

PAGAR CON EL MÓVIL NFC

Juan J. Nombela



Revista Digital de ACTA

2013

Publicación patrocinada por



Pagar con el móvil. NFC

© 2013, **Juan J. Nombela**

© 2013, 

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley.

Se autorizan los enlaces a este artículo.

ACTA no se hace responsable de las opiniones personales reflejadas en este artículo.

LA TECNOLOGÍA SIN CONTACTOS

Muchos de nosotros ya tenemos experiencia en el uso de la tecnología de proximidad o sin contactos (*contactless* en inglés), presente desde hace años en muchas tarjetas de transporte público de la geografía nacional (Figura 1).



Figura 1. Tarjeta sin contactos para acceso al transporte público (EMT Madrid)

La tecnología forma también parte de nuestra vida cotidiana en las tarjetas de acceso a nuestra oficina o de control de presencia (fichajes/marcajes) e, incluso, está integrada en el pasaporte electrónico actual que se lleva emitiendo en un gran número de países desde hace ya varios años.

El pago por proximidad también se está introduciendo gradualmente, y son ya varios los bancos que emiten tarjetas que, además del chip de contactos, disponen de un interfaz sin contactos a través de una antena integrada en el propio plástico de la tarjeta. Con estas tarjetas se puede pagar con cualquiera de los dos interfaces. El chip de contactos se incorporó hace unos años a las tarjetas de banda magnética para dotarlas de mayor seguridad y ya conocemos bien cómo se paga con el mismo: se introduce la tarjeta en la ranura del TPV (Terminal Punto de Venta) y tecleamos nuestro número secreto (PIN).



Si tenemos una tarjeta que además tiene una antena, identificada con el símbolo  impreso en el plástico, podremos pagar simplemente acercando la tarjeta a un TPV (Figura 2) que esté preparado para ello, lo que normalmente se identifica con un logo del tipo .



Figura 2. Pago con tarjeta bancaria sin contactos ("la Caixa")

Un paso más allá en el uso de la tecnología sin contactos es utilizarla en el móvil, que, al fin y al cabo, es un elemento que se ha convertido en casi indispensable hoy en día y que siempre nos acompaña. Cuántas veces hemos escuchado eso de "antes se me olvida la cartera o las llaves de casa que el móvil". Esta tecnología de proximidad se conoce como NFC (Near Field Communication).

))NFC))

NFC es una tecnología de comunicación inalámbrica que permite que se comuniquen dos dispositivos próximos hasta 10 cm en teoría, aunque en la práctica es menos. Fue propuesta inicialmente por Nokia, Philips y Sony en 2004, y se ha convertido en estándar.

Uno de los dispositivos será típicamente nuestro móvil y el otro puede ser un terminal como un TPV, una validadora/canceladora de un título de viaje de un sistema de transporte público o un torno de un sistema de control de acceso. El otro dispositivo puede ser también un componente pasivo, sin alimentación, como una etiqueta o *tag* de radiofrecuencia (RFID), que tiene una antena y un pequeño chip para almacenar determinados datos. Esos datos pueden ser un texto, un enlace a una página web donde se encuentran todos los detalles sobre un tema concreto o una serie de acciones que se ejecutarán automáticamente en el móvil al aproximarlo a la etiqueta.

Con un teléfono con NFC, y las aplicaciones correspondientes, se nos abre un gran abanico de posibilidades. Desde el pago, pasando por el acceso al transporte público, el control de acceso reemplazando las típicas tarjetas corporativas de empleado, la apertura de puertas, tarjetas de fidelización virtuales, cupones de descuento, etc. En el futuro podría estar en nuestro móvil hasta la tarjeta sanitaria o cualquier otro documento que nos identifique como ciudadanos. En definitiva, puede reemplazar a todas esas tarjetas que ahora inundan nuestra cartera.

PAGAR CON UN MÓVIL NFC

De todas las posibles aplicaciones, el pago es, sin duda, la aplicación estrella de la tecnología y de la que se espera más por las ventajas potenciales que puede aportar para todos los involucrados en las transacciones: al banco porque se puede ahorrar el coste de la emisión y gestión de las tarjetas, al cliente por la comodidad añadida e, incluso, al comerciante. Este último puede aprovechar para cargar su programa de fidelización, obviamente con la autorización expresa de los clientes o informar de ofertas puntuales a sus clientes mediante etiquetas estratégicamente ubicadas en diferentes puntos del comercio.

La tecnología NFC facilita y hace más cómodos determinados pagos, como por ejemplo los de pequeños importes: parquímetros, parkings públicos, peajes, máquinas de vending y similares, para los que a veces no llevamos dinero suelto, o para compras de importes bajos en comercios. Estos "micropagos", típicamente de hasta 20 euros, se pueden hacer sin necesidad de introducir el PIN para mayor agilidad. El número de pagos diarios de este tipo podría limitarse a discreción por motivos de seguridad. Para compras de importes mayores sería siempre recomendable la seguridad añadida de obligar a teclear el número secreto.

Para poder hacer un pago como si fuera una tarjeta bancaria, dejando al margen otro tipo de pagos, es necesario que nuestro operador de telefonía móvil nos proporcione una tarjeta SIM (elemento seguro) especial con capacidad NFC. Además, necesitaremos descargar e instalar una cartera virtual o *wallet* (Figura 3), que no es otra cosa que una aplicación donde se almacenarán las tarjetas virtuales de diferentes emisores: bancos, empresas de transporte, programas de fidelización, etc., y la propia tarjeta bancaria virtual emitida por nuestro banco.



