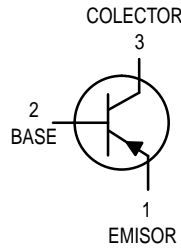


# Amplifier Transistor

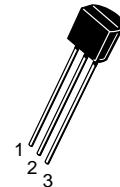
## (Transistor amplificador)

### Silicio PNP



# 2N5087

El dispositivo preferido por Motorola



CAJA 29-04, ESTILO 1  
 TO-92 (TO-226AA)

#### ESPECIFICACIONES MÁXIMAS

Especificación	Símbolo	Valor	Unidad
Tensión colector-emisor	$V_{CEO}$	50	Vdc
Tensión colector-base	$V_{CBO}$	50	Vdc
Tensión emisor-base	$V_{EBO}$	3,0	Vdc
Corriente del colector— continua	$I_C$	50	mAdc
Disipación total del dispositivo en $T_A = 25^\circ\text{C}$ Degradación por encima de $25^\circ\text{C}$	$P_D$	625 5,0	mW mW/°C
Disipación total del dispositivo $T_C = 25^\circ\text{C}$ Degradación por encima de $25^\circ\text{C}$	$P_D$	1,5 12	Vátios mW/°C
Margen de temperaturas de la conexión de funcionamiento y almacenamiento	$T_J, T_{stg}$	-55 a +150	°C

#### CARACTERÍSTICAS TÉRMICAS

Características	Símbolo	Máx.	Unidad
Resistencia térmica, conexión a ambiente	$R_{\theta JA}$	200	°C/W
Resistencia térmica, conexión a caja	$R_{\theta JC}$	83,3	°C/W

#### CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS ( $T_A = 25^\circ\text{C}$ si no hay contraindicación)

Característica	Símbolo	Mín.	Máx.	Unidad
----------------	---------	------	------	--------

#### CARACTERÍSTICAS DE DESCONEXIÓN

Tensión de ruptura colector-emisor (1) ( $I_C = 1,0 \text{ mAdc}, I_B = 0$ )	$V_{(BR)CEO}$	50	—	Vdc
Tensión de ruptura colector-base ( $I_C = 100 \mu\text{Adc}, I_E = 0$ )	$V_{(BR)CBO}$	50	—	Vdc
Corriente de corte del colector ( $V_{CB} = 35 \text{ Vdc}, I_E = 0$ )	$I_{CBO}$	—	50	nAdc
Corriente de corte del emisor ( $V_{EB} = 3,0 \text{ Vdc}, I_C = 0$ )	$I_{EBO}$	—	50	nAdc

1. Prueba de impulso: anchura entre impulsos  $\leq 300 \mu\text{s}$ , ciclo de funcionamiento  $\leq 2,0\%$ .

Los dispositivos preferidos son los recomendados por Motorola para usos futuros y por su mejor precio.

(Reemplaza a 2N5086/D)

**CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS** ( $T_A = 25^\circ\text{C}$  si no hay contraindicación) (Continuación)

Característica	Símbolo	Mín.	Máx.	Unidad
----------------	---------	------	------	--------

**CARACTERÍSTICAS DE CONEXIÓN**

Ganancia de corriente continua ( $I_C = 100 \mu\text{A}$ , $V_{CE} = 5,0 \text{ Vdc}$ ) ( $I_C = 1,0 \text{ mA}$ , $V_{CE} = 5,0 \text{ Vdc}$ ) ( $I_C = 10 \text{ mA}$ , $V_{CE} = 5,0 \text{ Vdc}$ )(1)	$h_{FE}$	250 250 250	800 — —	—
Tensión de saturación colector-emisor ( $I_C = 10 \text{ mA}$ , $I_B = 1,0 \text{ mA}$ )	$V_{CE(\text{sat})}$	—	0,3	Vdc
Tensión de conexión base-emisor ( $I_C = 1,0 \text{ mA}$ , $V_{CE} = 5,0 \text{ Vdc}$ )	$V_{BE(\text{on})}$	—	0,85	Vdc

