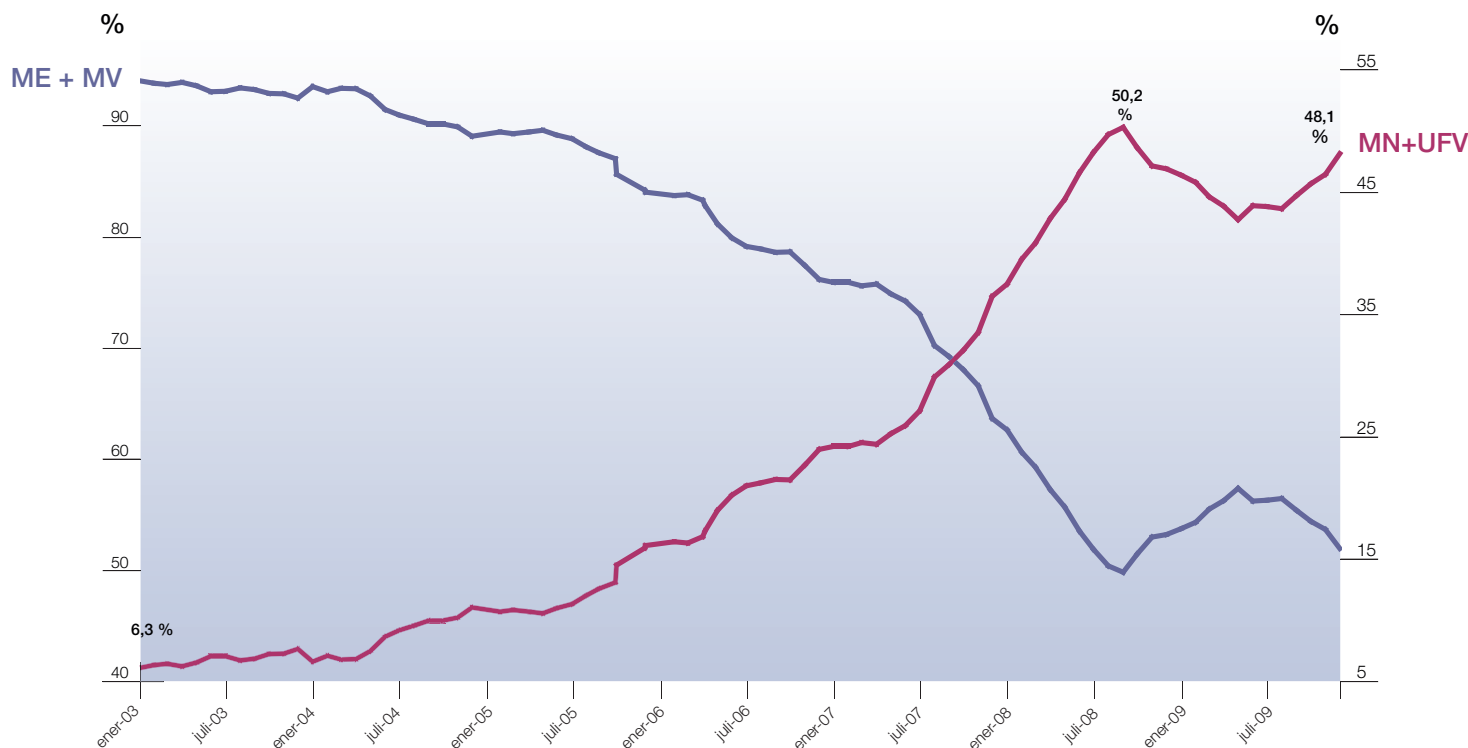
Desde la gran hiperinflación de los años 1984 y 1985, en los que Bolivia alcanzó el récord histórico del 11.750% de tasa de inflación anual, la segunda más alta del mundo, el dólar estadounidense se convirtió en la moneda de refugio, para muy pronto adquirir curso legal y corriente para todo tipo de transacciones. De esta forma, Bolivia se transformó en un país bimonetario, en el que actualmente se siguen utilizando indistintamente tanto el dólar estadounidense como el boliviano en cualquier tipo de transacción.

## El retorno al boliviano

Para conseguir las ventajas que se derivan del uso de la moneda nacional, el estado boliviano se propuso la remonetización de la economía nacional, la denominada *bolivianización*, adoptando una serie de medidas destinadas a desincentivar el uso del dólar en todo tipo de transacciones.

Entre estas medidas, puede destacarse, por ejemplo, la creación del impuesto a las transacciones financieras, que al principio gravaba tanto las transacciones en moneda extranjera como en moneda nacional, aun-

Depósitos del sistema financiero



ME: Depósitos denominados en dólares estadounidenses.

MV: Depósitos en moneda nacional indicados con el dólar estadounidense.

MN: Depósitos en bolivianos.

UFV: Depósitos en bolivianos indicados con la unidad de fomento de la vivienda, un índice que recoge la tasa de inflación.

que a los dos años de entrar en vigor se limitó su aplicación solamente a las transacciones en moneda extranjera. Otra de las medidas de impacto, impuesta por el Banco Central de Bolivia, fue la ampliación del diferencial del tipo de cambio en las operaciones de compraventa de dólares estadounidenses, que subió de dos a diez puntos básicos.

Por otra parte, la apreciación de la moneda nacional frente a la divisa estadounidense desde finales del año 2005 –y, en especial, en los dos primeros trimestres del 2008– contribuyó de manera importante a la *bolivianización* de la economía. La crisis mundial del último trimestre de 2008 frenó levemente el ritmo de la *remonetización*. No obstante, los indicadores disponibles muestran signos de que pronto se superarán los niveles de uso del boliviano alcanzados en el año 2008.

### La distribución del boliviano por los cajeros automáticos

Con el fin de aumentar el uso del boliviano, se consideró la distribución de diferentes denominaciones de billetes en los cajeros automáticos, un tema de naturaleza administrativa, estrictamente ligado a la gestión del efectivo. El objetivo de las acciones emprendidas era que los cajeros automáticos dispensasen exclusivamente billetes denominados en la moneda nacional.

Desde la introducción de los cajeros automáticos, el sistema financiero había optado por la distribución de billetes de 100 y 50 bolivianos y de billetes de 20 y 100 dólares estadounidenses, lo que sin duda contribuyó a la *dolarización* de la economía, al tiempo que distorsionaba una normal y equilibrada distribución de billetes por denominaciones.

Los problemas en las transacciones comerciales no se dejaron esperar. Llegó un momento en el que los ciudadanos tenían billetes de 100 o de 50 bolivianos, pero no disponían de los de denominaciones inferiores (20 y 10 bolivianos). Los billetes de 100 bolivianos no podían utilizarse para la

compra de bienes y servicios, pues los billetes de baja denominación para cambios habían desaparecido. Dicha escasez, aunque en menor medida, aún continúa presente en la economía boliviana.

Para solucionar la carencia de billetes de baja denominación, surgió la iniciativa de regular su distribución a través de los cajeros automáticos. Se solicitó al sistema financiero la expedición, vía dichos cajeros, exclusivamente de billetes de boliviano, para así solucionar los problemas de escasez de billetes de denominaciones bajas, a la vez que se fomentaba la *bolivianización*. Como resultaba difícil convencer a las entidades bancarias de colaborar para conseguir una distribución de billetes por denominaciones más equilibrada, se empezó con una exigencia más tímida de lo inicialmente previsto. Así, en un principio se exigió que los cajeros automáticos distribuyeran billetes de 10 o 20 bolivianos, frente a la idea inicial de imponer la distribución de ambas denominaciones. En la práctica, el sistema financiero optó por distribuir billetes de 20, 100 y 200 bolivianos y mantuvo un cajetín dedicado a los billetes de 100 dólares, pero ninguna institución financiera colocó en los cajeros automáticos billetes de 10 bolivianos. Así, la medida dedicada a fomentar la distribución de billetes de baja denominación fue menos efectiva de lo que se hubiera deseado. Con todo, la iniciativa fue bien recibida por la población, que empezaba a considerar la denominación de 20 bolivianos como la más baja del cono monetario.

Posteriormente, apareció una distorsión en la circulación con la emisión del billete de 200 bolivianos, frente a la que las autoridades reaccionaron imponiendo al sistema financiero la obligación de cargar los cajeros automáticos exclusivamente con billetes nacionales, y en particular con billetes de 10 y de 20 bolivianos. La medida fue aceptada por la gran mayoría de las entidades financieras, con la consiguiente mejora de la distribución de billetes por denominaciones.

Después del proceso comentado, a comienzos del año 2009, el Banco Central de Bolivia dictó una resolución para regular la distribución de billetes que realizan las entidades de crédito mediante cajeros automáticos. Las exigencias que se impusieron respecto a las distintas denominaciones fueron las siguientes:

Un cajetín obligatoriamente debe rellenarse con billetes de 10 bolivianos y otro con billetes de 20 bolivianos. En el tercer cajetín se pueden colocar billetes de 50, 100 y 200 bolivianos, indistintamente, según las preferencias de cada entidad. Un cuarto cajetín puede dedicarse a la distribución de dólares.

### Conclusión

El objetivo de mejorar la distribución de billetes de baja denominación está logrado. Sin embargo, el objetivo encaminado a promover el uso exclusivo del boliviano en las transacciones solamente se ha alcanzado parcialmente. En cualquier caso, el Banco Central de Bolivia está convencido de que, al final, todas las operaciones terminarán realizándose con bolivianos. En esta línea, aún está pendiente de adoptar una última medida: que todos los cajetines de los cajeros automáticos se alimenten exclusivamente con billetes de boliviano.



Ausencias / JDN

# Billetes de Guatemala

■ Jessica Flores *Banco de Guatemala*

El Estado de la República de Guatemala, según el artículo 132 de la Constitución Política, tiene la potestad exclusiva para emitir moneda, función que realiza a través del Banco Central. De conformidad con el artículo 2 de la Ley Monetaria, únicamente el Banco de Guatemala puede emitir billetes y monedas dentro del territorio de la República.

En Guatemala circulan billetes de las denominaciones de 1, 5, 10, 20, 50 y 100 quetzales. Todos los billetes tienen el mismo tamaño, que consiste en un rectángulo de 156 milímetros de base por 67 milímetros de altura. El anverso muestra la efigie de personajes importantes en la historia del país y el reverso incluye una alegoría de actos representativos de la historia guatemalteca.

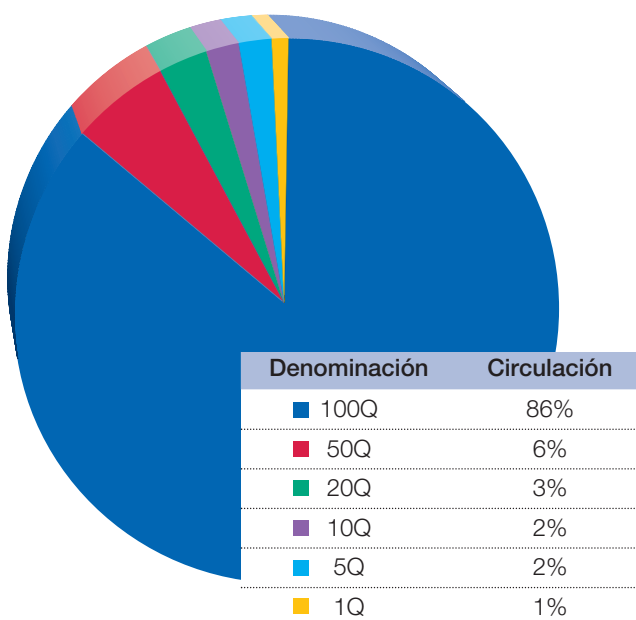
Los billetes en poder del público de las seis denominaciones vigentes ascendían, a finales del 2009, a 478 millones de piezas, con un importe de 20.678 millones de quetzales. El billete más demandado es el de 100 quetzales, que representa el 86% del total de billetes en circulación (véase gráfico adjunto).

