Iteración 1 – Proyecto de curso: EPSAndes

Dianis M. Caro López, Jonatan E. Hernández Rubio

ISIS 2304 – Sistemas Transaccionales

Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia

{dm.caro, je.hernandezr}@uniandes.edu.co

Fecha de presentación: Septiembre 29 de 2019

Tabla de contenido

[1 Introducción 1](#_Toc20682069)

[2 Elementos fundamentales del negocio 1](#_Toc20682070)

[2.1 Roles de usuario 1](#_Toc20682071)

[2.2 Funcionalidades de negocio 2](#_Toc20682072)

[2.3 Reglas de negocio 2](#_Toc20682073)

[3 Análisis y modelo conceptual 3](#_Toc20682074)

[3.1 Requerimientos funcionales 3](#_Toc20682075)

[3.2 Modelo conceptual de EPSAndes 7](#_Toc20682076)

[4 Diseño de la base de datos 7](#_Toc20682077)

[4.1 Modelo de datos relacional 7](#_Toc20682078)

[4.2 Modelo de datos en Enterprise Architect 12](#_Toc20682079)

[5 Resultados 12](#_Toc20682080)

[5.1 Resultados logrados 12](#_Toc20682081)

[5.2 Resultados no logrados 13](#_Toc20682082)

[5.3 Supuestos adicionales 13](#_Toc20682083)

# Introducción

En el siguiente documento se presenta un análisis, diseño y construcción de la aplicación de EPSAndes, dicha aplicación con el fin de apoyar a las Entidades Promotoras de Salud en su operación diaria. Después de revisar y estudiar el caso de EPSAndes, se ha propuesto un modelo conceptual que abarca todas las características propias del modelo de negocio en lo referente a entidades relevantes, características, asociaciones, operaciones de negocio y reglas de integridad de datos, para cual se ha utilizado como formalismo un diagrama de clases UML (*Unified Modeling Language*). Posteriormente se presenta un modelo de datos relacional, desarrollado con base al modelo conceptual propuesto y los requerimientos propios del negocio. Adicionalmente, se anexarán los .sql, archivos de texto plano con las sentencias SQL (*Structured Query Language*) utilizadas. Finalmente, se elaboran los requerimientos funcionales y sus respectivas pruebas con el fin de asegurar el correcto funcionamiento de aplicación, así como la corrección y calidad de los datos en la base de datos.

# Elementos fundamentales del negocio

## Roles de usuario

A continuación, se presentarán los usuarios potenciales, así como las funcionalidades dentro de la aplicación.

1. Afiliados: Reservan las citas para consultas y servicios de salud que requieren. Posteriormente deben cumplirla.
2. Médicos: Atienden a los afiliados, generan receta de medicamentos y las órdenes del servicio de salud correspondiente.
3. Recepcionistas: Registran la llegada de los pacientes, la realización de las citas y de los servicios ordenados.
4. Administradores: Describen todas las características, sus afiliados, las IPSs con las cuales se tienen convenio y qué tipo de servicios se brindan.
5. Gerentes: Interesado en saber qué ocurre y cómo ocurre dentro de la organización.

## Funcionalidades de negocio

EPSAndes es una institución que provee los servicios de salud, cumpliendo los criterios de “eficiencia, universalidad, solidaridad integralidad, unidad y participación” es por esto por lo que, adquirir un sistema de gestión es fundamental para EPSAndes para mejor la eficiencia empresarial. Las funcionalidades más importantes para la empresa son:

* Registro de roles de usuarios y sus múltiples atributos, según el rol.
* Búsqueda de recetas, citas reservadas y ordenes en el sistema.
* Reservar un servicio de salud.
* Generar una orden médica a un afiliado por parte de un médico.
* Mantener registro del historial médico entre los usuarios del sistema y sus funciones en el sistema.