**CARACTERÍSTICAS DE PEQUEÑA SEÑAL**

Producto de corriente – ganancia – ancho de banda ( $I_C = 500 \mu\text{A}$ , $V_{CE} = 5,0 \text{ Vdc}$ , $f = 20 \text{ MHz}$ )	$f_T$	40	—	MHz
Capacitancia colector-base ( $V_{CB} = 5,0 \text{ Vdc}$ , $I_E = 0$ , $f = 1,0 \text{ MHz}$ )	$C_{cb}$	—	4,0	pF
Ganancia de corriente de pequeña señal ( $I_C = 1,0 \text{ mA}$ , $V_{CE} = 5,0 \text{ Vdc}$ , $f = 1,0 \text{ kHz}$ )	$h_{fe}$	250	900	—
Figura de ruido ( $I_C = 20 \mu\text{A}$ , $V_{CE} = 5,0 \text{ Vdc}$ , $R_S = 1,0 \text{ k}\Omega$ , $f = 1,0 \text{ kHz}$ ) ( $I_C = 100 \mu\text{A}$ , $V_{CE} = 5,0 \text{ Vdc}$ , $R_S = 3,0 \text{ k}\Omega$ , $f = 1,0 \text{ kHz}$ )	NF	— —	2,0 2,0	dB

1. Prueba de impulso: anchura entre impulsos  $\leq 300 \mu\text{s}$ , ciclo de funcionamiento  $\leq 2,0\%$ .

**CARACTERÍSTICAS DE RUIDO TÍPICAS**

( $V_{CE} = -5,0$  Vdc,  $T_A = 25^\circ\text{C}$ )

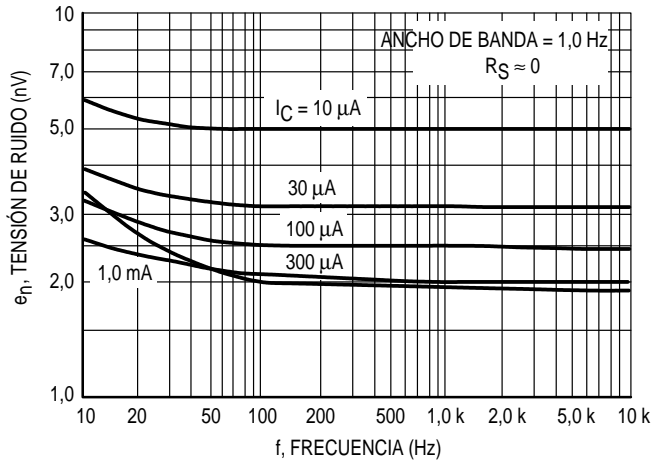


Figura 1. Tensión de ruido

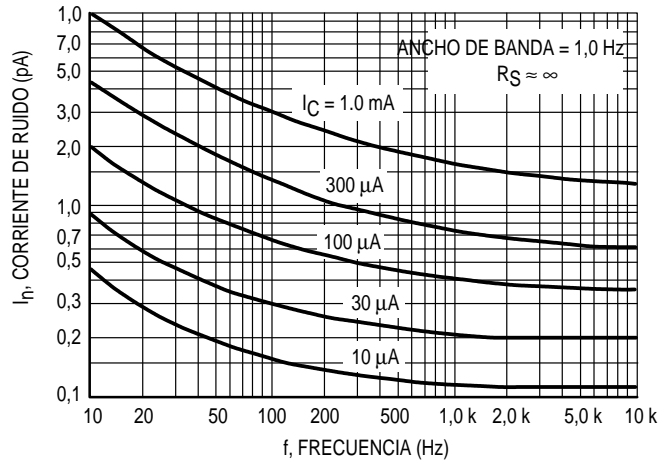


Figura 2. Corriente de ruido

**CONTORNOS DE FIGURA DE RUIDO**

( $V_{CE} = -5,0$  Vdc,  $T_A = 25^\circ\text{C}$ )

