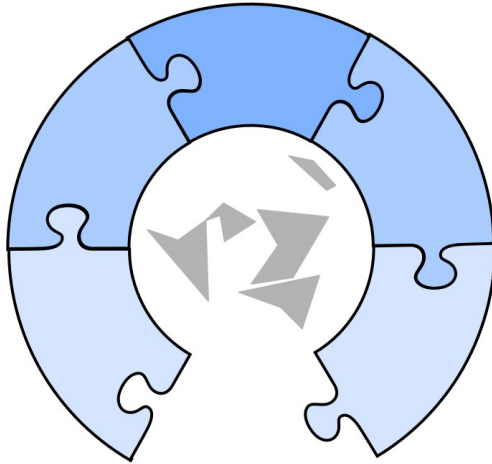


FPGAs Libres: Compartiendo Hardware



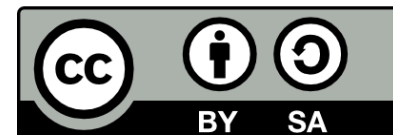
Juan González Gómez
@Obijuan_cube
<https://github.com/Obijuan>



Universidad
Rey Juan Carlos



Jornada Hardware Livre Brasil-Espanha
Sesión en remoto
11-Sep-2021



4 Ideas

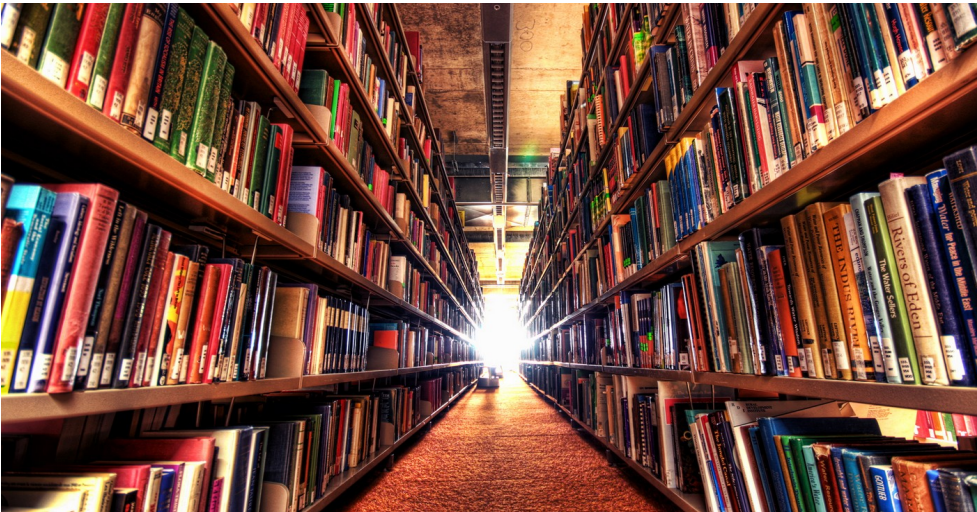
Compartir es muy potente

Hardware Líquido

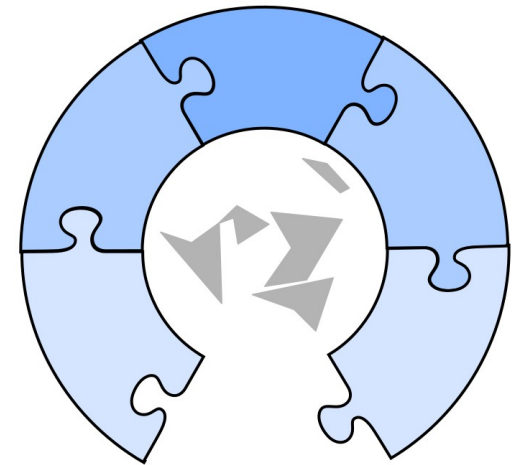
Herramientas de desarrollo Libres

FPGAs Libres

Compartir es muy potente



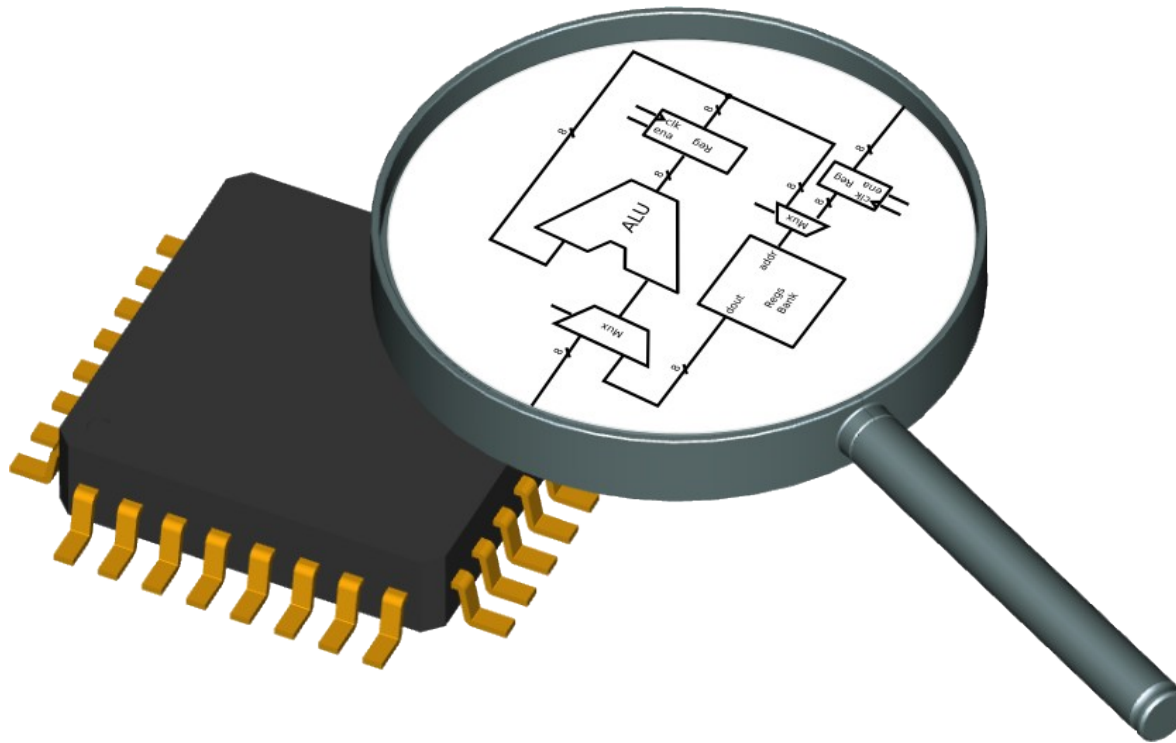
***Bibliotecas de
conocimientos tecnológico***



