



La monitorización de Servicios Públicos Digitales en la Consejería de Economía y Hacienda como garantía de éxito en la implantación y seguimiento de ANSs

Agustín Bravo Ortiz

Analista de Sistemas Experto

en representación de la Secretaría General Técnica - Coordinación de Tecnologías y Comunicaciones (Servicio de Producción). Consejería de Economía y Hacienda.
Junta de Andalucía

Francisco José Doménech Colomer

Adjunto Servicio de Producción

en representación de la Secretaría General Técnica - Coordinación de Tecnologías y Comunicaciones (Servicio de Producción). Consejería de Economía y Hacienda.
Junta de Andalucía

1 Introducción

La Consejería de Economía y Hacienda de la Junta de Andalucía (CEH) ha abordado en los últimos años un proceso de modernización de sus infraestructuras y servicios, que tiene como principal catalizador la progresiva incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación para la automatización de procedimientos administrativos, tanto en su tramitación interna como en la prestación de servicios telemáticos a la ciudadanía. Dado la gran cantidad de sistemas existentes o previstos, se consideró imprescindible por parte de la Secretaría General Técnica, la realización de un Plan Estratégico de Sistemas y Tecnologías de la Información y las Comunicaciones que permitiera el crecimiento armónico de los Sistemas Corporativos de Información y Comunicación dando respuesta a las necesidades, tanto de carácter corporativo como a las de Unidades concretas de la Consejería. De esta forma, se ha considerado que el citado Plan, con su marcado carácter estratégico, se convierte en una herramienta que vertebra y pone en práctica la estrategia corporativa y la estrategia sectorial de los sistemas de gestión económico-financiera para la prestación de servicios adecuados.

El Plan Estratégico de Sistemas y Tecnologías de la Información y Comunicación de la Consejería de Economía y Hacienda se ha desarrollado siguiendo cuatro ejes:

- Funcional: Mapa de Procesos gestionados por la CEH
- Operativo: Definición del Nuevo Modelo de Organización de los servicios de IT
- Control y administración corporativa: Definición de la estrategia relativa a Información de seguimiento de actuaciones y objetivos
- Tecnológico: Evaluación de escenarios de evolución tecnológica / arquitectura de sistemas que soportan los procesos

En este escenario, en la CEH, se han definido las acciones necesarias para conseguir dicho modelo objetivo. A continuación comentaremos una línea de trabajo que ha adquirido una gran relevancia en el Marco Estratégico de actuación de la Secretaría General Técnica.

En la CEH, al igual que en otros organismos de la Administración Pública, se deben prestar los Servicios Públicos Digitales a la ciudadanía las 24 horas del día durante todos los días del año, tras la entrada en vigor de la Ley 11/2007, de acceso electrónico de los ciudadanos a los Servicios Públicos. Para conseguir la mejor aproximación a este objetivo es fundamental un buen sistema de monitorización y de seguimiento de todos los sistemas y de la infraestructura tecnológica correspondiente para alertar al equipo de técnicos que dan soporte a los diferentes elementos de la infraestructura sobre cualquier incidente que pueda afectar al servicio, gestionar correctamente los problemas, observar tendencias, gestionar la capacidad y la demanda, etc. así como para proporcionar información ejecutiva relevante a la Alta Dirección sobre la prestación del servicio, facilitando indicadores y métricas de forma que se pueda realizar un seguimiento real sobre Acuerdos de Nivel de Servicio (ANSs) definidos y marcados por la organización.

En el presente documento se detalla el análisis de criterios que se ha hecho en la CEH y las características que se han buscado para tener un entorno controlado, fiable y analizado, teniendo en todo momento un control de fallos y un análisis histórico de parámetros de rendimiento. Finalmente se comentan las herramientas usadas y sus mejores características o utilidades que han motivado su utilización en la CEH.

2 Necesidades y motivaciones de la monitorización de la infraestructura tecnológica

En sistemas tan complejos como los que se tienen en la CEH, en los que hay un gran volumen de sistemas operativos de distintas plataformas, con sus respectivos administradores y servicios interrelacionados, es necesario un sistema de monitorización común de toda la plataforma que pueda avisar a cada uno de los administradores sobre los problemas que hay en su área y que le indique rápidamente el motivo o los motivos que los está ocasionando.

