

# Cómo se hizo el logo de Python Canarias (Spoiler: con Python)

## Usamos Pillow para trabajar con imágenes

La librería Pillow (<https://python-pillow.org/>) es una librería Python que nos permite trabajar fácilmente con imágenes, en muchos formatos diferentes. Su uso es bastante sencillo. Por ejemplo, para trabajar con una imagen PNG ya existente, podemos usar un objeto de tipo `Image` y el método de clase `open`.

Veamos primero si tenemos instalada la librería Pillow:

```
In [3]: # Veamos primero si Pillow está instalado, ejecutando esta celda  
import PIL
```

Si la línea anterior no da problemas, es que Pillow está correctamente instalado. Vamos a empezar con lo más básico, carguemos una imagen y juguemos un poco con ella:

```
In [4]: # Ok, PIL está instalado  
from PIL import Image  
im = Image.open('./carteleria/logo.png')
```

Bien, en la variable `im` tenemos la imagen cargada. No hace falta que especifiquemos el tipo de imagen que es, porque Pillow puede inferirlo de la extensión del nombre del archivo.

Podemos hacer que el notebook nos muestre la imagen simplemente incluyéndola en una celda. iPython devuelve el resultado de la expresión y Jupyter es lo suficientemente inteligente como para saber que el resultado es una imagen, y como tal nos la muestra:

```
In [5]: im
```

```
Out[5]:
```



Con el objeto imagen podemos hacer muchísimas cosas. Usando el método `thumbnail`, por ejemplo, podemos escalar la imagen y obtener una versión limitada al tamaño que deseemos. Por ejemplo, la imagen ahora mismo es bastante grande. Para saber cuánto podemos leer la propiedad `size`:

```
In [6]: im.size
```

```
Out[6]: (512, 512)
```

Si quisiéramos escalar a un tamaño de 64x64 píxeles, por ejemplo, usaríamos el mencionado método `thumbnail`. Este método espera como mínimo un parámetro, una tupla en la que indicamos las dimensiones máximas deseadas en los ejes X e Y:

```
In [7]: new_size = (64, 64)
        im.thumbnail(new_size)
        im
```

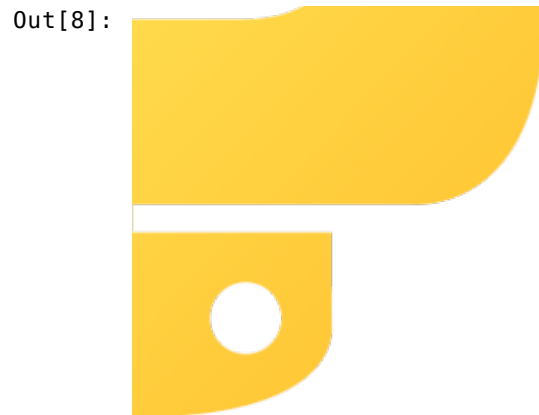
```
Out[7]:
```



El método `thumbnail` modifica la propia imagen; esto no es lo habitual. Por lo general, los métodos en Pillow no modifican la imagen sino que nos devuelven una imagen nueva, dejando la anterior intacta. Por ejemplo, podemos recortar una parte de la imagen con el método `crop`.

Carguemos de nuevo la imagen y recortemos la esquina inferior derecha. El único parámetro obligatorio que necesita `crop` es una cuádrupla con las dimensiones de la esquina superior izquierda y la esquina inferior derecha del área a recortar:

```
In [8]: im = Image.open('./carteleria/logo.png')
assert im.size == (512, 512)
box = (255, 255, 512, 512)
esquina = im.crop(box)
esquina
```



Para hacer el icono vamos a dividir la imagen en bloques de 32x32; como la imagen original es de 512x512, tendremos 16x16 bloques.

Obtener el primer bloque es tan sencillo como:

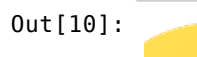
```
In [9]: b = im.crop((0,0,32,32))
b
```

Out[9]:

Es muy aburrido porque la esquina es completamente transparente y no se ve nada.

