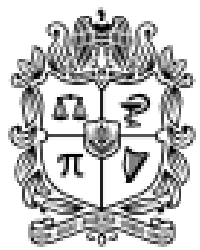
Electrónica Digital 2

Maquinas de Estado algorítmico ASM

Ferney Alberto Beltrán Molina



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Agosto 2020

Contacto

Nombre:	Ferney Alberto Beltrán Molina, Ing, MSc, PhD(c)
Email:	fabeltranm@unal.edu.co
oficina:	

Contenido

Índice

Dominios descriptivos

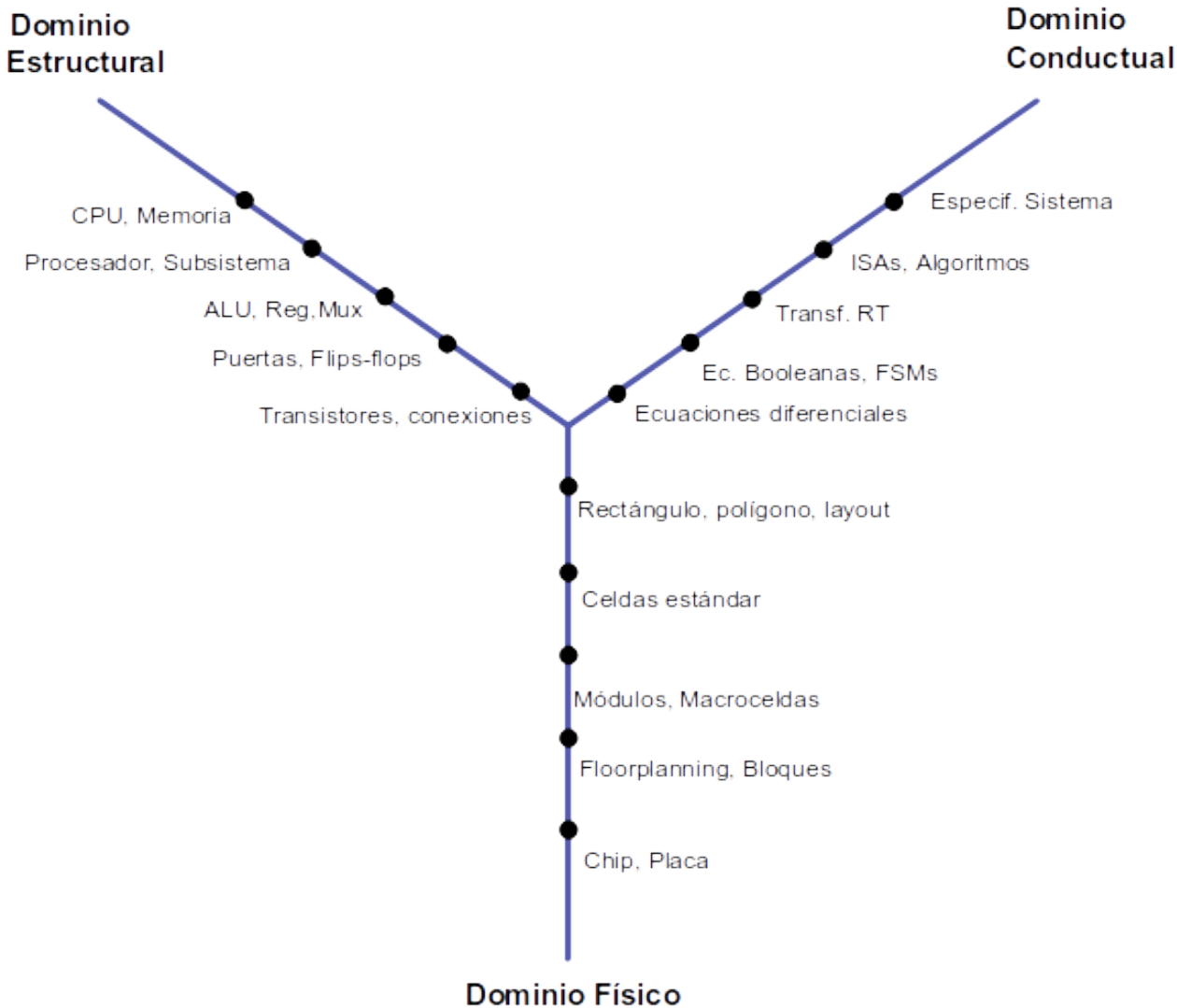
- **Representación funcional o de comportamiento**
  Especifica el comportamiento o la función de un diseño sin información de aplicación.
  La función realizada sin información sobre cómo se hace.

- **Representación estructural**
  Especifica la implementación de un diseño en términos de componentes y sus interconexiones
  Los bloques y las interconexiones (netlist o esquemas)

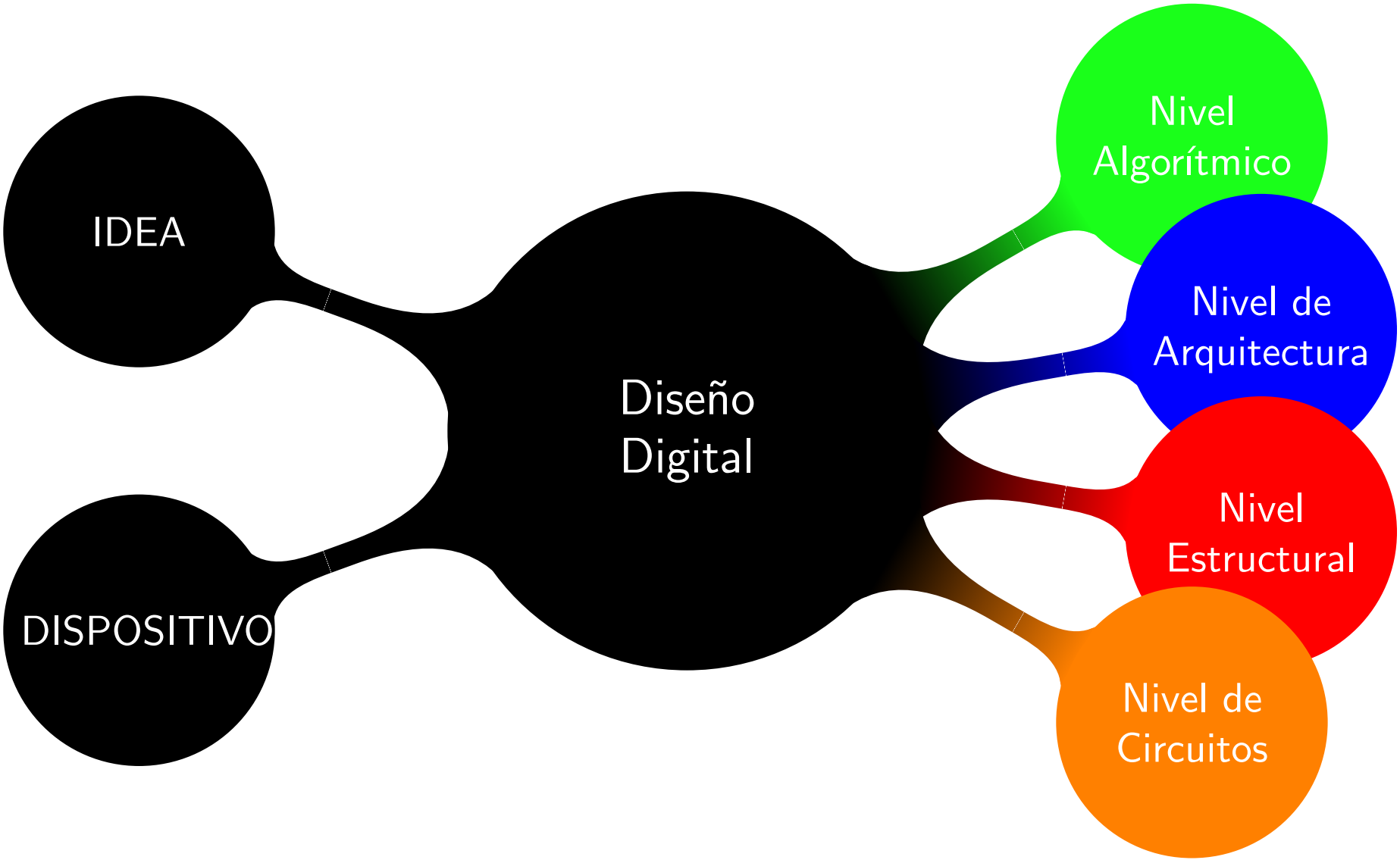
- **Representación física**
  Especifica las características físicas del diseño
  Localización y propiedades físicas reales

