

**TUTORIAL  
COMO SIMULAR EN CIRCUIT MAKER 2000**

**PRESENTADO POR**

OSCAR ALEJANDRO TORRES 161001637

ANDRES FELIPE TORRES 161001639

HELBERT NOVOA LEON 161001625

**PRESENTADO AL ING.**

CESAR ROMERO

**INGENIERIA ELECTRONICA**

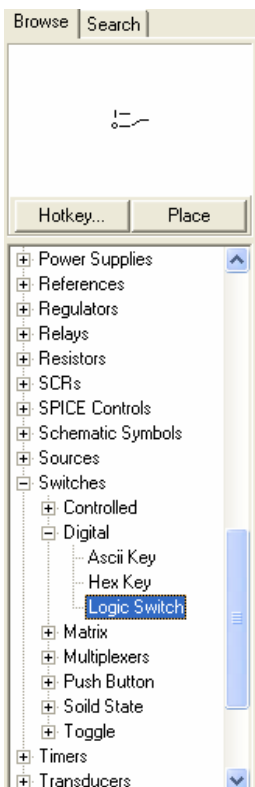
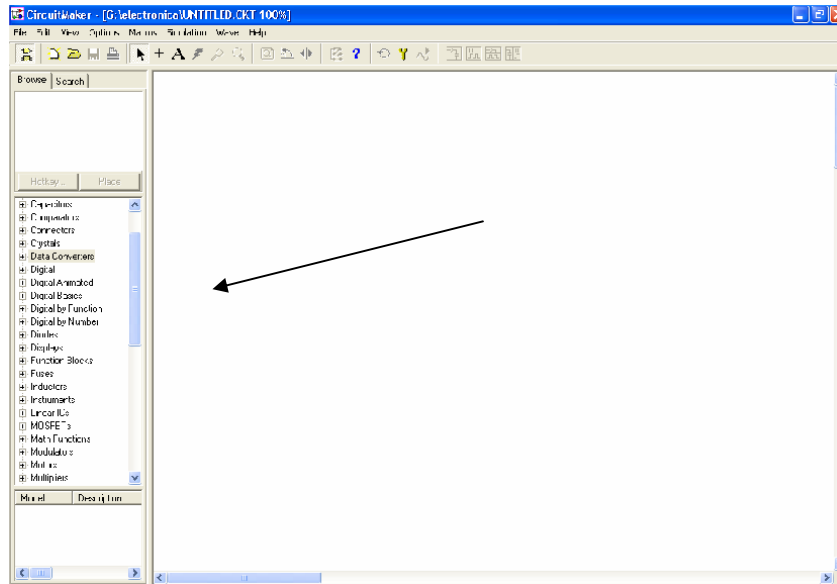
UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS

VILLAVICENCIO – META  
2006

Verificar la Igualdad y simular cada caso, realizar la tabla de verdad

- $A' + AB = A' + B$

Para empezar a realizar el siguiente esquema como se ve, solo necesitamos dos entradas (A y B); para ingresar al circuitmaker 2000 - ahí que ingresar al menú Inicio / Programas / Circuitmaker2000 / Circuitmaker.exe



En el menú que tenemos en la parte inferior izquierda de la pantalla seleccionamos la opción **Switches / Digital / Logic Switch**

Dando clic en place, permite ingresar un switch al circuito. Para el caso nuestro necesitaremos dos de estos.

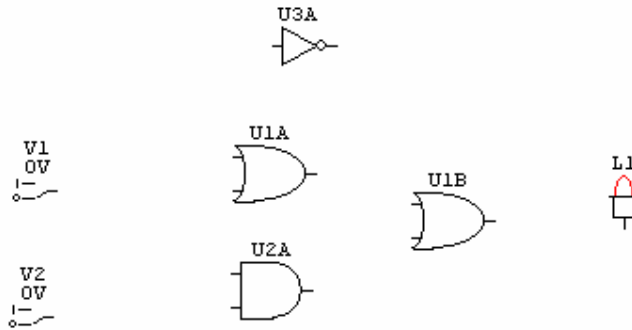
Luego en el menú damos clic en la opción **Digital Basic** donde podremos encontrar todo lo relacionado a compuertas lógicas, Buffer entre otras para nuestro caso necesitaremos 4 compuertas (La primera es la And “Para la multiplicación de AB”, una compuerta Or “para la suma de  $A' + AB$ ”, otra Or “para la suma  $A' + B$ ” y un inversor para  $A'$ );

Para ingresar a las compuertas debemos hacer clic en **Digital Basic / Gates** ( y buscamos la compuerta And, or; para nuestro caso de solo dos entradas)

Para ingresar al Inversor damos clic en **Digital Basic / Buffers / Inverters /**

Para indicarnos que hay voltajes en las salidas debemos ingresar un indicador digital que lo encontramos haciendo clic en **Displays / Digital / logic Display**

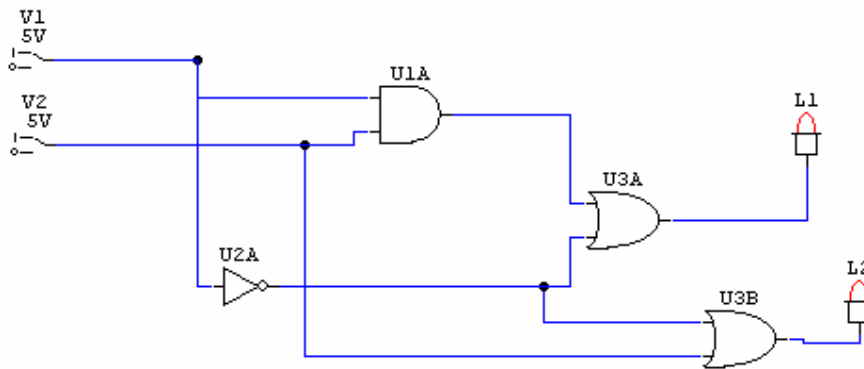
De esta manera deberemos tener algo como



Lo unico que debemos hacer ahora es unir las compuertas de la forma deseada, para nuestro caso  $A' + AB = A'+B$ ;

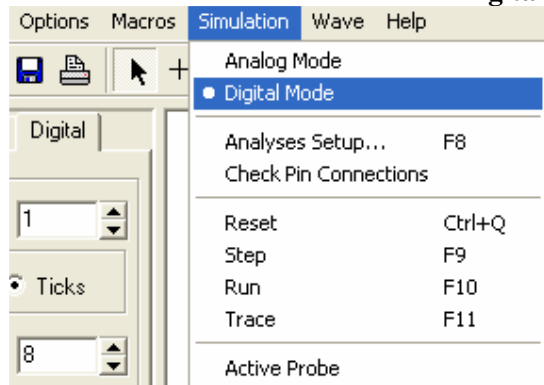
Para unir las terminales debemos hacer clic derecho y escoger la opcion **WIRE** el cual su cursor aparecera en forma de flecha. Y permitira dar clic en cada punto deseado.