Para obtener, por ejemplo, el bloque en la columna 5, fila 8, haríamos:

```
In [10]: col = 5
        fila = 8
        box = (col*32, fila*32, col*32+32, fila*32+32)
        b35 = im.crop(box)
        b35
```



Vamos a hacer un pequeño *hack* rápido para poder representar todos los bloques con los que vamos a trabajar, primero una función `show_image` para poder visualizar cada uno de los bloques:

```
In [14]: from io import BytesIO
from base64 import b64encode
from IPython.display import display, HTML

def show_image(im):
    buff = BytesIO()
    im.save(buff, format='png')
    return (
        "<img src='data:image/png;base64,{0}' />"
        .format(b64encode(buff.getvalue())
        .decode('utf-8'))
    )

display(HTML(show_image(b35)))
```



Vamos a mostrar en una tabla HTML cada uno de los bloques. Para ello hagamos una función que nos devuelva el bloque simplemente pasándole fila y columna. Recuerda que el bloque en la fila 1, columna 1 empieza en (0,0) y acaba en (32,32):

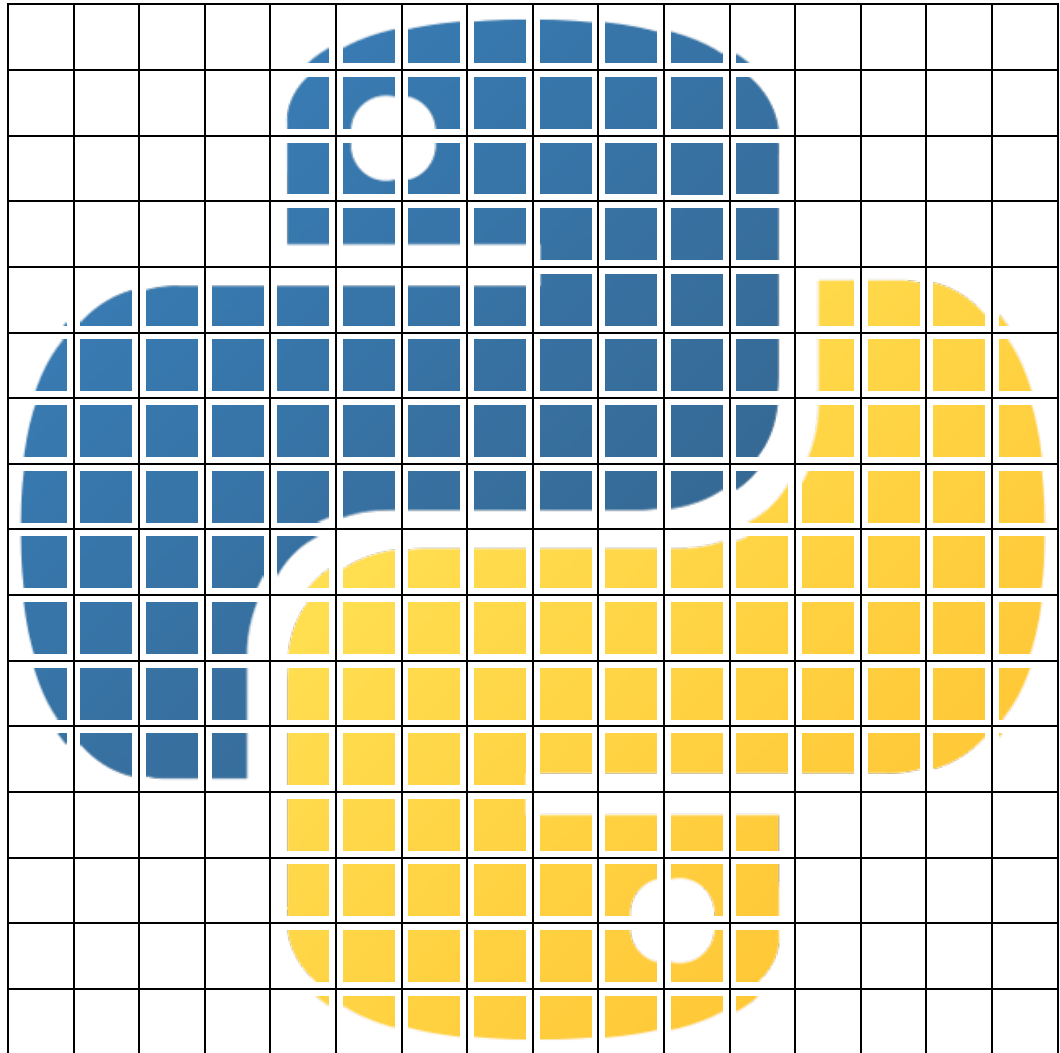
```
In [13]: def get_bloque(col, fila):
x1, y1 = (col - 1) * 32, (fila - 1) * 32
x2, y2 = x1 + 32, y1 + 32
box = (x1, y1, x2, y2)
return im.crop(box)
b = get_bloque(5, 9)
b
```