## Reglas de negocio

Las reglas de negocio más relevantes que se identificaron para el sistema de negocio propuesto son:

* La consulta inicial o una consulta de urgencias de un afiliado es con un médico general y no requiere de orden previa.
* La remisión con un especialista requiere una orden previa.
* Los afiliados se describen con la tupla de identificación (tipo de documento, número de documento).
* Inicialmente el sistema cuenta con un gerente, un administrador de datos, 1 recepcionista por cada IPS contratada, 4 médicos por cada servicio de salud contemplado y 15 afiliados. Adicionalmente, por lo menos 2 IPS, que en conjunto proveen todos los tipos de servicios que debe garantizar la EPS. Deben tener al menos 3 servicios de salud comunes entre ellas.
* Para los procedimientos médicos especializados se requieren equipos de trabajo con médicos especializados; es decir, especialidad diferente de general.
* Aunque el manejo de los medicamentos y la entrega a los afiliados también es responsabilidad de la EPS, por simplicidad del proyecto del curso, no se considera dentro del alcance del proyecto.
* Una cédula de ciudadanía, un registro civil y una tarjeta de identidad se compone de máximo 10 dígitos. Las cédulas de extranjerías dependen del país referido.
* Los médicos pueden no estar inscritos a la IPS en la cual prestan el servicio.
* Un afiliado que requiera un servicio de salud puede consultar la disponibilidad de este en todas las IPS contratadas por la EPS y escoger la que mejor le convenga, por cercanía geográfica, por horario o por cercanía en el tiempo.
* El administrador de datos del sistema se encarga de agregar y registrar los roles de usuario y el usuario, respectivamente.

# Análisis y modelo conceptual

## Requerimientos funcionales

Las siguientes tablas representan los requerimientos funcionales del EPSAndes:

|  |  |
| --- | --- |
| Nombre | RF1 - REGISTRAR ROLES DE USUARIOS |
| Resumen | Se registran los roles de usuario definidos en la descripción del negocio. Esta operación es realizada por el administrador del sistema. Debe incluir todos los roles de usuario indicados en el enunciado. |
| Entradas | |
| Los roles necesarios para manejar el sistema de negocio (Gerente, recepcionista, afiliado, médico). | |
| Resultados | |
| Se registran los roles de usuarios del sistema de negocio en la base de datos. | |
| RNF asociados | |
| RNF2 - PERSISTENCIA | |

|  |  |
| --- | --- |
| Nombre | RF2.1 - REGISTRAR USUARIO: AFILIADO |
| Resumen | Los usuarios tienen una identificación (Tipo de documento, número de documento), un nombre, un correo electrónico, su rol respectivo y el resto de la información requerida, según el rol del usuario. |
| Entradas | |
| Nombre del usuario | |
| Correo electrónico | |
| Tipo de documento | |
| Número de documento | |
| Fecha de nacimiento | |
| Resultados | |
| Se registra un nuevo afiliado a la base de datos | |
| RNF asociados | |
| RNF1 - PRIVACIDAD | |
|  | |
| Nombre | RF2.2 - REGISTRAR USUARIO: GERENTE |
| Resumen | Los usuarios tienen una identificación (Tipo de documento, número de documento), un nombre, un correo electrónico, su rol respectivo y el resto de la información requerida, según el rol del usuario. |
| Entradas | |
| Nombre del usuario | |
| Correo electrónico | |
| Número de documento | |
| Identificación laboral | |
| Resultados | |
| Se registra un nuevo gerente a la base de datos | |
| RNF asociados | |
| RNF1 - PRIVACIDAD | |

|  |  |
| --- | --- |
| Nombre | RF2.3 - REGISTRAR USUARIO: RECEPCIONISTA |
| Resumen | Los usuarios tienen una identificación (Tipo de documento, número de documento), un nombre, un correo electrónico, su rol respectivo y el resto de la información requerida, según el rol del usuario. |
| Entradas | |
| Nombre del usuario | |
| Correo electrónico | |
| Identificación laboral | |
| Número de documento | |
| Resultados | |
| Se registra un nuevo recepcionista la base de datos | |
| RNF asociados | |
| RNF1 - PRIVACIDAD | |

