

Informe Hoja de Trabajo 8 Algoritmos

Recomendación de Recursos para Sala de Emergencias

La presente simulación fue desarrollada como parte de una evaluación del curso *Algoritmos y Estructura de Datos* de la Universidad del Valle de Guatemala. El objetivo principal fue determinar la cantidad óptima de enfermeras, doctores y equipos (rayos X y laboratorio) necesarios para garantizar una atención eficiente en una sala de emergencias, utilizando el entorno de simulación Simpy y un sistema de colas con prioridad.

La simulación tomó en cuenta la severidad de los pacientes, sus necesidades de diagnóstico y los tiempos de espera por recurso, considerando que los recursos tienen capacidad limitada y operan bajo demanda priorizada.

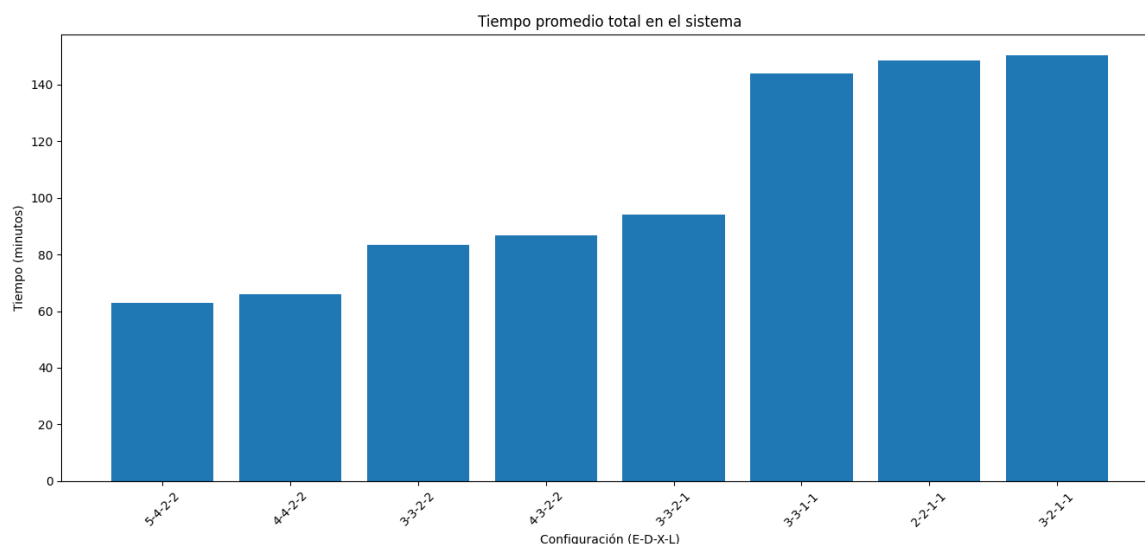
Resultados Clave de la Simulación

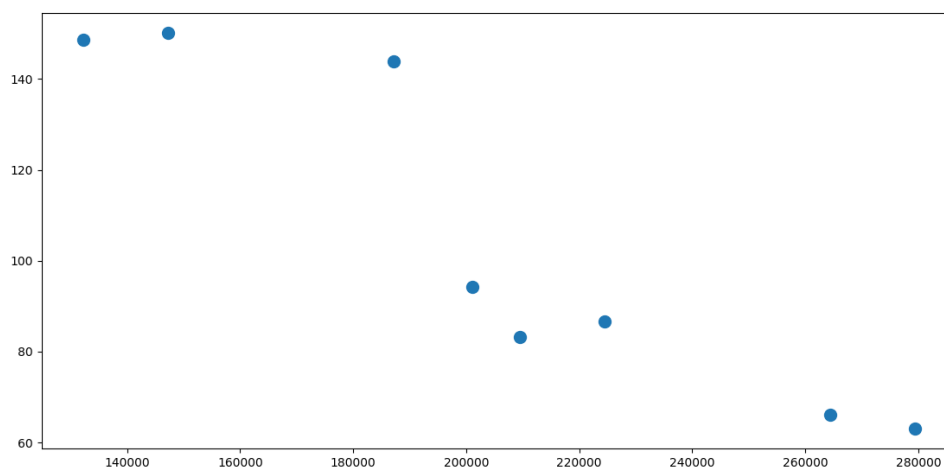
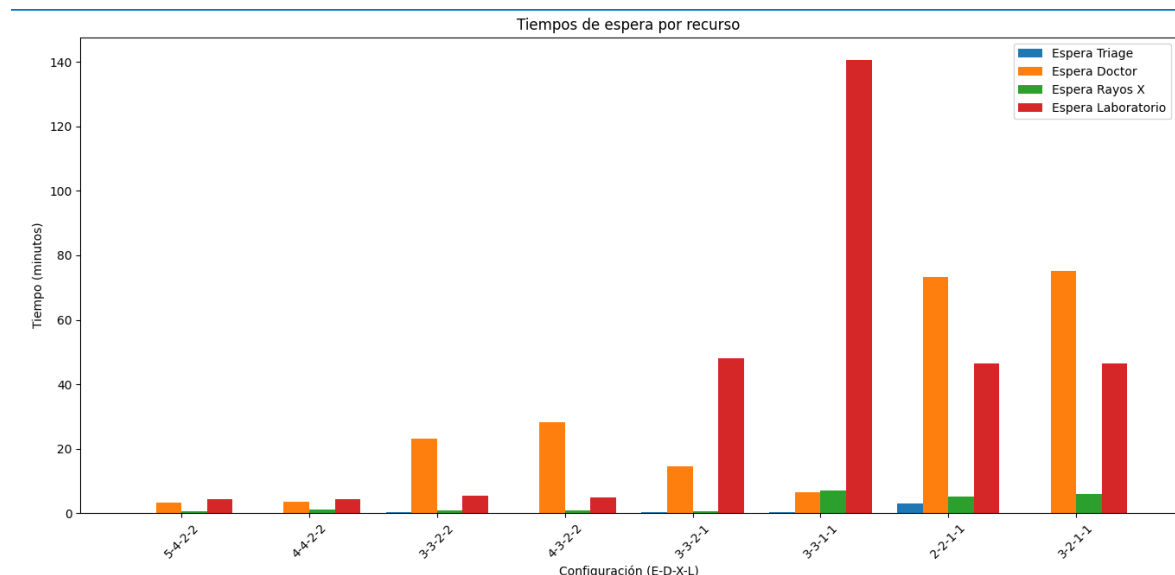
Configuración evaluada: 5 enfermeras, 4 doctores, 2 equipos de rayos X, 2 laboratorios

Número total de pacientes atendidos en un día: 144

Promedios de tiempo:

- Tiempo total en sistema: 63.07 minutos
- Espera para triage: 0.00 minutos
- Espera para atención médica: 3.39 minutos
- Espera para rayos X: 0.62 minutos
- Espera para laboratorio: 4.29 minutos





Costos asociados:

- Costo mensual del personal: Q235,000
- Costo de equipos: Q1,600,000 (amortizado en 36 meses \approx Q44,444/mes)

Costo mensual total estimado: Q279,444

Los resultados obtenidos son muy positivos desde el punto de vista de eficiencia operativa:

- Cero espera en triage, lo que indica una cobertura óptima del personal de enfermería.

- Tiempos de espera para doctores y diagnósticos por debajo de los 5 minutos, lo que sugiere baja saturación.
