

**ASIGNATURA DE INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES**

Apellidos: ……………………………………………………………….

Nombres: ……………………………………………………………….

Fecha: 2017

Sección:

Asignatura: Investigación de Operaciones

Docente : Dr. José Castillo Montes

**FORMULAS EMPLEADAS EN EL ESTUDIO DE LA TEORÍA DE COLAS**

*En la mayoría de los sistemas de colas, el proceso de llegadas sigue una distribución de Poisson. Se demuestra que si se da esta circunstancia, la duración de los intervalos entre llegadas tiene una distribución exponencial o una combinación continua de exponenciales, es decir, una distribución gamma, que recibe el nombre de* ***distribución Erlangiana****, o distribución K.*

**MODELO A: SISTEMA SIMPLE O M/M/1**

*n* = Número de unidades en el sistema.

= Número promedio de clientes en el sistema

Número promedio de clientes en la cola

Tiempo promedio que una persona permanece en el sistema = 1/µ-λ

Tiempo promedio que una persona permanece en la cola

Probabilidad que *“n”* unidades se encuentren en el sistema

Probabilidad que más de “k” unidades se encuentren en el sistema

**MODELO B: SISTEMA MULTICANAL O M/M/S**

Probabilidad que existan **“CERO”** unidades en el sistema.

Tiempo promedio que una persona permanece en el sistema

Tiempo promedio que una persona permanece en el sistema

Probabilidad que el sistema esté ocupado:

Probabilidad de que existan *“n”* unidades en el sistema:

**MODELO C: SERVICIO CONSTANTE O MODELO M/D/1**



**MODELO D: POBLACIÓN LIMITADA**





Lq = Ls - (1- Po)

‾λ = λ (1-Pm)

**Modelo M/M/1/K**



λ = tasa de llegadas.

µ = tasa de servicio.

s = número de servidores

ρ = λ /sµ .- factor de utilización del sistema o intensidad de tráfico (proporción de tiempo esperado en el que los servidores están ocupados). Si ρ < 1 entonces el sistema se estabiliza. En otro caso el número de clientes en el sistema ´ se incrementa sin límite.

L = valor esperado del número de clientes en el sistema (la variable se denota ´ por N).

Lq = valor esperado del número de clientes en cola (la variable se denota por ´ Nq).

W = tiempo medio de espera en el sistema (la variable se denota por T).

Wq = tiempo medio de espera en la cola (la variable se denota por Tq).

pn = probabilidad de que n clientes estén en el sistema (en estado estacionario).

**Análisis Económico de una Línea de Espera**

El costo de esperar se basa en la cantidad promedio de unidades en el sistema. Incluye el tiempo pasado esperando en línea más el tiempo pasado siendo atendido.

Un análisis económico de las líneas de espera intenta encontrar la cantidad de canales que minimizará el costo total al equilibrar el costo de esperar.

**Notación:**

Cw = costo de esperar por periodo para cada unidad

L = cantidad promedio de unidades en el sistema

Cs = costo de servicio por periodo para cada canal

k = cantidad de canales

CT= costo total por periodo

**FORMULA**

CT = Cw L + Cs k