Unimos los puntos y el circuito equivalente seria como el que se muestra en la siguiente figura 2.

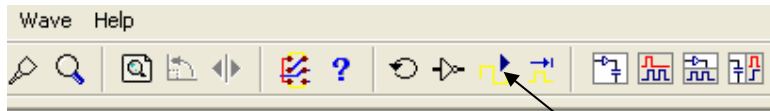


**Figura 2.**

Al tener montado el circuito damos clic en el menú **Simulación** y damos clic en **Digital Mode**



Luego damos clic nuevamente en **Simulación** y luego en **Run** o damos clic en **Run digital Simulacion:**



Para activar cada entrada con 5v o 0v debemos hacer clic en cada switch lógico



Hora vamos a observar las tablas de verdad, según las compuertas en el momento de darle Run.

A	B	$A' + AB$	$A' + B$	L1
0	0	1	1	L1
0	1	1	1	L1
1	0	0	0	L2
1	1	1	1	L1

Damos cuenta que el resultado antes y después del igual en la ecuación es el mismo

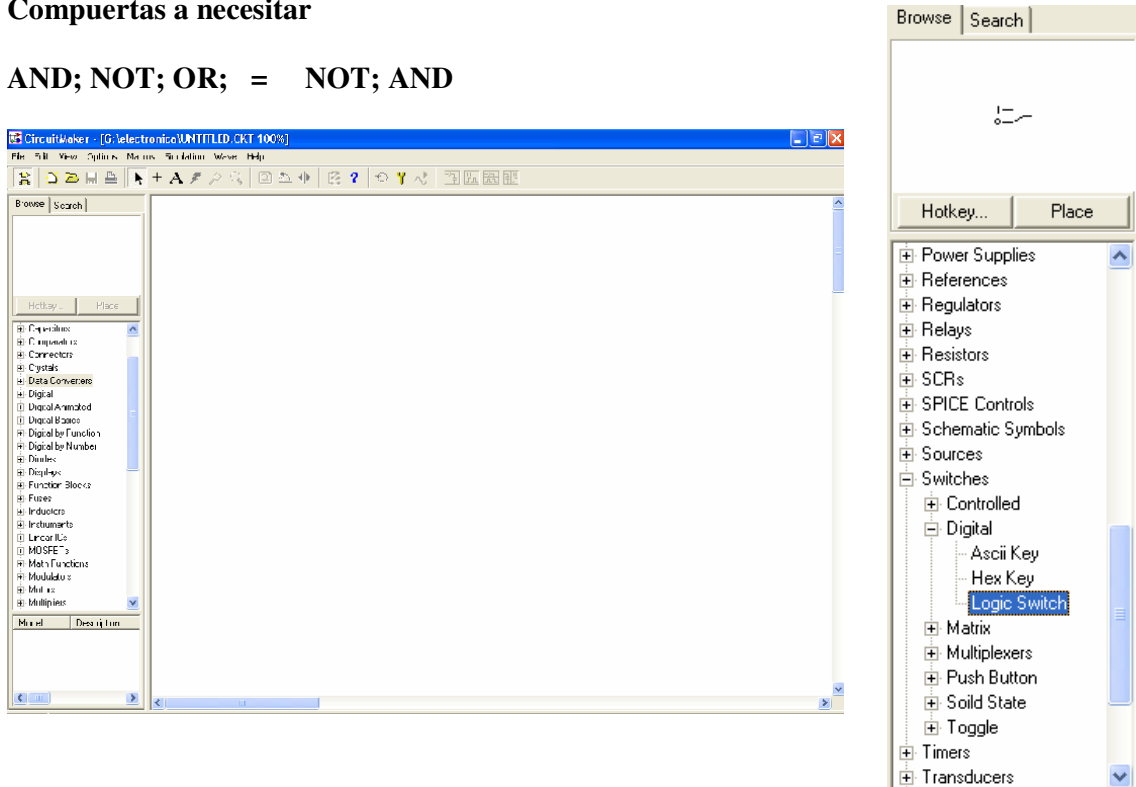
*Con esto concluimos el primer circuito del presente manual*

- $A(A'+B) = A'B$

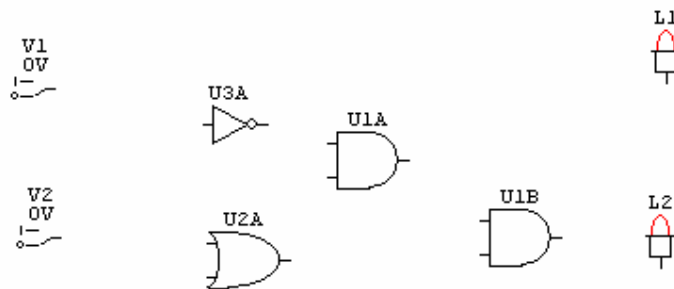
Para el presente caso; se maneja de la misma forma que el circuito anterior identificando las compuertas necesarias para el desarrollo y simulación

