

## CONTENIDO

CONTENIDO.....	1
CAPÍTULO UNO .....	2
1.1 OBJETIVO .....	2
1.2 FUNDAMENTO TEÓRICO.....	2
CAPITULO DOS .....	5
2.1 EQUIPOS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES .....	5
2.2 SIMULACIONES .....	5
2.2.1 Carga del condensador: .....	5
2.2.2 Descarga del condensador:.....	7

# CARGA Y DESCARGA DE UN CIRCUITO RC

## CAPÍTULO UNO

### 1.1 OBJETIVO

*“Familiarizarse y analizar la carga y descarga de un circuito RC”*

### 1.2 FUNDAMENTO TEÓRICO

#### 1.2.1 Carga del condensador:

El circuito tiene conectado en serie la resistencia el condensador (**circuito RC**) y la fuente de corriente continua, en el circulará una corriente que cargará el condensador (Ver **Figura N° 1**)

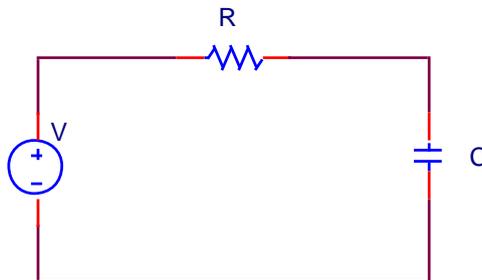


Figura N° 1: Circuito RC

#### a) Análisis del circuito

- ✓ Aplicando la segunda ley de Kirchoff en la malla:

$$\sum_{k=1}^n v_k = v_1 + v_2 + v_3 + \dots + v_n = 0 \quad \dots\dots\dots (1)$$

- ✓ También sabemos que el voltaje en un condensador viene dado por:

$$v_c = \int_0^t \frac{i}{C} dt \quad \dots\dots\dots (2)$$

✓ Reemplazando para el circuito dado la ecuación será:

$$V = i \cdot R + \int_0^t \frac{i}{C} dt \quad \dots\dots\dots (3)$$

El régimen a que se deposita la carga en éste varía con el tiempo; es máximo en el instante en que el circuito es conectado ( $t = 0$ ), o sea cuando entre la fuente y el condensador existe una máxima diferencia de potencial, y cero después de transcurrir un tiempo teóricamente infinito ( $t = \infty$ ) que es cuando los potenciales de la fuente y de las placas son iguales. Como el régimen de movimiento de las cargas (coulomb por segundo) es lo que constituye la corriente, ( $i = Q/t$ ) resulta evidente que la corriente de carga será máxima en el instante en que el circuito recibe la alimentación de la fuente, y nula después de haber sido cargado el condensador; la corriente es en efecto, igual a  $V/R$  para  $t = 0$  y cero para  $t = \infty$ . Considerando de otra manera, esto significa que un condensador actúa como un cortocircuito para  $t = 0$  y como un circuito abierto para  $t = \infty$

La ecuación de la corriente que circula se halla a través de la ecuación:

$$i = \frac{V}{R} \cdot e^{-t/RC} \quad \dots\dots\dots (4)$$

### 1.2.2 Descarga del condensador

Después de cargado el condensador, la diferencia de potencial entre sus terminales es exactamente igual a la tensión de la fuente "V" a que está conectado; luego como la fuente es reemplazada por corto circuito haciendo que el condensador este en paralelo con la resistencia, la carga se disipará; entonces se dice que el condensador se ha descargado.

