

IE-0311 Dispositivos semiconductores

Inversor CMOS SPICE

Timna Belinda Brown Ramírez
B61254
timna.brown@ucr.ac.cr

I-2020

Tabla de contenidos

1. Resumen	3
2. LTSPICE	3
3. Con transistores generales	3
3.1. Diagrama esquemático	3
3.2. Netlist	4
3.3. Señales	5
4. Con transistores parámetros de SPICE	6
4.1. Diagrama esquemático	6
4.2. Señales	7
5. Comparación entre tensiones de los modelos 50pF	8
6. Comparación entre tensiones de los modelos 50nF	8
7. Comparación entre corrientes de los modelos 50pF	8
8. Comparación entre corrientes de los modelos 50nF	8
9. Conclusiones	8

Índice de figuras

1.	Esquemático de carga 50pF con transistores generales [4]	3
2.	Esquemático de carga 50nF con transistores generales [4]	4
3.	Señales de carga 50pF con transistores generales [2]	5
4.	Señales de carga 50nF con transistores generales [2]	5
5.	Esquemático de carga 50pF con transistores spice	6
6.	Esquemático de carga 50nF con transistores spice	6
7.	Señales de carga 50pF con transistores spice	7
8.	Señales de carga 50nF con transistores spice	7

1. Resumen

Este trabajo contempla el diseño de un transistor CMOS mediante elementos existentes en las bibliotecas de LTSpice con una carga de 50 pF y 50 nF analizando las curvas de tensión de entrada con la de salida y el análisis de consumo de potencia. Así mismo se analiza el mismo diseño con los modelos de CMOSN y CMOSP con sus valores típicos[1].

2. LTSPICE

Se realiza en diseño en LTSPICE dado que las herramientas gráficas y a nivel de elementos permiten una mayor flexibilidad en las pruebas realizadas [3].

3. Con transistores generales

3.1. Diagrama esquemático

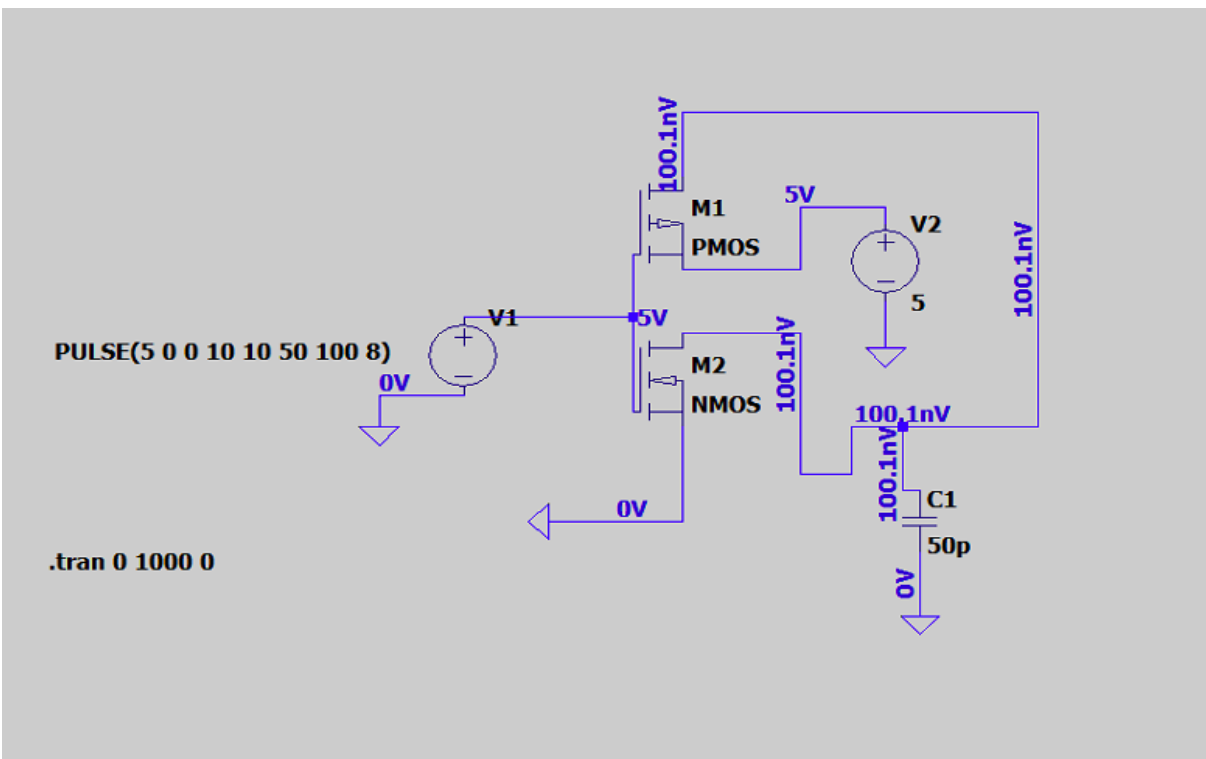


Figura 1: Esquemático de carga 50pF con transistores generales [4]