### Compuertas a necesitar

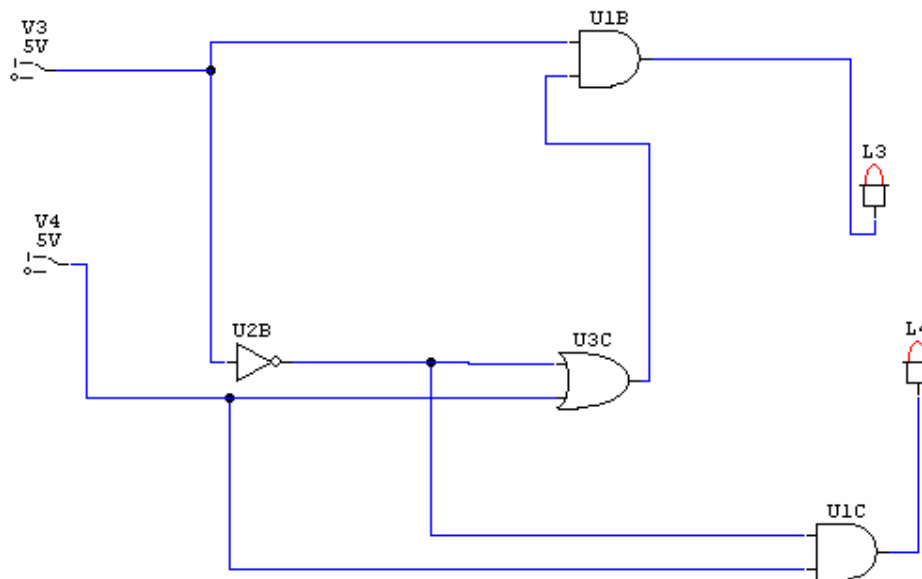
AND; NOT; OR; = NOT; AND



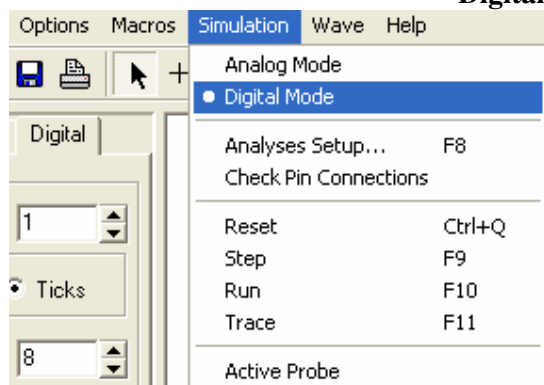
Obteniendo las compuertas a necesitar, en **Digital Basic / Gates** “Compuertas de 2 entradas”, los Switches, Indicador Logico.



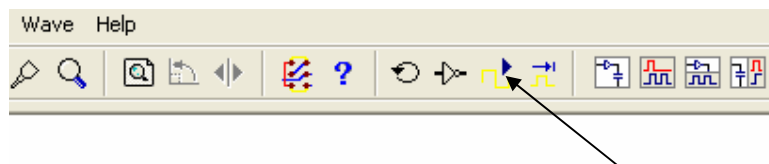
- Unimos de la forma como se da la ecuacion  $A(A'+B) = A'B$  y resultaria











Al tener montado el circuito damos clic en el menú **Simulación** y damos clic en **Digital Mode**



Luego damos clic nuevamente en **Simulación** y luego en **Run** o damos clic en **Run digital Simulacion:**



Y Por ultimo comparamos las tablas de verdad

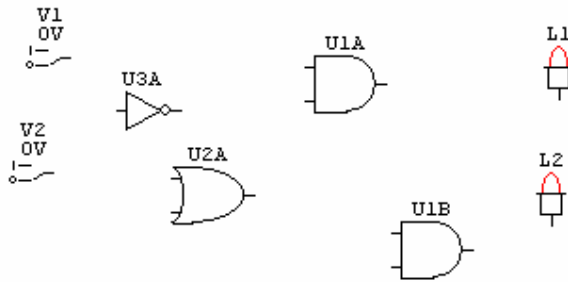
A	B	$(A(A'+B))$	$A'.B$	L3	L3
0	0	0	0		
0	1	0	1		
1	0	0	0		
1	1	1	0		

SI vemos el resultado de las tablas de verdad a ambos lados de la ecuación es diferente, aunque con esto podemos ver como interactuan dos circuitos diferentes y como cambian sus respectivas tablas de verdad.

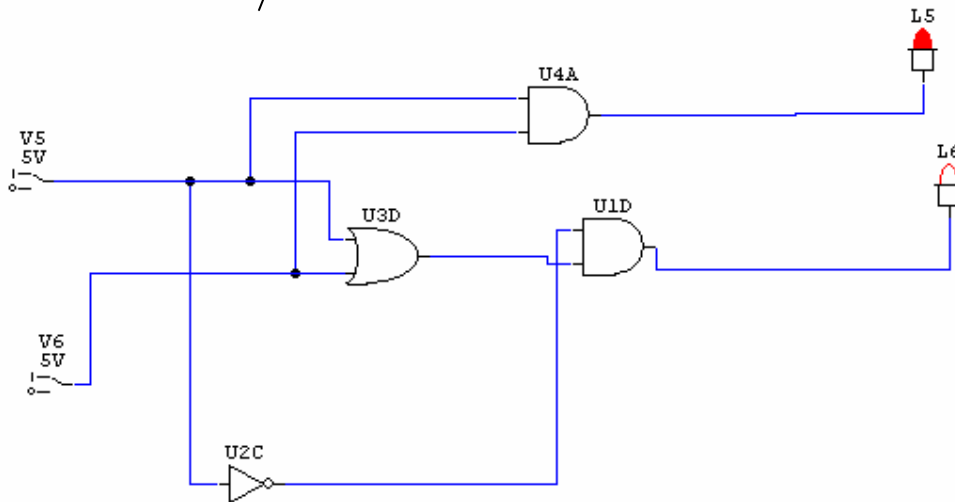
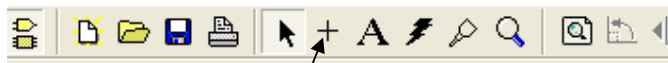
*Con esto concluimos el Segundo circuito del presente manual*

- $A'(A+B) = AB$

Como vemos en la presente ecuación para resolver el siguiente circuito tenemos que obtener las compuertas **And, Or, Not**; Tambien tenemos que sacar los indicadores logicos; y los Switchs.











Acordemonos que para unir las terminales tenemos que dar clic derecho y tomar la opcion **Wire** o damos clic en la opción de la barra de estado



Acordémonos también que para activar los switches debemos darle un clic sobre el, y activara los 5V o 0V



Comparando las tablas de verdad en la simulación del circuito obtenemos.

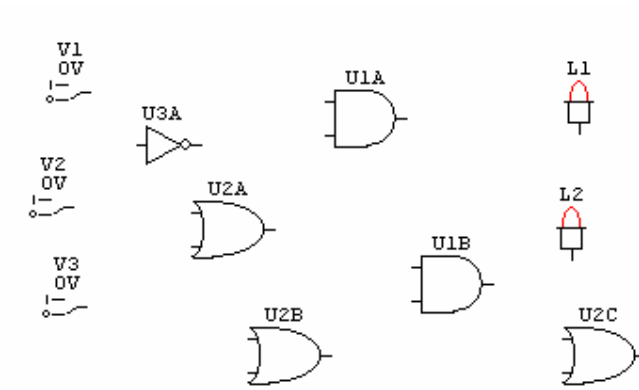
A	B	$A' (A+B)$	$AB$	L6	L6
0	0	0	0		
0	1	1	0		
1	0	0	0		
1	1	0	1		

En este circuito concluimos que la igualdad de la ecuación no concide debido a que las tablas de verdad a cada lado del igual en la ecuación son diferentes

