

# Autenticidad de Productos Mediante la Holografía

Ma. Araiza E., C. Sifuentes G., G. Miramontes de L. y J. I. de la Rosa V.

## *Authenticity of products using holography*

Recibido: enero 12, 2008

Aceptado: marzo 17, 2008

Palabras clave: autenticidad; holografía; piratería

### **Abstract:**

*Currently, illegal copying of documents or counterfeit products represents major losses in all areas, whether recording industry, software, industrial products, banks or government. They invest large amounts in research to generate new locks or devices to prevent counterfeiting and piracy. Holographic optical devices, have the right characteristics to prevent these crimes and is very attractive implementation in advertising, commercial, governmental institutions, banks, etc.*

**Keywords:** authenticity; holography; piracy



A holografía es una ciencia que surge aproximadamente 20 años antes que el láser pero no es sino hasta 1960 con la aparición de este último que se desarrolla la holografía, viéndosele un futuro prometedor [1, 2], en diferentes áreas. La holografía es una ciencia que mediante el uso de un láser graba en un dispositivo fotosensible toda la información proveniente de un frente de onda para posteriormente ser recuperada. En general la forma de almacenar la información en estos dispositivos ópticos consiste en grabar la interferencia de dos frentes de onda de la misma frecuencia que coinciden en un mismo punto y al mismo tiempo, éstas se ven afectadas por las intensidades de las ondas individuales y la diferencia de fase entre ellas. Para recuperar la información de una de ellas se toma la otra como referencia, de tal modo que si no se utiliza una de las ondas empleadas en el grabado, la otra no podrá ser recuperada. El dispositivo óptico que se obtiene se conoce como holograma, el

cual es capaz de codificar, almacenar y recuperar grandes cantidades de información [3, 4].

La fabricación de un holograma consta de dos etapas: una conocida como grabado y la otra como reconstrucción [4], para lo cual se requiere del espacio adecuado, equipo especial y conocimiento científico para obtener buenos resultados en la fabricación de los dispositivos holográficos. Primeramente, la obtención del equipo ya presenta en gran medida una dificultad para falsificar un holograma, ya que es muy caro. Como segundo obstáculo, el conocimiento para llevarlo a cabo, ya que existen diferentes tipos de hologramas que se fabrican de diferente forma requiriendo de un conocimiento especial. Otra característica de los hologramas es que no pueden ser reproducidos arbitrariamente en forma masiva. Un punto importante es que al fabricar un holograma la información queda codificada y para recuperarla se requiere saber la clave y tener el equipo para decodificar la información. Todo lo anterior hace que la holografía sea una ciencia muy atractiva que garantiza la autenticidad del producto o documento que contenga un holograma. Un holograma proporciona además una sensación agradable a la vista, logrando que el elemento que contenga el holograma sea más valorado. [5]

## CARACTERÍSTICAS DE LOS HOLOGRAMAS.

Para fines de los 60's empiezan a aparecer los primeros hologramas fuera de los laboratorios [5]. Ante la aparición de los hologramas dentro del contexto de seguridad de productos y servicios, y debido a que en el mercado existen grupos que se especializan en imitar y falsificar los productos emitidos por empresas e industrias establecidas, el mecanismo garantía-evasión se activa automáticamente con los hologramas.

## El mecanismo garantía-evasión se activa automáticamente con los hologramas.

Esto es, los hologramas además de ser atractivos son apreciados por brindar seguridad a los productos que lo portan, de tal forma que un holograma por sí mismo garantiza su venta y evade a los grupos falsificadores, dando protección al gobierno, bancos, empresarios y consumidores. Los comerciantes, industriales ven protegida sus marcas y los consumidores están seguros de que obtienen aquello por lo cual pagaron: un producto de calidad [9]. Además, las instituciones de gobierno y bancos ven protegidos sus documentos y tarjetas oficiales. Las razones por las que a nivel comercial son utilizados los hologramas son [5]-[9]:

- **El impacto:** Los hologramas atrapan la vista y serán significativamente más observados que otros medios.
- **El valor agregado que tiene por adelantado:** La gente es impresionable por los hologramas y es muy probable que atrapen la atención de clientes y asociados.
- **La retención:** La gente tiende a conservar los hologramas, por ser un artículo llamativo o bien para hacer constar ante las demás personas que su adquisición pertenece a una marca reconocida
- **La seguridad:** Los hologramas son virtualmente imposibles de duplicar y de producir por criminales promedio. Se han agregado rasgos particulares a sus hologramas tales como: secuencias, texto oculto y otros.
- **Venta por sí mismos:** Los productos holográficos constituyen un único mercado por sí solos, vendiéndose al por menor.

## TIPO DE HOLOGRAMAS COMO ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y PUBLICIDAD

Hoy en día, la función de los hologramas va más allá de simplemente emplearlos en la publicidad de artículos de consumo, ya que existen diferentes exigencias en la sociedad

desarrollándose a nivel comercial diferentes tipos de hologramas con aplicaciones publicitarias y de protección contra la copia ilegal: [6, 8]

- **Holograma matriz de puntos.** El holograma matriz de puntos permite implementar un ilimitado control de haz láser computarizado de puntos grabados en un holograma. Este holograma es el resultado del diseño de muchos pequeñísimos puntos comprimidos; donde por separado cada punto es una rejilla de difracción. Ver Fig. 1.



Figura 1. Holograma matriz de puntos [8].

- **Holograma 2D /3D** El holograma 2D / 3D está hecho de múltiples capas bidimensionales con imágenes holográficas colocadas una detrás de otra. Tiene una buena profundidad.
- **Holograma de color real** El holograma de color real posee calidad fotográfica. Si los falsificadores no pueden obtener la fotografía original, no pueden duplicar el holograma muy parecido a la fotografía original. Es una buena forma de alcanzar una presentación infalsificable.
- **Holograma 2D** El holograma 2D está hecho de dos imágenes bidimensionales. Las imágenes son asignadas en colores y posiciones distintas en una capa. Sólo tiene una capa de profundidad visual en la imagen del holograma.
- **Holograma flip-flop.** El Holograma flip-flop puede mostrar dos imágenes desde dos líneas de vista distintas. Cuando la línea de vista cambia horizontalmente (de derecha a izquierda) o verticalmente (de ar-

riba hacia abajo), distintas imágenes se pueden apreciar a través del holograma.

- **Revelación de texto oculto y texto puntual oculto en holograma.** Este es una imagen o texto encriptado, invisible a los ojos y detectable por un lector láser. El texto o imagen oculto, puede ser visto también con un apuntador láser. Texto en pequeños puntos puede ser revelado cuando la película codificadora se ilumina.
- **Micro texto o imagen en un holograma.** Éste es difícil de ser apreciado por el ojo. Es inspeccionado visualmente con un amplificador.
- **Holograma combinado.** El holograma combinado crea un impacto por sus extraordinarios efectos visuales y por sus características de seguridad. Normalmente combina los hologramas 2D / 3D y matriz de puntos, y la profundidad de los hologramas 2D / 3D con texto oculto.
- **Holograma tipo etiqueta transparente y holograma de calcomanía transparente de pantalla móvil.** El holograma tipo etiqueta transparente se ve como una etiqueta holográfica, éste previene ser fotocopiado evitando las falsificaciones de membretes de documentos.
- **Holograma adherible sensible a la presión.** Es un holograma tipo calcomanía que al intentar retirarse se daña, por lo que no puede ser retirado sin ser destruido. No puede reutilizarse. Ver Fig. 2

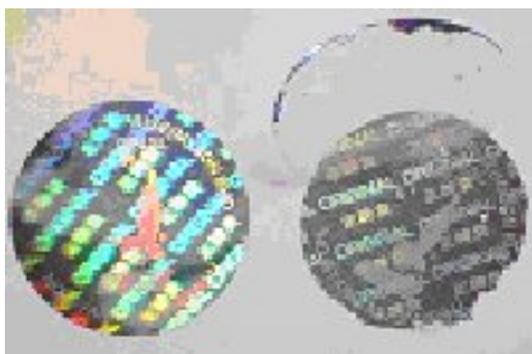


Figura 2. Holograma adherible sensible a la presión [8].