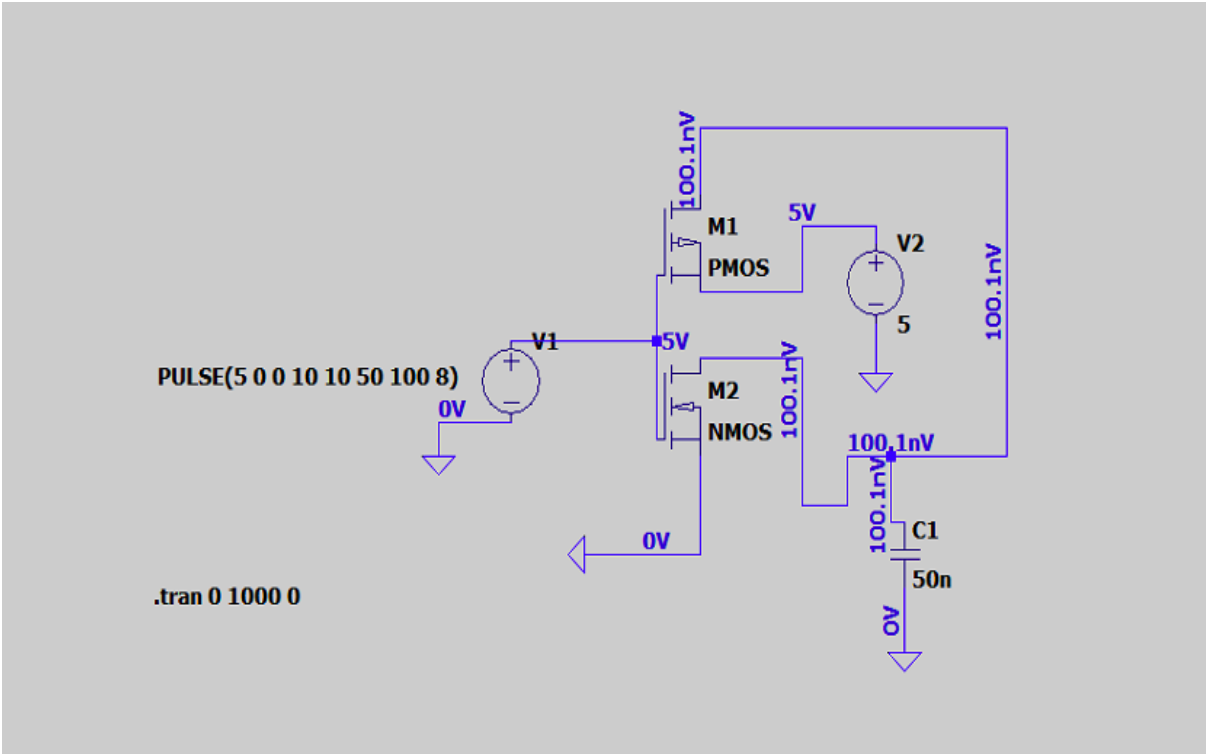


Figura 2: Esquemático de carga 50nF con transistores generales [4]

3.2. Netlist

```
\Users\belindabrown\Desktop\CMOS_Inversor\cmos_not_50pF_basic_.asc

M1 N001 N003 N002 N002 PMOS
M2 N001 N003 0 0 NMOS
V1 N003 0 PULSE(5 0 0 10 10 50 100 8)
V2 N002 0 5
C1 N001 0 50p
.model NMOS NMOS
.model PMOS PMOS
.lib \Users\belindabrown\Desktop\CMOS_Inversor\LTspiceXVII\lib\cmp\standard.mos
.tran 0 1000 0
.backanno
.end
```