*Con esto concluimos el Tercer circuito del presente manual*

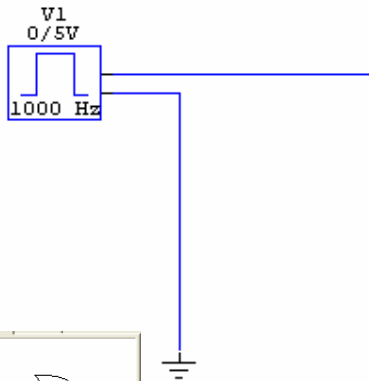
- Para el presente circuito resuelvalo de forma analogica, verifique la igualdad, simular cada una, realice las tablas de verdad y haga el diagrama de Tiempos
- $(A'+B)(A'+C) = A' + BC$

Para el presente circuito necesitaremos los siguientes elementos en el Circuit Maker



Como vemos y a diferencia de los anteriores circuitos vemos que son tres las entradas que tenemos que obtener, pero como ahora en el circuito vamos hacerlo de forma analogica y para obtener el diagrama de tiempos tenemos que convertir los Switches Logicos en fuentes de voltaje tipo onda cuadrada.

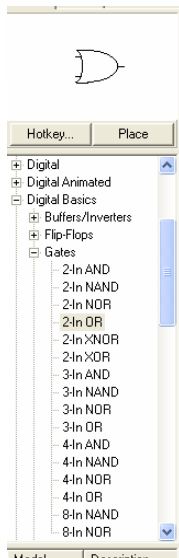
Para el cambio cada Switche logico debemos cambiarlo de la siguientes forma:



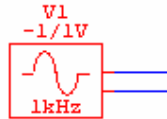
Donde el cable sobrante remplaza al switch logico

**Como obtener el generador de onda cuadrada?**

1) Vamos al menú desplegable

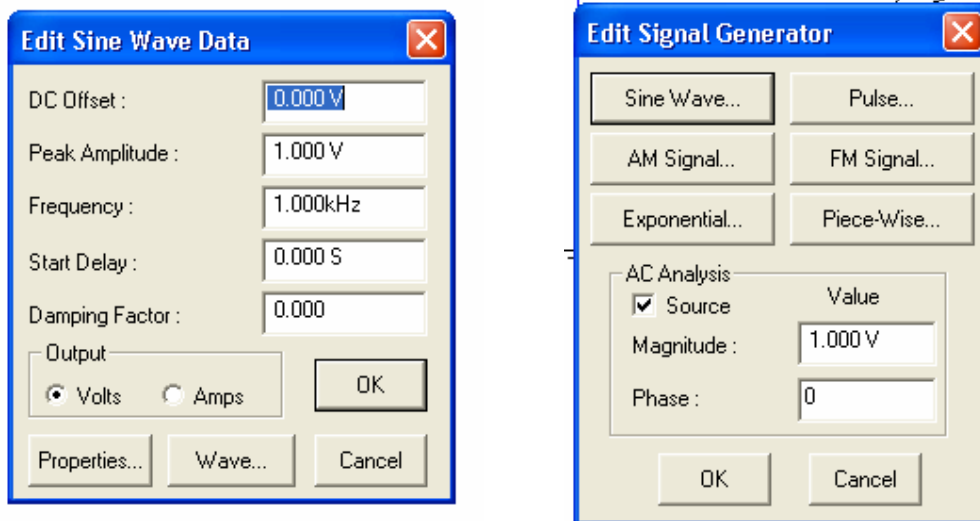


Luego Damos clic en **.General / Instruments / Signal Gen**

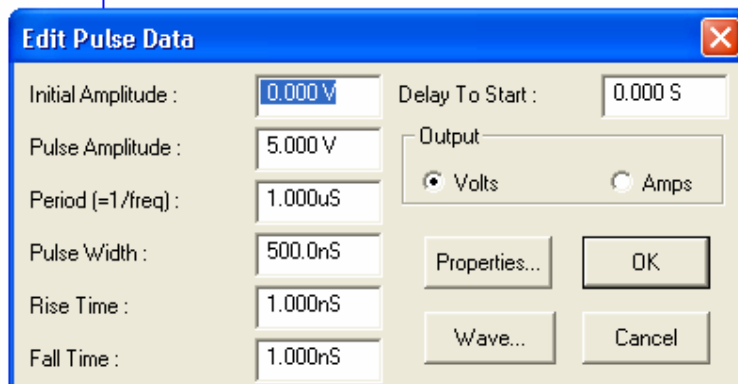


Como podemos ver obtenemos un generador de onda tipo senoidal; para nuestro caso lo reemplazaremos por una onda cuadrada entonces hacemos doble clic sobre el generador y saldra la siguiente opcion

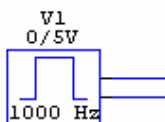
Luego Damos Clic en Wave y aparecera la el segundo cuadro de opciones



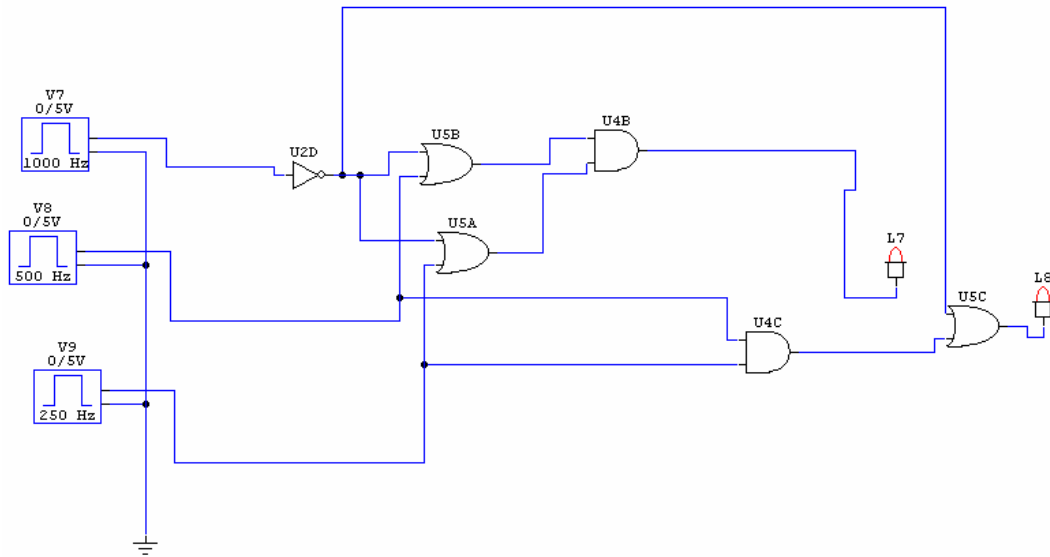
Luego damos Clic en la Opcio Pulse – y esto permitira que el tipo de onda se vuelva Cuadrada y aparecera el siguiente cuadro de opciones donde lo ideal es dejar de amplitud Inicial 0V y Ampitud de Pulso 5V; el periodo vamos a colocarlo en 1.000mS Y damos clic en OK