La falsificación de los billetes guatemaltecos ha disminuido en los últimos años, debido principalmente a la incorporación de nuevos elementos de seguridad, como, por ejemplo, SPARK. En 2009, el Banco de Guatemala incautó 2.718 billetes falsos, de los cuales 1.458 fueron de la denominación de 100 quetzales. Los billetes falsos se sitúan en 8 por cada millón de billetes en circulación.

## Características del billete de 100 quetzales

El nuevo billete de 100 quetzales se puso en circulación el 30 de octubre de 2009. El Banco de Guatemala no dispone de imprenta propia, por lo que los billetes se fabrican fuera del país.

## Estructura de la circulación de billetes



Datos a finales de 2009

## Diseño

El billete de 100 quetzales es el más representativo del país. Se trata de la denominación de mayor valor nominal y reúne los elementos de seguridad más importantes. Es el primer billete emitido en América Latina que incluye la tinta ópticamente variable SPARK.

Los elementos más representativos del diseño que aparecen en el **anverso** del billete son los siguientes:

- En la zona superior aparecen las leyendas «BANCO DE GUATEMALA» y «GUATEMALA, CENTROAMÉRICA» y la denominación en número.
- En la parte derecha se ubica, en impresión calcográfica, la efigie del obispo y licenciado Francisco Marroquín, que fue defensor de los indígenas y creador de un colegio mayor durante la época colonial del país.
- En la parte central se encuentra la denominación expresada en letras y en números, junto con la serie y numeración del billete.
- En la parte inferior central se sitúan las firmas del Gerente General y del Presidente del Banco de Guatemala.
- En la parte izquierda se visualiza una figura maya, el quetzal, el ave símbolo nacional, y el motivo de coincidencia.

El **reverso** del billete contiene los siguientes elementos:

- En la parte superior surgen la leyenda «BANCO DE GUATEMALA» y la denominación, expresada en números.
- En la zona central destaca la imagen de la parte interior del edificio de la Universidad de San Carlos Borromeo, localizada en la ciudad de Antigua Guatemala. Esta Universidad fue fundada en 1676 por Real Cédula de Carlos II de España, con la condición de que estuviera bajo su patronazgo y protección. Es la cuarta Universidad que se estableció en América.
- En la parte central derecha se encuentra una figura maya, junto con el motivo de coincidencia.

Datos estadísticos a 31.12.2009	Quetzales	Euros
Importe de billetes en circulación (en millones)	20.678,2	1.718,8
Valor medio de los billetes en circulación	43,2	3,6
Número de billetes en circulación (en millones)		478,3
Billetes en circulación por habitante		36,0
Valor de los billetes en circulación respecto al PIB		6,8%

## Técnicas de impresión

- **Calcografía:** Se aplica en anverso y reverso. En el anverso están representados en calcografía el personaje principal, la pirámide de fondo, los adornos principales y grandes textos, la denominación del billete expresada en números arábigos y mayas y en letras, las firmas y la fecha de

autorización; en el reverso están impresos en calcografía la estructura del primer plano, el cuadro alegórico, los grandes textos y la denominación del billete reflejada en caracteres arábigos.

- **Litografía (Offset):** Se utiliza en los fondos de seguridad del anverso y del reverso en iris y en el motivo de coincidencia con la bandera de Guatemala.
- **Tipografía:** Aparece en los números de serie representados en el anverso.
- **Serigrafía:** Se utiliza con tinta ópticamente variable en la impresión del elemento de seguridad denominado SPARK.

### Elementos de seguridad para el público

- **Marca de agua:** Al observar el billete al trasluz, se contemplan la efigie del personaje principal del billete, el obispo y licenciado Francisco Marroquín, y el número 100 en sistema arábigo y maya.
- **Hilo de seguridad:** Hilo ventana que incluye el microtexto «BANCO DE GUATEMALA 100» y un holograma tridimensional en diversos colores que, al variar el ángulo, permite observar figuras mayas, las letras «BG» y el número 100 en arábigo y maya.
- **Tinta ópticamente variable:** Al realizar movimientos en el ángulo de observación, se produce un efecto dinámico mediante el cual el color azul cambia a verde.

- **Estampado en seco:** Introducido en el anverso en color dorado, con reacción ante la luz ultravioleta, en perfecta coincidencia con el diseño del reverso, que sirve de marco para el registro entre ambas caras.
- **Triplex de alto registro:** En el quetzal, ave que es el símbolo nacional.
- **Motivo de coincidencia:** En el anverso, al mirar al trasluz la representación de la bandera de Guatemala, se observa la coincidencia con la misma imagen ubicada en el reverso.
- **Microtexto:** La leyenda «BANCO DE GUATEMALA» en positivo y negativo (en el anverso) y, en el contorno del cuadro alegórico, la leyenda «BANCO DE GUATEMALA CIEN QUETZALES» (en el reverso) están escritas repetidamente en caracteres diminutos.
- **Fibrillas visibles:** En colores rojo y azul.
- **Fondo de seguridad:** Sobre toda la superficie del anverso y del reverso, incluye colores múltiples con efecto arco iris.

### Características técnicas

Sustrato	Papel 100% de fibras de algodón
Gramaje del sustrato	95 g/m <sup>2</sup>
Dimensiones	156 x 67 mm
Color dominante	Sepia

## EL BILLETE DE 100 QUETZALES

1. Marca de agua multitonada

4. Hilo ventana

9 y 11. Imagen latente con tinta iridiscente

12. Tinta ópticamente variable

16. Microimpresión

18. Fibrillas de colores

20. Motivo de coincidencia (triplex)

20. Motivo de coincidencia

22. Impresión en iris

22. Impresión en iris

Nota: El número que aparece al lado de cada elemento de seguridad del billete de 100 quetzales hace referencia a la numeración que dicha característica tiene en «Elementos de seguridad de los billetes», de la sección «Miscelánea». En dicha sección se presenta una descripción más detallada de cada uno de los elementos.

# Subgerencia de Tesorería del Banco Central de Nicaragua

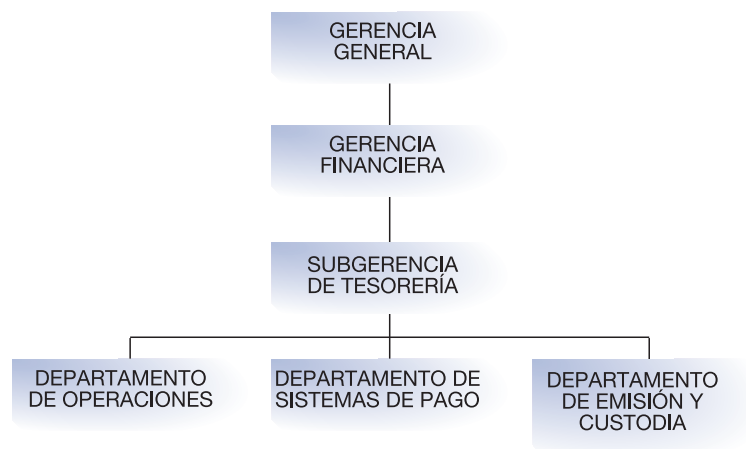
■ **Guillermo Selva** *Banco Central de Nicaragua*

En 2010 el Banco Central de Nicaragua cumple 50 años desde su fundación. Es una institución del Estado con autonomía funcional, duración indefinida, patrimonio propio y personalidad jurídica. La sede principal está ubicada en Managua, capital de la República de Nicaragua, y desde ella se atiende toda la demanda de efectivo del país. Hasta hace unos años, el Banco contaba tres agencias regionales para atender la demanda de efectivo, en las ciudades de León, Matagalpa y Estelí. Entre 2003 y 2006 se procedió al cierre de estas agencias, para reducir los costos operativos, de custodia y de transporte de efectivo, y se trasladó la función de distribución del efectivo, a la banca privada nacional. En la actualidad, además de la sede principal, la agencia de la ciudad de León es la única que se utiliza como bóveda de reserva. El Banco Central de Nicaragua, al no disponer de fábrica propia, adquiere los billetes y monedas mediante licitación y la contratación de empresas de reconocido prestigio internacional.

## Organización y funciones

La Subgerencia de Tesorería del Banco Central de Nicaragua forma parte de la Gerencia Financiera y tiene bajo su responsabilidad, entre otras, la administración del efectivo y del sistema de pagos.

Para el cumplimiento de sus funciones, la Subgerencia de Tesorería cuenta con un total de 30 empleados, plantilla que equivale al 5,5% del personal permanente del Banco. Está organizada en tres áreas funcionales: el Departamento de Operaciones, el Departamento de Sistemas de Pago y el Departamento de Emisión y Custodia.



## Departamento de Operaciones

Tiene la responsabilidad de atender en sus ventanillas los depósitos y pagos del público y de las entidades financieras, así como el registro estadístico y contable de todas las operaciones de caja y el servicio de

cuentas corrientes que el Gobierno y las instituciones financieras tienen abiertas. Dichas funciones conllevan las siguientes tareas:

- Gestionar la administración de las cuentas corrientes del sector público, las instituciones financieras y los organismos internacionales abiertas en el Banco Central de Nicaragua en virtud de Ley Orgánica, de resoluciones del Consejo Directivo del propio Banco y de convenios específicos.
- Atender el servicio de ventanillas de efectivo, en las cuales se facilita el cambio de unas denominaciones por otras, el canje de billetes y monedas que se encuentran en mal estado, los depósitos de entidades públicas y el pago de cheques emitidos por el Banco.

## Departamento de Sistemas de Pago

Este Departamento tiene a su cargo la implantación y la coordinación de todo el proceso del mercado interbancario y el sistema de transferencias electrónicas de fondos; además, tiene la responsabilidad de coordinar la modernización de los sistemas de pago. Sus principales funciones son:

- Coordinar y promover la modernización de los sistemas de pago a escala nacional y regional (cámara de compensación y transferencias electrónicas de fondos, entre otros).
- Establecer y fortalecer los vínculos entre los usuarios participantes en el sistema de pagos, para asegurar su continuidad ante riesgos sistémicos.
- Proponer, actualizar y ejecutar normativas y procedimientos de tarifas relacionadas con los módulos de sistemas de pago.

## Departamento de Emisión y Custodia

Es responsable de custodiar, controlar e informar sobre la tenencia de billetes, monedas y documentos en bóvedas, del aprovisionamiento de efectivo a los bancos y de realizar el tratamiento del efectivo (recuento, clasificación y destrucción). Las principales funciones de este Departamento son:

- Custodiar, controlar e informar de las existencias de efectivo, títulos valores, monedas conmemorativas y otros bienes que se mantengan en las bóvedas del Banco Central.
- Atender el servicio de efectivo en moneda nacional (incluidas las preferencias por denominaciones) y en moneda extranjera para bancos y el resto de las instituciones financieras.
- Procesar (autenticación, recuento y clasificación) el efectivo en depósito de los bancos y en operaciones de caja.
- Proponer y ejecutar el programa para destruir los billetes y monedas en mal estado. No se realiza el proceso de destrucción en línea.
- Elaborar, analizar y presentar las estadísticas relativas a la emisión, circulación y destrucción de billetes y monedas.
- Emitir dictámenes sobre la autenticidad de los billetes y elaborar estadísticas sobre la falsificación de billetes.