3.3. Señales

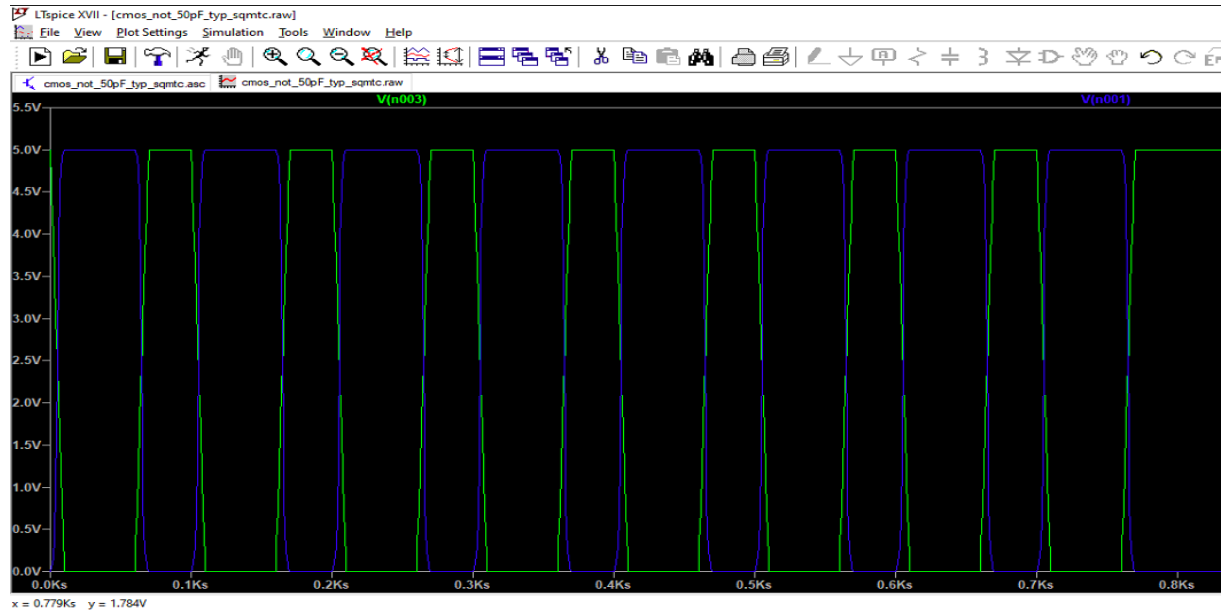


Figura 3: Señales de carga 50pF con transistores generales [2]

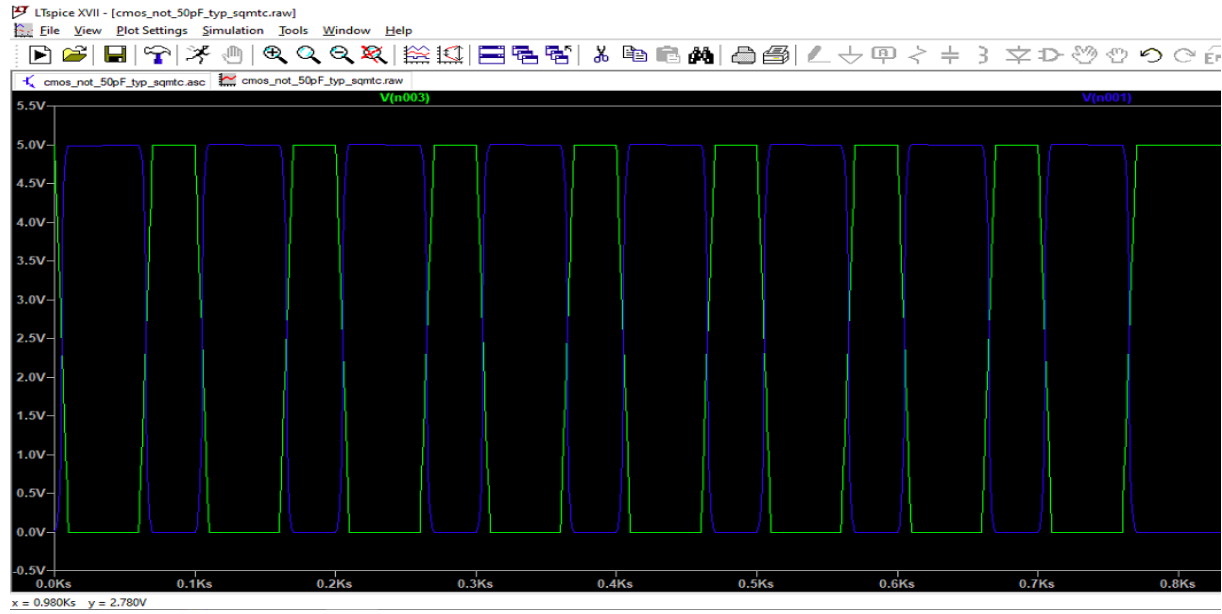


Figura 4: Señales de carga 50nF con transistores generales [2]