Figura 3. Aplicación de la cartera virtual en el móvil (G&D)

Una vez tengamos todo lo necesario en nuestro móvil NFC, los pasos para realizar un pago serían:

1. Por supuesto, antes de nada activar NFC en nuestro teléfono si no lo está. A efectos de consumo de batería, no es problema dejarlo continuamente activado, especialmente si se utiliza con relativa frecuencia, ya que el consumo es muy bajo, muy inferior al de otros medios de transmisión de datos como Bluetooth o WiFi. Desde el punto de vista de la seguridad, hay que considerar la posibilidad de activarlo únicamente cuando se vaya a utilizar y desactivarlo después del uso. Así se evita que alguien malintencionado se conecte y pueda incluso realizar potenciales operaciones fraudulentas aunque, con las medidas adecuadas, esto no debería ocurrir.
2. Abrir la aplicación de nuestra cartera virtual (Figura 3), que previamente habremos descargado como una aplicación más, aunque de una fuente de confianza. Entraremos en detalles de este elemento más adelante.
3. Seleccionar el medio de pago, es decir, la tarjeta virtual con la que queremos pagar. Dependiendo de la tarjeta elegida (prepago, debito, crédito...) o el importe, será necesario tener cobertura para pagos online e introducir o no el PIN.
4. A partir de aquí es como si tuviéramos una tarjeta de pago sin contactos, es decir, que solo hay que acercar el teléfono al TPV hasta que lo detecte (Figura 4) y solicite el PIN, si es el caso. Tras teclearlo se realiza la transacción, en cuyo momento se imprimirá el recibo exactamente igual que si hubiéramos pagado con una tarjeta de crédito o débito.



Figura 4. Pago en un TPV con un móvil NFC

Realmente el recibo en papel acabará siendo prescindible, ya que los datos del pago pueden quedar almacenados en nuestro teléfono como "recibos electrónicos" para su consulta posterior. Además de evitar acumular tickets innecesariamente, que a veces no encontramos cuando los necesitamos, se ahorrará en papel y tinta, lo que agradecerá nuestro medio ambiente. En este caso, habrá que proporcionar una solución a la posibilidad de que se pierda el móvil donde estaban los recibos electrónicos. Una solución podría ser que los detalles de los recibos, y no solo el importe, queden registrados también de alguna forma en nuestra cuenta la web de nuestro banco para poder imprimirlos en caso de necesitarlos para reclamaciones o cambios de lo adquirido.

LA CARTERA VIRTUAL: EL WALLET

La situación ideal para un usuario sería tener una única cartera virtual o *wallet* donde residieran todas las tarjetas de pago y fidelización, cupones, etc., al igual que llevamos una única cartera con nosotros. La realidad no será así y posiblemente tendremos que manejar varias aplicaciones. Esto tampoco es un gran problema y podemos conformarnos si, al menos, todas nuestras tarjetas bancarias virtuales, aunque sean de diferentes bancos, están en la misma cartera.

El control de la cartera virtual es algo codiciado por varias partes que libran una batalla para dirimir el control de los pagos con móvil. La aplicación puede estar desarrollada por nuestro operador de telefonía, la unión de varios operadores, las entidades de pago (MasterCard, Visa, American Express...) o un tercero de confianza. Este componente no tiene por qué proceder necesariamente de nuestro banco ya que, como decíamos, lo ideal es tener una única cartera que hospede todas nuestras tarjetas, y la de un banco podría tener limitaciones o restricciones de uso si quisiéramos añadir tarjetas de otros bancos u otras tarjetas como las de fidelización o títulos de transporte.

Aunque la cartera virtual sea únicamente el contenedor de diversos medios de pago, deberá siempre proceder de alguna fuente de confianza para que el funcionamiento sea el adecuado y porque en ella radica una parte de la seguridad del sistema. Las empresas de sistemas de pago y los bancos tendrán que certificar la seguridad de dicha aplicación.

El wallet de Google

Google se ha adelantado a la mayoría con el lanzamiento de su propia cartera virtual. Esta nació para compras online y permite pagar determinadas compras online como, por ejemplo, la compra de aplicaciones con Google Play en Android, y también se puede utilizar para enviar dinero a otra persona mediante un simple correo electrónico.

El cliente puede dar de alta en la aplicación cualquiera de sus tarjetas de crédito y seleccionar en cada compra aquella con la que desea pagar. También admite una tarjeta prepago que se puede cargar con el saldo deseado y asociada a nuestras tarjetas bancarias cuyos datos estarían protegidos en "la nube".

En lo relativo a la seguridad, la aplicación cuenta con dos niveles de PIN, uno para abrir el *wallet* y otro para confirmar la transacción para mayor seguridad. El usuario puede configurar el importe de la compra a partir del cual se requiere su introducción.

Google ha añadido además a su *wallet* la funcionalidad de poder comprar en comercios usando la tecnología NFC aunque, hasta la fecha, este servicio solo está disponible en Estados Unidos y únicamente con un número de móviles muy limitado y unos pocos operadores. No obstante, es interesante conocerlo por ser de los primeros con un despliegue masivo y porque es posible que se expanda a otros países en algún momento aunque, en lo relativo a Europa, el sistema de pagos EMV es más complejo que en Estados Unidos y, si llega, no será a corto plazo.

Se puede encontrar toda la información en:

<http://www.google.es/wallet/>

<http://wallet.google.com>



ALTERNATIVAS A NFC PARA PAGAR CON EL MÓVIL: APPLE PASSBOOK Y PAYPAL MÓVIL

Apple adoptó la decisión de no incorporar NFC en su iPhone 5 (ni siquiera está disponible en sus modelos 5C y 5S recientemente lanzados al mercado), y se desconocen sus intenciones para el futuro iPhone 6. Se especula con varias explicaciones a esta decisión. Se habla incluso de problemas técnicos, ya que la construcción metálica de la parte trasera de los iPhone podría dificultar la transmisión de las ondas de radio.