Instalaciones del Banco Central de Nicaragua / Banco Central de Nicaragua

### Emisión de una nueva familia de billetes en 2009

En el año 2009, el Banco Central de Nicaragua puso en circulación una nueva serie de billetes, en la cual se introdujo por primera vez el sustrato de polímero. El nuevo sustrato se utiliza en tres denominaciones de toda la familia, en las dos denominaciones de menor valor (10 y 20 córdobas) y en una nueva denominación de alto valor (200 córdobas). Las tres denominaciones restantes (50, 100 y 500 córdobas) continúan fabricándose en sustrato de papel de algodón.

Otro elemento importante que se introdujo en la nueva serie fue la diferenciación de los tamaños de las denominaciones. Así, cada billete tiene diferente longitud, aunque la altura de todos los billetes sea la misma. Este sistema tiene la particularidad de dificultar la falsificación, al mismo tiempo que ayuda a los invidentes a diferenciar cada denominación por su tamaño.

Para dar a conocer las características de los nuevos billetes y, con ello, luchar contra la falsificación, el Banco Central de Nicaragua llevó a cabo campañas de comunicación y capacitación con instituciones financieras, policía, comercio y población.

En el año 2010, con la experiencia de la circulación de los nuevos billetes, se evaluará el comportamiento del sustrato de polímero, en cuanto a durabilidad y rendimiento en los equipos procesadores de numerario. Según sean los resultados obtenidos, se determinará el rumbo que se habrá de seguir en las próximas emisiones.

### Lucha contra la falsificación

Para combatir la falsificación, el Banco Central de Nicaragua realiza una constante revisión del diseño de sus billetes, incorporando en cada nueva emisión nuevos y más avanzados elementos de seguridad que dificultan la falsificación. Asimismo, se realizan campañas de información para que los elementos de seguridad presentes en los billetes sean conocidos e identificados por el público.

Entre los elementos de seguridad que han sido utilizados en los billetes de Nicaragua están la marca de agua, la banda holográfica, la banda iridiscente, la tinta ópticamente variable, el hilo de seguridad, las ventanas complejas y ventanas transparentes (en billetes de polímero), la imagen de registro perfecto, las tintas fluorescentes, tintas infrarrojas y las microimpresiones.

En los últimos años, el índice de falsificación en Nicaragua ha sido, en promedio, de 12,5 falsificaciones por millón de billetes en circulación. Los billetes más falsificados son los correspondientes a las altas denominaciones, en las que dicho índice asciende a 45,2 en el caso de los billetes de 500 córdobas y a 24,8 en el billete de 100 córdobas.

### Clasificación de efectivo

Uno de los mayores desafíos a los que se enfrenta la Subgerencia de Tesorería del Banco Central de Nicaragua es atender la creciente demanda de clasificación de efectivo y lograr mantener bajos los niveles de billetes pendientes de recuento y de billetes mutilados pendientes de destrucción.

En 2009, para atender el aumento en la demanda de procesamiento de efectivo, se decidió la adquisición de una máquina selectora de billetes de alta velocidad (con capacidad para más de 100.000 billetes por hora). Cuando la máquina esté a pleno rendimiento, se espera doblar la capacidad de procesamiento disponible, lo que redundará positivamente en la disponibilidad de las reservas, en la calidad de los billetes en circulación y en la detección de billetes falsos. En la actualidad, el procesamiento de billetes se realiza por medio de cuatro máquinas clasificadoras modelo BPS200.

### Planes futuros

En 2010, para celebrar el 50 aniversario de la fundación del Banco Central de Nicaragua, se han programado la emisión de un nuevo billete de circulación legal conmemorativo y la acuñación de monedas conmemorativas. El billete será de 50 córdobas, elaborado en sustrato de polímero.

En próximos años, la Subgerencia de Tesorería del Banco Central de Nicaragua espera aumentar el nivel de automatización en el servicio de atención de numerario y la capacidad de procesamiento de efectivo.

### Datos estadísticos<sup>1</sup>

Billetes en circulación	2006	2007	2008	2009
– Importe	4.716,9	6.245,1	6.361,4	7.678,4
– Unidades	53,4	56,2	47,0	71,2

### Retiradas de billetes del Banco Central

– Importe	12.061,4	17.170,7	23.234,0	22.248,4
– Unidades	83,0	103,2	116,7	133,1

### Depósitos de billetes en el Banco Central

– Importe	12.082,4	15.908,2	23.299,3	21.698,3
– Unidades	90,8	106,9	129,9	113,7

### Billetes procesados por el Banco Central

– Importe	13.494,9	15.744,3	22.847,3	24.804,4
– Unidades	117,22	110,0	129,5	125,2

### Billetes destruidos por el Banco Central

– Importe	2.268,6	1.909,9	1.154,0	2.996,2
– Unidades	50,9	31,2	27,7	41,7

### Porcentaje de destrucción<sup>2</sup>

	43	28	21	33
--	----	----	----	----

1. Los importes son en millones de córdobas; las unidades son en millones de billetes.

2. Porcentaje de destrucción = Billetes destruidos y mutilados / Billetes procesados.

# Fabricación de billetes de baja denominación

■ Georgy Kornilov *Goznak*

En la actualidad, los billetes son el medio de pago más fiable y común. El número de operaciones que se saldan en metálico no cesa de crecer; especialmente, las compras de importe moderado, que se pagan con billetes de baja denominación. La larga tradición de los billetes como medio de pago es el resultado de su constante adaptación a los retos modernos a los que ha de enfrentarse el efectivo en circulación.

## Características de los billetes de baja denominación

El efectivo tiene que cumplir una triple función para adaptarse a las exigencias actuales y mantener su posición predominante como medio de pago. En concreto, el efectivo debe ofrecer confianza al público, proporcionar seguridad frente a la falsificación y conseguir una reducción de su coste.

Además de estos factores, los fabricantes de billetes también tienen que introducir en su producto elementos que faciliten la comprobación de su autenticidad, su selección y una gestión eficiente del efectivo. Es necesario disponer de soluciones integradas para el efectivo que abarquen el ciclo completo, desde la fabricación hasta su destrucción.

Existen unos rasgos específicos que diferencian los billetes de baja denominación de los de media y alta. Así, la duración del sustrato es menor en los billetes de baja denominación, pues pasan de mano en mano con mayor frecuencia y, por lo general, su vida media no es mayor de un año. Además, los elementos de seguridad frente a la falsificación son más sencillos, ya que los falsificadores tienden a alterar los billetes de baja denominación empleando un único proceso tecnológico, que es menos costoso.

Junto a las características anteriores, es necesario que los billetes de baja denominación puedan ser clasificados automáticamente, sin que lo impida una situación de elevado deterioro, y que su coste de fabricación sea sustancialmente inferior a su valor facial, porque, en caso contrario, sería más adecuado fomentar el uso de monedas que, a igualdad de coste, están en circulación durante muchos años.



Sonidos de fábrica / Y. Barrera

## Diferentes tipos de sustratos

Hoy en día, hay un conjunto de soluciones para los billetes de baja denominación que están relacionadas con la elección del sustrato y de los elementos de seguridad. En primer lugar, el papel de algodón, que es el sustrato más utilizado en la fabricación de billetes. En segundo lugar, el polímero, cuyo uso está creciendo. Finalmente, existe el denominado «papel de larga duración», que consiste en un sustrato de papel que se combina con polímero o con barnices especiales (papel barnizado, papel con una capa de polímero, papel con polímero en su interior, papel con fibras sintéticas, etc.), de reciente utilización, pero con un importante número de países que ya han adoptado esta solución.

Cada uno de los sustratos anteriores tiene ventajas e inconvenientes:

- El papel fabricado con algodón es la elección tradicional para los billetes de baja denominación. Este sustrato ofrece un número importante de ventajas evidentes, tales como su fácil reconocimiento por el público, la existencia de un conjunto de elementos de seguridad que han sido desarrollados para el papel y su bajo coste de producción. La principal desventaja es la corta vida en circulación de los billetes producidos con papel.
- El polímero es un sustrato de larga duración, que dota a los billetes de una larga vida útil, que excede sustancialmente a la del papel. No obstante, el polímero presenta limitaciones, especialmente en lo que respecta a la incorporación de los elementos de seguridad tradicionales.

También requiere que el público se habitúe al uso de billetes fabricados con este material y su coste de producción es más elevado.

- Los sustratos basados en papel modificado combinan las ventajas del papel y del polímero. Son reciclables y su vida útil es mayor. Además, la mayoría de los elementos de seguridad tradicionales puede emplearse con estos sustratos. Se trata de materiales fácilmente reconocibles por el público y su coste de producción no difiere sustancialmente del de la fabricación del papel convencional. Estos sustratos son una buena elección y su uso presenta buenas perspectivas, especialmente para la fabricación de billetes de baja denominación.

### Los billetes impresos en papel modificado

Goznak ha trabajado en la mejora de los sustratos basados en papel modificado respetando sus dos ventajas más importantes, que son una alta seguridad y el bajo coste. Se ha desarrollado un billete de pruebas para conseguir la optimización de las dimensiones, la mejora del sustrato y la creación de un conjunto de elementos de seguridad basados en tecnologías tradicionales y, al mismo tiempo, intentando mantener el coste de fabricación a un precio aceptable para un billete de baja denominación. En ese billete de pruebas se consiguió la mejora de la durabilidad del papel utilizando la tradicional forma cilíndrica de la máquina de papel y no se aplicaron soluciones tecnológicas radicalmente nuevas.

- El **tamaño** del billete se redujo hasta 52 x 114 mm. Esto favoreció un uso más eficiente del papel, ya que se requería entre un 20% y un 40% menos de papel por cada billete, lo que no constituyó ningún problema, ya que los billetes de baja denominación precisan menos elementos de seguridad. Además, se sometió a prueba su tratamiento en máquinas selectoras.
- Para la fabricación del papel se emplearon **fibras de algodón más largas**, que le confieren durabilidad y rigidez.
- El billete se barnizó, aplicando un **barniz** en base agua antes del proceso de impresión que mejora las características de resistencia del papel

a la suciedad. Se fabricaron billetes barnizados y sin barnizar, y se realizaron pruebas con ellos que demostraron la mayor resistencia a la suciedad de los billetes barnizados.

En conclusión, las fibras más largas, el menor tamaño del billete y el barnizado de la superficie del papel proporcionan una buena solución de durabilidad. Al mismo tiempo, excepto el barnizado de la superficie, no se requiere ningún cambio sustancial en la tecnología para la fabricación de papel y no se precisa un equipo adicional, factores que facilitan que el coste del sustrato no se eleve.

### Los elementos de seguridad de las bajas denominaciones

Los requerimientos de seguridad de los billetes de baja denominación difieren de los de denominaciones más altas. Como la autenticidad de los billetes de baja denominación no se verifica en las transacciones con la misma meticulosidad que la de los billetes de alta denominación, debe adoptarse una estrategia dual en el diseño de los elementos de seguridad para las denominaciones bajas. En primer lugar, todos los elementos de seguridad deben ser fácilmente comprobables por el público sin necesidad de emplear instrumentos de verificación. Al mismo tiempo, los billetes deben incluir elementos de seguridad que no puedan imitarse con un único proceso técnico, ya que, si los falsificadores tienen que aplicar diversos procesos para imitar un billete, la actividad no es económicamente rentable. Finalmente, los elementos de seguridad no deben estar basados en materiales o tecnologías que den lugar a un billete final costoso.

Los elementos de seguridad más adecuados para el público por ser fabricados con equipos tradicionales que utilizan nuevas tecnologías y mejoras en los procesos de fabricación son los siguientes:

- La **marca de agua**. Es sencillo y rápido para el público o los cajeros verificar la autenticidad del billete observando al trasluz la marca de agua. Esta debe distinguirse fácilmente y cabe reseñar que las líneas finas y las sombras no desempeñan la función más importante. Las mejores opciones son las marcas multitonales y las electrotípicas.