4. Con transistores parámetros de SPICE

4.1. Diagrama esquemático

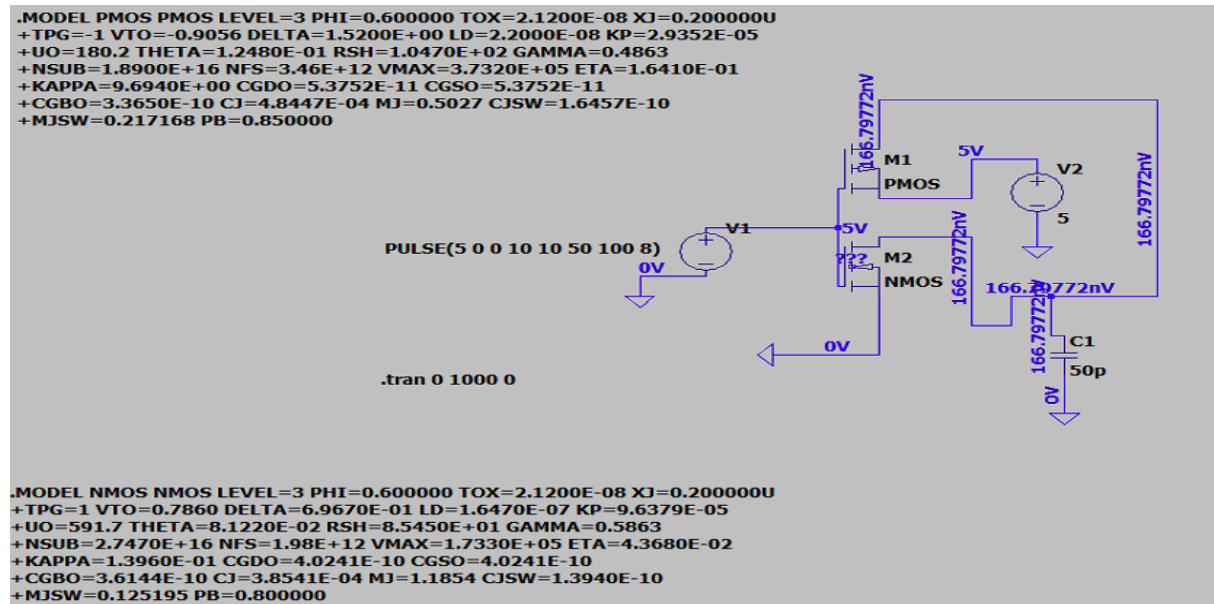


Figura 5: Esquemático de carga 50pF con transistores spice

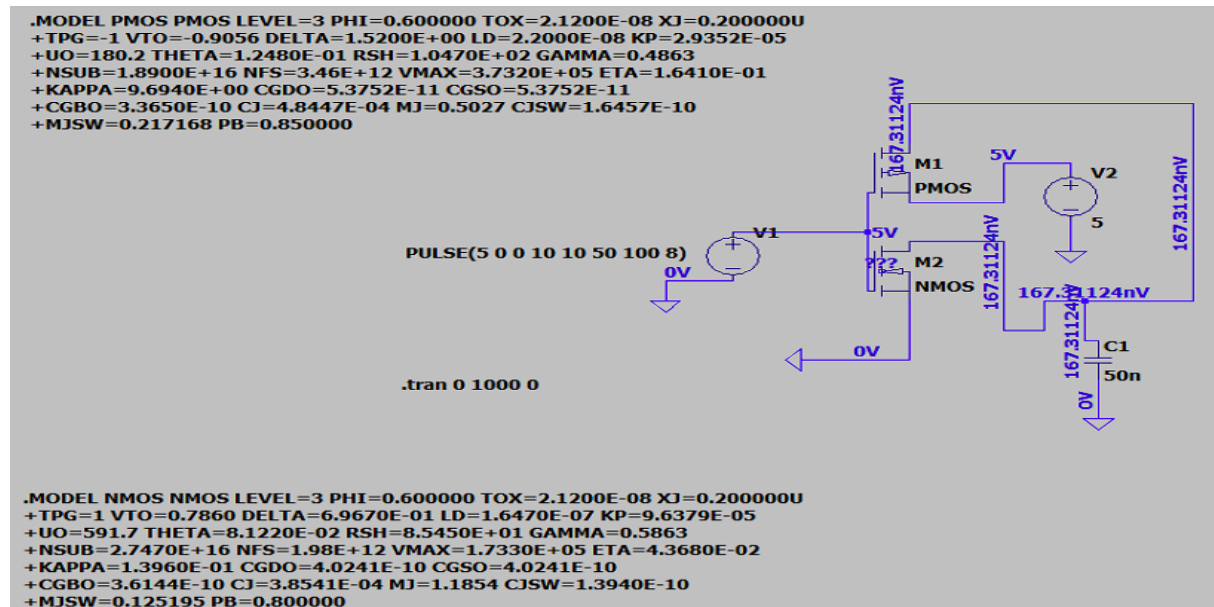


Figura 6: Esquemático de carga 50nF con transistores spice

4.2. Señales

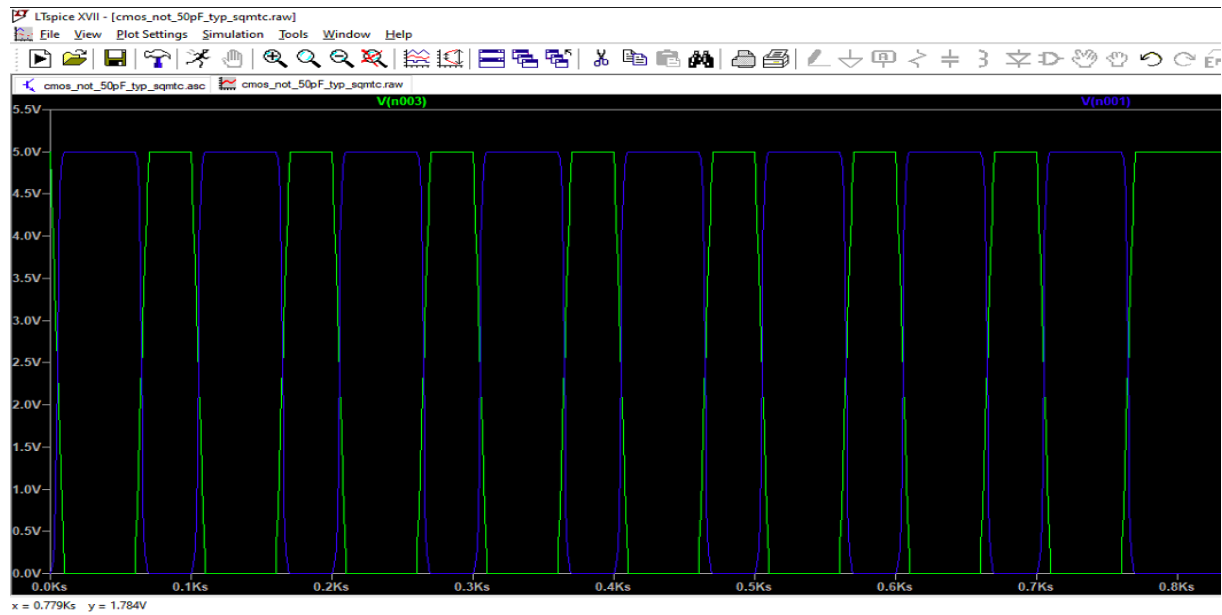


Figura 7: Señales de carga 50pF con transistores spice

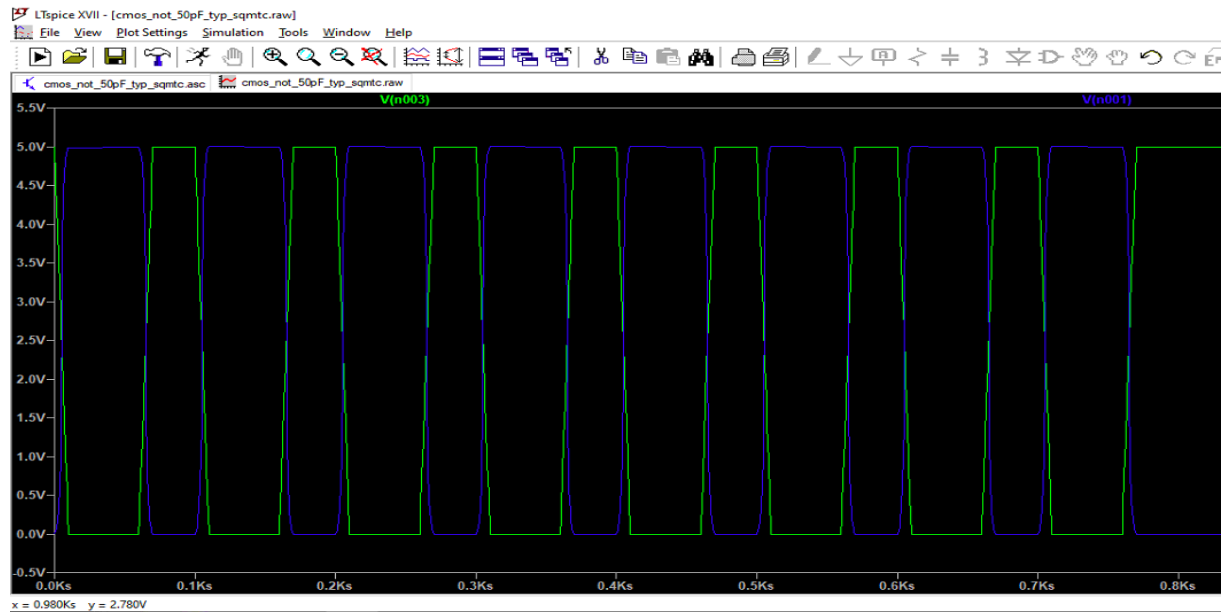


Figura 8: Señales de carga 50nF con transistores spice

5. Comparación entre tensiones de los modelos 50pF

Característica	Observación
Tiempo de subida	LTSPICE general > valores típicos de SPICE
Tiempo de bajada	LTSPICE general > valores típicos de SPICE
Duración estado en bajo	LTSPICE general < valores típicos de SPICE

6. Comparación entre tensiones de los modelos 50nF

Característica	Observación
Tiempo de subida	LTSPICE general > valores típicos de SPICE
Tiempo de bajada	LTSPICE general > valores típicos de SPICE
Duración estado en bajo	LTSPICE general < valores típicos de SPICE

