Estrategias de administración de recursos de radio en un sistema 3G

- INTEGRANTES:

David Balseca Del Campo

Francisco Andrade Briones

Introducción

- Con el crecimiento de las telecomunicaciones y la telefonía celular se han tenido que desarrollar métodos que garanticen la calidad de servicio de los usuarios.
- Por este motivo es necesario administrar de manera eficiente los recursos de radio y así lograr un desempeño óptimo de la red.

OBJETIVOS

- Conocer algunos problemas que afectan las redes UMTS.
- Estrategias de administración de recursos de radio:
  - Control de Congestión
  - Control de Admisión
  - Handover
  - Control de potencia
- Simular dos algoritmos de control de potencia y analizar los resultados obtenidos.

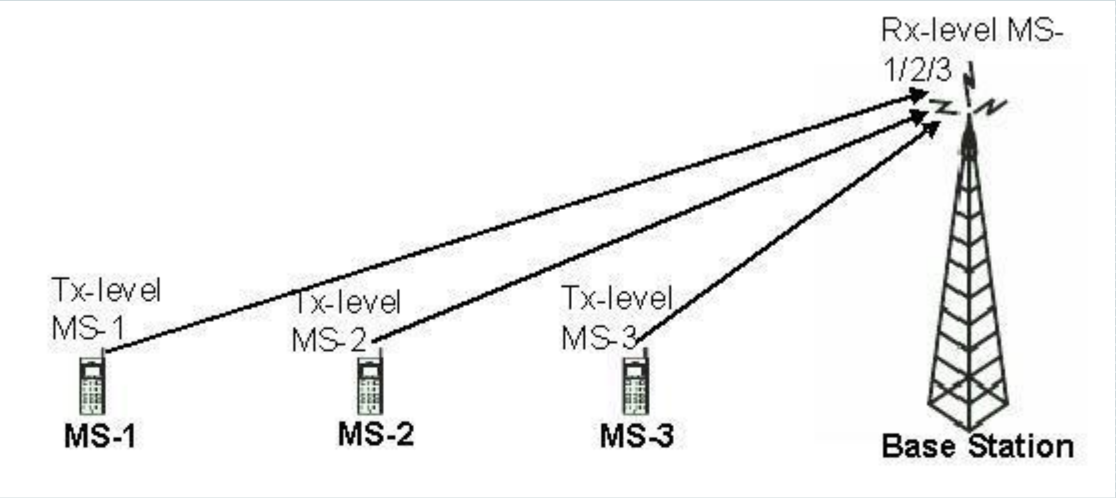
PROBLEMAS QUE AFECTAN LAS COMUNICACIONES EN LAS REDES UMTS

- Congestión en la Red

Los usuarios al tener algún tipo de actividad dentro de la red emiten un nivel de potencia para transmitir su señal, esta señal causa un nivel de interferencia en la red.

PROBLEMAS QUE AFECTAN LAS COMUNICACIONES EN LAS REDES UMTS

- Efecto Near-Far



ESTRATEGIAS DE RRM

- Control de Congestión
- Control de Admisión
- Handover
- Control de Potencia

CONTROL DE CONGESTION

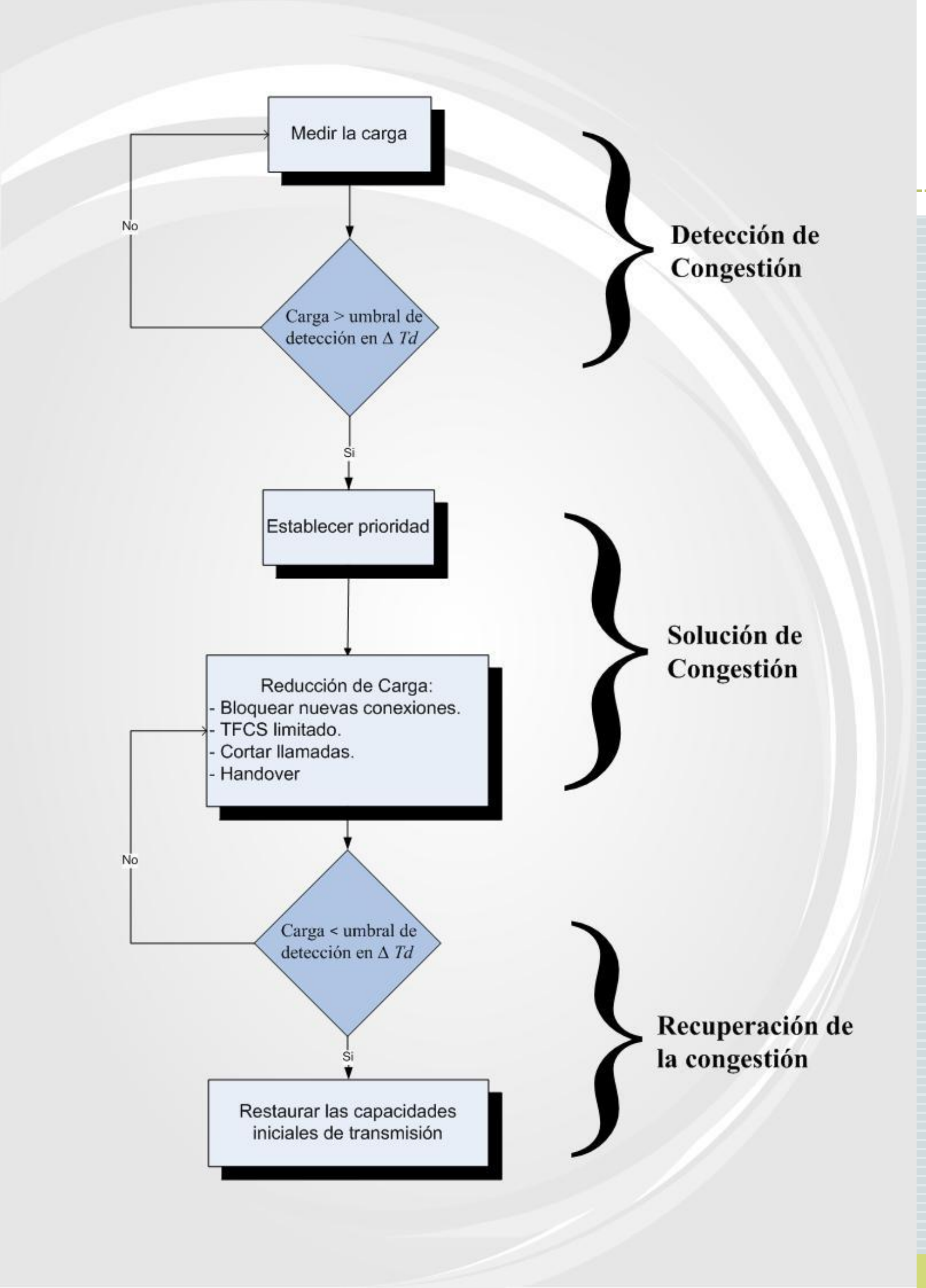
- Las situaciones de congestión en la interfaz de radio son causadas por interferencia excesiva.