Anverso del billete de baja denominación para pruebas / Goznak

- El **MVC** es un elemento que ha estado incorporado en los billetes rusos durante años. Se basa en la combinación de la impresión en *offset* y la impresión calcográfica sin tinta. Como resultado, en el área que parece impresa uniformemente se observan bandas con un arco iris cuando el billete se inclina. Es un elemento de seguridad eficiente, además de no incrementar el coste del billete, ya que no requiere un proceso de fabricación adicional. El MVC se puede complementar con una imagen latente y fluorescencia ultravioleta, lo que le convierte en un elemento integrado con diferentes niveles de seguridad.
- La impresión en iris en dos dimensiones (**2D-Iris**). Es el resultado de la colaboración entre *Goznak* y el fabricante suizo de maquinaria de impresión de billetes *KBA-Giori*. A diferencia de la impresión en iris simple, la impresión en dos dimensiones produce una transición gradual o acentuada del color en cualquier dirección y ofrece un alto nivel de protección frente a la falsificación realizada con impresión en *offset*. La impresión en iris en dos dimensiones requiere cierta modernización de la maquinaria de impresión.



Impresión en iris en dos dimensiones / Goznak



Marca de agua / Goznak

- El **MVC+** es una versión más desarrollada del MVC, que también se empleó en la fabricación de pruebas del billete. El elemento consta de dos partes: una parte presenta bandas con arco iris que son observables desde cualquier ángulo de inclinación del billete y la otra tiene bandas visibles únicamente cuando el billete se inclina un determinado ángulo. Ambos tipos de bandas tienen registro perfecto y forman el mismo patrón, lo que facilita el proceso de verificación, ya que las dos partes pueden compararse y pueden observarse cuando el billete se inclina.
- **Combinación de la calcografía con tinta con la calcografía sin tinta (embosado)**. Este elemento presenta dos rasgos claramente distintivos: uno impreso con relieve calcográfico y otro embosado. Las dos impresiones presentan un registro perfecto, que se genera en un único proceso, algo que no está al alcance de los falsificadores convencionales. El registro de las zonas embosadas y de las impresas es muy visible con luz reflejada y no requiere el uso de ningún dispositivo especial para su verificación. Además, este elemento no exige ningún cambio en la tecnología de impresión, ya que solo emplea la impresión calcográfica, que es parte del proceso de fabricación del billete.
- Las **propiedades ultravioleta convencionales en combinación con el MVC** constituyen un buen suplemento del conjunto de elementos de seguridad de un billete. La aparición de bandas de color de MVC es bien visible con luz ultravioleta, lo que proporciona una opción adicional para los cajeros y profesionales del manejo del efectivo.
- Las **fibrillas de seguridad** que varían de grosor y que tienen zonas de diferente color son un elemento de seguridad de carácter forense muy eficiente.

### Conclusión

Los billetes de baja denominación, en comparación con las altas denominaciones, deberían ser más duraderos y tener elementos de seguridad más sencillos y menos costosos. En concreto, puede defenderse un billete con un formato de menor superficie impreso, sobre papel de mayor duración, gracias a algunas de sus características técnicas mejoradas, que incorpore un conjunto de elementos de seguridad basados en el uso de tecnologías de impresión convencionales, complementadas con el uso de materiales especiales, como la tinta ópticamente variable y el holograma. Este enfoque permite mejorar la duración del papel, garantizar la circulación de billetes con suficiente seguridad frente a las falsificaciones y mantener el coste de fabricación en un nivel moderado.

Además de los elementos de seguridad anteriormente descritos para el público, los elementos de seguridad de los billetes de baja denominación deben incorporar algún elemento forense y alguno verificable por máquina, entre los que cabe destacar:

# Sistema digital de fabricación de punzones maestros

■ **Víctor Feijoo** *Real Casa de la Moneda-Fábrica Nacional de Moneda y Timbre (RCM-FNMT)*

El desarrollo de un sistema de fabricación de punzones maestros para obtener los troqueles que se utilizan en la acuñación de monedas ha supuesto una mejora tecnológica importante en el diseño y en la producción de monedas en la RCM-FNMT. El sistema digital de elaboración de punzones maestros que se describe en este artículo fue proyectado y desarrollado por el Departamento de Moneda de la RCM-FNMT durante tres años.

Un ejemplo de diseño de moneda utilizando un sistema digital es la imagen «renderizada» de la moneda dedicada a Leopoldo Alas «Clarín», cuya elaboración en varios planos y el mecanizado de superficies verticales bordeando los relieves facilita los trabajos posteriores. Además, esta pieza planteó exigencias especiales, dado su carácter de moneda conmemorativa, con valor facial de 8 reales, en calidad «proof», que se consiguió gracias a las prestaciones adicionales del grabado con sistemas digitales.



Moneda conmemorativa dedicada a Leopoldo Alas «Clarín» / RCM-FNMT

## Fases del proyecto

### 1. Diseño del sistema

La fase de diseño del sistema consistió en buscar y seleccionar los equipos de la tecnología más avanzada para el análisis de superficies, la digitalización y el tratamiento computarizado de la información. Antes de utilizar el sistema digital, el análisis de las superficies se realizaba mediante un procedimiento analógico tradicional, que medía un número reducido de puntos en la superficie que se había de grabar.

### 2. Selección e instalación del equipo de mecanizado de punzones

El desarrollo de esta fase consistió en la selección e instalación de un equipo de mecanizado de materiales (fresadora), cuyas prestaciones superasen a las de los antiguos pantógrafos. El equipo de mecanizado seleccionado transforma la información digital proporcionada por el equipo de diseño en acciones mecánicas que guían a un cabezal que graba de forma automática la superficie del punzón. El sistema incorpora los últimos avances en mecánica de precisión para la mecanización de superficies. El cabezal que graba alcanza 60.000 revoluciones por minuto, lo que permite mecanizar detalles en relieve sobre la superficie del punzón de 0,001 mm.

## Configuración del sistema digital de fabricación de punzones

Existen tres sistemas interconectados en red:

- Sistema digitalizador láser para la captación de la información. Genera un archivo informático con las coordenadas (x, y, z) de cada uno de los puntos del punzón que se han de grabar.
- Sistema informático de composición de imágenes y relieves. Sistema de altas prestaciones, con la programación específica (ArtCAM, Artread, Artshade, Artifex, Finish Designer), que permite levantar mapas en tres dimensiones de la superficie que se desea grabar, componer imágenes, crear relieves especiales y retocar las imágenes. Genera un archivo informático con las órdenes que se han de transmitir al sistema de mecanizado.
- Sistema de mecanizado de superficies que realiza el grabado del punzón con una fresadora de forma automática, siguiendo las órdenes recibidas del sistema informático de imágenes y relieves.

## Algunas definiciones

- **Punzón maestro:** Utensilio de acero de alta dureza, de forma cilíndrica, con una figura grabada en su superficie superior con un relieve en positivo, que se usa para imprimir esa figura, hincada por presión o percusión, en el troquel de monedas y medallas.
- **Troquel:** Es el molde grabado en negativo que sirve para acuñar monedas y medallas.
- **Cospel:** Material metálico de base sobre la que el troquel estampa la imagen. Una vez realizada la estampación, el cospel se convierte en una moneda o medalla.

## Ventajas del nuevo sistema digital

El proceso digital ha demostrado que puede sustituir al proceso tradicional analógico, basado en los pantógrafos, y que ofrece mejoras sustanciales en el diseño y en la mecanización de punzones y troqueles. Las principales ventajas que ofrece son:

- El trabajo del grabador se puede limitar al diseño en dos dimensiones y al relieve artístico. El sistema de composición de imágenes y relieves permite integrar el diseño artístico del diseñador con el diseño geométrico generado por ordenador. Además, se pueden incorporar digitalizaciones recuperadas de un archivo histórico tras un proceso de adaptación digital.
- El sistema permite la composición de imágenes y la creación de relieves mediante cortes transversales, que no son posibles con el sistema tradicional. Los complejos diseños que puede generar el sistema digital pueden mecanizarse directamente en la fresadora para obtener el punzón maestro.
- Simplifica el proceso de fabricación de punzones. Los seis pasos empleados en el proceso tradicional se reducen a tres en el proceso digital.
- Asegura la repetitividad de los trabajos. Los archivos con la información digital del diseño artístico y con el diseño geométrico pueden reproducirse fielmente cuantas veces sea necesario.
- El archivo de los diseños se facilita, ya que puede prescindirse del almacenamiento de las piezas físicas. Se almacenan archivos electrónicos que contienen toda la información necesaria para fabricar los punzones maestros.

# Las patentes de los nuevos elementos de seguridad del billete

■ Maurice Perron *Ex director del Banco de Francia*

La industria del billete ha registrado profundos cambios en las últimas décadas. Un elemento fundamental en la renovación en el mundo de los billetes ha sido el tremendo incremento de la demanda de nuevos elementos de seguridad para hacer frente al riesgo de falsificación. Dentro de la industria productora de elementos de seguridad, solo algunos han desarrollado o colaborado en largos y costosos programas de investigación. Por tanto, los nuevos elementos de seguridad no son una propiedad común que pueda utilizarse de forma generalizada, como ocurre en el caso de las marcas de agua o la calcografía, sino que pertenecen exclusivamente a los que solicitaron su patente y, en consecuencia, sus legítimos derechos.

Lógicamente, esta situación ha cambiado profundamente las relaciones y la economía en la cadena de suministro de los billetes. Actualmente, todos los programas de investigación y desarrollo para nuevos elementos de seguridad conllevan la solicitud de su patente, en contraposición al comportamiento de la industria del billete hace veinte años,

cuando todo lo relativo a los elementos de seguridad se mantenía en secreto para no revelar ninguna información a los potenciales falsificadores. Hoy, la redistribución de las actividades en la cadena de suministro ha hecho que los investigadores protejan los derechos de propiedad intelectual para garantizarse la remuneración económica de su actividad.

A su vez, la solicitud de los derechos de propiedad intelectual implica revelar la innovación tecnológica y, por tanto, dar información incluso de las primeras etapas del desarrollo de los proyectos. Con ello, los observadores cuidadosos que siguen la actividad de registro de patentes tienen una buena oportunidad para conocer las nuevas tendencias tecnológicas. Este seguimiento proporciona una idea de la evolución de los nuevos elementos de seguridad que se desarrollan, mucho antes de que se presenten al mercado, y que serán los elementos de seguridad del futuro, por lo que resulta de gran interés tanto para otros profesionales que compiten en el desarrollo de elementos de seguridad como para los bancos centrales.

## Análisis de las patentes

El análisis de las patentes permite conocer cuáles son las áreas tecnológicas de interés, su alcance, el nivel de los diferentes proyectos y la empresa que realiza la investigación. Es un trabajo muy interesante, que requiere atención, recursos y tiempo. A continuación se enumeran algunas dificultades que se presentan a la hora de analizar las patentes. En primer lugar, es necesario tener una visión de conjunto que permita captar las tendencias, por lo que las patentes han de analizarse a lo largo de un período de tiempo amplio. Además, hay que tener presente que la definición de la patente no siempre es clara y que su clasificación mediante las palabras clave que la describen puede ser confusa y necesitar interpretación. Por último, hay que tener presente que la información solo se publica transcurridos 18 meses desde la solicitud de patente.

Existen diferentes bases de datos, de carácter internacional, como Esp@cenet, WIPO, etc., en las que se recoge información sobre este tipo de patentes. En particular, la base de datos HONNORAT, centrada en patentes sobre documentos de seguridad y con un método apropiado de clasificación, es una fuente importante de información.