|  |  |
| --- | --- |
| Nombre | RF2.4 - REGISTRAR USUARIO: MÉDICO |
| Resumen | Los usuarios tienen una identificación (Tipo de documento, número de documento), un nombre, un correo electrónico, su rol respectivo y el resto de la información requerida, según el rol del usuario. |
| Entradas | |
| Nombre del usuario | |
| Correo electrónico | |
| Número de registro médico | |
| Área de Especialización | |
| IPS asociada | |
| Número de documento | |
| Resultados | |
| Se registra un nuevo médico a la base de datos | |
| RNF asociados | |
| RNF1 - PRIVACIDAD | |

|  |  |
| --- | --- |
| Nombre | RF2.5 - REGISTRAR USUARIO: ADMINISTRADOR |
| Resumen | Los usuarios tienen una identificación (Tipo de documento, número de documento), un nombre, un correo electrónico, su rol respectivo y el resto de la información requerida, según el rol del usuario. |
| Entradas | |
| Nombre del usuario | |
| Correo electrónico | |
| Identificación laboral | |
| Número de documento | |
| Resultados | |
| Se registra un nuevo administrador a la base de datos | |
| RNF asociados | |
| RNF1 - PRIVACIDAD | |

|  |  |
| --- | --- |
| Nombre | RF3 - REGISTRAR IPS |
| Resumen | Registra una IPS contratada por la EPS para la prestación de los servicios de salud. |
| Entradas | |
| Nombre de la Ips a contratar | |
| Resultados | |
| Se registra una Ips en el sistema | |
| RNF asociados | |
| RNF2 - PERSISTENCIA | |

|  |  |
| --- | --- |
| Nombre | RF4 - REGISTRAR MÉDICO |
| Resumen | Registra la información de los médicos que prestan el servicio médico a una IPS. |
| Entradas | |
| Nombre | |
| especialidad | |
| Número de registro | |
| Identificación | |
| nombre de la Ips. | |
| Resultados | |
| Se registra un médico a la base de datos relacionado a las IPS donde trabaja. | |
| RNF asociados | |
| RNF1 - PRIVACIDAD | |

|  |  |
| --- | --- |
| Nombre | RF5 - REGISTRAR AFILIADO |
| Resumen | Registra la información de un afiliado a la EPS. |
| Entradas | |
| Nombre del usuario | |
| Correo electrónico | |
| Tipo de documento | |
| Número de documento | |
| Fecha de nacimiento | |
| Resultados | |
| Se registra un afiliado a la base de datos. | |
| RNF asociados | |
| RNF1 - PRIVACIDAD | |

|  |  |
| --- | --- |
| Nombre | RF7 - REGISTRAR UNA ORDEN DE SERVICIO DE SALUD PARA UN AFILIADO POR PARTE DE UN MÉDICO |
| Resumen | Registra una orden médica a un afiliado. Dicha orden es generada por un médico relacionado con la EPS. |
| Entradas | |
| Fecha de la orden | |
| Afiliado al que se le registra la orden | |
| Médico que registra la orden | |
| Resultados | |
| Se registra una orden a un afiliado en la base de datos. | |
| RNF asociados | |
| RNF2 - PERSISTENCIA | |
| RNF3 - CONCURRENCIA | |

|  |  |
| --- | --- |
| Nombre | RF8 - REALIZAR LA RESERVA DE UN SERVICIO DE SALUD POR PARTE DE UN AFILIADO |
| Resumen |  |
| Entradas | |
| Nombre de servicio de salud a reservar | |
| Nombre fecha en la cual se desea reservar el servicio | |
| Resultados | |
| Se genera una cita con la fecha solicitada, si es posible, del servicio a requerir. | |
| RNF asociados | |
| RNF1 - PRIVACIDAD | |
| RNF3 - CONCURRENCIA | |
| RNF2 - PERSISTENCIA | |

|  |  |
| --- | --- |
| Nombre | RF9 - REGISTRAR LA PRESTACIÓN DE UN SERVICIO DE SALUD A UN AFILIADO POR PARTE DE UNA IPS |
| Resumen |  |
| Entradas | |
| Cita previa. | |
| Resultados | |
| cuando el afiliado cumple la cita respectiva se guarda en la base de datos la prestación del servicio. | |
| RNF asociados | |
| RNF2 - PERSISTENCIA | |