- La situación de sobrecarga es detectada midiendo el factor de carga.

CONTROL DE CONGESTION

Pasos de un algoritmo de Control de Congestión:

- Detección: Medir carga de la red y comparar.
- Solución: Tomar decisiones de acuerdo con el factor de carga medido.
- Recuperación : Reestablecer capacidades iniciales.



Medir la carga
No
Carga > umbral de detección en Δ Td
Si
Establecer prioridad
Reducción de Carga:
- Bloquear nuevas conexiones.
- TFCS limitado.
- Cortar llamadas.
- Handover
No
Carga < umbral de detección en Δ Td
Si
Restaurar las capacidades iniciales de transmisión
Detección de Congestión
Solución de Congestión
Recuperación de la congestión

CONTROL DE ADMISION

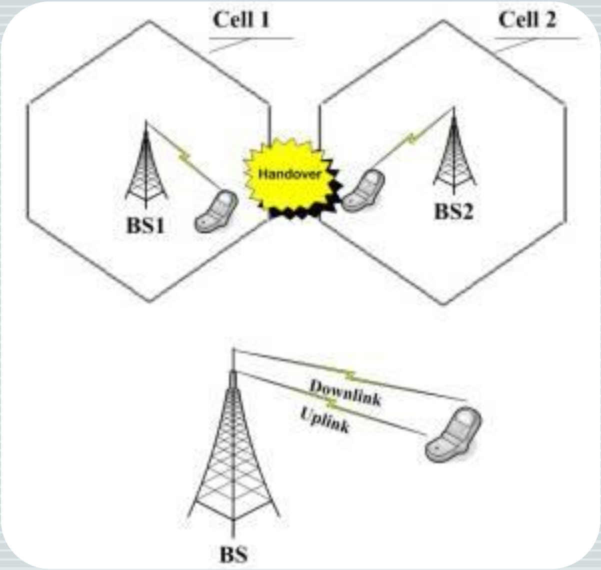
- Decide la admisión o rechazo de peticiones para establecer o reconfigurar conexiones.
- Usa los siguientes parámetros para tomar esa decisión:
  - Probabilidad de admisión
  - Probabilidad de enlaces caídos
  - Block error rate

CONTROL DE ADMISION

- El control de admisión se encarga de minimizar los siguientes escenarios:
  - Malos o falsos rechazos: Rechaza una petición así se tengan los suficientes recursos.
  - Malas o falsas admisiones: Acepta una petición cuando no se tiene la capacidad suficiente.

HANDOVER

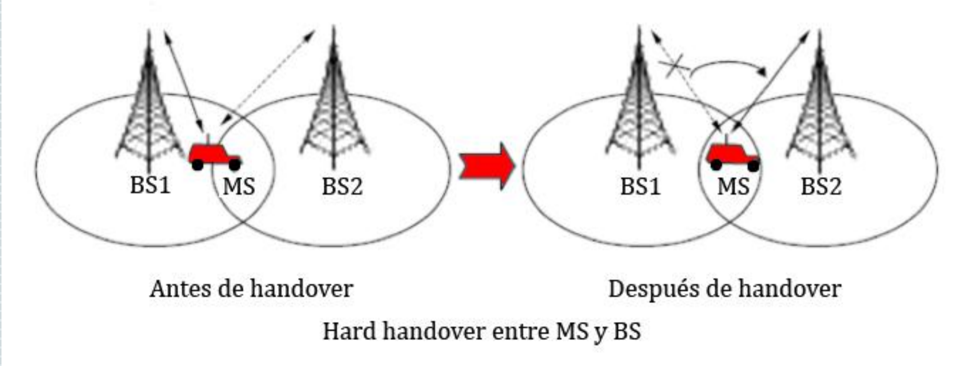
- Es el proceso en el cual un usuario pasa de una celda a otra sin que se pierda la conexión existente.

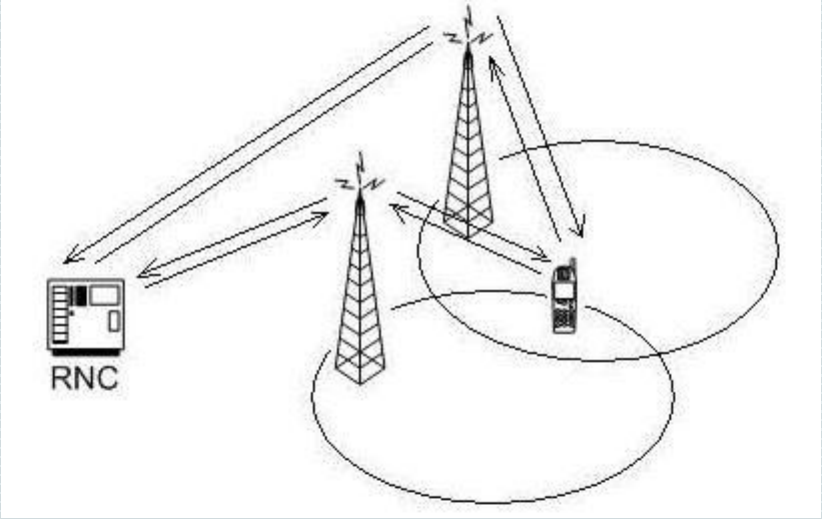


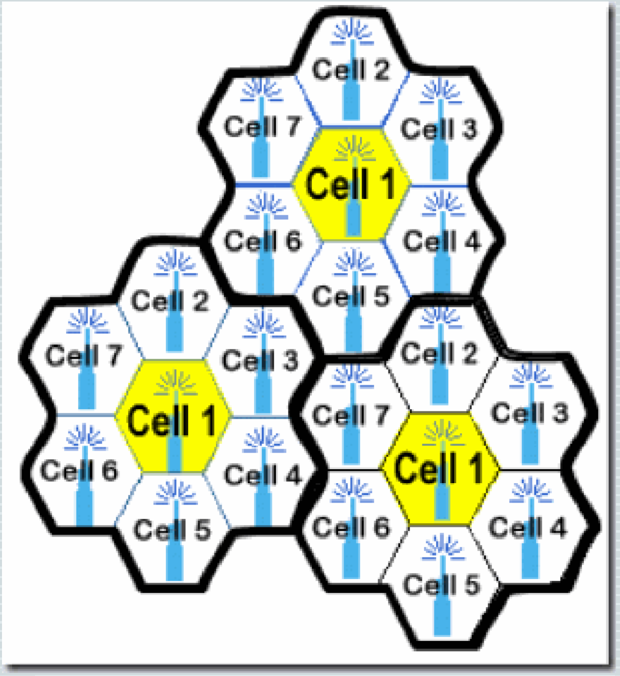
HANDOVER

- Un handover se realiza……
  - Cuando un móvil en movimiento entra en una nueva celda.
  - Para evitar el efecto near-far.
  - Para librar de tráfico una celda cuando sea posible.