Un ejercicio de análisis de patentes debería, en primer lugar, revisar las diferentes áreas tecnológicas de interés, mediante búsquedas en las bases de datos con diferentes palabras clave. En este ámbito, cabe señalar que, para que las consultas arrojen resultados interesantes, es necesario elegir una palabra clave que no sea ni muy genérica ni excesivamente particular. Además, hay que tener en cuenta que cada base de datos puede emplear palabras clave diferentes para la misma descripción de patentes.

## Los campos de interés y las tendencias

Según la base de datos HONNORAT, a finales del año 2008 existían unas 8.000 patentes de documentos de seguridad. Como puede apreciarse en el cuadro 1, la tendencia es creciente, con más de mil patentes nuevas cada año.

**Cuadro 1. Evolución de las patentes**

	2005	2006	2007	2008
Número de patentes	4.450	5.400	6.500	7.900
Crecimiento anual (%)	-	18,7	20,3	21,5

No obstante, estos datos deben interpretarse con cautela, pues suele ser habitual que las bases de datos incluyan cada año nuevas palabras clave como referencia de patentes ya registradas en años anteriores. Las estimaciones de cifras, una vez depurado este efecto, sugieren que el crecimiento real de las patentes podría ser aproximadamente del 15% anual.

**Cuadro 2. Desagregación de patentes por áreas tecnológicas**

Área tecnológica	Importancia relativa sobre el total (%)	Crecimiento medio anual (%)
Seguridad en el papel	11	12
Foil – Dispositivos ópticamente variables	9	21
Luminiscencia	7	15
Tintas ópticamente activas	3	14
Magnetismo	2	12
Codificación de datos	5	nd
Verificación de efectivo y validación	10	18

El cuadro 2 presenta información de las tecnologías tradicionales, que representan casi la mitad (47%) del total de patentes de la base de datos. El crecimiento medio anual de las siete áreas tecnológicas de referencia se sitúa alrededor del 18%, lo que indica que estos elementos continuarán desempeñando en el futuro un papel importante en el desarrollo de los documentos de seguridad. Cabe señalar que el crecimiento en áreas como la seguridad en el papel y el magnetismo continúa siendo sustancial, sin mostrar declive o saturación, aunque esté por debajo del promedio.

### El potencial de innovación

El potencial de innovación para las diversas áreas de la tecnología también puede evaluarse mediante la medición del interés que suscitan las patentes entre los diferentes equipos de investigación y desarrollo. En este sentido, es interesante el análisis tanto del número de patentes como el del número de solicitantes:

- El porcentaje de actividad de los principales solicitantes es un indicador del grado de concentración de la tecnología y de la existencia de posición dominante. Un porcentaje elevado se identifica con más concentración y refleja una tecnología madura y un mercado estabilizado.
- El número de patentes por solicitante refleja cuántos equipos de investigación muestran interés en un área. Esta cifra es pequeña cuando existen pocas patentes y muchos equipos de investigación que muestran un gran interés.

**Cuadro 3. Grado de concentración de las patentes**

Área tecnológica	Porcentaje de patentes de los 10 principales solicitantes en relación con el total	Número de patentes por solicitante, excluidos los 10 principales
Seguridad en el papel	56	2,2
Hilo incrustado	71	nd
Foil – Dispositivos ópticamente variables	54	1,4
Luminiscencia	32	2,0
Tintas ópticamente activas	49	1,2
Magnetismo	54	1,1
Verificación y validación de efectivo	38	1,4
<b>Promedio</b>	<b>45</b>	<b>1,7</b>

El peso de los principales solicitantes en las áreas de interés tradicionales es del 45% de las patentes, como término medio, frente al 34% del promedio de las patentes registradas en la base de datos completa. Esto refleja que, en general, estas tecnologías se encuentran en pocas manos, en un mercado estabilizado y con escasa competencia, sobre todo en áreas como la de la seguridad del papel, *foils* y magnetismo. El porcentaje de concentración más elevado lo presenta el hilo de seguridad.

Sin embargo, algunas tecnologías están abiertas, como muestra el hecho de que existen muchos solicitantes de patente. Esto significa que sería posible el desarrollo de proyectos específicos por agentes desconocidos en el sector, como en el caso de las tintas ópticamente activas y la luminiscencia. Las cifras correspondientes a las tecnologías del magnetismo y *foil* indican que, a pesar de la concentración, también existen muchos investigadores desconocidos en el sector.

### El futuro de la seguridad en los documentos

Los derechos de propiedad intelectual son claves en el futuro de los documentos de seguridad, en un contexto cada vez más liberalizado y abierto a la creatividad procedente de otras fuentes no tradicionales.

El análisis de las solicitudes de patente proporciona una información muy útil de las tendencias tecnológicas y de las perspectivas futuras de los elementos de seguridad. La evaluación del registro de patentes muestra que los principales equipos de investigación y desarrollo centran sus esfuerzos en las tecnologías tradicionales utilizadas en la industria de los documentos de seguridad y, especialmente, en el sector de la fabricación de billetes, que son muy conservadores.

Todavía hay un lugar importante para las nuevas tecnologías en el mundo del billete. La previsión de los elementos de seguridad que, probablemente, tendrán más éxito en el futuro requiere un análisis elaborado, que conlleva tiempo y esfuerzo.



## VII Curso Internacional

de Gestión del Efectivo

de Gestão de Numerário

El Curso Internacional de Gestión del Efectivo (CIGE) correspondiente al año 2010 tendrá lugar en Río de Janeiro durante la semana del 16 al 21 de mayo, organizado por el Banco Central do Brasil, que ha tenido la amabilidad de ofrecerse como anfitrión de la séptima convocatoria. Todos los bancos centrales de Latinoamérica han sido invitados a enviar a un participante al VII CIGE.

La metodología académica del Curso mantiene la línea de años anteriores, dedicando los tres primeros días a desarrollar el contenido básico del Curso:

- Diseño y originación de los billetes.
- Fabricación y aprovisionamiento de efectivo.
- Renta monetaria.
- Transporte, distribución y custodia del efectivo.
- Seguridad.
- Operaciones de ingresos y pagos de efectivo.
- Tratamiento de billetes usados.
- Destrucción.
- La lucha contra la falsificación.
- Comunicación.

El Curso se desarrollará con *clases teóricas*, dadas por expertos de varios países, y *mesas de trabajo*, donde se plantean temas de discusión y debate que facilitarán el intercambio de conocimientos, experiencias e

innovaciones tecnológicas de los bancos centrales en la gestión y el manejo del efectivo.

El último día queda abierto para tratar temas de interés general.

Además, el Banco Central do Brasil ha programado *visitas* a las instalaciones de su Departamento de Meio Circulante (Mecir) y a las instalaciones de la Casa da Moeda do Brasil.

Las clases se darán en brasileño y español, con traducción simultánea. Para cualquier información sobre el VII CIGE, pueden dirigirse a:

### Banco Central do Brasil

Departamento de Meio Circulante del Banco Central do Brasil

Correo electrónico: Sidney.froes@bcb.gov.br

Tel.: + 55 21 2253 0225 / 2189 6237

Fax: + 55 21 2516 1270

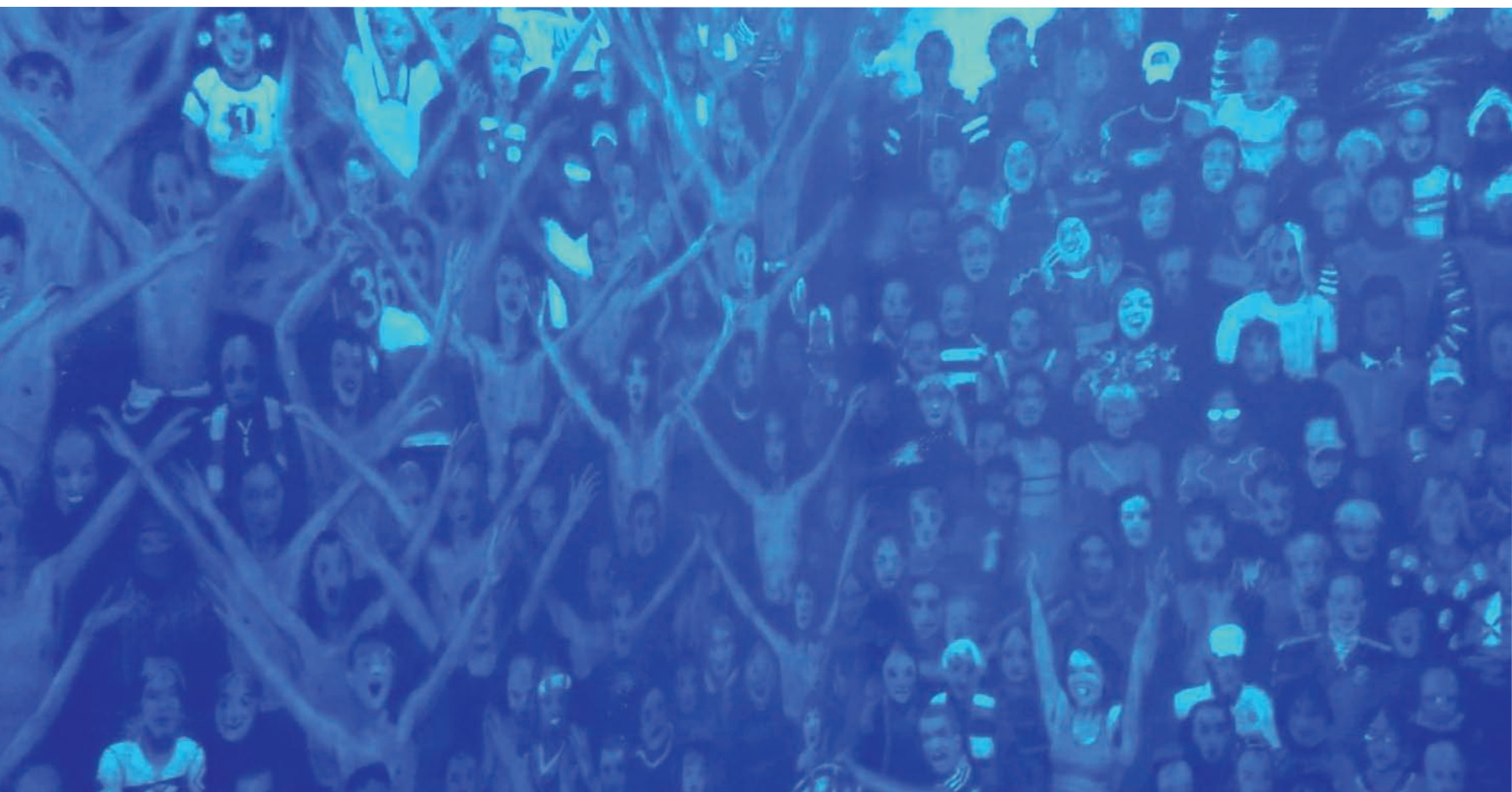
### Secretaría Técnica del CIGE

Departamento de Emisión y Caja del Banco de España

Correo electrónico: CIGE@bde.es

Tel.: +34 91 338 6310 / 7091

Fax: +34 91 338 6887





# Publicaciones relacionadas con el efectivo

## BANKNOTES of the world 2009-2010

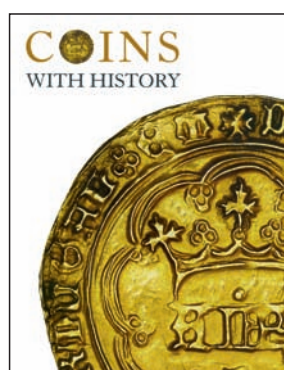
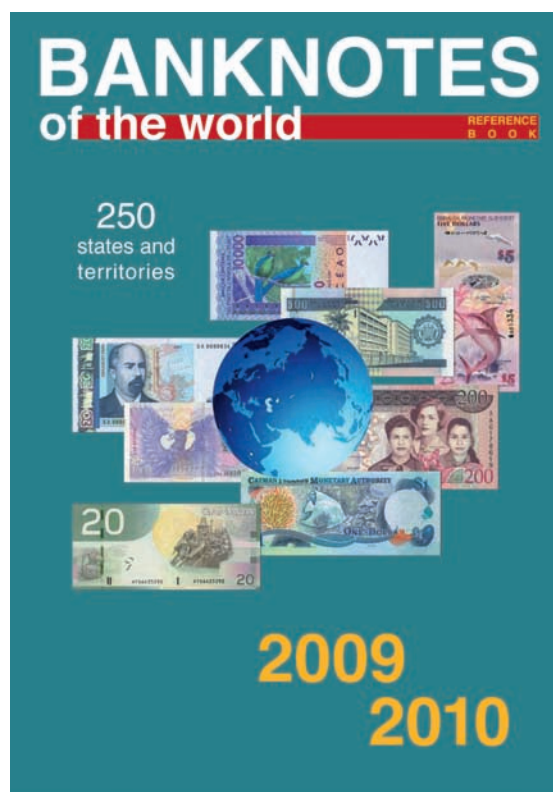
El catálogo «*Banknotes of the world*» se edita dentro del programa «Monedas nacionales del mundo», y aparece como una publicación de Intercrim-Press, que desde 2002 se edita cada dos años y se ha convertido rápidamente en una publicación de referencia sobre los billetes emitidos en el mundo. El catálogo bienal se complementa con la edición de un boletín de carácter mensual, «*Banknotes of the world: Currency Circulation*», que actualiza mensualmente las principales novedades en la materia. Ambas publicaciones, el catálogo y el boletín mensual, se distribuyen impresas en ruso y en inglés y están aprobadas por el Banco Central de Rusia y por el Centro de Análisis del Ministerio del Interior de Rusia.

La última edición del catálogo, referida a 2009-2010, ofrece información sobre los principales billetes emitidos en más de 250 países, incluidos muchos de los que actualmente ya no están en circulación, con imágenes en color del anverso y del reverso de cada pieza y con

detalle de los principales elementos de seguridad. Una especial referencia se hace a los billetes impresos en polímero, para su mejor diferenciación del resto. La información publicada en el catálogo procede del Ministerio de Finanzas ruso, del Centro de Análisis del Ministerio del Interior de Rusia, el Banco Central de Rusia, del «Servicio Internacional de Identificación de Monedas» alemán y de determinados bancos comerciales. Los editores han tenido buen cuidado de presentar solo información facilitada de los bancos centrales emisores, lo que garantiza el rigor y la fiabilidad de la información publicada.

Como curiosidad, se puede comentar que el catálogo ofrece en sus páginas finales una relación ilustrada de las medidas de seguridad de los billetes –catorce– muy similar a la que se presenta en las últimas páginas de BILLETARIA.

Información y suscripciones, en [www.icpress.ru](http://www.icpress.ru).



### COINS with history

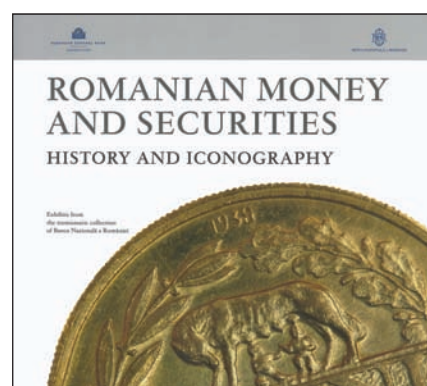
Publicación realizada por el Banco de Portugal con motivo de la conmemoración del 160 aniversario de su fundación, en la que describe su amplia colección de monedas. *Coins with history* es el primero de los dos volúmenes en los que se divide el proyecto sobre monedas del Banco de Portugal, que abarca el período

que va desde el nacimiento de la moneda hasta el siglo XVII. El segundo volumen, pendiente de publicar, cubrirá desde el siglo XVIII hasta nuestros días. La publicación se ha realizado con la colaboración de la catedrática de Historia María Gracia Dias Marques, de la Universidad Autónoma de Lisboa. Las

monedas de la publicación pueden verse en la exposición permanente del museo del Banco de Portugal. El libro, escrito en inglés, consta de 58 páginas y puede consultarse en [www.bportugal.pt](http://www.bportugal.pt).

### Romanian Money and Securities History and iconography

Publicación realizada por el Banco Nacional de Rumanía, en colaboración con el Banco Central Europeo (BCE), con motivo de la exposición de la colección de billetes y monedas de Rumanía realizada en el BCE en 2009. El libro describe las monedas y billetes que se han utilizado en Rumanía hasta nuestros días. La publicación incluye fotografías en color de todos los billetes y monedas referenciados, mostrando imágenes del anverso y del reverso. El libro consta de 232 páginas, en edición bilingüe inglés-alemán. La publicación puede conseguirse en [www.bnr.ro](http://www.bnr.ro) y en [www.ecb.europa.eu](http://www.ecb.europa.eu).



# Noticias de bancos centrales

## El Banco de México emite billetes conmemorativos



El Banco de México empezó a poner en circulación el 23 de septiembre de 2009 billetes de 200 pesos y de 100 pesos, para celebrar el bicentenario del inicio del movimiento de Independencia en 1810 y el centenario del comienzo de la Revolución Mexicana en 1910, respectivamente. La emisión de estos billetes conmemorativos estará limitada a 50 millones de piezas de cada denominación.

El billete de 200 pesos está fabricado en papel de seguridad y las

imágenes están impresas en un formato vertical, mientras que el billete de 100 pesos está impreso en polímero. Las características de seguridad de ambos billetes pueden consultarse en la página web del Banco de México ([www.banxico.org.mx](http://www.banxico.org.mx)).

Anverso del billete conmemorativo de 100 pesos, fabricado en polímero / Banco de México



Anverso del billete conmemorativo de 200 pesos, fabricado en papel / Banco de México



## Pagos en efectivo en Alemania

En el año 2009, el Deutsche Bundesbank realizó el estudio titulado *El funcionamiento de los pagos en Alemania*. Entre las conclusiones, destaca que el efectivo es el medio de pago más común en Alemania, ya que se utilizó en un 83% del total de las transacciones realizadas en el país, que representaban el 58% del valor total de dichas transacciones. El trabajo se repetirá en el futuro para analizar la evolución temporal de las variables analizadas.

## Paraguay emite billetes en polímero

El Banco Central del Paraguay lanzó oficialmente en diciembre de 2009 un nuevo billete de 2.000 guaraníes, fabricado en sustrato de polímero, con el objetivo de obtener una mayor seguridad ante el intento de falsificación y aumentar la duración de su vida útil. El billete se presenta con el eslogan «Un país avanza con la educación», en alusión a las hermanas homenajeadas: Adela y Celsa Speratti, pioneras en la formación de maestros. El Presidente del Banco Central, Jorge Raúl Corvalán, señaló que con la nueva emisión se busca cubrir el vacío existente en billetes de baja denominación, y así facilitar las transacciones económicas de menor importe, especialmente aquellas que oscilan entre 1.000 y 5.000 guaraníes.

Anverso del nuevo billete de 2.000 guaraníes / Banco Central de Paraguay



## El Banco Nacional de Kazajistán emite un billete conmemorativo con ventana

El Banco Nacional de Kazajistán emitió un billete de 1.000 tengues en enero de 2010, para conmemorar la Presidencia de Kazajistán en la Organización sobre Seguridad y Cooperación en Europa (OSCE) durante 2010. El nuevo billete lleva incorporada una ventana transparente como elemento de seguridad, que incluye en su superficie imágenes flotantes tridimensionales con la figura de un camello y la letra «к», que se mueven, como si estuvieran

flotando, al girar el billete. La ventana transparente va integrada en una banda holográfica que se aplica al billete en el anverso. El nuevo billete también incorpora, como elementos de seguridad, una tinta ópticamente variable (OV), un hilo ventana con cambio de color, una imagen latente (PEAK) y calcografía con cambio gradual de color en el anverso.



Billete de 1000 tengues / BILLETARIA

## Primera reunión del grupo de bancos centrales usuarios de los estándares GS1 para la operativa de efectivo



Asistentes a la primera reunión de bancos centrales usuarios de GS1 para la operativa de efectivo / Banco de Francia

Los días 13 y 14 de enero de 2010 se celebró en Estrasburgo la primera reunión del grupo de bancos centrales europeos usuarios de los estándares GS1 para la operativa de efectivo. La reunión fue organizada por

el Banco de Francia, que actuó como anfitrión, el Deutsche Bundesbank y el Banco de España. Con la creación de este grupo, los bancos centrales promotores pretenden crear un foro informal de intercambio de experiencias sobre el empleo de los estándares y de información y apoyo a otros bancos centrales, potenciales usuarios, que fueron invitados al evento y que podrían adoptar los estándares GS1 en el futuro.

Recientemente, los departamentos de caja de varios bancos centrales del Eurosistema (los tres organizadores del evento y el Banco de Italia) han manifestado conjuntamente su intención de emplear los estándares GS1 en la comunicación de operaciones de efectivo con sus clientes y en las de intercambio de billetes entre bancos centrales. La actividad de efectivo del conjunto de estos cuatro bancos centrales representa más del 80% del total de la zona del euro.

El evento contó con la presencia de expertos de las áreas de efectivo y de tecnologías de la información de nueve bancos centrales de la Eurozona, del BCE y de las organizaciones GS1 Europa y GS1 Francia. La próxima reunión se celebrará en Madrid en octubre de 2010.

## Nuevo billete de 20 lempiras en polímero

El Banco Central de Honduras puso en circulación el 12 de enero de 2010 un nuevo billete en sustrato de polímero de la denominación de 20 lempiras. La emisión total será de 60 millones de piezas y fue la denominación elegida para la emisión en polímero por ser una de las de mayor circulación y, en consecuencia, más sujeta al desgaste.

El nuevo billete en sustrato de polímero tiene el mismo diseño que el actual billete en papel. Sin embargo, por tratarse de un billete en polímero lleva incorporada la «ventana transparente», característica de seguridad propia de los billetes impresos en este material. En la misma ventana se incluye el elemento cambiante de color o *G-switch*. Por otra parte, se ha modificado el tamaño del escudo nacional, que se ubica en el lado izquierdo del anverso, pero en tamaño reducido. Asimismo, incorpora una característica especial de identificación para invidentes, consistente en un triángulo impreso en relieve. El billete contiene las demás características de seguridad del billete de papel, como son la marca de agua, el hilo de seguridad, microimpresiones, calcografía, registro perfecto e imagen latente, entre otras.

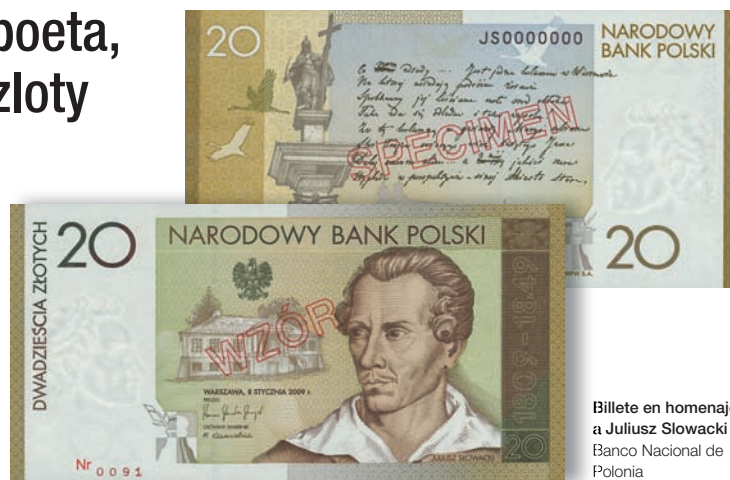


Nuevo billete de 20 lempiras / Banco Central de Honduras

Los billetes de esta denominación de las emisiones anteriores continuarán circulando y serán aceptados por su valor nominal; no habrá límite de tiempo ni requerimiento alguno para cambiar las series antiguas por las nuevas. El Banco Central de Honduras realizará un seguimiento de la aceptación del billete por el público y de su durabilidad y seguridad como paso previo a la introducción de billetes de otras denominaciones fabricadas en polímero.