La realidad es que Apple cuenta con cerca de 500 millones de usuarios de iTunes que les han proporcionado sus datos bancarios y ya pagan pequeñas cantidades por programas, música o películas. La compañía californiana lanzó la aplicación monedero *Passbook* en la versión 6 de su sistema operativo iOS que, si bien su propósito no es realmente ser un medio de pago, sino almacenar todo tipo de tickets, como entradas de espectáculos, tarjetas de embarque, cupones descuento o billetes de transporte público para utilizarlos cuando sea preciso, lo cierto es que sirve para hacer pagos siempre que haya una conexión a Internet. Por ello, a día de hoy, no necesitan nada adicional ni a nadie más para que sus clientes paguen las compras online de cualquier producto e incluso, por qué no, en comercios físicos.

A pesar de que el nuevo iPhone 5S no disponga de NFC, tiene una nueva característica digna de mencionar y que es posible que vayan incorporando otros fabricantes gradualmente. Se trata de un sensor de huella dactilar integrado en el botón de inicio (Touch ID) que permite desbloquear el teléfono con la huella, en lugar de un PIN o un patrón, haciendo el acceso al teléfono más rápido y seguro. Este método también podrá utilizarse para confirmar nuestra identidad al realizar un pago en lugar del PIN, o además del mismo para mayor seguridad.

Por su parte, PayPal, que ya tiene una aplicación móvil para hacer pagos online o enviar dinero a otra persona con un simple SMS o correo electrónico, está trabajando en un sistema alternativo al NFC para permitir pagar en comercios. La operativa es sencilla y no requeriría un móvil NFC ni infraestructura adicional en el lado del comerciante: el cliente obtiene un código de barras único cada vez que quiere hacer un pago que el comerciante tiene que leer o teclear para validar y completar el pago. Como cualquier otro pago con PayPal, se realizará contra la cuenta bancaria del cliente, tarjeta o saldo precargado según se desee. La aplicación solo está disponible en Estados Unidos hasta la fecha, y no hay información sobre sus planes de implantación a otros países.

LA SEGURIDAD DE NFC EN LOS PAGOS

Tanto en la transmisión de datos y su almacenamiento en el teléfono, como en todo el sistema NFC, conocido como "ecosistema NFC", incluyendo todos sus componentes y partes involucradas, se contemplan los mecanismos necesarios para que las transacciones de pago tengan, al menos, la misma seguridad que tenemos cuando pagamos con una tarjeta bancaria. Todo ello para evitar fraudes o que nuestros datos personales, bancarios o los del pago en sí, importe y producto o servicio adquirido, caigan en manos no deseadas.

Los datos de las tarjetas virtuales y otros datos sensibles se almacenan en la tarjeta SIM convenientemente cifrados en una zona segura por lo que, aunque nos roben el móvil, nadie podrá extraerlos ni utilizarlos para fines fraudulentos. Esto, además, facilita el paso de nuestras tarjetas si cambiamos de móvil.

Al realizar un pago se establece una comunicación entre el teléfono y el TPV, y puede preocupar el riesgo de que alguien pueda capturar los datos intercambiados inalámbricamente, algo que no podría ocurrir si se paga con una tarjeta con chip que se introduce en la ranura del TPV. También puede existir preocupación por que se conecten a nuestro teléfono mientras lo llevamos en el bolsillo y puedan hacernos algún cargo sin que nos apercebamos de ello. Hay quien habla de antenas de alta ganancia capaces de interceptar la comunicación o conectarse a metros de distancia.

Para hacer cualquier pago, debe hacerse un acto de aproximación del teléfono al terminal de lectura ya que los dispositivos NFC deben estar muy próximos para establecer la conexión, normalmente a menos de 4 centímetros y, en algunos casos, a 1 centímetro o, incluso, teniéndose que tocar ambos dispositivos. Todos los datos intercambiados entre el móvil y el TPV están cifrados de tal forma que incluso en el hipotético caso de que se pudiese interceptar la comunicación, los datos estarían convenientemente protegidos y el atacante no podría descifrarlos y utilizarlos para fines fraudulentos.

Como en todos los sistemas, es fundamental la colaboración de los usuarios para mantener la seguridad. En este caso, nuestra colaboración y por nuestro propio interés. Por ello, para disminuir el riesgo de fraude siempre es conveniente observar ciertas precauciones a la hora de pagar mediante un móvil NFC. De partida, hay que mantener las mismas medidas preventivas

que cuando usamos una tarjeta bancaria, y que seguramente nuestro banco nos recuerde de vez en cuando, como por ejemplo:

- ✓ No revelar el PIN a nadie, ni llevarlo anotado en la cartera.
- ✓ Evitar PIN sencillos de adivinar para un atacante por asociación con nuestra persona como fechas de nacimiento de familiares, últimos 4 números del teléfono, etc., ni poner el mismo número en todas las tarjetas y en el teléfono, aunque recordar todos requiera algo más de esfuerzo.
- ✓ Conectarnos a nuestro banco con frecuencia para revisar las operaciones realizadas con la tarjeta.
- ✓ Bloquear inmediatamente las tarjetas en caso de extravío o robo.
- ✓ Activar la opción de alertas para que nos llegue un mensaje SMS cada vez que se realiza un pago contra la tarjeta y contactar con el banco inmediatamente si recibimos un mensaje de un pago no realizado por nosotros.
- ✓ Por si se da cualquiera de las dos situaciones anteriores y tenemos que contactar con el banco o la entidad de pago, es conveniente tener siempre a mano el teléfono de atención 24 horas ya que es importante reaccionar a tiempo. Además de llevarlo anotado en el teléfono, es una buena idea llevarlo anotado también en papel, por si precisamente lo que no tenemos es el móvil.
- ✓ Poner los límites adecuados a la tarjeta en función de nuestro gasto medio. No merece la pena tener permanentemente un límite alto solo porque en un mes concreto, típicamente en vacaciones, vayamos a realizar un gasto mayor. Siempre se puede incrementar ese mes y volver a dejarlo como estaba al siguiente.
- ✓ Leer las condiciones del seguro de nuestras tarjetas para asegurarnos de que estamos convenientemente cubiertos frente a usos fraudulentos.