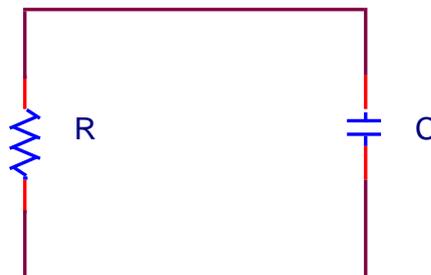


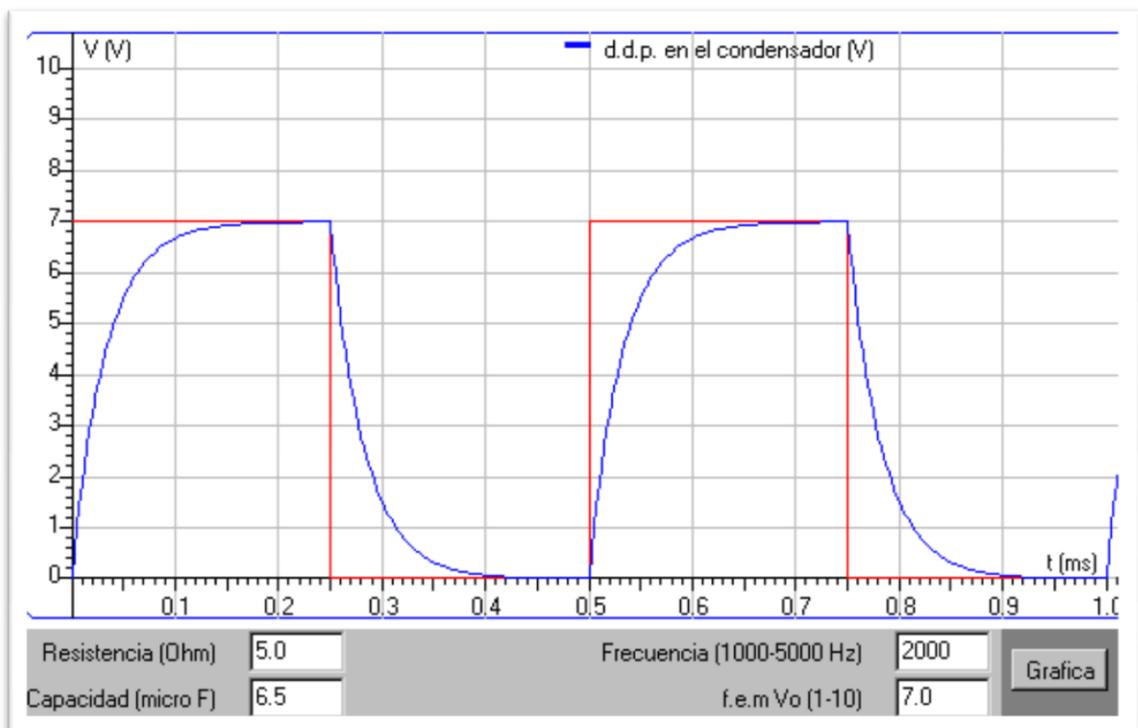
Figura N° 2: Descarga

La ecuación de la corriente de acuerdo con la **Figura N° 2** se calcula así:

$$0 = i \cdot R + \int_0^t \frac{i}{C} dt$$

$$i = -\frac{V}{R} \cdot e^{-t/RC} \quad \dots\dots\dots (5)$$

Debe observarse que la ecuación de corriente de descarga es de la misma forma que la de la carga de un condensador, con la excepción de que el signo es opuesto. Esto confirma el análisis que establece que la corriente de descarga, de sentido opuesto de la carga, es progresivamente decreciente, se inicia en el valor  $V/R$ , y disminuye hasta cero.



**Figura N° 3: Carga y Descarga**

## CAPITULO DOS

### 2.1 EQUIPOS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES

- ✓ 1 potenciómetro
- ✓ 2 Multímetro digitales
- ✓ 1 panel E6 del circuito RC ( $R = 51k$  y  $C = 2.2mF$ )
- ✓ 1 cronómetro
- ✓ 1 micro amperímetro
- ✓ Cables de conexión

### 2.2 SIMULACIONES

**Observación:** Simularemos el circuito general que aparece en la guía y luego iremos paso a paso hasta obtener la gráfica de carga y descarga de un condensador utilizando el programa **Multisim**.