La primera necesidad por la que se implanta un sistema de monitorización es para aumentar la proactividad del equipo que administran los sistemas, de forma que puedan anticiparse a los problemas y minimizar riesgos que maximicen la disponibilidad del servicio prestado. Es decir, la necesidad de actuar ante un problema antes de que este produzca una pérdida de servicio o detectar una pérdida de servicio justo en el instante en el que se produce para poder resolverla con la mayor brevedad posible.

No obstante, esta no será la única labor de un sistema de monitorización, habrá otras de igual importancia como la versatilidad del sistema, la generación de informes, la gestión de usuarios o el control del rendimiento de los sistemas. Por último, proporcionará una información muy completa a la Alta Dirección que facilitará su toma de decisiones, así como para tener conocimiento sobre el servicio que presta la Consejería.

2.1 Funciones básicas de un sistema de monitorización

- Detección en el menor tiempo posible de problemas en el sistema: En un sistema de monitorización complejo podremos configurar multitud de pruebas de servicios y umbrales de rendimiento o de respuesta. La detección de un problema y su comunicación ha de ser lo más rápida posible para que los administradores de un servicio se anticipen a los errores que puede percibir un usuario de dicho servicio.
- Visualización rápida del estado de un sistema: El sistema de monitorización ha de presentar una interfaz al administrador indicándole de forma sencilla el estado global del sistema y mediante la cual pueda cerciorarse de las respuestas correctas de los tests o ver el grado de incidencias que se tienen.
- Facilidad para buscar problemas entre los componentes de un sistema: Cuando se detectan incidentes simultáneos en un sistema los servicios de monitorización presentan una visión global de todos los puntos de fallo en el sistema, dando la posibilidad de buscar algún factor común que puede estar ocasionándolos. Como ejemplo, la caída de un equipo, el agotamiento de capacidad de un disco o la caída de un segmento de red, puede ocasionar que un grupo numeroso de servicios fallen; este grupo de incidencias son vistas en un sistema de monitorización y se puede discriminar un punto único de fallo.

2.2 Versatilidad del sistema de monitorización

El sistema de monitorización que permita vigilar un sistema complejo multiplataforma ha de ser lo suficientemente versátil como para adaptarse a las necesidades de cada grupo de administración y de cada servicio a chequear.

En la CEH, con sistemas Windows, Solaris, Linux y z/OS, se configuran multitud de

puntos de control de los sistemas que componen toda la infraestructura tecnológica de la CEH y se dispone de una gran diversidad de servicios en cada entorno. El sistema de monitorización ha de tener distinta parametrización en cuando a intervalos de monitorización, intervalos de aviso, tipo de aviso o relación con otros avisos dependiendo del chequeo que está realizando y de la criticidad que tiene el servicio que se monitoriza. Igualmente, la notificación de un mal funcionamiento de un servicio o un servidor ha de estar parametrizada de forma distinta y con avisos de distinto nivel, dando mayor prioridad mediante el envío de SMS o repetición de notificaciones para los avisos de puntos de fallo críticos tanto para un servicio como para el funcionamiento de un servidor.

