

Sistema de gestión y control de interventorías para la contratación de la administración pública bajo entorno web

Management and control system of audits for the recruitment of public administration under web environment

Oscar X. Borré
Instituto Humboldt
webmaster@humboldt.org.co

El sistema de gestión y control de interventorías brinda una opción al manejo de la información contractual de las entidades del estado a nivel nacional. Se presenta como un sistema basado en la arquitectura de aplicaciones distribuidas en .NET, que usa la metodología *Rational Unified Process* (RUP). Esto le permite realizar un levantamiento exhaustivo de requerimientos con el cual detecta los defectos en las fases iniciales, intenta reducir el número de cambios tanto como sea posible y el diseño genérico intenta anticiparse a futuras necesidades. Entre los principales aportes que brinda el sistema está la continuidad en el negocio, la escalabilidad de la aplicación, la disponibilidad y tiempos de respuesta mucho más bajos, además de solucionar el problema de la falta de fiabilidad de la información, ya que se estandariza de una entidad para todos sus funcionarios, evitando la redundancia de información.

Palabras clave: administración pública, control de interventorías, RUP, sistema de gestión

The management and control system of auditing provides an option to manage the contractual information for state agencies nationwide. It is presented as a system based on the architecture of distributed applications in .NET, using the methodology Rational Unified Process (RUP). This allows it to conduct a comprehensive survey of requirements with which detects defects in the early stages, trying to reduce the number of changes as much as possible and the generic design attempts to anticipate future needs. The main contributions provided by the system is the continuity in the business, scalability of the application, availability and much lower response times, in addition to solving the problem of the lack of reliability of the information, as it standardizes the an entity all its officers, avoiding redundancy of information.

Keywords: audits control, management system, public administration, RUP

Introducción

Un contrato es un acuerdo de voluntades que crea y transmite derechos y obligaciones. En cada país existe un sistema de requisitos diferente, pero el concepto básico de contrato

es, en esencia, el mismo. La divergencia de requisitos tiene que ver con la variedad de realidades socio-culturales y jurídicas de cada uno de los países.

Una de las partes vitales de la contratación es la interventoría, la cual se encarga de la supervisión los contratos, de que el acuerdo, las obligaciones y el objetivo principal del contrato se estén cumpliendo. En el caso de la contratación pública esta figura es indispensable por su labor social, pues los recursos que se disponen para la consecución de los contratos son parte del recurso público. En el mundo son pocos los avances de la tecnología frente a esta necesidad. Las empresas tienen conocimiento de la complejidad de la interventoría y lo necesario de una adecuada interventoría, pero son pocas las entidades que se encargan de darle una solución adecuada a esta problemática. Se puede ver que desde el mismo momento de la asignación, simplemente se logran implementar algunas herramientas para seguimiento de con-

Fecha recepción del manuscrito: Agosto 31, 2011
Fecha aceptación del manuscrito: Octubre 30, 2011

Oscar X. Borré, Instituto Humboldt.

Esta investigación fue financiada por: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Correspondencia en relación al artículo debe ser enviada a: Oscar X. Borré. Email: webmaster@humboldt.org.co

tratos y necesidades puntuales, mas no se toman en cuenta los criterios que tienen establecidos las entidades para la designación de esta figura.

En Colombia, los avances en el área de la contratación donde se definen las funciones del interventor, ha cobrado mucho valor en el ámbito de las entidades estatales. El uso de la tecnología para brindar soluciones o herramientas colaborativas con el fin de mejorar el proceso de designación de interventores en un ambiente web que sea de fácil manejo para los usuarios, permitirá una alta disponibilidad de la información no ha sido tenido en cuenta (Nielsen, 2000).

A través de este documento se presenta una arquitectura de aplicaciones distribuidas bajo protocolos de invocaciones remotas, donde los recursos físicos se encuentran en varios servidores como lo es el servidor de bases de datos, el servidor de aplicaciones, además de correr bajo entorno web (Silberschatz y Korth, 2011; Welling y Thomson, 2009). La implementación de una arquitectura de aplicaciones distribuidas brinda una alta disponibilidad de información, permitiendo que se abra la conexión al servidor solo cuando se necesite; al cerrar la conexión se deja al servidor de bases de datos libre de sobrecarga de trabajo, sin congestionar la red (Pressman, 2010).

