

2011

# INSTITUTO DE CRIMINOLOGÍA

LAS FALSIFICACIONES DOCUMENTALES.- Los billetes de banco

*Alejandra Rodríguez Varela-Grandal*  
*Técnicas de Investigación Criminal II*

03/02/2011



# ÍNDICE

PÁG.

❖ <b>Introducción</b> .....	2
❖ <b>Especificaciones</b> .....	3
❖ <b>Medidas detectadas al tacto.</b> .....	4
Papel.....	4
Impresión en relieve.....	4
❖ <b>Medidas detectadas a la vista</b> .....	5
Marca de agua.....	5
Motivo coincidente.....	5
Hilo de seguridad.....	5
Punteado.....	6
Motivo holográfico .....	6
Tinta que cambia de color.....	6
Exposición a la luz ultravioleta.....	7
Microtextos.....	7
❖ <b>Otras medidas</b> .....	8
Suma de verificación.....	8
Constelación de EURión.....	8
Codigo de barras.....	8
Tinta magnética.....	8
❖ <b>Conclusiones</b> .....	9
❖ <b>ANEXO I</b> .....	10

## INTRODUCCION

El 1 de enero de 2002, los billetes y las monedas en euros comenzaron a circular en doce de los quince Estados miembros que, en aquel momento, componían la Unión Europea (UE).

Se espera que los nuevos miembros participen en la Unión Económica y Monetaria (UEM) y adopten el euro una vez cumplan los criterios de convergencia.

Todos los billetes son idénticos para todos los países miembros de la zona del euro, y en éstos se plasman los estilos arquitectónicos característicos de siete épocas de la historia cultural europea. Su diseño corresponde a Robert Kalina de ÖBS (Banco Central de Austria).

El motivo principal de la primera serie de billetes euro son las "Puertas y Ventanas"; Las ventanas, que configuran el anverso, simbolizan el espíritu de apertura y cooperación de nuestro continente, mientras que las doce estrellas de la Unión Europea representan el dinamismo de las naciones y la armonía reinante entre ellas.

En el dorso, complementando los elementos gráficos descritos, aparece un puente que representa la estrecha cooperación y comunicación existente entre Europa y el resto del mundo.

Cada denominación presenta un color dominante, que ayuda a su identificación.

El tamaño de los billetes varía; cuanto más elevado es su valor, mayor es su tamaño, siendo el más pequeño el de 5 y el de 500, el de mayor.

Los diferentes tamaños y colores, de gran contraste entre sí, constituyen dos de las características que se incorporaron a los billetes después de consultar a la Unión Europea de Ciegos, y están destinadas a ayudar a los invidentes y a las personas con problemas de visión a identificar los billetes auténticos.

Como en todos los billetes, se han incorporado elementos de seguridad que no están a la vista y que sólo pueden ser detectados por máquinas clasificadoras automáticas, proporcionando otro control medio para luchar contra la falsificación. No obstante, los principales elementos de seguridad son fáciles de percibir y comprobar.

Es sabido que las técnicas modernas de reproducción gráfica permiten realizar copias de calidad de cualquier material impreso, y que es difícil acabar con los intentos de falsificación.

Muchos de estos elementos ya han sido utilizados con anterioridad en los billetes nacionales de los Estados miembros de la UE, y su incorporación a los billetes en euros, ha dado como resultado billetes de gran complejidad y difíciles de falsificar.

En este trabajo, se explicarán todas las medidas de seguridad incluidas en los billetes actuales, aportando graficos con el fin de comprender y situar el material. Por otra parte, se adjunta un informe real que refleja de un modo empírico todo lo comentado.

## ESPECIFICACIONES

El papel usado para los billetes es de 100% pura fibra de algodón, el cual mejora su durabilidad a la vez que le da un tacto característico.

<u>Anverso</u>	<u>Reverso</u>	<u>Valor</u>	<u>Dimensiones</u>	<u>Color</u>	<u>Arquitectura</u>	<u>Periodo</u>
		5 €	120 × 62 mm	gris	Clásica	< siglo V
		10 €	127 × 67 mm	rojo	Románica	siglos XI y XII
		20 €	133 × 72 mm	azul	Gótica	siglos XIII y XIV
		50 €	140 × 77 mm	naranja	Renacentista	siglos XV y XVI
		100 €	147 × 82 mm	verde	Barroco & Rococó	siglos XVII y XVIII
		200 €	153 × 82 mm	amarillo	Modernismo	siglos XIX y XX
		500 €	160 × 82 mm	morado	Moderna	siglos XX y XXI

## MEDIDAS DETECTADAS POR TACTO

Hay dos características de construcción que se notan al tacto y sirven para determinar si un billete es falso o verdadero. Estas características son propias para todos los billetes.