***Patrimonio tecnológico
de la humanidad***

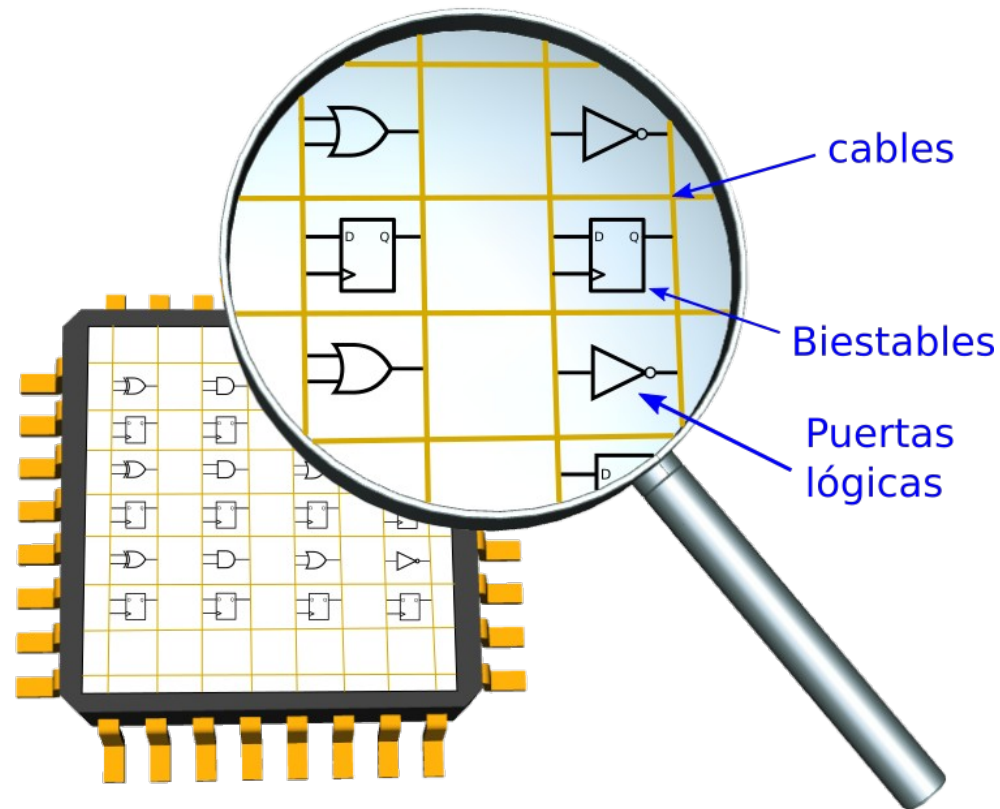
**Imaginaros qué podría ocurrir
si pudiésemos compartir el
hardware de igual manera que
el software**

Hardware Líquido

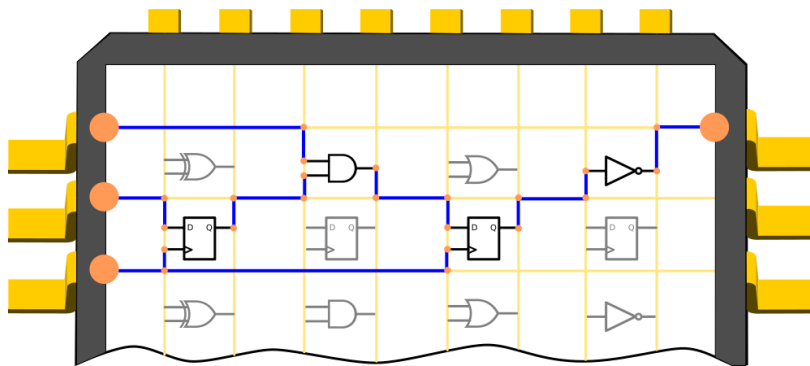
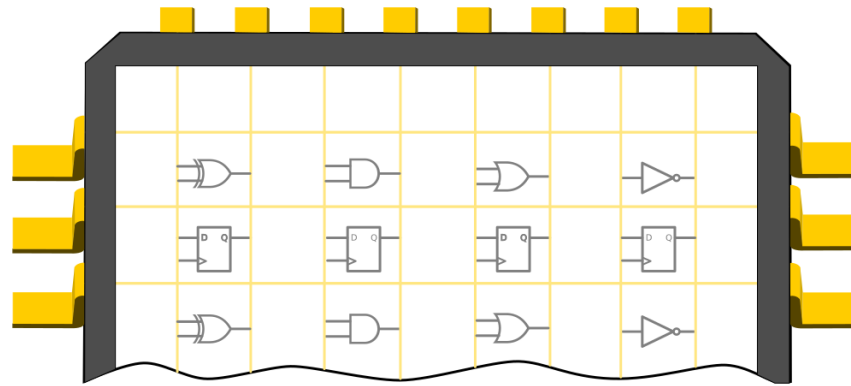


Cualquier circuito digital, por muy complejo que sea, se descompone en estos 3 tipos de **componentes elementales**: Puertas lógicas, cables y biestables

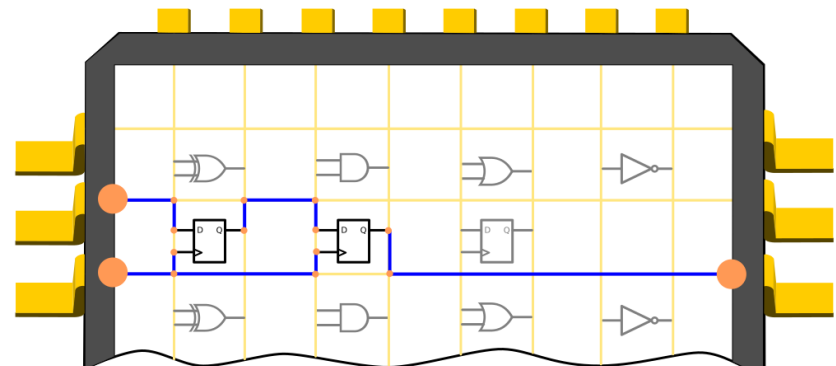
Tecnología FPGA



FPGA: Chip “en blanco” que contiene una matriz con los 3 componentes básicos: puertas lógicas, biestables y cables

