

Proyecto de Arquitectura y Diseño de Software

Sistema de Tele consulta

**Código Andino**

Miguel Ángel Caldas

David Mesa Bustamante

Juan Sebastián Rolón

Cristian David Sierra Barrera

Documento de Arquitectura del Sistema (SAD)

# TABLA DE CONTENIDO

LISTADO DE FIGURAS 3

LISTADO DE TABLAS 3

SECCIÓN 1: DESCRIPCIÓN DEL DOCUMENTO 4

1.1 Propósito de la audiencia 4

1.2 Organización del documento 4

1.3 Convenciones 4

1.4 Terminología y definiciones 4

1.5 Documentos relevantes 4

SECCIÓN 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO 4

2.1 Problema a Resolver 4

2.2 Descripción General del Sistema a Desarrollar 4

2.3 Objetivos 4

2.4 Stakeholders 4

SECCION 3: MOTIVADORES Y FUERZAS EXTERNAS 5

3.1 Motivadores de Negocio 5

3.2 Restricciones 7

SECCION 4: CONTEXTO 8

4.1 Casos de Uso 8

SECCION 5: REQUERIMIENTOS DE CALIDAD 9

5.1 Escenarios de Calidad Priorizados 9

# LISTADO DE FIGURAS

# LISTADO DE TABLAS

# SECCIÓN 1: DESCRIPCIÓN DEL DOCUMENTO

## 1.1 Propósito de la audiencia

En el presente documento se expondrá las características y especificaciones del proyecto Sistema de Tele consulta. En el año 2011, por interés de la División de Capacitación de la Fundación Santa Fe de Bogotá (FSFB) y el Departamento de Ingeniería de Sistemas y Computación (DISC) de la Universidad de los Andes, se decidió iniciar un proyecto para el monitoreo, prevención y mejoramiento del estilo de vida de pacientes.

Para realizar el proyecto que tiene un grado de complejidad y que contará con cuatro desarrolladores trabajando en el, se hace necesario realizar documentación para que cualquier persona interesado en el proyecto pueda tener un contexto de la realización y ejecución.

## 1.2 Organización del documento

El documento estará dividido en cinco secciones principales: el presente descripción del documento, generalidades del proyecto, motivadores y fuerzas externas que influyen en el sistema, el contexto del problema expresado en casos de uso y requerimientos de calidad que los interesados en el correcto funcionamiento del proyecto desean. Cada una de las secciones tienen subdivisiones, que brindarán mayor información del tema tratado en cada división.

## 1.3 Convenciones

El documento tiene tablas y diagramas, con el fin de hacer una lectura visual del tema especificado en cada representación visual y que serán estándar para todo el documento

## 1.4 Terminología y definiciones

Debido a los largos nombres de las instituciones participantes en el proyecto, se usan acrónimos, con el fin de, que la lectura sea más amena.

* División de Capacitación de la Fundación Santa Fe de Bogotá **(FSFB)**
* Departamento de Ingeniería de Sistemas y Computación de la Universidad de los Andes **(DISC)**

## 1.5 Documentos relevantes

Los siguientes documentos informaron al equipo de desarrollo acerca de la salud y de la relación salud-tecnología, provocando toma de decisiones en el presente sistema de tele consulta:

* Camargo Sánchez, A., & Gutiérrez Día, D. (2010). En Colombia. Recuperado el 23 de 07 de 2012, de <http://www.encolombia.com/medicina/enfermeria/Enfermvol130110/Situacionmundial.htm>
* Gottau, G. (05 de 01 de 2011). Vitónica. Recuperado el 23 de 07 de 2012, de <http://www.vitonica.com/anatomia/indice-de-masa-corporal-segun-edad>
* Lopategui Corsino, E. (2001). Salud Med. Recuperado el 23 de 07 de 2012, de <http://www.saludmed.com/Bienestar/Cap2/BloodP.html>
* Wayner, P. (26 de 02 de 2012). La Nación. Recuperado el 23 de 07 de 2012, de <http://www.lanacion.com.ar/1451376-un-chequeo-medico-personal-incorporado-en-el-celular>
* Withings. (s.f.). Recuperado el 23 de 07 de 2012, de <http://www.withings.com/>
* Vorvick, L. (23 de 07 de 2010). MedlinePlus. Recuperado el 23 de 07 de 2012, de <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/007196.htm>