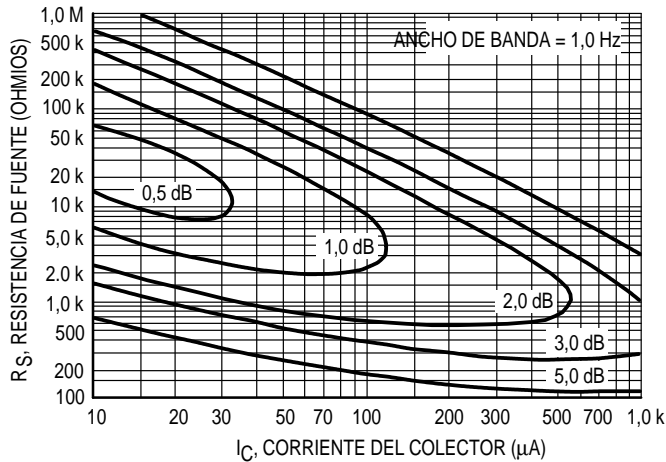


Figura 3. Banda estrecha, 100 Hz

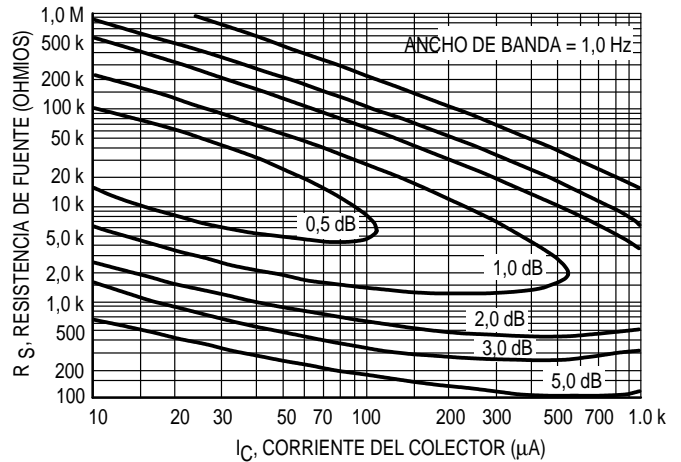


Figura 4. Banda estrecha, 1,0 kHz

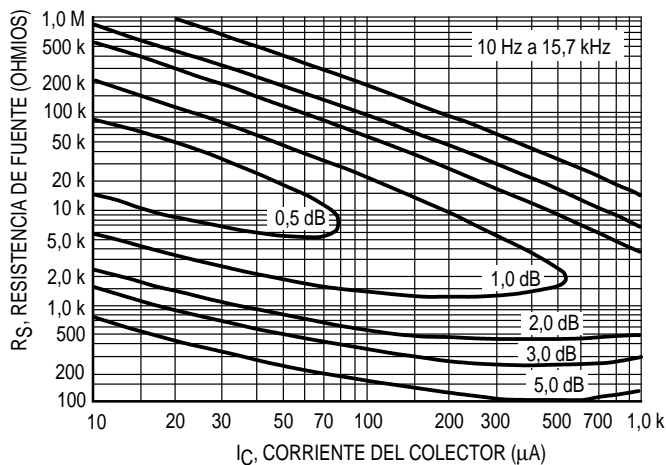


Figura 5. Banda ancha

La figura de ruido se define de la forma siguiente:

$$NF = 20 \log_{10} \left[ \frac{e_n^2 + 4KTR_S + I_n^2 R_S^2}{4KTR_S} \right]^{1/2}$$

- $e_n$  = Tensión de ruido del transistor en referencia a la entrada. (Figura 3)
- $I_n$  = Corriente de ruido del transistor en referencia a la entrada. (Figura 4)
- $K$  = Constante de Boltzman ( $1,38 \times 10^{-23}$  j/°K)
- $T$  = Temperatura de la resistencia de fuente (°K)
- $R_S$  = Resistencia de fuente (Ohmios)

