

## Apéndice C

Este apéndice da una breve descripción acerca de cómo fue obtenido un modelo desarrollado en CMOS para un OTA.

A continuación representa una breve explicación de cómo fue diseñado el OTA.

Partiendo de las ecuaciones

$$g_m = \frac{2I_D}{V_{SAT}} \quad (C-1)$$

$$I_D = \frac{k'}{2} \frac{w}{L} (V_{SAT})^2 \quad (C-2)$$

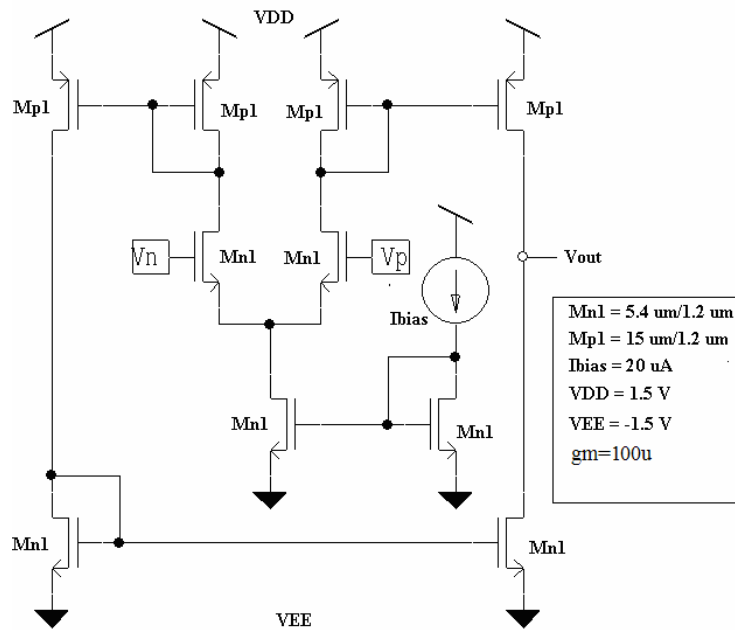
se fijó un valor para  $V_{Sat}$  de 0.3V, y se supuso una  $g_m$  de 1e-4 siemens,  $I_D$  se obtuvo despejando la Ec. C-1. Luego despejando la relación  $\frac{w}{L}$  de la Ec. C-2 se tiene que

$$\frac{w}{L} = \frac{2I_D}{K'V_{SAT}^2} \quad (C-3)$$

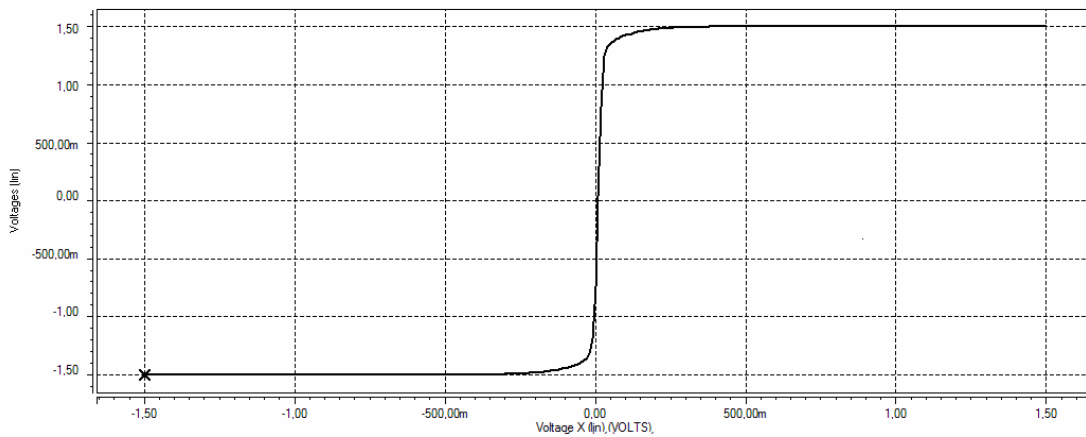
donde  $k'$  es una constante cuyo valor depende del modelo de transistor CMOS que se este usando (en este caso 0.5micras de *mosis*), cabe mencionar que este valor varía para el modelo tipo P y el modelo tipo N.

