



# Seguridad en Documentos Físicos

Igor Ruiz-Agundez, Javier Nieves



“Nuestras mentes limitadas captan  
la **misteriosa fuerza** que mueve  
las constelaciones”

Albert Einstein



El **peligro** también se extiende a los  
**documentos físicos**

**La protección de documentos** ha estado presente a lo largo de toda la **historia**



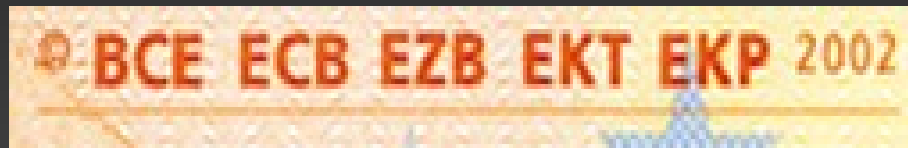
**Actualmente**, los  
documentos **más**  
**protegidos** son...

...los **billetes** del banco



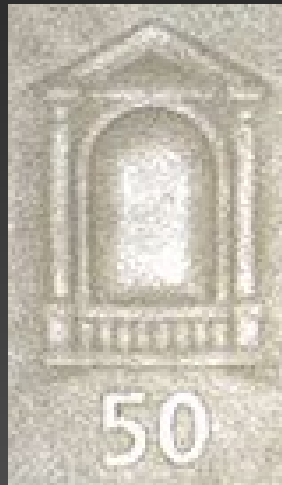
Por ejemplo, los billetes de **Euro**  
tienen los siguientes **tipos de**  
**protección ...**

La **calcografía** está presente en  
los billetes

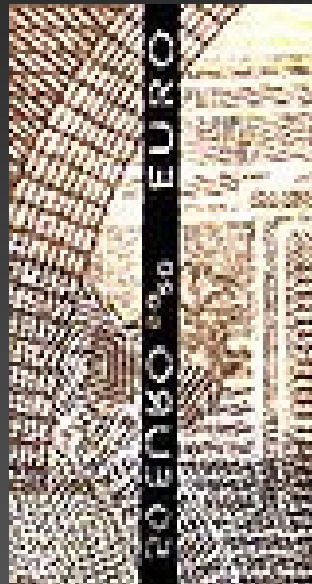




También hay una **marca**  
**de agua**



La **tira de seguridad** está  
incrustada en los billetes



Existe una **representación** de la cantidad del billete que se visualiza completa a contraluz



Se pueden visualizar **holografías**  
en los billetes



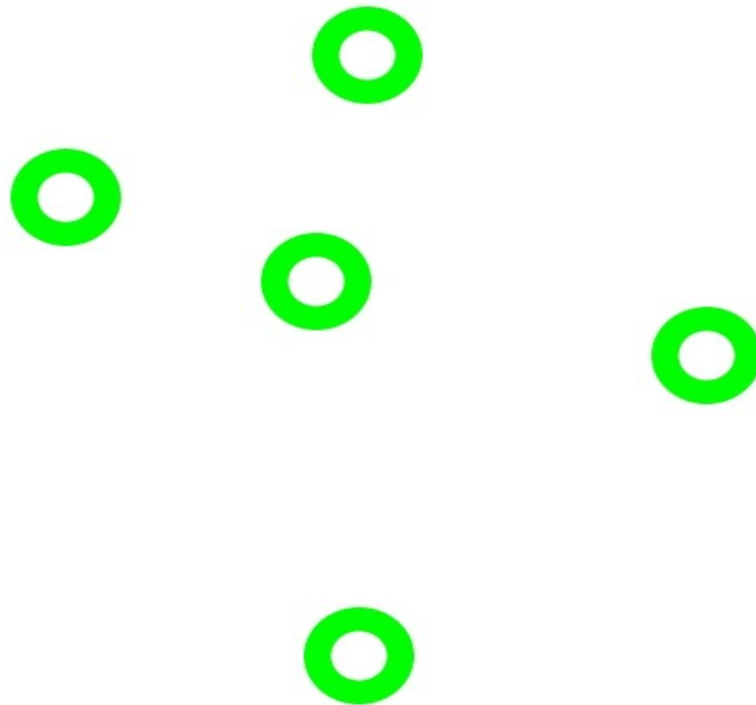
Además, **la tinta** utilizada en los billetes **reacciona** de forma diferente a los diferentes tipos de **luz**