Además, para hacer un buen análisis del proyecto y la relación con patrones y tácticas de arquitectura de software se consulto los siguientes libros:

* Bass, L. Clements, P., Kazman, R., “Software Architecture in Practice”, Addison-Wesley, Second Edition, 2006.
* Anthony Lattanze. Architecting Software Intensive Systems: A Practitioners Guide. Auerbach Publications (November 18, 2008)
* Michael Sikora. EJB 3 Developer Guide : A Practical Guide for Developers and Architects to the Enterprise Java Beans Standard. Ebook.

# SECCIÓN 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO

## 2.1 Problema a Resolver

Actualmente, los pacientes con problemas cardiovasculares acuden cada seis meses a chequeos. Los pacientes con problemas cardiovasculares críticos, deben someterse a exámenes periódicos con el especialista, con la periodicidad que éste disponga, en lo posible mensualmente. Igualmente, es responsabilidad del paciente tomar su presión arterial periódicamente por medio de un tensiómetro. Así mismo, el paciente debe someterse a la ingesta de determinados medicamentos y una dieta específica según como lo determine el especialista. Por otro lado, es primordial llevar un control del peso, dado que la obesidad, como se dijo anteriormente, es uno de los factores principales en la incidencia de enfermedades cardiovasculares. La FSFB y el DISC cuentan con presupuesto para desarrollar una arquitectura para este sistema durante 4 meses y con un equipo de trabajo de 4 personas.

## 2.2 Descripción General del Sistema a Desarrollar

El sistema debe proveer las siguientes funcionalidades:

### Avance de pacientes

Los médicos desean que los datos obtenidos por los dispositivos móviles, además de ser almacenados localmente, sean transmitidos a un servidor que se encuentra en la FSFB. De esa manera, los médicos podrán consultar el avance de sus pacientes, por medio de tableros de control (dashboards).

### Recordatorios

Por otra parte, el sistema debe generar unos recordatorios de manera periódica para que el paciente no olvide realizar la toma de datos. En el caso de la presión arterial, se espera que un paciente como mínimo realice dos mediciones al día (una por la mañana y otra por la tarde) y para el monitoreo del peso, el paciente como mínimo debe tomar mediciones de IMC una vez por semana.

### Manejo de emergencias

Además de monitorear a los pacientes, la plataforma busca prevenir la incidencia de nuevas enfermedades. En el caso de la presión arterial, la aplicación central debe generar una alarma si los resultados obtenidos se encuentran en una categoría fuera de lo normal. Por ejemplo, si se detecta que el paciente se encuentra en una tercera etapa de hipertensión, inmediatamente se debe lanzar una alarma al usuario informando que su estado es delicado y que debe acudir a la clínica. Así mismo, en la FSFB se debe registrar la misma alarma y el personal médico debe estar preparado para asistir a un nuevo paciente crítico. Por otro lado, en el caso del peso, sí el IMC se encuentra en cualquier extremo, la aplicación central debe enviar una alarma al usuario indicándole que debe mejorar sus hábitos alimenticios. En caso de ser desnutrición, la aplicación debe recomendar una dieta para subir de peso de acuerdo a la edad, estatura y género (en caso de no ser adulto). Por el contrario, si el usuario está a borde de la obesidad se debe recomendar dietas para la disminución de peso de acuerdo a su edad, estatura y género (en caso de no ser adulto).

