

Proyecto del curso – Iteración 3.

Angela Suárez, Carlos Salazar

ISIS – 2304 Sistemas Transaccionales

Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia

{am.suarezp, ca.salazara}@uniandes.edu.co

Fecha de presentación: diciembre 04 de 2019

Tabla de contenido

1. Introducción.....	1
2. Análisis	1
3. Diseño de la aplicación.....	14
3.1 Diseño Físico.....	14
3.1.1 Selección de índices.....	14
3.1.2 Documentación del análisis.....	17
4. Construcción de la aplicación, ejecución de pruebas y análisis de resultados.....	27
4.1 Carga de datos.....	27
4.2 Análisis del proceso de optimización y el modelo de ejecución de consultas.....	27
5. Resultados.....	28
5.1 Resultados logrados.....	28
5.2 Resultados no logrados.....	28
5.3 Supuestos adicionales.....	28
6. Conclusiones.....	29

1.Introducción

El presente documento presenta los resultados obtenidos en la iteración 3. La última entrega consta de integrar requerimientos de eficiencia a una aplicación transaccional desarrollada en una arquitectura de tres niveles, en una aplicación cliente servidor y manejo de persistencia en base de datos relacionales. Para lo anterior, se realiza un diseño de la aplicación y posteriormente el diseño físico donde se diseñan los índices necesarios para el adecuado rendimiento global de la aplicación. Por otro lado, se documenta de forma total el análisis realizado. Paralelamente para la construcción de la aplicación se diseñan una serie de datos que permiten verificar adecuadamente las reglas de negocio, en total fueron 1.567.314 para probar la aplicación. Por último, se analiza el proceso de optimización y el modelo de ejecución de consultas.

2.Análisis

El modelo conceptual final teniendo en consideración todos los aspectos de la iteración tres se muestra a continuación. No fue necesario cambiar el modelo UML desde la segunda iteración, no se crearon o actualizaron clases.

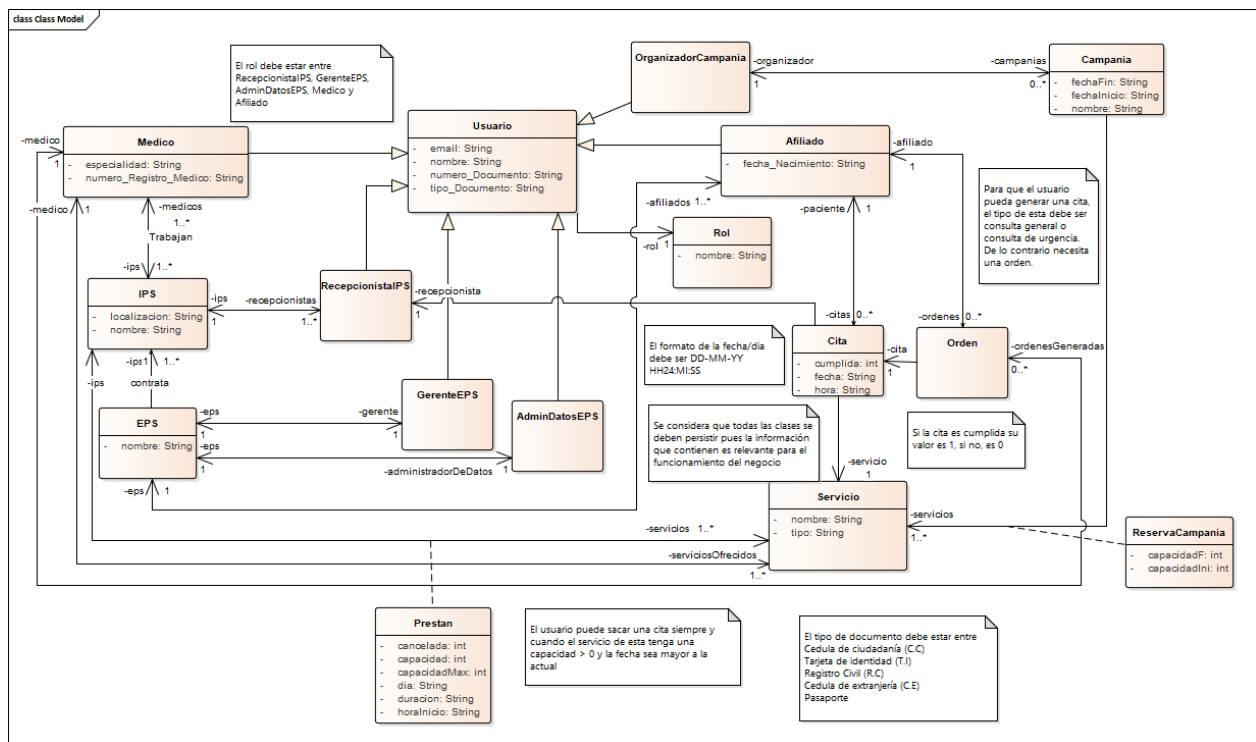


Figura 1. Modelo Conceptual

Por otro lado, los requerimientos funcionales, no funcionales y de consulta se muestran a continuación:

Nombre	RF1. Registrar roles de usuarios.
Resumen	Permite al administrador del sistema registrar los roles de usuario existentes en el enunciado
Entradas	
Rol a agregar	
Resultados	
Se registra el rol agregado en la base de datos.	
RNF asociados	
Persistencia pues se necesita que la información perdure	
Distribución pues se necesita que la información este contenida en un punto donde pueda ser accedida desde cualquier otro punto	

Nombre	RF2. Registrar usuario
Resumen	Permite al administrador de datos de la EPS registrar la información de un usuario.
Entradas	
Tipo de documento del usuario a registrar	
Número de documento del usuario a registrar	
Nombre del usuario a registrar	
Correo electrónico del usuario a registrar	
Rol del usuario a registrar.	
Resultados	

Se registra el usuario en la base de datos
RNF asociados
Persistencia pues se necesita que la información perdure
Privacidad pues la información es personal y no debería caer en manos equivocadas
Distribución pues se necesita que la información este contenida en un punto donde pueda ser accedida desde cualquier otro punto

Nombre	RF3. Registrar IPS.
Resumen	Permite al administrador de datos de la EPS registrar una IPS contratada por la EPS.
Entradas	
Nombre de la IPS a registrar.	
Localización de la IPS a registrar.	
Servicios de salud que presta la IPS a registrar.	
Capacidad de la IPS a registrar.	
Horario de atención de la IPS a registrar.	
Resultados	
Se registra la IPS en la base de datos.	
RNF asociados	
Persistencia pues se necesita que la información perdure	
Privacidad pues la información debe ser accedida solo por quien esté autorizado	
Distribución pues se necesita que la información este contenida en un punto donde pueda ser accedida desde cualquier otro punto	

Nombre	RF4. Registrar médico.
Resumen	Permite al administrador de la EPS registrar un médico que presta un servicio a una o varias IPS.
Entradas	
Nombre del médico a registrar.	
Identificación del médico a registrar.	
Especialidad del médico a registrar.	
Número de registro médico del médico a registrar	
IPS donde está adscrito.	
Resultados	
Se registra un médico en la base de datos.	
RNF asociados	
Persistencia pues se necesita que la información perdure	
Privacidad pues la información es personal y debe ser accedida por quien esté autorizado	
Distribución pues se necesita que la información este contenida en un punto donde pueda ser accedida desde cualquier otro punto	

Nombre	RF5. Registrar afiliado
Resumen	Permite al administrador de datos de la EPS registrar un afiliado.

Entradas
Identificación del afiliado a registrar.
Número de documento del afiliado a registrar.
Nombre del afiliado a registrar.
Fecha de nacimiento del afiliado a registrar.
Resultados
Se registra un afiliado en la base de datos
RNF asociados
Persistencia pues se necesita que la información perdure
Privacidad pues la información debe ser accesible solo por quien esté autorizado
Distribución pues se necesita que la información este contenida en un punto donde pueda ser accedida desde cualquier otro punto

Nombre	RF6. Registrar un servicio de salud prestado por una IPS.
Resumen	Permite al administrador de datos registrar un servicio de salud a una IPS que lo presta
Entradas	
	IPS a la cual registrar el servicio
	Servicio de salud a registrar en la IPS
Resultados	
	Se registra un servicio de salud a la IPS ingresada
RNF asociados	
	Persistencia pues se necesita que la información perdure
	Distribución pues se necesita que la información este contenida en un punto donde pueda ser accedida desde cualquier otro punto

Nombre	RF7. Registrar una orden de servicio de salud para un afiliado por parte de un médico.
Resumen	Permite a un médico registrar la especificación de la serie de servicios de salud que requiere un afiliado.
Entradas	
	Afiliado al cual registrar la especificación
	Especificación de la serie de servicios de salud a registrar al afiliado
Resultados	
	Se registra la especificación de la serie de servicios de salud a el afiliado
RNF asociados	
	Persistencia pues se necesita que la información perdure
	Privacidad pues la información a manejar es personal y delicada
	Distribución pues se necesita que la información este contenida en un punto donde pueda ser accedida desde cualquier otro punto
	Concurrencia pues varios médicos deberían poder acceder a la vez

Nombre	RF8. Realizar la reserva de un servicio de salud por parte de un afiliado.
---------------	--

Resumen	Permite a un afiliado reservar la prestación de un servicio de salud de su conveniencia siempre y cuando esté disponible.
Entradas	
Servicio de salud a reservar	
Resultados	
Se registra el servicio de salud al afiliado de acuerdo a su conveniencia y a la disponibilidad	
RNF asociados	
Distribución pues se necesita que la información este contenida en un punto donde pueda ser accedida desde cualquier otro punto	
Persistencia pues se necesita que la información perdure	
Concurrencia pues varios usuarios deberían poder acceder a la vez	
Privacidad pues la información que se maneja es personal y delicada	