**TOP SECRET**

Aunque existe **seguridad oculta...**

... como la **constelación de**  
**EURion**



# ¿Quién crea el patrón?





# ¿Quién descubre el patrón?

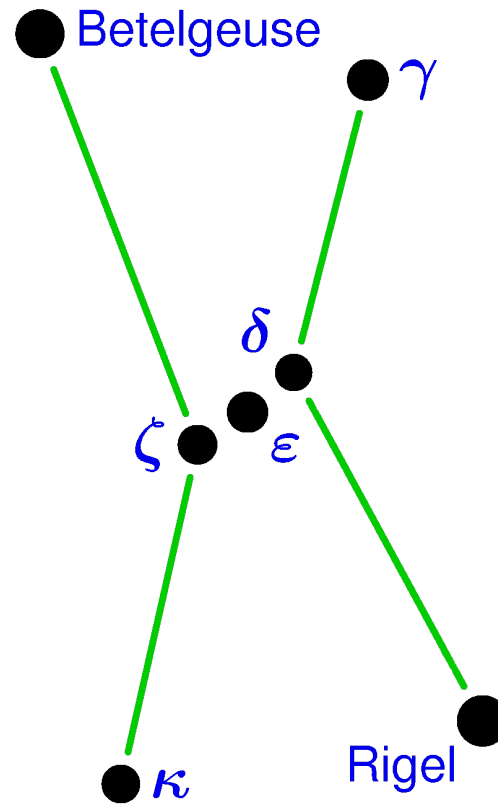
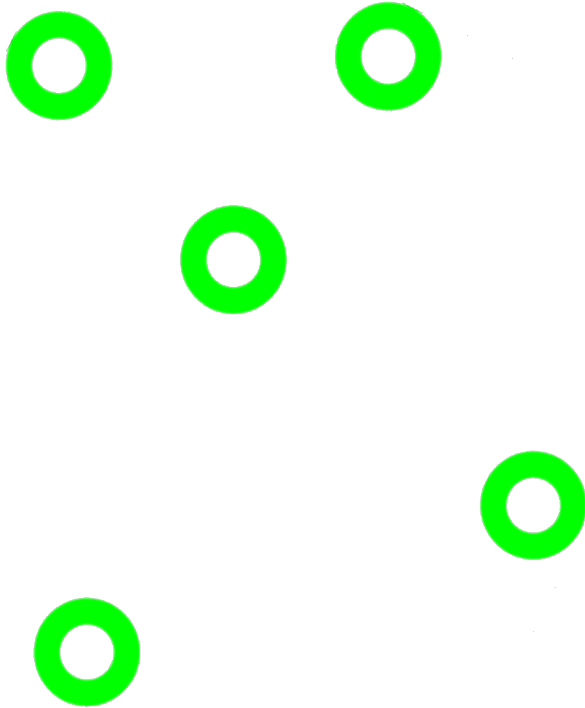


UNIVERSITY OF  
CAMBRIDGE

Dr. Markus Kuhn



# Y su **nombre** viene de...



Aunque se detecto primero en los billetes de Euro, **aparece en otros billetes**

dollar

lev  
franc

Mexican, Netherlands, Austrian, French, Croatian, Thai, Swedish, Turkish, Dutch, Czech, dinar, Japanese, Djiboutian, Norwegian, Danish, dirham, Norwegian, krone, leu, Korean, rupee, African, States, dram, kuna, Canadian, Tunisian, Euro, won, Singapore, South, krona, Australian, baht, rand, Antillean, Bulgarian, Hungarian, Danish, Aruban, Moroccan, Romanian, Malagasy, forint, mark, króna, schilling, lira, florin, peso, United, Chinese, Egyptian, pound, gulden, yuán, ariary, Faroese, Comorian, German, Indian, koruna, British, yen



Con este conocimiento empieza  
nuestro **experimento**

El **origen fue** la incapacidad de reproducción de un billete





STOP

Lo que puede **frenar** otro tipo de fraude

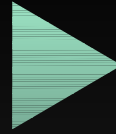
Mediante el **reconociendo de este patrón** en los documentos físicos