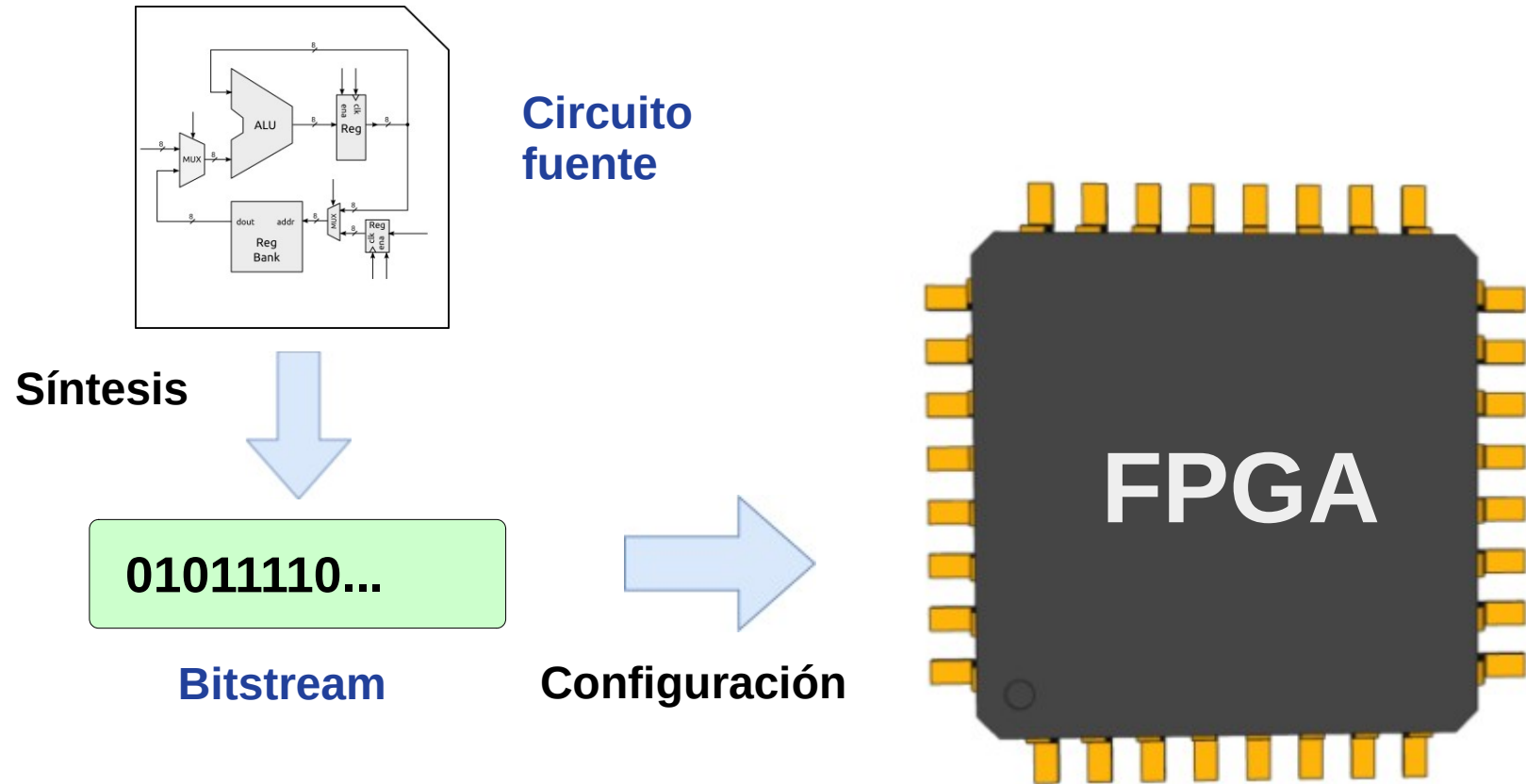


Circuito 1



Circuito 2

Compartiendo Hardware



El **BITSTREAM** son los bits de configuración para establecer las uniciones entre los elementos lógicos. ¡Es lo que nos permite compartir hardware!

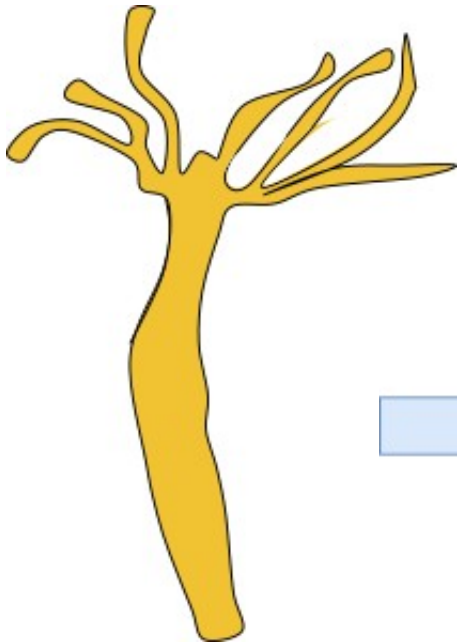
Herramientas de Desarrollo Libres



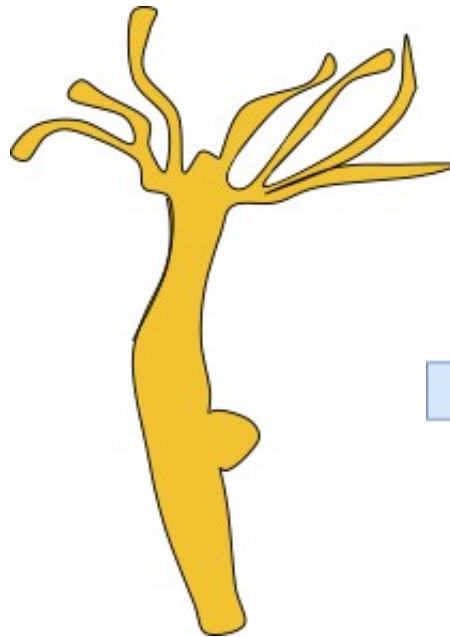
- **GNU GCC:** Primer compilador libre de la historia
- **Autonomía**