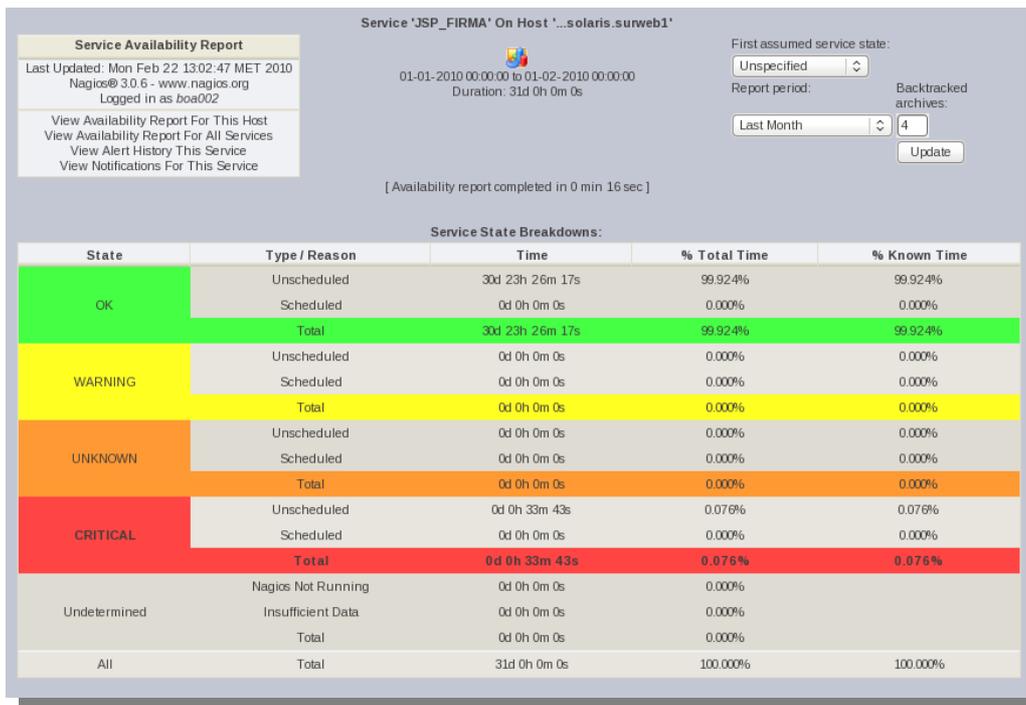
Una característica adicional importante es la posibilidad de implementar nuevos tests para la plataforma. Al implementar nuevos servicios se puede tener la necesidad de crear nuevos tests para comprobar la fiabilidad y la respuesta de estos servicios. Mediante scripts configurados para integrarse con el sistema de monitorización de la CEH se llega a tener datos de disponibilidad de todos los sistemas y servicios nuevos que se van implementando, procurando así no dejar sin monitorizar posibles puntos de fallo que los plugins por defecto del sistema de monitorización no chequeen.

2.3 Gestión de la disponibilidad

Como punto importante de las utilidades de un chequeo constante de los servicios y parámetros de interés de un sistema, está la generación de informes de disponibilidad. La monitorización constante de cada servicio y de cada parámetro guarda unos históricos que posteriormente pueden usarse para detectar la proporción del tiempo que un chequeo ha producido errores dentro de una ventana de servicio marcada.

Se tienen así datos de porcentajes de tiempo en los que un equipo ha estado caído, un enlace de comunicación ha fallado o un servicio web, incluso cuando aún habiendo respondido, lo ha hecho con tiempos de espera que se han marcado como inaceptables. Estas mediciones serán configurables y adaptables a ventanas de tiempo de servicio para poder medir la eficacia de una aplicación dentro de su rango de servicio evitando así falsas indisponibilidades obtenidas a causa de una intervención sobre la aplicación o el servidor que la soporta en horario de mantenimiento. La versatilidad ha de llegar al punto de que se obtengan informes diarios, semanales, mensuales, anuales o en ventanas de tiempo fijadas por el usuario.

Estos datos de disponibilidad sirven a un entorno de administración para tener una medición del grado de disponibilidad que se está teniendo de los servicios prestados. La CEH puede conocer así el grado de satisfacción de la ciudadanía, el compromiso al que se puede llegar con la misma y usar estos valores para llegar a acuerdos de nivel de servicio con otras entidades que sean clientes de CEH. Para estos clientes a los que la CEH presta servicios es fundamental registrar y chequear el servicio contratado haciendo uso de acuerdos de niveles de servicio (ANSs), los cuales pueden ser demostrados mediante los datos de disponibilidad que el sistema de monitorización de CEH otorga. Como ejemplo, la CEH está acordando actualmente los servicios que va a prestar a la Agencia Tributaria Andaluza (ATA).