Nombre	RF9. Registrar la prestación de un servicio de salud a un afiliado por parte de una IPS
Resumen	Permite al recepcionista de la IPS que presta el servicio registrar la prestación del servicio de salud a un afiliado que llega a la cita
Entradas	
Afiliado al cual registrar la prestación del servicio de salud	
Servicio de salud prestado	
Resultados	
Se registra la prestación del servicio de salud al afiliado que llegó a la cita	
RNF asociados	
Persistencia pues se necesita que la información perdure	
Concurrencia pues varios recepcionistas deberían poder acceder a la vez	
Privacidad pues la información que se maneja es personal y delicada	
Distribución pues se necesita que la información este contenida en un punto donde pueda ser accedida desde cualquier otro punto	

Nombre	RF10. Registrar Campaña
Resumen	Permite al administrador de datos de la EPS registrar una campaña de salud que requiere de los servicios de salud de EPSAndes.
Entradas	
Nombre de la campaña a registrar	
Cantidad de servicios solicitados para la campaña	
Id del organizador de la campaña	
Lista de servicios a reservar	
Capacidad solicitada de cada servicio a reservar	
Resultados	
Se registra la campaña.	
RNF asociados	
Persistencia pues se necesita que la información perdure	

Distribución pues se necesita que la información este contenida en un punto donde pueda ser accedida desde cualquier otro punto

Nombre	RF11. Cancelar servicios de la campaña
Resumen	Permite al organizador de la campaña cancelar la reserva de un servicio hecha para su campaña de salud.
Entradas	
Nombre de la campaña	
Nombre del servicio a cancelar	
Resultados	
Se elimina la reserva del servicio solicitada para la campaña de salud.	
RNF asociados	
Persistencia pues se necesita que la información perdure	
Distribución pues se necesita que la información este contenida en un punto donde pueda ser accedida desde cualquier otro punto	
Concurrencia pues varios organizadores de campaña deberían poder acceder a la vez.	

Nombre	RF12. Deshabilitar servicios de Salud
Resumen	Permite al administrador de datos de la EPS restringir la reserva de unos servicios de salud específicos durante un rango de fechas específico.
Entradas	
Lista de servicios a deshabilitar	
Fecha de inicio de la restricción	
Fecha final de la restricción.	
Resultados	
Se crea un rango donde se deshabilita la posibilidad de hacer reservas de los servicios de salud especificados según las fechas especificadas. Se reasignan reservas ya hechas para estas fechas por servicios de salud equivalentes, o se cancelan si no es posible la reasignación.	
RNF asociados	
Persistencia pues se necesita que la información perdure	
Distribución pues se necesita que la información este contenida en un punto donde pueda ser accedida desde cualquier otro punto	

Nombre	RF13. Registrar la reapertura de servicios de salud
Resumen	Permite al administrador de datos de la EPS rehabilitar la reserva de servicios de salud a los que se les había deshabilitado sus reservas.
Entradas	
Lista de servicios a rehabilitar.	
Resultados	
Se elimina la restricción de reservas y acceso hecha a los afiliados para los servicios especificados.	
RNF asociados	
Persistencia pues se necesita que la información perdure	
Distribución pues se necesita que la información este contenida en un punto donde pueda ser accedida desde cualquier otro punto	

Nombre	RFC1. Mostrar la cantidad de servicios prestados por cada IPS durante un periodo de tiempo y en el año corrido.
Resumen	Muestra la información correspondiente a la cantidad de servicios prestados en un periodo de tiempo y en el año vigente.
Entradas	
Fecha inicial del periodo a consultar	
Fecha final del periodo a consultar	
Resultados	
Se muestra la información de consultas durante el periodo de tiempo ingresado y el año corrido.	
RNF asociados	
Concurrencia pues varios interesados deberían poder acceder a la vez	
Distribución pues se necesita que la información este contenida en un punto donde pueda ser accedida desde cualquier otro punto	

Nombre	RFC2. Mostrar los 20 servicios más solicitados.
Resumen	Muestra los 20 servicios más solicitados en un periodo de tiempo especificado
Entradas	
Fecha inicial del periodo a consultar	
Fecha final del periodo a consultar	
Resultados	
Se muestran los 20 servicios más solicitados en el periodo de tiempo ingresado.	
RNF asociados	
Concurrencia pues varios interesados deberían poder acceder a la vez	
Distribución pues se necesita que la información este contenida en un punto donde pueda ser accedida desde cualquier otro punto	

Nombre	RFC3. Mostrar el índice de uso de cada uno de los servicios provistos
Resumen	Muestra el índice de uso de cada uno de los servicios ofrecidos
Entradas	
Ninguna	
Resultados	
Se muestra el índice de uso de cada uno de los servicios provistos por la EPS	
RNF asociados	
Concurrencia pues varios interesados deberían poder acceder a la vez	
Distribución pues se necesita que la información este contenida en un punto donde pueda ser accedida desde cualquier otro punto	

Nombre	RFC4. Mostrar los servicios que cumplen con cierta característica
Resumen	Muestra la información de la base de datos que cumple con ciertas características
Entradas	
Características a tener en cuenta	

Resultados	
Se muestra la información de la base de datos tras ser seleccionada de acuerdo al cumplimiento de las características.	
RNF asociados	
Concurrencia pues varios interesados deberían poder acceder a la vez	
Distribución pues se necesita que la información este contenida en un punto donde pueda ser accedida desde cualquier otro punto	

Nombre	RFC5. Mostrar utilización de servicios de EPSAndes por un afiliado dado, en un rango de fechas indicado.
Resumen	Muestra la utilización de servicios de EPSAndes por un afiliado durante un rango de fechas indicado

Entradas	
Identificación del afiliado del cual se va a mostrar la información	
Rango de fechas que limita la información a mostrar del afiliado	
Resultados	
Se muestra la utilización de los servicios en un rango de fechas para un afiliado específico.	
RNF asociados	
Concurrencia pues varios interesados deberían poder acceder a la vez	
Distribución pues se necesita que la información este contenida en un punto donde pueda ser accedida desde cualquier otro punto	

Nombre	RFC6. Analizar la operación de EPSAndes
Resumen	Indica cuáles fueron las fechas donde hubo la mayor cantidad de servicios solicitados, las de mayor cantidad de servicios efectivamente prestados y también las fechas de menor cantidad de servicios solicitados.
Entradas	
Servicio del cual se le va a realizar la consulta.	
Unidad de tiempo a consultar (día, semana, mes, etc.)	
Resultados	
Se muestran las fechas durante el periodo de tiempo donde hubo mayor y menor demanda, y mayor actividad.	
RNF asociados	
Concurrencia pues varios interesados deberían poder acceder a la vez	
Distribución pues se necesita que la información este contenida en un punto donde pueda ser accedida desde cualquier otro punto	

Nombre	RFC7. Encontrar los afiliados exigentes
Resumen	Encuentra la información de los afiliados que durante el último año de operación de EPSAndes, ha solicitado y recibido más de doce servicios de salud de por lo menos tres tipos de servicios diferentes.
Entradas	
Ninguna.	
Resultados	
Se muestra la información de los clientes exigentes	

RNF asociados	
Concurrencia pues varios interesados deberían poder acceder a la vez	
Distribución pues se necesita que la información este contenida en un punto donde pueda ser accedida desde cualquier otro punto	

Nombre	RFC8. Encontrar los servicios que no tienen mucha demanda
Resumen	Encuentra los servicios que, durante el último año de operaciones de EPSAndes, hayan sido solicitados menos de 3 veces semanales
Entradas	
Ninguna.	
Resultados	
Se muestra la información de los servicios con poca demanda	
RNF asociados	
Concurrencia pues varios interesados deberían poder acceder a la vez	
Distribución pues se necesita que la información este contenida en un punto donde pueda ser accedida desde cualquier otro punto	

Requerimientos de la iteración 3

Nombre	RFC9. Consultar la prestación de servicios en EPSANDES
Resumen	Encuentra la información de los afiliados que cumplan con ciertas características de criterios de búsqueda, entre esto filtrar por ordenamiento o agrupamiento. Filtrar por rango de fecha o servicios utilizados
Entradas	
Las preferencias de la persona que realiza las consultas	
Resultados	
Se muestra la información de los afiliados	
RNF asociados	
Concurrencia pues varios interesados deberían poder acceder a la vez	
Distribución pues se necesita que la información este contenida en un punto donde pueda ser accedida desde cualquier otro punto	

Nombre	RFC10. Consultar la prestación de servicios en EPSANDES
Resumen	Encuentra la información de los afiliados que no cumplan con ciertas características de criterios de búsqueda, entre esto filtrar por ordenamiento o agrupamiento. Filtrar por rango de fecha o servicios utilizados
Entradas	
Las preferencias de la persona que realiza las consultas	
Resultados	
Se muestra la información de los afiliados	
RNF asociados	
Concurrencia pues varios interesados deberían poder acceder a la vez	

Distribución pues se necesita que la información este contenida en un punto donde pueda ser accedida desde cualquier otro punto

Nombre	RFC11. Consultar funcionamiento
Resumen	Muestra un resumen del funcionamiento, para cada semana del año (sábado a viernes), el tipo de servicio más y menos consumido, la IPS más y menos solicitada, cuantos afiliados no han utilizado los servicios
Entradas	
Ninguna.	
Resultados	
Se muestra un resumen del funcionamiento	
RNF asociados	
Concurrencia pues varios interesados deberían poder acceder a la vez	
Distribución pues se necesita que la información este contenida en un punto donde pueda ser accedida desde cualquier otro punto	

Nombre	RFC12. Encontrar los afiliados costosos
Resumen	Encuentra los afiliados que requieren de un servicio médico especializado y aquellos que cada vez que requieren de un servicio terminan hospitalizados
Entradas	
Ninguna.	
Resultados	
Se muestra la información de los afiliados costosos	
RNF asociados	
Concurrencia pues varios interesados deberían poder acceder a la vez	
Distribución pues se necesita que la información este contenida en un punto donde pueda ser accedida desde cualquier otro punto	

Por último, no se crearon tablas nuevas, el modelo relacional final se muestra como:

Rol	EPS
NOMBRE	NOMBRE
Varchar(255),PK	VARCHAR(255),PK

IPS		
NOMBRE	LOCALIZACION	ID_EPS
VARCHAR(255),PK	VARCHAR(255),NN	FK(EPS.NOMBRE),NN

OFRECEN

ID_MEDICO	ID_SERVICIO
PK,VARCHAR(255),FK(MEDICO.IDENTIFICACION)	PK,VARCHAR(255), FK(SERVICIO.NOMBRE)

PRESTAN							
DURACION	HORAINICIO	DIA	ID_SERVICIO	ID_IPS	CAPACIDAD	CANCELADA	CAPACIDAD_MAX
VARCHAR(255),NN	VARCHAR(255),PK	VARCHAR(255),PK	VARCHAR(255),PK, FK(SERVICIO.NOMBRE)	VARCHAR(255), FK(IPS.NOMBRE),PK	NUMBER,NN, CK(>0)	NUMBER,NN, CK(IN(0,1))	NUMBER,NN,CK(>0)

MEDICO		
IDENTIFICACION	ESPECIALIDAD	NUMERO_REGISTRO_MEDICO
PK,VARCHAR(255), FK(USUARIO.NUMERO_DOCUMENTO)	VARCHAR(255), NN	VARCHAR(255), NN

TRABAJAN	
ID_MEDICO	ID_IPS
VARCHAR(255),FK(MEDICO.IDENTIFICACION),PK	VARCHAR(255), FK(IPS.NOMBRE),PK

RECEPCIONISTA_IPS	
IDENTIFICACION	ID_IPS
PK,VARCHAR(255), FK(USUARIO.NUMERO_DOCUMENTO)	VARCHAR(255),NN, FK(IPS.NOMBRE)

GERENTE_EPS	
IDENTIFICACION	ID_EPS
PK,VARCHAR(255), FK(USUARIO.NUMERO_DOCUMENTO)	VARCHAR(255),NN, FK(EPS.NOMBRE)

ADMINDATOSEPS	
IDENTIFICACION	ID_EPS
PK,VARCHAR(255), FK(USUARIO.NUMERO_DOCUMENTO)	VARCHAR(255),NN, FK(EPS.NOMBRE)

AFILIADO	
----------	--

IDENTIFICACION	FECHA_NACIMIENTO	EPS
PK,VARCHAR(255), FK(USUARIO.NUMERO_DOCUMENTO)	VARCHAR(255), NN	VARCHAR(255),NN, FK(EPS.NOMBRE)

ORDEN			
ID_AFILIADO	ID_MEDICO	ID	NOM_SERVICIO
VARCHAR(255),NN, FK(AFILIADO .IDENTIFICACION)	VARCHAR(255),NN, FK(MEDICO .IDENTIFICACION)	NUMBER,PK	VARCHAR(255),NN, FK(SERVICIO.NOMBRE)

SERVICIO	
NOMBRE	TIPO
PK,VARCHAR(255)	VARCHAR(255),NN,CK(IN(Consulta con medico, Consulta de urgencias, Remision con un especialista, Consulta de control, Examen diagnostico, Terapia, Procedimiento medico especializado, Hospitalizacion))

CITA						
CUMPLIDA	ID_ORDEN	FECHA	HORA	ID_SERVICIO	ID_AFILIADO	ID_RECEPCIONISTA
NUMERO, NN	NUMERO, PK	VARCHAR(255), NN	VARCHAR(255), NN	VARCHAR(255), NN, FK(SERVICIO.NOMBRE)	VARCHAR(255), NN, FK(AFILIADO .IDENTIFICACION)	VARCHAR(255), FK(RECEPCIONISTA_IPS .IDENTIFICACION)

Usuario				
NUMERO_DOCUMENTO	EMAIL	NOMBRE	TIPO_DOCUMENTO	ROL
VARCHAR(255), PK	VARCHAR(255), NN	VARCHAR(255), NN	VARCHAR(255), NN, CK(IN(C.C,T.I,C.E,R.C,PASAPORTE))	VARCHAR(255), FK(ROL.NOMBRE), NN

Campania				
ID	NOMBRE	FECHA_INICIO	FECHA_FIN	ID_ORGANIZADOR
NUMB ER, PK	VARCHAR(255)	VARCHAR(255 ,NN	VARCHAR(255 ,NN	VARCHAR(255),FK(ORGANIZADOR_CAMPAANIA.ID ENTIFICACION)

ORGANIZADOR_CAMPAANIA
IDENTIFICACION
PK,VARCHAR(255), FK(USUARIO.NUMERO_DOCUMENTO)

RESERVA_CAMPAANIA			
ID_CAMAPNIA	ID_SERVICIO	CAPACIDAD_F	CAPACIDAD_INI
VARCHAR(255),NN, FK(CAMPAANIA.ID)	VARCHAR(255), PK, FK(SERVICIO.NOMBRE)	NUMBER,NN,CK(>0)	NUMBER,NN,CK(>0)

El diagrama del modelo de datos se puede ver en la figura 2.

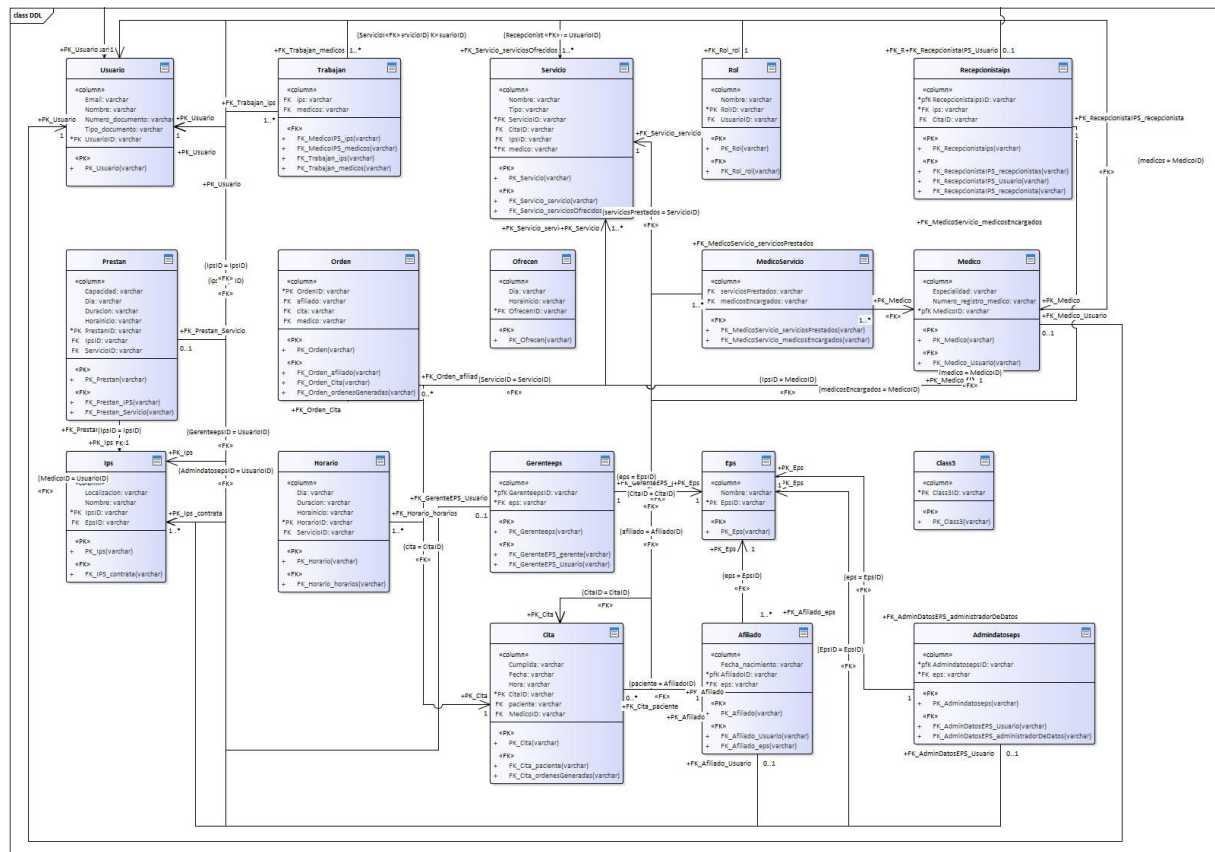


Figura 2. Modelo de datos generado por Enterprise Architect.

Diferencias entre modelo relacional y modelo de datos

Las diferencias del modelo relacional con el modelo de datos encontradas son:

- La cantidad de redundancia con llaves primarias en el modelo de datos, por ejemplo, si se conoce que la identificación es el número de documento y este

es netamente personal no sería necesario generar un ID de usuario para que sea la llave primaria.

- La creación de más llaves foráneas para relaciones en el modelo de datos.
- La no selección de una tupla para establecerla como llave primaria.

3. Diseño de la aplicación

A nivel del modelo conceptual, no fue necesario modificar el modelo planteado en las pasadas iteraciones. En cuanto a la implementación de los nuevos requerimientos se trabajó con las tablas creadas en el proyecto dos ya que las consultas solicitadas son similares a las realizadas en los proyectos pasados en donde todas funcionaban. El impacto fue mínimo debido a que no fue necesario hacer un nuevo diseño de la aplicación.

Más adelante, se explicará explícitamente el procedimiento de implementar índices.

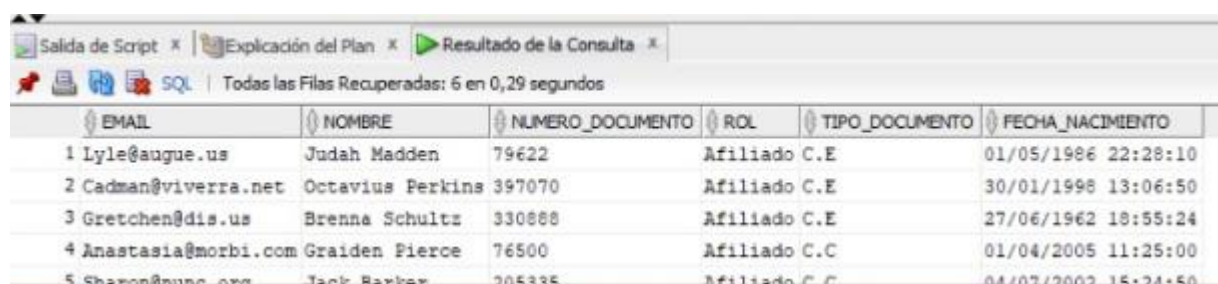
3.1 Diseño físico.