Origen del primer ecosistema libre (I)

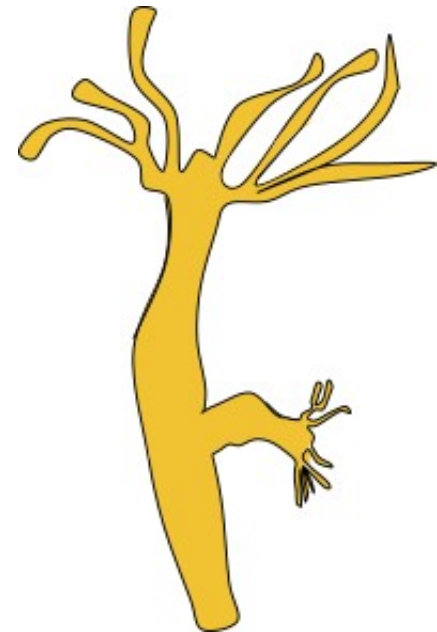
Ecosistema original:
Herramientas privativas



Desarrollo de
tu aplicación



Tu aplicación crece, pero
está atada al ecosistema
original

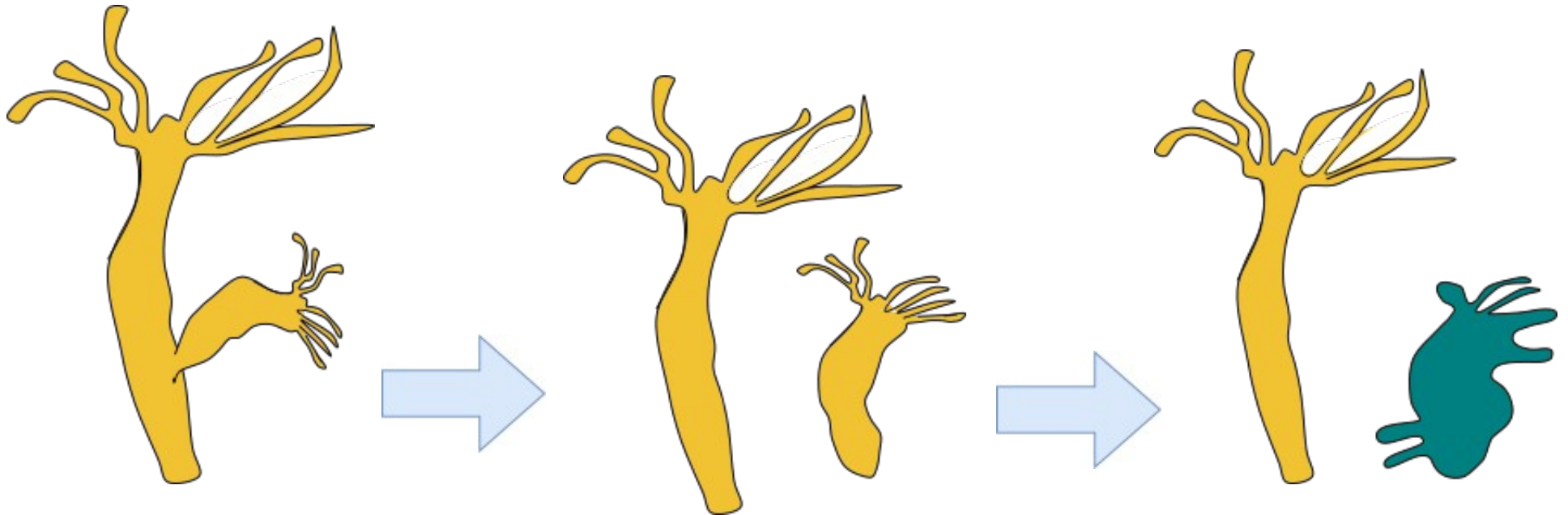


Origen del primer ecosistema libre (II)

Pero... si consigues
Herramientas libres...

Tu aplicación se convierte
en independiente

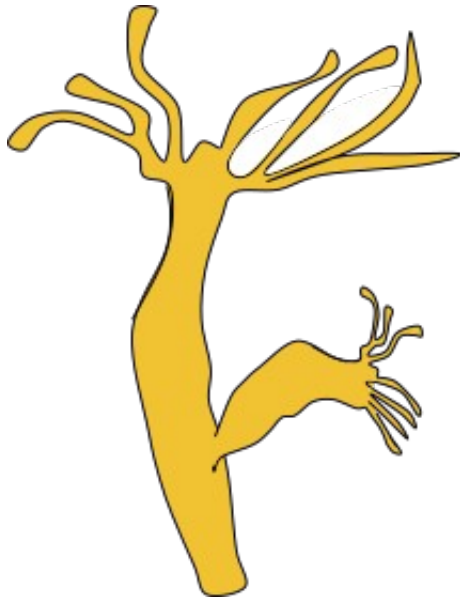
Ahora puede evolucionar
como la comunidad decida



¡El Origen!