TIPOS DE HANDOVER







HANDOVER

- Pasos de un algoritmo de handover:
  - Medición: Reportes del equipo terminal.
  - Decisión: Tipo de handover a utilizar.
  - Ejecución: Procedimientos de señalización.

Control de Potencia

- Control de potencia de lazo abierto:

  BER $\Rightarrow$ SIR óptimo

- Control de potencia de lazo cerrado:

  SIR $\Rightarrow$ Potencia

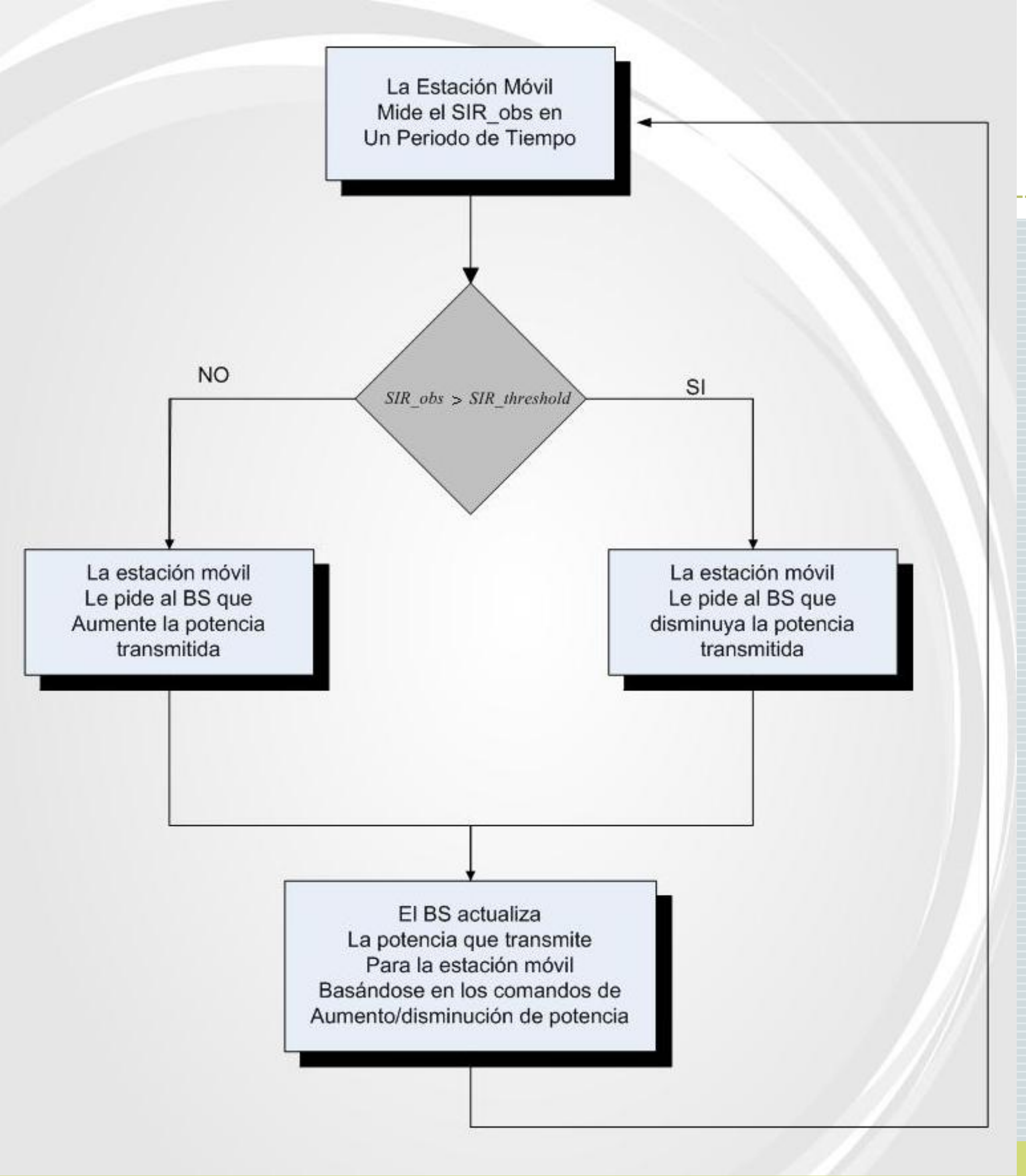
Simulaciones

- Algoritmos de Control de Potencia
  - MSPC (Multiple Step Power Control)
  - ASPC (Adaptive Step Power Control)

Procedimiento MSPC

- Fijar constantes: Móviles, threshold, radio de la celda.
- Generar vector aleatorio de distancias.
- Calcular la potencia para cada móvil.
- Obtener el SIR observado de cada móvil
- Aumentar o disminuir la potencia dependiendo del SIR.

MSPC



La Estación Móvil
Mide el SIR_obs en
Un Periodo de Tiempo
NO
SIR_obs > SIR_threshold
SI
La estación móvil
Le pide al BS que
Aumente la potencia
transmitida
La estación móvil
Le pide al BS que
disminuya la potencia
transmitida
El BS actualiza
La potencia que transmite
Para la estación móvil
Basándose en los comandos de
Aumento/disminución de potencia

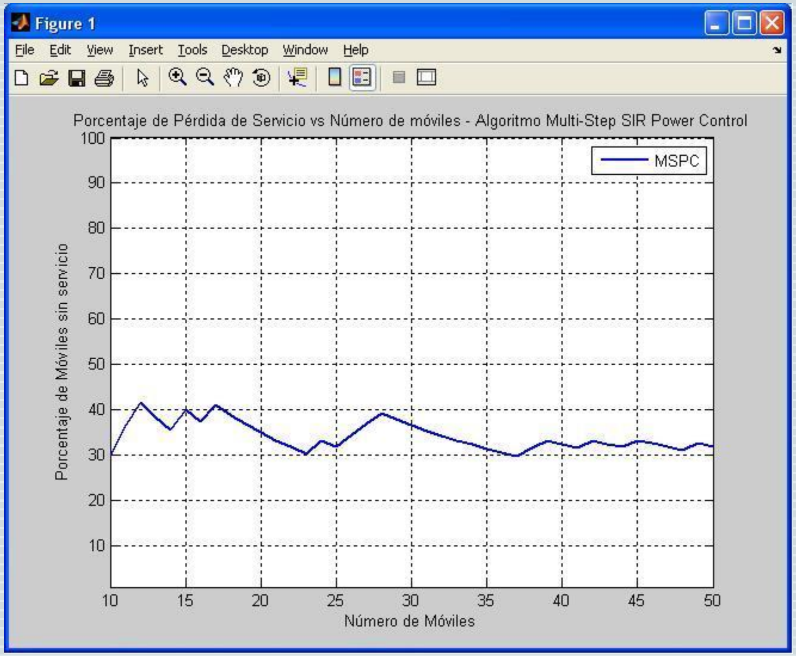


Figure 1
File Edit View Insert Tools Desktop Window Help
Porcentaje de Pérdida de Servicio vs Número de móviles - Algoritmo Multi-Step SIR Power Control
MSPC
Porcentaje de Móviles sin servicio
100 90 80 70 60 50 40 30 20 10
10 15 20 25 30 35 40 45 50
Número de Móviles

