

## Investigación

# Optimización de recursos y calidad de servicio en las consultas de urgencias de un centro de atención primaria

## Optimization of resources and service quality in emergency consultations in a primary attention centre.

Sagrario Lantarón Sánchez y Mariló López González

Revista de Investigación



Volumen IV, Número 2, pp. 105–124, ISSN 2174-0410

Recepción: 14 Abr'14; Aceptación: 10 Sep'14

1 de octubre de 2014

### Resumen

Los servicios de urgencia hospitalarios reciben una proporción no despreciable de pacientes que deberían haber sido atendidos en los servicios de atención primaria. Planificar los servicios de urgencias de atención primaria para que mejoren su calidad y sean atractivos para los pacientes puede descongestionar las urgencias hospitalarias incidiendo de manera integral en todo el servicio de urgencias sanitario. El tiempo de espera reducido es el principal factor que los usuarios identifican con la calidad del servicio. En este artículo se analiza el problema desde un punto de vista matemático e informático diseñando un software que permite obtener la asignación de facultativos a un servicio de urgencias de atención primaria cumpliendo el objetivo de no sobrepasar un tiempo de espera prefijado optimizando además el consumo de recursos.

**Palabras Clave:** planificación, optimización de recursos, tiempos de espera, modelización matemática, algoritmos.

### Abstract

The hospital emergency services receive a non insignificant proportion of patients who should have been attended in the primary attention services. Planning the emergency services of primary attention for them to improve their quality and to be attractive for the patients can clear the hospital emergencies influencing in an integral way on the whole sanitary emergency service. The reduced wait time is the main factor which the users identify with quality of service. In this article the problem is analysed from a mathematic and computer point of view designing a software which allows obtaining the assignment of

doctors to an emergency service of primary attention fulfilling the objective of not surpassing a predetermined wait time as well as optimizing the resources consumption.

**Keywords:** planning, resource optimization, wait times, mathematical modelization, algorithms.

## 1. Introducción

La masificación de los servicios de urgencias hospitalarios (SUH) es una realidad creciente, que refleja los problemas de adecuación en la utilización de dichos servicios y las deficiencias en la coordinación entre éstos y los servicios de atención primaria de salud [7, 9, 12].

Los SUH realizan tareas propias de la atención primaria y de otros niveles no urgentes de atención [7, 9], lo cual genera una serie de disfunciones que afectan a la organización y la eficiencia de los hospitales, a los usuarios y al conjunto del sistema sanitario [12]. En el ámbito hospitalario, la atención de este tipo de pacientes sobrecarga los SUH, y puede influir negativamente en la calidad asistencial, lo que incrementaría los riesgos para los pacientes más urgentes, disminuiría la eficiencia global del servicio, y deterioraría el clima laboral y la calidad percibida por el usuario [9]. La inadecuación estructural y funcional, el incremento en los tiempos de demora en la atención y la deshumanización de los SUH son, en gran parte, consecuencia de la sobreutilización de dichos servicios por una parte de la población, que puede estar haciendo un uso sustitutivo de ellos con respecto a la atención primaria, lo que tiene importantes implicaciones en la calidad global del sistema sanitario, como la pérdida de la continuidad asistencial, del seguimiento de los tratamientos y fallos en la prestación de servicios preventivos y de promoción de la salud [7, 9, 12].

Se han realizado diferentes estudios que arrojan el porcentaje de pacientes que acuden a un servicio de urgencias hospitalarias cuando deberían haber acudido a un servicio de urgencias de atención primaria (SUAP). Según el análisis realizado en [7], se concluye que un 23,09% de los pacientes visitados en urgencias podría haberse consultado en el nivel de atención primaria de salud sin necesitar en éste una excesiva tecnificación. Según el estudio realizado en [10], el 65,56% de los pacientes acuden al SUH por iniciativa propia, de los cuales el 15,66% serían urgencias con solución extrahospitalaria y el 73,97% son urgencias relativas.

Se plantea la cuestión de por qué se elige acudir a un centro hospitalario en primera opción. Según [11] los SUH son especialmente valorados por la tecnología y la inmediatez de la resolución del problema de salud. Las valoraciones negativas incluyen los largos tiempos de espera, así como el trato impersonal y la falta de información que reciben los pacientes. Aun así, todos estos aspectos negativos se consideran justificados e inevitables. Entre los usuarios de SUAP se valoran favorablemente aspectos como el trato personal y la relación longitudinal con los profesionales.

La actitud del paciente de acudir como primera opción a un servicio de urgencias hospitalario no se debe tomar sólo como una actitud aprendida o como una muestra de los cambios sociolaborales de la sociedad, sino como una crítica al sistema sanitario actual que no da las respuestas que la sociedad demanda. No sólo hemos de considerar la educación sanitaria dirigida a un adecuado uso de los servicios sanitarios como la herramienta a usar para paliar el uso de las urgencias hospitalarias como primera opción del usuario, se ha de

considerar la necesidad de evaluar al propio sistema sanitario para dar una respuesta más eficaz al ciudadano [10].

## 2. Presentación del problema

La masificación de las urgencias médicas hospitalarias provoca problemas económicos y de calidad asistencial:

- el coste de una misma enfermedad no urgente atendida en un SUH es entre 2,5 y 3 veces superior que si se atiende en una consulta no urgente [5].
- aumentan los tiempos de espera lo que disminuye la eficiencia del servicio y la calidad asistencial.

Una solución a este problema podría ser el estudio del servicio de urgencias médicas de manera integral, teniendo como principal objetivo que un porcentaje de los pacientes que ahora mismo acuden al SUH como primera opción acudan al SUAP lo cual descongestionaría el servicio hospitalario y reduciría los costes globales de los servicios de urgencias.

Sin embargo, para que la población revierta su conducta de acudir en primera opción a los centros hospitalarios se les debe ofrecer un servicio de calidad en los centros de salud.

Según [3, 14, 16] la idea de calidad de servicio viene determinada principalmente por tiempo de espera reducido. Las esperas prolongadas constituyen una de las principales causas de insatisfacción de los usuarios de estos servicios siendo fuente frecuente de reclamaciones. Por ello los tiempos de espera constituyen un importante método de control de calidad para los servicios de urgencia de todo tipo.

Si se consiguen gestionar adecuadamente las urgencias de los centros de atención primaria para que se comprometan a no sobrepasar tiempos de espera razonables, se estaría dando un gran paso en posicionar esta atención por delante de la hospitalaria para patologías no graves.

En la resolución de este problema, la gestión de tiempos de espera de manera integrada con la optimización de recursos de personal médico en los servicios de urgencias, son de vital importancia ya que se trata de servicios críticos en los que debe intentarse, por un lado que los tiempos de atención a los pacientes se minimicen, y por otro que el número de médicos involucrados sea óptimo, equilibrando así una atención de calidad con un coste en recursos sostenible. Por ello, la organización y planificación de estos servicios debe ser un tema de interés en Sanidad.

Actualmente se cuenta con programas informáticos que realizan todo tipo de gestión en hospitales y clínicas (SALUS es un ejemplo de ellos). En cambio, no son tan usuales los programas que realizan una planificación para la búsqueda de la optimización de los recursos.