Dominios descriptivos

Diagrama Y de Gajsky-Khun

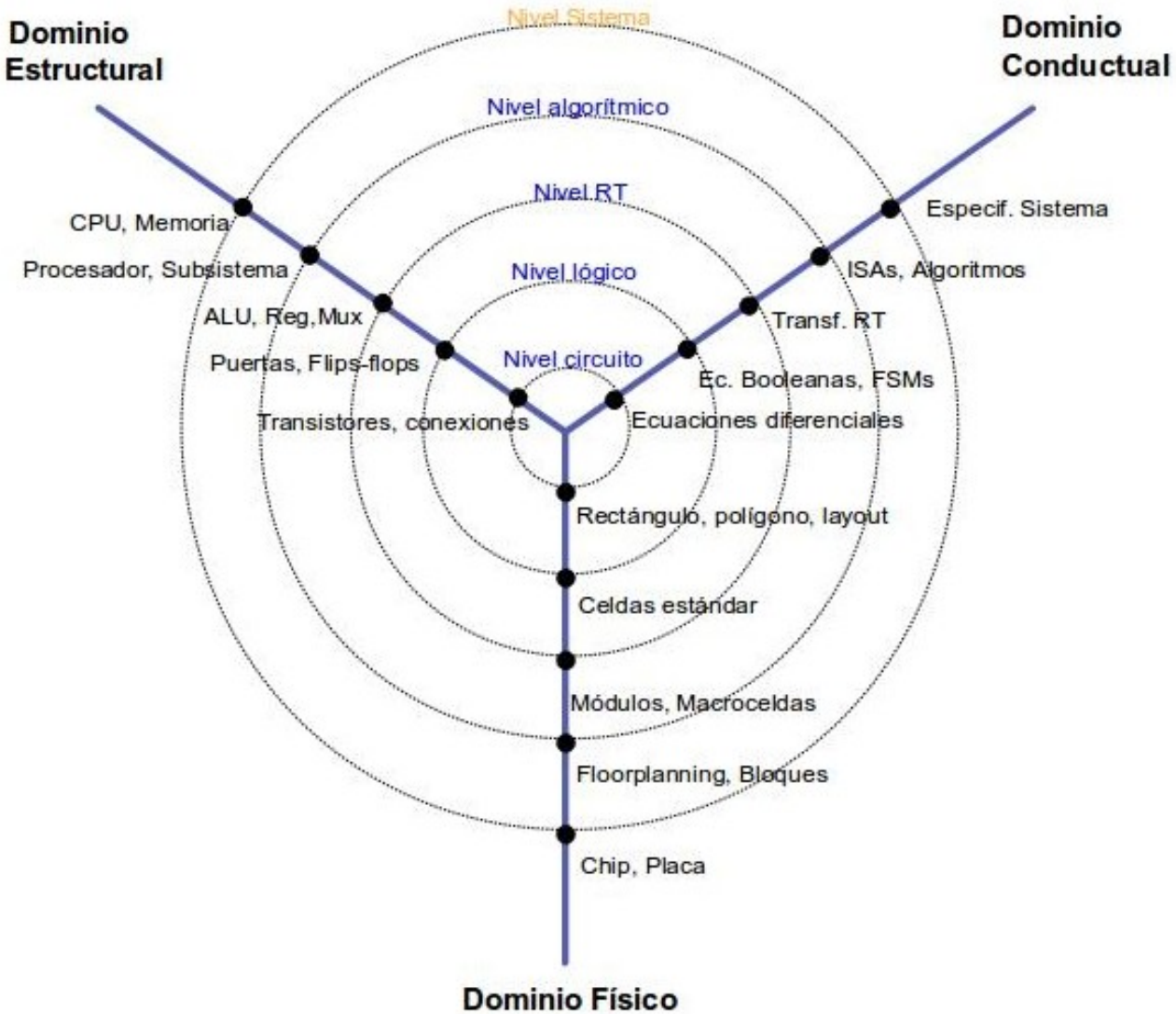


Abstracción



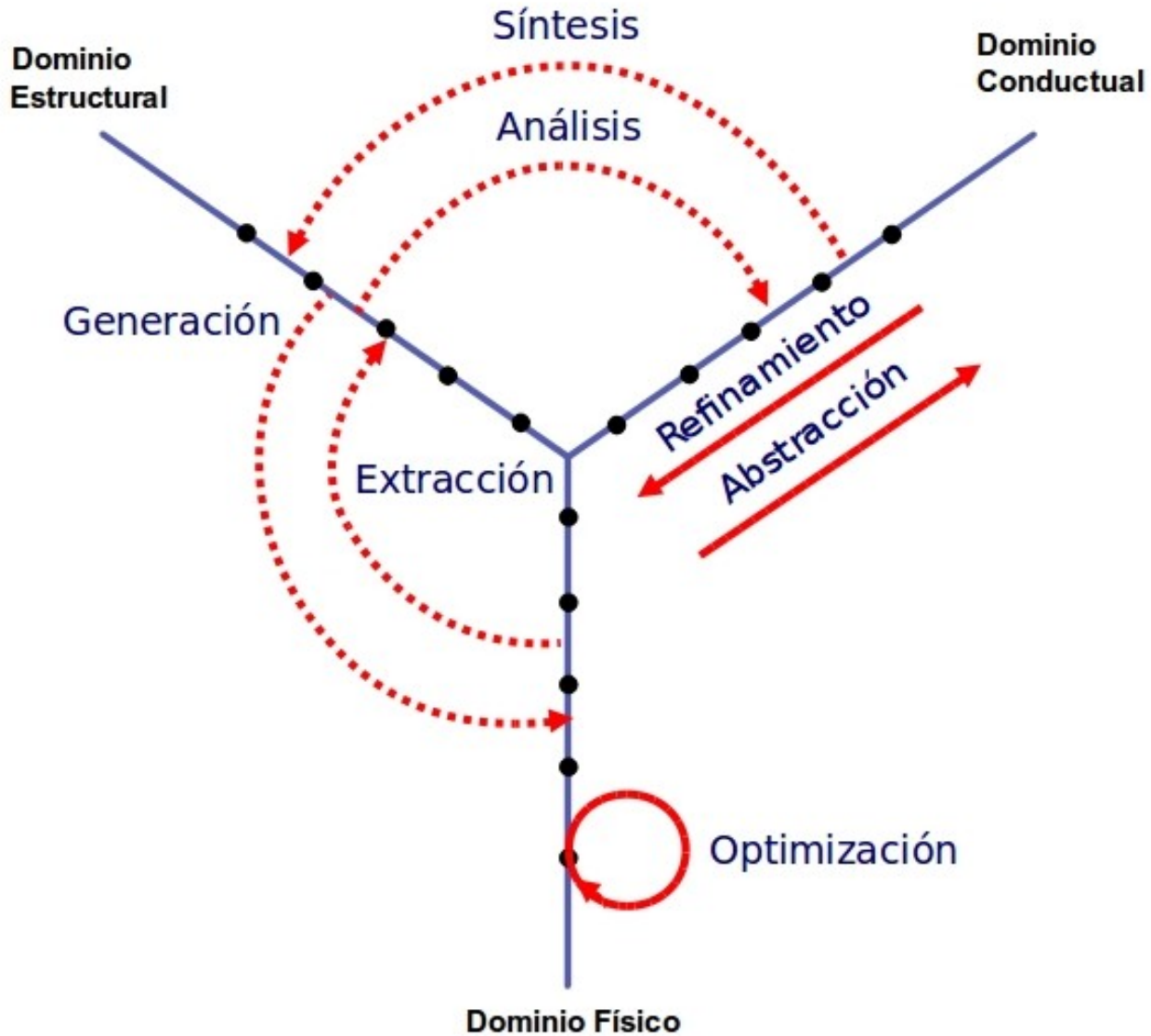
Dominios descriptivos / Nivel de abstracción