3.1.1 Selección Índices:

Al momento de seleccionar los índices fue necesario estudiarlos desde el punto de vista de cada uno de los requerimientos. A continuación, se muestra su análisis:

Se toman muestras de 10 experimentos para cada requerimiento

Requerimiento de consulta nueve: Dado que la primera consulta en promedio se demoraba un tiempo de 4,28 segundos y teniendo en cuenta el acceso a las tablas se decidió crear un índice sobre la tabla SERVICIOS en el atributo “tipo”. El índice es tipo Bitmap, debido a la baja cardinalidad de la columna (8). Una vez implementado el índice la consulta demora un tiempo de 0,2 segundos, como se muestra a continuación.



	EMAIL	NOMBRE	NUMERO_DOCUMENTO	ROL	TIPO_DOCUMENTO	FECHA_NACIMIENTO
1	Lyle@augue.us	Judah Madden	79622	Afiliado	C.E	01/05/1986 22:28:10
2	Cadman@viverra.net	Octavius Perkins	397070	Afiliado	C.E	30/01/1998 13:06:50
3	Gretchen@dis.us	Brenna Schultz	330888	Afiliado	C.E	27/06/1962 18:55:24
4	Anastasia@morbi.com	Graiden Pierce	76500	Afiliado	C.C	01/04/2005 11:25:00
5	Sharon@nunc.org	Tack Barker	205335	Afiliado	C.C	04/07/2002 15:24:50

Figura 3.

Requerimiento de consulta diez: Dado que la segunda consulta en promedio se demoraba 0,769 segundos y teniendo en cuenta el acceso a las tablas no se decide crear un índice porque el tiempo sin índice o con la implementación del índice creado para la consulta uno demora el mismo tiempo.

	IDENTIFICACION	NOMBRE	EMAIL
1	CampaCampania uniAlpes	CampaCampania uniAlpes	CampaCampania uniAlpes@gmail.com
2	405	Walter Stark	Allistair@lacus.org
3	406	Imelda Rosa	Kirestin@nisl.org
4	407	Justin Jenkins	Bo@rhoncus.gov
5	408	Emery Buck	Octavius@porttitor.gov
6	409	Eagan Odonnell	Colin@pellentesque.gov

Figura 4.

Requerimiento de consulta once: Dado que la tercera consulta demora en promedio un tiempo de 2.01 segundos y teniendo en cuenta el acceso a las tablas se decidió crear un índice sobre la tabla CITA en el atributo “fecha”, “servicio” y “cumplida”. El índice es tipo compuesto secundario, debido a que se usan varias columnas para formarlo. Una vez implementado el índice la consulta demora un tiempo de 0,771 segundos, como se muestra a continuación.

	SEMANA	TIPOSMASUSADOS
1	12/2019	Consulta de control
2	28/2012	Procedimiento medico especializado
3	14/2016	Procedimiento medico especializado
4	07/2016	Consulta de control
5	25/2019	Procedimiento medico especializado
6	21/2012	Consulta con medico
7	15/2012	Consulta con medico
8	09/2012	Procedimiento medico especializado
9	01/2012	Procedimiento medico especializado
10	11/2019	Remision con un especialista
11	11/2010	Examen diagnostico

Figura 5.

Requerimiento de consulta doce: Dado que la cuarta consulta se demora en promedio un tiempo de 0.6 segundos y teniendo en cuenta el acceso a las tablas no se creó ningún índice, una razón es porque índices creados anteriormente funcionan para esta consulta. El tiempo se muestra a continuación:

	NOMBRE	EMAIL	IDENTIFICACION	RAZON
1	Lilah Rowe	Sybill@purus.org	18	Pide cita todos los meses
2	Lois Blackwell	Darius@risus.edu	1032	Pide cita todos los meses
3	Ferris McGee	Lunea@viverra.net	1430	Pide cita todos los meses
4	Claudia Hutchinson	Orli@fringilla.edu	2075	Pide cita todos los meses
5	Palmer MacLain	Justina@ut.com	2882	Pide cita todos los meses

Figura 6.

A continuación, se muestra las capturas de pantallas con la información generada por Oracle asociada a los índices existentes. La primera expone todos los datos recibidos, mientras que la segunda foto es un acercamiento de la primera.

OWNER	INDEX_NAME	INDEX_TYPE	TABLE_OWNER	TABLE_NAME	TABLE_TYPE	UNIQUENESS	COMPRESSION	PREFIX_LENGTH	TABLESPACE_NAME	INI_TRANS
1	ISIS2304B211920 PK_ROL	NORMAL	ISIS2304B211920	ROL	TABLE	UNIQUE	DISABLED	(null)	TBSFPROD	2
2	ISIS2304B211920 PK_USUARIO	NORMAL	ISIS2304B211920	USUARIO	TABLE	UNIQUE	DISABLED	(null)	TBSFPROD	2
3	ISIS2304B211920 PK_EPS	NORMAL	ISIS2304B211920	EPS	TABLE	UNIQUE	DISABLED	(null)	TBSFPROD	2
4	ISIS2304B211920 PK_IPS	NORMAL	ISIS2304B211920	IPS	TABLE	UNIQUE	DISABLED	(null)	TBSFPROD	2
5	ISIS2304B211920 PK_ORGANIZADOR	NORMAL	ISIS2304B211920	ORGANIZADORCAMPANIA	TABLE	UNIQUE	DISABLED	(null)	TBSFPROD	2
6	ISIS2304B211920 PK_MEDICO	NORMAL	ISIS2304B211920	MEDICO	TABLE	UNIQUE	DISABLED	(null)	TBSFPROD	2
7	ISIS2304B211920 SYS_C00697819	NORMAL	ISIS2304B211920	MEDICO	TABLE	UNIQUE	DISABLED	(null)	TBSFPROD	2
8	ISIS2304B211920 PK_RECEPCIONISTA_IPS	NORMAL	ISIS2304B211920	RECEPCIONISTA_IPS	TABLE	UNIQUE	DISABLED	(null)	TBSFPROD	2
9	ISIS2304B211920 PK_GERENTE	NORMAL	ISIS2304B211920	GERENTE_EPS	TABLE	UNIQUE	DISABLED	(null)	TBSFPROD	2
10	ISIS2304B211920 PK_ADMIN_DATOS_EPS	NORMAL	ISIS2304B211920	ADMINDATOSEPS	TABLE	UNIQUE	DISABLED	(null)	TBSFPROD	2
11	ISIS2304B211920 PK_AFILIADO	NORMAL	ISIS2304B211920	AFILIADO	TABLE	UNIQUE	DISABLED	(null)	TBSFPROD	2
12	ISIS2304B211920 PK_CAMPANIA	NORMAL	ISIS2304B211920	CAMPANIA	TABLE	UNIQUE	DISABLED	(null)	TBSFPROD	2
13	ISIS2304B211920 PK_SERVICIO	NORMAL	ISIS2304B211920	SERVICIO	TABLE	UNIQUE	DISABLED	(null)	TBSFPROD	2
14	ISIS2304B211920 PK_OFRECEN	NORMAL	ISIS2304B211920	OFRECEN	TABLE	UNIQUE	DISABLED	(null)	TBSFPROD	2
15	ISIS2304B211920 PK_PRESTAN	NORMAL	ISIS2304B211920	PRESTAN	TABLE	UNIQUE	DISABLED	(null)	TBSFPROD	2
16	ISIS2304B211920 PK_RESERVACA	NORMAL	ISIS2304B211920	RESERVACAMPANIA	TABLE	UNIQUE	DISABLED	(null)	TBSFPROD	2
17	ISIS2304B211920 PK_ORDEN	NORMAL	ISIS2304B211920	ORDEN	TABLE	UNIQUE	DISABLED	(null)	TBSFPROD	2
18	ISIS2304B211920 PK_CITA	NORMAL	ISIS2304B211920	CITA	TABLE	UNIQUE	DISABLED	(null)	TBSFPROD	2
19	ISIS2304B211920 PK_TRABAJAN	NORMAL	ISIS2304B211920	TRABAJAN	TABLE	UNIQUE	DISABLED	(null)	TBSFPROD	2

Figura 7. Índices generados por Oracle

OWNER	INDEX_NAME	INDEX_TYPE	TABLE_OWNER	TABLE_NAME
1	ISIS2304B211920 PK_ROL	NORMAL	ISIS2304B211920	ROL
2	ISIS2304B211920 PK_USUARIO	NORMAL	ISIS2304B211920	USUARIO
3	ISIS2304B211920 PK_EPS	NORMAL	ISIS2304B211920	EPS
4	ISIS2304B211920 PK_IPS	NORMAL	ISIS2304B211920	IPS
5	ISIS2304B211920 PK_ORGANIZADOR	NORMAL	ISIS2304B211920	ORGANIZADORCAMPANIA
6	ISIS2304B211920 PK_MEDICO	NORMAL	ISIS2304B211920	MEDICO
7	ISIS2304B211920 SYS_C00697819	NORMAL	ISIS2304B211920	MEDICO
8	ISIS2304B211920 PK_RECEPCIONISTA_IPS	NORMAL	ISIS2304B211920	RECEPCIONISTA_IPS
9	ISIS2304B211920 PK_GERENTE	NORMAL	ISIS2304B211920	GERENTE_EPS
10	ISIS2304B211920 PK_ADMIN_DATOS_EPS	NORMAL	ISIS2304B211920	ADMINDATOSEPS
11	ISIS2304B211920 PK_AFILIADO	NORMAL	ISIS2304B211920	AFILIADO
12	ISIS2304B211920 PK_CAMPANIA	NORMAL	ISIS2304B211920	CAMPANIA
13	ISIS2304B211920 PK_SERVICIO	NORMAL	ISIS2304B211920	SERVICIO
14	ISIS2304B211920 PK_OFRECEN	NORMAL	ISIS2304B211920	OFRECEN
15	ISIS2304B211920 PK_PRESTAN	NORMAL	ISIS2304B211920	PRESTAN
16	ISIS2304B211920 PK_RESERVACA	NORMAL	ISIS2304B211920	RESERVACAMPANIA
17	ISIS2304B211920 PK_ORDEN	NORMAL	ISIS2304B211920	ORDEN
18	ISIS2304B211920 PK_CITA	NORMAL	ISIS2304B211920	CITA
19	ISIS2304B211920 PK_TRABAJAN	NORMAL	ISIS2304B211920	TRABAJAN

Figura 8. Índices generados por Oracle acercamiento

De acuerdo con los resultados encontrados se observa que Oracle crea índices sobre las llaves primarias de cada una de las tablas, esto lo realiza con el propósito de tener una clave primaria para lograr identificar únicamente cada fila en la tabla. Lo anterior permite acceder a cada fila de forma única, mediante la referencia a su clave.