- **Holograma de libre contorno.** Este holograma libera una capa de aluminio que contiene una imagen o

texto cuando es removido, ya que se compone por capas en las que están incluidas el texto o la imagen por separado. La información contenida en el holograma queda plasmada sobre la superficie en la que estuvo adherido al ser removido. Ver Fig. 3.

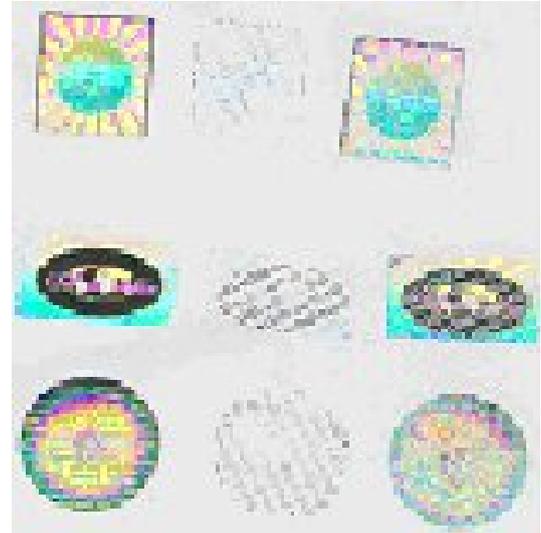


Figura 3. Holograma de libre contorno [8].

- **Holograma adhesivo no alterable a la presión.** Distinto al holograma adherible de libre contorno, en éste la imagen no será dañada cuando sea desprendido de la superficie en la que fue pegada, como papel, vidrio o plástico. No es reutilizable. Ver Fig. 4.



Figura 4. Holograma adhesivo no alterable a la presión [8].

- **Números de serie sobre un holograma.** Estos se agregan como un rasgo de seguridad en el holograma. Generalmente son usados para mejorar el manejo de las capacidades anti-falsificación, puesto que las características reflejantes evitan que la información pueda ser impresa o fotocopiada.
- **Hologramas en revestimiento y laminado de credenciales de identificación.** Ofrece un nivel de protección a credenciales de identificación, insignias, licencias, etc.; previendo alteraciones a la información del documento. Combate la duplicación y copiado de la credencial. Por ejemplo este tipo de hologramas son utilizados sobre tarjetas de créditos con el fin de proteger y garantizar la autenticidad que debe tener un documento de este tipo [10]. Con este ejemplo se observa la utilidad del holograma en el contexto de la seguridad, identificación y como medio anti-falsificación. Los hologramas laminados también son utilizados como marca de seguridad en credenciales de identificación personal.
- Individualmente son comercializados en tarjetas de felicitaciones, timbres postales coleccionables, etiquetas, empaques, muestras, etc.
- Los hologramas presentan una excelente forma para exhibir los productos o logotipo de una compañía para promocionar su imagen en el mercado, siendo utilizados en exhibiciones, ferias, áreas de recepción.
- También son utilizados como material de promoción, formando parte de llaveros, pisapapeles, calendarios, adhesivos, en portadas de discos, libros, etc.
- En embalajes, la colocación de un holograma en la parte externa de una caja o un estuche, facilita la identificación del interior, añadiendo además un incentivo para su venta o prestigio.
- En regalos de empresa deben formar parte de los presupuestos destinados a publicidad y promoción. Un regalo siempre se agradece y lo más importante, se recuerda.