Y ahora obtuvimos un generador de onda cuadrada como se queria



Al montar el circuito según la ecuación obtendríamos esto:

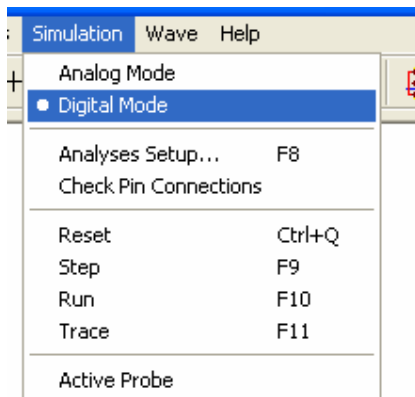


Como se ve en la figura tenemos que cambiar la frecuencia o mas bien el periodo que dura la onda cuadrada, para asi obtener la siguiente expresi3n

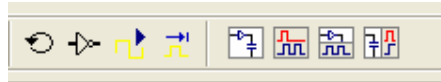
A	B	C
0	0	0
0	0	1
0	1	0
0	1	1
1	0	0
1	0	1
1	1	0
1	1	1

Este remplazo del periodo cumple esta funcion en las tablas de verdad

Ahora tenemos que darle en **Simulaci3n / Analog Mode**



Y luego damos en **Run**

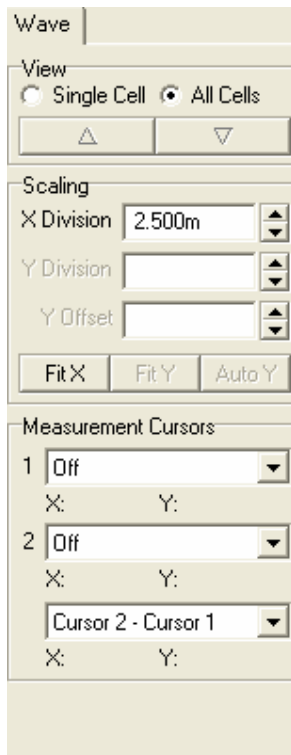


Podemos ver que se activan unos menús

De esta forma podemos dividir lapantalla en el circuito y compartirla con el diagrama de tiempos que va a mostrar el simulador

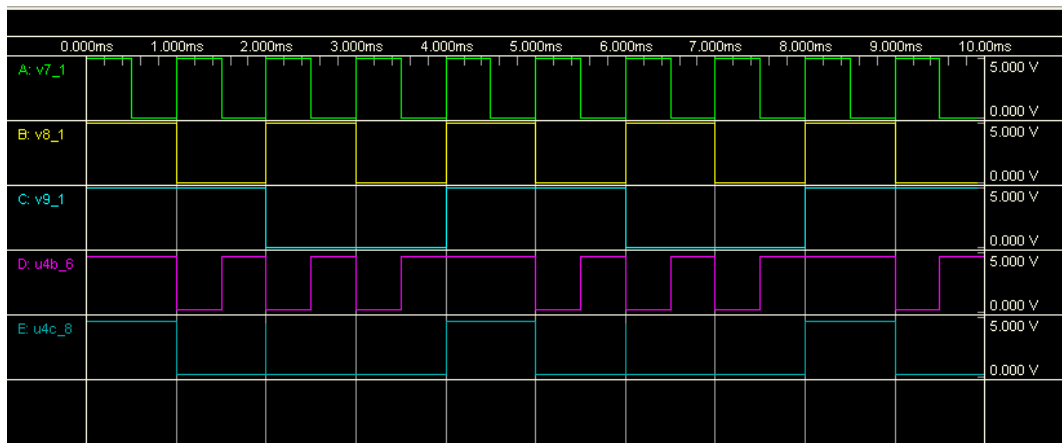


Luego el cursor se nos convierte en una especie de pala. La cual nos permite tomar un punto del circuito y ver su diagrama de tiempos, esos puntos se indicaran con letras mayusculas y en el orden del alfabeto



Al lado izquierdo nos sale este menú – donde podremos ver todos los puntos escogidos dando la opcion de All Cells; para separar cada punto damos clic en Shif + clic

Y se nos va a mostrar una pantalla similar a la siguiente:



Vemos que en cada punto hay una amplitud de 5V en cada uonmda cuadrada; cuando hay 5V podemos tomarlo como un 1 en las tablas de verdad, y cuando hay 0V; podemos representarlo como 0 en las tablas de verdad

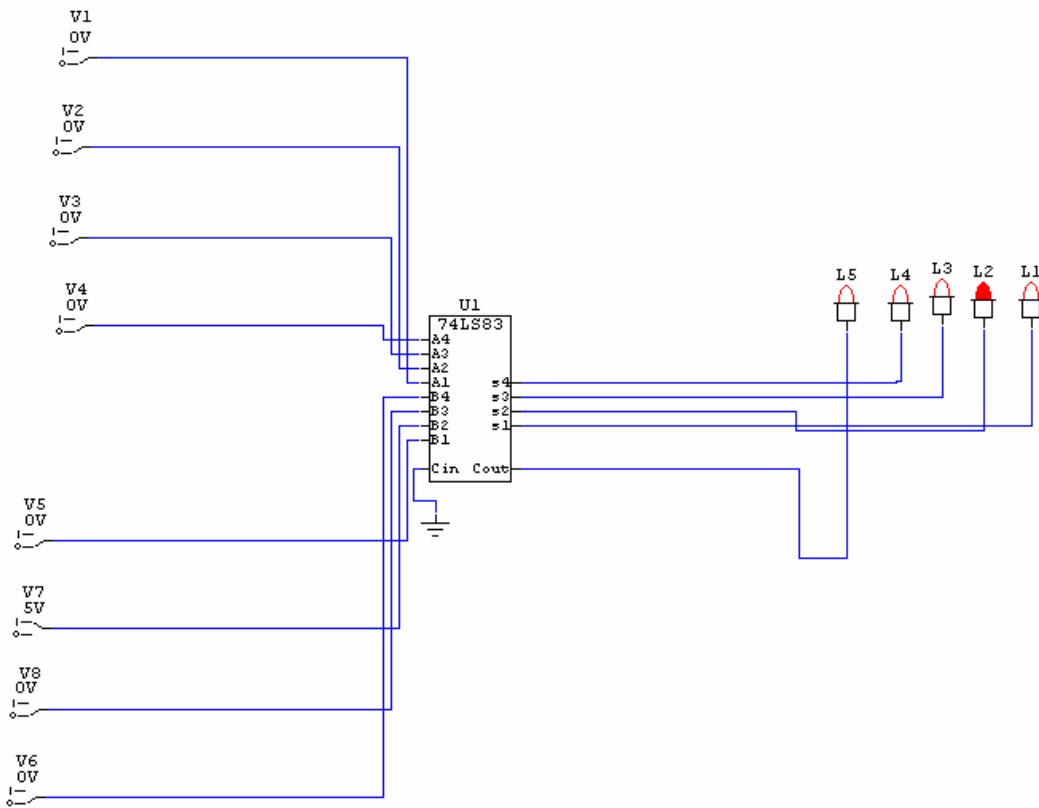
A	B	C	$(A' + B)$	$(A' + C)$	$A' + BC$
0	0	0	1		1
0	0	1	1		1
0	1	0	1		1
0	1	1	1		1
1	0	0	0		0
1	0	1	0		0
1	1	0	0		0
1	1	1	1		1