La finalidad de este proyecto consiste en entregar una solución que permita garantizar la continuidad del negocio, permitiendo el acceso de la información a los funcionarios que trabajen con el nombramiento de interventores e impulsando a la empresa a trabajar con tecnologías actualmente en uso en todo el mundo, la cual le entrega un valor agregado dado su costo/beneficio. La solución propuesta es un sistema de gestión y control de interventorías para la contratación de la administración pública bajo entorno web.

Para el desarrollo metodológico del sistema se hace uso de la metodología *Rational Unified Process* (RUP). Como primera medida se realizó la definición, planeación y organización del proyecto, donde se formuló el problema y la solución a desarrollar, teniendo en cuenta los alcances y delimitaciones obtenidas, el tiempo y herramientas utilizadas.

En la fase de modelado, se recopiló la información necesaria para poder comprender y dar un mejor enfoque al manejo de la información contractual de las entidades territoriales, durante el análisis se desarrollaron y depuraron los diagramas para después realizar los diseños de las interfaces que comprendieron el portal y la base de datos que almacena la información utilizada.

Posteriormente se describe la implementación del sistema, las pruebas desarrolladas y se exponen las conclusiones que se generaron en este proyecto. Finalmente, se anexa el manual de usuario, que describe los procesos de ingreso y correcto uso.

Metodología

El proyecto se basará en la metodología RUP, la cual es un proceso de desarrollo de software. A través de la historia se han desarrollado varios modelos de proceso de software (paradigmas de desarrollo) cada uno con sus ventajas, desventajas y utilidad en algunos tipos de proyectos y problemas. Al igual que cualquier notación, el proceso unificado actúa como un modelo que puede adaptarse a cualquier tipo de proyecto y empresa (grandes y pequeñas) (Booch, Rumbaugh, y Jacobson, 2005).

RUP divide el proceso de desarrollo en ciclos, teniendo un producto al final de cada ciclo. Cada ciclo se divide en cuatro Fases:

- Inicio
- Elaboración
- Construcción
- Transición

Fase de inicio

Se establece la oportunidad y el alcance del proyecto. Se identifican las entidades externas con que se trata (actores) y se define la abstracción, es decir, la interacción en un alto nivel de abstracción.

- Identificar los casos de uso
- Describir algunos en detalle

La oportunidad de negocio incluye:

- Estimación de recursos necesarios
- Plan de las fases incluyendo hitos

Productos:

- Un documento de visión general
- Requerimientos generales del proyecto
- Características principales
- Restricciones

Fase de elaboración

Objetivos:

- Analizar el dominio del problema
- Establecer una arquitectura base sólida
- Desarrollar un plan de proyecto
- Eliminar los elementos de mayor riesgo para el desarrollo exitoso del proyecto

Fase de construcción

En esta fase, los componentes restantes se desarrollan y se incorporan al producto; todo tiene que pasar por pruebas. Productos:

- El producto de software integrado y corriendo en la plataforma adecuada.
- Manuales de usuario.
- Una descripción del *release* actual.

Fase de transición

El objetivo es entregar el software desarrollado a la comunidad de usuarios. En esta fase se incluye:

- Pruebas con el cliente
- Ejecución paralela con sistemas antiguos.
- Entrenamiento de usuarios.

Distribución del producto

Propuesta de software. El sistema de gestión y control de interventorías para la contratación de la administración pública bajo entorno web, brinda transparencia, eficiencia y uso de tecnologías de la información para dar solución a la problemática descrita. Ello se alcanza con la implementación de la base de datos de contratación en el motor de bases de datos SQL Server de Microsoft, y se trabaja la arquitectura de aplicaciones distribuidas de .NET, la cual permite que el sistema de información sea distribuido en diferentes recursos físicos para su procesamiento y correcta ejecución. Dicho uso brinda una continuidad en el negocio, escalabilidad de la aplicación, disponibilidad y tiempos de respuesta mucho más bajos, además de solucionar el problema de la falta de fiabilidad de la información, ya que se estandariza los datos de una entidad para todos sus funcionarios.