## 2.3 Objetivos

Los objetivos generales de la arquitectura del sistema dentro del contexto del ciclo de vida del proyecto son:

* Obtener los datos de los pacientes desde sus respectivas casas.
* Almacenar y visualizar los datos de los pacientes de la FSFB.
* Realizar recordatorios a los pacientes para que se realice la toma de los datos, de acuerdo, a las especificaciones de FSFB.
* Reaccionar ante los datos de la paciente, provocando emergencia o haciendo recomendaciones, según sea el caso.
* Mantener la seguridad y consistencia de los datos del paciente.
* Ser altamente disponible para la atención de todas las medidas de los pacientes.
* Implementar la arquitectura con su respectiva documentación, con el fin de que sea fácilmente modificable.

## 2.4 Stakeholders

|  |  |
| --- | --- |
| **STAKEHOLDER** | **DESCRIPCIÓN** |
| FSFB | Junta de la Fundación Santa Fe de Bogotá, principal Stakeholder. Beneficiaría directa del proyecto de Tele Consulta. |
| Equipo Médico FSFB | Médicos de la Fundación Santa Fe de Bogotá que brindan sus conocimientos para velar por el bienestar de los pacientes de la FSFB. |
| Pacientes | Beneficiarios de los servicios de salud y bienestar de la Fundación Santa Fe de Bogotá. |
| DISC | Corresponde a la empresa desarrolladora de Software comprometida con la creación y el funcionamiento del proyecto. |
| Equipo de Desarrollo | Grupo de desarrollo encargado de cumplir los requerimientos y peticiones de la FSFB. |

Tabla 1: Listado de los Stakeholders

|  |  |
| --- | --- |
| **STAKEHOLDER** | **EXPECTATIVAS** |
| FSFB | A través del sistema, desea Almacenar, visualizar y analizar la información de los pacientes para brindar un mejor servicio. |
| Equipo Médico FSFB | Lograr mayor conocimiento del estado de salud de sus pacientes y ofrecer un mejor servicio a cada uno de ellos. |
| Pacientes | Recibir un mejor servicio por parte del hospital, tener mayor conocimiento sobre su estado de salud. |
| DISC | Entregar un sistema de tele consulta en perfecto funcionamiento, bajo las peticiones de la FSFB en el tiempo predefinido. |
| Equipo de Desarrollo | Realizar un proyecto de alta complejidad, que responda correctamente a los requerimientos solicitados. |