A este respecto, en el presente artículo se desarrolla una metodología de planificación y organización de recursos en el contexto de las urgencias de un centro de salud que puede ser extrapolada a otro tipo de servicios médicos. Dicha metodología desemboca en la realización de un programa que resuelve de forma efectiva ciertas tareas de planificación. En concreto, el problema de optimización a resolver es encontrar el número mínimo de médicos que necesita un centro de salud para cubrir el servicio de urgencias, consiguiendo que el tiempo de espera

requerido sea el adecuado para el buen funcionamiento del servicio. Este estudio además permite analizar las franjas horarias de atención médica que son responsables potenciales de las demoras si no se aumenta el número de facultativos en ellas.

Entre los principios de la planificación destacan [13]:

- La flexibilidad: la planificación debe ser un proceso flexible, ya que se desarrolla en un entorno donde la producción de continuos cambios socioculturales y tecnológicos hace muy difícil el establecimiento de un plan rígido.
- La operatividad: la finalidad de la planificación es constituir un instrumento de gestión y cambio.

El algoritmo que se presenta e implementa en este trabajo, como la mayoría de los programas de ordenador, se ajusta a estos principios. Las variables que se definen en él cuyo rango puede ser elegido en cada momento por el usuario, permiten que se adapte a diferentes situaciones dando al procedimiento un carácter dinámico y flexible. Constituye un instrumento de gestión y planificación del número de médicos y su actividad en un servicio de urgencias de un centro de salud, dependiendo de los tiempos de espera deseados, que se adapta a las características dinámicas y cambiantes que dichos servicios presentan por su naturaleza.

En la siguiente sección se concreta el modelo utilizado..

### 3. El modelo y la metodología

El marco de actuación del trabajo es el servicio de urgencias de atención primaria de un centro de salud. El objetivo de estos servicios es prestar atención sanitaria durante los periodos en los que el centro de día correspondiente se encuentra cerrado.

El modelo que se presenta se centrará en la organización del SUAP, pudiendo adaptarse al periodo deseado: días completos (urgencias de sábados y festivos) o periodos inferiores (nocturnos en días laborables) para conseguir unos tiempos de espera adecuados según la afluencia detectada en dicho centro. Para ello se actuará sobre el número de médicos que son necesarios. Además se organizará su horario de trabajo para poder hacer frente a momentos críticos en la afluencia de pacientes, así como a las necesidades de descanso de los facultativos.

El objetivo principal se fija en conseguir atender a todos los pacientes que acudan al servicio de urgencias sin que ninguno de ellos sobrepase el tiempo de espera máximo que se proponga en la planificación, todo ello utilizando el menor número de recursos posible, es decir, se quiere minimizar el uso de horas de médico manteniendo el compromiso de no sobrepasar el máximo tiempo de espera prefijado. Para ello, un paciente debe ser reconocido en el menor tiempo posible, es decir, por el primer médico que quede libre, pero no podrá recibir atención hasta que se haya hecho lo mismo con los pacientes anteriores.

El momento en el cual un paciente puede comenzar a recibir atención médica, es decir, su tiempo de espera en el servicio ( $tw$ ), depende de factores que han sido fijados previamente por las autoridades y factores sobrevenidos. Podemos decir entonces que el tiempo de espera sufrido por cada paciente es debido a:

- Factores fijados previamente por las autoridades:

- tiempo medio de atención sanitaria por paciente ( $t_m$ ): las autoridades suponen que un médico dispone de  $t_m$  minutos para atender a un paciente.
- número de médicos existentes en el servicio sanitario ( $n$ ): las autoridades contratan un número determinado de médicos para atender el servicio.

- Factores sobrevenidos

- número de pacientes que acuden al servicio de urgencias en los diferentes tiempos.

El estudio que aquí se presenta tiene como objetivo lograr no sobrepasar el tiempo de espera máximo exigido al servicio. Los datos de entrada son el tiempo medio de atención sanitaria por paciente y datos estadísticos de afluencia de pacientes a servicios de urgencia, teniendo como resultado el número de médicos exigibles y sus horas de utilización. El estudio estimará el número de médicos que logre el tiempo de espera máximo prefijado.

El modelo se desarrolla calculando el instante en el que cada paciente es atendido por el médico, calculando así su tiempo de espera total en el servicio médico.

Se considera la hipótesis de que en determinados instantes de tiempo  $t_{1i}$  se actualizan los datos de los nuevos pacientes que han llegado al servicio de urgencias. En cada uno de estos instantes se registra la entrada de  $J^i$  pacientes que pasan a la última posición de la lista de espera. Los pacientes serán atendidos en el orden en el que se encuentran en la lista por uno de los  $n$  médicos que prestan servicio en el centro. (Figura 1).

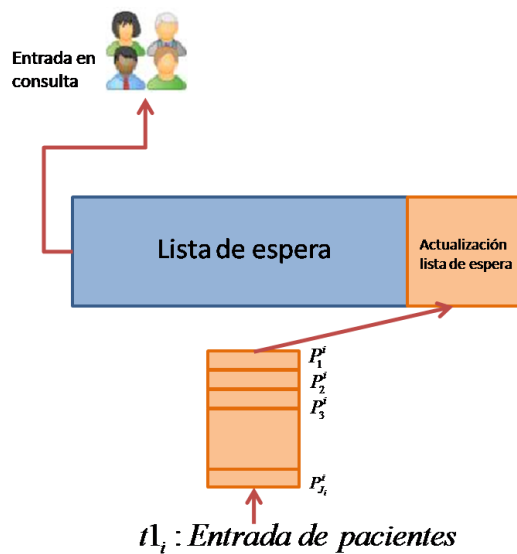


Figura 1. Entrada de pacientes en el SUAP

La nomenclatura utilizada en el modelo es la siguiente:

- $t_{1i}$ : Momento en el que entran en lista de espera  $J^i$  pacientes.
- $P_{ik}$ : Paciente  $k$ -ésimo  $k \in \{1, \dots, J^i\}$  del total de  $J^i$  pacientes que entran en el servicio de urgencias en el instante  $t_{1i}$ .

- $t_{2ik}$ : Momento en el que es atendido el paciente  $k$ -ésimo  $k \in \{1, \dots, J^i\}$  del conjunto de pacientes que entran en el instante  $t_{1i}$ .
- $tw_{P^i_k} = t_{2ik} - t_{1i}$ : tiempo de espera del paciente  $P^i_k$ .

En primer lugar, por simplicidad en la explicación, se va a presentar el caso particular en el que  $n=1$ , después se presentará el caso general.

### 3.1. Disponibilidad de un único facultativo

El médico que atiende el servicio de urgencias no puede prestar atención a los pacientes del instante  $t_{1i}$  hasta que se hayan atendido a los usuarios con entrada en los instantes anteriores  $t_{1k}$ ,  $k=1, \dots, i-1$ .

Se dan los siguientes casos de estudio:

a1. En el momento de entrada de los pacientes en el servicio ( $t_{1i}$ ), el médico está ocupado con pacientes anteriores. El instante en el que el paciente  $k$ -ésimo  $k \in \{1, \dots, J^i\}$  comienza su atención médica ( $t_{2ik}$ ) es función de los momentos de atención de los pacientes anteriores. Este hecho queda representado en las figuras 2a y 2b en las que cada barra, de longitud  $t_m$ , corresponde a un paciente y simboliza el tiempo efectivo en el que está siendo atendido en consulta. En la figura 2a se representa la entrada de pacientes, simulando el acceso de tres pacientes en el instante  $t_{1i}$ . En la figura 2b se simula el posicionamiento de éstos. Ya que las barras no pueden solaparse, al disponer de un único facultativo, éstas sufren un desplazamiento horizontal hasta que se sitúan unas a continuación de las anteriores. Se puede observar el tiempo de espera que se contabilizaría, representado por las flechas de doble punta.