Arquitectura

La arquitectura de aplicaciones considera todos los sistemas como conjuntos de servicios en cooperación que se encuentran agrupados en los siguientes niveles (Meier et al., 2003) (Figura 1):

- Servicios de usuarios
- Servicios empresariales
- Servicios de datos

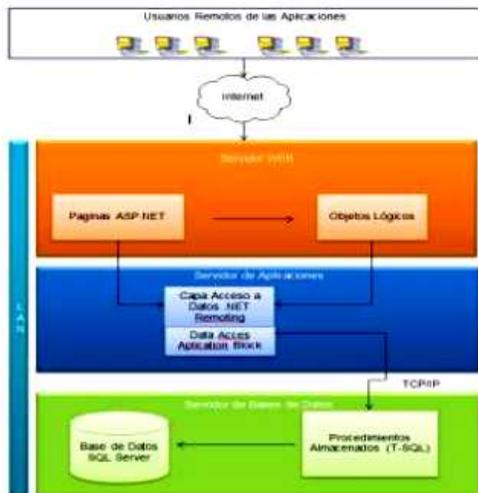


Figura 1. Arquitectura de la solución.

Con la arquitectura lógica se logra identificar los tipos genéricos de servicios que siempre están presentes en cualquier sistema, de forma que se pueda garantizar la segmentación adecuada para impulsar la definición de interfaces entre niveles.

Servicios de usuarios

Es la interacción del cliente con el sistema, el cual brinda un puente con los servicios empresariales. En esta se hacen autenticaciones del sistema de seguridad.

Servicios empresariales

Los servicios empresariales proporcionan la funcionalidad básica del sistema y encapsulan la lógica empresarial, estos se caracterizan por ser independientes del canal de entrega de los datos. Lo anterior brinda al aplicativo canales nuevos de datos y sistemas de servidor nuevos y diferentes.

Servicios de datos

Estos proporcionan el acceso a datos (alojados en los límites del sistema) y a otros sistemas (de servidor). Para este aplicativo los servicios de datos encapsulan reglas de acceso y formatos de datos específicos.

Modelo físico de implementación. Los niveles lógicos anteriormente descritos pueden estar distribuidos físicamente en diferentes equipos para nuestra aplicación.

Nivel de aplicaciones remoto

Este nivel de aplicaciones remoto se implementa para los escenarios de internet en los que el nivel web es independiente de una red perimetral (también denominada DMZ, zona desmilitarizada y sub-red protegida) y está separado de los usuarios finales y del nivel de aplicaciones remoto por servidores de seguridad de filtrado de paquetes (Figura 2).



Figura 2. Nivel de aplicaciones remoto (Meier et al., 2003).

Arquitectura de seguridad

En la Figura 3 se muestra el modelo de niveles de aplicaciones remoto con el conjunto de servicios de seguridad.

Estos servicios los proporcionan principalmente los servicios de *internet information server* (IIS), ASP.NET, la aplicación de servicios empresariales y *SQL Server*. Los canales se protegen con una combinación de *Secure Socket Layer* (SSL) o *IPSec*.

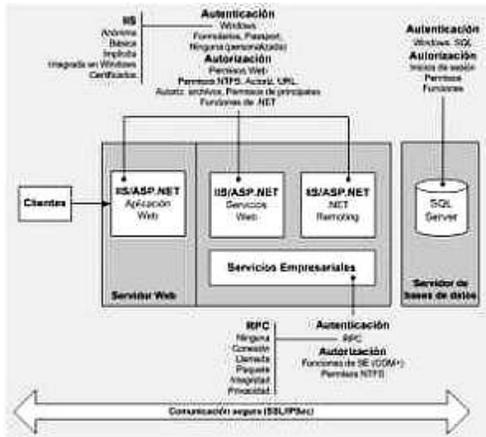


Figura 3. Nivel de aplicaciones remoto (Meier et al., 2003).

Pruebas

Las pruebas de rendimiento se elaboraron sobre una configuración básica de servidor de rendimiento medio, vía LAN arrojando los siguientes resultados (Tabla 1, Tabla 2, Tabla 3, Tabla 4, Tabla 5, Figura 4, Figura 5 y Figura 6).