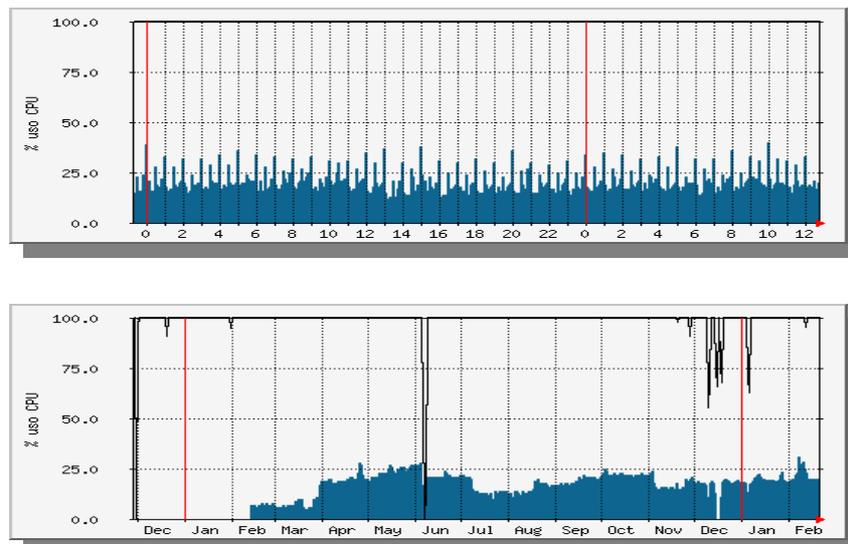
En el gráfico anterior se muestra un informe de disponibilidad de un servicio, dando datos de una disponibilidad del 99,924 % en el último mes, estando sólo 33 minutos en estado crítico.

2.4 Control del rendimiento y gestión de la capacidad

Al mismo tiempo que se monitorizan los sistemas, es necesario también monitorizar el consumo de recursos de los mismos: CPU, RAM, DISCO, RED, etc. Este consumo de recursos nos permite conocer la evolución del rendimiento de cada sistema y gestionar su capacidad.

Un histórico de datos permite conocer la evolución del sistema en el último día, semana, mes o año. Estos datos tienen dos utilidades principales:

- Estudiar los valores de la monitorización de los parámetros de un sistema y calcular una tendencia en el uso de estos recursos. Se puede tener así un cálculo del consumo de recursos actual y estimar los recursos futuros necesarios, pudiendo prever la necesidad de compra de equipos para mantener un nivel de respuesta óptimo de los servicios.
- Ver anomalías en el consumo de recursos de un sistema producidas por procesos o aplicaciones. Estas anomalías pueden deberse a procesos que correctamente se han ejecutado y pueden haberse quedado sin recursos o, en caso contrario, habrá que estudiar la causa que ha provocado la reserva masiva de recursos y la más que probable ralentización de otros procesos.



En las imágenes anteriores se muestra el porcentaje de CPU de un sistema usado en una gráfica de las últimas 36 horas y en otra de los últimos 14 meses. Podemos apreciar que el uso de CPU diario no es constante y que en el último año la carga de la máquina ha subido, estando estable en los últimos tres meses. Igualmente se puede observar alguna anomalía en el mes de Diciembre, debida a una parada del equipo en cuestión.

3 Sistema de monitorización de la CEH

3.1 Arquitectura del sistema

Los requisitos y cualidades expresados anteriormente se cumplen en la CEH usando las siguientes herramientas basadas en Software Libre:

- Nagios: Para monitorización e informes de disponibilidad
- MRTG: Para generación de gráficas sobre parámetros de rendimiento de los sistemas
- Smokeping: Para generación de gráficas a partir de tiempos de respuesta de servicios web

Hay que destacar que la integración, parametrización y personalización de todas estas herramientas basadas en Software Libre que se ha realizado en la CEH ha permitido gestionar al mismo nivel, e incluso en algunos aspectos mejor, que si se hubiesen adquirido las herramientas comerciales más potentes y versátiles del mercado, que tienen un precio elevado, generando a la Administración Pública un ahorro de costes espectacular.

Como es obvio, ha sido fundamental tener una interrelación entre estas herramientas y compaginarlas para tener una visión precisa en cada instante de las causas de un incidente.

3.2 Nagios

Nagios es una herramienta diseñada para monitorizar todo tipo de servicios y parámetros de un sistema. Sus cualidades más importantes son:

- Chequeo de servicios de red (SMTP, POP3, HTTP, PING, etc.)

- Monitorización de parámetros de rendimiento de servidores (CPU, RAM, IO, procesos, etc.)
- Diseño de plugin adaptables para monitorización de nuevos servicios
- Paralelismo de chequeos para obtener un alto rendimiento
- Interfaz web para visualizar el estado de todos los tests

En la CEH se tienen actualmente en torno a 1900 chequeos y 600 hosts definidos, procurando así tener bajo observación todos los parámetros del sistema.