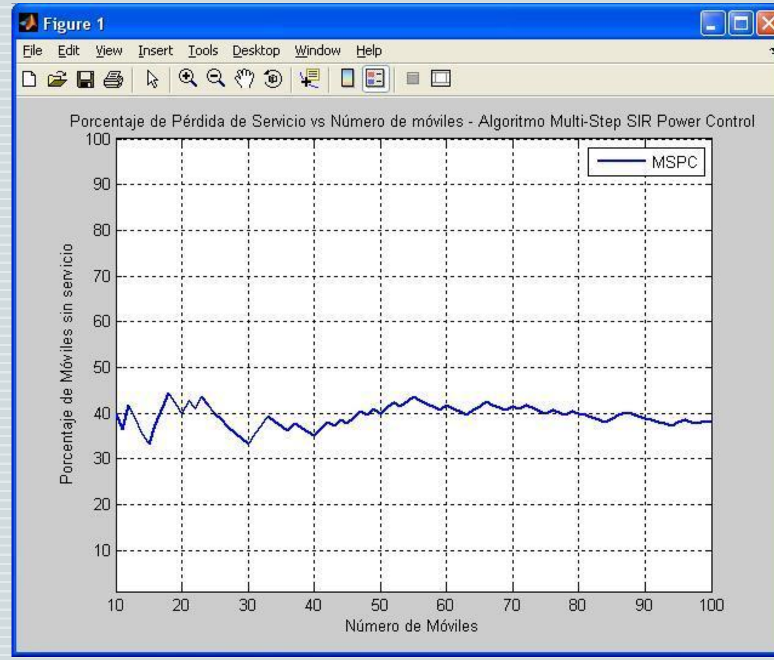


Figure 1
File Edit View Insert Tools Desktop Window Help
Porcentaje de Pérdida de Servicio vs Número de móviles - Algoritmo Multi-Step SIR Power Control
MSPC
Porcentaje de Móviles sin servicio
100 90 80 70 60 50 40 30 20 10
10 20 30 40 50 60 70 80 90 100
Número de Móviles

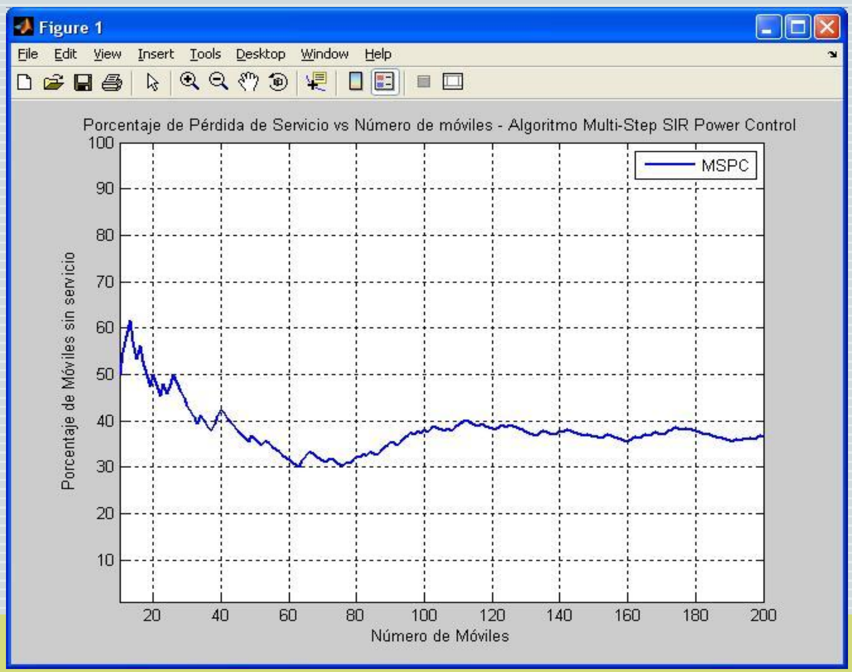
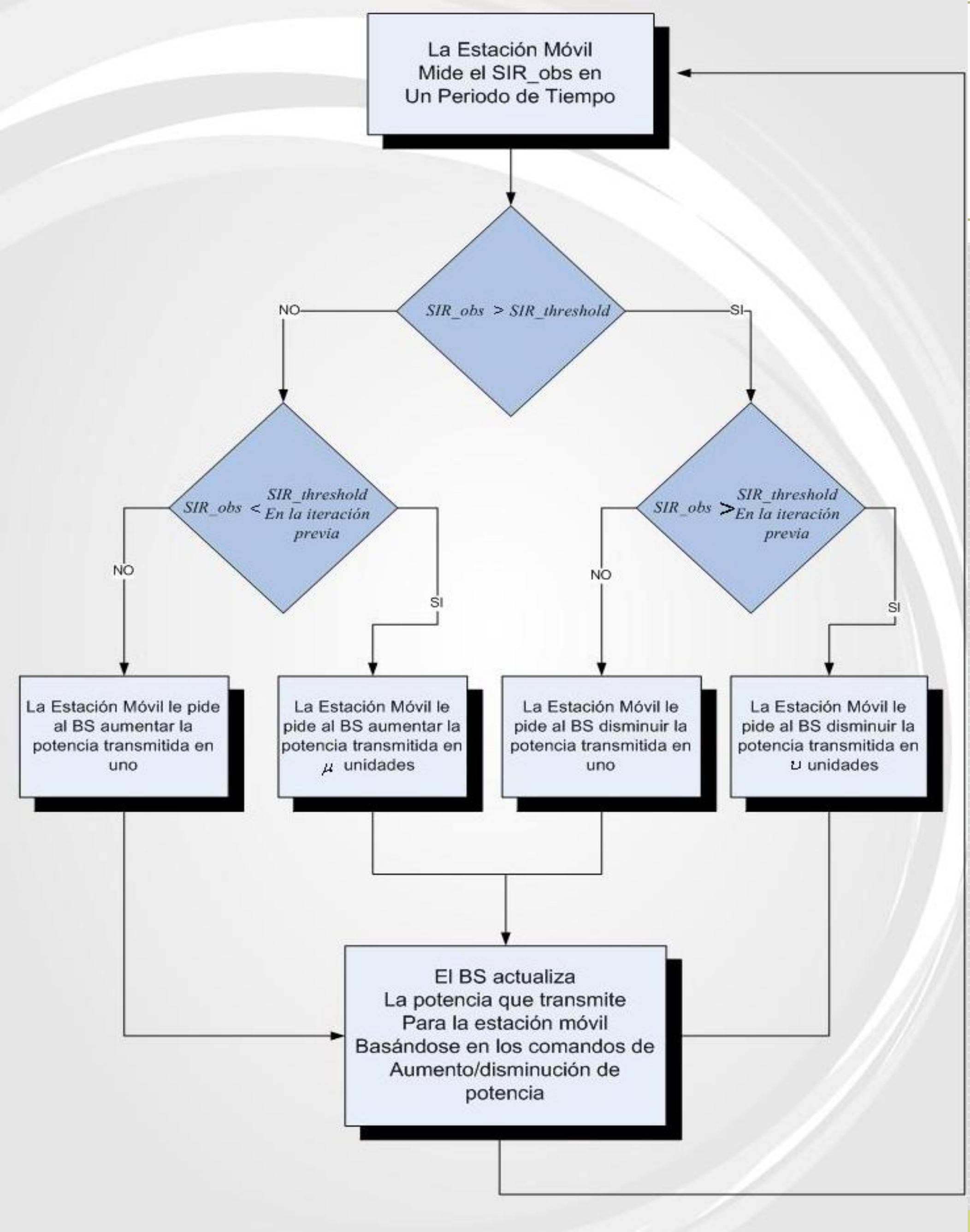


Figure 1
File Edit View Insert Tools Desktop Window Help
Porcentaje de Pérdida de Servicio vs Número de móviles - Algoritmo Multi-Step SIR Power Control
MSPC
Porcentaje de Móviles sin servicio
100 90 80 70 60 50 40 30 20 10
20 40 60 80 100 120 140 160 180 200
Número de Móviles

Procedimiento ASPC

- Fijar constantes: Móviles, threshold, radio de la celda.
- Generar vector aleatorio de distancias.
- Calcular la potencia para cada móvil.
- Obtener el SIR observado de cada móvil
- Aumentar o disminuir la potencia dependiendo del SIR.
- Tomar como referencia el SIR anterior para variar el factor en que aumenta o disminuye la potencia.

ASPC



La Estación Móvil Mide el SIR_obs en Un Periodo de Tiempo
SIR_obs > SIR_threshold
NO
SI
SIR_obs < SIR_threshold En la iteración previa
SIR_obs > SIR_threshold En la iteración previa
NO
SI
NO
SI
La Estación Móvil le pide al BS aumentar la potencia transmitida en uno
La Estación Móvil le pide al BS aumentar la potencia transmitida en μ unidades
La Estación Móvil le pide al BS disminuir la potencia transmitida en uno
La Estación Móvil le pide al BS disminuir la potencia transmitida en υ unidades
El BS actualiza La potencia que transmite Para la estación móvil Basándose en los comandos de Aumento/disminución de potencia

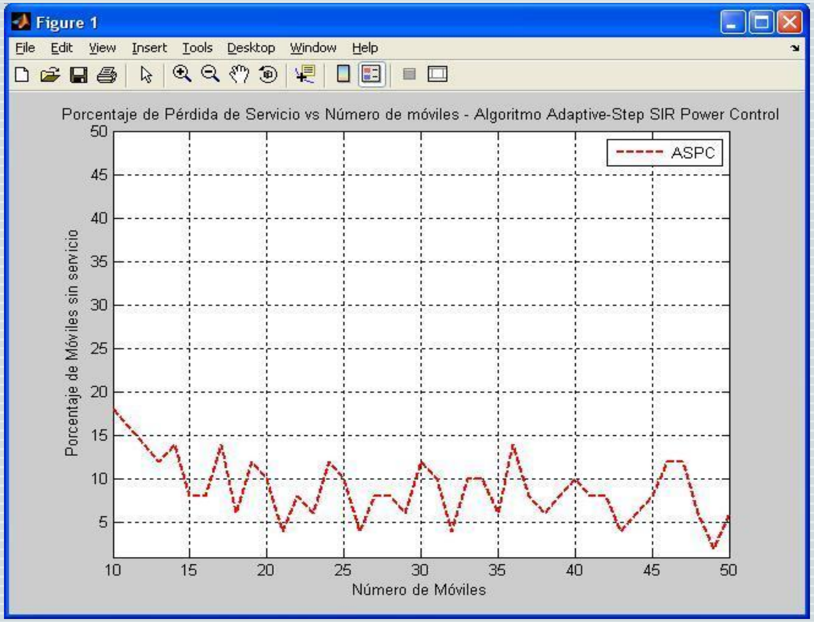


Figure 1
File Edit View Insert Tools Desktop Window Help
Porcentaje de Pérdida de Servicio vs Número de móviles - Algoritmo Adaptive-Step SIR Power Control
ASPC
Porcentaje de Móviles sin servicio
Número de Móviles

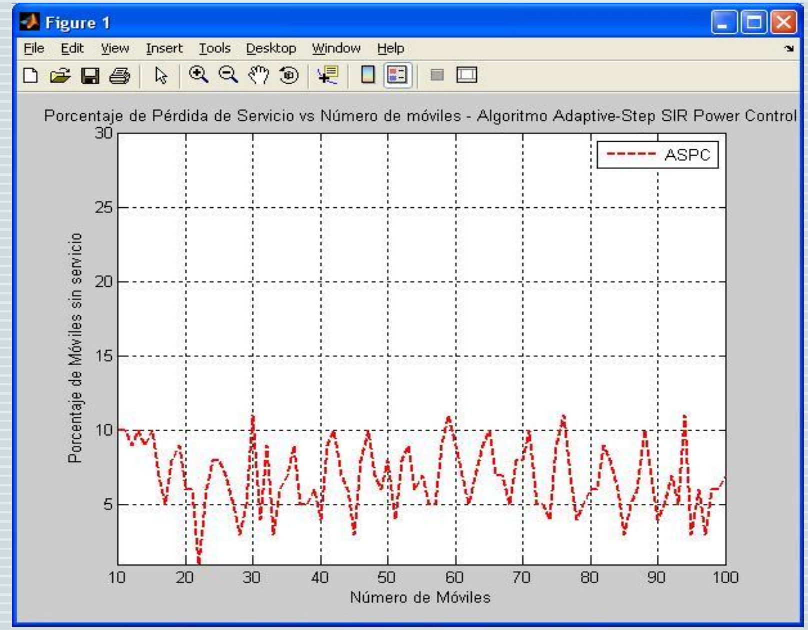


Figure 1
File Edit View Insert Tools Desktop Window Help
Porcentaje de Pérdida de Servicio vs Número de móviles - Algoritmo Adaptive-Step SIR Power Control
ASPC
Porcentaje de Móviles sin servicio
Número de Móviles

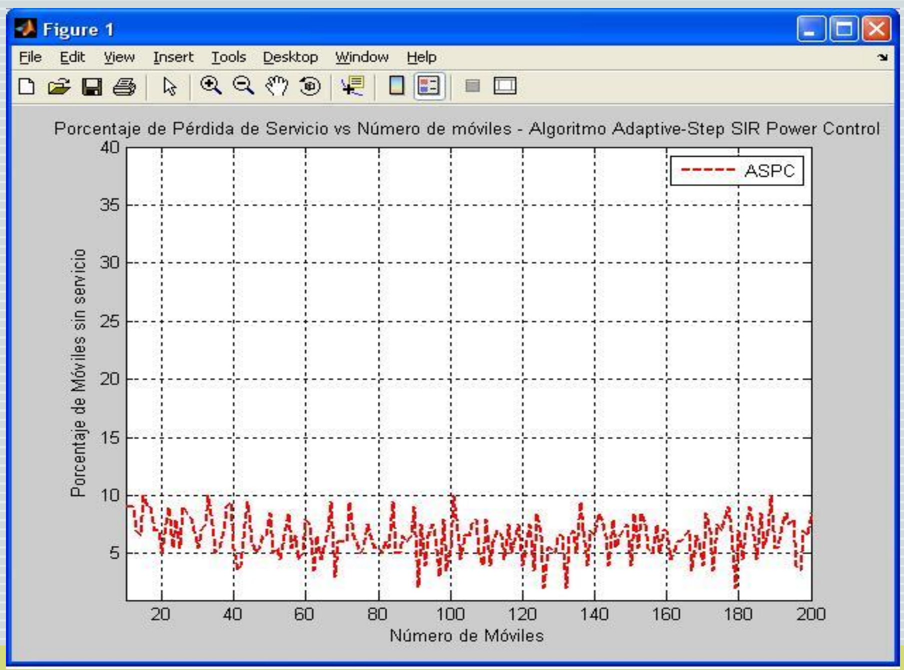
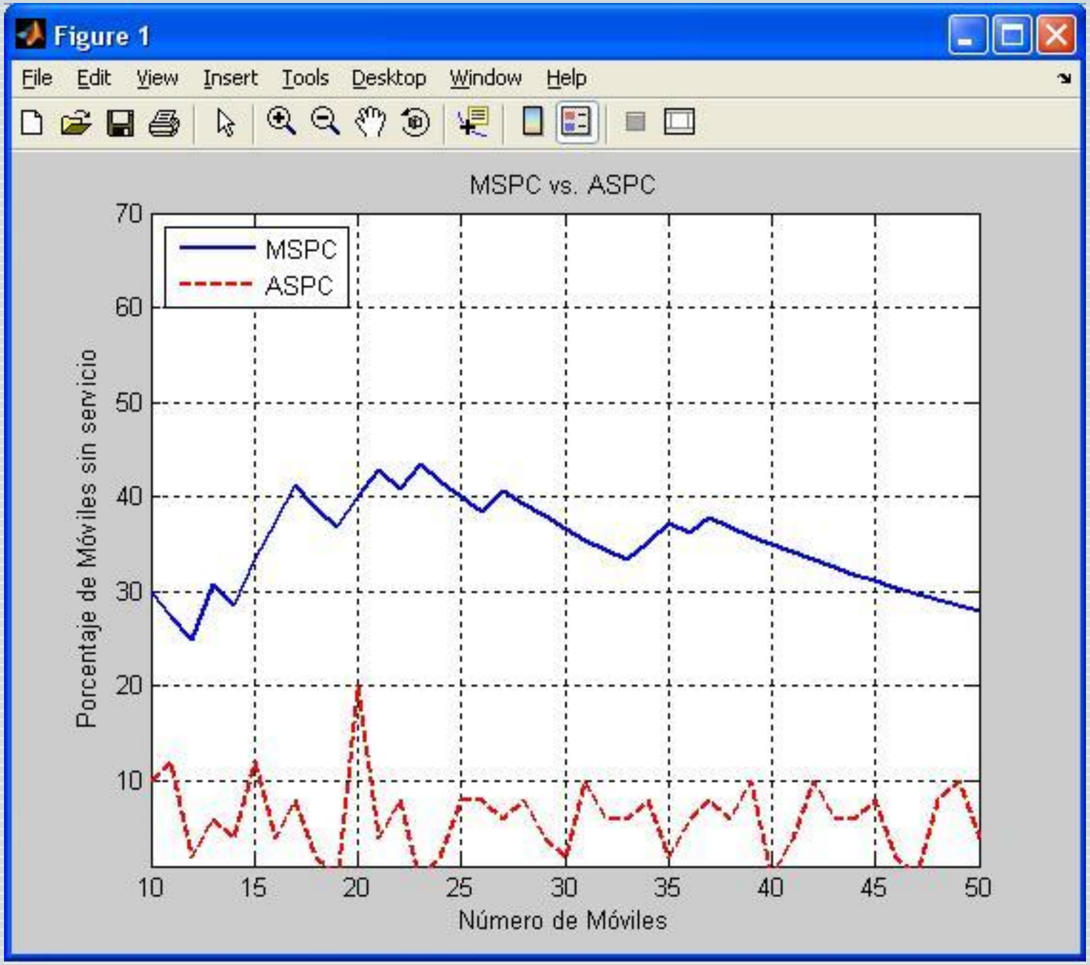
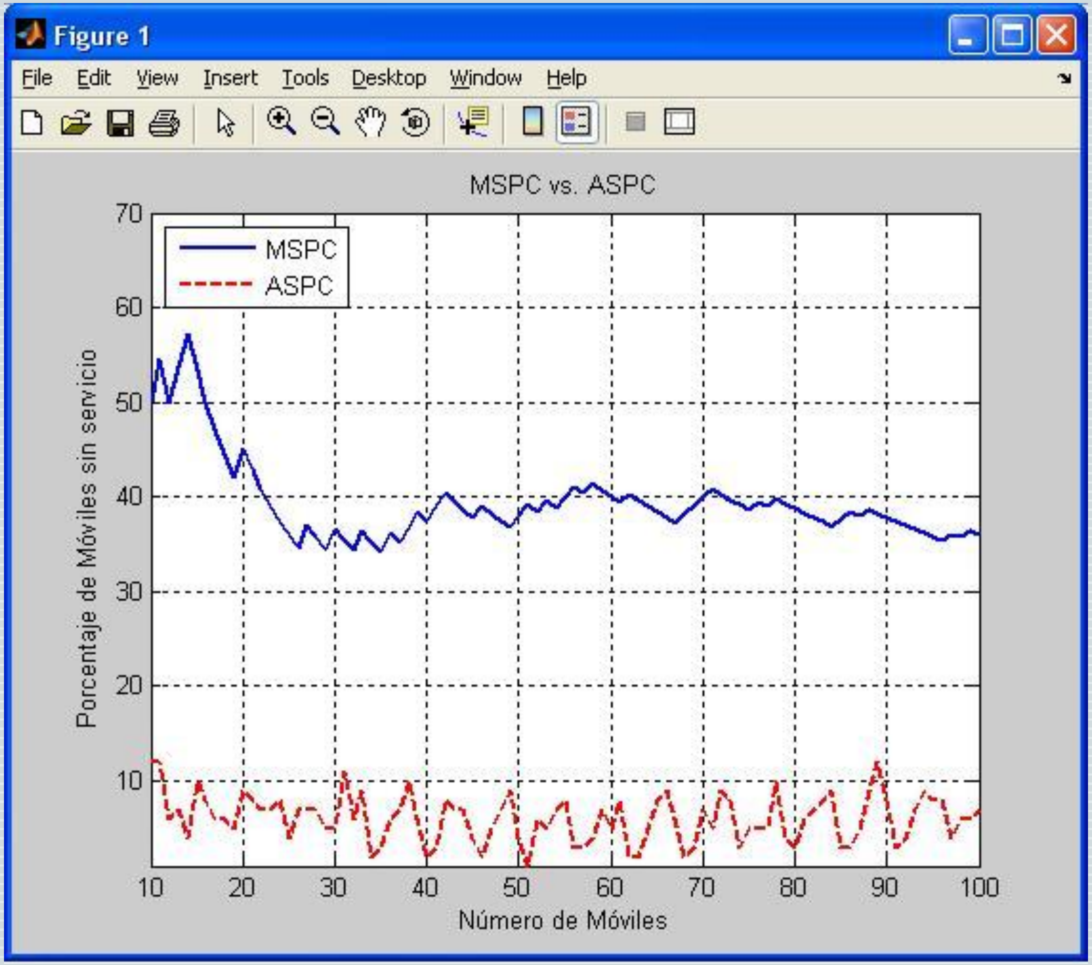


