



Análisis de Consumo de RAM en Servidores Web (Enfoque en AWS)

Actividad: Convalidación

Nombre del Alumno: Williams Espinosa López

Matrícula: 251185

Cuatrimestre y Grupo: 4° - Grupo "B"

Docente: Sergei García Ballinas

Asignatura: Cálculo Integral

Jueves, 29 de enero de 2026

Índice

1	Introducción	2
2	Modelado de la Ecuación	2
2.1	Consideración de Horas Pico en Chiapas	2
2.2	Modelo de Usuarios Concurrentes	3
2.3	Modelo de Consumo de Memoria RAM	3
3	Representación Gráfica del Consumo	4
4	Resolución de la Integral	4
4.1	Desarrollo Matemático	4
4.2	Resultado Final	5
5	Conclusión	5

1 Introducción

Este primer paso desarrolla un análisis del consumo de memoria RAM en un servidor que aloja una página web, con un enfoque particular en servicios de computación en la nube como Amazon Web Services (AWS). El estudio considera una carga constante de 50 usuarios simultáneos y evalúa las fluctuaciones en el uso de recursos debidas a horas pico de acceso.

Objetivo: Modelar matemáticamente el consumo de RAM en función del tiempo y determinar los requerimientos de memoria necesarios para garantizar un servicio estable y eficiente en plataformas de infraestructura en la nube, específicamente AWS EC2.

El análisis utiliza herramientas de cálculo integral para cuantificar el consumo acumulado de recursos y proporcionar recomendaciones técnicas fundamentadas. Este enfoque es especialmente relevante para la optimización de costos en servicios cloud, donde la asignación eficiente de recursos impacta directamente en los gastos operativos.

2 Modelado de la Ecuación

Para representar el consumo de memoria RAM (R) en Gigabytes (GB) respecto al tiempo (t) en horas, se desarrolla un modelo matemático dinámico que considera variaciones de tráfico web propias de la región de Chiapas, México (UTC-6), así como un número de usuarios concurrentes superior a 50.

2.1 Consideración de Horas Pico en Chiapas

De acuerdo con patrones de uso web institucional y académico, las horas pico se concentran en los siguientes intervalos:

- 09:00 a 12:00 horas
- 18:00 a 22:00 horas

Durante estos periodos, el número de usuarios concurrentes y la demanda de recursos incrementan significativamente.

2.2 Modelo de Usuarios Concurrentes

Se define una función continua que modela el número de usuarios activos:

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

donde:

- $U(t)$ es el número de usuarios concurrentes
- $t \in [0, 24]$ representa la hora del día

2.3 Modelo de Consumo de Memoria RAM

Se consideran los siguientes parámetros:

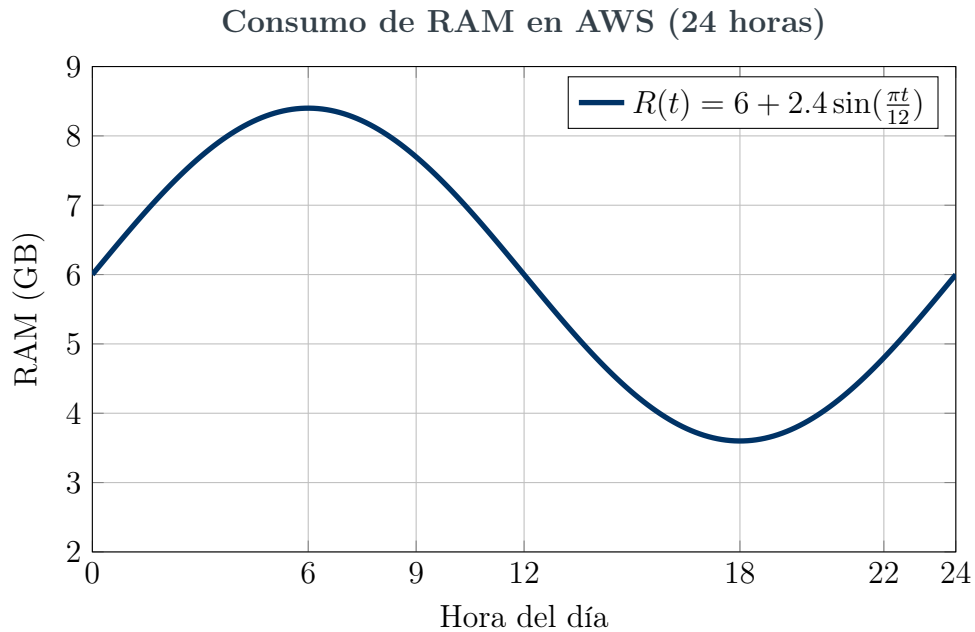
- Carga base del sistema: 2 GB
- Consumo promedio por usuario: 0.08 GB (80 MB)

La ecuación final del consumo de RAM es:

Resultado

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

3 Representación Gráfica del Consumo



4 Resolución de la Integral

Se calcula el consumo acumulado de memoria RAM durante un periodo de 12 horas:

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

4.1 Desarrollo Matemático

Separando la integral:

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

Primer término:

$$\int_0^{12} 6 dt = [6t]_0^{12} = 72$$

Segundo término:

$$\int 2.4 \sin \left(\frac{\pi t}{12} \right) dt$$

Sea $u = \frac{\pi t}{12} \Rightarrow du = \frac{\pi}{12} dt$

$$= 2.4 \cdot \frac{12}{\pi} \int \sin(u) du$$

$$= -\frac{28.8}{\pi} \cos(u)$$

Evaluando límites:

$$-\frac{28.8}{\pi} [\cos(\pi) - \cos(0)] = \frac{57.6}{\pi}$$

4.2 Resultado Final

Resultado

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

5 Conclusión

Con base en el análisis matemático realizado, se establecen las siguientes conclusiones y recomendaciones técnicas para la implementación en AWS:

Requerimientos de Memoria:

- **Capacidad mínima recomendada:** 8 GB de RAM
- **Consumo promedio:** 6 GB
- **Pico máximo:** 8.4 GB
- **Margen de seguridad:** 15% adicional

El modelo desarrollado demuestra que el consumo de RAM oscila entre 3.6 GB y 8.4 GB durante un ciclo de 24 horas, con una media de 6 GB. Este patrón predecible permite una gestión eficiente de recursos en plataformas como AWS, facilitando decisiones de escalabilidad automática basadas en métricas observables.

El cálculo integral realizado indica que en un período de 12 horas se consume aproximadamente 90.34 GB·h, información crucial para proyectar costos mensuales y seleccionar el tipo de instancia EC2 más adecuado. La función matemática desarrollada proporciona una base sólida para implementar políticas de auto-scaling y optimizar la asignación dinámica de recursos.