El servidor web que presenta la interfaz de Nagios está configurado para autenticar al usuario que accede mediante su usuario en Active Directory. De esta forma se securiza el acceso a Nagios y se crean distintas vistas de los servicios que se están monitorizando, ya que cada usuario accede a Nagios y visualiza sólo los servidores y servicios que le repercuten en su trabajo (comunicaciones, servidores web, servidores Solaris, servidores Windows, etc.)

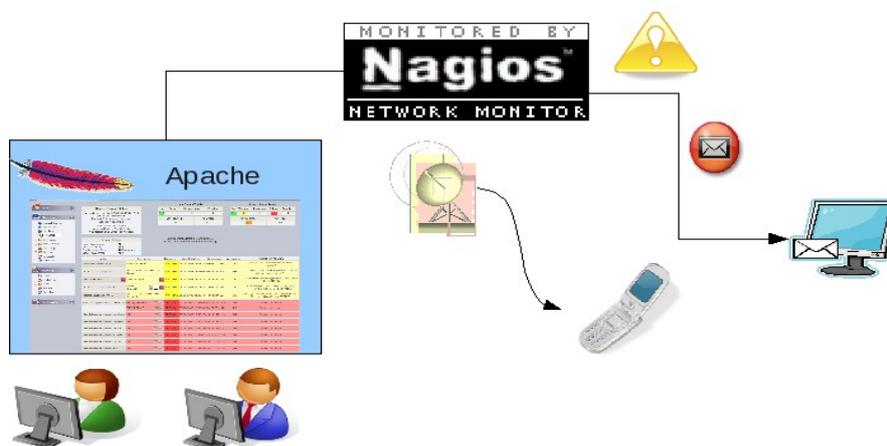


En la imagen anterior se puede observar todos los chequeos configurados para un servidor Solaris en cluster. Nagios permite visualizar rápidamente que hay un incidente y además ver el estado del resto de tests del servidor.

Para cada uno de los servicios configurados se podrá ver un histórico de los problemas que se han tenido y un informe de disponibilidad. Adicionalmente en la CEH se ha configurado un enlace con una "G" en azul en algunos chequeos. En este link se tienen enlazadas unas gráficas de MRTG en las que se puede ver la evolución de la ocupación del disco correspondiente al chequeo o la evolución del parámetro que se esté midiendo para dicho chequeo (uso de CPU, IO, ocupación de disco, etc.). De esta forma se tienen enlazadas las aplicaciones de monitorización y control de rendimiento.

La notificación por defecto de Nagios es el envío de correos electrónicos a los administradores que se ha configurado como contactos de un servicio informando de un problema, aunque puede llegar a ser más conveniente para un administrador o un

operador tener una visualización constante de la interfaz web de Nagios en la que poder detectar que servicios cambian a un estado crítico. No obstante, en la CEH se ha añadido a estos mecanismos un plugin que ante un problema hace una llamada a un servicio web para envío de SMS, teniendo así los Responsables del Servicio de Producción y los administradores de sistemas un servicio de alertas 24x7 que puede notificarles ante cualquier problema en servicios críticos. Este mecanismo es fundamental para poder dar la mayor disponibilidad posible de un servicio tanto para el ciudadano como para un cliente externo a la CEH.