## Polonia conmemora a su más ilustre poeta, Juliusz Slowacki, en un billete de 20 zloty

El Banco Nacional de Polonia emitió un billete conmemorativo de 20 zloty, de curso legal, en septiembre de 2009, para conmemorar el 200 aniversario del nacimiento del poeta Juliusz Slowacki, uno de los más eminentes poetas polacos del Romanticismo. El motivo relevante del anverso es el retrato del poeta y el reverso presenta un fragmento de su poema autografiado «Tranquilidad». El billete está impreso en papel e incorpora como elementos de seguridad marca de agua, hilo de seguridad, impresión calcográfica en anverso y reverso, tinta OVI y motivos impresos con tinta iridiscente, entre otros. El Banco Nacional de Polonia emite billetes conmemorativos periódicamente para conmemorar eventos o aniversarios de personalidades importantes de Polonia. El billete ha sido fabricado por la imprenta pública del Estado de Polonia, *Polish Security Printing Works (PWPW)*.



Billete en homenaje a Juliusz Slowacki / Banco Nacional de Polonia

## Nueva serie de billetes con sustrato Hybrid en Swazilandia en 2010

El reino de Swazilandia celebró en 2008 el 40 aniversario de su independencia del Reino Unido y el 40 cumpleaños del monarca del país, el rey Mswati III. Para conmemorar ambas efemérides, el Banco Central de Swazilandia emitió dos billetes actualizados de 200 y 100 emalangeri con sustrato Hybrid®. Como los billetes fabricados con este sustrato han dado unos resultados muy satisfactorios en cuanto a su durabilidad, el Banco Central ha decidido iniciar el proyecto de renovación de toda la serie de billetes en circulación. La nueva serie impresa sobre el sustrato Hybrid® verá la luz a mediados de 2010. En opinión de la autoridad emisora de Swazilandia, el mayor coste del sustrato se verá compensado con la mayor duración de los billetes y, en consecuencia, con la disminución de los costes de impresión. El sustrato Hybrid® lo fabrica *Giesecke und Devrient (G&D)* mediante distintas capas: la capa interior es de fibras de algodón puro, que pueden incorporar los elementos de seguridad típicos del sustrato de papel, como la marca de agua, el hilo de seguridad y las fibrillas fluorescentes, y la capa externa es de un material plástico que protege las impresiones.



Anverso de los billetes de 200 y 100 emalangeri / Banco Central de Swazilandia

# Eventos

Evento	Fecha	Lugar	Comentarios
XVIII Pacific RIM Banknote Printers' Conference	8-13 noviembre 2009	Tokio, Japón	Reunión exclusiva de los bancos centrales e impresores de billetes de países de la zona del Pacífico, de Asia y de América.
III Conferencia Efectivo en circulación: modelos, estándares, tendencias	17-18 noviembre 2009	Moscú, Federación Rusa	Organizada por InterCrim-Press, bajo los auspicios del Banco de Rusia.
Usuarios de estándares GS1	13-14 enero 2010	Estrasburgo, Francia	Organizado por el Banco de Francia y con asistencia de expertos en efectivo y sistemas de información de nueve bancos centrales de la Unión Monetaria Europea.
Seminario Demanda excesiva de efectivo en Hungría	26 enero 2010	Budapest, Hungría	Organizado por el Banco Nacional de Hungría para analizar el uso del efectivo en las transacciones económicas y en la economía sumergida húngara.
The 7th Pan European High Security Printing Conference	13-15 abril 2010	Berlín, Alemania	Reunión específica sobre los elementos de seguridad de alta tecnología para los billetes y otros documentos de valor.
Currency Conference	9-12 mayo 2010	Buenos Aires, Argentina	Organizado por Currency Research y el Banco Central de la República Argentina.
Conferencia anual de la Asociación Europea de Transportes de Seguridad (ESTA)	13-15 junio 2010	Oporto, Portugal	Foro de debate europeo de los bancos centrales, la Comisión Europea y las compañías de transportes de fondos.
European Banknote Conference	21-25 junio 2010	Óbidos, Portugal	Reunión bienal de expertos de bancos centrales e imprentas de Europa.
III Seminario sobre billetes del Banco Central Europeo	30 junio-1 julio 2010	Fráncfort del Meno, Alemania	Seminario anual dirigido a los expertos de billetes de los bancos centrales.
BPS IUG Conference	5-8 julio 2010	Montreal, Canadá	Reunión anual de usuarios de máquinas selectoras de billetes fabricadas por Giesecke & Devrient.
X Reunión de Tesoreros de Banca Central	26-29 septiembre 2010	México D.F., México	Reunión bienal de tesoreros de bancos centrales de América Latina, España y Portugal, organizada por el Banco de México y el CEMLA.
II Reunión de expertos en la persecución del delito de falsificación de moneda a través de la Banca Central	30 septiembre-2 octubre 2010	México D.F., México	Organizada por el Banco de México y el CEMLA, y restringida a bancos centrales de Latinoamérica, España y Portugal.
Intergraf	13-15 octubre 2010	Barcelona, España	Conferencia anual de impresores de productos de seguridad.

(viene de la página 5)

nos dimos cuenta de que la mayoría de las noticias de este tipo las publicaba la prensa local y de que los periodistas habían contactado con la policía local para obtener información de los antecedentes. Resultó bastante asombroso leer alguna de las cosas que la policía decía de las falsificaciones. Por ejemplo, se detectaba cierta preocupación con la calidad de las falsificaciones cuando se decía que cualquiera podría ser engañado con esos billetes. Estábamos muy preocupados porque comentarios de ese tipo podían deteriorar la confianza del público en el efectivo. En consecuencia, nos pusimos a trabajar intensamente y establecimos contacto con todas las fuerzas de policía para instruir a sus miembros en las falsificaciones y darles material formativo centrado en el reconocimiento de billetes legítimos. Esta estrategia ha funcionado. Actualmente, encontramos en los artículos de prensa que los mensajes de la policía son coherentes con la formación que han recibido. Para mí, esto constituye un gran éxito, porque pensaba que, en realidad, la policía estaba socavando la confianza en la divisa.

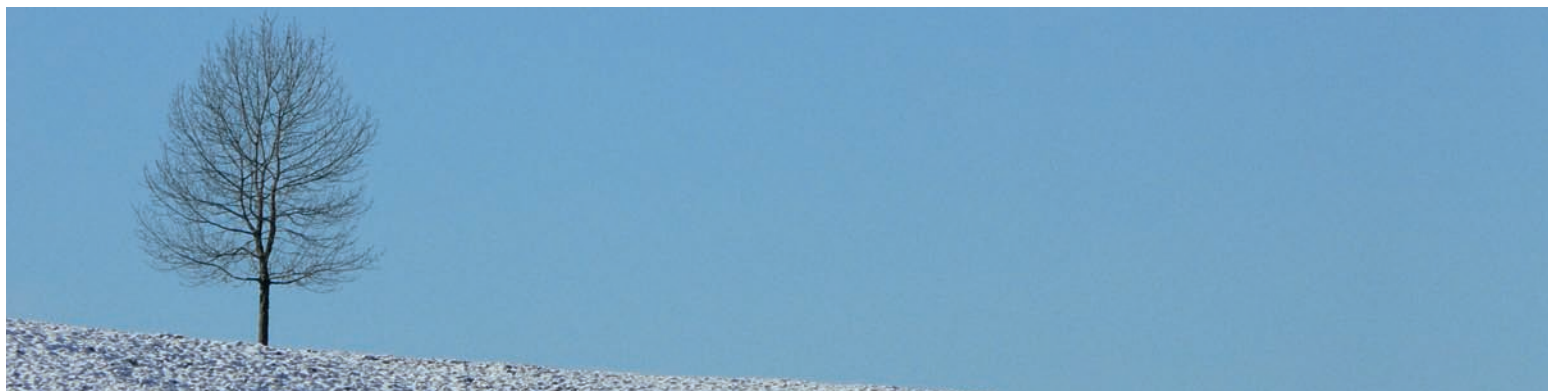
**P. Cambiemos hacia el tema de la distribución. En España, el Banco de España dispone de 18 sucursales operativas y ha desarrollado un esquema de depósitos auxiliares que suplementa a la red de sucursales en la distribución de billetes en el país. Por el contrario, el Banco de Inglaterra carece de sucursales y dispone de solamente dos centros de tratamiento. ¿Estás satisfecho con la distribución de billetes en Reino Unido?**

**R.** Sí y no. Nosotros no debemos dirigir el sistema de distribución del efectivo, por la misma razón por la que externalizamos la impresión de billetes. Me siento mucho más feliz gestionando un contrato con un fabricante de billetes que gestionando a 700 trabajadores de una imprenta. *De La Rue* tiene experiencia en la fabricación de billetes y nosotros no. Yo

prefiero dedicar mi tiempo a gestionar los contratos y a intentar obtener lo mejor de *De La Rue*. Pienso que con la distribución sucede lo mismo que con la impresión de billetes y que debe externalizarse. Sin embargo, la externalización del sistema de distribución es francamente más difícil, porque es un sistema más complejo que la fabricación. En la distribución intentamos alcanzar un número de objetivos, lo que hace que la tarea sea más complicada. Es una labor analíticamente compleja, que precisa de una plantilla cualificada en el área de billetes de un banco central.

**P. El efectivo es un tema de gran interés, sobre el que podríamos pasar muchas horas hablando. Desgraciadamente, BILLETARIA impone límites a la extensión de la entrevista. Para finalizar, ¿qué piensas de los foros internacionales y, en particular, de BILLETARIA?**

**R.** Creo que es muy interesante y útil mantener regularmente intercambios de puntos de vista. Por tanto, los seminarios, las reuniones, las conferencias y las revistas como BILLETARIA son piezas esenciales que facilitan las conversaciones entre los directores de los departamentos de caja y los expertos en billetes. Todos tenemos problemas comunes y juntos podemos aprender y buscar soluciones. Un buen ejemplo se encuentra en el campo de la distribución, en el que los bancos centrales han mostrado iniciativas para mejorar sus servicios en función de las características del ciclo del efectivo y del marco existente en sus respectivos países. La falsificación es otra parcela capital sobre la que es útil compartir información y puntos de vista entre los bancos centrales. Es previsible que en el futuro tengamos que hacer frente a retos importantes por la sofisticación de las falsificaciones. Aunque no deseemos implantar exactamente los mismos elementos de seguridad porque ello facilitaría la labor de los falsificadores, el desafío en el área de estos elementos es común para todos nosotros y, cuanto más hagamos en este terreno, francamente mejor.



## Próximo número de BILLETARIA

El equipo editorial de BILLETARIA considera que puede ser una buena oportunidad dedicar el próximo número de la revista a tratar de forma especial el conjunto de políticas, proyectos, gestiones e iniciativas en el ámbito de **la lucha contra la falsificación**. El tema tiene tanta importancia, y puede ser tratado desde tantos puntos de vista, que es imposible pensar que se pueda abarcar en toda su extensión y, por lo tanto, inevitablemente, serán

muchos los puntos que se queden fuera de nuestro alcance. Sin embargo, el interés y la complejidad de la cuestión en sí misma, la consideración como un asunto estratégico de primer nivel en casi todos los bancos centrales del mundo y la gran diversidad de proyectos e ideas actualmente en marcha nos indican que no estaremos muy alejados del interés de los lectores si intentamos un repaso general a la cuestión.