Además de las anteriores, hay que tener en cuenta otras recomendaciones adicionales exclusivamente relacionadas con el pago con un móvil NFC:

- ✓ Poner un PIN diferente para la tarjeta SIM y para la tarjeta de pago. Es posible que la cartera virtual también tenga alguna contraseña de apertura para seguridad adicional.
- ✓ Si tuviésemos que introducir el PIN de la tarjeta en el teléfono o una contraseña de la cartera virtual, ocultar la pantalla táctil o teclado al teclear para procurar que nadie lo vea.
- ✓ No perder de vista el teléfono. Habrá que tener más precaución incluso de la que ya tenemos al llevar en él un medio de pago.
- ✓ Para mayor seguridad, se puede activar NFC solo cuando se necesite usar aunque esto vaya en contra de la experiencia de usuario. Esto representa una ventaja frente a las tarjetas sin contacto en las que no se puede hacer. Así también alargaremos un poco la duración de la batería, aunque muy poco porque su consumo es mínimo.
- ✓ Configurar el teléfono para que requiera confirmación del usuario para completar cualquier acción realizada a través de NFC como conectarse a una página web.

TELÉFONOS CON NFC

Todos los fabricantes de terminales tienen teléfonos móviles y tablets con NFC. Casi todos los de gama alta ya lo incorporan y muchos de gama media. Según algunas estimaciones, en un par de años más de la mitad de los móviles contarán con esta tecnología.

Por citar solo algunos modelos con NFC: Samsung Galaxy Mini2/S3/S4, LG Optimus L5/L7, Blackberry Z10/Bold9790/Curve9350, Google Nexus 4, HTC One/Desire, Nokia Lumia 620/820/920, Sony Xperia S/T/Z, Alcatel One Touch, Huawei Ascend, ZTE Nubia, etc. Se puede encontrar una lista completa de teléfonos con NFC en: <http://www.nfcworld.com/nfc-phones-list/>. A la hora de adquirir un terminal, hay que consultar las especificaciones o preguntar en el comercio, porque hay algunos modelos disponibles con y sin NFC.

La forma de comprobar que un teléfono tiene NFC es entrar en la configuración de las conexiones inalámbricas (y redes) y ver si aparece la opción de activarlo. Algunos terminales NFC se pueden identificar externamente porque llevan el logo , o unas ondas, serigrafiado o en una etiqueta en la zona del reverso normalmente donde se encuentra la antena.

ETIQUETAS NFC O TAGS Y OTROS DISPOSITIVOS CON NFC

Las etiquetas o tags NFC son pequeños chips pasivos (sin batería), con una antena, una pequeña capacidad de almacenamiento en un soporte de papel o plástico (tag) y con múltiples formatos. Sirven para guardar cierta información que se puede leer simplemente aproximando el móvil y que permite, entre otros muchos, automatizar ciertas acciones como conectarse a una página web o cambiar la configuración del teléfono.

Estas etiquetas pueden reemplazar a las etiquetas bidimensionales y códigos QR (*Quick Response* o etiquetas bidimensionales de respuesta rápida). Tienen varias ventajas frente a estos últimos, como la posibilidad de almacenar mucha más información, desde unos pocos bytes hasta varios kilobytes, frente a los aprox. 3.000 bytes máximo de un código QR. Además de la mayor capacidad, el acceso será más rápido y sencillo, ya que no es necesario capturar la imagen: seleccionar la cámara de fotos, encuadrar el código, esperar a que se enfoque, etc., sino simplemente aproximar el teléfono hasta unos centímetros de la etiqueta (típicamente 2 cm) y todo ocurre automáticamente.

Se pueden adquirir a través de Internet por menos de 1 € la unidad en diferentes formatos (Figura 5): fichas, pegatinas, llaveros o pulseras/brazaletes. También se pueden comprar las originales del fabricante del móvil, aunque esta opción será más cara. Es recomendable comprarlas de 1 kilobyte, por ejemplo Mifare 1kB son muy habituales, ya que, aunque generalmente no vamos a requerir tanto espacio, la diferencia de precio con otras de menor capacidad será muy pequeña.



Figura 5. Etiquetas/tags NFC

El chip más común es Mifare 1 kB (716 bytes disponibles), probablemente por su relación capacidad/precio, a pesar de tener problemas de compatibilidad con algunos teléfonos como Blackberry o Windows Phone. Los chips compatibles con todos los teléfonos al cumplir la norma NFC Forum tipo 2 son NTAG203 de 168 bytes (137 bytes disponibles) y Ultralight 64 y 192 bytes (46 y 137 bytes disponibles respectivamente).

Hay una gran variedad de aplicaciones móviles para grabar las etiquetas y procesar su contenido, es decir, ejecutar las acciones pregrabadas. Los siguientes son solo algunos ejemplos de aplicaciones gratuitas para Android disponibles también para otras plataformas:

- ✓ **NFC Task Launcher** de Tagstand (Figura 6). Para automatizar tareas como adaptar la configuración del móvil a determinadas preferencias o iniciar algunas aplicaciones. Puede utilizarse, por ejemplo, para grabar una etiqueta que podemos poner en el coche para que cuando acerquemos el móvil se active Bluetooth, nos conectemos al manos libres, se inicie el navegador, suba el volumen, etc.