Diagrama Y de Gajsky-Khun



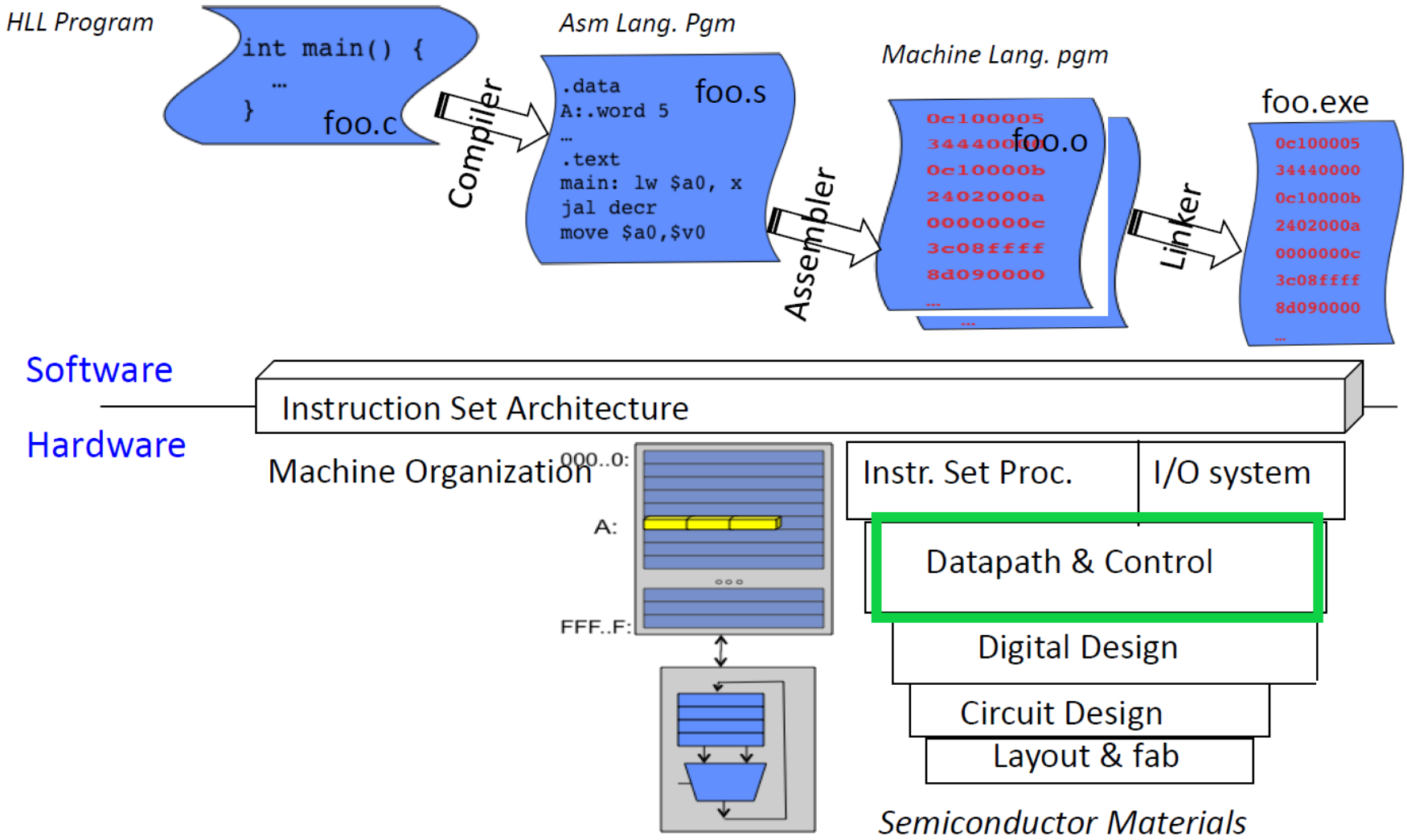
Dominios descriptivos / Transiciones

Diagrama Y de Gajsky-Khun

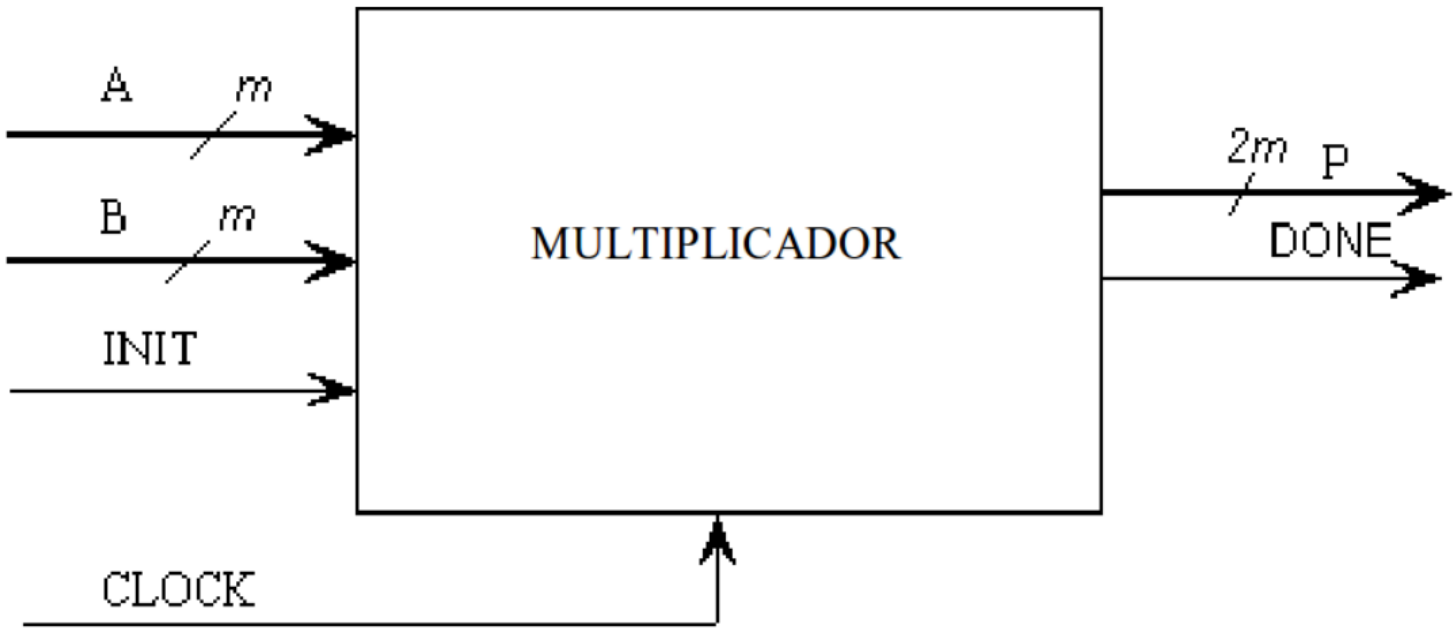


Índice

Introducción al Datapath



Multiplicador NxM

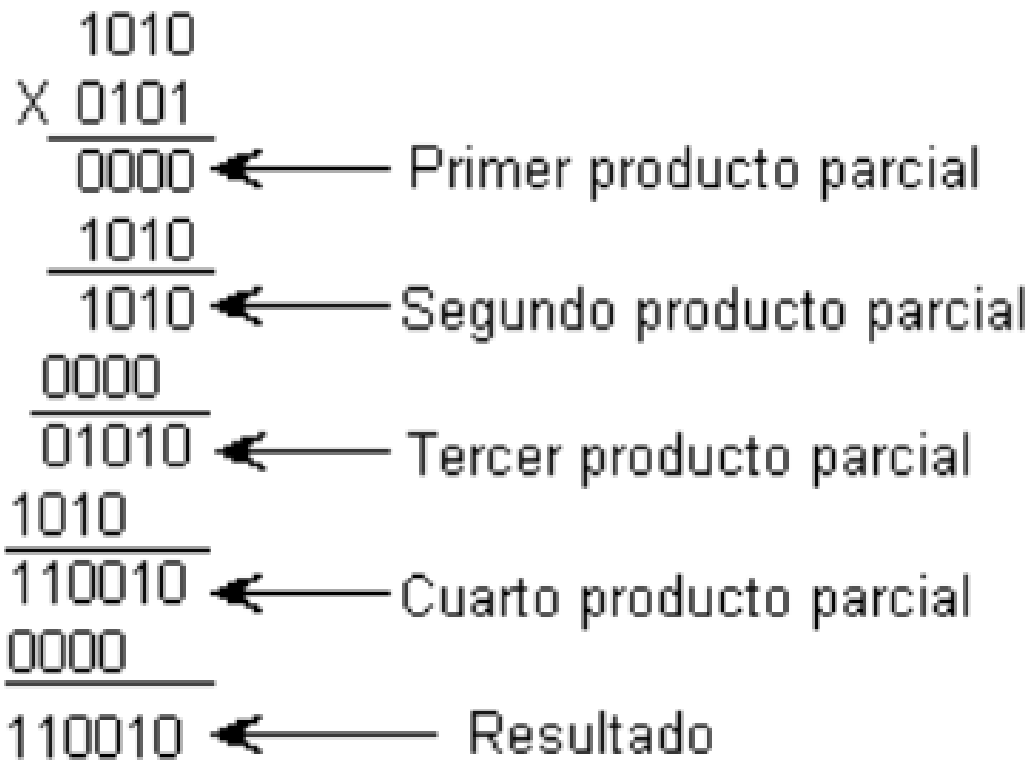


El algoritmo de multiplicación que se implementa se basa en productos parciales (PP).