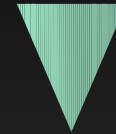
Así, la **constelación de EURion**  
puede ser usada para **proteger**  
**nuestros documentos**



Checking the reproduction without constellations



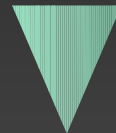
Checking the orientation



Checking colour of the constellations



Checking the number of constellations



Checking the completeness of the constellations



Checking the size of the constellations

En el patrón que **evita la**  
**reproducción...**

1

“Al menos debe haber  
**una constelación  
completa”**

2

“La constelación debe estar **totalmente dibujada**”

3

“Los **colores** a utilizar son: verde, naranja y amarillo pero con ciertas irregularidades”

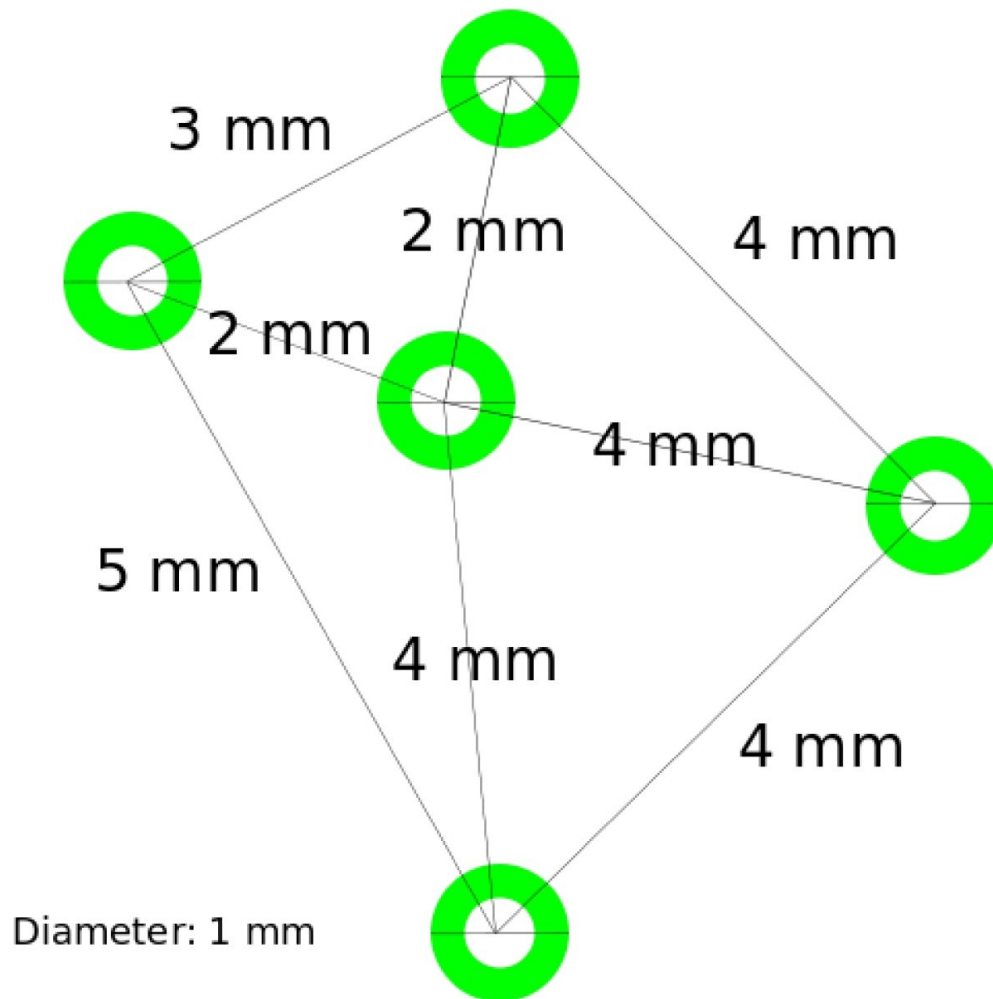
4

“La **orientación** de la  
constelación es  
**irrelevante**”