Los índices creados por defecto en Oracle si ayudan en una pequeña medida al rendimiento de los requerimientos funcionales ya que mejorar el tiempo de acceso a las filas de las tablas.

3.1.2 Documentación del análisis

A continuación, se documenta plenamente el análisis realizado para cada requerimiento funcional de consulta. Se tiene en cuenta los siguientes aspectos para cada uno

a. Requerimiento funcional de consulta nueve:

- **Sentencia SQL:** La sentencia se encuentra en el archivo adjunto iteracion3.sql. La sentencia se realizó primero contando la cantidad de servicios que nos piden y tipos de cada uno y se buscan los afiliados que exclusivamente usen esos servicios en un rango de fechas dado y prestados por una IPS.

- **Distribución de los datos con respecto a los parámetros de entrada:** Entre más servicios, tipos, rangos de fecha más grandes e IPS ingresen mayor es la cantidad de afiliados que retornara la consulta.

- **Valores específicos de los parámetros y que constituyen diferenciados en los planes de ejecución:** Para esta consulta se realizaron diferentes combinaciones entre los parámetros, por ejemplo, en uno se seleccionaron todos los servicios, todos los tipos y en un rango de fechas que va desde el primero de enero del 2000 hasta el 5 de diciembre de 2019, en otro poco servicio de muchos tipos en un rango de fechas menor al anterior. Estos valores hacen una gran diferencia en los planes de ejecución pues el tiempo depende de la cantidad de verificaciones que se tienen que hacer con ellos.

- Planes de consulta:

OPERATION	OBJECT_NAME	OPTIONS	CARDINALITY	COST
SELECT STATEMENT			1	2584
HASH JOIN			1	2569
Access Predicates				
A.IDENTIFICACION=U.NUMERO_DOCUMENTO			1	2569
NESTED LOOPS			1	2569
STATISTICS COLLECTOR			1	2569
NESTED LOOPS		SEMI	1	2567
NESTED LOOPS			8	2503
NESTED LOOPS			157	2189
VIEW			1	161
SORT		AGGREGATE	1	161
HASH		GROUP BY	2	161
VIEW	SYS.VM_NWWW_2		2	161
HAS		GROUP BY	2	161
INDEX_CITASERVICIO		RANGE SCAN	31627	161
Access Predicates				
OR				
ID_SERVICIO='Consultas odontologicas'				
ID_SERVICIO='Radiografias'				
VIEW			157	2029
Filter Predicates				
C.C1=CS.C2				
SORT		ORDER BY	15650	2029
SORT		GROUP BY	15650	2029
VIEW	SYS.VM_NWWW_3		15752	1104
SORT		GROUP BY	15752	1104
CITA		FULL	15789	890
Filter Predicates				
AND				
C.CUMPLIDA=1				
OR				
C.ID_SERVICIO='Consultas odontologicas'				
C.ID_SERVICIO='Radiografias'				
TO_DATE(C.FECHA,'dd/mm/yyyy hh24:mi:ss')>=TO_DATE('2000-12-25 12:00:00','yyyy-mm-dd hh24:mi:ss')				
TO_DATE(C.FECHA,'dd/mm/yyyy hh24:mi:ss')<=TO_DATE('2019-12-25 12:00:00','yyyy-mm-dd hh24:mi:ss')				
TABLE ACCESS	AFILIADO	BY INDEX ROWID	1	2
INDEX	PK_AFILIADO	UNIQUE SCAN	1	1
Access Predicates				
C.ID_AFILIADO=A.IDENTIFICACION				
Filter Predicates				
EXISTS (SELECT 0 FROM (SELECT SUM(COUNT(\$vm_col_1)) C2 FROM (SELECT 'Consulta de control' \$vm_col_1 FROM CITA C, (SELECT S.NOMBRE NOMBRE,S.TIPO TIPO,ROWID				
NESTED LOOPS		SEMI	1	15

OPERATION	OBJECT_NAME	OPTIONS	CARDINALITY	COST
TABLE ACCESS	AFILIADO	TO_DATE('C.FECHA', 'dd/mm/yyyy hh24:mi:ss') <= TO_DATE('2019-12-25 12:00:00', 'yyyy-mm-dd hh24:mi:ss')		2
INDEX	PK_AFILIADO	BY INDEX ROWID	1	1
Access Predicates		UNIQUE SCAN		
Filter Predicates		C.ID_AFILIADO=A.IDENTIFICACION		
NESTED LOOPS		EXISTS (SELECT 0 FROM (SELECT SUM(COUNT(\$vyn_col_1)) C2 FROM (SELECT 'Consulta de control' \$vyn_col_1 FROM CITA C, (SELECT S.NOMBRE NOMBRE, S.TIPO TIPO, ROWID		15
NESTED LOC				8
INDEX	PK_AFILIADO	UNIQUE SCAN	1	2
Access Predicates		A.IDENTIFICACION=B1		
VIEW			1	6
AGGREGATE			1	6
GROUP BY			1	6
SYS.VM_NWWW_4			2	6
GROUP BY			2	6
SEMI			2	6
index4_join5_008			2	2
Filter Predicates		S.TIPO='Consulta de control'		
Access Predicates		ROWID=ROWID		
TO ROWIDS			2	1
SINGLE VALUE				
INDEX	IDX_SERVICIOTIPO			
Access Predicates		S.TIPO='Consulta de control'		
FAST FULL SCAN	PK_SERVICIO		2	1
RANGE SCAN	IDX_CITASERVICIO		220000	2
Access Predicates		C.ID_SERVICIO=S.NOMBRE		
VIEW			1	7
Filter Predicates		AND		
C.ID_AFILIADO=A.IDENTIFICACION				
C.C1=CS.C2				
ORDER BY			1	7
GROUP BY			1	7
SYS.VM_NWWW_5			1	6
GROUP BY			1	6
SEMI			1	6
BY INDEX ROWID BATCHED	CITA		1	5
Filter Predicates				
S.TIPO='Consulta de control'				
FAST FULL SCAN	PK_SERVICIO		2	1
RANGE SCAN	IDX_CITASERVICIO		220000	2
Access Predicates		C.ID_SERVICIO=S.NOMBRE		
VIEW			1	7
Filter Predicates		AND		
C.ID_AFILIADO=A.IDENTIFICACION				
C.C1=CS.C2				
ORDER BY			1	7
GROUP BY			1	7
SYS.VM_NWWW_5			1	6
GROUP BY			1	6
SEMI			1	6
BY INDEX ROWID BATCHED	CITA		1	5
Filter Predicates		C.CUMPLIDA=1		
RANGE SCAN	IDX_CITAAFILIADO		1	3
Access Predicates		ID_AFILIADO=B1		
BY INDEX ROWID	SERVICIO		2	1
Filter Predicates		S.TIPO='Consulta de control'		
UNIQUE SCAN	PK_SERVICIO		1	0
Access Predicates		C.ID_SERVICIO=S.NOMBRE		
VIEW PUSHED PREDICATE	SYS.VW_NISO_1		1	8
NESTED LOOPS			1	8
TABLE ACCESS	CITA		1	7
BY INDEX ROWID BATCHED	INDEX		1	5
RANGE SCAN	IDX_CITAAFILIADO		1	3
Access Predicates		C.ID_AFILIADO=A.IDENTIFICACION		
FAST FULL SCAN	INDEX		1	2
Filter Predicates		AND		
C.FECHA=P.DIA				
C.ID_SERVICIO=P.ID_SERVICIO				
RANGE SCAN	INDEX		23612	1
Access Predicates		P.ID_IPS=ID_IPS		
UNIQUE SCAN	INDEX		1	1
Access Predicates		PK_USUARIO		
Filter Predicates		AND		
C.ID_AFILIADO=A.IDENTIFICACION				
C.C1=CS.C2				
ORDER BY			1	7
GROUP BY			1	7
SYS.VM_NWWW_5			1	6
GROUP BY			1	6
SEMI			1	6
BY INDEX ROWID BATCHED	CITA		1	5
Filter Predicates		C.CUMPLIDA=1		
RANGE SCAN	INDEX		1	3
Access Predicates		ID_AFILIADO=B1		
BY INDEX ROWID	SERVICIO		2	1
Filter Predicates		S.TIPO='Consulta de control'		
UNIQUE SCAN	PK_SERVICIO		1	0
Access Predicates		C.ID_SERVICIO=S.NOMBRE		
VIEW PUSHED PREDICATE	SYS.VW_NISO_1		1	8
NESTED LOOPS			1	8
TABLE ACCESS	CITA		1	7
BY INDEX ROWID BATCHED	INDEX		1	5
RANGE SCAN	INDEX		1	3
Access Predicates		C.ID_AFILIADO=A.IDENTIFICACION		
FAST FULL SCAN	INDEX		1	2
Filter Predicates		AND		
C.FECHA=P.DIA				
C.ID_SERVICIO=P.ID_SERVICIO				
RANGE SCAN	INDEX		23612	1
Access Predicates		P.ID_IPS=ID_IPS		
UNIQUE SCAN	INDEX		1	1
Access Predicates		PK_USUARIO		
TABLE ACCESS	USUARIO		1	2
BY INDEX ROWID	USUARIO		1	2
Full				

- **Tiempos obtenidos en cada uno de los planes:**



	EMAIL	NOMBRE	NUMERO_DOCUMENTO	ROL	TIPO_DOCUMENTO	FECHA_NACIMIENTO
1	Lyle@augue.us	Judah Madden	79622	Afiliado	C.E	01/05/1986 22:28:10
2	Cadman@viverra.net	Octavius Perkins	397070	Afiliado	C.E	30/01/1998 13:06:50
3	Gretchen@dis.us	Brenna Schultz	330888	Afiliado	C.E	27/06/1962 18:55:24
4	Anastasia@morbi.com	Graiden Pierce	76500	Afiliado	C.C	01/04/2005 11:25:00
5	Shanon@nunc.org	Jack Barker	205335	Afiliado	C.C	04/07/2002 15:24:50

Figura 9.