Tabla 2: Stakeholders y Expectativas

# SECCION 3: MOTIVADORES Y FUERZAS EXTERNAS

## 3.1 Motivadores de Negocio

|  |
| --- |
| Esta sección busca identificar los motivadores de negocio de la organización. Normalmente estos motivadores son encontrados, respondiendo a las preguntas:   * Cómo genera utilidad la organización * De dónde provienen las utilidades de la organización? * Cuáles son los elementos claves del negocio?   En resumen, un motivador de negocio es una descripción corta que define clara y específicamente los resultados deseados de negocio de una organización así como las actividades necesarias para lograrlos. Los motivadores de negocio deben ser: Específicos, Medibles, Agresivos pero viables, Orientados al resultado y limitados en el tiempo.  El objetivo es hacer una lista priorizada de motivadores de negocio.  Ayuda para su uso:   * **El nombre del motivador**: Sigue en general la regla: <verbo> + <elemento a medir> + <área de énfasis>   + Ejemplo: Incrementar ventas en las áreas metropolitanas * **Tipo de motivador:**    + Impacto en empleados: seguridad, carga de trabajo y aprendizaje de nuevas habilidades   + Impacto social: uso de recursos, seguridad, privacidad   + Cambio en factores ambientales   + Posición en el mercado: porción en el mercado, time to market   + Calidad y reputación de los productos: posicionamiento de marca, recordación, probar soporte * **La descripción del motivador:** Sigue en general la regla: <Retorno esperado del negocio>+ Mediante+ <Actividad planeada de negocio>   + Ejemplo: Incrementar ventas en 15 % mediante la apertura de nuevas oficinas * **La medida:** Define en una frase como valorar el impacto en el negocio del motivador. Se organiza por rangos y se determina para cada rango, la unidad de medida del impacto. Adicionalmente, se definen los valores mínimos y máximos para cada rango de impacto.   + Ejemplo:   + Medida: Crecimiento de las ventas en áreas metropolitanas medido en millones de pesos   Ninguna : 0 – 0.9 millones  Bajo: 1 millón – 99 millones  Moderado: 100 y 499 millones  Fuerte: 500 y 899 millones  Muy Fuerte: 900 millones o más   * La asociación con el negocio define el motivador a que área organizacional pertenece:   + Ejemplo:   + Definido Por: Gerente de Ventas   + Ejecutado Por: Director y Ejecutivos de Ventas   + Ubicación en el portafolio: Servicios persona a persona |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nombre del Motivador del Negocio** | **Descripción del Motivador de Negocio** | |
| Atender emergencias de los pacientes con deficiencia cardiovascular | Utilizando el sistema de obtención de información, los médicos de la fundación pueden conocer en qué momento exactamente puede ocurrir un problema cardiovascular y prepararse para atender la emergencia médica | |
| **Estrategias** | | |
| El sistema tiene la capacidad de informar a los médicos que monitorean cuándo la presión arterial del paciente se encuentra en un punto crítico | | |
| **Medida del Impacto** | | |
| Porcentaje de emergencias atendidas con ayuda del sistema por semana | | |
| Rangos | Cota Mínima | Cota Máxima |
| Ninguno | 0% | 10% |
| Bajo | 10% | 60% |
| Moderado | 60% | 75% |
| Fuerte | 75% | 90% |
| Muy Fuerte | 90% | 100% |
| Asociación del Motivador con el Negocio | Definido por | División de Capacitación de la Fundación Santa Fe de Bogotá |
| Ejecutado por | División de Capacitación de la Fundación Santa Fe de Bogotá |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nombre del Motivador del Negocio** | **Descripción del Motivador de Negocio** | |
| Advertir de anomalías del IMC en los pacientes | Utilizando el sistema de obtención de información, el sistema pueden identificar anomalias en los cambios de IMC llegando a extremos y así enviarle una notificación con recomendaciones para que no se agreve la situación. | |
| **Estrategias** | | |
| El sistema tiene la capacidad para identificar un cambio extremo del IMC en el que puede representar un riesgo grave en la salud y así notificarle al paciente con una recomendación para que mejore su peso corporal. | | |
| **Medida del Impacto** | | |
| Porcentaje de pacientes que vuelven a un peso adecuado despues de la notificación | | |
| Rangos | Cota Mínima | Cota Máxima |
| Ninguno | 0% | 5% |
| Bajo | 6% | 20% |
| Moderado | 21% | 40% |
| Fuerte | 41% | 60% |
| Muy Fuerte | 61% | 100% |
| Asociación del Motivador con el Negocio | Definido por | División de Capacitación de la Fundación Santa Fe de Bogotá |
| Ejecutado por | División de Capacitación de la Fundación Santa Fe de Bogotá |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nombre del Motivador del Negocio** | **Descripción del Motivador de Negocio** | |
| Aumentar la cantidad de datos de salud cardiovascular e IMC para los pacientes | Los médicos de la FSFB podrán consultar el avance de sus pacientes mediante los datos que son transmitidos por dispositivos móviles. | |
| **Estrategias** | | |
| El sistema genera unos recordatorios de manera periódica para que el usuario no olvide realizar la toma de datos. | | |
| **Medida del Impacto** | | |
| Número de datos tomados por semana | | |
| Rangos | Cota Mínima | Cota Máxima |
| Ninguno | 0 | 0 |
| Bajo | 1 | 7 |
| Moderado | 8 | 10 |
| Fuerte | 11 | 14 |
| Muy Fuerte | 15 | 15 |
| Asociación del Motivador con el Negocio | Definido por | División de Capacitación de la Fundación Santa Fe de Bogotá |
| Ejecutado por | División de Capacitación de la Fundación Santa Fe de Bogotá |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nombre del Motivador** | **Tipo de motivador** | **Descripción del Motivador de Negocio** | | |
|  |  |  | | |
| **Estrategias a Seguir** | | | | |
|  | | | | |
| **Rangos** | | **Cota Mínima** | | **Cota Máxima** |
| Ninguno | |  | |  |
| Bajo | |  | |  |
| Moderado | |  | |  |
| Fuerte | |  | |  |
| Muy Fuerte | |  | |  |
| Asociación del Motivador con el Negocio | | Definido Por: |  | |
| Ejecutado Por: |  | |