5

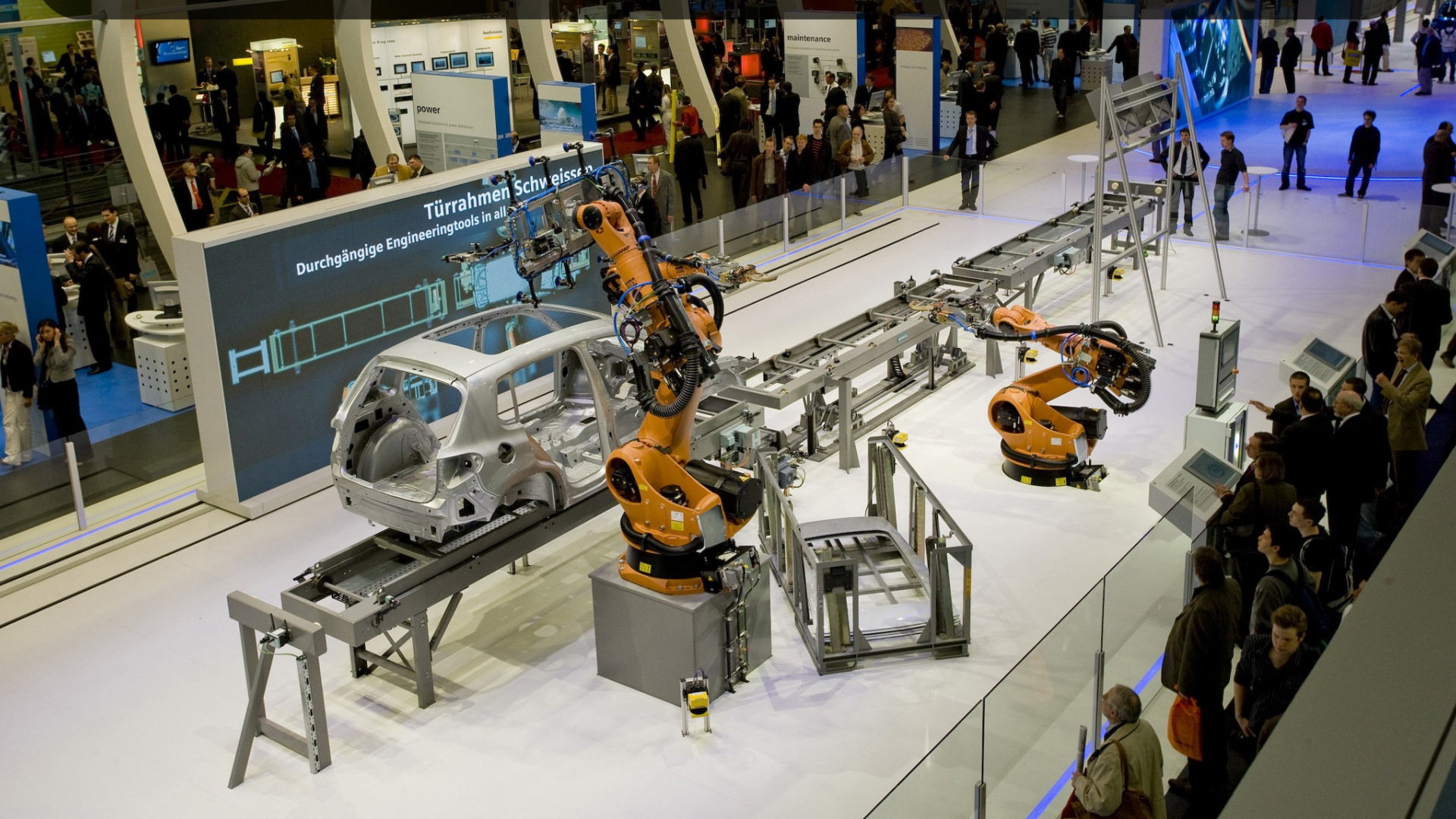
“La **constelación**  
tiene un tamaño **fijo**”