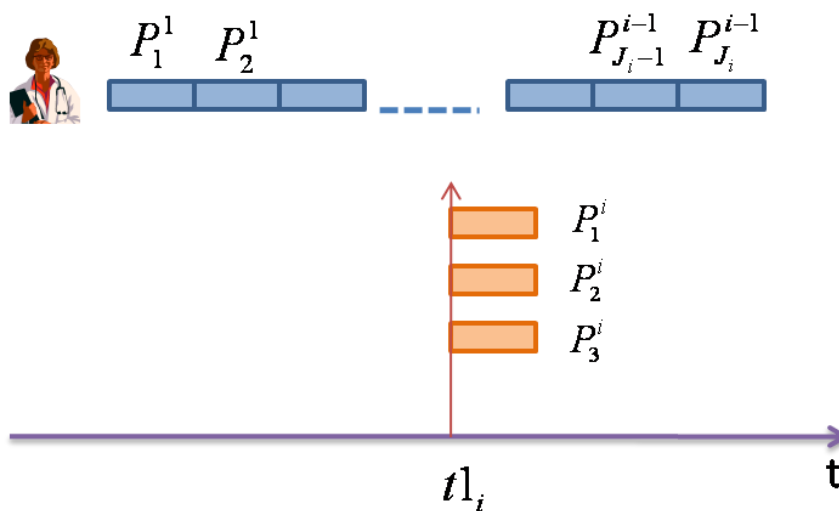


Figura 2a. Simulación de entrada de pacientes en el instante  $t_{1i}$  para  $n=1$  y médico ocupado

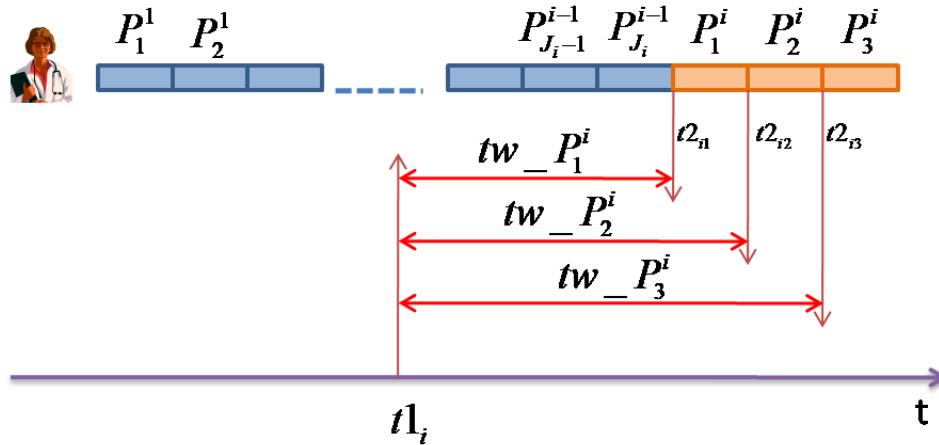


Figura 2b. Médico ocupado. Posicionamiento de pacientes.

b1. En el momento de contabilización de los pacientes en el servicio de urgencias, el médico está libre. El paciente  $P_{i1}$  comienza su atención médica en ese instante, siendo su tiempo de espera  $tw_{P_{i1}} = t_{2i1} - t_{1i} = 0$ . La sucesión de las  $J^i - 1$  barras restantes se posicionarán a continuación. El tiempo de espera de los pacientes restantes viene dado por  $tw_{P_{ik}} = t_{2ik} - t_{1i} = (k - 1) \cdot t_m$ ,  $k \in \{2, \dots, J^i\}$ . Este hecho queda representado en las figuras 3a y 3b. Obsérvese, el tiempo marcado con una barra verde que denota el tiempo que el médico está libre.

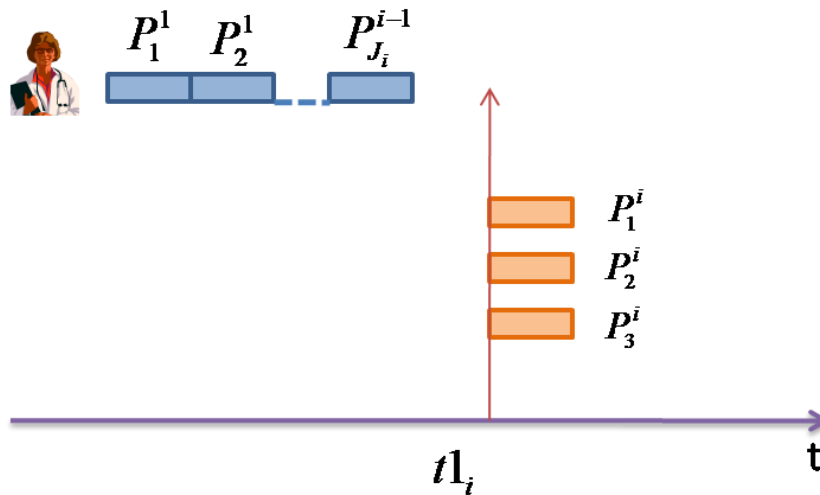


Figura 3a. Simulación de entrada de pacientes en el instante  $t_{1i}$  para  $n=1$  y médico libre

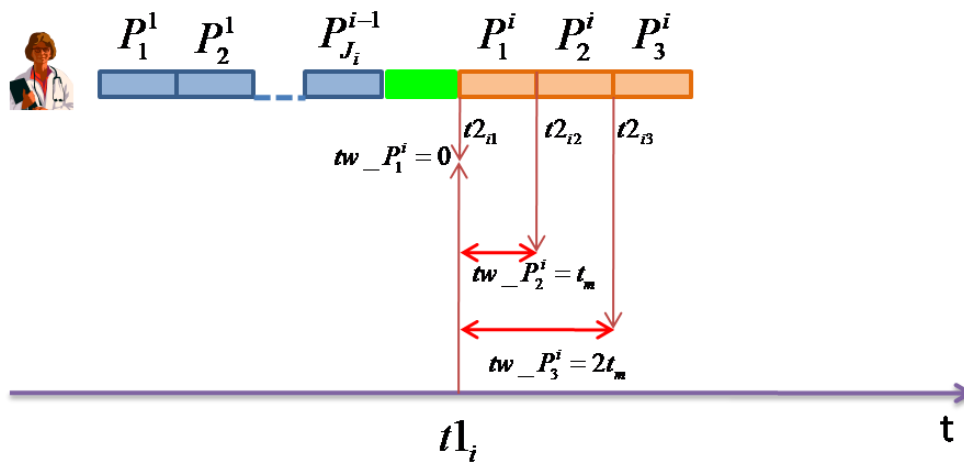


Figura 3b. Médico libre. Posicionamiento de pacientes

### 3.2. Caso general en el que se disponen de $n$ facultativos

Generalicemos al caso con  $n$  facultativos. Se podrá disponer de  $n$  barras de atención médica en paralelo. El tiempo que tarda un paciente en ser atendido se reduce en la mayoría de los casos. Se dan las siguientes opciones de estudio:

a2. En el momento de contabilización de los pacientes en el servicio de urgencias ( $t_{1i}$ ), los médicos están ocupados con pacientes anteriores. El instante en el que un paciente  $k$ ,  $k \in \{1, \dots, J^i\}$  comienza su atención médica ( $t_{2ik}$ ) se retrasa en función de los momentos de atención de los pacientes que le preceden. El paciente comienza su atención en consulta en el mínimo de los tiempos de salida de los pacientes inmediatamente anteriores a él. Por tanto, cada barra (que representa el tiempo efectivo de atención en consulta) se desplaza horizontalmente hasta posicionarse a continuación de la última barra (de entre todas las consultas) que esté situada más a la izquierda. Este hecho queda representado en las figuras 4a y 4b.