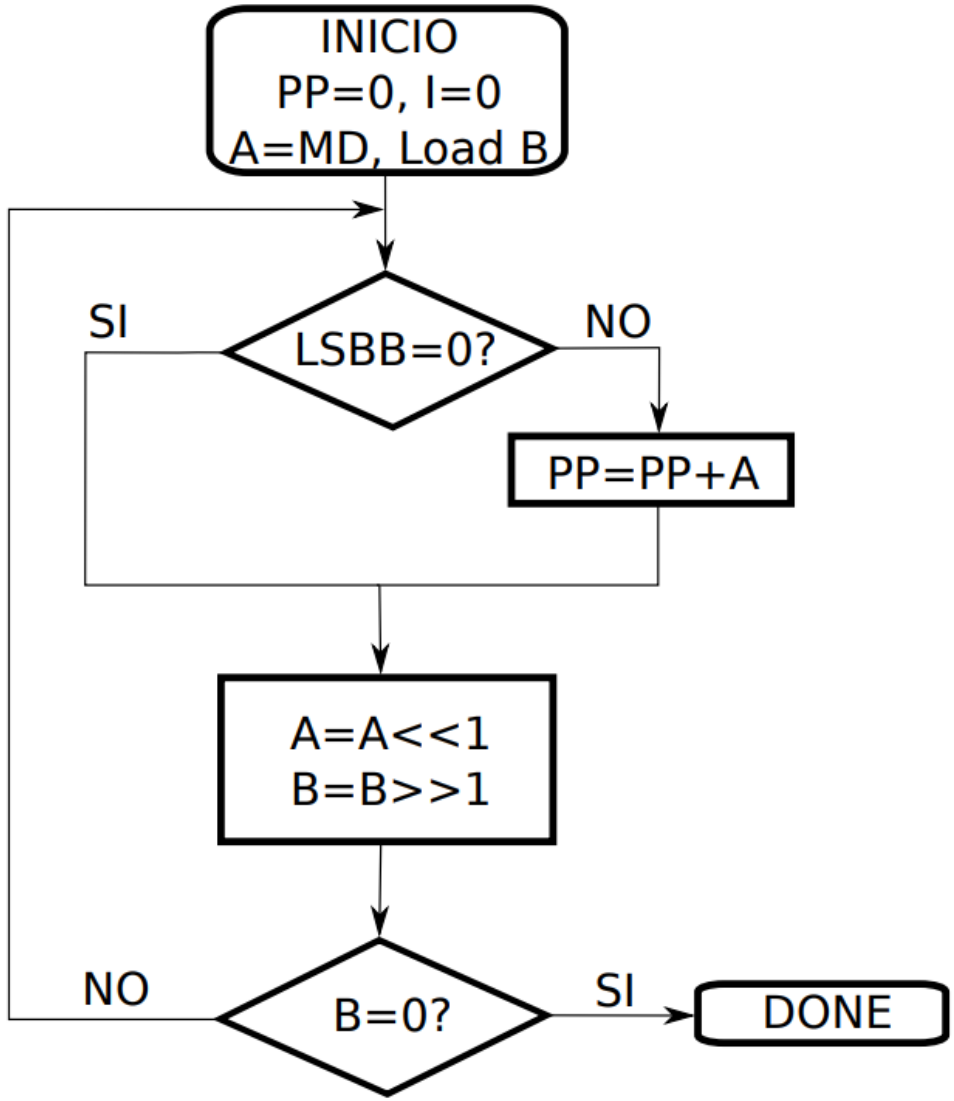
Multiplicador NxM

Se realiza la multiplicación iniciando con el bit menos significativo del multiplicador, el resultado de la multiplicación se suma al primer producto parcial y se obtiene el segundo producto parcial; si el bit del multiplicador es 0 no se afecta el contenido de PP, por lo que no se realiza la suma.
A continuación se realiza la multiplicación del siguiente bit (a la izquierda del LSB) y el resultado se suma al producto parcial pero corrido un bit a la izquierda. Este proceso continua hasta completar todos los bits del multiplicador y el último producto parcial es el resultado fina