Comparando las tablas de verdad que nos da; podemos concluir que podemos deducir del diagrama de tiempo una tabla de verdad del circuito;

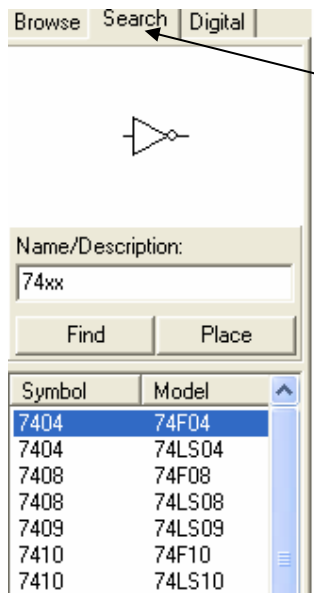
Como al final de cada Terminal y al cada lado del igual de la ecuación la tabal de verdad es igual; podemos concluir que la ecuación es igual.

*Con esto concluimos el Cuarto circuito del presente manual*

**2) Sumador - Verifique el sumador**



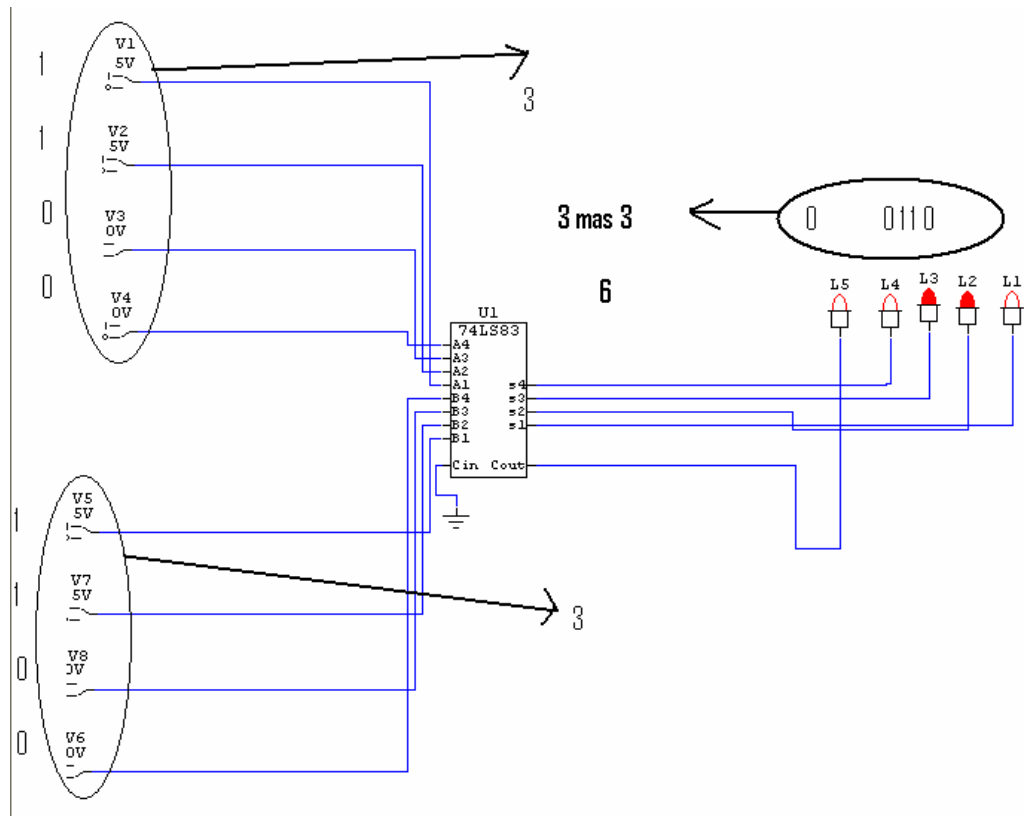
Para Montar el circuito tenemos que primero buscar el integrado 7483;  
**Como hacemos para encontrarlo?**



Damos clic en Search (o Buscar) y escribimos 74xx o la referencia completa ; para nuestro caso buscamos el integrado 7483 (74f83)

Luego buscamos los switches logicos necesarios para nuestro caso (8); y 5 indicadores logicos; donde 4 son los numeros de 1 a 9; y el 5 es el carry

Montando el circuito podemos concluir que el sumador esta correcto y podemos hacer la prueba cuantas veces queramos.