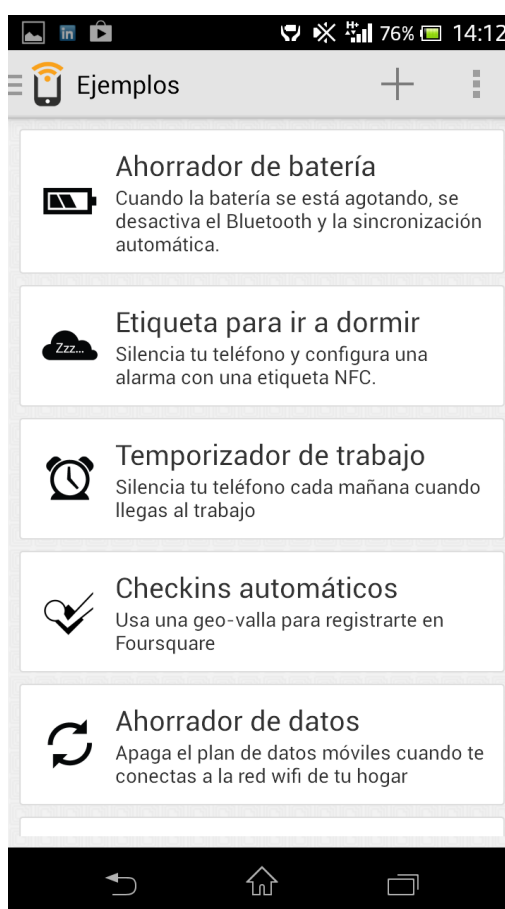


Figura 6. Aplicación NFC Task Launcher

- ✓ **TagWriter** de NXP. También permite grabar etiquetas con diferentes objetos como contactos, textos o URIs (*Uniform Resource Identifier*), que identifican inequívocamente un recurso como una página web, la referencia a un documento, una dirección de correo electrónico, etc. También permite grabar números de teléfono que se marcarán automáticamente al acercar el teléfono a la etiqueta o el texto y destinatario o destinatarios de un SMS para que se envíe automáticamente.
- ✓ **NFC Tag Writer & Reader** de Connectings. Es solo otro ejemplo similar a las anteriores, entre otras muchas que podemos instalar.

El proceso completo para grabar una etiqueta sería:

1. Descargar e instalar alguna de las aplicaciones citadas para grabar etiquetas, por ejemplo, **NFC Task Launcher**.
2. Activar NFC si no lo está.
3. Antes del primer uso se debería formatear la etiqueta. Para reutilizarla se puede borrar el contenido sin necesidad de volver a formatear.
4. Definir todas las acciones que se quieren asociar a la etiqueta en la secuencia deseada.
5. Pulsar el botón de grabar en la etiqueta todas las acciones definidas.

Una vez grabada la etiqueta, bastará con acercar el teléfono para que las acciones almacenadas se lleven a cabo en secuencia: realizar una llamada a determinado teléfono, enviar un mensaje con cierto texto a un móvil concreto, cambiar la configuración del dispositivo, conectarse a una página web, lanzar cualquier aplicación del teléfono, etc., o una combinación de varias.

Dispositivos con NFC

Existen en el mercado algunos dispositivos que incorporan NFC con el propósito de facilitar la conexión por otro medio, por ejemplo, por Bluetooth. En el caso de un altavoz portátil (Figura 7), sirve para automatizar el emparejado inicial de teléfono y altavoz inalámbrico que, de otro modo, se tendría que hacer manualmente: buscar, seleccionar e introducir contraseña. También para reconectarlo de forma automática simplemente acercando el móvil al altavoz lo que activaría el Bluetooth, si no lo está, e interconectaría ambos dispositivos para empezar a escuchar música de forma inmediata desde el reproductor u otra aplicación sin tener que hacer absolutamente nada en el móvil.



Figura 7. Altavoz portátil con NFC

POSIBILIDADES DE NFC EN EL USO COTIDIANO

Ya se ha visto que NFC tiene muchas posibilidades además del pago y la sustitución de las tarjetas de transporte o fidelización. También facilita el compartir contenidos teléfono a teléfono, ya sea directamente cuando son pocos los datos, o bien emparejando los dos teléfonos por Bluetooth para transferir fotos, música, vídeos o cualquier otro contenido. Los contenidos se pueden transmitir por Bluetooth, un interfaz mucho más rápido (2,1 Megabits por segundo frente a los 424 Kilobits por segundo de NFC), o WiFi Direct, facilitando NFC el emparejamiento sin tener que hacer búsquedas ni introducir contraseñas.

Las siguientes son aplicaciones comunes que son ya una realidad y algunas ideas, aunque las posibilidades son tantas como la imaginación de cada uno.

- ✓ En la calle, zonas comerciales y de ocio:
 - Como se ha dicho, podemos utilizar nuestro móvil para validar nuestro título de transporte público, para ir al cine, al teatro o a cualquier otro espectáculo.
 - En el móvil podemos llevar las entradas del espectáculo y acercarlas a un terminal para validarlas fácilmente en el momento de entrar. Esto también se hace actualmente con códigos de barras bidi, pero con NFC es más seguro, rápido y cómodo para el usuario.
 - Si vamos a un comercio, podremos pagar nuestras compras sin necesidad de dinero en efectivo ni tarjetas y llevar también en el móvil los cupones descuento para canjear en el momento del pago.
 - En el futuro, las estanterías de los productos en los supermercados podrían tener etiquetas NFC. Siendo así, acercaríamos nuestro móvil a los productos que queremos comprar, por ejemplo siguiendo una lista de la compra que hemos creado previamente, para ir añadiéndolos a nuestra cesta, descontándolos de la lista de la compra y, además, ir viendo sobre la marcha el importe acumulado de nuestra compra. Si no queremos coger los productos durante el recorrido, podríamos recoger nuestra compra a la salida o que nos la traigan a casa.
 - También lo podremos usar para leer las etiquetas que están en los conocidos como pósters inteligentes (*smartposters*) con información publicitaria u ofertas. Puede ser una oferta de un restaurante o un comercio que además del detalle de lo que incluye y su precio nos abra Google Maps y nos indique la ruta para llegar desde la posición actual. También pueden contener las características completas de un producto, por ejemplo un ordenador, en texto o como un enlace a la página del fabricante.
 - Si nos cruzamos con alguien y queremos intercambiar los datos de contacto o compartir contenidos, podremos hacerlo simplemente acercando nuestro teléfono al suyo.
 - Puede utilizarse para conectarnos a una red WiFi de un establecimiento: bar, restaurante, hotel, etc., de un parque comercial o de un amigo sin tener que buscar la red, seleccionarla e introducir la contraseña.
 - Si estamos haciendo turismo, o en un museo, donde los puntos de interés como monumentos, cuadros o estatuas tienen etiquetas NFC, podríamos consultar fácilmente toda la información relevante.
 - También puede servir como llave para abrir las habitaciones de los hoteles en lugar de la tradicional tarjeta.
 - Podríamos sustituir por una aplicación en el móvil todas nuestras tarjetas de fidelización, cupones descuento, carnets de clubs, gimnasio, etc., que hacen engordar nuestra cartera y no precisamente de billetes sino de "plásticos" (Figura 8) y recibos de compra.