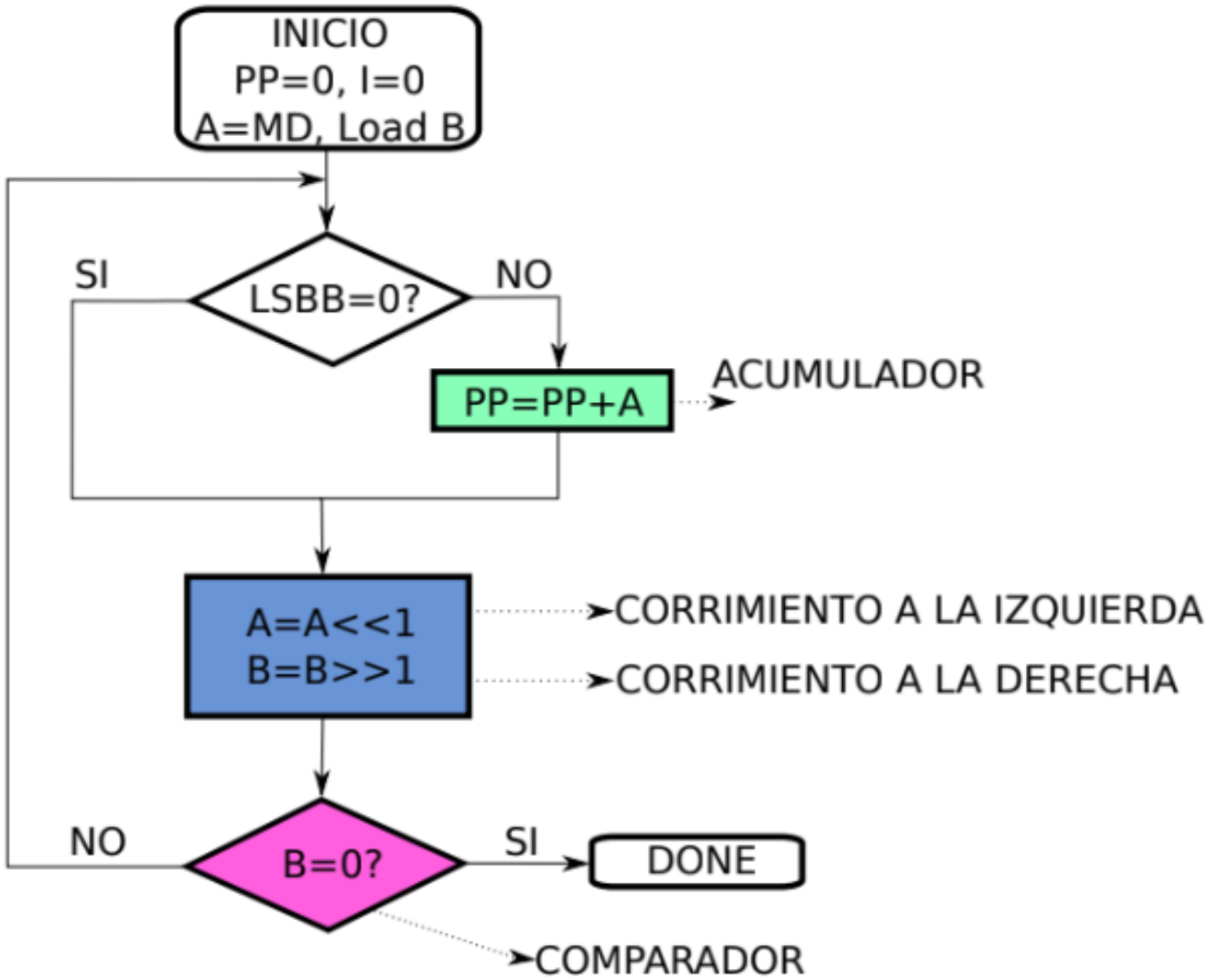
Multiplicador NxM



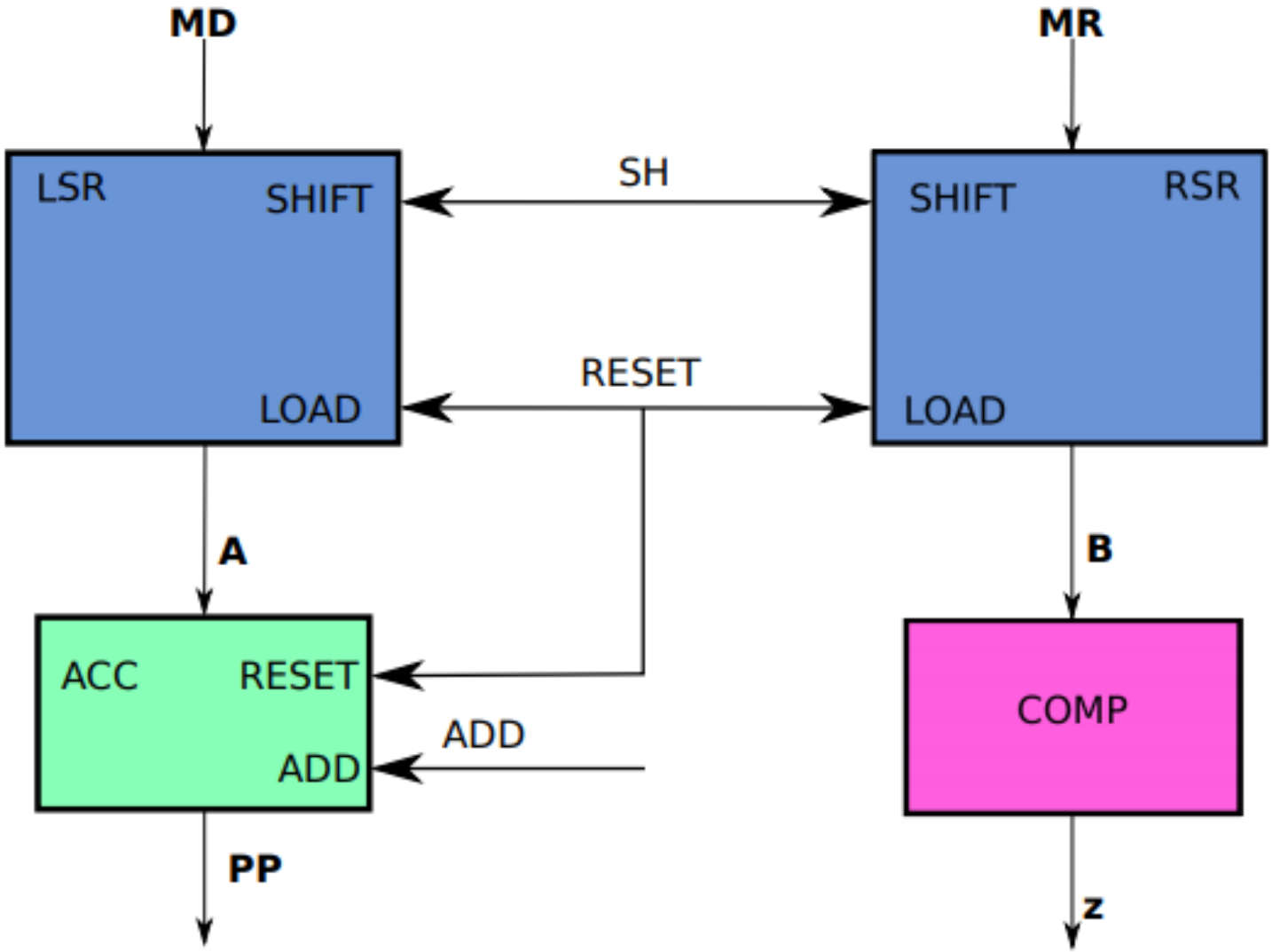
Multiplicador NxM: Descripción Funcional - diagrama de flujo