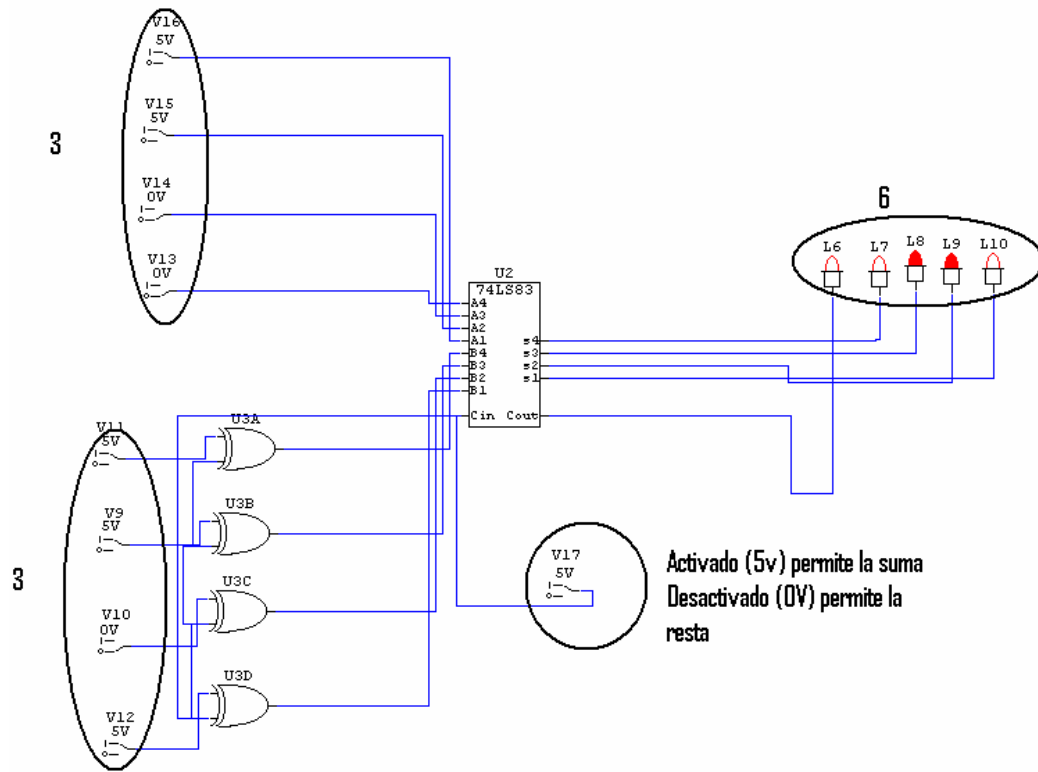


Como vemos en el ejemplo; hacemos una suma de  $3 + 3 = 6$

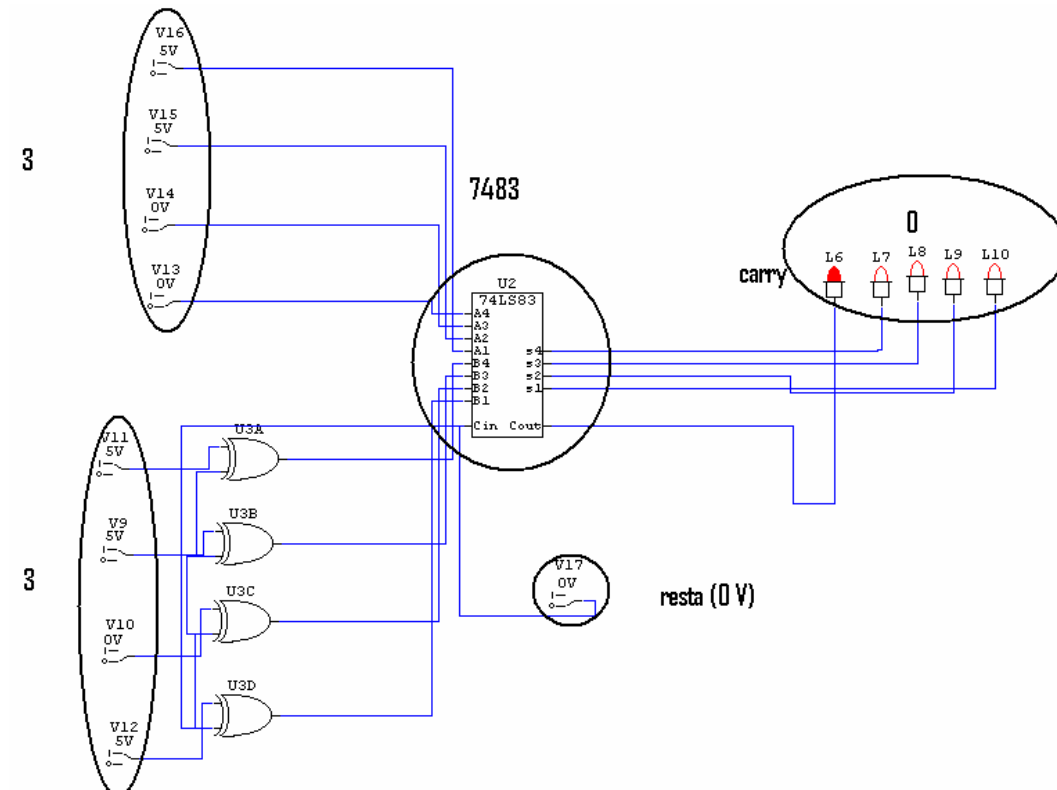
- Se concluye que el circuito esta bien, y permite hacer sumas de numeros binarios de 1 a 9.
- \*-) Ahora lo que queremos es hacer no solo un sumador si no un restador; por lo que al circuito anterior debemos implementarle cuatro (4) compuertas X – Or; y estos a su vez conectados a otro switch que permitirá tomar la opción entre resta o suma.

Como en el circuito anterior Buscamos el integrado 7483, buscamos los indicadores lógicos, y los switches que necesitemos e implementado el circuito nos quedaria de la siguiente forma:

### SUMADOR

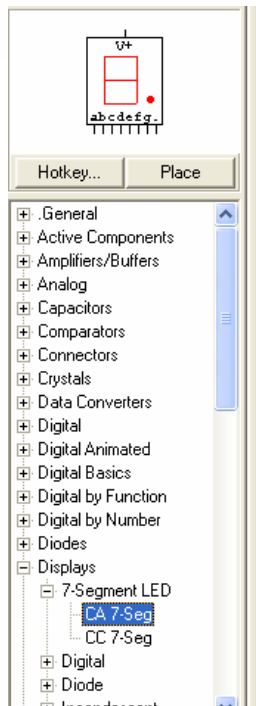
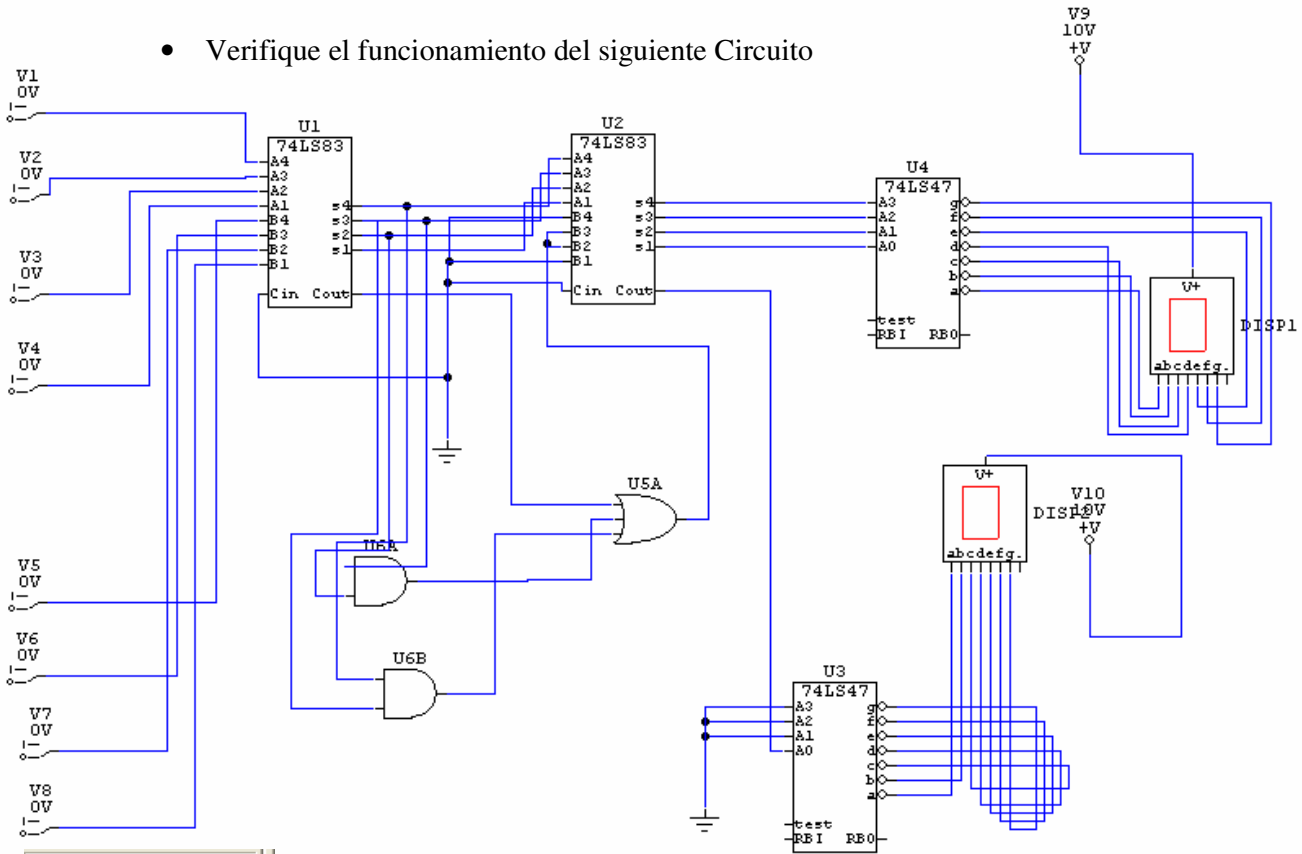


### RESTADOR



En el Ejemplo anterior vemos que el circuito implementado nos sirve tanto como un sumador y un restador al mismo tiempo dependiendo de la posición del Switch que conecta a las compuertas x-or

- Verifique el funcionamiento del siguiente Circuito

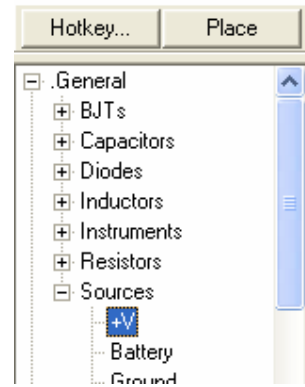


Para probar e implementar el siguiente circuito debemos obtener las compuertas Or; And; el integrado 7483; los switches; displays y Gnd. O tieras

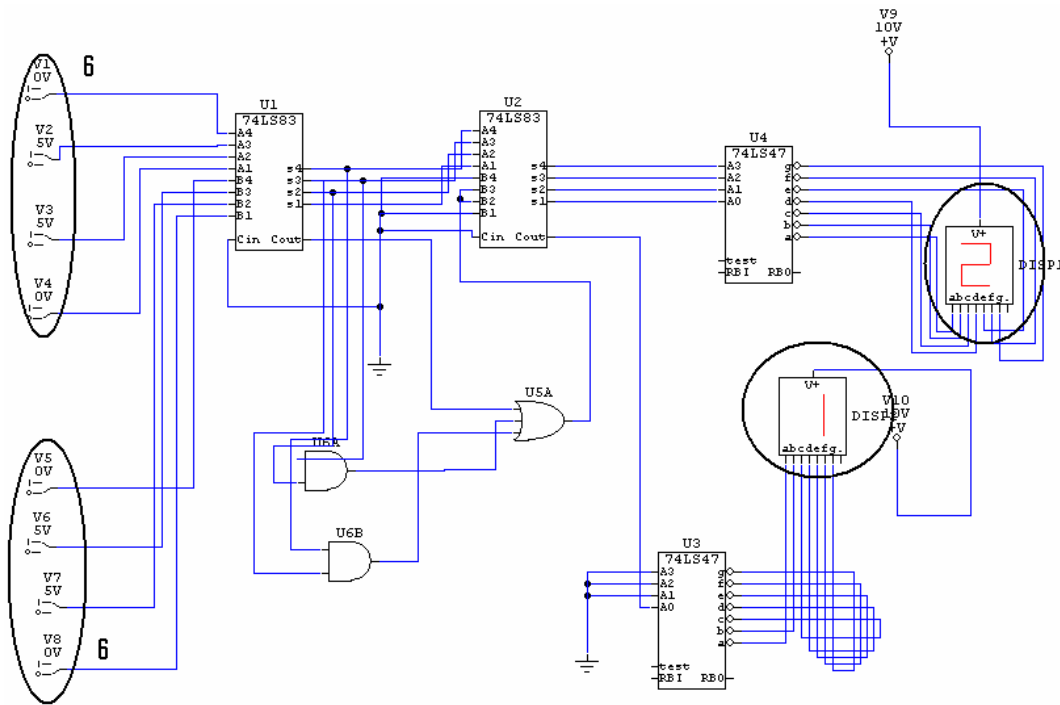
Unimos todo de la forma como se muestra en el esquema.

Para obtener los Displays de 7 segmentos solo tenemos que ir a **Displays / 7 – Segments Led / CA 7-seg**

El V+ que se muestra en el esquema lo podemos conseguir dando clic en **General/ Sources / +V**



Un ejemplo del sumador BCD



Si damos cuenta en este circuito; vemos que en el primer circulo encerrado tenemos el dígito 0110 (que hace referencia a un 6) y en el segundo tambien tenemos un 6; con lo cual  $6 + 6 = 12$  tal como muestra la simulación

*Con esto concluimos el final del presente manual*