Out[13]:



Ahora, usando esta función, podemos crear la tabla que muestre la imagen original, troceada según queremos:

```
In [15]: buff = ['<table>']
for fila in range(1, 17):
    buff.append('<tr>')
    for columna in range(1, 17):
        block = get_bloque(columna, fila)
        buff.append('<td>{}</td>'.format(show_image(block)))
    buff.append('</tr>')
buff.append('</table>')
display(HTML('\n'.join(buff)))
```



## Trabajando con colores

La idea ahora es calcular los valores medios de los colores de cada bloque. Los colores se almacenan como cuádruplas, con los valores rojo, verde, azul y *alpha* o transparencia. Podemos obtener estos valores como una lista de cuádruplas con el método `getdata`, que nos devolverá un iterador con el que obtendremos cada uno de los valores, por ejemplo, vamos a ver los valores del bloque situado en la columna 5, fila 9:

```
In [25]: b = get_bloque(5, 9)
# solo mostraremos los primeros valores, a modo de ejemplo
for i, rgba in enumerate(b.getdata()):
    print(rgba)
    if i > 28:
        print('etc...')
        break

(55, 114, 164, 255)
(55, 114, 163, 255)
(55, 114, 163, 255)
(55, 114, 163, 255)
(55, 114, 163, 255)
(55, 114, 163, 255)
(55, 114, 163, 255)
(55, 114, 163, 255)
(55, 114, 163, 255)
(55, 114, 163, 255)
(55, 114, 163, 255)
(55, 114, 163, 255)
(55, 114, 163, 255)
(55, 113, 163, 255)
(55, 113, 162, 255)
(55, 113, 162, 255)
(55, 113, 162, 255)
(55, 113, 162, 255)
(55, 113, 162, 255)
(55, 113, 162, 255)
(55, 113, 162, 255)
(55, 113, 162, 255)
(55, 113, 162, 243)
(55, 113, 162, 167)
(56, 114, 163, 95)
(53, 115, 162, 26)
(0, 0, 0, 0)
(0, 0, 0, 0)
(0, 0, 0, 0)
(43, 128, 170, 0)
etc...
```

Podemos calcular los valores medios de rojo, verde y azul de todos estos [pixels \(https://es.wikipedia.org/wiki/P%C3%ADxel\)](https://es.wikipedia.org/wiki/P%C3%ADxel), obteniendo así un nuevo color que será la media de todos los colores del bloque:

```
In [18]: colores = list(b.getdata()) # convertimos el iterador en una lista
rojo_medio = sum([t[0] for t in colores]) / 1024 # 32x32 pixeles en el
bloque
verde_medio = sum([t[1] for t in colores]) / 1024 # 32x32 pixeles en el
bloque
azul_medio = sum([t[2] for t in colores]) / 1024 # 32x32 pixeles en el
bloque

print('Valor rojo medio [0..255]: {}'.format(rojo_medio))
print('Valor verde medio [0..255]: {}'.format(verde_medio))
print('Valor azul medio [0..255]: {}'.format(azul_medio))

Valor rojo medio [0..255]: 44.587890625
Valor verde medio [0..255]: 58.4970703125
Valor azul medio [0..255]: 57.7490234375
```

Los colores deberían ser enteros en el rango [0..255], así que los redondeamos con la función `round` y los convertimos a enteros con `int`:

```
In [21]: rojo_medio = int(round(rojo_medio))
verde_medio = int(round(verde_medio))
azul_medio = int(round(azul_medio))

print('Valor rojo medio [0..255]: {}'.format(rojo_medio))
print('Valor verde medio [0..255]: {}'.format(verde_medio))
print('Valor azul medio [0..255]: {}'.format(azul_medio))

Valor rojo medio [0..255]: 45
Valor verde medio [0..255]: 58
Valor azul medio [0..255]: 58
```