CARACTERÍSTICAS ESTÁTICAS TÍPICAS

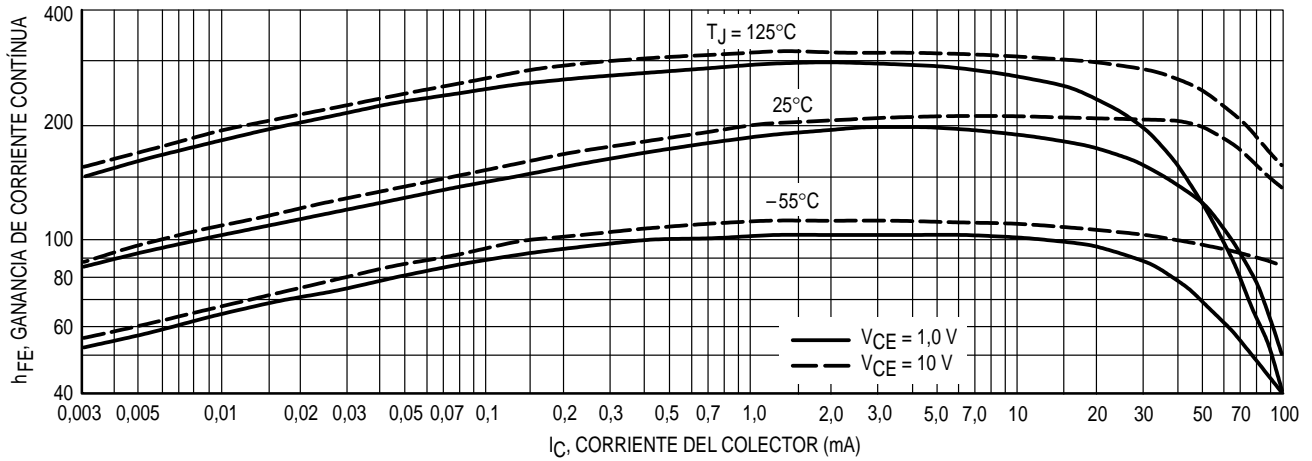


Figura 6. Ganancia de corriente continua

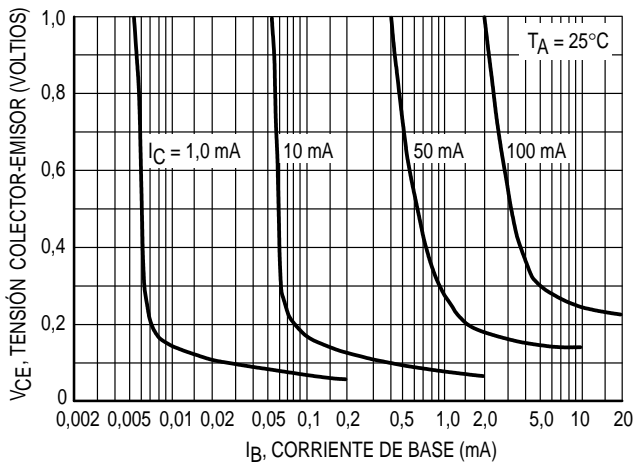


Figura 7. Región de saturación del colector

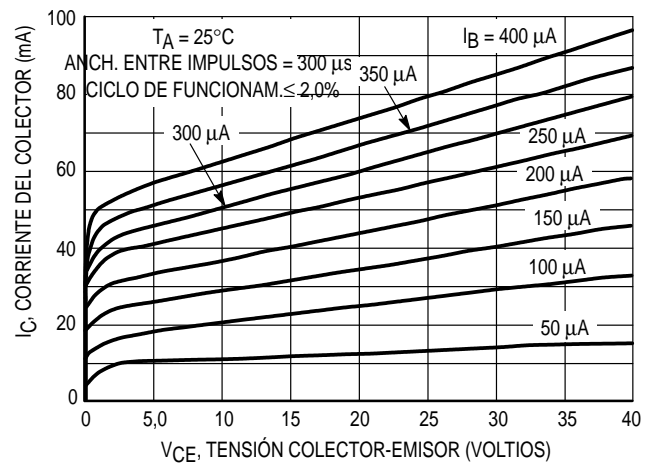


Figura 8. Características del colector

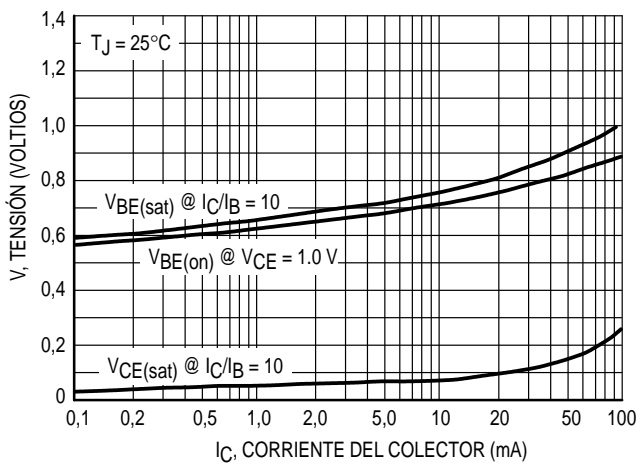


Figura 9. Tensiones de conexión

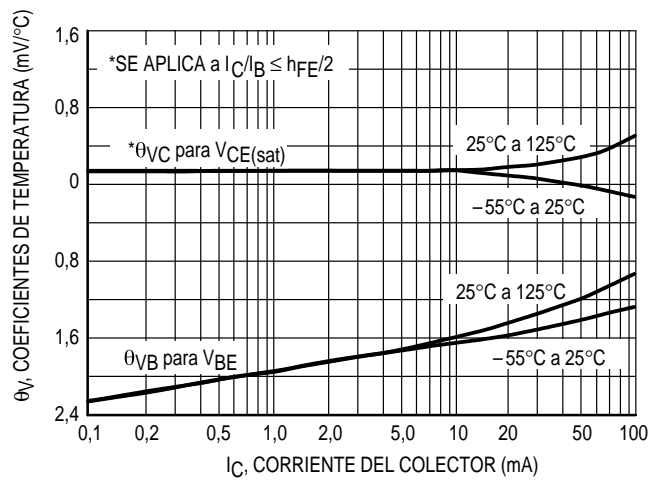


Figura 10. Coeficientes de temperatura

CARACTERÍSTICAS DINÁMICAS TÍPICAS

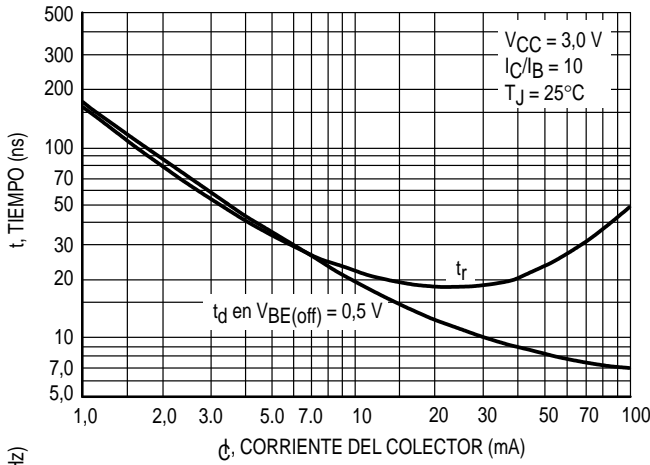


Figura 11. Tiempo de conexión

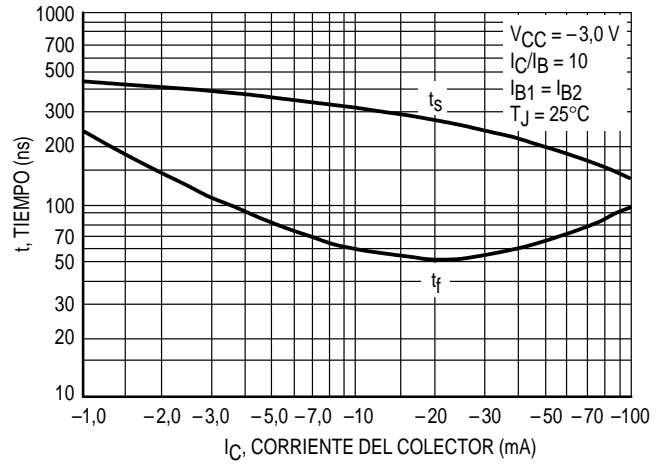


Figura 12. Tiempo de desconexión

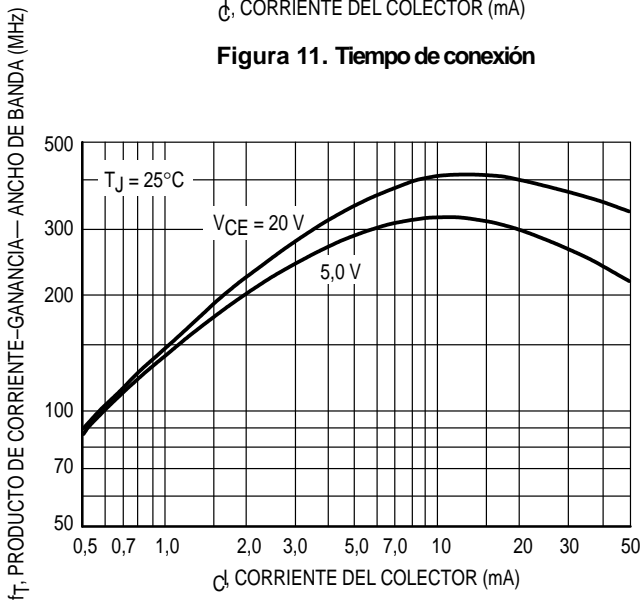


Figura 13. Producto de corriente – ganancia — ancho de banda

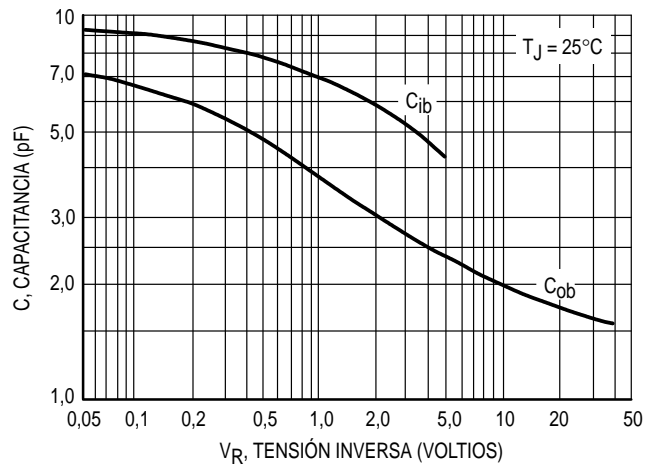