Por último se fijó el valor de  $L$  a 1.2 micrómetros y se obtuvieron los valores de  $w$  para los modelos P y N con la ecuación C-3.

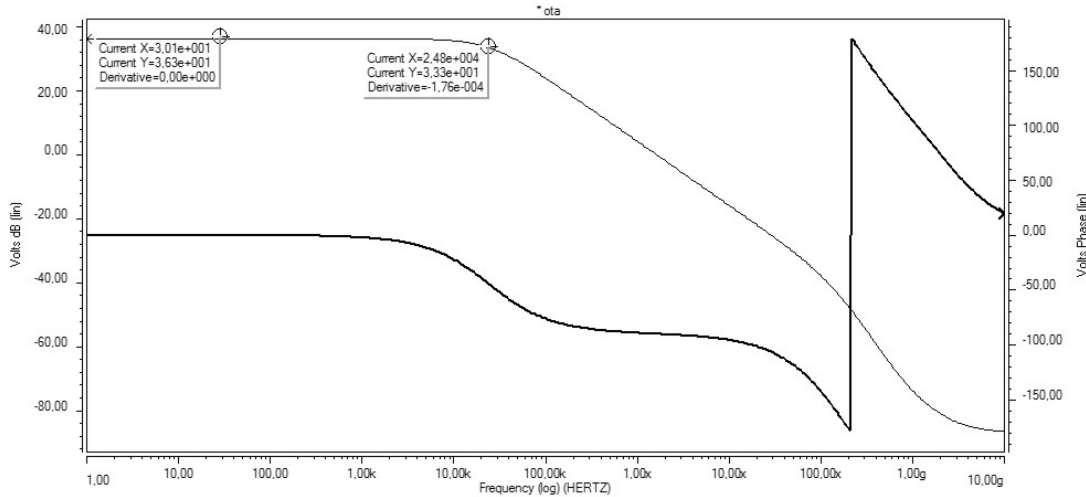
La Fig. C-1 muestra un diseño para la implementación del OTA, el cual tiene un valor de  $g_m$  de  $100\mu$  Siemens. Este valor fue obtenido directamente del archivo de salida de la simulación. Al realizar los cálculos para los capacitores de los filtros se obtuvieron valores en el rango de pico faradios que son apropiados para la integración de los filtros; las respuestas del OTA en DC y AC se muestran en las Figs. C-2 y C-3, donde se observa que se comporta apropiadamente.



**Fig. C-1** Circuito para un OTA diseñado con CMOS.



**Fig. C-2** Graficas de respuesta en DC para el OTA de la Fig. C-1.



**Fig. C-3** Graficas de respuesta en AC para el OTA de la Fig. C-1.

A continuación en la tabla C-1, se muestran los valores de los componentes  $C_{L2}$  y  $C_1$  obtenidos para la  $g_m$ .

**Tabla C-1** Valores para los capacitores de un filtro pasa-bajas de segundo orden hecho con el OTA de la Fig. C-1.

f(Hz)	CL2	C1
1	15.260703590219e-6	45.782110770658e-6
10	1.5260703590219e-6	4.5782110770658e-6
100	0.15260703590219e-6	0.45782110770658e-6
1k	15.260703590219e-9	45.782110770658e-9
10k	1.5260703590219e-9	4.5782110770658e-9
100k	0.15260703590219e-9	0.45782110770658e-9
1M	15.260703590219e-12	45.782110770658e-12
10M	1.5260703590219e-12	4.5782110770658e-12
100M	0.15260703590219e-12	0.45782110770658e-12
1G	15.260703590219e-15	45.782110770658e-15
10G	1.5260703590219e-15	4.5782110770658e-15
100G	0.15260703590219e-15	0.45782110770658e-15