Figure 1
File Edit View Insert Tools Desktop Window Help
Porcentaje de Pérdida de Servicio vs Número de móviles - Algoritmo Adaptive-Step SIR Power Control
ASPC
Porcentaje de Móviles sin servicio
Número de Móviles

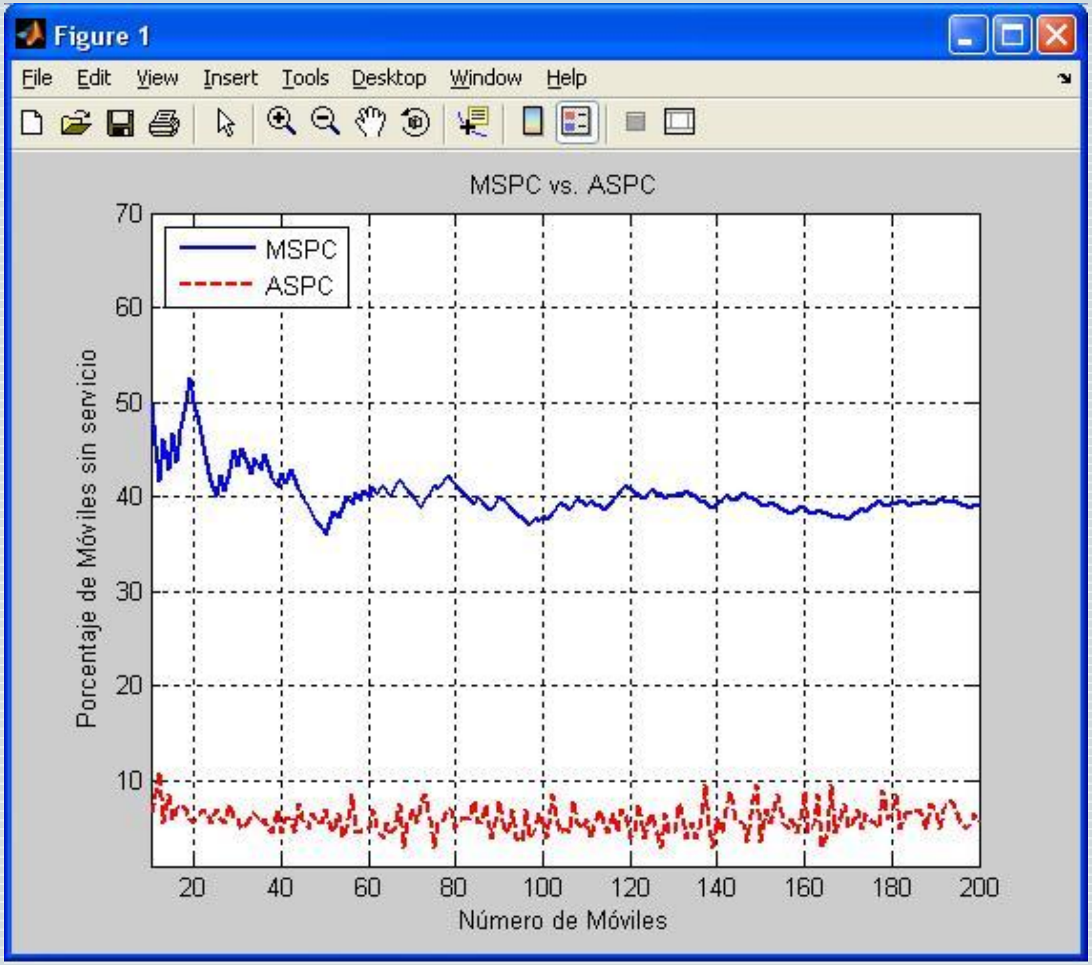
MSPC vs. ASPC 50 móviles

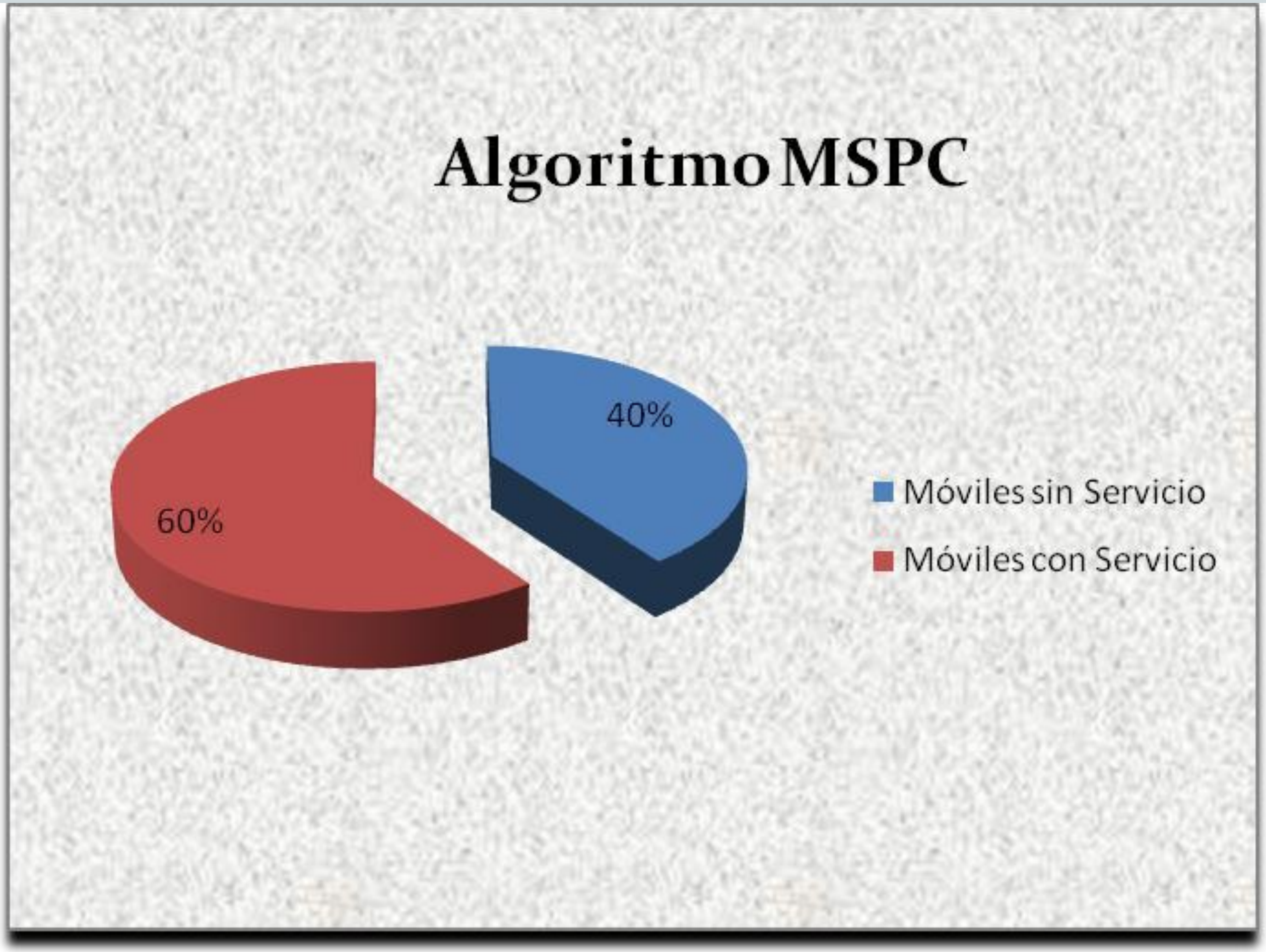


MSPC vs. ASPC 100 móviles

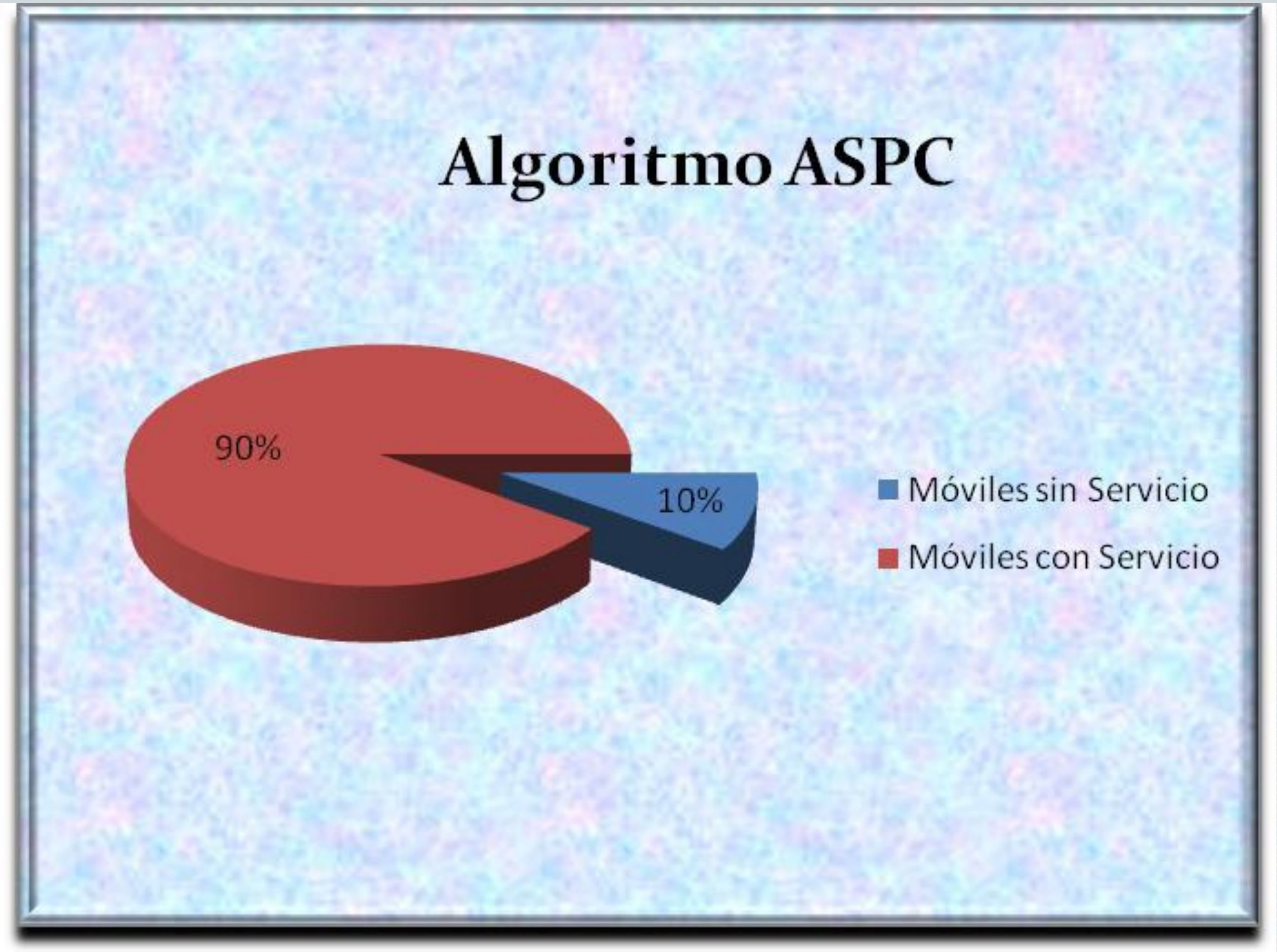


MSPC vs. ASPC 200 móviles





Algoritmo MSPC
40%
60%
Móviles sin Servicio
Móviles con Servicio


Algoritmo ASPC
90%
10%
Móviles sin Servicio
Móviles con Servicio

Conclusiones

- El algoritmo ASPC mostró mejores resultados que el algoritmo MSPC, ya que se obtenía un menor corte en el servicio a los usuarios.
- Es necesario tratar de siempre utilizar la mínima potencia requerida para transmitir la señal mientras se pueda garantizar la QoS para el usuario.
- Las estrategias de administración de recursos de radio presentadas nos permiten solucionar los problemas del efecto near-far y congestionamiento tomando en cuenta parámetros que monitoreen continuamente el estado de la red.

Recomendaciones

- Para obtener una gráfica estable en 10% en el algoritmo ASPC se recomienda usar un valor de aproximadamente 0.2 para el factor de decremento.

- En la práctica en la administración de recursos de radio se deberían usar simuladores especializados en redes UMTS como Opnet o Xcal.