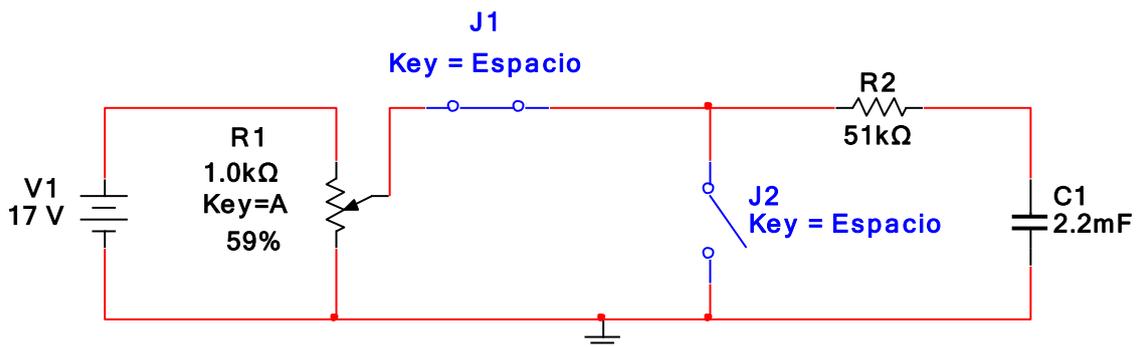


Figura N° 4: Circuito de la guía

#### 2.2.1 Carga del condensador:

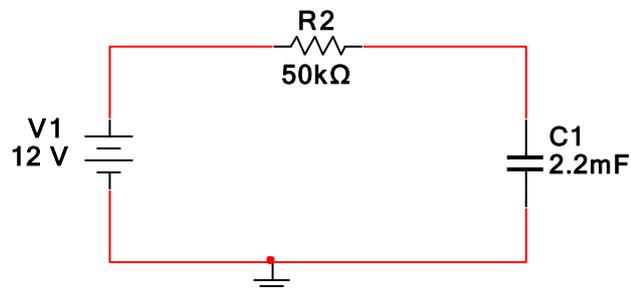
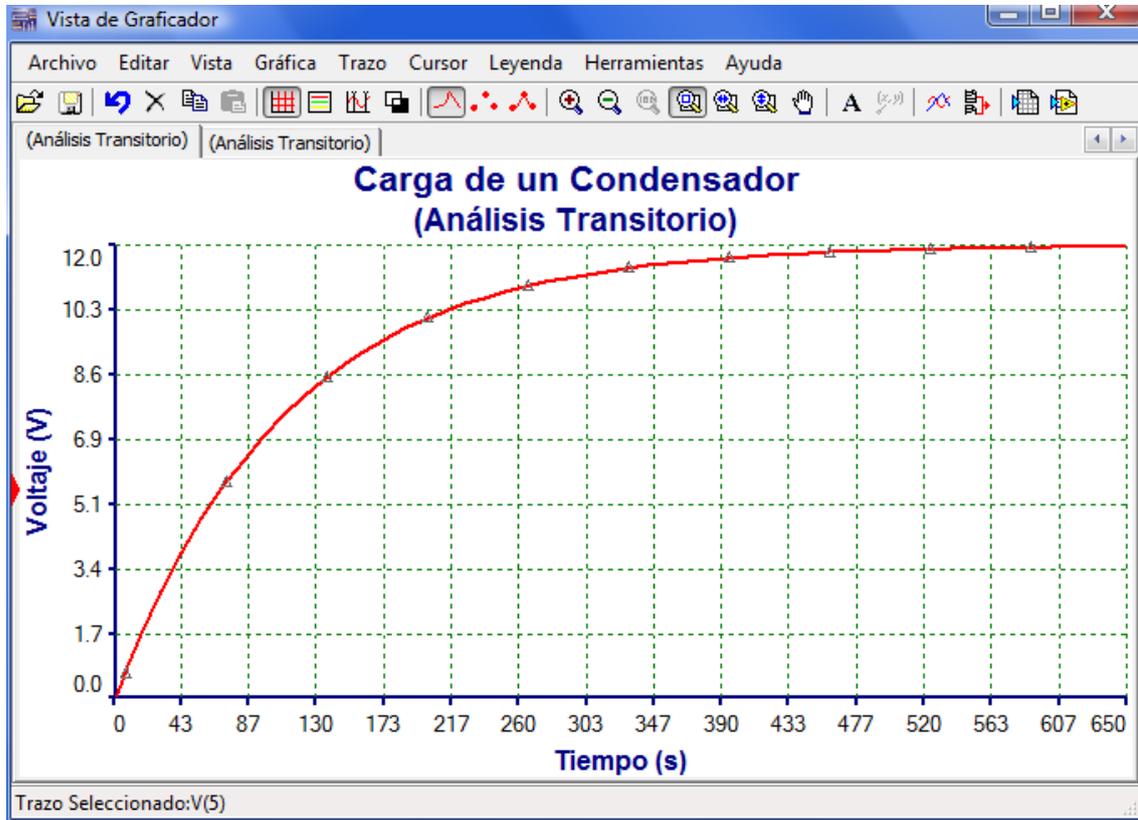


Figura N° 5: Circuito para la simulación de la carga de carga de un condensador

- a) **Obtención de la gráfica de la “carga” de un condensador:** Primero nos dirigimos a la opción **Simulate** (Simulación), luego **Analises** (Análisis) y finalmente a **Transient Analysis** (Análisis transitorio) finalmente elegimos las opciones adecuadas y obtenemos la **Figura N° 6**.



**Figura N° 6: Análisis transitorio de la carga de un condensador**

**Observaciones de la Figura N° 6:**

- ✓ El tope máximo que obtenemos en la tensión es igual al de la fuente (**12V**)
- ✓ La constante de tiempo “ $\tau$ ” para este caso es **110s** en el cual obtenemos el **63% (7.56V)** del valor máximo de la tensión del condensador, mientras que en un “**5 $\tau$** ” se empezaría a estabilizar la tensión del condensador (**12V**).”El condensador finalmente esta cargado” Esto se observa a simple inspección en la **Figura N° 6**.