Análisis de eficiencia

- **Escenarios de datos:**

- 3 Servicios, 2 tipos rango de fechas amplio (01/01/2000) hasta (5/12/2019)
- 1 Servicio, todos los tipos rango de fechas amplio (01/01/2000) hasta (5/12/2019)
- Todos los servicios, 2 tipos rango de fechas medianamente corto (01/12/2017) hasta (4/12/2019)

- **Selección de escenario de análisis y diseño de plan de ejecución:** Para esta consulta primero se espera que se haga uso del índice sobre servicio y sobre afiliado para poder establecer los afiliados que usaron esos servicios, luego que se haga uso sobre el índice creado sobre el tipo de servicio para sacar los que son de ese tipo. También se espera que se haga uso del índice creado sobre servicio para sacar los servicios prestados en ese rango de fechas, luego se hace join entre servicios y prestan para sacar las ips que prestaron esos servicios. finalmente se espera un join entre las distintas selecciones.

- **Comparación:** Para todos los casos pareciera que Oracle no tuviera en cuenta algunos índices que generamos y que pensamos que podrían agilizar la consulta. Sin embargo, son bastante similares los planes de ejecución. El hecho de que no se parecieran puede deberse a el tipo de join que Oracle considera conveniente a usar y que quizá no tuvimos muy en cuenta algunas restricciones en el que estimamos.

b. Requerimiento funcional de consulta diez

- **Sentencia SQL:** La sentencia se encuentra en el archivo adjunto iteracion3.sql. La sentencia se realizó primero contando la cantidad de servicios que nos piden y tipos de cada uno y se buscan los afiliados que exclusivamente no usen esos servicios en un rango de fechas dado y prestados por unas IPS.

- **Distribución de los datos con respecto a los parámetros de entrada:** Entre más servicios, tipos, rangos de fecha más grande e IPS ingresen menor es la cantidad de afiliados que retornara la consulta.

- **Valores específicos de los parámetros y que constituyen diferenciados en los planes de ejecución:** Para esta consulta también se realizaron diferentes combinaciones entre los parámetros, por ejemplo, en uno se seleccionó un servicio, de un tipo y en un rango de fechas que va desde el de diciembre del 2019 hasta el 5 de diciembre de 2019, en otro poco servicio de muchos tipos en un rango de fechas menor al anterior. Estos valores hacen una gran diferencia en los planes de ejecución pues el tiempo depende de la cantidad de verificaciones que se tienen que hacer con ellos.

- Planes de consulta:

OPERATION	OBJECT_NAME	OPTIONS	CARDINALITY	COST
SELECT STATEMENT				9112
HASH JOIN		RIGHT ANTI		9112
Access Predicates			486954	486954
S1.IDENTIFICACION=IDENTIFICACION				
VIEW	SYS.VW_NISO_1		156	2346
NESTED LOOPS		SEMI	156	2346
VIEW			157	2189
SORT			1	161
HASH		AGGREGATE	1	161
VIEW	SYS.VM_NWWW_4	GROUP BY	2	161
HASH		GROUP BY	2	161
INLIST ITER	IDC_CITASERVICIO	RANGE SCAN	31627	161
Access Predicates				
OR				
ID_SERVICIO='Consultas odontologicas'				
ID_SERVICIO='Radiografias'				
VIEW			157	2029
Filter Predicates				
C.C1=CS.C2				
SORT		ORDER BY	15650	2029
VIEW	SYS.VM_NWWW_5	GROUP BY	15650	2029
SORT		GROUP BY	15752	1104
TABLE ACCESS	CITA	FULL	15752	1104
Filter Predicates			15789	890
AND				
C.CUMPLIDA=1				
OR				
C.ID_SERVICIO='Consultas odontologicas'				
C.ID_SERVICIO='Radiografias'				
TO_DATE(C.FECHA, 'dd/mm/yyyy hh24:mi:ss') >= TO_DATE('2000-12-25 12:00:00', 'yyyy-mm-dd hh24:mi:ss')				
TO_DATE(C.FECHA, 'dd/mm/yyyy hh24:mi:ss') <= TO_DATE('2019-12-25 12:00:00', 'yyyy-mm-dd hh24:mi:ss')				
PK_AFIILIADO		UNIQUE SCAN	500015	1
Access Predicates				
C.ID_AFIILIADO=A.IDENTIFICACION				
HASH JOIN		RIGHT ANTI	487507	6764
Access Predicates				
S1.IDENTIFICACION=ID_AFIILIADO				
VIEW	SYS.VW_NISO_2		157	1360
NESTED LOOPS		SEMI	157	1360
VIEW			157	1203
SORT			1	6
HASH		AGGREGATE	1	6
VIEW	SYS.VM_NWWW_6	GROUP BY	2	6
HASH		GROUP BY	2	6
NESTED		SEMI	2	6
VIEW	VIEWINDEX_JOIN_008		2	2
Filter Predicates				
S.TIPO='Consulta de control'				
Access Predicates				
ROWID=ROWID				
TO ROWIDS			2	1
Access Predicates				
S.TIPO='Consulta de control'				
PK_SERVICIO		FAST FULL SCAN	2	1
INDEX	IDC_CITASERVICIO	RANGE SCAN	220000	2
Access Predicates				
C.ID_SERVICIO=S.NOMBRE				
VIEW			157	1197
Filter Predicates				
C.C1=CS.C2				
SORT		ORDER BY	15691	1197
VIEW	SYS.VM_NWWW_7	GROUP BY	15691	1196
SORT		GROUP BY	15691	1196
HASH JOIN			15691	891
Access Predicates				
C.ID_SERVICIO=S.NOMBRE				

Las actualizaciones están disponibles
 Hay nuevas funciones y actualizaciones disponibles.
 Haga clic aquí para revisar e instalar las actualizaciones disponibles.
☐ Omitir comprobación automática de actualizaciones

OPERATION	OBJECT_NAME	OPTIONS	CARDINALITY	COST	
	INDEX_CITASERVICIO	RANGE SCAN		220000	2
	VIEW			157	1197
	Filter Predicates				
	C.C1=CS.C2				
	VIEW			15691	1197
	Sort			15691	1197
	Sort			15691	1196
	VIEW			15691	1196
	Sort			15691	891
	Hash JC				
	Access Predicates				
	C.ID_SERVICIO=S.NOMBRE				
	VIEW			2	2
	Filter Predicates				
	S.TIPO='Consulta de control'				
	Access Predicates				
	ROWID=ROWID				
	TO ROWIDS			2	1
	SINGLE VALUE				
	INDEX				
	Access Predicates				
	S.TIPO='Consulta de control'				
	FAST FULL SCAN			2	1
	TABLE ACCESS			109839	889
	Filter Predicates				
	C.CUMPLIDA=1				
	INDEX				
	Access Predicates				
	C.ID_AFILIADO=A.IDENTIFICACION				
	UNIQUE SCAN			500015	1
	Hash JOIN			487800	5403
	Access Predicates				
	S1.IDENTIFICACION=ID_AFILIADO				
	VIEW			3681	1056
	Hash JOIN			3681	1056
	Access Predicates				
	P.ID_IPS=ID_IPS				
	Hash JOIN			3681	973
	Access Predicates				
	AND				
	C.FECHA=P.DIA				
	C.ID_SERVICIO=P.ID_SERVICIO				
	NESTED LOOPS			3681	973
	NESTED LOOPS				
	INDEX				
	Access Predicates				
	PK_PRESTAN			23612	83
	INDEX				
	Access Predicates				
	C.FECHA=P.DIA				
	TABLE ACCESS			1	889
	Filter Predicates				
	C.ID_SERVICIO=P.ID_SERVICIO				
	TABLE ACCESS			220000	889
	INDEX				
	Access Predicates				
	PK_PRESTAN			23612	83
	Hash JOIN			491417	4346
	Access Predicates				
	S1.IDENTIFICACION=U.NUMERO_DOCUMENTO				
	NESTED LOOPS			491417	4346
	NESTED LOOPS				
	STATISTICS COLLECTOR				
	TABLE ACCESS				
	AFILIADO			500015	787
	INDEX				
	Access Predicates				
	S1.IDENTIFICACION=U.NUMERO_DOCUMENTO				
	TABLE ACCESS				
	USUARIO			1	1198
	TABLE ACCESS			551557	1198
	USUARIO				

- Tiempos obtenidos en cada uno de los planes:

Resultado de la Consulta x		
Se han recuperado 50 filas en 0,769 segundos		
IDENTIFICACION	NOMBRE	EMAIL
1	CampaCampania uniAlpes	CampaCampania uniAlpes@gmail.com
2 405	Walter Stark	Allistair@lacus.org
3 406	Imelda Rosa	Kirestin@nisl.org
4 407	Justin Jenkins	Bo@rhoncus.gov
5 408	Emery Buck	Octavius@porttitor.gov
6 409	Eagan Odonnell	Colin@pellentesque.gov

Figura 10.