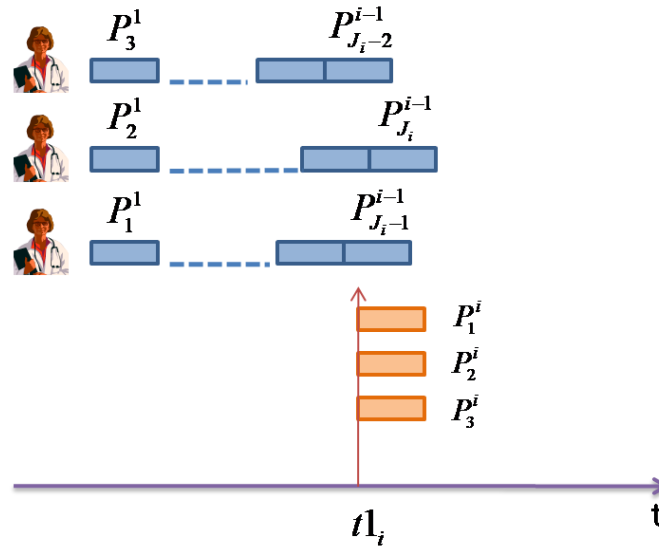


Figura 4a. Simulación de entrada de pacientes en el instante  $t_{1i}$  para  $n$  médicos ocupados

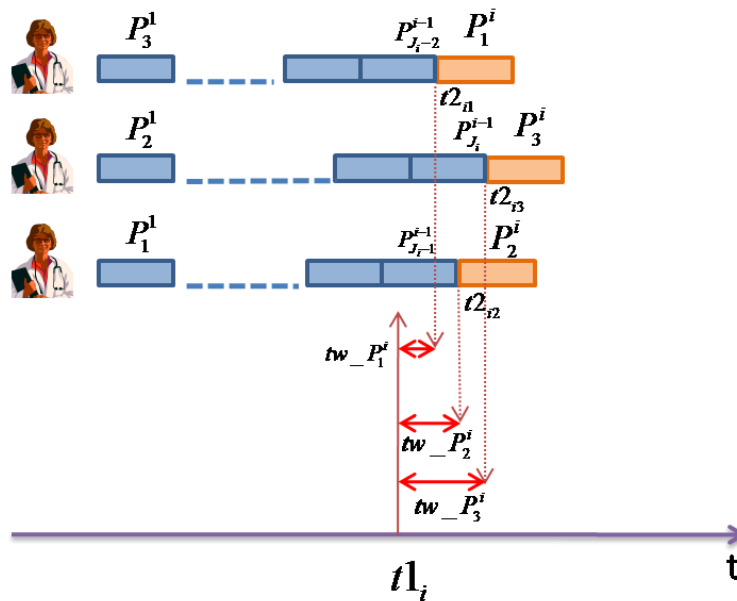


Figura 4b. Posicionamiento de pacientes para  $n$  médicos ocupados

b2. En el momento de contabilización de los pacientes en el servicio, existen  $m$  médicos libres  $1 \leq m \leq n$ ;  $m$  pacientes se asignan a estos facultativos posicionando su barra de atención a partir de ese instante, el tiempo de espera es  $tw = t_{2ik} - t_{1i} = 0$ ,  $k \in \{1, \dots, m\}$ . Si  $J^i > m$  existen  $J^i - m$  pacientes que serán atendidos según lo indicado en a2. Obsérvese, el tiempo marcado con barra verde que denota el tiempo que el médico está libre. Estos hechos quedan representados en las figuras 5a y 5b.

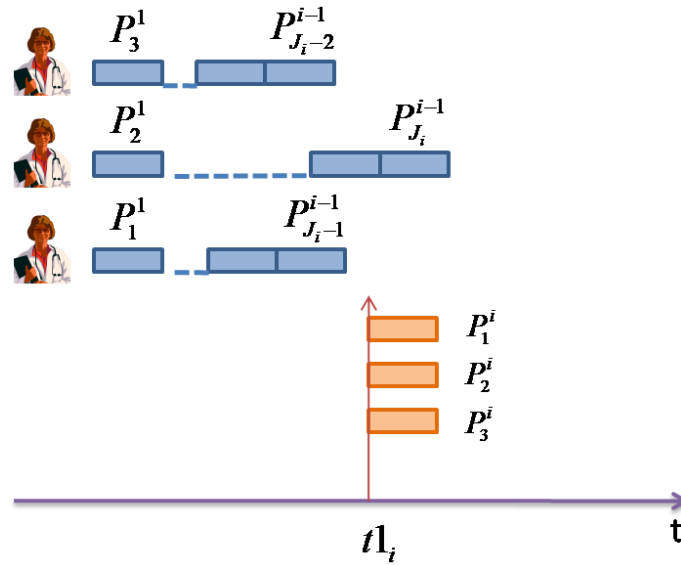


Figura 5a. Simulación de entrada de pacientes en el instante  $t_{1i}$  para  $n$  médicos (algún médico libre)

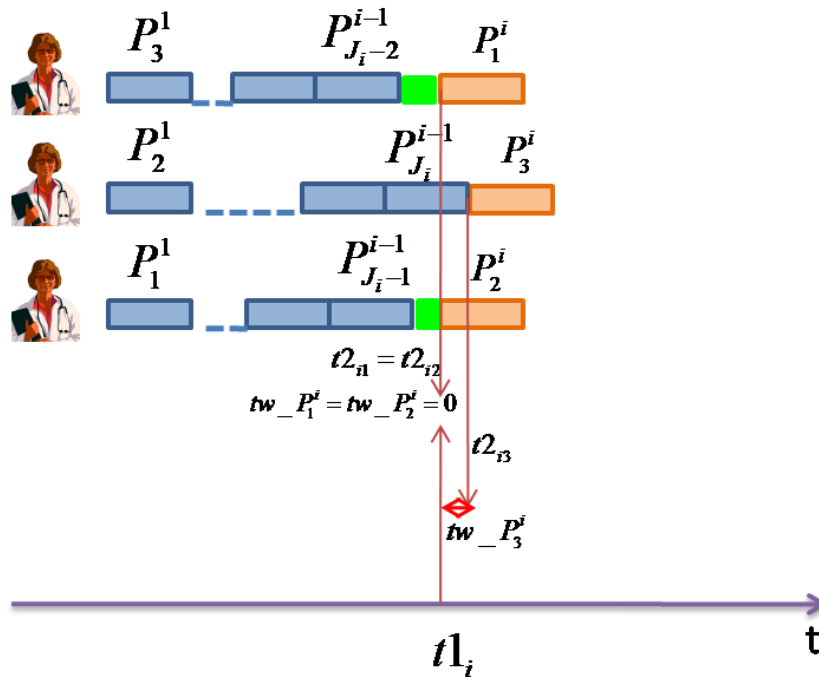


Figura 5b. Posicionamiento de pacientes para  $n$  médicos (algún médico libre)

#### 4. Puesta en práctica de la metodología

Se ha desarrollado un programa que, a partir de la metodología expuesta en la sección anterior, calcula el número de facultativos necesarios en el servicio, una vez que se ha fijado el tiempo máximo de espera deseable en dicho servicio (tiempo máximo permitido para el

mantenimiento de los estándares de calidad). De esta forma, las variables de entrada y salida para dicho programa serán:

Input:

- Tiempo máximo de espera deseable en el servicio.
- Tiempo medio de atención a los pacientes por el facultativo ( $t_m$ ).
- Datos de afluencia de pacientes: número de pacientes que entran en el servicio de urgencia en cada instante en el que se actualiza la lista de entrada.