## 3.2 Restricciones

(Esta sección describe las restricciones de tecnología y de negocio impuestas por la organización o el contexto del problema)

## **Restricciones**

* Servidor central en JEE
* Dispositivos móviles pueden ser simulados con aplicaciones Java standalone.
* La información debe ser persistida usando JPA.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ID Restricción:** | **Nombre:** | **Tipo:**  Tecnología ( ) Negocio ( ) |
| **Descripción:** |  | |
| **Establecida por:** |  | |
| **Alternativas:** |  | |
| **Observaciones:** |  | |

# SECCION 4: CONTEXTO

## 4.1 Casos de Uso

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Título del Caso de Uso | |  | ID del Caso de Uso |  |
| Descripción General del Caso de Uso | | | | |
|  | | | | |
| Entidades Involucradas | | | | |
|  | | | | |
| Precondiciones | | | | |
|  | | | | |
| Flujo normal de Eventos | | | | |
|  |  | | | |
|  |  | | | |
|  |  | | | |
|  |  | | | |
| Postcondiciones principales del caso de uso | | | | |
|  | | | | |

# SECCION 5: REQUERIMIENTOS DE CALIDAD

## 5.1 Escenarios de Calidad Priorizados

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Escenario de Calidad #1 | Disponibilidad permanente del sistema de monitoreo | STAKEHOLDER  División de Capacitación de la Fundación Santa Fe de Bogotá | PRIORIDAD  Alta |
| Atributo de Calidad | Disponibilidad | | |
| Justificación | Atender emergencias de los pacientes con deficiencia cardiovascular | | |
| Fuente | Paciente | | |
| Estímulo | Datos cardiovasculares y de IMC | | |
| Artefacto | Sistema | | |
| Ambiente | Normal | | |
| Respuesta | Almacenamiento de la información | | |
| Medida de la Respuesta | Número de datos almacenados satisfactoriamente | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Escenario de Calidad #2 | Confidencialidad de los datos transmitidos por el sistema | STAKEHOLDER  División de Capacitación de la Fundación Santa Fe de Bogotá | PRIORIDAD  Alta |
| Atributo de Calidad | Confidencialidad | | |
| Justificación | Prevenir que el acceso de la información de cada paciente sea restringida | | |
| Fuente | Paciente | | |
| Estímulo | Envío de datos | | |
| Artefacto | Sistema | | |
| Ambiente | Normal | | |
| Respuesta | Los datos del paciente quedan registrada de forma segura en el sistema. | | |
| Medida de la Respuesta | Ningún dato es accedido de manera ilícita. | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Escenario de Calidad #3 | Latencia de Emergencia | STAKEHOLDER  División de Capacitación de la Fundación Santa Fe de Bogotá | PRIORIDAD  Alta |
| Atributo de Calidad | Latencia | | |
| Justificación | Coordinar la acción de emergencia en el menor tiempo posible. | | |
| Fuente | Paciente | | |
| Estímulo | Se detecta un nivel emergente de presión vascular y se envía a la central. | | |
| Artefacto | Sistema | | |
| Ambiente | Normal | | |
| Respuesta | Advertencia de la central a los pacientes y preparación del consultorio para la emergencia identificada. | | |
| Medida de la Respuesta | Enviar alarma en menos de 1,5 segundos. | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Escenario de Calidad #4 | Latencia de los Datos | STAKEHOLDER  División de Capacitación de la Fundación Santa Fe de Bogotá | PRIORIDAD  Alta |
| Atributo de Calidad | Latencia | | |
| Justificación | FALTA MOTIVADOR DE NEGOCIO | | |
| Fuente | Paciente | | |
| Estímulo | Es enviado a la Central los datos del paciente | | |
| Artefacto | Sistema | | |
| Ambiente | Normal | | |
| Respuesta | Datos procesados y presentados en el centro de control | | |
| Medida de la Respuesta | Procesamiento de los datos en menos de 3 segundos | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Escenario de Calidad #5 | Escalabilidad del sistema de Tele Consulta | STAKEHOLDER  División de Capacitación de la Fundación Santa Fe de Bogotá | PRIORIDAD  Alta |
| Atributo de Calidad | Escalabilidad | | |
| Justificación | FALTA MOTIVADOR DE NEGOCIO | | |
| Fuente | JMeter | | |
| Estímulo | Envío concurrente de los datos | | |
| Artefacto | Sistema | | |
| Ambiente | Prueba de Stress | | |
| Respuesta | Registro de datos provenientes de los pacientes. | | |
| Medida de la Respuesta | Registro de 600 notificaciones en menos de 4 segundos hasta por períodos de 30 segundos. | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Escenario de Calidad #6 | PONER | STAKEHOLDER | PRIORIDAD  Alta |
| Atributo de Calidad | Integridad de los Datos | | |
| Justificación | FALTA MOTIVADOR DE NEGOCIO | | |
| Fuente |  | | |
| Estímulo |  | | |
| Artefacto | Sistema | | |
| Ambiente |  | | |
| Respuesta |  | | |
| Medida de la Respuesta |  | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Escenario de Calidad #7 | PONER | STAKEHOLDER | PRIORIDAD  Alta |
| Atributo de Calidad | Interoperabilidad | | |
| Justificación | FALTA MOTIVADOR DE NEGOCIO | | |
| Fuente |  | | |
| Estímulo |  | | |
| Artefacto | Sistema | | |
| Ambiente |  | | |
| Respuesta |  | | |
| Medida de la Respuesta |  | | |

### **Autenticación y Autorización**

Usted deberá implementar un mecanismo de autenticación y autorización usando JAAS y un servidor LDAP. Definir los siguientes roles:

* Médico: tiene acceso a todas las funciones del sistema: crear/modificar/eliminar pacientes, lista de pacientes, reporte de presión arterial e ICM por paciente.
* Paciente: sólo tiene permiso para consultar su reporte de presión arterial e ICM.

### **Integridad de los datos**

Usted debe garantizar que el 100% de los datos transmitidos por los pacientes no han sido adulterados durante su transmisión al momento de ser procesados por el servidor central.

### **Disponibilidad**

Se debe garantizar que ante la falla del servidor central, otra instancia pueda continuar recibiendo la información de los pacientes y procesando las alarmas que se pudieran presentar.

En este caso se debe utilizar una estrategia de clustering de servidores de aplicación. Se espera que el 99.95% de las tramas de datos enviadas por los pacientes sean atendidas.

**Nota:** Se deben seguir conservando los escenarios de calidad del experimento anterior.

### **Interoperabilidad**

Se debe remplazar por lo menos uno de los simuladores de dispositivos móviles por una aplicación que corra en un dispositivo móvil real, dicha aplicación debe comunicarse con el servidor central.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Escenario de Calidad #** | |  | **Stakeholder:** | **Prioridad:** |
| **Atributo de Calidad** |  | | | |
| **Justificación** |  | | | |
| **Fuente** |  | | | |
| **Estímulo** |  | | | |
| **Artefacto** |  | | | |
| **Ambiente** |  | | | |
| **Respuesta** |  | | | |
| **Medida de la Respuesta** |  | | | |