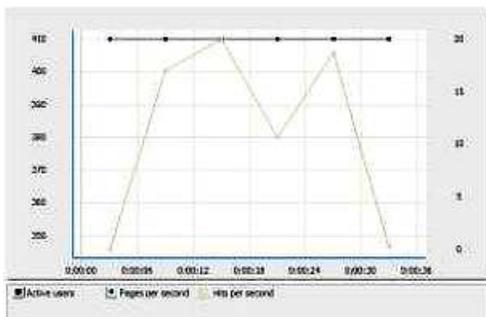


Figura 4. Rendimiento global.

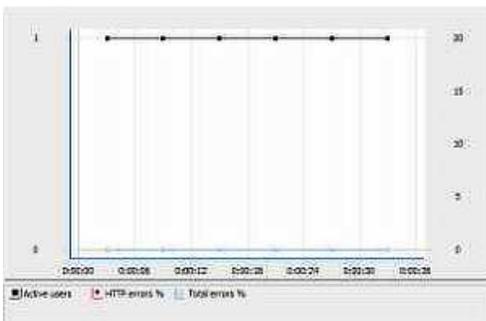


Figura 5. Errores.

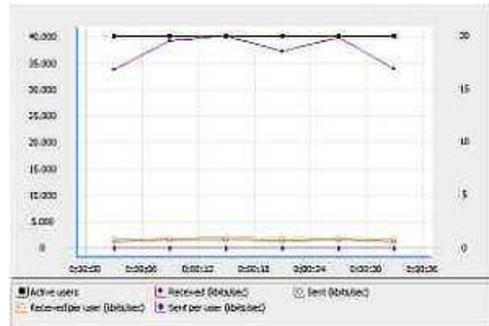


Figura 6. Errores.

Resultados y conclusiones

Se realizó la implementación de un sistema de información basado en la arquitectura de aplicaciones distribuidas en .NET que permite el manejo de la información sobre los procesos contractuales que gestionan las entidades del Estado, sujetas al régimen de contratación establecido en el Estatuto General de Contratación.

Usando el Portal Único de Contratación como marco de referencia para la elaboración del sistema de información se logró identificar las principales necesidades de las entidades públicas frente al manejo de la información estatal, relacionado con el manejo de procesos de contratación, logrando orientar el sistema a solventar estas necesidades.

El sistema de gestión de interventorías para la contratación de la administración pública bajo entorno web se desarrolla bajo una arquitectura de aplicaciones distribuidas de .NET. Ella permite distribuir los diferentes recursos de software de la solución en una WAN o una LAN ofreciendo una mayor disponibilidad de información, escalabilidad del sistema, y mejores tiempos de respuesta.

El hecho de utilizar procedimientos almacenados en bases de datos, brinda mayor seguridad de la información y una mayor disponibilidad del canal.

El sistema de gestión estandariza la información tanto de contratistas como de interventores. Con esto se busca un manejo de información transparente y eficaz, facilitando labores de control de gestión de designación de interventores.

La implementación del sistema, establece una ayuda para los funcionarios de las diferentes entidades estatales como una herramienta que permite hacer un manejo transparente de la información de carácter contractual, incentivando a las entidades a hacer uso de tecnologías de la información para el apoyo de sus procesos.

En la fase de análisis se identifican todas las entidades que intervendrán en el sistema, permitiendo una mejor concepción de los requerimientos y características que se necesitan para el desarrollo de una herramienta sólida.

El implementar interfaces más amigables para el usuario, permite que los funcionarios se familiaricen rápidamente con

Tabla 1
Resumen

| Profile | Profiles performed | Profiles with errors | Pages performed | Pages with errors |
|--------------|--------------------|----------------------|-----------------|-------------------|
| uno | 4.584 | 0 | 22.887 | 0 |
| Total | 4.584 | 0 | 22.887 | 0 |

| Hits performed | Hits with errors | Total KBytes sent | Total KBytes received |
|----------------|------------------|-------------------|-----------------------|
| 22.887 | 0 | 10.952 | 280.466 |
| 22.887 | 0 | 10.952 | 280.466 |

Tabla 2
Usuarios activos

| Profile | 0:00:00- 0:00:10 | 0:00:10- 0:00:20 | 0:00:20- 0:00:30 | 0:00:30- 0:00:40 | 0:00:40- 0:00:50 |
|--------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| uno | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Total | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |

| 0:00:50- 0:01:00 | Total |
|------------------|-----------|
| 20 | 20 |
| 20 | 20 |