### **Papel**

El papel que se utiliza para la realización de los billetes de euro es un papel especial de algodón que le confieren una textura firme y con carteo, que le da unas características de resistencia y aspereza al tacto. Éste no debe resultar ceroso ni brillante.

Una técnica de impresión especial confiere mayor grosor a la tinta empleada en el diseño principal, en los caracteres gráficos y en la cifra que figuran en el anverso de los billetes.

*Auténtico*



*Falso*



### **Impresión en relieve**

El sistema de impresión que se utiliza para la confección de los billetes le da a los mismos un relieve en los temas principales y en los textos. Este relieve es plenamente apreciable al tacto.

Las iniciales del Banco Central Europeo, las cifras que indican el valor del billete y los motivos de ventanas y puertas son ásperos al tacto, aunque conviene tener en cuenta que el paso del tiempo y el uso pueden restar eficacia a estas características; del mismo modo los caracteres "BCE ECB EZB EKT EKP" están imprimidos en relieve.



Los billetes de 200 y 500€ tienen marcas táctiles destinadas a facilitar el reconocimiento de los mismos a las personas con deficiencia en la visión.

## MEDIDAS DETECTADAS A LA VISTA

Las medidas que se detectan con la vista son las principales y más variadas.

Entre las medidas que se detectan a simple vista o al trasluz tenemos:

### Marca de agua

Las marcas de agua se pueden apreciar observando el billete al trasluz y se realizan mediante diversos grados de grosor al papel. Si ponemos el billete sobre una superficie oscura, las zonas claras de la marca de agua se oscurece; esto se ve muy fácilmente en las cifras que marcan el valor del billete realizadas por marca de agua.

*Auténtico*



*Falso*



### Motivo coincidente

En una esquina del billete se aprecian trazos discontinuos en ambas caras, si se pone el billete a contra luz, los trazos de ambas caras forma la cifras del valor del billete.

En una de las esquinas de la parte superior del billete, aparecen impresos en ambas caras trazos discontinuos que se complementan y forman la cifra que indica su valor. Esta cifra puede verse cuando se observa el billete al trasluz.

*Auténticos*



*Falso*



### Hilo de seguridad

Embebido en el interior del papel del que está hecho el billete hay un pequeño hilo metálico de seguridad.

Si se mira al trasluz se puede observar en el mismo, escrito con letra pequeña, el valor del billete y la palabra "euro".

*Auténtico*



*Falso*



### **Punteado**

Se puede ver al trasluz, en la banda o en el parche holográfico, un punteado que conforman la palabra "euro" y el valor del billete.



Entre las medidas que se detectan girando el billete:

### **Motivo holográfico**

#### Parche holográfico

Integrado en los billetes grandes en el que se representa la cifra de valor del billete y una ventana o puerta que se alternan.

Como fondo hay una serie de círculos concéntricos con microtexto que van del centro al borde.

*Auténtico*

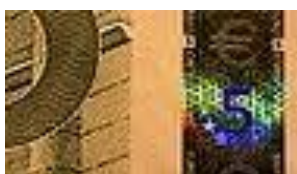


*Falso*



#### Banda iridiscente

Los billetes pequeños incorporan una banda de color dorado en la que la imagen que representa el holograma va cambiando entre las cifras del valor del billete y el símbolo del euro "€".





### Tinta que cambia de color

La cifra que indica el valor del billete en el reverso del mismo está impresa con una tinta que cambia de color dependiendo del ángulo de incidencia de la luz.

El color pasa de morado a verde oliva o marrón.



Por último, existen otras medidas efectivas con luz ultravioleta, o con lupa.

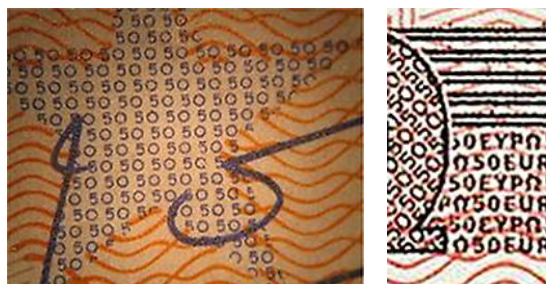
Al exponer el billete a **la luz ultravioleta** se aprecian los siguientes efectos:

1. El papel no resplandece y en él se ven fibras de color rojo, verde y azul que están embebidas en el mismo.
2. La bandera de la Unión Europea se ve resplandeciendo en verde con las estrellas en naranja.
3. La firma del presidente del Banco Central Europeo se ve en verde.
4. En anverso resplandecen las estrellas grandes y los círculos pequeños mientras que en el reverso se ven resplandecer el mapa de Europa y el puente en color amarillo.