Con independencia de que los próximos meses requerirán esfuerzos por nuestra parte para intentar buscar colaboradores de primera línea en esta materia, desde aquí queremos hacer un llamamiento a cuantos expertos y profesionales consideren que están en condiciones de colaborar para el buen éxito de este número especial de BILLETARIA remitiéndonos sus aportaciones, ideas o sugerencias a [billetaria@bde.es](mailto:billetaria@bde.es). Desde aquí queremos agradecer el

apoyo y la colaboración de cuantos nos ofrezcan su ayuda en el reforzado sentir de que BILLETARIA es probablemente la publicación especializada con mayor número de propietarios y colaboradores del mundo: los auténticos dueños de esta revista son sus lectores y sus contribuyentes; por ellos y para ellos BILLETARIA ve la luz cada seis meses. De nuevo, gracias anticipadas.

# Elementos de seguridad de los billetes

■ Banco de España *Departamento de Emisión y Caja*

Este apartado presenta un catálogo de los principales elementos de seguridad de los billetes reconocibles por el público y utilizados actualmente en todo el mundo. Los elementos se han ordenado por grupos que tienen un rasgo funcional común para la detección por parte del público y los comerciantes. Cada elemento contiene un breve texto explicativo, junto con la imagen correspondiente. La relación está sujeta a una revisión continua, para incorporar nuevos elementos de seguridad derivados de los avances tecnológicos y eliminar aquellos que han dejado de ser destacables.

## MARCAS DE AGUA



### 1. Marca de agua multitonada

Imagen integrada en el papel, que es visible al trasluz. Se crea durante el proceso de fabricación del papel, mediante variaciones de espesor en el mismo. Como resultado, se producen distintas gamas de opacidad, que crean unas zonas claras y otras oscuras que forman una imagen.



### 2. Marca de agua electrotípica

Es una filigrana visible al trasluz. Se crea durante el proceso de fabricación del papel, mediante un filamento que adopta la forma de números u otros caracteres.

## HILOS DE SEGURIDAD



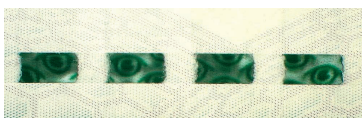
### 3. Hilo de seguridad embebido

Es una fina banda de plástico insertada en el papel. Su anchura suele ser de 1-2 mm, y su espesor, de 30-40 micras. En muchos casos, lleva incorporado un microtexto y fluorescencia. También puede contener propiedades eléctricas y magnéticas legibles por máquinas.



### 4. Hilo ventana

Es una banda algo más ancha que la anterior (3-4 mm), que entra y sale del papel. Las zonas no cubiertas con papel (ventanas) son visibles y pueden contener un elemento ópticamente variable, como una tinta que cambia de color cuando el billete se inclina.



### 5. Hilo con imágenes flotantes

Es un hilo de tipo ventana que se inserta en el papel utilizando una técnica estándar de inserción. El efecto de las imágenes flotantes se produce incorporando microlentes en el hilo. Al girar el hilo se mueven las microlentes y producen imágenes flotantes.

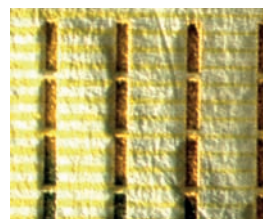
## CARACTERÍSTICAS CALCOGRÁFICAS

### Táctiles



### 6. Impresión calcográfica

Impresión en relieve perceptible al tacto. Se utiliza una técnica por la que la tinta se transfiere directamente de la plancha de impresión al sustrato, en condiciones de alta presión y temperatura. Se produce un efecto relieve por la espesa capa de tinta depositada y por la deformación que sufre el sustrato. Normalmente, el motivo principal de los billetes se imprime en calcografía.



### 7. Marcas táctiles para invidentes

Marcas reconocibles al tacto, impresas en calcografía, que suelen estar situadas cerca de los bordes del billete para facilitar su reconocimiento a las personas con problemas de visión.

### Visuales



### 8. Calcografía con cambio gradual de color

Superposición gradual de colores impresos en calcografía, que resultan muy difíciles de reproducir por fotocopiadoras.



### 9. Imagen latente

Imagen oculta, que se aprecia al observar el billete bajo un determinado ángulo. Se crea mediante una estructura particular de líneas impresas en calcografía con tinta.



### 10. Imagen en relieve mediante embosado sin tinta

Imagen oculta en relieve, que se aprecia al observar el billete bajo un determinado ángulo. Se crea mediante una deformación del sustrato producida por la elevada presión de la impresión calcográfica aplicada sin tinta.

CARACTERÍSTICAS ÓPTICAMENTE VARIABLES



11. Tinta iridiscente

Tinta brillante que muestra un efecto de cambio de color cuando el billete se inclina. Suele aplicarse en forma de banda e incluyendo imágenes.



12. Tinta ópticamente variable (OVI)

Impresión con una tinta ópticamente variable, que muestra un cambio de color cuando se inclina el billete. Su efecto es más eficaz cuando se cubre toda la superficie con una capa de esta tinta, impresa en serigrafía.



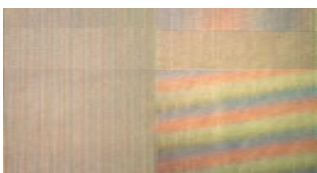
13. Tinta SPARK

Tinta OVI particular, que cambia de color y, además, incorpora partículas magnéticas que pueden ser orientadas de forma que produzcan un efecto dinámico de movimiento de color cuando el billete se inclina. También su efecto es más eficaz cuando se imprime en serigrafía cubriendo toda la superficie.



14. Dispositivos ópticamente variables (OVD)

Imágenes producidas sobre elementos holográficos que cambian de forma y color al inclinar el billete. Son creadas por dispositivos basados en el principio de difracción de la luz, que impiden la reproducción mediante fotocopia, como el kinegrama. Pueden aplicarse en el sustrato mediante estampación en forma de parche o de banda.



15. Efecto moiré en color

Característica que usa el principio de la imagen latente. Produce un efecto de colores en iris que aparece cuando el billete se inclina. Se realiza mediante impresión en offset combinada con una impresión calcográfica.

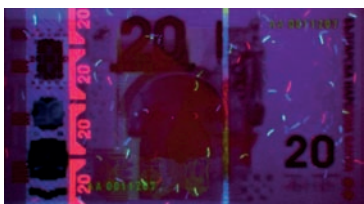
VISIBLES CON LUPA



16. Microimpresión

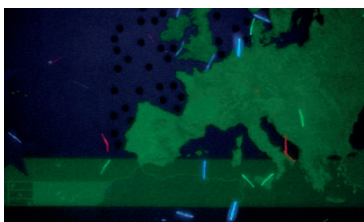
Impresión de caracteres muy pequeños, que no son legibles a simple vista. Se precisa de una lupa para su comprobación. La microimpresión en los billetes suele combinar caracteres impresos en positivo y en negativo.

PROPIEDADES ULTRAVIOLETA E INFRARROJO



17. Propiedades ultravioleta (UV)

Van incorporadas en los pigmentos fluorescentes aplicados en las tintas de impresión. No son visibles a la luz natural, sino bajo luz ultravioleta. Las características UV de la impresión resultan más notorias por el hecho de utilizar en los billetes un sustrato no fluorescente a la luz UV.



18. Fibrillas fluorescentes

Fibrillas de material sintético de diferentes colores, embebidas en el papel, que no son visibles a la luz natural, sino bajo luz ultravioleta. Su longitud oscila entre los 3 mm y los 6 mm. También existen fibrillas fluorescentes en las que cada fibrilla tiene varios colores. Las fibrillas se incorporan al billete, de forma aleatoria, durante la elaboración de la masa de papel.



19. Propiedades infrarrojas (IR)

Van incorporadas en los pigmentos de las propias tintas. Estas tienen diferente respuesta en el infrarrojo, por contar con niveles de absorción diferentes en dicho espectro. Las características IR suelen aplicarse combinando tintas transparentes con tintas opacas al IR.

OTROS



20. Motivo de coincidencia

En el anverso del billete se imprimen en offset ciertos elementos de una imagen y, en el reverso, sus elementos complementarios. La imagen completa, con coincidencia exacta, se ve cuando se mira el billete al trasluz. También se conoce como imagen a «registro perfecto», porque se imprime simultáneamente en anverso y reverso a registro.



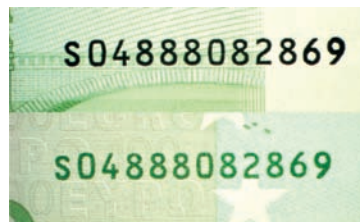
21. Estructura de líneas finas (efecto moiré)

Conjunto de líneas finas y próximas que, al reproducirlas mediante fotocopiadoras o impresoras, crean un efecto óptico de confusión, que se conoce como «efecto moiré».



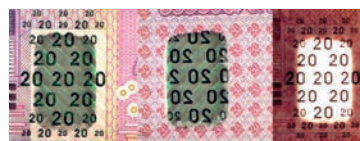
22. Impresión en iris

Impresión en offset que produce en los fondos del billete una zona con diferentes colores que se mezclan gradualmente y generan un efecto de colores en iris.



23. Numeración

Número de serie de cada billete, que sirve para su identificación. Generalmente se imprime en tipografía. Es legible a simple vista y también puede leerse con máquinas si se utilizan caracteres reconocibles mecánicamente (OCR). Su tinta puede incorporar propiedades magnéticas.



24. Ventana transparente

Es una zona transparente en un billete, sobre la que se incorporan efectos ópticos aplicando diferentes elementos, tales como el embosado sin tinta, cristales líquidos o un dispositivo ópticamente variable. Se usa en los billetes de polímero y está empezando a usarse en los billetes de papel. En estos la ventana se coloca sobre una banda holográfica.



25. Microperforaciones

Imagen formada por numerosos microagujeros en el papel, que se hace visible al mirarla al trasluz. Los microagujeros se realizan mediante láser.



Carta náutica número 84 del *Zee Atlas*. Gerard van Keulen. Ámsterdam, 1709.  
Centro Nacional de Información Geográfica. Ministerio de Fomento. España.

# BILLETARIA

AÑO IV

NÚMERO 7

ABRIL 2010

**BANCO DE ESPAÑA**

Eurosistema

## BILLETARIA

Abril 2010

### Editor

Banco de España / Departamento de Emisión y Caja  
[www.bde.es](http://www.bde.es)

### Comité de dirección

J. Darío Negueruela  
Manuel Galán  
Wolfgang Söffner  
Luis Fiore

### Comité de redacción

María Luisa Leyva  
Víctor Andrés  
Fernando León  
María Eulalia Andonegui  
José Moreno

### Asesores especiales

Bernardo Calvo  
Hélder Rosalino

### Secretaría

Departamento de Emisión y Caja del Banco de España  
Alcalá, 522  
28027 Madrid  
Tel.: +34 91 338 6310  
Fax: +34 91 338 6887

El contenido de los artículos recoge las opiniones de sus autores, sin que necesariamente reflejen criterios del Banco de España ni del banco central, empresa o institución a la que pertenezcan, salvo indicación en contrario.

Se permite la reproducción total o parcial del contenido de **BILLETARIA**, siempre que se mencione la fuente.

Para suscripciones y colaboraciones, dirigirse a:  
[billetaria@bde.es](mailto:billetaria@bde.es)

© Banco de España  
Depósito legal: M-16.477-2007  
Impreso en España por Artes Gráficas Palermo, S. L.

BILLETARIA