Multiplicador NxM: identificación de componentes



Multiplicador NxM: DATAPATH

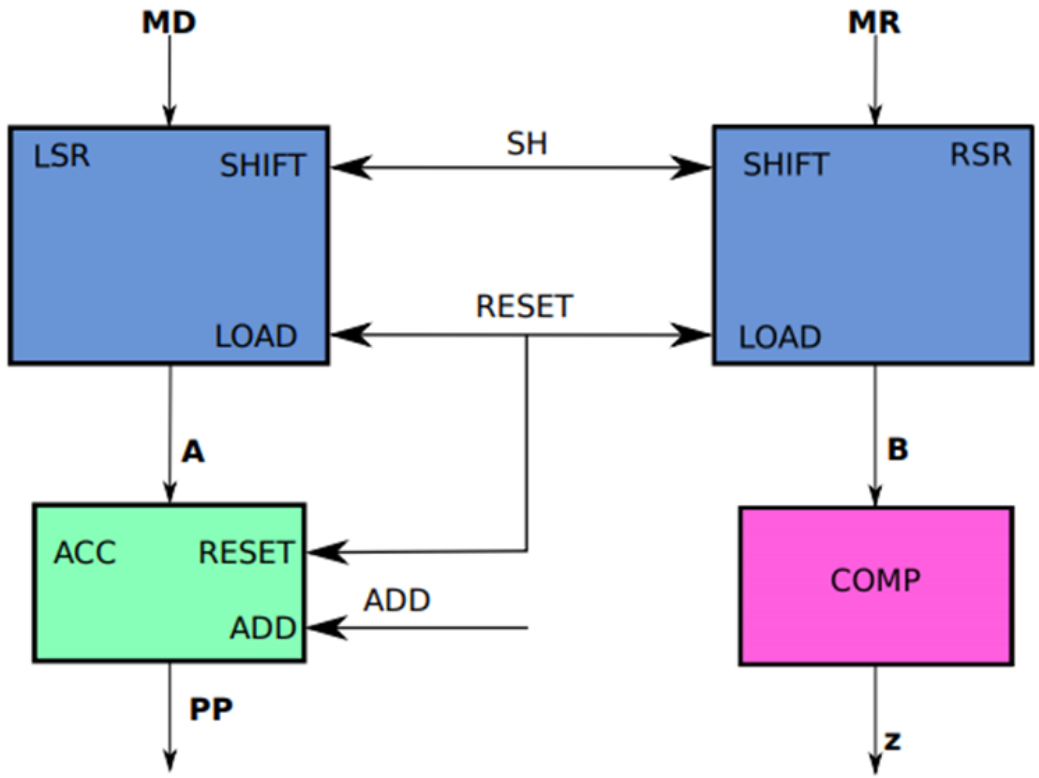


Multiplicador NxM: DATAPATH-verilog

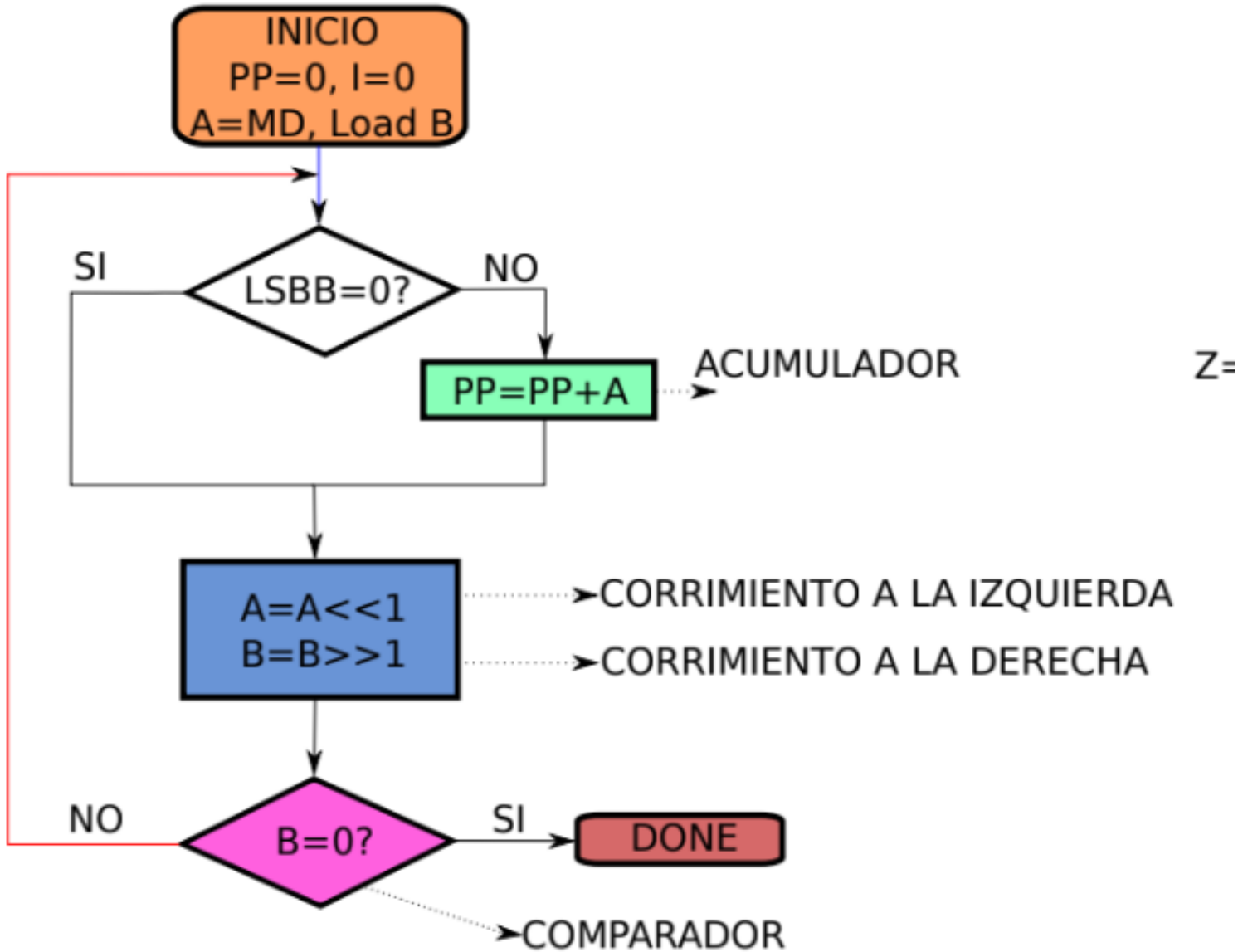
```
always @(posedge clk) begin
   if (rst) begin
      A = {3'b000,MD};
      B = MR;
   end
   else  begin
      if (sh) begin
         A= A << 1;
         B = B >> 1;
      end
   end
end
```

```
always @(posedge clk) begin

   if (rst) begin
      pp =0;
   end
   else  begin
      if (add) begin
      pp =pp+A;
      end
   end

end
```