Output:

- Mínimo número de médicos simultáneos en el servicio para que pueda garantizarse el tiempo de espera máximo deseado.

Para la puesta en práctica de la herramienta se han generado los datos de entrada para 24 horas de servicio de urgencias de atención primaria. Además se considera un tiempo medio de atención,  $t_m$ , de 10 minutos.

Se presentan a continuación diferentes simulaciones dependiendo del valor de las variables que sean deseables en cada momento.

- Simulación 1: el tiempo de espera máximo permitido es de 10 minutos.

Se logra el objetivo con 4 médicos simultáneos. Los resultados que se obtienen se muestran a continuación en las figuras 6a a 6f. En la figura 6a se observa, para cada médico, el tiempo efectivo en el que está atendiendo pacientes y el tiempo en el que no está en consulta. Se aprecia que el tiempo en que están ocupados pasa por dos franjas de hora punta, una en la mañana y otra en la tarde. En el resto de horas no es óptimo económicamente, ni necesario, la presencia del número máximo de facultativos.

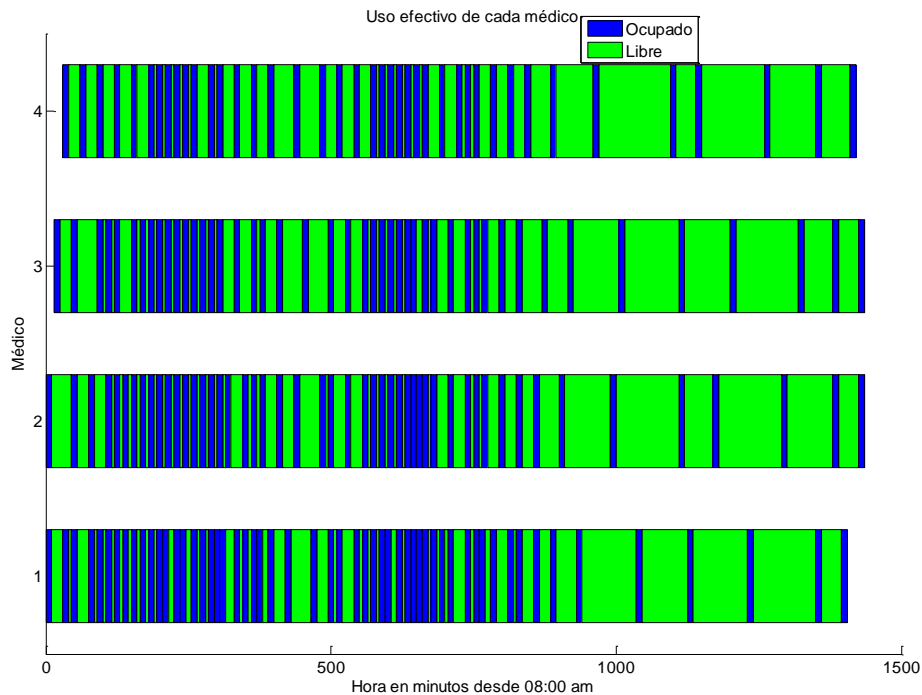


Figura 6a. Ocupación de cada uno de los médicos

En las figuras 6b, 6c, 6d y 6e, se visualiza el número de facultativos que se están utilizando en cada instante. Se observa que excepto para las zonas horarias de mayor afluencia, se puede lograr el objetivo con 1 o 2 médicos.

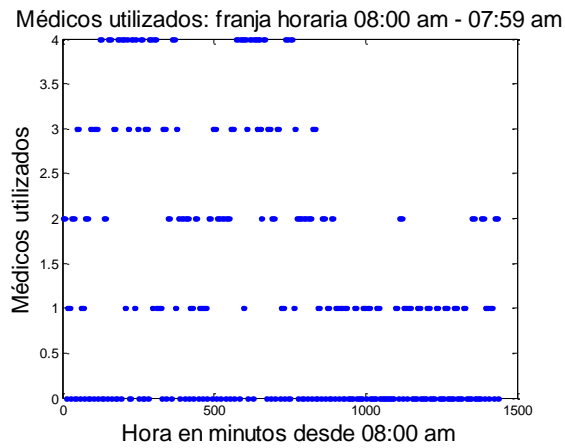


Figura 6b. Número de médicos que se utilizan en cada instante. Desde 08:00 am hasta 07:59 am

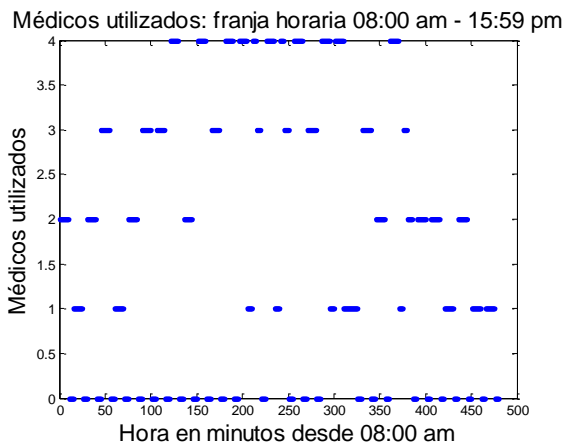


Figura 6c. Número de médicos que se utilizan en cada instante. Desde 08:00 am hasta 15:59 pm

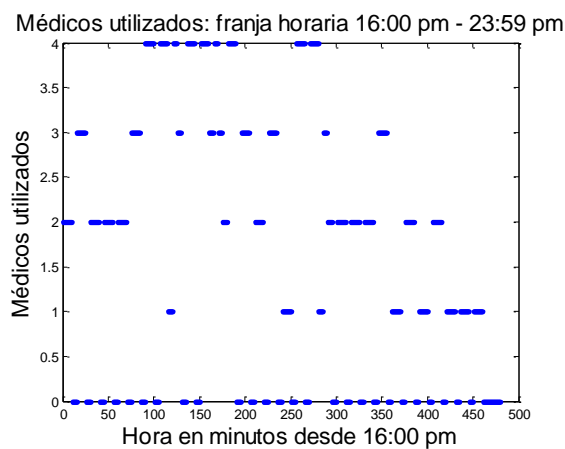


Figura 6d. Número de médicos que se utilizan en cada instante. Desde 16:00 pm hasta 23:59 pm

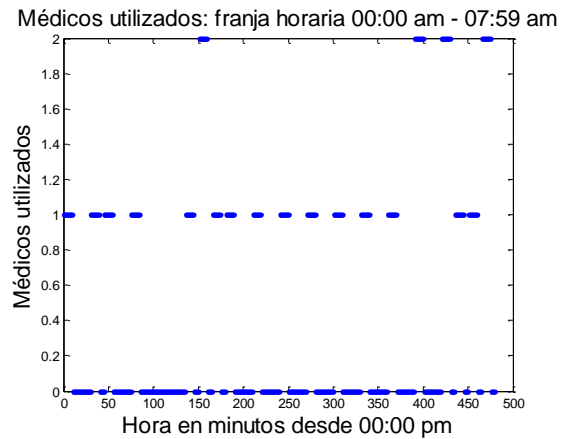


Figura 6e. Número de médicos que se utilizan en cada instante. Desde 00:00 am hasta 07:59 am

A continuación, en la figura 6f, se muestra el tiempo de espera que sufren los pacientes en cada instante, a lo largo de las 24 horas de servicio. Salvo en las horas punta en las que se alcanza el tiempo máximo de espera permitido, en las horas restantes se trabaja sin espera, lo cual nos indica que se puede reducir el número de médicos que se están utilizando en esas franjas horarias y que se indican en las figuras 6b a 6e en, al menos, un facultativo.

