



# Análisis de Consumo de RAM en Servidores Web

---

**Actividad:** Convalidación

**Nombre del alumno:** Williams Espinosa López

**Matrícula:** 251185

**Cuatrimestre y grupo:** 4° “B”

**Docente:** Sirgei García Ballinas

**Asignatura:** Cálculo Integral

## Contents

---

<b>1</b>	<b>Introducción</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Modelado Matemático</b>	<b>2</b>
2.1	Definición de Variables y Datos . . . . .	2
2.2	Proceso de Deducción de la Ecuación . . . . .	2
<b>3</b>	<b>Representación Gráfica</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>Cálculo Integral (Consumo Acumulado)</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>Conclusión</b>	<b>5</b>

## 1 Introducción

---

El análisis del consumo de memoria RAM en un servidor web es un aspecto fundamental para garantizar el correcto funcionamiento de una página web. La cantidad de usuarios que acceden simultáneamente y los períodos de mayor actividad influyen directamente en el uso de recursos del sistema.

Este trabajo se enfoca en el estudio del comportamiento del consumo de memoria RAM a lo largo del tiempo, considerando una cantidad aproximada de 50 usuarios concurrentes y la existencia de horas pico de acceso.

**Objetivo:** Modelar una ecuación matemática que permita determinar el consumo de memoria RAM de una página web alojada en un servidor, considerando la presencia de horas pico de uso y una carga aproximada de 50 usuarios concurrentes.

## 2 Modelado Matemático

---

El consumo de memoria RAM se representa mediante una función matemática que depende del tiempo, permitiendo analizar el comportamiento del sistema durante un período de 24 horas.

### 2.1 Definición de Variables y Datos

Para el desarrollo del modelo se definen los siguientes datos y variables:

- $t$ : Tiempo medido en horas ( $t \in [0, 24]$ ).
- $R_0 = 2$  GB: Consumo base del sistema operativo y servicios esenciales.
- $r = 0.08$  GB: Consumo promedio de memoria RAM por cada usuario conectado.
- $U_0 = 50$ : Usuarios base concurrentes.
- $\Delta U = 30$ : Fluctuación máxima de usuarios adicionales en horas pico.

### 2.2 Proceso de Deducción de la Ecuación

Para obtener la función de consumo total  $R(t)$ , integramos los componentes de la siguiente manera:

1. **Modelado de Usuarios  $U(t)$ :** Representamos la afluencia mediante una función periódica (seno) para simular los ciclos de tráfico:

$$U(t) = 50 + 30 \sin\left(\frac{\pi t}{12}\right)$$

2. **Cálculo del Consumo por Usuarios:** Multiplicamos el número de usuarios por el consumo individual  $r$ :

$$R_{usuarios}(t) = 0.08 \cdot \left[ 50 + 30 \sin\left(\frac{\pi t}{12}\right) \right]$$

$$R_{usuarios}(t) = 4 + 2.4 \sin\left(\frac{\pi t}{12}\right)$$

3. **Suma del Consumo Base del Sistema:** Añadimos el consumo fijo del servidor ( $R_0$ ):

$$R(t) = R_0 + R_{usuarios}(t) = 2 + 4 + 2.4 \sin\left(\frac{\pi t}{12}\right)$$

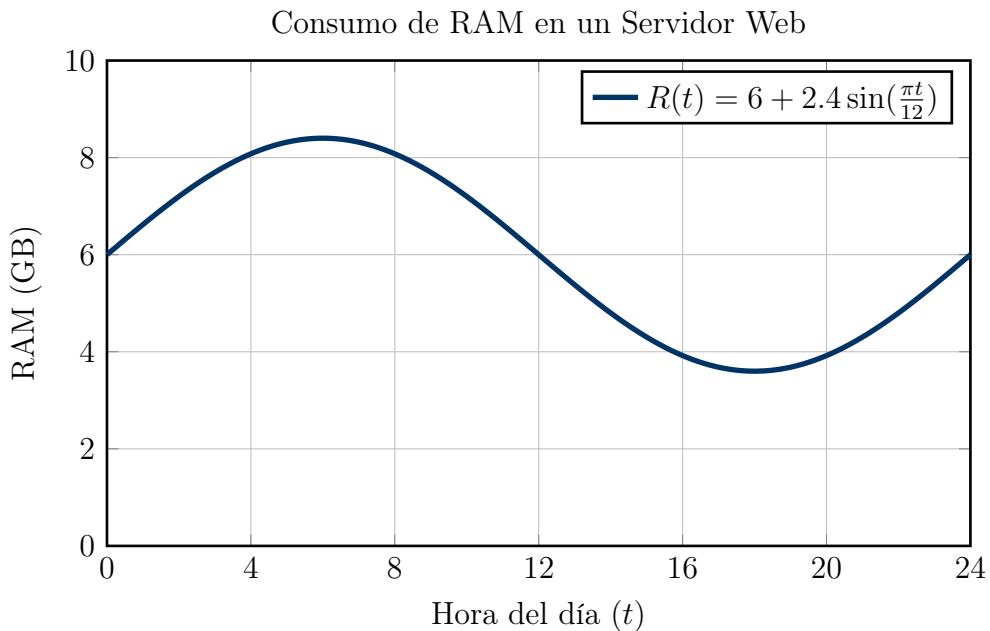
### Resultado

La ecuación final que modela el consumo de RAM en GB en función del tiempo  $t$  es:

$$R(t) = 6 + 2.4 \sin\left(\frac{\pi t}{12}\right)$$

## 3 Representación Gráfica

La siguiente gráfica muestra cómo el consumo de RAM oscila entre un mínimo de 3.6 GB y un máximo de 8.4 GB a lo largo del día.



## 4 Cálculo Integral (Consumo Acumulado)

Para determinar el consumo total de recursos en la primera mitad del día (intervalo de 0 a 12 horas), aplicamos la integral definida:

$$\int_0^{12} \left[ 6 + 2.4 \sin\left(\frac{\pi t}{12}\right) \right] dt$$

**Desarrollo paso a paso:**

1. Separamos la integral en dos partes:

$$\int_0^{12} 6 dt + \int_0^{12} 2.4 \sin\left(\frac{\pi t}{12}\right) dt$$

2. Resolvemos la primera parte:

$$[6t]_0^{12} = 6(12) - 6(0) = 72$$

3. Resolvemos la segunda parte usando la regla de la cadena inversa:

$$2.4 \left[ -\frac{12}{\pi} \cos\left(\frac{\pi t}{12}\right) \right]_0^{12} = -\frac{28.8}{\pi} [\cos(\pi) - \cos(0)]$$

$$-\frac{28.8}{\pi} [-1 - 1] = -\frac{28.8}{\pi} (-2) = \frac{57.6}{\pi}$$

**Resultado**

El consumo acumulado es:

$$\int_0^{12} R(t)dt = 72 + \frac{57.6}{\pi} \approx 90.34 \text{ GB} \cdot \text{h}$$

## 5 Conclusión

---

El modelo matemático desarrollado permite estimar con precisión el consumo de memoria RAM. A través de la deducción de la ecuación, se observa que el consumo no es estático, sino que depende de una base operativa mínima sumada a la demanda variable de los usuarios. Este tipo de análisis es vital para evitar el desbordamiento de memoria (OOM Killer) en entornos de producción.