Análisis de eficiencia

- Escenarios de datos:

- 6 Servicios, 3 tipos rango de fechas bajo (5/12/2018) hasta (5/12/2019)
- 1 Servicio, 4 tipos rango de fechas amplio (01/01/2005) hasta (5/12/2019)

- Todos los servicios, 2 tipos rango de fechas medianamente corto (01/12/2017) hasta (4/12/2019)

- **Selección de escenario de análisis y diseño de plan de ejecución:** Para esta consulta primero se espera que se haga uso del índice sobre servicio y sobre afiliado para poder establecer los afiliados que usaron esos servicios, luego que se haga uso sobre el índice creado sobre el tipo de servicio para sacar los que son de ese tipo. También se espera que se haga uso del índice creado sobre servicio para sacar los servicios prestados en ese rango de fechas, luego se hace join entre servicios y prestan para sacar las ips que prestaron esos servicios. finalmente se espera un join entre las distintas selecciones donde los afiliados no estén en las distintas selecciones.

- **Comparación:** Para todos los casos pareciera que Oracle no tuviera en cuenta algunos índices que generamos y que pensamos que podrían agilizar la consulta. Sin embargo, son bastante similares los planes de ejecución. El hecho de que no se parecieran puede deberse a el tipo de join que Oracle considera conveniente a usar y que quizá no tuvimos muy en cuenta algunas restricciones en el que estimamos.

c. Requerimiento funcional de consulta once

- **Sentencia SQL:** La sentencia se encuentra en el archivo adjunto iteracion3.sql. La sentencia se realizó primero se agrupan todas las citas por semana del año y por año. Posteriormente se obtiene los servicio más consumidos, menos consumidos, tipos más consumidos, tipos menos consumidos, IPS más consumidas y menos consumidas, afiliados que más han utilizado servicios en esa semana y los afiliados que no utilizaron servicios esa semana.

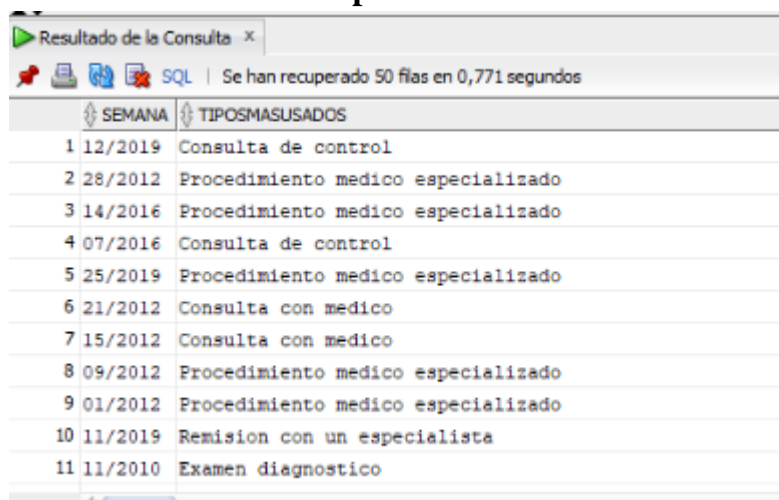
- **Distribución de los datos con respecto a los parámetros de entrada:** No hay ninguna distribución, puesto que no se tienen parámetros de entrada.

- **Valores específicos de los parámetros y que constituyen diferenciados en los planes de ejecución:** Para esta consulta no se realizaron variaciones en los parámetros pues siempre son los mismos.

- **Planes de consulta:**

OPERATION	OBJECT_NAME	OPTIONS	CARDINALITY	COST
SELECT STATEMENT				9833
TEMP TABLE TRANSFORMATION				
LOAD AS SELECT	SYS_TEMP_0FD9D66C3_1C3D3A9			
SORT		ORDER BY		897
HASH		GROUP BY		897
HASH JOIN				891
Access Predicates	C.ID_SERVICIO=S.NOMBRE			
VIEW	index\$_join\$_002		14	2
HASH JOIN				
Access Predicates	ROWID=ROWID			
BITMAP CONVERSION	TO ROWIDS		14	1
BITMAP INDEX	IDX_SERVICIOTIPO	FULL SCAN		
INDEX	PK_SERVICIO	FAST FULL SCAN	14	1
TABLE ACCESS	CITA	FULL	109839	889
Filter Predicates	C.CUPLIDA=1			
LOAD AS SELECT	SYS_TEMP_0FD9D66C4_1C3D3A9			
HASH		GROUP BY		892
TABLE ACCESS	CITA	FULL	109839	889
Filter Predicates	C.CUPLIDA=1			
LOAD AS SELECT	SYS_TEMP_0FD9D66C5_1C3D3A9			
HASH		GROUP BY		973
HASH JOIN				972
Access Predicates	AND			
C.ID_SERVICIO=S.ID_SERVICIO				
C.FECHA=S.DIA				
INDEX	PK_PRESTAN	FAST FULL SCAN	23612	83
TABLE ACCESS	CITA	FULL	109839	889
Filter Predicates	C.CUPLIDA=1			
LOAD AS SELECT	SYS_TEMP_0FD9D66C6_1C3D3A9			
HASH		GROUP BY		1787
TABLE ACCESS	CITA	FULL	109839	889
Filter Predicates	C.CUPLIDA=1			
MERGE JOIN		CARTESIAN	1	5282
HASH JOIN			1	4752
Access Predicates	TB_MAYORU.SEMANA=SEMANA			
HASH JOIN			1	2962
MERGE JOIN		CARTESIAN	1	5282
HASH JOIN			1	4752
Access Predicates	TB_MAYORU.SEMANA=SEMANA			
HASH JOIN			1	2962
Access Predicates	TB_MENORI.SEMANA=TB_MAYORU.SEMANA			
VIEW			1	253
SORT		ORDER BY	1	253
SORT		GROUP BY	1	253
HASH JOIN			1	251
Access Predicates	AND			
TU1.SEMANA=T2.SEMANA				
TU1.CA=T2.C1				
VIEW			1	127
HASH		GROUP BY	1	127
VIEW			109839	124
TAB\$SYS_TEMP_0FD9D66C6_1C3D3A9		FULL	109839	124
VIEW			109839	124
TABLE ACCESS	SYS_TEMP_0FD9D66C6_1C3D3A9	FULL	109839	124
HASH JOIN			1	2709
Access Predicates	TB_MAYORI.SEMANA=TB_MENORI.SEMANA			
VIEW			1	181
SORT		GROUP BY	1	181
HASH JOIN			1	180
Access Predicates	AND			
T1.SEMANA=T2.SEMANA				
T1.CA=T2.C1				
VIEW			1	91
HASH		GROUP BY	1	91
VIEW			23612	89
TAB\$SYS_TEMP_0FD9D66C5_1C3D3A9		FULL	23612	89
VIEW			23612	89
TABLE ACCESS	SYS_TEMP_0FD9D66C5_1C3D3A9	FULL	23612	89
HASH JOIN			1	2528
Access Predicates	TB_MENORS.SEMANA=TB_MAYORI.SEMANA			
HASH JOIN			1	2347
Access Predicates	TB_MAYORS.SEMANA=TB_MENORS.SEMANA			
HASH JOIN			1	1950

- Tiempos obtenidos en cada uno de los planes:



SEMANA	TIPOSMASUSADOS
1 12/2019	Consulta de control
2 28/2012	Procedimiento medico especializado
3 14/2016	Procedimiento medico especializado
4 07/2016	Consulta de control
5 25/2019	Procedimiento medico especializado
6 21/2012	Consulta con medico
7 15/2012	Consulta con medico
8 09/2012	Procedimiento medico especializado
9 01/2012	Procedimiento medico especializado
10 11/2019	Remision con un especialista
11 11/2010	Examen diagnostico

Figura 11.

Análisis de eficiencia

- Escenarios de datos: No se pueden generar escenarios distintos a menos que sea insertando más datos, lo que hace que siempre la selectividad sea cada vez menor

- Selección de escenario de análisis y diseño de plan de ejecución: Para esta consulta también se hace uso del índice sobre la columna servicio de la tabla cita en múltiples ocasiones, se agrupan los servicios por semana y luego por tipo. Lo mismo sucede con las IPS en la tabla prestan, para los afiliados se hace uso del índice sobre la columna afiliado en la tabla cita, se agrupa por esta columna y se selecciona al mayor. Para sacar la cantidad de afiliados que no hicieron uso de los servicios en la semana se cuentan todos los afiliados que hicieron uso de los servicios y se resta al total de afiliados. Finalmente se hace join de todas las selecciones previas.

- Comparación: Para todos los casos pareciera que Oracle no tuviera en cuenta algunos índices que generamos y que pensamos que podrían agilizar la consulta. Sin embargo, son bastante similares los planes de ejecución. El hecho de que no se parecieran puede deberse a el tipo de join que Oracle considera conveniente a usar y que quizá no tuvimos muy en cuenta algunas restricciones en el que estimamos.

d. Requerimiento funcional de consulta doce

- Sentencia SQL: La sentencia se encuentra en el archivo adjunto iteracion3.sql. La sentencia se realizó primero se buscan los afiliados que no hayan usado servicios de tipo distinto a 'especializado'. Posteriormente se encuentran los afiliados que no pertenezcan a esa lista pero que haya usado servicios. Luego, para el otro caso se busca la cita de cada afiliado y se hace la diferencia entre el mes actual y el mes de esa cita y se verifica al contar los distintos meses en los que se ha revisado la cita que los números coincidan. Además, se cuentan las ordenes cuyo servicio es hospitalización y se verifica que el numero coincida con la mitad de la cantidad de citas del afiliado pues la otra mitad de las citas son hospitalizaciones.

- **Distribución de los datos con respecto a los parámetros de entrada:** No hay ninguna distribución, puesto que no se tienen parámetros de entrada.