Figura 8. Nuestras tarjetas

Con las tarjetas de fidelización o cupones descuento nos puede ocurrir que las acabemos dejando en casa por no tener que llevarlas siempre con nosotros cuando solo las vamos a necesitar en momentos puntuales, y precisamente cuando las vamos a necesitar no las llevamos con nosotros por olvido. Esto no ocurriría si las lleváramos en el móvil.

Es cierto que muchas tarjetas de fidelización tienen un simple código de barras que el comercio lee cuando pagamos para acumular nuestros puntos o saldo en moneda. Éstas se pueden suplir por una sencilla aplicación que muestra el código de barras en la pantalla del móvil e, incluso, puede funcionar simplemente llevando una imagen de la cara de la tarjeta donde está el código. A la hora de pagar se muestra el móvil para que el vendedor escanee el código y listo. Esto ya se hace así en muchos casos y para ello no es necesario NFC, ya que la operación no requiere mayor seguridad.

✓ En casa:

- Al llegar podríamos utilizar el móvil en el futuro para abrir la puerta, que contará con una cerradura de tecnología sin contactos (Figura 9). Este tipo de cerraduras se usan en empresas y en algunos hoteles desde hace tiempo con tarjetas sin contacto y es relativamente sencilla su actualización a NFC. Se seguirá pudiendo utilizar una llave física para las situaciones en las que no tengamos batería en nuestro móvil o no haya electricidad en casa y la cerradura no tenga una batería propia.



Figura 9. Uso del móvil para abrir una puerta (HID)

- Otras operaciones habituales que hacemos al llegar a casa y que se pueden automatizar con una etiqueta NFC es conectarnos al WiFi y desactivar la conexión de datos de la red de telefonía, algo que a veces se nos olvida y seguimos consumiendo en casa esos datos que seguramente tendrán una limitación mensual.
 - Podemos conectar el móvil a algún altavoz externo como el que se veía anteriormente y empezar a reproducir música.
 - Se pueden tener algunas etiquetas grabadas con números de teléfono frecuentes para llamar directamente con solo acercar el móvil o enviar un SMS con un texto prefijado: "acabo de llegar a casa".
 - Al ir a dormir podemos activar la alarma a una hora concreta, silenciar el teléfono, reducir el brillo, activar el modo reloj de cabecera, etc.
- ✓ En la oficina como la tarjeta de empleado y en los negocios en general:
- Al llegar a la oficina podemos abrir los tornos de control de acceso o algunas puertas de salas con acceso restringido (Figura 9).
 - En el ascensor se podría emplear para ir a una planta restringida a determinados empleados.
 - Se puede usar también para el control de presencia (fichajes para control de tiempo de entrada y salida).
 - El móvil puede servirnos para acceder a nuestro ordenador en lugar de tener que introducir una contraseña o bloquear y desbloquear el equipo. Se puede también mantener una contraseña y utilizarlo como un mecanismo de desbloqueo adicional para más seguridad aunque esto complica un poco la vida al usuario.
 - Podríamos consumir productos de las máquinas de vending (café, refresco...) o pagar en la cantina o cafetería de la empresa.
 - Una etiqueta con ciertas claves grabadas puede ser utilizada como mecanismo de protección adicional para sustituir los mecanismos estándar de desbloqueo de los dispositivos móviles: PIN, contraseña, patrón de desbloqueo o patrón biométrico (imagen de la cara o huella dactilar), o utilizarse también en combinación con los mismos para seguridad añadida. Mediante aplicaciones como **NFCSecure**, disponible para Android, es posible forzar que el terminal sólo pueda ser desbloqueado tras la lectura de una etiqueta NFC concreta.
- ✓ En el coche:
- En un futuro no muy lejano podremos abrir nuestro coche con el móvil. Algunos ya están adaptados para poder utilizarlo como llave para la apertura e, incluso, para el arranque del vehículo. Se seguiría manteniendo la llave física convencional y, además, tendríamos la opción del móvil que puede sernos muy útil si perdemos la llave. Hyundai anuncia que esta característica estará disponible en su modelo i30 para el 2015 y otros fabricantes como BMW están en fase de pruebas (Figura 10).



Figura 10. Apertura y arranque del vehículo con NFC

- En un coche compartido por varios usuarios, cada uno con diferentes preferencias personales: posición de los retrovisores y asientos eléctricos, cadena de radio favorita, volumen, clima, etc., se podrán ajustar automáticamente tales preferencias en el momento de la apertura ya que el usuario queda identificado por su teléfono móvil.
- Podremos pagar en los parquímetros de la calle con el móvil. A menudo es un problema si no disponemos de monedas para pagar. Aunque en muchos casos acepten tarjetas prepago, éstas no acaban de funcionar bien porque quizás a algunos ayuntamientos no les interesa, ya que se recauda más así, puesto que las máquinas no devuelven cambio y, a veces, nos vemos forzados a tener que introducir un importe mayor de lo que necesitamos cuando no llevamos monedas más pequeñas.
- También podríamos pagar en los parkings públicos aunque, éstos sí, acepten tarjetas y billetes y, por supuesto, dan cambio.