El color obtenido podemos mostrarlo escribiendo una función que nos pase de valores r, g y b a la expresión en hexadecimal usada para los colores en Html. Esta función podría ser así:

```
In [22]: def color_as_hex(r, g, b):
        return '#{0:02X}{0:02X}{0:02X}'.format(r, g, b)

assert color_as_hex(0,0,0) == '#000000'
assert color_as_hex(255,255,255) == '#FFFFFF'
assert color_as_hex(51,102,153) == '#336699'

hex_color = color_as_hex(rojo_medio, verde_medio, azul_medio)
display(HTML(
    '<div style="width:424px; height: 22px; color: silver; background-co
lor: {0};">'
    '{0}'
    '</div>'.format(hex_color)
))

#2D3A3A
```

Podemos hacer ahora una función que nos de, a partir de una imagen, el color medio en formato RGB:

```
In [23]: def get_color_medio(im):
        colores = list(im.getdata()) # convertimos el iterador en una lista
        return (
            int(round( sum([t[0] for t in colores]) / 1024 )),
            int(round( sum([t[1] for t in colores]) / 1024 )),
            int(round( sum([t[2] for t in colores]) / 1024 )),
        )
        b = get_bloque(5, 9)
        print(get_color_medio(b))

(45, 58, 58)
```

## Colores y luminosidad

La idea ahora es obtener, a partir de los componentes RGB, lo *luminoso* que es el color medio de cada bloque, y crear una nueva imagen vectorial, en la que sustituimos cada bloque por un círculo, siendo el radio de cada círculo proporcional a la luminosidad del color.

Hay varias formas de calcular la luminosidad, usaremos la descrita en el enlace inferior. Sean  $r$ ,  $g$  y  $b$  los valores digitales de rojo, azul y verde, la luminosidad (o Luma, generalmente representada con la letra  $Y$ ) correspondiente sería:

$$Y = 0.2899 \times r + 0.587 \times g + 0.114 \times b$$

Nota: La fórmula se puede consultar en [https://es.wikipedia.org/wiki/Luma\\_\(vídeo\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Luma_(vídeo)) ([https://es.wikipedia.org/wiki/Luma\\_\(vídeo\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Luma_(vídeo)))

Fácilmente implementable en Python, preparada para usarse con valores en el rango 0..255 en vez de 0..1:

```
In [24]: def get_luma(r, g, b):  
         return (0.299 * r + 0.587 * g + 0.114 * b) / 255.
```

Vemos que la luminosidad del color negro ( $r = g = b = 0$ ) es 0, la del color blanco ( $r = g = b = 255$ ) es 1, y que la luminosidad del valor que calculamos para el bloque de la columna 5, fila 9 está sobre 0.2, es decir, bastante oscuro:

```
In [265]: print('Negro:', get_luma(0, 0, 0))  
          print('Blanco:', get_luma(255, 255, 255))  
          print('Negro:', get_luma(rojo_medio, verde_medio, azul_medio))  
  
Negro: 0.0  
Blanco: 1.0  
Negro: 0.2122078431372549
```

**Nota offtopic:** Sale un color tan oscuro porque, al no estar considerando el cuarto valor, alfa, los valores transparentes, representados con la tupla (0, 0, 0, 0) se consideran como negros opacos, es decir (0, 0, 0). Para nuestros intereses -en este momento- no tiene mayor importancia, porque solo nos interesan las diferencias en la luminosidad en términos relativos entre los distintos bloques, pero en otros casos tendríamos que hacer una media ponderada según el valor alfa: A mayor valor alfa, mayor es la importancia de este color a la hora de mezclarse con otro, y más debería aportar a la media final.

## El formato SVG (Scalable Vector Graphic)

Ahora que podemos obtener este valor, podemos crear un documento vectorial en [formato SVG \(https://es.wikipedia.org/wiki/Scalable\\_Vector\\_Graphics\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Scalable_Vector_Graphics) con los bloques sustituidos por círculos. Es muy fácil crear un fichero SVG, porque es simplemente un fichero en XML: solo hay que abrir un editor gráfico, como [Inkscape \(https://inkscape.org/es/\)](https://inkscape.org/es/), crear un documento nuevo y guardarlo; ya tenemos una plantilla para generar nuestros propios ficheros SVG.

Para el caso, he cogido el fichero y a partir de él he creado dos funciones triviales, `svg_begin` y `svg_end`, que simplemente devuelven el XML inicial y final del documento: Ahora puedo crear un documento SVG simplemente incluyendo los elementos que desee como tag SVG en medio de las dos llamadas a las funciones.