7. Comparación entre corrientes de los modelos 50pF

Se posee una tendencia de la descrita por:

- En el caso de la corriente los transistores con parámetros **SPICE** se observa que la tendencia es homogénea y de forma cíclica. La corriente del capacitor posee unos picos pequeños.
- En el caso de la corriente los transistores con parámetros **generales** de LTSPICE se observa que el primer estado en alto que se posea va a ser mayor que el estado en alto consecutivo, este comportamiento se observa de manera cíclica. Asimismo la corriente del capacitor presenta su primer flanco positivo seguido de uno negativo sucediendo de manera cíclica.

8. Comparación entre corrientes de los modelos 50nF

En el caso de la corriente los transistores con parámetros **SPICE** se observa que el primer estado en alto que se posea va a ser mayor que el estado en alto consecutivo, este comportamiento se observa de manera cíclica. Asimismo la corriente del capacitor presenta su primer flanco positivo seguido de uno negativo sucediendo de manera cíclica.

En el caso de la corriente los transistores con parámetros **generales** de LTSPICE se observa que la tendencia es homogénea y de forma cíclica. La corriente del capacitor posee unos picos pequeños.

9. Conclusiones

- Las características analizadas dependen de los parámetros internos de los transistores [5].
- La carga capacitiva afecta en el consumo de corriente así como los transistores utilizados.

Referencias

- [1] Montero. A. *Electrónica*. Editorial Editex. Descargado de https://books.google.co.cr/books?id=_g0xi3Til6AC, 2009.
- [2] Zetina. A. *Electrónica Básica*. México Editorial Limusa., 2004.
- [3] Svoboda. J. Dorf. R. *Gs eléctricos*. México D.F. Alfaomega., 2011.
- [4] Durbin. S Hayt. W, Kemmerly. J. *Análisis de circuitos en ingeniería*. México D.F. McGraw-Hill., 2007.
- [5] Prat. L. *Circuitos y dispositivos electrónicos*. Cataluña. Ediciones de la Universidad Politécnica de Cataluña., 1998.