Figura 14. Capacitancia

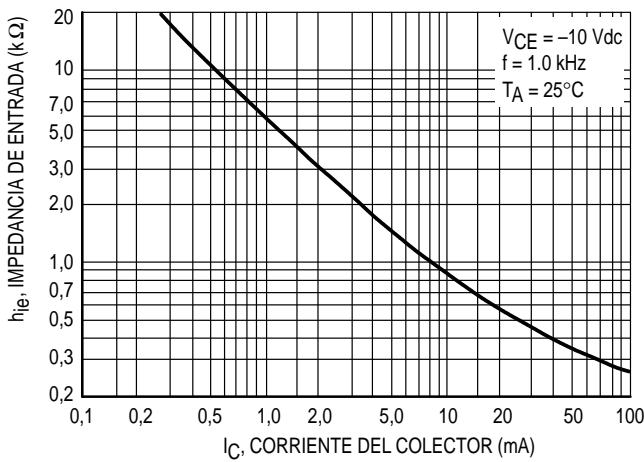


Figura 15. Impedancia de entrada

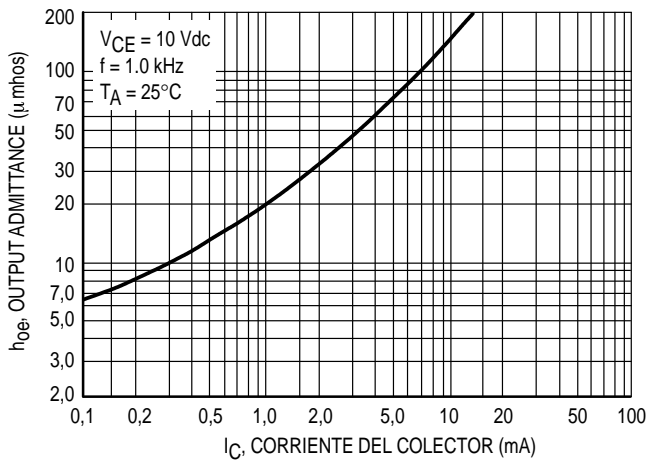


Figura 16. Admitancia de salida

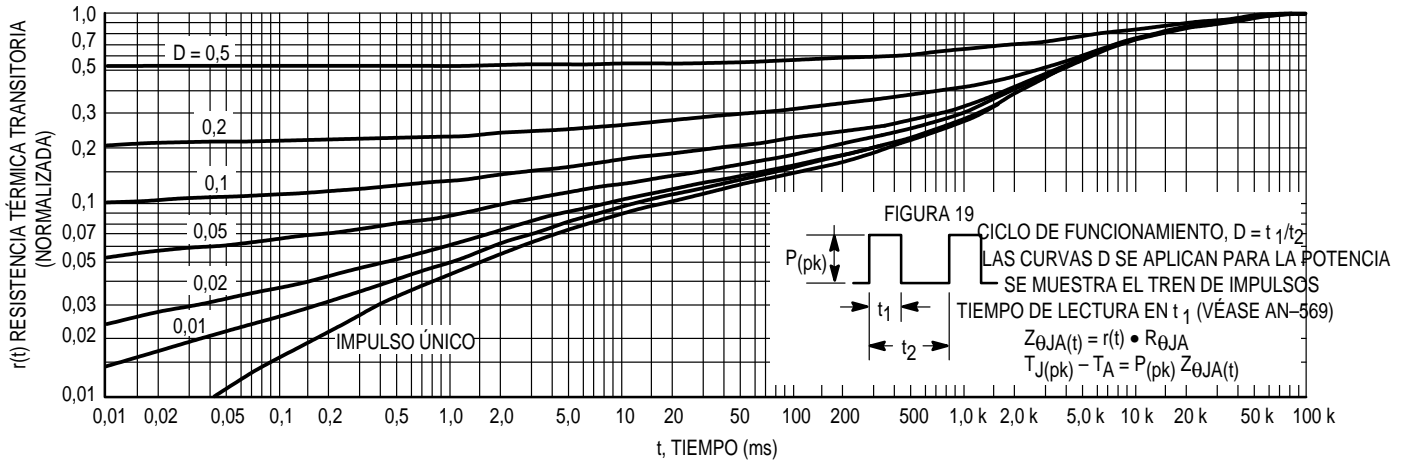


Figura 17. Respuesta térmica

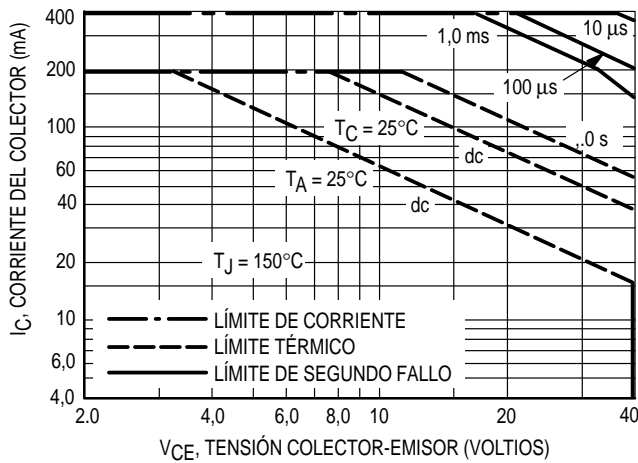


Figura 18. Área de funcionamiento segura de la región activa

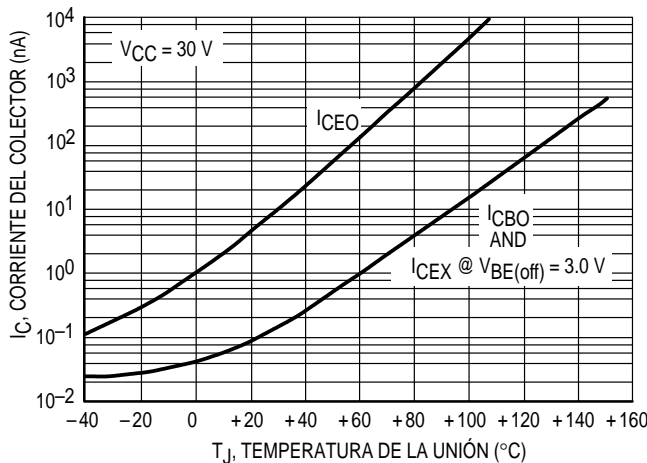
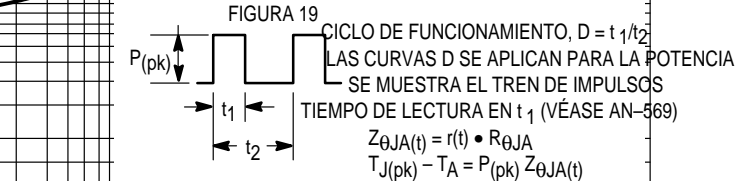


Figura 19. Corriente típica de la fuga del colector



Las curvas del área segura de funcionamiento indican los límites  $I_C-V_{CE}$  del transistor que deben observarse para que exista un funcionamiento fiable. Las líneas de carga del colector para circuitos específicos deben caer por debajo de los límites que indica la curva aplicable.