Dentro del coche podemos tener una etiqueta o tag en determinado sitio, de modo que al entrar acerquemos nuestro móvil y se establezcan todas nuestras preferencias como pueden ser:

- Activar Bluetooth para conectar el manos libres al móvil e iniciar el reproductor de música para empezar a reproducirla automáticamente. El Bluetooth consume mucha batería y no es necesario llevarlo siempre activado, porque además representa un cierto riesgo.
- Activar el GPS e iniciar la aplicación navegador. En este caso, nos interesará también desactivar el modo de suspensión para que no se apague la pantalla después de unos minutos, si es que lo tenemos así configurado para ahorrar batería.
- Activar la conexión de datos si no tenemos los mapas del navegador cargados (offline) y es necesaria la conexión para ir descargándolos a lo largo de la ruta y a medida que se vayan necesitando.
- Desactivar los datos si no es el caso anterior para que la batería dure más y, por ejemplo, para no distraernos si llegan mensajes de Whatsapp (también sirve desactivar el aviso acústico de dicha aplicación).
- Desactivar WiFi o cualquier otra opción que no necesitemos en el coche y consuma batería.
- Podemos tener otra etiqueta para que al salir del coche quede todo tal y como estaba antes, poniendo el móvil en modo "calle".

- ✓ Otros posibles usos:
 - En algunas aplicaciones, como Google maps, se puede utilizar para intercambiar de manera rápida y ágil información, rutas, etiquetas, fotos, lugares, nuestros comentarios sobre sitios visitados...
 - También puede ser útil para verificar de forma electrónica la autenticidad de un documento leyendo una etiqueta que tenga adherida.

ESTADO DE IMPLANTACIÓN DE LA TECNOLOGÍA

Hay numerosos proyectos en el mundo, y algunos pilotos de alcance limitado en España, de uso de la tecnología para pago en comercios y en transporte público.

El primer proyecto piloto de cierta envergadura tuvo lugar en Sitges (Barcelona) en 2010. En dicha prueba piloto, cuya duración prevista era de seis meses, participaron 1.500 usuarios, a los que se les dotó de un móvil NFC, y 500 comercios que aceptaban pagos con una tarjeta virtual cargada en el móvil. Los resultados fueron muy satisfactorios, según la opinión de los participantes, y se extrajeron numerosas conclusiones para futuros proyectos de mayor alcance.

Un proyecto más reciente nos lleva al congreso mundial de móviles (Mobile World Congress) de Barcelona celebrado este mismo año. En dicho congreso se puso en marcha un proyecto para que los asistentes pudieran usar su propio móvil para acceder a las instalaciones y pagar diferentes servicios y productos, tanto dentro como fuera del recinto. Para el acceso físico con el móvil se podía descargar la acreditación virtual en el dispositivo, y para entrar bastaba con acercar el móvil a los tornos de control de acceso.

En el evento anterior se hizo entrega de 3.500 terminales NFC Xperia T de Sony gratuitamente para que los asistentes que no disponían de un móvil con capacidad NFC, y lo solicitaran con cierta antelación, pudieran participar en la experiencia. En el móvil había instalado un *wallet*, dentro del cual había una tarjeta virtual con un saldo de 15 € precargado y la correspondiente tarjeta SIM con capacidad NFC como elemento seguro requerido para almacenar los datos sensibles de las tarjetas y realizar ciertas operaciones. Los poseedores del teléfono pudieron utilizar el saldo para pagar en cafeterías y restaurantes o para tomar una bebida refrescante en una máquina de vending. Fuera de las instalaciones, el saldo podía utilizarse en determinados taxis y comercios de la ciudad adaptados con el sistema de pago sin contacto de "la Caixa". Más información en: <http://www.mobileworldcongress.com/nfc-at-mwc/>

También digno de mencionar, aunque sea en un entorno empresarial cerrado, es un proyecto en las oficinas centrales de Telefónica en Madrid. Dichas oficinas están formadas por un complejo de edificios conocido como Distrito C, de ahí que el proyecto se haya denominado Distrito NFC. Dentro del complejo, un número determinado de empleados pueden utilizar su móvil para el control de acceso o pagar en las cafeterías y restaurantes.

Además de los ejemplos anteriores, hasta la fecha se han realizado otros proyectos pilotos y pruebas en España tanto para pago como para transporte y cuya relación y detalles se pueden consultar en <http://www.nfcworld.com/country/spain>

NFC Y LAS FORMAS DE PAGO ACTUALES

Una cuestión que se plantea a veces es si el pago NFC sustituirá en el futuro a las formas de pago existentes, es decir, al pago en efectivo y a los pagos con tarjeta de crédito o débito. Respecto al primero, lo que es cierto es que hoy en día siempre llevamos el móvil con nosotros aunque no siempre llevamos efectivo ni tenemos un cajero automático a mano. El poder pagar con el móvil presenta las ventajas que se han ido enumerando, que son las de una tarjeta bancaria, más algunas ventajas adicionales.

Si hablamos de riesgo, si nos roban el dinero en efectivo será muy difícil que lo recuperemos mientras que, si nos roban el móvil, el caco no podrá cometer ningún fraude si hemos tomado las precauciones recomendadas y hemos reaccionado a tiempo bloqueando las tarjetas. Por otro lado, en los robos de dinero en efectivo lo que se arriesga siempre está limitado al importe de lo sustraído, como es lógico, mientras que con una tarjeta o el móvil dependerá del límite que tengamos. Pese a todo, el dinero en efectivo seguirá circulando y el volumen no se verá muy afectado por esta nueva tecnología porque, al fin y al cabo, es el medio más universal para pagar, permite llevar un mejor control del gasto y no todo el mundo tiene, o quiere, una tarjeta bancaria o un móvil para pagar.