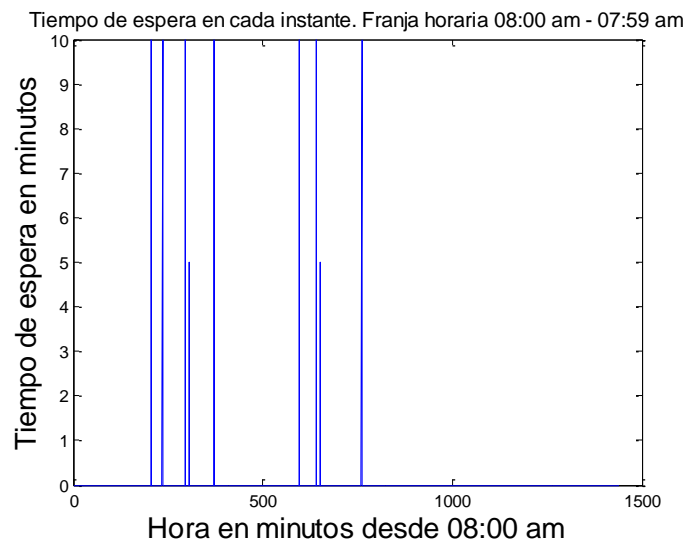


Figura 6f. Tiempo de espera real en cada instante

La conclusión del estudio aplicado a esta simulación indica que se tendrían que utilizar 4 médicos en hora punta, 2 médicos en horas alrededor de punta y 1 médico en el resto de horario.

- Simulación 2: el tiempo de espera máximo permitido es de 20 minutos.

Se logra el objetivo con 3 médicos simultáneos. Los resultados que se obtienen se muestran a continuación en las figuras 7a, 7b y 7c. En la figura 7a se observa, para cada

médico, el tiempo efectivo en el que está atendiendo pacientes y el tiempo en el que no está en consulta. Se aprecia que el tiempo en el que están ocupados se incrementa respecto al caso anterior, y también pasa por dos franjas de hora punta, ahora más extensas, una en la mañana y otra en la tarde. En el resto de horas no es óptimo económicamente, ni necesario, la presencia del número máximo de facultativos.

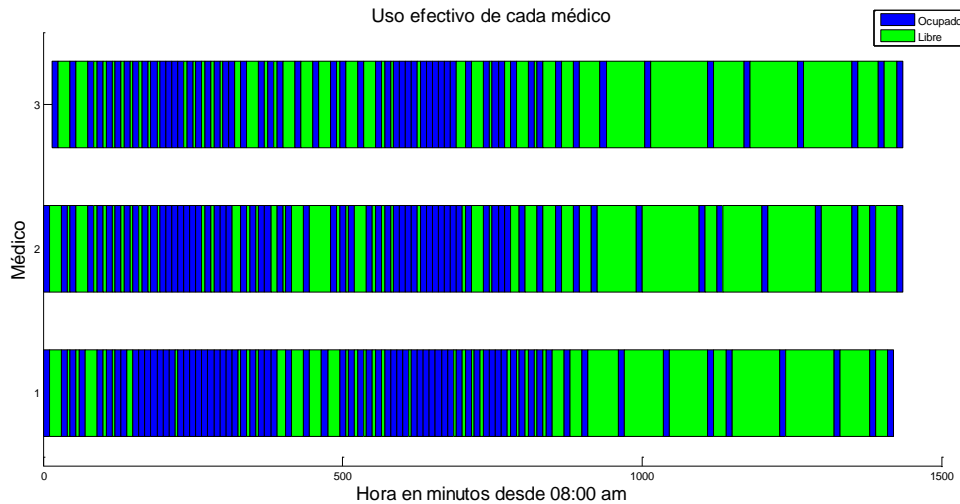


Figura 7a. Ocupación de cada uno de los médicos

En la figura 7b, se visualiza el número de facultativos que se están utilizando en cada instante. Se observa que excepto para las zonas horarias de mayor afluencia, se puede lograr el objetivo con 1 o 2 médicos.

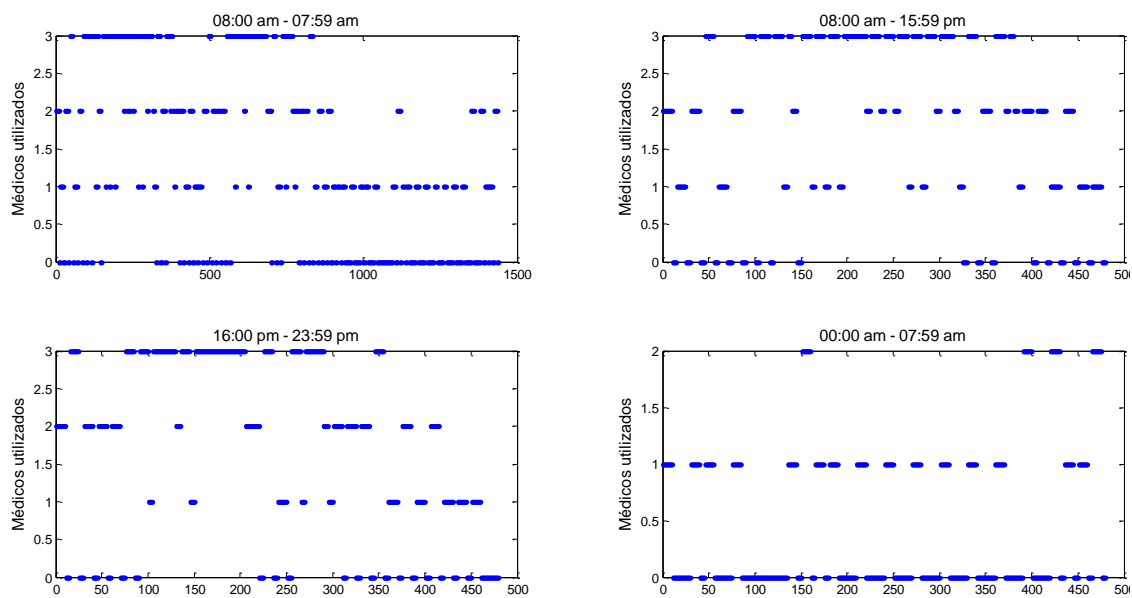


Figura 7b. Número de médicos que se utilizan en cada instante. Franjas horarias indicadas en cada subfigura

A continuación, en la figura 7c, se muestra el tiempo de espera que tienen los pacientes en cada instante, a lo largo de las 24 horas de servicio. Salvo en las horas punta en las que se alcanza el tiempo máximo de espera permitido, en el tiempo restante se trabaja sin espera, lo cual nos indica que se puede reducir el número de médicos que se están utilizando y que se indican en la figura 7b.