Debe notarse que para que un holograma pueda ser idéntico a otro, se deben tener las condiciones iniciales y originales que se vieron involucradas en el proceso de fabricación.

-----

Para que un holograma pueda ser idéntico a otro, se deben tener las condiciones iniciales y originales que se vieron involucradas en el proceso de fabricación.

-----

## Aplicaciones de los hologramas

Actualmente, es posible ver algún holograma en productos y documentos empleándolos con diferentes fines, de acuerdo al producto que lo porte [8, 9]:

- En seguridad comercial y gubernamental, la holografía ha llegado a formar parte integral de sus programas, usándose en documentos oficiales, tarjetas de identificación, tarjetas de crédito, cheques, cheques de viajero, dinero (billetes), etc.

## CONCLUSIONES

Por lo anterior, se concluye que un holograma es un elemento muy útil y atractivo y seguro. Con su empleo se da solución a una situación bipartita: publicitar productos e insumos y defender su originalidad. Sin duda alguna, los hologramas han rebasado no sólo sus propias expectativas sino que también rebasan a las de cualquier entorno en el que se vean involucrados. Los hologramas no sólo ofrecen propaganda, sino también novedad, creatividad, originalidad y hasta seguridad.[10]

Pero además de todo lo anterior se puede decir que los hologramas se promueven como un nuevo medio físico de comunicación, que, aunque carezca de transmisores y elementos electrónicos, es posible acuñar en ellos: códigos, series

numéricas y demás formatos criptográficos, para trasladarlos o darlos a conocer. Puede hacerse la siguiente semejanza: La publicidad para el holograma ha sido el medio de transmisión y el propio holograma ha fungido como el código o paquete de información a transmitir. [5]-[9]

El trabajo que se presenta es un trabajo de investigación documental.

## Bibliografía

- [1] D. Gabor, “A New Microscopic Principle”, Nature 161 (1948) 777; Proc. Roy Soc. A197 (1949) 454; The Proc. Of the Phys. Soc. B64 (1951) 449.
- [2] G. L. Rogers, “ Gabor Diffraction Microscopy: The Hologram as a Generalized Zone Plate”, Nature, 166, 237 (1950).
- [3] Javier L. Collazo, Diccionario de Términos Enciclopédicos de términos técnicos Inglés-Español Español-Inglés en tres volúmenes, v.1, (Mc Graw Hill, México, 1980), pp. 540.
- [4] J. W. Goodman, “ Introduction to Fourier Optics ”, 2nda. Ed. (McGraw-Hill, New York, 1996) 198-254.
- [5] *History of Holography*. <http://www.holophile.com/html/history.htm>
- [6] J. N. Robles Gallegos, Tesis de licenciatura para obtener el grado de Ingeniería en Electrónica y Comunicaciones, con el título: ” La holografía aplicada en las comunicaciones”, Universidad Autónoma de Zacatecas (2006).
- [7] *Historia de la Holografía*, <http://omega.ilce.edu.mx:3000/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/084/htm/optica.htm>
- [8] *Hologramas para Publicidad*, [http://www.hlhologram.com/why\\\_hologram.htm](http://www.hlhologram.com/why\_hologram.htm)
- [9] *Hologramas y Publicidad*, <http://www.securityhologram.com/es/about.php>
- [10] R. V. Renesse, “Aestron encyclopedia of Printed Security”, Reading, Tomo Institute of Applied Physics and Aestron Design, (1993).

## Acerca del autor o autores

Ma. Araiza E., C. Sifuentes G., G. Miramontes de L. y J. I. de la Rosa V. son investigadores del Laboratorio de Procesamiento Digital de Señales, Fac. de Ingeniería Eléctrica, Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, Zac.-98068 Tel: +(492)9239407, ext 1518. Correo-e: [araizama@uaz.edu.mx](mailto:araizama@uaz.edu.mx)