# El tamaño de la constelación es el siguiente:

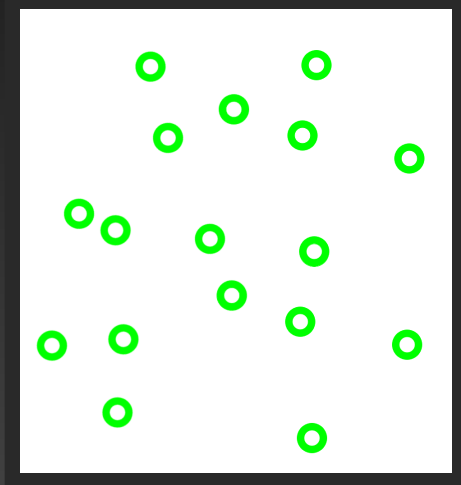




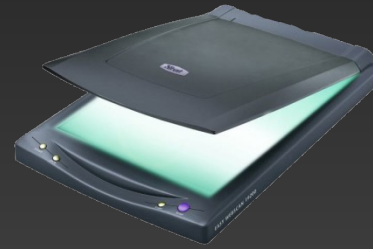
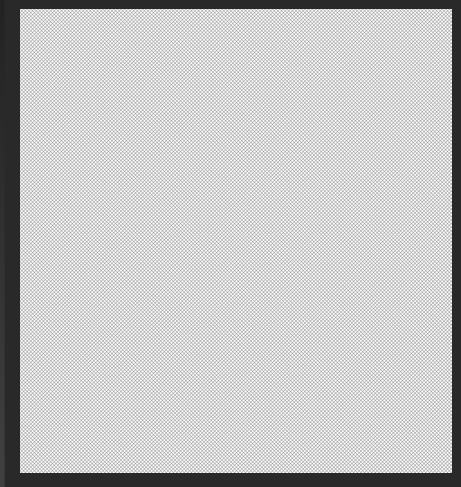
# De la ingeniería inversa a la ingeniería de la **reutilización**



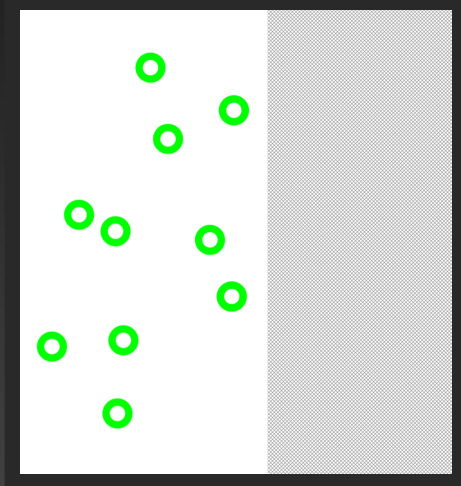
# Obtuvimos los siguientes resultados



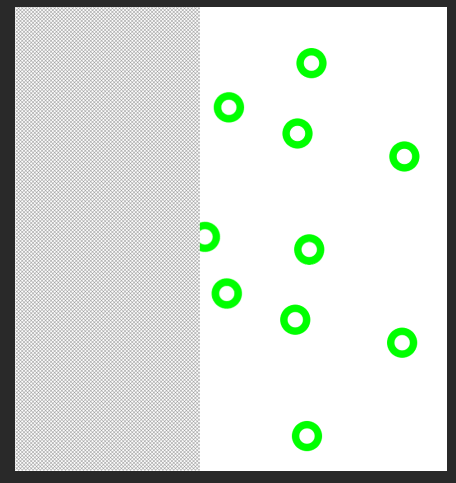
# Obtuvimos los siguientes **resultados**