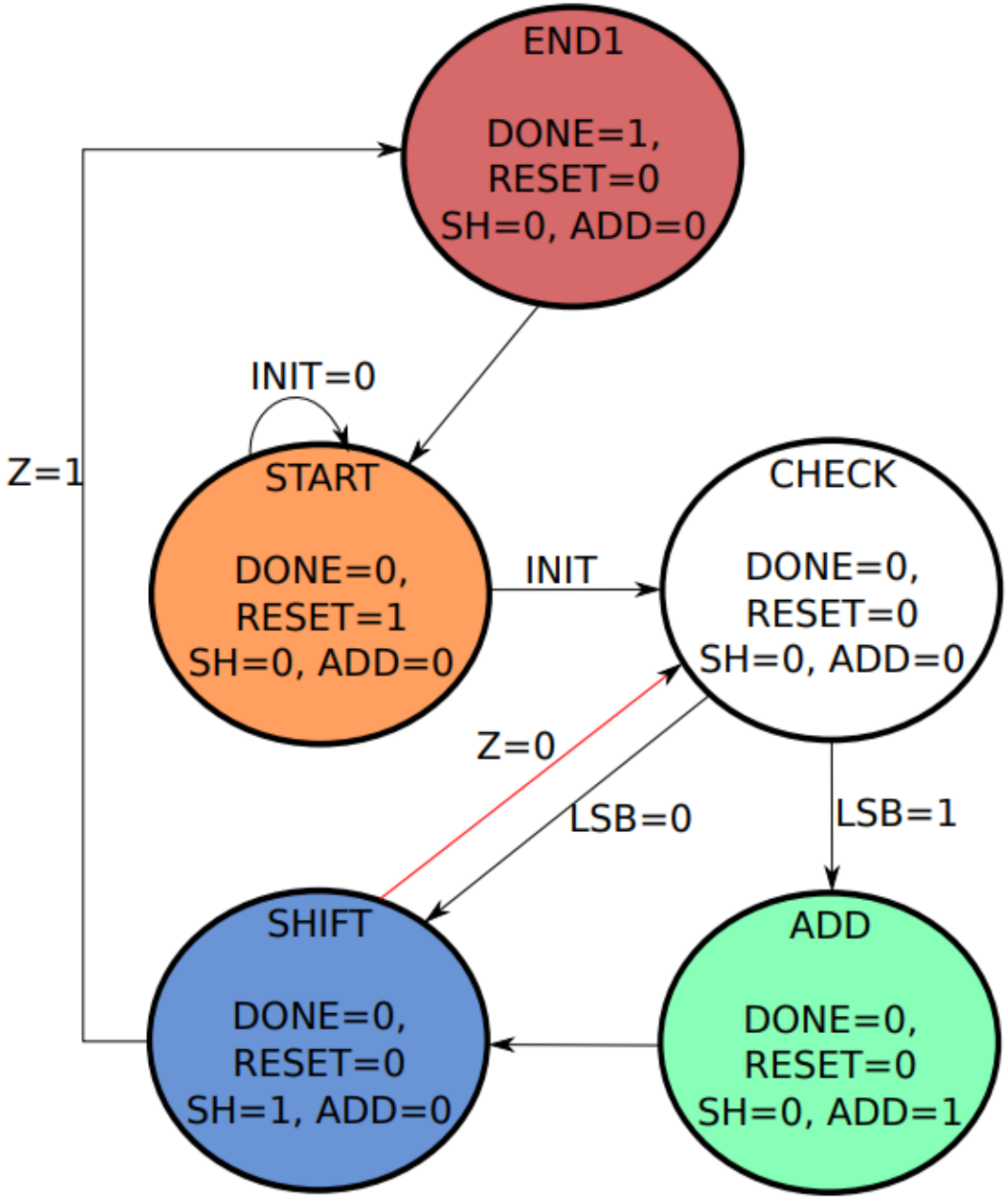
```
assign z=(B==0)?1:0;
```



Multiplicador: se identifica la unidad Control



Multiplicador: Maquina de estados Finitos (FSM) - Control



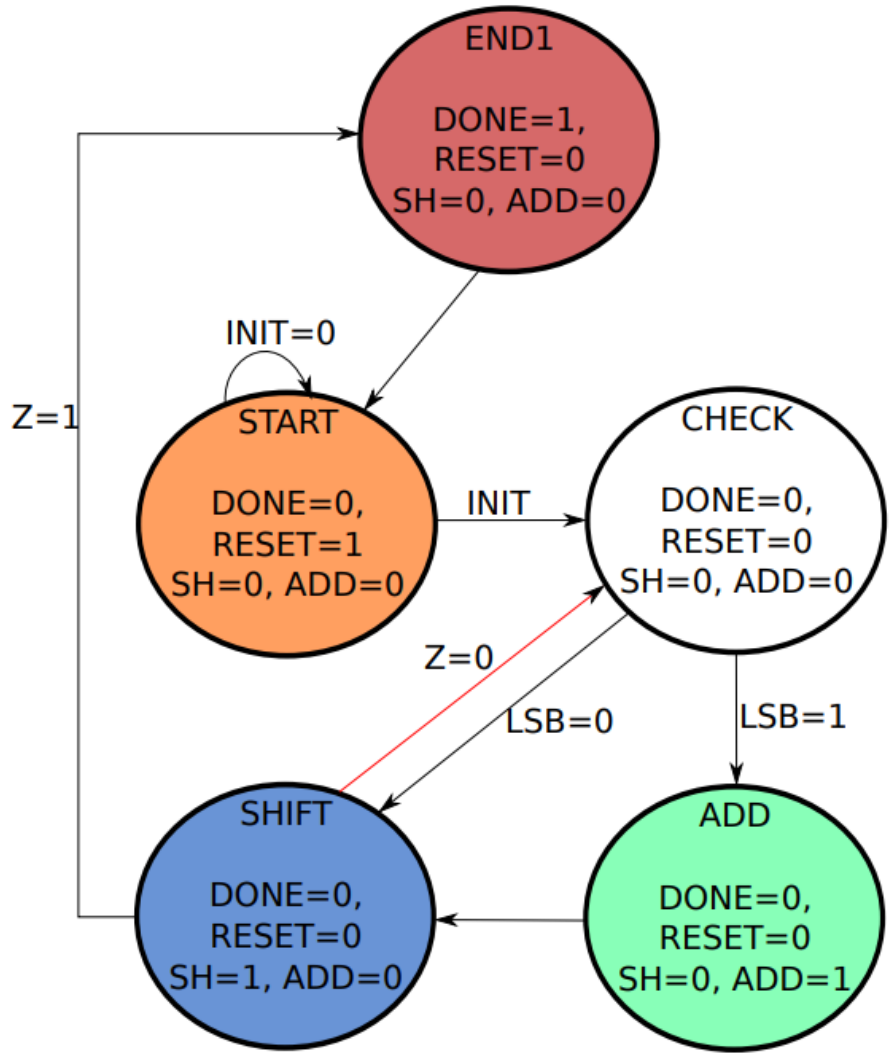
Multiplicador: FSM - Control-verilog

```
parameter START =0,  CHECK =1, ADD =2, SHIFT =3, END1 =4;

always @(posedge clk) begin
   case (status)
   START: begin
      sh=0; add=0;
      if (init) begin
         status=CHECK;
         done =0; rst=1;
      end
      end
   CHECK: begin
      done=0; rst=0; sh=0;
      add=0;
      if (B[0]==1)
         status=ADD;
      else
         status=SHIFT;
      end
   ADD: begin
      done=0;  rst=0;
      sh=0;    add=1;
      status=SHIFT;
      end
   SHIFT: begin
      done=0;  rst=0;
      sh=1;    add=0;
      if (z==1)
         status=END1;