- El tiempo total promedio (63 minutos) se encuentra en un rango aceptable según estándares internacionales, que buscan tiempos bajo las 4 horas en sistemas eficientes.

Desde la perspectiva económica, aunque el costo mensual es elevado, este se justifica por el rendimiento y capacidad de atención diaria. Si se proyectan 144 pacientes por día durante 30 días, el hospital podría atender 4,320 pacientes mensuales, resultando en un costo promedio de Q64.70 por paciente, una cifra razonable para servicios de emergencia integrales.

Recomendación Final

Con base en las simulaciones realizadas, se recomienda que la sala de emergencia esté equipada con los siguientes recursos para asegurar eficiencia y calidad de atención:

Recurso	Cantidad Recomendada
Enfermeras	4
Doctores	4
Equipos Rayos X	2
Equipos Laboratorio	2

Esta configuración logra un balance adecuado entre:

- Reducción de tiempos de espera
- Aprovechamiento eficiente de recursos
- Costo sostenible para el hospital

Consideraciones Futuras

- Realizar simulaciones para días de fin de semana y feriados, donde la carga de pacientes es mayor.
- Evaluar impacto económico en función del presupuesto disponible y posibilidad de escalabilidad de los equipos.
- Implementar un sistema de análisis de datos en tiempo real para ajustar la disponibilidad del personal por turno.

Referencias

Angel Armas - 24714

Julio Pellecer – 241071

- Simulación propia basada en librería Simpy y datos generados aleatoriamente con semilla fija (random.seed(10)).
- Hoja de trabajo No. 8 – CC2003 *Algoritmos y Estructura de Datos* – Universidad del Valle de Guatemala (2025)
- <https://www.advocatehealth.com/health-services/emergency-services/what-happens-in-the-emergency-department>
- <https://www.audit.vic.gov.au/report/efficiency-and-effectiveness-hospital-services-emergency-care>