Los datos de la figura 18 está basados en  $T_{J(pk)} = 150^\circ C$ ;  $T_C$  o  $T_A$  son variables dependiendo de las condiciones. Las curvas de impulsos son válidas para ciclos de funcionamiento del 10% a condición de que  $T_{J(pk)} \leq 150^\circ C$ .  $T_{J(pk)}$  se puede calcular a partir de los datos de la figura 17. A temperaturas elevadas o en casos altos, las limitaciones térmicas reducirán la potencia que se puede manipular para valores inferiores a las limitaciones impuestas por un segundo fallo.

**NOTA DE DISEÑO: USO DE LOS DATOS DE RESPUESTA TÉRMICA**

Un tren de impulsos periódicos de potencia puede estar representado por el modelo que se muestra en la figura 19. Con la ayuda del modelo y de la respuesta térmica del dispositivo se calculó la resistencia térmica transitoria efectiva normalizada de la figura 17 para distintos ciclos de funcionamiento.

Para hallar  $Z_{\theta JA}(t)$ , multiplique el valor obtenido a partir de la figura 17 por el valor de régimen permanente  $R_{\theta JA}$ .

Ejemplo:

El 2N5087 disipa 2,0 vatios pico bajo las condiciones siguientes

$$t_1 = 1,0 \text{ ms}, t_2 = 5,0 \text{ ms} (D = 0,2)$$

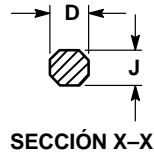
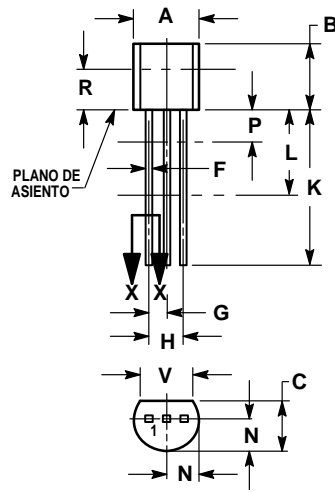
Con la ayuda de la figura 17 a una anchura entre impulsos de 1,0 ms y  $D = 0,2$ , la lectura de  $r(t)$  es de 0,22.

Por lo tanto, la subida de pico en la temperatura de unión es la siguiente:

$$\Delta T = r(t) \times P_{(pk)} \times R_{\theta JA} = 0,22 \times 2,0 \times 200 = 88^\circ C.$$

Para más información, véase AN-569.