Se necesitará por tanto una lupa para ver la letra más pequeña –**microtextos o microimpresión**– contenida en los grandes caracteres gráficos que aparecen en los billetes. Se pueden observar textos nítidos que rellenan el interior de los mismos, por ejemplo, la que aparece dentro de la palabra «EYPΩ» (EURO en caracteres griegos) del anverso.

*Auténticos*



*Falso*





## OTRAS MEDIDAS

### Suma de verificación

Cada billete tiene un número de serie único. El último dígito del número de serie es un dígito de comprobación entre 1 y 9, que satisface el siguiente criterio: si la letra inicial se sustituye por su posición en el alfabeto (ignorando la ñ, es decir, la L es 12, la M es 13, ..., la Z es 26), entonces el resto de la división del número resultante por 9 es 8.

Este resto se puede obtener fácilmente simplemente sumando los dígitos del número y, si la suma todavía no resulta en un número obviamente divisible por 9, repitiendo el proceso.

Por ejemplo: al sustituir la letra por su posición en el alfabeto, Z10708476264 se queda en 2610708476264. El resto de la división por 9 se puede obtener de la siguiente manera:  $26 + 1 + 0 + 7 + 0 + 8 + 4 + 7 + 6 + 2 + 6 + 4 = 71$ ,  $7 + 1 = 8$ .

Como alternativa, sustituir la letra por su código ASCII hace que el número resultante sea divisible por 9. Cogiendo el mismo ejemplo, Z10708476264: el código ASCII de la Z es 90, de modo que el número resultante es 9010708476264; dividiendo por 9 se obtiene un resto 0 -de nuevo, el resultado se puede comprobar rápidamente ya que la suma de todos los dígitos es 54;  $5 + 4 = 9$  - de forma que el número es divisible por 9-.



### Constelación de EURión

Los billetes de euro contienen un patrón conocido como la constelación de EURión, que se puede usar para detectar que se trata de un billete a fin de impedir su copia. Algunas fotocopiadoras antiguas fueron programadas para rechazar las imágenes que incluyeran este patrón.



### Código de barras

Al observarlos al trasluz, se puede ver una serie de barras a la derecha de la marca de agua. El número y anchura de estas barras indica el valor del billete. Si se escanean, estas barras se convierten en Codificación Manchester.

### Tinta magnética

Algunas zonas del billete están impresas con tinta magnética, por ejemplo en la iglesia del billete de 20€, la ventana que está más a la derecha está impresa de este modo, igual que el cero grande que está encima

## CONCLUSIONES

### ¿Cómo verificamos la autenticidad del billete?

1.- Tocar el billete: Para apreciar la calidad del papel y la calcografía. Su tacto es firme, con carteo, resistente y áspero al tacto. Los falsificadores no conseguirán copiar su textura con facilidad.

La mayor parte del personal de caja, y del público, podrán reconocer los billetes auténticos simplemente por el tacto característico del papel, que constituye un buen indicio, si bien, se puede realizar un examen más detenido.

La impresión calcográfica, mediante la cual se consigue un efecto perceptible al tacto que sirve de ayuda a las personas con problemas de visión. Asimismo, resulta un elemento de seguridad útil y de fácil comprobación.

En los billetes en euros se puede apreciar que las iniciales del Banco Central Europeo (es decir, las letras BCE, ECB, EZB, EKT, EKP), las cifras que indican el valor del billete y los motivos de ventanas y puertas están en relieve.

Conviene tener presente que el envejecimiento y el uso puede reducir gradualmente alguna de estas propiedades.

2.- Mirar al trasluz: Se observará la marca de agua, motivo de coincidencia e hilo de seguridad.

La marca de agua es visible por ambos lados de la zona no impresa del billete. Puede verse tanto el motivo arquitectónico principal, como la cifra que indica el valor facial del billete.

La marca de agua se crea en el propio papel, variando su espesor durante el proceso de fabricación, viéndose varias zonas, unas más claras y otras más oscuras que el papel que las rodea. A la derecha de la marca de agua está comprendida la zona de los códigos de barra que son característicos de cada billete y sirven para el control o conteo de las máquinas expendedoras.

El hilo de seguridad se embebe también en el papel en la etapa de fabricación. Cuando se mire un billete al trasluz, se podrá apreciar una línea oscura que cruza verticalmente el billete. Al observar detenidamente el hilo al trasluz, tanto por el anverso como el reverso, se ve la palabra “euro” junto al valor facial del billete

El motivo de coincidencia es un elemento de seguridad está situado en la esquina superior izquierda del anverso del billete. Trazos irregulares impresos por ambas caras del billete se unen para crear de manera completa y perfecta la cifra que indica su valor facial

3.- Girar el billete: Se aprecian los motivos ópticamente variables, holograma de banda o parche y tinta de la cifra de la parte inferior derecha del reverso, para los billetes de gama alta, que cambia de púrpura a oliva, o incluso marrón.