Veamos ese código:



```

In [27]: def svg_begin(width=500, height=500):
            return '''<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="no"?>
<!-- Created with Inkscape (http://www.inkscape.org/) -->

<svg
  xmlns:dc="http://purl.org/dc/elements/1.1/"
  xmlns:cc="http://creativecommons.org/ns#"
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:svg="http://www.w3.org/2000/svg"
  xmlns="http://www.w3.org/2000/svg"
  xmlns:sodipodi="http://sodipodi.sourceforge.net/DTD/sodipodi-0.dtd"
  xmlns:inkscape="http://www.inkscape.org/namespaces/inkscape"
  width="{w}"
  height="{h}"
  viewBox="0 0 {w} {h}"
  id="svg4235"
  version="1.1"
  inkscape:version="0.91 r13725"
  sodipodi:docname="drawing.svg">
  <defs
    id="defs4237" />
  <sodipodi:namedview
    id="base"
    pagecolor="#ffffff"
    bordercolor="#666666"
    borderopacity="1.0"
    inkscape:pageopacity="0.0"
    inkscape:pageshadow="2"
    inkscape:zoom="0.175"
    inkscape:cx="1057.9563"
    inkscape:cy="381.52339"
    inkscape:document-units="px"
    inkscape:current-layer="layer1"
    showgrid="false"
    inkscape:window-width="1280"
    inkscape:window-height="971"
    inkscape:window-x="0"
    inkscape:window-y="0"
    inkscape:window-maximized="1" />
  <metadata
    id="metadata4240">
    <rdf:RDF>
      <cc:Work
        rdf:about="">
        <dc:format>image/svg+xml</dc:format>
        <dc:type
          rdf:resource="http://purl.org/dc/dcmitype/StillImage" />
        <dc:title></dc:title>
      </cc:Work>
    </rdf:RDF>
  </metadata>
  <g
    inkscape:label="Capa 1"
    inkscape:groupmode="layer"
    id="layer1"
    >''' .format(
        w=width,
        h=height,
      )

def svg_end():
    return '''
  </g>
</svg>
'''

```

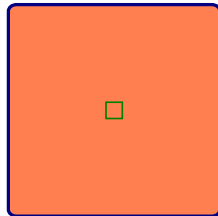
Más simple que el mecanismo de un chupete. Ni siquiera me he molestado en eliminar el comentario al principio que indica que el fichero fue creado por Inkscape <!-- Created with Inkscape (<http://www.inkscape.org/>) -->; después de todo, es verdad. Solo cambié las dimensiones del documento, que originalmente era un A4, para poder especificarlas como parámetros opcionales y que coincidieran con la imagen original, 512 × 512.

Vamos a ver si funciona: vamos a realizar un fichero SVG nuevo, incluyendo simplemente un par de rectángulos por algún lado. He sacado los ejemplos del rectángulo de la página [Basic SVG Shapes](https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/SVG/Tutorial/Basic_Shapes) ([https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/SVG/Tutorial/Basic\\_Shapes](https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/SVG/Tutorial/Basic_Shapes)):

```
In [28]: from IPython.display import display_svg

buff = [
    svg_begin(width=150, height=150),
    '<rect x="10px" y="10px" rx="5" ry="4" width="130px" height="130px"
stroke="navy" fill="coral" stroke-width="2"/>',
    '<rect x="70" y="70" rx="0" ry="0" width="10" height="10" stroke="gr
een" fill="transparent" stroke-width="1"/>',
    svg_end(),
]

display_svg(''.join(buff), raw=True)
```

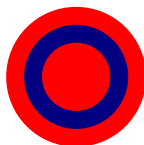


Ya lo tenemos casi todo, solo nos falta saber cómo representa SVG un círculo. Lo más fácil es verlo con un ejemplo:

```
In [266]: from IPython.display import display_svg

buff = [
    svg_begin(width=150, height=150),
    '<circle cx="75" cy="75" r="43" stroke="transparent" fill="red" />',
    '<circle cx="75" cy="75" r="32" stroke="transparent" fill="navy" />',
    '<circle cx="75" cy="75" r="21" stroke="transparent" fill="red" />',
    svg_end(),
]

display_svg(''.join(buff), raw=True)
```