Tabla 3
Páginas con errores

| Profile | 0:00:00- 0:00:10 | 0:00:10- 0:00:20 | 0:00:20- 0:00:30 | 0:00:30- 0:00:40 | 0:00:40- 0:00:50 |
|--------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| uno | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Total | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| 0:00:50- 0:01:00 | Total |
|------------------|----------|
| 0 | 0 |
| 0 | 0 |

el portal, logrando un uso recurrente del mismo, a la vez que se facilitan las labores cotidianas.

Referencias

Booch, G., Rumbaugh, J., y Jacobson, I. (2005). *The unified modeling language user guide* (2.^a ed.). Addison-Wesley Professional.

Meier, J. D., Mackman, A., Dunner, M., Vasireddy, S., Escamilla, R., y Murukan, A. (2003). *Improving web ap-*

plication security: Threats and countermeasures. Microsoft Corporation.

Nielsen, J. (2000). *Usabilidad diseño de sitios web* (1.^a ed.). Pearson Education.

Pressman, R. (2010). *Ingeniería del software* (7.^a ed.). McGraw Hill.

Silberschatz, A., y Korth, H. F. (2011). *Fundamentos de bases de datos* (4.^a ed.). McGraw Hill.

Welling, L., y Thomson, L. (2009). *Desarrollo web con php y mysql* (1.^a ed.). Anaya Multimedia.

Tabla 4

Tiempo de respuesta en segundos

| Name | Time | 0:00:00- 0:00:10 | 0:00:10- 0:00:20 | 0:00:20- 0:00:30 |
|---|-------|------------------|------------------|------------------|
| uno.page_1: http://192.168.0.4/demo_uno/super_admin.aspx | Min | 0,02 | 0,03 | 0,03 |
| | Avg | 0,06 | 0,05 | 0,04 |
| | Avg90 | 0,22 | 0,11 | 0,1 |
| | Max | 0,49 | 0,07 | 0,08 |
| uno.page_2: http://192.168.0.4/demo_uno/index.aspx | Min | 0,02 | 0,03 | 0,03 |
| | Avg | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| | Avg90 | 0,08 | 0,06 | 0,06 |
| | Max | 0,21 | 0,11 | 0,1 |
| uno.page_3: http://192.168.0.4/demo_uno/index.aspx | Min | 0,04 | 0,04 | 0,04 |
| | Avg | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| | Avg90 | 0,13 | 0,12 | 0,12 |
| | Max | 0,13 | 0,08 | 0,08 |
| Name | Time | 0:00:30- 0:00:40 | 0:00:40- 0:00:50 | 0:00:50- 0:01:00 |
| uno.page_1: http://192.168.0.4/demo_uno/super_admin.aspx | Min | 0,03 | 0,03 | 0,04 |
| | Avg | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| | Avg90 | 0,11 | 0,11 | 0,12 |
| | Max | 0,09 | 0,1 | 0,09 |
| uno.page_2: http://192.168.0.4/demo_uno/index.aspx | Min | 0,02 | 0,03 | 0,04 |
| | Avg | 0,05 | 0,05 | 0,06 |
| | Avg90 | 0,07 | 0,06 | 0,07 |
| | Max | 0,13 | 0,16 | 0,11 |
| uno.page_3: http://192.168.0.4/demo_uno/index.aspx | Min | 0,03 | 0,03 | 0,04 |
| | Avg | 0,06 | 0,05 | 0,06 |
| | Avg90 | 0,13 | 0,12 | 0,14 |
| | Max | 0,13 | 0,11 | 0,1 |

Tabla 5

Tiempo de respuesta en segundos

| Profile | 0:00:00- 0:00:10 | 0:00:10- 0:00:20 | 0:00:20- 0:00:30 |
|---------|------------------|------------------|------------------|
| uno | 0 | 0 | 0 |
| Total | 0 | 0 | 0 |

| 0:00:30- 0:00:40 | 0:00:40- 0:00:50 | 0:00:50- 0:01:00 | Total |
|------------------|------------------|------------------|-------|
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 |