## DIMENSIONES DEL ENCAPSULADO



SECCIÓN X-X


CAJA 029-04  
(TO-226AA)  
ISSUE AD

## NOTAS:

1. DIMENSIONAMIENTO Y TOLERANCIA POR ANSI Y14.5M, 1982.
2. DIMENSIÓN DE CONTROL: PULGADA (INCH).
3. NO ESTÁ CONTROLADO EL ONTORNO DE LA FUNDA MÁS ALLÁ DE LA DIMENSIÓN R.
4. LA DIMENSIÓN F SE PALICA ENTRE P Y L. LAS DIMENSIONES D Y J SE APLICAN ENTRE L Y K MÍNIMA. LA DIMENSIÓN EN DERIVACIÓN NO ESTÁ CONTROLADA NI EN P NI MÁS ALLÁ DE LA DIMENSIÓN K MÍNIMA.

DIM	INCHES		MILLIMETERS	
	MIN	MAX	MIN	MAX
A	0.175	0.205	4.45	5.20
B	0.170	0.210	4.32	5.33
C	0.125	0.165	3.18	4.19
D	0.016	0.022	0.41	0.55
F	0.016	0.019	0.41	0.48
G	0.045	0.055	1.15	1.39
H	0.095	0.105	2.42	2.66
J	0.015	0.020	0.39	0.50
K	0.500	—	12.70	—
L	0.250	—	6.35	—
N	0.080	0.105	2.04	2.66
P	—	0.100	—	2.54
R	0.115	—	2.93	—
V	0.135	—	3.43	—

ESTILO 1:  
CLAVIJA 1. EMISOR  
2. BASE  
3. COLECTOR

Motorola se reserva el derecho a realizar cambios sin previo aviso en los productos que aquí se indican. Motorola no representa o garantiza la idoneidad de sus para ningún caso en particular, ni tampoco asume ninguna responsabilidad derivada de la aplicación o el uso de cualquier producto o circuito y, específicamente, niega toda responsabilidad, incluyendo, sin restricción, los daños resultantes o fortuitos. Los parámetros típicos, que puede proporcionar Motorola en sus hojas de datos y/o las especificaciones, pueden variar, y de hecho lo hacen, en diferentes aplicaciones y, además, el funcionamiento real puede variar con el tiempo. Los técnicos expertos que trabajan para los clientes deben validar los parámetros operativos, incluyendo los parámetros típicos, para cada aplicación del cliente. Motorola no transfiere ninguna licencia bajo sus derechos de patente ni bajo los derechos de ajenos. Los productos de Motorola no son diseñados, ni autorizados ni tienen como objetivo su uso como componentes de implantes quirúrgicos en el cuerpo u otras aplicaciones que tengan como objetivo el mantenimiento de vida, o cualquier otra aplicación en la que el fallo del producto de Motorola pueda crear una situación de peligro o muerte para la persona en cuestión. En el caso de que el comprador adquiriese el producto Motorola para dichos fines no autorizados, éste deberá indemnizar a Motorola y hacerse cargo de todos los gastos jurídicos y daños y perjuicios derivados de cualquier demanda que se interponga contra la empresa, sus directivos, trabajadores, subsidiarios, afiliados y distribuidores, como consecuencia de cualquier demanda por daños personales o defunción, asociada con el uso no autorizado de los productos, incluso en el caso de que se alegue un diseño o fabricación deficiente del componente. Motorola y  son marcas comerciales de Motorola Inc. Motorola, Inc. es un empresario con igualdad de oportunidades / acción afirmativa.

Mfax es una marca comercial de Motorola, Inc.

**Donde encontrarnos:**

**EE.UU./EUROPA/Ubicaciones no listadas:** Motorola Literature Distribution;  
P.O. Box 5405, Denver, Colorado 80217. 303-675-2140 or 1-800-441-2447

**JAPÓN:** Nippon Motorola Ltd.: SPD, Strategic Planning Office, 4-32-1,  
Nishi-Gotanda, Shinagawa-ku, Tokyo 141, Japan. 81-3-5487-8488

**Mfax™:** RMFAX0@email.sps.mot.com – TOUCHTONE 602-244-6609  
– Sólo EE.UU y Canada 1-800-774-1848

**ASIA/PACIFIC:** Motorola Semiconductors H.K. Ltd.; 8B Tai Ping Industrial Park,  
51 Ting Kok Road, Tai Po, N.T., Hong Kong. 852-26629298

**INTERNET:** <http://motorola.com/sps>



**MOTOROLA**