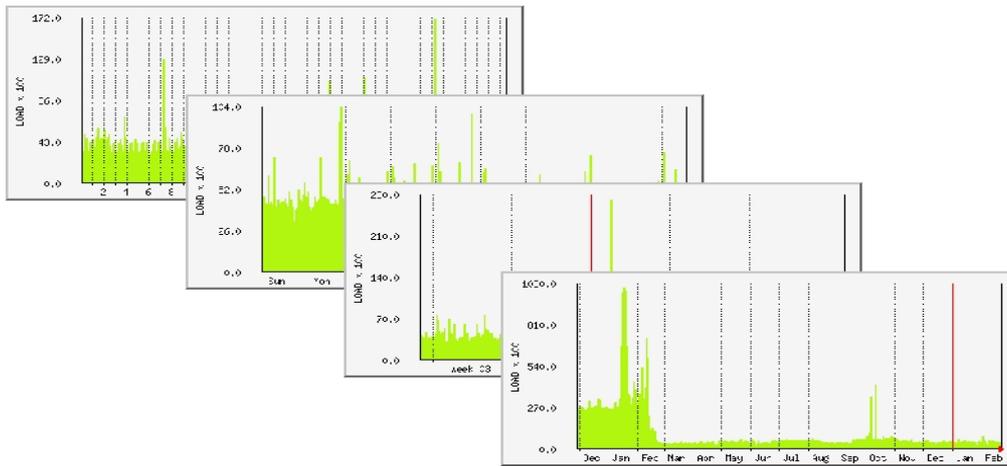


Aprovechando la funcionalidad de Nagios de poder implementar nuevos chequeos a partir de scripts desarrollados por el usuario, el equipo de administradores de la CEH ha hecho una importante labor de creación de plugins para chequeo de parámetros adicionales de los sistemas que son necesarios mantener bajo vigilancia, como son chequeos de jobs con éxito de backup, chequeos de estado de discos de Solaris Volume Manager, chequeos de estado de los componentes de Sun cluster, chequeos de funcionamiento interno de aplicaciones web java, etc.

3.3 MRTG

Como herramienta de control de rendimiento se ha elegido en la CEH la aplicación MRTG. Esta herramienta genera gráficas en formato "png" a partir de valores que pueden ser recogidos mediante SNMP o scripts diseñados para ello. Esta herramienta tiene el uso principal de medición de tráfico de entrada salida en interfaces de equipos de comunicaciones y adicionalmente se ha adaptado para que haga también mediciones de parámetros de rendimiento de los sistemas de CEH (CPU, RAM, procesos, IO, carga, etc.). Los datos se van guardando en el servidor que los recoge y se van haciendo medias de los mismos para generar las anteriores gráficas.

Esta adaptación se ha conseguido mediante la creación de numerosos scripts para la recogida de estos parámetros y la creación de una interfaz web en la que para cada sistema o grupo de sistemas se presentan las gráficas de los datos de rendimiento que se han recogido del mismo. Como se comentaba en el punto anterior, también se ha integrado esta aplicación con Nagios, incluyendo links en los avisos de Nagios para poder acceder desde una alerta de Nagios a las gráficas de evolución de los datos para los que se tiene una alerta.



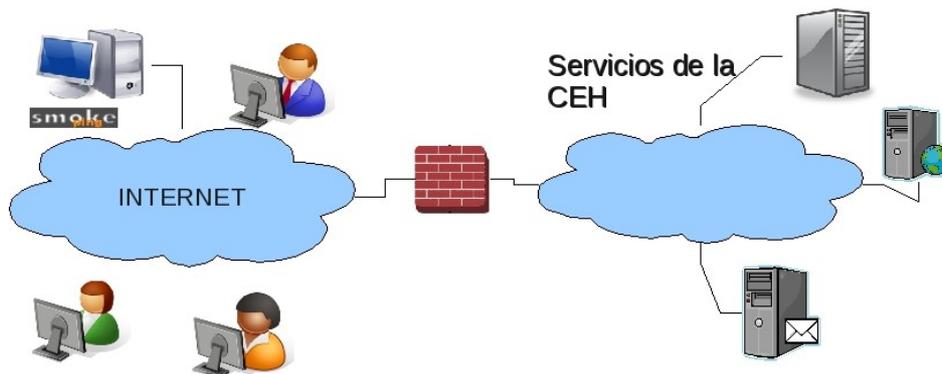
En la imagen anterior se muestra como MRTG nos facilita gráficas de la evolución de la carga de un sistema en varios intervalos de tiempo, diario, semanal, mensual y anual. Así se puede observar la evolución de este parámetro en el tiempo, compararlo con otras circunstancias del sistema y estudiar si es necesario trasladar aplicaciones a otro equipo o si el rendimiento es óptimo.

3.4 Smokeping

Aunque con las herramientas comentadas en los dos puntos anteriores se cumplen las necesidades de monitorización y control de rendimiento de los sistemas de la CEH, se ha querido avanzar un paso más y tener un punto de chequeo externo para registrar el grado de calidad con el que se prestan los servicios.

Smokeping es una herramienta basada en software libre que mediante pruebas configurables genera gráficas de tiempo de respuesta de varios servicios (DNS, HTTP, HTTPS, FTP, etc.). Esta herramienta genera gráficas con "rrdtool" a partir de los datos devueltos por las pruebas que está haciendo según intervalos configurables.

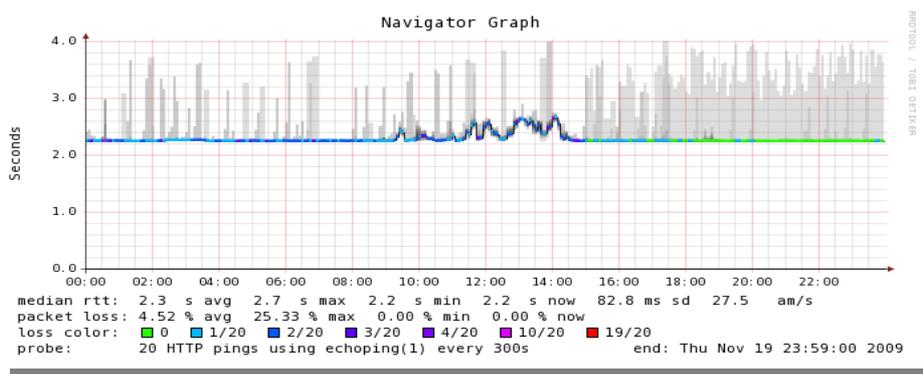
En el entorno de la CEH se ha usado esta herramienta para realizar pruebas externas de las aplicaciones y tener pruebas de tiempo con resultados como los que obtendría un ciudadano o ciudadana accediendo a los servicios prestados por la Consejería.



Se tiene una sonda externa a la CEH con la aplicación smokeping y una serie de pruebas de servicios HTTP y HTTPS de servicios web de la Consejería para que constantemente se hagan pruebas de acceso a estos servicios web y se generen gráficas con los tiempos de respuesta de los servicios que percibiría un usuario desde

Internet. Estas gráficas con tiempos de respuesta sirven para hacer comparativas, ver la fiabilidad del servicio de la red que hay entre los servicios de la CEH y el usuario y, como dato importante, ver si en determinados momentos del día o en determinadas fechas es necesaria una ampliación de recursos porque los tiempos de respuesta mostrados por Smokeping indiquen que haya un excesivo tiempo de respuesta.

La herramienta Smokeping, al igual que MRTG, genera gráficas con valores diarios, semanales y mensuales. Además guarda un histórico de datos que nos permite generar gráficas en una ventana de tiempo fijada. Para cada prueba permite configurar el número de test a realizar y muestra los valores formando una nube y en color el valor medio. A continuación se muestra una gráfica diaria sobre tiempos de respuesta de una web de la CEH.



4 Conclusiones

En un entorno informatizado orientado al despliegue de Servicios Públicos Digitales es necesario un control y una monitorización de todos los sistemas que componen la Infraestructura Tecnológica que los sustentan. Para llegar a conseguirlo es necesario primero una estimación de las necesidades que se quieren cubrir con el sistema de monitorización y segundo realizar una implantación y configuración de las herramientas necesarias para conseguir los objetivos marcados.

En la CEH se han seguido estos pasos y se dispone de una plataforma completa, madura, estable y fiable que proporciona a la organización una información vital para evaluar la calidad de los servicios prestados. En el afán de mejora continua que siempre se plantea la CEH, actualmente se sigue buscando ampliar el sistema de monitorización definiendo nuevos indicadores a monitorizar y las dependencias para cubrir al máximo el ciclo completo de la prestación de servicio de un proceso de negocio. No bastará sólo con la implantación de las herramientas y la configuración de las mismas, sino que habrá que hacer el seguimiento de éstas, actualizar las aplicaciones de monitorización y seguir de cerca su evolución para poder obtener el mayor aprovechamiento posible.

Las herramientas mencionadas en esta comunicación no son las únicas que proporcionan los objetivos planteados en los primeros apartados. En la CEH se ha apostado desde el comienzo por el software libre pues suponía un ahorro de costes espectacular a la Administración en la monitorización de los sistemas. Actualmente se siguen actualizando estas herramientas y se realizan pruebas con otras para estudiar en cada caso como conseguir los mejores resultados de monitorización y control de rendimiento de la Infraestructura Tecnológica de la CEH.

Por último, hay que destacar la importancia que tiene para la CEH el haber realizado la

implantación e integración de estas herramientas, pues facilitan el seguimiento real de métricas e indicadores, tanto por niveles técnicos como por la Alta Dirección, pudiendo autoevaluarse, e incluso ser evaluados por terceros, mediante ANSs pactados o acordados en la prestación de los diferentes Servicios Públicos Digitales.