## 2.2.2 Descarga del condensador:

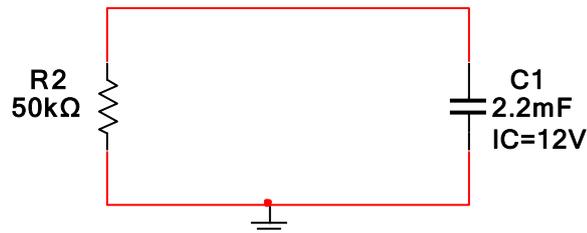


Figura N° 7: Circuito para la simulación de la descarga de carga de un condensador

### Observaciones de la Figura N° 7:

- ✓ Observamos al lado derecho del condensador dice: “**IC = 12V**”, esto significa **Initial Condition** (Condiciones Iniciales) lo cual nos servirá para que se pueda graficar correctamente la descarga del condensador.

### b) Obtención de la gráfica de la “descarga” de un condensador:

Realizaremos los mismos pasos que en la carga del condensador.

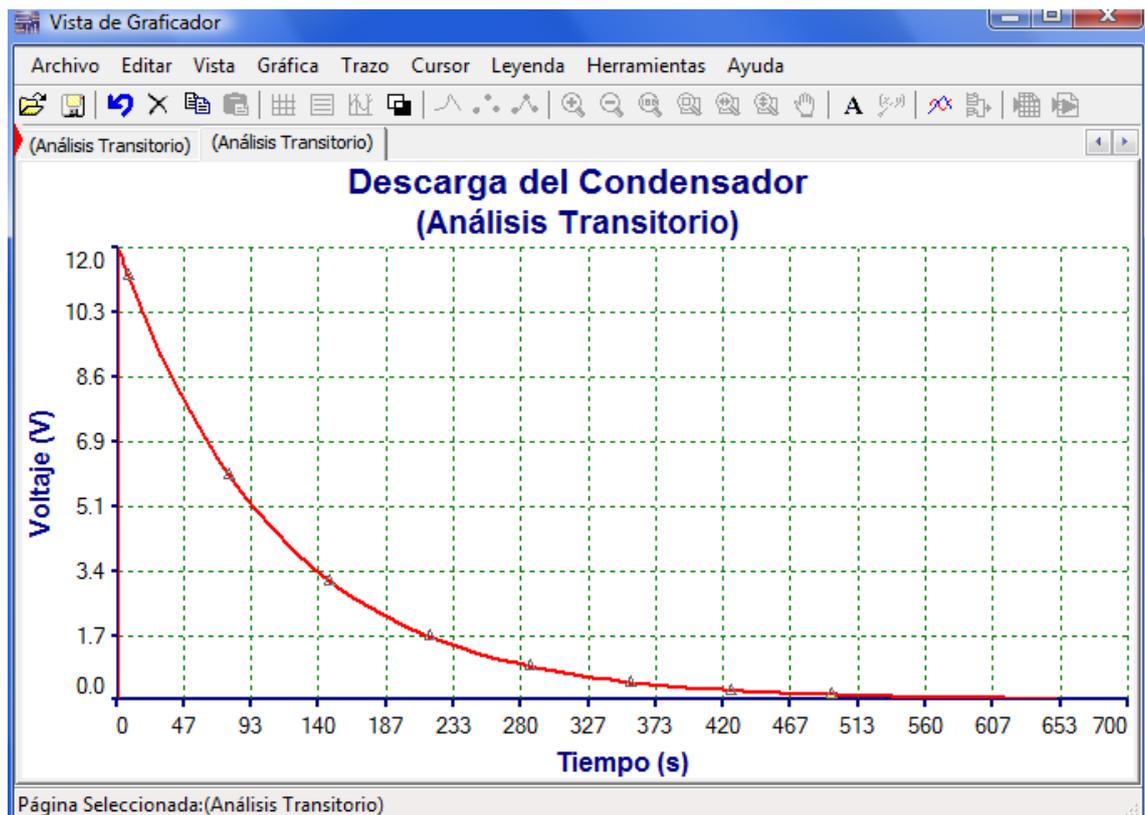


Figura N° 8: Análisis transitorio de la descarga de un condensador

**Observaciones de la Figura N° 8:**

- ✓ El tope máximo que obtenemos en la tensión es igual al de la fuente (**12V**)
- ✓ La constante de tiempo “ $\tau$ ” para este caso es **110s** en el cual obtenemos el **63% (7.56V)** del valor máximo de la tensión del condensador, mientras que en un “**5 $\tau$** ” se empezaría a estabilizar la tensión del condensador (**0V**).”El condensador finalmente esta descargado”. Esto se observa a simple inspección en la **Figura N° 8**.