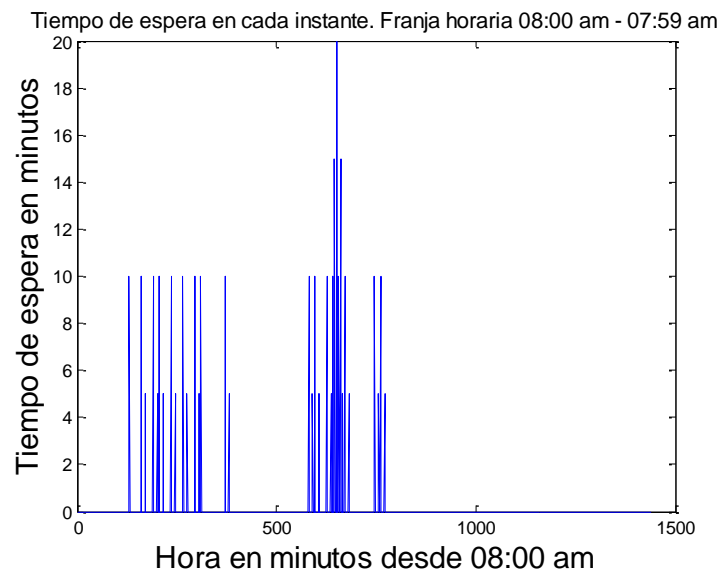


Figura 7c. Tiempo de espera real en cada instante

La conclusión del estudio aplicado a esta simulación indica que se tendrían que utilizar 3 médicos en hora punta, 2 médicos en horas alrededor de punta y 1 médico en el resto de horario.

- Simulación 3: el tiempo de espera máximo permitido es de 30 a 59 minutos.

Obtenemos los mismos resultados que en el caso anterior. En hora punta se deben disponer 3 médicos y se tendrían tiempos de espera de 20 minutos. Si se reduce la disposición de médicos, los tiempos de espera se incrementan fuertemente.

- Simulación 4: Tiempo máximo permitido 60 minutos.

Se logra el objetivo con 2 médicos simultáneos. Los resultados que se obtienen se muestran a continuación en las figuras 8a, 8b y 8c. En la figura 8a se observa, para cada médico, el tiempo efectivo en el que está atendiendo pacientes y el tiempo en el que no está en consulta. Se aprecia que el tiempo en que están ocupados los facultativos se incrementa enormemente respecto a los casos anteriores, estando ocupados los dos médicos durante prácticamente todo el tiempo salvo las horas nocturnas. En el resto de horas no es óptimo económicamente, ni necesario, la presencia del número máximo de facultativos.

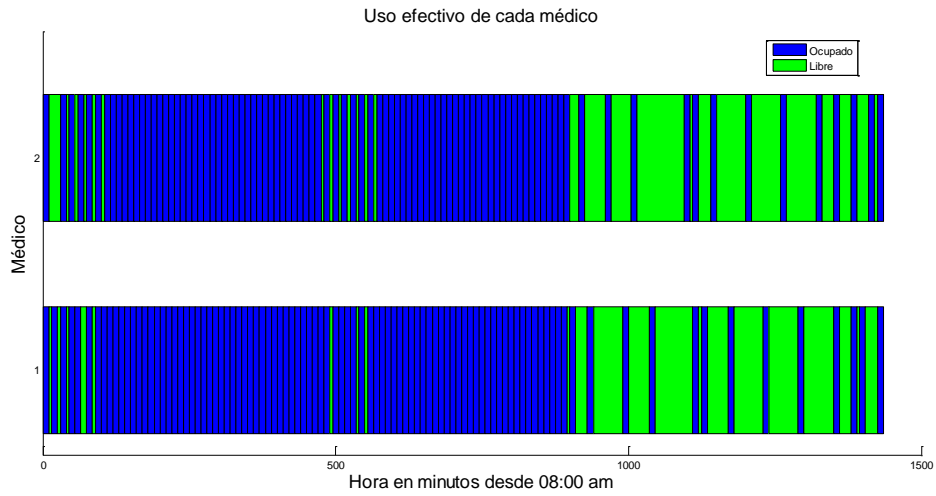


Figura 8a. Ocupación de cada uno de los médicos

En la figura 8b, se visualiza el número de facultativos que se están utilizando en cada instante. Se observa que se están utilizando los dos médicos excepto para las zonas horarias nocturnas.

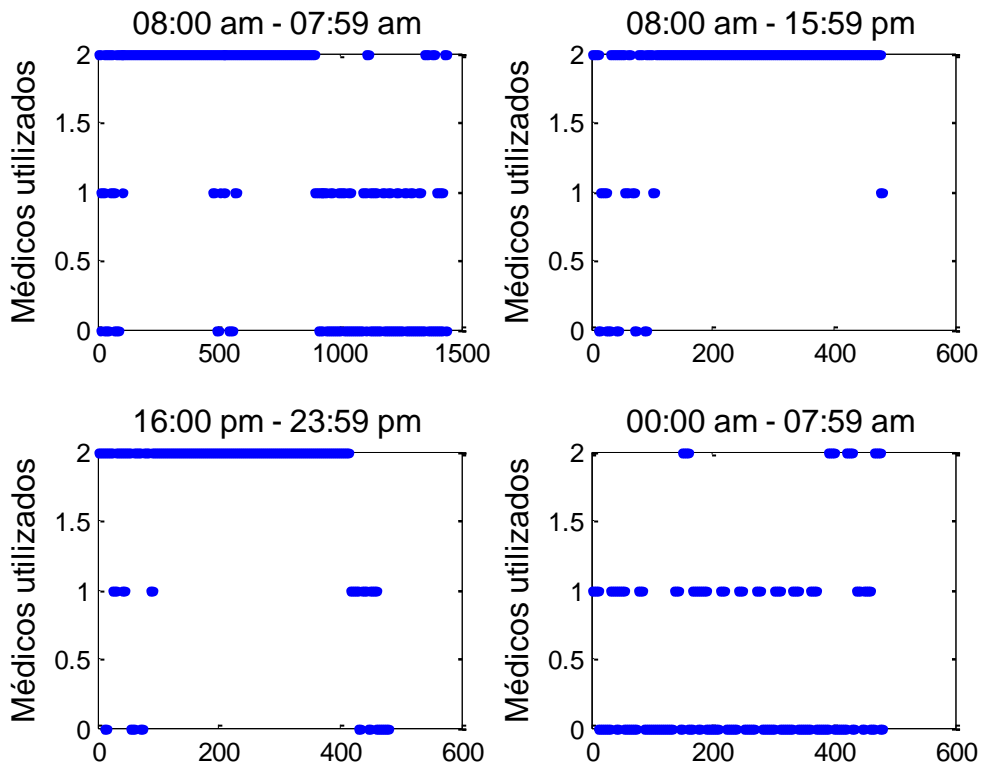


Figura 8b. Número de médicos que se utilizan en cada instante. Franjas horarias indicadas en cada subfigura



A continuación, en la figura 8c, se muestra el tiempo de espera que tienen los pacientes en cada instante, a lo largo de las 24 horas de servicio. El tiempo de espera es elevado a lo largo del día. En las horas nocturnas, el tiempo de espera se anula, lo cual nos indica que se puede reducir el número de médicos durante ese periodo a un único facultativo.