## Imagen que contiene captura de pantalla Descripción generada automáticamenteModelo conceptual de EPSAndes

Figura 1. Modelo conceptual de EPSAndes

# Diseño de la base de datos

## Modelo de datos relacional

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nombre** | **Citas\_Reservadas** | |
| **Atributo** | **Tipo** | **Características/Restricciones** |
| Id | INTEGER | **PK, SA** |
| Estado | VARCHAR | **NN, CK (PENDIENTE, CANCELADA, CUMPLIDA)** |
| Fecha\_Consulta | VARCHAR | **NN, UA** |
| Id\_Recepcionista | INTEGER | **FK (Recepcionistas.id\_Laboral)** |
| Id\_Afiliado | VARCHAR | **FK (Afiliados.Num\_Documento)** |
| Servicio\_Asociado | INTEGER | **FK (Servicios\_De\_Salud.id)** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nombre** | **Ordenes** | |
| **Atributo** | **Tipo** | **Características/Restricciones** |
| Id | INTEGER | **PK, SA** |
| Cita\_Reservada | CHAR | **CK (T, F)** |
| Fecha | VARCHAR | **NN, UA** |
| Id\_Afiliado | VARCHAR | **FK (Afiliados.Num\_Documento, Afiliados.Num\_Documento)** |
| Id\_Servicio | INTEGER | **FK (Servicios\_De\_Salud.id)** |
| **Nombre** | **Recepcionistas** | |
| **Atributo** | **Tipo** | **Características/Restricciones** |
| Id\_Laboral | INTEGER | **PK, UA** |
| Nombre | VARCHAR | **NN, UA** |
| Num\_Cc | VARCHAR | **NN** |
| Correo\_Electronico | VARCHAR | **NN** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nombre** | **Roles\_En\_Sistema** | |
| **Atributo** | **Tipo** | **Características/Restricciones** |
| Id | INTEGER | **PK, SA** |
| Hay\_Admins | CHAR | **CK (T, F)** |
| Hay\_Afiliados | CHAR | **CK (T, F)** |
| Hay\_Gerente | CHAR | **CK (T, F)** |
| Hay\_Medicos | CHAR | **CK (T, F)** |
| Hay\_Recepcionistas | CHAR | **CK (T, F)** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nombre** | **Gerentes** | |
| **Atributo** | **Tipo** | **Características/Restricciones** |
| Id\_Laboral | INTEGER | **PK, UA** |
| Num\_Cc | VARCHAR | **NN** |
| Nombre | VARCHAR | **NN, UA** |
| Correo\_Electronico | VARCHAR | **NN** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nombre** | **Medicos** | |
| **Atributo** | **Tipo** | **Características/Restricciones** |
| Num\_Cc | VARCHAR | **PK, UA** |
| Nombre | VARCHAR | **NN, UA** |
| Num\_Registro | INTEGER | **NN, UA** |
| Especialidad | VARCHAR | **NN, CK (INTERNA, ODONTOLOGIA, CIRUGIA, CARDIOLOGIA, ORTOPEDIA, DERMATOLOGIA, PEDIATRIA, TRAUMATOLOGIA, NEUMOLOGIA)** |
| Id\_Servicio\_Asociado | INTEGER | **FK (Servicio\_De\_Salud.Id)** |
| Id\_Adscritos | INTEGER | **FK (Medicos\_Adscritos.Id)** |
| Correo\_Electronico | VARCHAR | **NN** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nombre** | **Medicos\_Adscritos** | |
| **Atributo** | **Tipo** | **Características/Restricciones** |
| Id | INTEGER | **PK, SA** |
| Id\_Ips | INTEGER | **FK (Ips.Id)** |
| Medico\_Num\_Cc | VARCHAR | **FK (Medicos.Num\_Cc)** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nombre** | **Ips** | | |
| **Atributo** | | **Tipo** | **Características/Restricciones** |
| Id | INTEGER | | **PK, SA** |
| Nombre | VARCHAR | | **NN, UA** |
| Id\_Adscritos | INTEGER | | **FK (Medicos\_Adscritos.Id)** |
| Localización | VARCHAR | | **NN, UA** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nombre** | **Administradores** | |
| **Atributo** | **Tipo** | **Características/Restricciones** |
| Id\_Laboral | INTEGER | **PK, UA** |
| Num\_Cc | VARCHAR | **NN** |
| Nombre | VARCHAR | **NN, UA** |