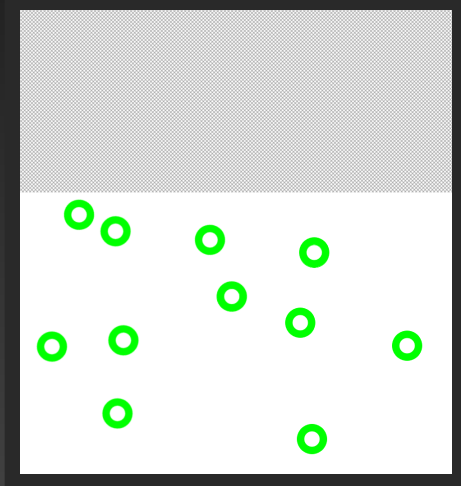
# Obtuvimos los siguientes resultados



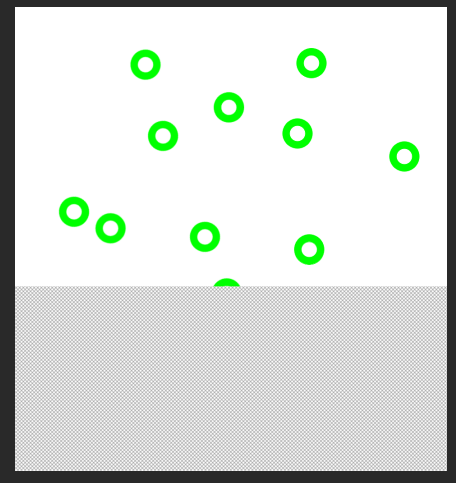
# Obtuvimos los siguientes resultados



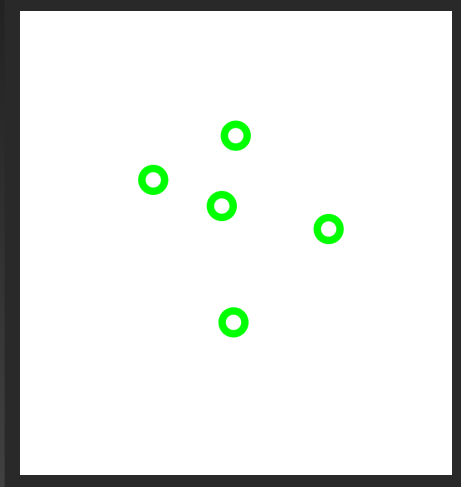
# Obtuvimos los siguientes **resultados**



# Obtuvimos los siguientes resultados

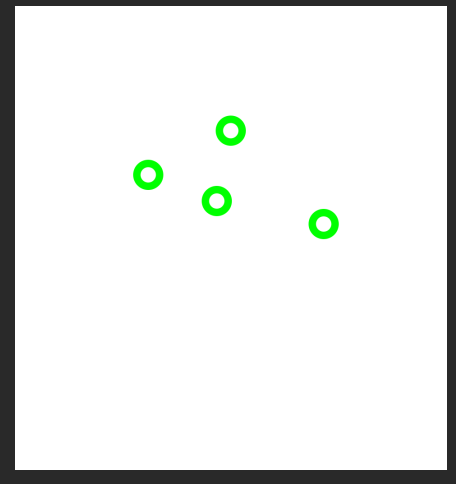


# Obtuvimos los siguientes **resultados**

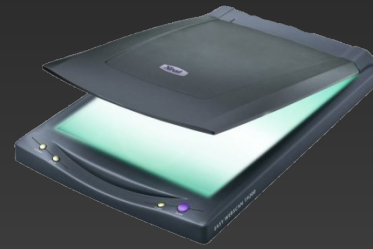
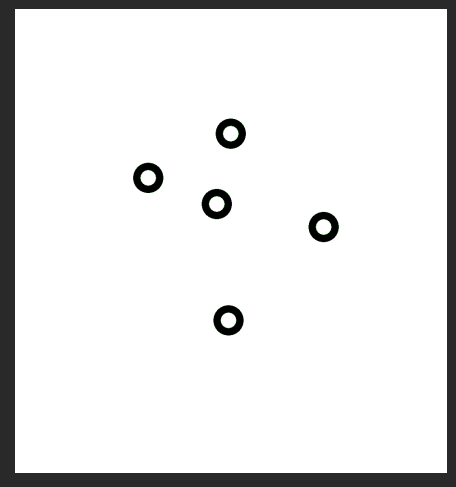




# Obtuvimos los siguientes **resultados**




# Obtuvimos los siguientes **resultados**



# Nota:

La detección **se basa en un software instalado** en los dispositivos, pero **no todos los dispositivos lo tienen**. Se espera que en el futuro todos los dispositivos lo integren.

A photograph of a wooden boardwalk winding through a dense forest of large green ferns. The path is made of light-colored wooden planks and curves through the lush vegetation. The lighting is soft, highlighting the vibrant green of the ferns.

Seguindo el tortuoso **camino**  
conseguiremos proteger los documentos



# Seguridad en Documentos Físicos

{jnives, igor.ira}deusto.es