- **Valores específicos de los parámetros y que constituyen diferenciados en los planes de ejecución:** Para esta consulta no se realizaron variaciones en los parámetros pues siempre son los mismos.

- **Planes de consulta:**

Explicación del Plan x

SQL | 0,062 segundos

OPERATION	OBJECT_NAME	OPTIONS	CARDINALITY	COST
SELECT STATEMENT				551384 12096
FILTER				
Filter Predicates				
OR				
ESPEC.SIEMPRE_ESPEC=1				
FINAL_FREQ_COUNT_CITAS IS NOT NULL				
C2.SIEMPREHOSP=1				
HASH JOIN		RIGHT OUTER	551384	12096
Access Predicates				
FINAL_FREQ_ID_AFILIADO(+) = AFILIADO.IDENTIFICACION				
VIEW			1774	8578
HASH JOIN			1774	8578
Access Predicates				
AND				
CIT_MES.COUNT_CITAS=MONTH_FD.MESES_PRIMERA_CITA				
CIT_MES.ID_AFILIADO=MONTH_FD.ID_AFILIADO				
VIEW			177392	3810
SORT		ORDER BY	177392	3810
HASH		GROUP BY	177392	3810
VIEW	SYS.VM_WWWW_3		220000	2559
HASH		GROUP BY	220000	2559
TABLE ACCESS	CITA	FULL	220000	889
HASH		GROUP BY	177392	2350
TABLE ACCESS	CITA	FULL	177392	2350
HASH JOIN		RIGHT OUTER	551384	3517
Access Predicates				
C2.ID_AFILIADO(+) = ESPEC.ID_AFILIADO				
VIEW			1	4
HASH		GROUP BY	1	5
VIEW PUSHED PREDICATE			1	4
Filter Predicates				
H.CUENTAHOSPITALIZACIONES=C.CITASUSUARIO/2				
SORT		ORDER BY	1	4
SORT		GROUP BY	1	4
INDEX	IDX_CITAAFIADO	RANGE SCAN	1	3
Access Predicates				
ID_AFILIADO=H.ID_AFILIADO				
NESTED LOOPS		OUTER	551384	3511
HASH JOIN		RIGHT OUTER	551384	3511
Access Predicates				
USUARIO.NUMERO_DOCUMENTO=AFILIADO.IDENTIFICACION(+)				
INDEX	PK_AFILIADO	FAST FULL SCAN	500015	530
TABLE ACCESS	USUARIO	FULL	551557	1197
VIEW PUSHED PREDICATE			1	5
SORT		GROUP BY	1	5
VIEW	SYS.VM_WWWW_2		1	5
SORT		GROUP BY	1	5
FILTER				
Filter Predicates				
NULL IS NOT NULL				
HASH JOIN		ANTI	1	11
Access Predicates				
CITA.ID_AFILIADO=ID_AFILIADO				
NESTED			1	5
NESTED			1	5
SERVICIO		BY INDEX ROWID BATCHED	1	1
TO ROWIDS				
INDEX	IDX_SERVICIOTIPO	SINGLE VALUE		
Access Predicates				
SDS.TIPO=PROCEDIMIENTO ESPECIALIZADO				
INDEX	IDX_CITAAFIADO	RANGE SCAN	1	2
Access Predicates				
CITA.ID_AFILIADO=AFILIADO.IDENTIFICACION				
TABLE ACCESS	CITA	BY INDEX ROWID	1	4
Filter Predicates				
CITA.ID_SERVICIO=SDS.NOMBRE				
VIEW	SYS.VM_WWW_1		1	6
NESTED		SEMI	1	6
INDEX	IDX_CITAAFIADO	BY INDEX ROWID BATCHED	1	5
Access Predicates				
CITA.ID_AFILIADO=AFILIADO.IDENTIFICACION				
SERVICIO		BY INDEX ROWID	14	1
Filter Predicates				
SDS.TIPO<>PROCEDIMIENTO ESPECIALIZADO				
PK_SERVICIO		UNIQUE SCAN	1	0
Access Predicates				
CITA.ID_SERVICIO=SDS.NOMBRE				

Other XML

- **Tiempos obtenidos en cada uno de los planes:**

	NOMBRE	EMAIL	IDENTIFICACION	RAZON
1	Lilah Rowe	Sybill@purus.org	18	Pide cita todos los meses
2	Lois Blackwell	Darius@risus.edu	1032	Pide cita todos los meses
3	Ferris Mogee	Lunea@viverra.net	1430	Pide cita todos los meses
4	Claudia Hutchinson	Orli@fringilla.edu	2075	Pide cita todos los meses
5	Palmer Macleod	Turpin@ut.com	2002	Pide cita todos los meses

Figura 12.

Análisis de eficiencia

- Escenarios de datos:

No se pueden generar escenarios distintos a menos que sea insertando más datos, lo que hace que siempre la selectividad sea cada vez menor

- Selección de escenario de análisis y diseño de plan de ejecución:

Para esta consulta primero se sacan los afiliados que hicieron uso de servicios que no fueran especializados y se hace una resta de conjuntos entre los que hicieron uso de servicios especializados y los previamente mencionados. Para los afiliados que siempre han asistido a cita se saca la fecha de su primera consulta y luego se cuentan los distintos meses en los que el afiliado asistió a las citas y se verifica que sea la misma cantidad que los meses transcurridos desde su primera cita. Para sacar los afiliados que siempre que asisten a un servicio son especializados se verifica que la cantidad de órdenes de hospitalización sea la misma que la cantidad de citas de tipo hospitalización de él y que esto sea la mitad de la cantidad de citas. Para todo lo anterior se hace uso los índices creados sobre la columna id_afiliado de la tabla Cita y sobre la columna id_servicio de la misma tabla. Finalmente se hace join de todas las selecciones previas.

- Comparación:

Para todos los casos pareciera que Oracle no tuviera en cuenta algunos índices que generamos y que pensamos que podrían agilizar la consulta. Sin embargo, son bastante similares los planes de ejecución. El hecho de que no se parecieran puede deberse a el tipo de join que Oracle considera conveniente a usar y que quizá no tuvimos muy en cuenta algunas restricciones en el que estimamos.

4. Construcción de la aplicación, ejecución de pruebas y análisis de resultados

Se ajustaron las tablas creadas en Oracle de acuerdo con el punto anterior y se diseñaron 1.567.314 datos que permiten realizar un estudio de eficiencia de la aplicación. A continuación

4.1 Carga de datos

Para el proceso de la carga de datos se generaron primero en Excel de manera aleatoria valores para las tablas de usuario, afiliado, médico, recepcionista. Así mismo, se contaba con un grupo predefinido de atributos como fechas y servicios. Por último, se implementó Spawner para crear relaciones entre las tablas existentes. En total se generaron 1.567.314 datos distribuidos así:

	TABLE_NAME	NUM_ROWS
1	ADMINDATOSEPS	1
2	AFILIADO	500015
3	CAMPANIA	0
4	CITA	220000
5	EPS	1
6	GERENTE_EPS	1
7	IPS	503
8	MEDICO	50033
9	OFRECEN	32
10	ORDEN	220000
11	ORGANIZADORCAMPANIA	1
12	PRESTAN	23612
13	RECEPCIONISTA_IPS	1506
14	RESERVACAMPANIA	0
15	ROL	6
16	SERVICIO	14
17	TRABAJAN	32
18	USUARIO	551557

4.2 Análisis del proceso de optimización y el modelo de ejecución de consultas.

Por otro lado, en cuanto al análisis del proceso de optimización de consultas. Se analizó la diferencia entre la ejecución de consultas delegadas al manejador de la base de datos y traer datos a memoria principal y procesarlos con instrucciones de control (if , while) y se concluyó que son mejores las consultas en el SMBD, pues tienen ya índices que permiten filtrar la información de una manera ágil y rápida, en pocas líneas y con grandes cantidades de datos.

5. Resultados

5.1 Resultados logrados

En la iteración tres se logró realizar los requerimientos de consulta nueve, diez, once y doce. Por otro lado, se analizó con una carga real de datos para estudiar la eficiencia de la aplicación. Se desarrollaron las consultas de manera exitosa las cuales funcionan en SQL Developer. Por último, se analizó cada punto del proyecto y se respondió a todas las preguntas formuladas.

5.2 Resultados no logrados

En el momento de desarrollar las consultas se optó por la implementación de 'WITH' ya que permitió crear tablas auxiliares para ser utilizadas posteriormente. Sin embargo, la librería de java que se emplea para el proyecto no reconoce ese comando, por lo tanto, no funciona en la consola de eclipse pero si en SQL Developer. Para que funcionara en eclipse reemplazamos las tablas usadas con el with pero el tiempo de ejecución es mayor.

5.3 Supuestos adicionales.

- El médico que genera la orden no siempre es el mismo que presta el servicio de la orden
- Cada servicio tiene una franja horaria semanal (es la misma lunes, martes, miércoles, jueves y viernes)
- En el momento de crear una cita el recepcionista es nulo hasta que el usuario llegue a ella, en ese momento el recepcionista pasa a ser quien cambie el estado de la cita a cumplida
- La cantidad de dígitos del documento de identificación va a ser acorde a el tipo de documento de identificación y a la ley.
- El servicio menos consumido es un servicio que es consumido, pero menos veces. Lo mismo ocurre para el tipo y para la IPS

6. Conclusiones

- La iteración tres realizada para EPSANDES cubre de manera satisfactoria la evaluación de como y en que circunstancia es necesario y mejor emplear índices.
- La realización del proyecto implicó la carga de 1.567.314 datos necesarios para hacer el estudio eficiente de la aplicación.
- Se investigó otras opciones de carga masiva utilizando SQLoader y se probó que tan apropiadas son para la carga de grandes volúmenes de datos.
- Las competencias adquiridas para la elaboración del proyecto fueron el análisis de optimización y el modelo de ejecución de consultas con datos de prueba.
- Las fortalezas utilizadas para el proyecto fueron un buen manejo del tiempo y el trabajo de equipo.