En la parte derecha del anverso de los billetes de menor denominación (5, 10 y 20) hay una banda holográfica. Cuando se gire el billete, busque el símbolo del euro en tonos de color brillante y la cifra que indica el valor del billete (5, 10 ó 20).

En el anverso de los billetes de mayor denominación (50, 100, 200 y 500) hay un holograma parche. Cuando se mueva el billete, se busca la cifra que indica su valor en tonos de color brillante y la imagen del motivo arquitectónico plasmado en el billete.

## **ANEXO I: INFORME PERICIAL**

### **ANTECEDENTES**

El Grupo de Respuesta Especial contra el Crimen Organizado, de la Comisaría Provincial del Cuerpo Nacional de Policía de Orense, en relación con las Diligencias policiales 22/2009, en las que pasó a disposición del Juzgado de Instrucción número UNO de Verín, el detenido D. Marcial De Pelouros Gómez (34.444.555-H), remitió a la Brigada de Policía Científica de la Jefatura de la Policía Local de Verín, para que se dictamine sobre su autenticidad o falsedad, el siguiente documento:

- BILLETE DE 50 EUROS que presenta cierto grado de deterioro y que, a simple vista, tiene apariencia de un billete falso.

### **ESTUDIO REALIZADO**

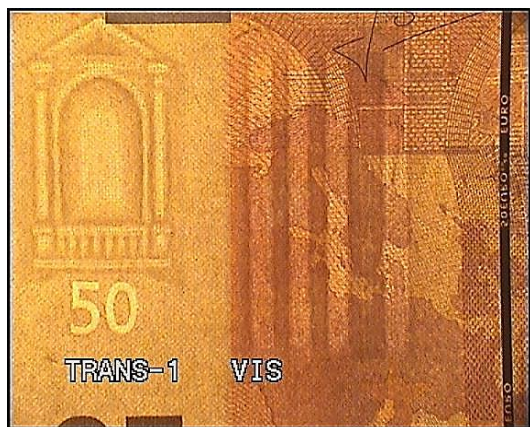
El Policía perteneciente al Cuerpo de Policía Local de Verín, con número profesional 66634, especialista en Falsedad Documental, adscrito a la Brigada de Policía Científica del Cuerpo de Policía Local de Verín, ha llevado a cabo el correspondiente estudio técnico, con el resultado que a continuación se expone:

### **INSTRUMENTAL TÉCNICO UTILIZADO**

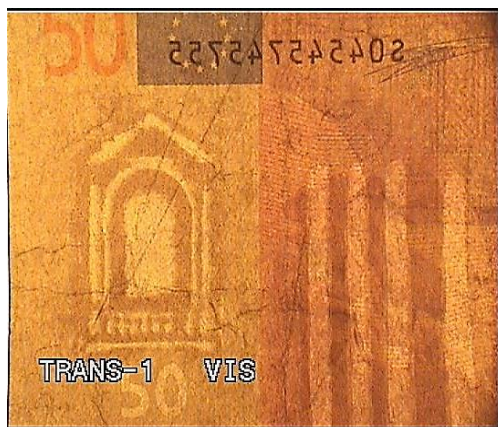
- VIDEO ESPECTRO COMPARADOR (VSC), para examen de la respuesta a la luz visible e invisible de los elementos analizados.

### **ESTUDIO COMPARATIVO**

Tras un examen detallado de los documentos objeto de estudio, se ha comprobado que el Billete de 50 € presenta las siguientes diferencias con respecto a un documento auténtico:



**Marca de agua en billete autentico**



**Marca de agua en billete falso**



**Anverso billete autentico**



**Anverso billete falso**

- En un estudio bajo la exposición de luz ultravioleta, se puede observar que carece de tintas e hilo de seguridad fluorescente, así como de fibrillas.
- A través del estudio del documento bajo luz directa, se puede observar como su impresión se debe a una tecnología propia de un sistema de impresión fotomecánica (fotocopiadora o impresora), los dibujos del fondo de seguridad y microtextos aparecen poco nítidos y borrosos.
- La marca de agua ha sido pintada sobre el billete.
- El microtexto del reverso es prácticamente ilegible.
- En el motivo de coincidencia no coincide los elementos del mismo

## **CONCLUSIONES**

El billete de 50 € intervenido al Sr. Marcial de Pelouros Gómez es un documento falso, al carecer de las medidas de seguridad que tienen los billetes de 50 € auténticos.

Se devuelve el Documento que ha motivado el presente Informe Pericial, el cual va extendido en tres hojas de papel, sólo escritas en su anverso, cada una de las cuales lleva estampado el sello de esta Dependencia y la rúbrica del firmante.

En Verín a 30 de marzo de 2009