| Correo\_Electronico | VARCHAR | **NN** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nombre** | **Horarios\_De\_Atencion** | |
| **Atributo** | **Tipo** | **Características/Restricciones** |
| Id\_Servicio | INTEGER | **FK (servicios\_se\_salud.id)** |
| Id | INTEGER | **PK** |
| Dias\_Sem\_Atencion | VARCHAR | **NN, UA, CK (L, M, X, J, V, S, D)** |
| Hora\_fin | VARCHAR | **NN, UA** |
| Hora\_inicio | VARCHAR | **NN, UA** |
| Num\_afiliados | INTEGER | **NN, UA** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nombre** | **Recetas** | |
| **Atributo** | **Tipo** | **Características/Restricciones** |
| Id | INTEGER | **PK, SA** |
| Medicamento | VARCHAR | **NN, UA** |
| Dosis | VARCHAR | **NN, UA** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nombre** | **Consultas** | |
| **Atributo** | **Tipo** | **Características/Restricciones** |
| Id | INTEGER | **PK, SA** |
| Tipo\_Consulta | VARCHAR | **CK (CONTROL, GENERAL, ESPECIALISTA)** |
| Id\_receta | INTEGER | **FK (Recetas.Id)** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nombre** | | **Hospitalizaciones** | |
| **Atributo** | **Tipo** | **Características/Restricciones** |
| Id | | INTEGER | **PK, SA** |
| Fue\_Dado\_Alta | | CHAR | **CK (T, F)** |
| Id\_Servicio\_Requerido | | INTEGER | **FK(Servicios\_Requeridos.Id)** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nombre** | | **Consultas\_Urgencias** | |
| **Atributo** | **Tipo** | **Características/Restricciones** |
| Id | | INTEGER | **PK, SA** |
| Fue\_Dado\_De\_Alta | | CHAR | **CK (T, F)** |
| Triage | | INTEGER | **NN, UA** |
| Id\_receta | | INTEGER | **FK (Recetas.Id)** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nombre** | | **Servicios\_Requeridos** | |
| **Atributo** | **Tipo** | **Características/Restricciones** |
| Id | | INTEGER | **PK, SA** |
| Id\_Hospitalizacion | | INTEGER | **FK(Hospitalizaciones.Id)** |
| Id\_servicio | | INTEGER | **FK(Servicios\_De\_Salud.Id)** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nombre** | **Examenes** | |
| **Atributo** | **Tipo** | **Características/Restricciones** |
| Id | INTEGER | **PK, SA** |
| Tipo\_Examen | VARCHAR | **NN, UA** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nombre** | **Procedimientos\_Especializados** | |
| **Atributo** | **Tipo** | **Características/Restricciones** |
| Id | INTEGER | **PK, SA** |
| Tipo\_Procedimiento | VARCHAR | **CK (INTERVENCIONES, CIRUGIA, CIRUGIA AMBULATORIA, DIALISIS)** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nombre** | **Terapias** | |
| **Atributo** | **Tipo** | **Características/Restricciones** |
| Id | INTEGER | **PK, SA** |
| Tipo\_Terapia | VARCHAR | **NN, UA** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nombre** | **Servicios\_De\_Salud** | |
| **Atributo** | **Tipo** | **Características/Restricciones** |
| Id | INTEGER | **PK, SA** |
| Id\_Consulta | INTEGER | **FK (Consultas.Id)** |
| Id\_Consulta\_Urgencia | INTEGER | **FK (Consultas\_Urgencias.Id)** |
| Id\_Hospitalizacion | INTEGER | **FK (Hospitalizaciones.Id)** |
| Id\_Examenes | INTEGER | **FK (Examenes.Id)** |
| Id\_Procedimiento\_Especializado | INTEGER | **FK (Procedimiento\_Especializado.Id)** |
| Id\_Terapias | INTEGER | **FK (Terapias.Id)** |
| Id\_medico\_asignado | INTEGER | **FK (Medicos.Id)** |
| Direccion | VARCHAR | **NN, UA** |
| Fecha\_Realizacion | VARCHAR | **NN, UA** |
| Id\_Ips | INTEGER | **FK (Ips.Id)** |