En cuanto a las tarjetas bancarias, es probable que, tarde o temprano, este nuevo medio de pago vaya sustituyendo a las tarjetas en circulación, al menos parcialmente. Las que tendrán los días contados, sin duda, serán las tarjetas de fidelización. En indudable que el pago con el teléfono y esta tecnología será admitido en pocos años en todos los comercios y cajeros automáticos. No obstante, aunque podamos pagar con el móvil, siempre será conveniente tener una tarjeta física por motivos de respaldo en situaciones de pérdida del móvil, olvido, bloqueo de la tarjeta SIM sin que tengamos el PUK a mano o si nos quedamos sin cobertura o batería. En esta última situación, la tecnología permite hacer pagos *offline* hasta cierto importe en modo prepago, incluso con el móvil apagado, siempre que haya un mínimo de batería aunque no sea suficiente para poder encender el móvil.

Ya se ha dicho que también surgen algunos riesgos derivados del pago con el móvil, si bien tomando las precauciones adecuadas será, al menos, igual de seguro que el pago con una tarjeta de chip. Cuando se introdujeron las tarjetas bancarias había muchas reticencias a su uso, y todavía hoy en día muchos usuarios las tienen por las noticias de fraudes cometidos con las mismas, a pesar de que la incorporación del chip hace unos años ha reducido significativamente dicho fraude. Hay que tener en cuenta que llevar dinero en efectivo no está exento de riesgos, aunque siempre limitados al importe que llevamos con nosotros, y si nos lo roban o perdemos la cartera o el bolso seguramente no lleguemos a recuperarlo, mientras que si ocurre lo mismo con el móvil será necesario algún PIN o patrón para desbloquearlo y otro PIN para realizar un pago, en función del importe. Además, podremos bloquear la tarjeta SIM, la tarjeta virtual, e incluso el móvil en cuanto seamos conscientes de la situación, y podemos tener un seguro para hacer frente a posibles fraudes.

FUTURO Y CONCLUSIONES

La tecnología sin contacto está ya presente en un gran número de tarjetas bancarias y en una buena parte de los TPVs en los comercios de todo el mundo. En España concretamente, se prevé

que a finales de este año haya en circulación más de cinco millones de tarjetas sin contacto, y ya es el segundo país europeo con más TPVs adaptados para el pago sin contacto.

Por otro lado, el número de móviles con NFC crece día a día. Prácticamente todos los de alta gama ya lo incorporan. Como se decía anteriormente, en el 2015 más de la mitad de los nuevos móviles tendrán NFC y se estima que en dicho año uno de cada cuatro usuarios de smartphones en el mundo podrá pagar sus compras con el móvil o acceder al transporte público. Dichas estimaciones también apuntan a que en 2020 ésta será la forma más habitual de hacerlo por encima de las actuales.

El pago es un negocio potencial con muchas partes involucradas: los bancos, las marcas de tarjetas de crédito y débito, los operadores de telefonía móvil y los proveedores de servicios (consorcios o empresas de transporte públicos o privados), lo cual complica el despliegue de la tecnología por los diferentes intereses de cada parte. A pesar de que son numerosos los proyectos de importancia en todo el mundo, no será una realidad en las fechas que se esperaba hace unos años y en ello influye la falta de acuerdos entre las partes.

En nuestro país hay que añadir el problema de la crisis que provoca que se estén recortando muchas inversiones no imprescindibles. Cuestión aparte es el interés de la población en este nuevo medio de pago ya que, según algunos estudios, a día de hoy son menos del 20% de los españoles a los que les parece interesante o una ventaja importante poder pagar con el móvil. Sin embargo, son muchos los países donde ya es una realidad. Es de esperar que el interés aumente a medida que se puedan demostrar las ventajas de este nuevo modo de pagar, y siempre que no haya noticias desfavorables en su contra, que generalmente serán motivadas por el mal uso de la tecnología.

Esta nueva tecnología de pago puede beneficiar a todas las partes. Las ventajas para el banco que emite tarjetas bancarias en formato plástico tradicional son evidentes: puede ahorrar en los costes de fabricación y distribución de dichas tarjetas, y crea un nuevo canal directo de comunicación con sus clientes que puede aprovechar para hacerle llegar información comercial o de marketing. Además, podrán hacer llegar las tarjetas a sus clientes de forma casi inmediata ya sea para nuevas emisiones, para las renovaciones periódicas o en casos de pérdida o robo. En estos últimos, es importante el tiempo de respuesta, porque el cliente no puede usar dicho medio de pago, y a veces se encuentra de viaje desplazado de su hogar o empresa, lo que complica la logística de hacerle llegar una nueva tarjeta.

Nosotros como clientes también veremos algunas ventajas porque, con la práctica, será más fácil tener a mano todos nuestros medios de pago y recuperar más rápidamente cualquiera de ellos que si lo hiciésemos de la cartera física. También porque podremos ver en el propio teléfono todas las transacciones realizadas o el balance, almacenar, consultar y consumir nuestros puntos de fidelización o canjear nuestros cupones descuento ayudándonos así a consumirlos antes de que caduquen. Nos servirá, asimismo, para obtener ofertas personalizadas, realizar pagos de pequeños importes cuando no hay cobertura (offline) o transferir dinero a otro móvil con NFC. Para todo ello será necesario observar una serie de precauciones y controlar el móvil más, si cabe, de lo que lo hacemos ahora por el alto coste que tienen los smartphones y los inconvenientes de quedarnos incomunicados durante un tiempo, aunque sean unas pocas horas.

En conclusión, el pago sin contacto mediante un móvil NFC es un sistema con una experiencia de usuario sencilla, ágil y seguro si se utiliza correctamente. Llegará, tarde o temprano, y será una realidad cotidiana a medida que la tecnología esté disponible en un número suficiente de teléfonos y se superen algunos obstáculos en el camino. Mientras tanto, y si hemos adquirido un móvil que incorpora esta tecnología, o tenemos pensado hacerlo, podemos hacer uso de la misma para otras muchas de las posibilidades que NFC ofrece a día de hoy.