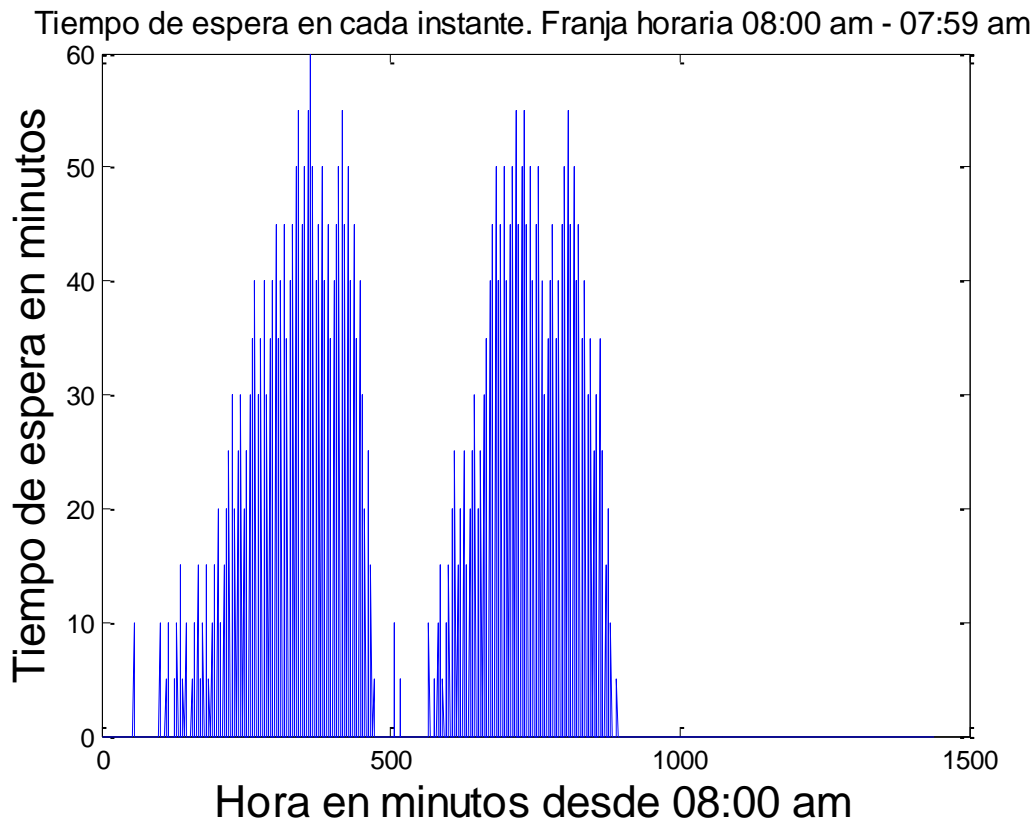


Figura 8c. Tiempo de espera real en cada instante

La conclusión del estudio aplicado a esta simulación indica que se tendrían que utilizar 2 médicos durante todo el horario salvo las horas nocturnas.

## 5. Conclusiones

Se ha presentado un software que consigue una planificación de los tiempos de espera de un servicio de urgencias de atención primaria.

El estudio indica que aumentando el número de médicos en horas punta se reduce el tiempo de espera a lo largo de todo el día. El aumento de horas efectivas de médico no es muy elevado, ya que las franjas de gran afluencia son reducidas. Sin embargo, los tiempos de espera se reducen enormemente y puede darse así una imagen de calidad en el servicio de cara a la ciudadanía. En horas de baja utilización se puede mantener un único médico. Dado que el coste de atención en los SUH es mucho mayor, invertir en el aumento de personal en los SUAP produce además rentabilidad económica.

## Referencias

- [1] ÁLVAREZ ÁLVAREZ, B. et al. *Estudio del triage y tiempos de espera en un servicio de urgencias hospitalario*. Emergencias. vol. 10, núm. 2, marzo-abril 1998.
- [2] ÁVILA MÁRQUEZ, E. et al. *Organización de la asistencia en un Servicio de Urgencias*. Todo Hospital. 85: 71-75, 1992.
- [3] BELZUNEGUI OTANO et al. *Indicadores de calidad en Urgencias: comportamiento en relación con la presión asistencial*. Emergencias. Vol. 5, Núm. 3, Mayo-Junio 1993.
- [4] BORRÁS GAJU, A. *Organización de un Servicio de Urgencias Hospitalario*. Todo Hospital. 116: 53-60. 1995.
- [5] CUNNINGHAM PJ, CLANCY CM, COHEN JW, WILETS M. *The use of hospital emergency departments for nonurgent health problems: a national perspective*. Med Care Res Rev. 52: 453-74. 1995.
- [6] GARCÍA VEGA J, CLAVERIA FONTAN A. *Tiempo de estancia en un Servicio de Urgencias Hospitalario*. Emergencias. 1: 17-21. 1989.
- [7] GÓMEZ-JIMÉNEZ et al. *Análisis de la casuística de los pacientes derivables desde urgencias a atención primaria*. Gaceta Sanitaria, v.20 n.1 Barcelona ene.-feb. 2006.
- [8] HERNÁNDEZ I, AIBAR C, ARANAZ JM, LUMBRERAS B; *Planificación y programación en atención a la salud*; En: Piédrola G. et al. Medicina Preventiva y Salud Pública; 11ª edición; Madrid; Elsevier 2008.
- [9] JIMÉNEZ MURILLO, L. et al. *Urgencias sanitarias en España: situación actual y propuestas de mejora*. Sociedad Española de Medicina de Urgencias y Emergencias. Granada: Escuela Andaluza de Salud Pública; 2003.
- [10] NÚÑEZ LÓPEZ, R. et al. *Por qué acuden los pacientes a urgencias hospitalarias*. Revista científica de la sociedad española de enfermería de urgencias y emergencias. SEGUNDA ÉPOCA N°8 Julio - Agosto de 2009.
- [11] PASARIN, M ISABEL et al. *Razones para acudir a los servicios de urgencias hospitalarios: La población opina*. Gaceta Sanitaria. 2006, vol.20, n.2, pp. 91-99. ISSN 0213-9111.
- [12] PEIRÓ S et al. *Efectividad de las intervenciones para reducir la utilización inapropiada de los servicios hospitalarios de urgencias. Revisando la literatura 10 años después del informe del defensor del pueblo*. Economía y Salud. 33: 3-12. 1999.
- [13] PINEAULT R, DAVELUY C; *La Planificación Sanitaria. Conceptos, métodos, estrategias*; Masson; Barcelona 1987.
- [14] RIUS BRICOLLER C, VAQUERO BELMONTE F, SAGUER OLIVA M. *Estudio del tiempo de estancia en el Servicio de Urgencias como sistema de control de calidad*. Emergencias; 2: 22-25. 1990.
- [15] RODRÍGUEZ GUTIÉRREZ C, ROMERA GARCÍA T, MENÉNDEZ RIVERA JJ. *Estudio de tiempos en el área de Urgencias Hospitalarias*. Gaceta Sanitaria; 6: 113-116. 1992
- [16] SURROCA RM, SIMÓN RM, JUIX J, CARBONELL JM. *Metodología de análisis de calidad de un Servicio de Urgencias Hospitalario*. Revista Calidad Asistencial: 346-349. 1995.

**Sobre las autoras:**

*Nombre:* Sagrario Lantarón Sánchez

*Correo Electrónico:* [sagrario.lantaron@upm.es](mailto:sagrario.lantaron@upm.es)

*Institución:* Departamento de Matemática e Informática aplicadas a la ingeniería Civil.  
Universidad Politécnica de Madrid, España.

*Nombre:* Mariló López González

*Correo Electrónico:* [marilo.lopez@upm.es](mailto:marilo.lopez@upm.es)

*Institución:* Departamento de Matemática e Informática aplicadas a la ingeniería Civil.  
Universidad Politécnica de Madrid, España.