## Modelo de datos en Enterprise Architect

Imagen que contiene texto, mapa

Descripción generada automáticamenteEl modelo que se presenta a continuación fue autogenerado por Enterprise Architect con base al modelo conceptual realizado. En comparación al modelo relacional presentado previamente podemos identificar las siguientes diferencias:

Figura 2. Modelo de datos de EPSAndes desde Enterprise Architect

* En el modelo de datos generado se presentan las relaciones de llaves foráneas como asociaciones entre tablas. Además de esto, reconoce los atributos que serán usados en común en las tablas para generar la relación. En algunas hace relaciones incesesarias o incorrectas, en parte porque existen reglas de negocio no evidenciables para el UML.
* Como en el UML existen clases que no estan conectados por reglas de negocio en la parte lógica, tampoco se genera la conexión desde SQL.
* El modelo de datos autogenerado establece las Fk y Pk en muchas ocaciones de forma arbitraria lo impide cumplir las funcionalidades y reglas de negocio.
* Finalmente, el modelo conceptual inicial cuenta con enumeraciones que hacen referencia atributos particulares de las clases, sin embargo en el modelo de datos no se evidencia un CHECK, restricción utilizada para limitar el rango de valores de la columna.

# Resultados

## Resultados logrados

Se logró identificar los elementos fundamentales del negocio, así como el análisis y diseño conceptual del mismo. Adicionalmente se realizaron los diseños de la base de datos (modelo relacional y modelo de datos) de acuerdo con lo planteado en los enunciados del caso trabajado. Utilizando SQL Developer, se crearon en Oracle las tablas correspondientes al modelo de datos, con sus respectivas restricciones de integridad. Se anexaron además los nueve requerimientos funcionales en archivos .sql, los cuales pueden ser ejecutados desde Oracle secuencialmente. Finalmente, toda la implementación de negocio en Java (capa lógica de enunciado) y parte de la implementación de conexión con lógica y la base de datos.

## Resultados no logrados

Hace falta realizar las pruebas unitarias y adaptar la interfaz a los respectivos requerimientos funcionales de los diferentes roles de usuarios propuestos en el enunciado.

## Supuestos adicionales

1. Un médico solo puede tener una especialización.
2. Una orden solo puede tener un servicio de salud asociado. En caso de requerir más de un servicio, se deben realizar más órdenes.
3. Una receta médica puede tener un solo medicamento y su respectiva dosis. En caso de ser necesario, se deben emitir más de una receta al afiliado.
4. Un médico, gerente, administrador o recepcionista puede ser afiliado a EPSAndes; por lo tanto, no se valida que el número de identificación sea único entre tablas.
5. El servicio prestado por una IPS debe prestarse en los días seleccionados en la misma franja horaria.
6. No se valida por EPSAndes que la especialidad del médico esté acorde al servicio de salud prestado.
7. En las citas reservadas, el estado se considera ‘pendiente’. Una vez se acerque a hacer uso del servicio en la hora y día previamente acordados, el estado pasa a ‘cumplido’ y en se le asigna el identificador laboral de la recepcionista que lo ha atendido.
8. No se valida por ESPAndes que la cédula de extranjería cumpla con los dígitos requeridos de acuerdo con el país de procedencia.