FPGAs Libres

Ecosistema FPGAs
tradicionales



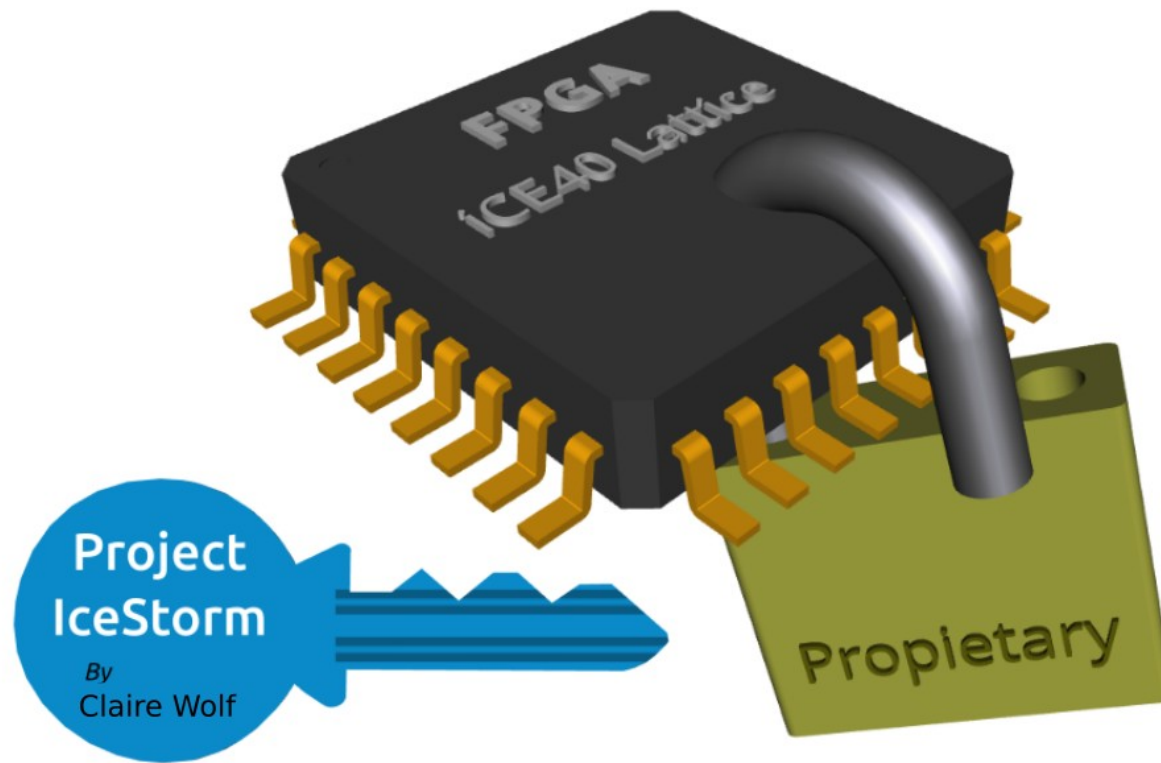
Nuestros
circuitos

**¡El Fabricante no proporciona
la información del Bitstream!**

Durante 30 años esta ha sido la situación. Sólo puedes usar las herramientas proporcionadas por el Fabricante, y mediante los términos que ellos han establecido

Las comunidades y todo lo que han generado están **ATADAS** a un fabricante específico

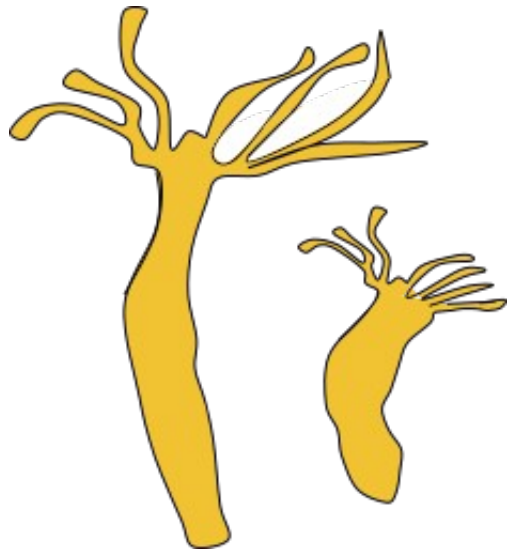
FPGAs libres: El renacimiento



- Proyecto Icestorm (Mayo, 2015)
- La primera *toolchain* que permiten pasar de Verilog al bitstream usando sólo Herramientas libres

Conclusiones

Ecosistema FPGAs
Privativas



**¡Estamos en
el Origen!**

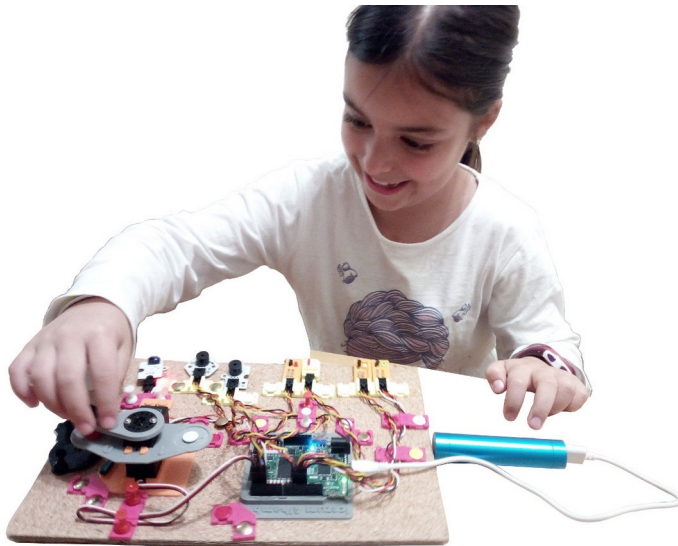
Ecosistema
FPGAs Libres



- ¡Ya podemos **crear y compartir hardware** de manera autónoma!
- ¡Está todo por hacer!
- Hay que re-hacer el **Hardware**, pero desde el ecosistema **LIBRE**

Parte II: DEMO

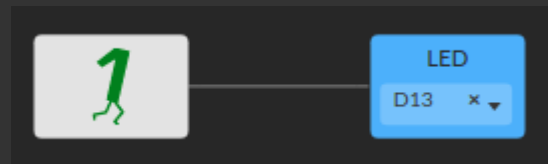
Electrónica digital divertida con FPGAS libres



Motivación

¿Cómo podrían los niños y los no electrónicos diseñar circuitos digitales?

Encender un LED



Encender 2 LEDs



Encender 4 LEDs

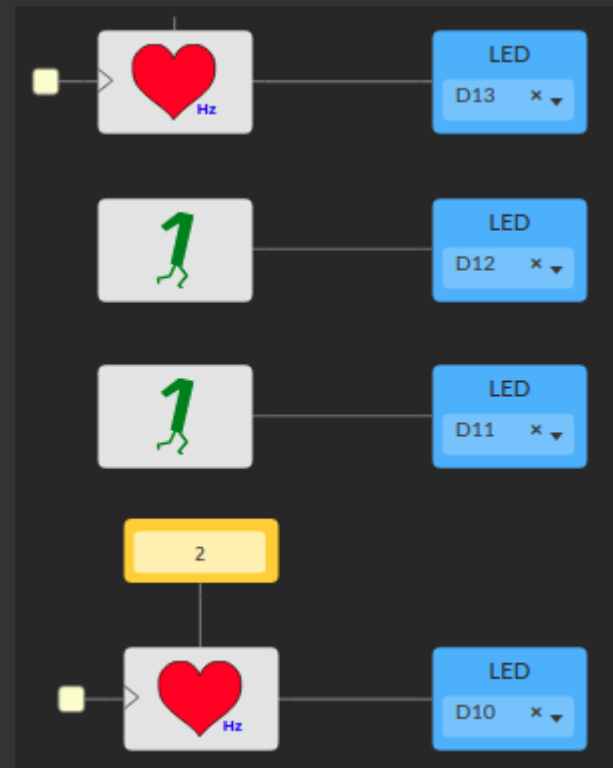


Escenario dinámico

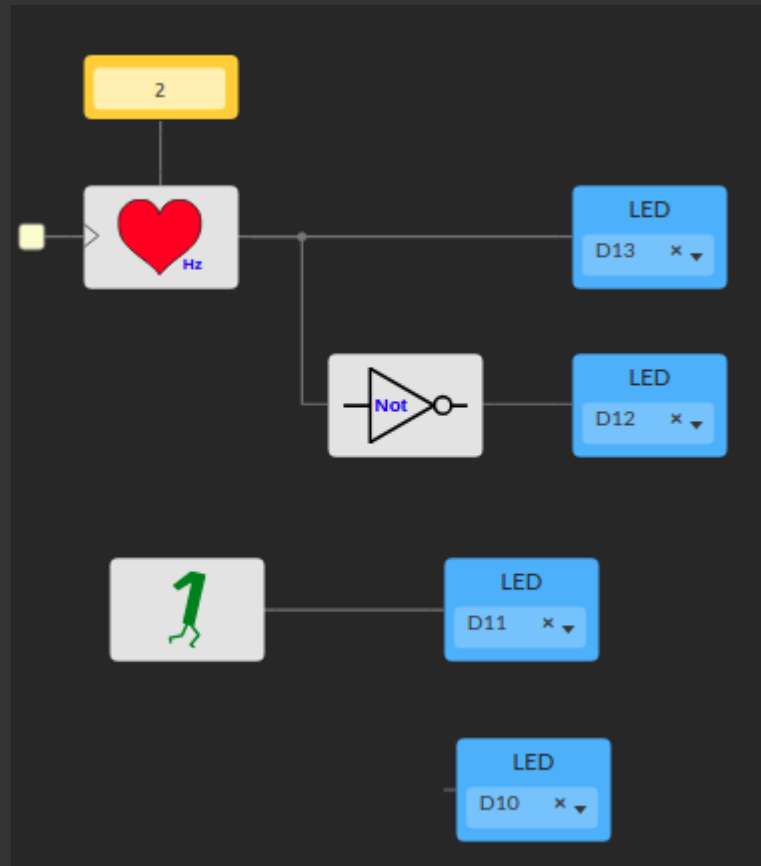
Parpadeo de un LED



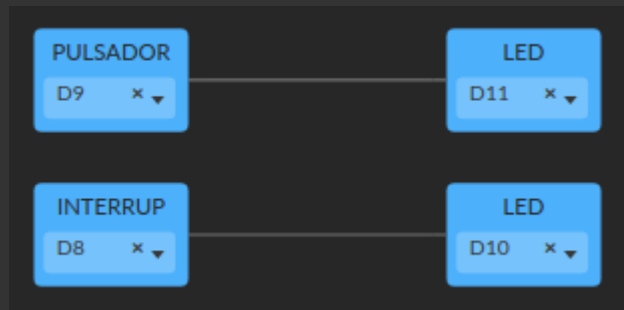
Parpadeo de 2 LEDs a diferentes frecuencias



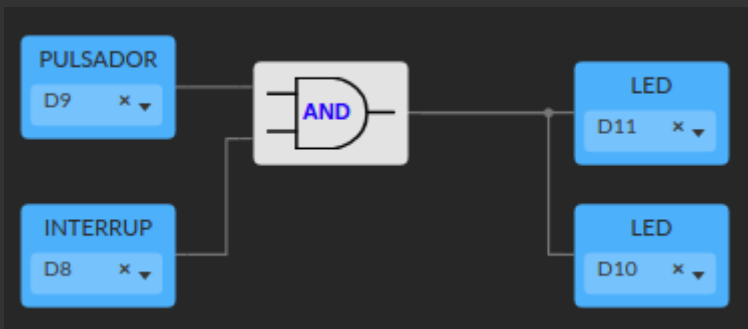
Manipulación de bits: Puerta not



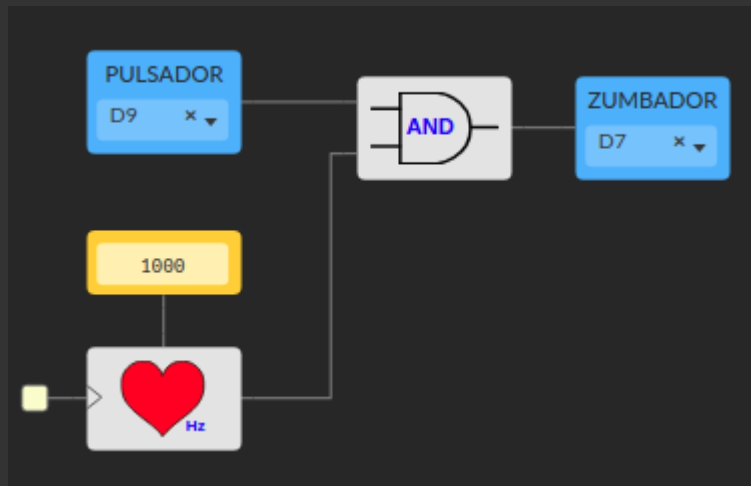
Entrada: Pulsador y switch



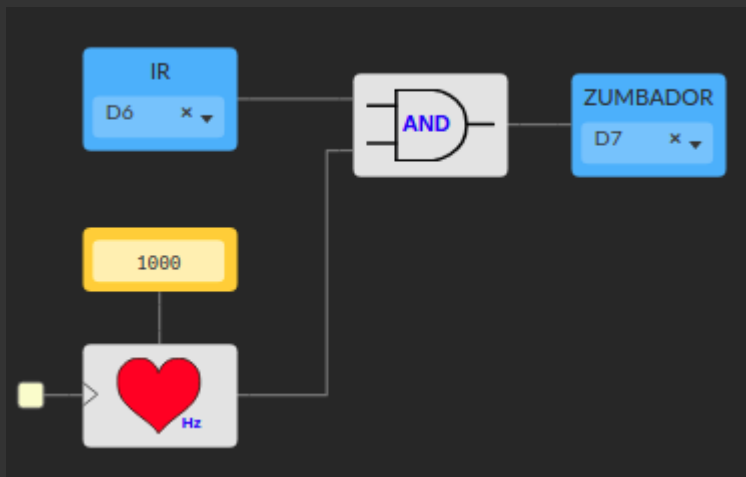
Habilitación: Puerta AND



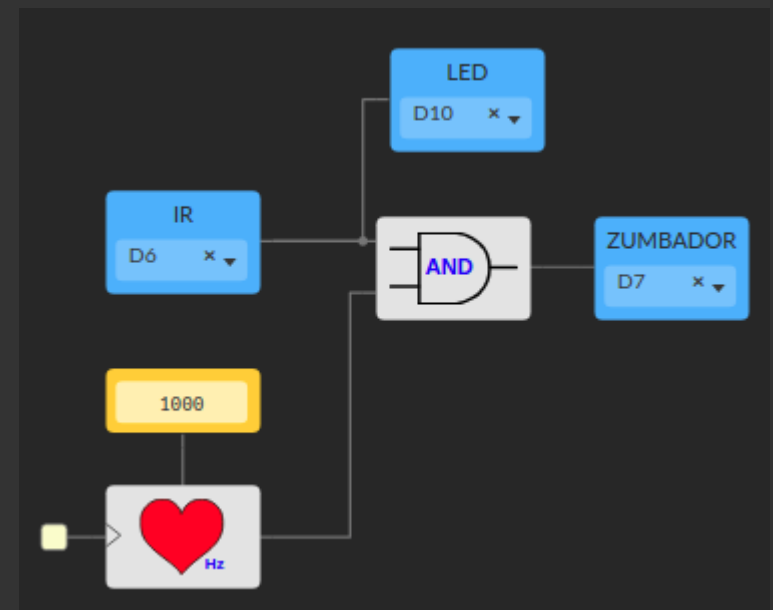
Sonido: Timbre



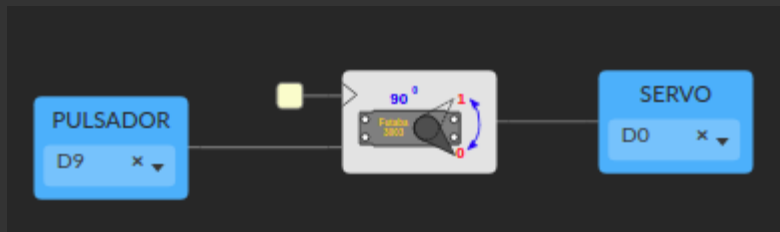
Escaner supermercado



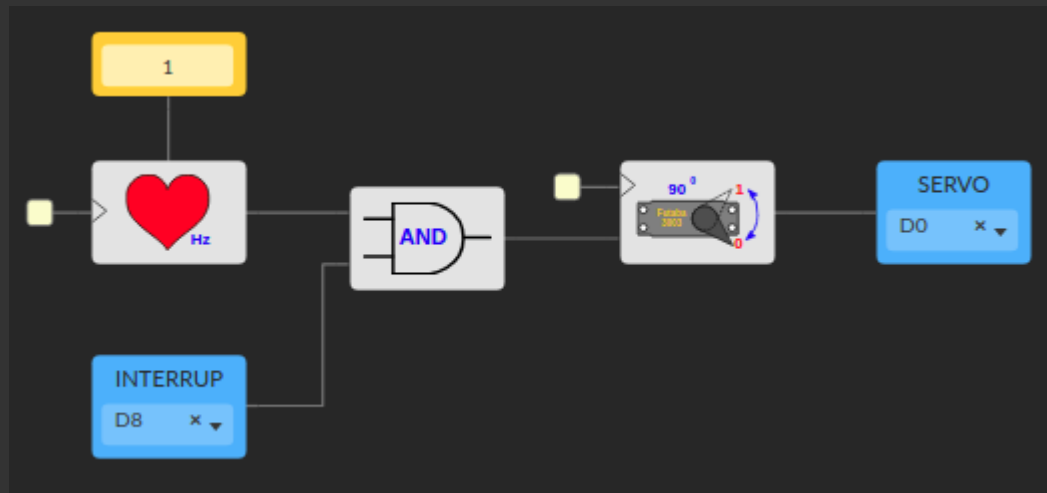
Spinner...



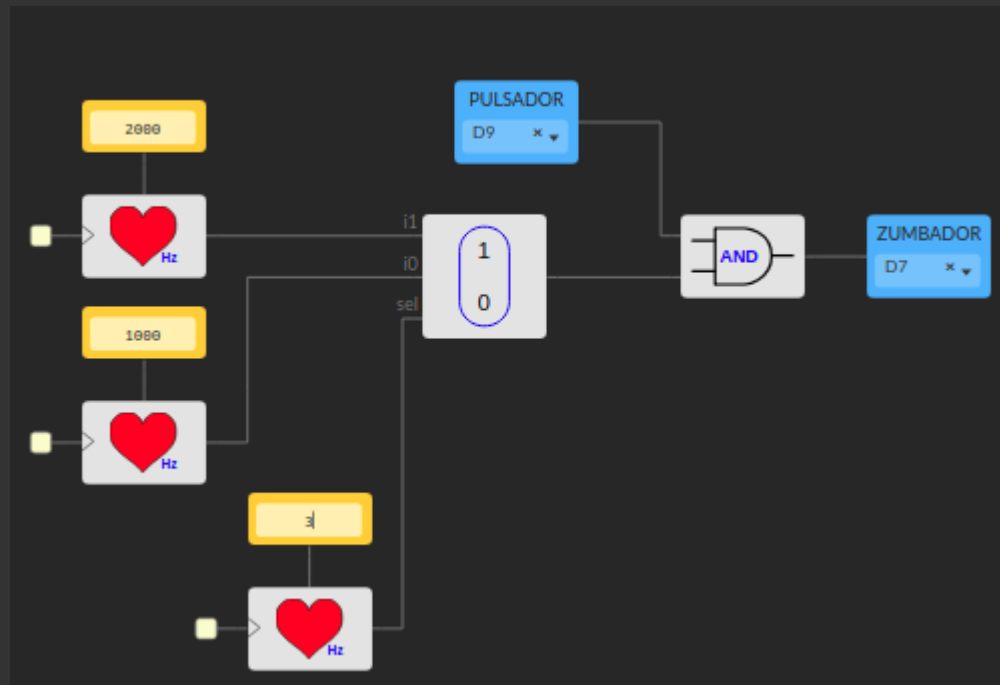
Movimiento: Servo manual



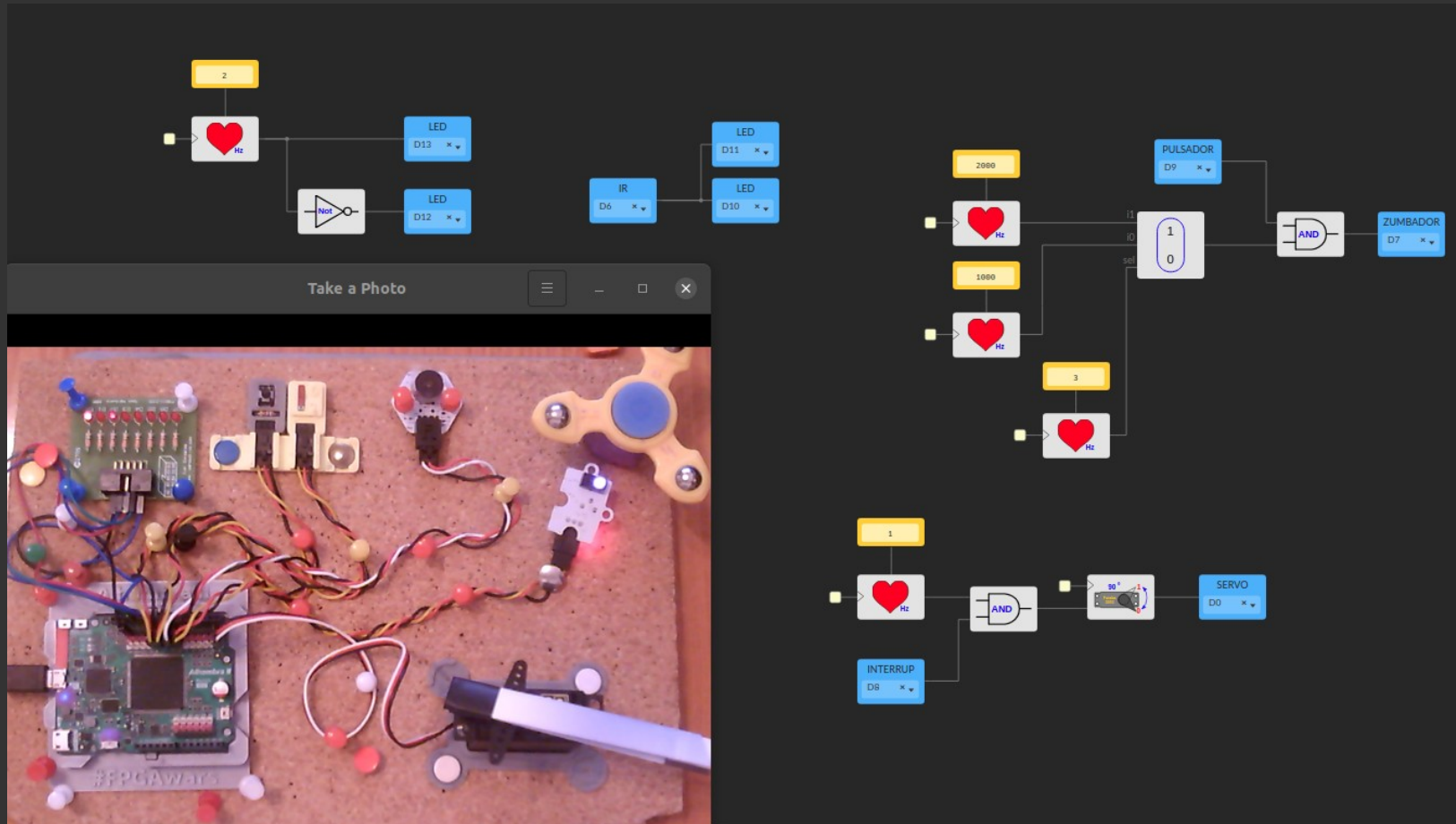
Movimiento automático: Limpiaparabrisas



Multiplexor: Sirena



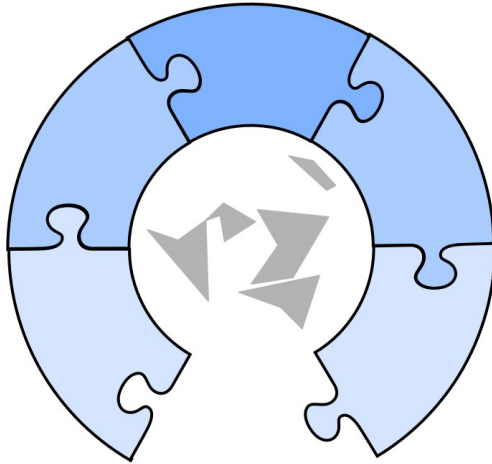
Circuito final: 4 elementos en paralelo



**¡Que las FPGAs libres os
acompañen!**



FPGAs Libres: Compartiendo Hardware



Juan González Gómez
@Obijuan_cube
<https://github.com/Obijuan>



Universidad
Rey Juan Carlos



Jornada Hardware Livre Brasil-Espanha
Sesión en remoto
11-Sep-2021