      else
         status=CHECK;
      end
   END1: begin
      done =1; rst =0;
      sh =0;   add =0;
      status =START;
   end
    default:
      status =START;
   endcase
end
```

INIT

LSB

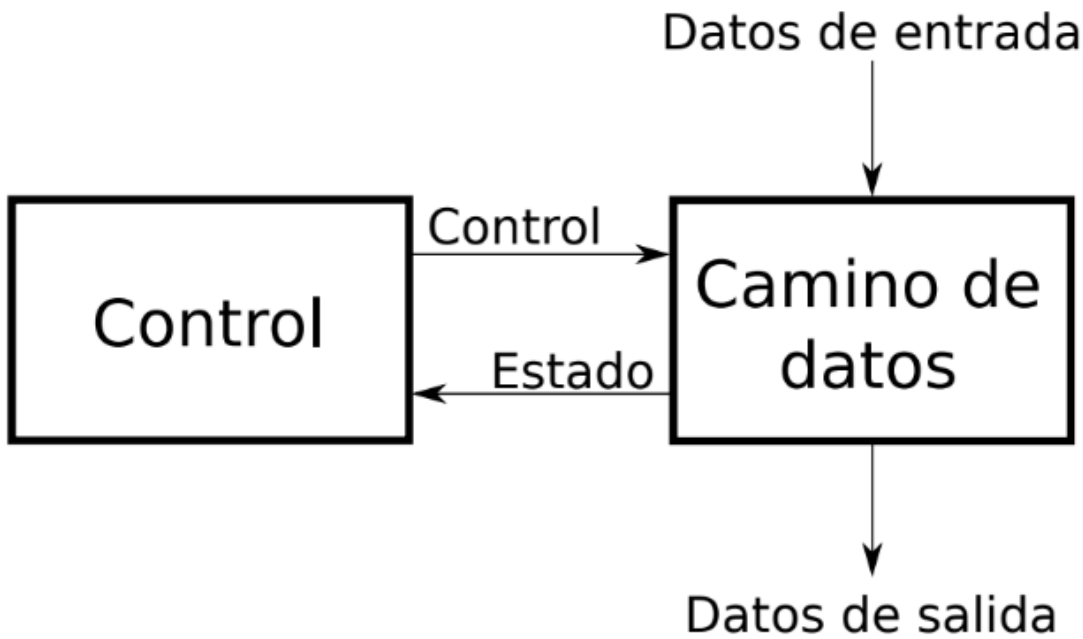
z



Proceso Realizado

- 1. Se elabora un diagrama de flujo que describa la funcionalidad deseada ya sea a nivel gráfico o en texto.
- 2. Se identifica los componentes del DataPath.
- 3. Se identifican las señales necesarias para controlar el Datapath y la interconexión.
- 4. Se especifica de la unidad de control (FSM) utilizando diagramas de estado.
- 5. En laboratorio:
  - Se implementan los componentes del DataPath y de la unidad de control utilizando HDL.
  - Simulación y pruebas.

ASM


Datos de entrada
Control
Control
Estado
Camino de datos
Datos de salida

ASM - Multiplicación