Ahora ya tenemos todas las piezas listas:

```
In [268]: ## calculamos los valores medios de cada bloque de 32x32 pixels
buff = [svg_begin(512, 512)]
for fila in range(1, 17):
    for columna in range(1, 17):
        bloque = get_bloque(columna, fila)
        (r, g, b) = get_color_medio(bloque)
        luma = get_luma(r, g, b)
        cx = (columna - 1) * 32 + 16
        cy = (fila - 1) * 32 + 16
        buff.append(
            '<circle cx="{cx}" cy="{cy}" r="{r}" stroke="transparent" fi
ll="{color}" />'.format(
                cx=cx,
                cy=cy,
                r=luma*32,
                color=color_as_hex(r, g, b)
            ))
buff.append(svg_end())
display_svg(''.join(buff), raw=True)
```

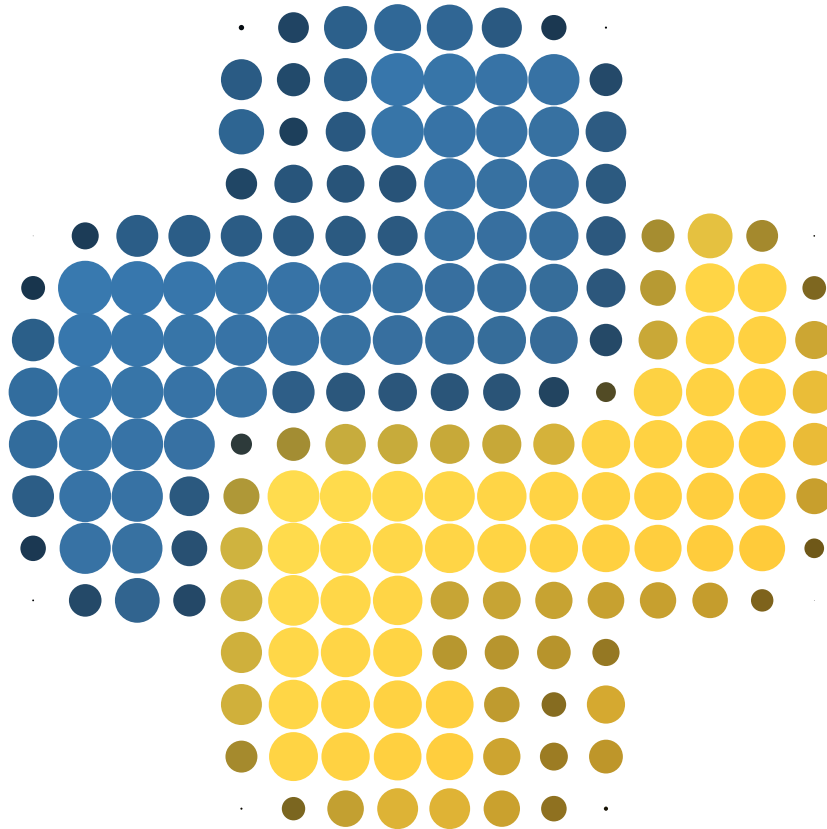


Tenemos un problema. Los círculos amarillos son mayores que los azules, esto se debe a que la luminosidad del color amarillo es mayor que la del azul.

Esto se puede resolver de diversas maneras. Una de las más desvergonzadas e intelectualmente pobres sería modificar la función `get_luma` y cambiar los parámetros a mano hasta que obtengamos círculos de tamaños similares. Lo sé porque es exactamente lo que hice:

```
In [29]: def get_luma(r, g, b):
# return (0.299 * r + 0.587 * g + 0.114 * b) / 256.
return ( (0.228-0.035) * r + (0.228-0.035) * g + (0.594 + 0.07) * b )
/ (256 + 32)
# Shame on you!

buff = [svg_begin(512, 512)]
for fila in range(1, 17):
    for columna in range(1, 17):
        bloque = get_bloque(columna, fila)
        (r, g, b) = get_color_medio(bloque)
        luma = get_luma(r, g, b)
        cx = (columna - 1) * 32 + 16
        cy = (fila - 1) * 32 + 16
        buff.append(
            '<circle cx="{cx}" cy="{cy}" r="{r}" stroke="transparent" fi
ll="{color}" />'.format(
                cx=cx,
                cy=cy,
                r=luma*32,
                color=color_as_hex(r, g, b)
            ))
buff.append(svg_end())
display_svg(''.join(buff), raw=True)
```



*Et Voila! That's all, Folks.* A partir de aquí hasta el logotipo final son cambios hechos a mano con Inkscape.

In [ ]: