



Documento de Arquitectura XDS

Versión 2.1

Julio/2017

Equipo de Arquitectura
Dirección del Proyecto

Contenido

Contenido.....	2
Introducción	4
Objetivo del Documento	4
Interesados.....	4
Listado	4
Interesados vs Vistas	4
Actualización	4
Arquitectura	5
Atributos de Calidad.....	5
Vistas de la arquitectura	5
Vista de casos de uso	5
Vista lógica	6
Diagramas de secuencia.....	6
Vista Desarrollo	8
XDS BUS Servicios.....	8
XDS BUS BD	9
XDS BUS Seguridad	9
XDS BUS Seguridad BD	9
XDS BUS Control Datos.....	9
XDS BUS Procesos Agendados.....	9
XDS BUS Web	9
Registro XDS Servicios	9
Repositorio XDS Servicios.....	9
Registro BD	10
Repositorio XDS BD	10
SysLogServer.....	10
Conector XDS.....	10
Vista Física	11
Despliegue con un único Repositorio XDS	11
Despliegue con dos Repositorios XDS	13

Solución de alta disponibilidad y balanceo de nodos	15
Alta disponibilidad y tolerancia a fallos en PostgreSQL	16
Vista Servicios.....	17
XDS BUS Servicios.....	17
Repositorio XDS Servicios.....	18
Registro XDS Servicios	18

Introducción

Objetivo del Documento

El objetivo del presente documento es definir y documentar la arquitectura del sistema XDS de Salud.uy. Dicha documentación está dada por la definición de un conjunto de vistas complementarias que en su conjunto definen la arquitectura del sistema.

Interesados

Listado

Directorio de AGESIC, gerentes de proyecto (SaludUY/HCEN), desarrolladores, responsables de operación y mantenimiento, arquitectos, aseguramiento de calidad (testing), seguridad.

Interesados vs Vistas

La Tabla 1 presenta las vistas de interés para cada rol identificado como interesado en el documento de arquitectura.

	Vista de Casos de Uso	Vista Lógica	Vista Desarrollo	Vista Física	Vista de Servicios	Vista de estándares
Directorio (Agesic)	X					X
Gerentes (Agesic)	X	X		X		X
Desarrolladores		X	X	X	X	X
Operación y mantenimiento		X		X	X	
Arquitecto	X	X	X	X	X	X
Aseguramiento de calidad	X	X		X	X	X
Seguridad	X	X	X	X	X	X

Tabla 1 - Roles interesados en cada vista de la arquitectura.

Actualización

Este documento se actualizará cada vez que se analice/diseñe un requerimiento el cual implique cambios en la arquitectura del sistema.

Por cambios en la arquitectura del sistema entendemos, cambios en los componentes, su forma de comunicación con otro componente o su interfaz.

Arquitectura

Atributos de Calidad

Vistas de la arquitectura

Vista de casos de uso

En esta sección se muestran los casos de uso más relevantes del sistema a partir de los cuales se infiere la arquitectura del mismo. La figura Ilustración 1 presenta el diagrama de casos de uso, mientras la tabla xx contiene una descripción de los mismos.

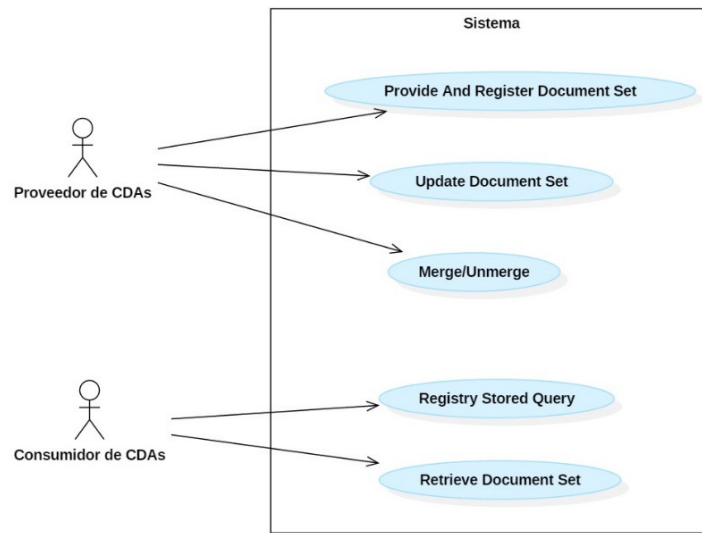


Ilustración 1 Casos de uso

CASO DE USO	ITI	DESCRIPCIÓN
Provide And Register Document Set	41	Permite almacenar un conjunto de documentos CDAs en el Repositorio XDS y registrar la metadata asociada tanto en el Registro XDS como en el Registro XDS Nacional.
Update Document Set	57	Permite modificar el estado de un documento registrado en el Registro XDS local y en el Registro XDS Nacional.
Merge/Unmerge	-	Permite modificar la metadata almacenada en el Registro XDS local para vincular/desvincular documentos registrados de un par de pacientes dados.
Registry Stored Query	18	Permite realizar consultas sobre los metadatos del Registro XDS local.

Las consultas soportadas por el Registro XDS son las siguientes:

- **Find Documents:** dado un id de paciente y un conjunto de criterios/parámetros de consulta, se retornan los metadatos que cumplen con los criterios de consulta.
- **Get Documents:** dado un **entryUUID** o un **uniqueId**, se retornan los metadatos asociados.
- **Get Related Documents:** dado un **entryUUID** o un **uniqueId**, se retornan los metadatos de los documentos relacionados al mismo.

Retrieve Document Set	43	Permite recuperar documentos (CDAs) desde el Repositorio XDS.
-----------------------	----	---

Tabla 2 Descripción de casos de uso

Vista lógica

Esta vista muestra las diferentes interacciones entre los componentes del sistema para la implementación de los casos de uso más relevantes

Diagramas de secuencia

Provide and register document set

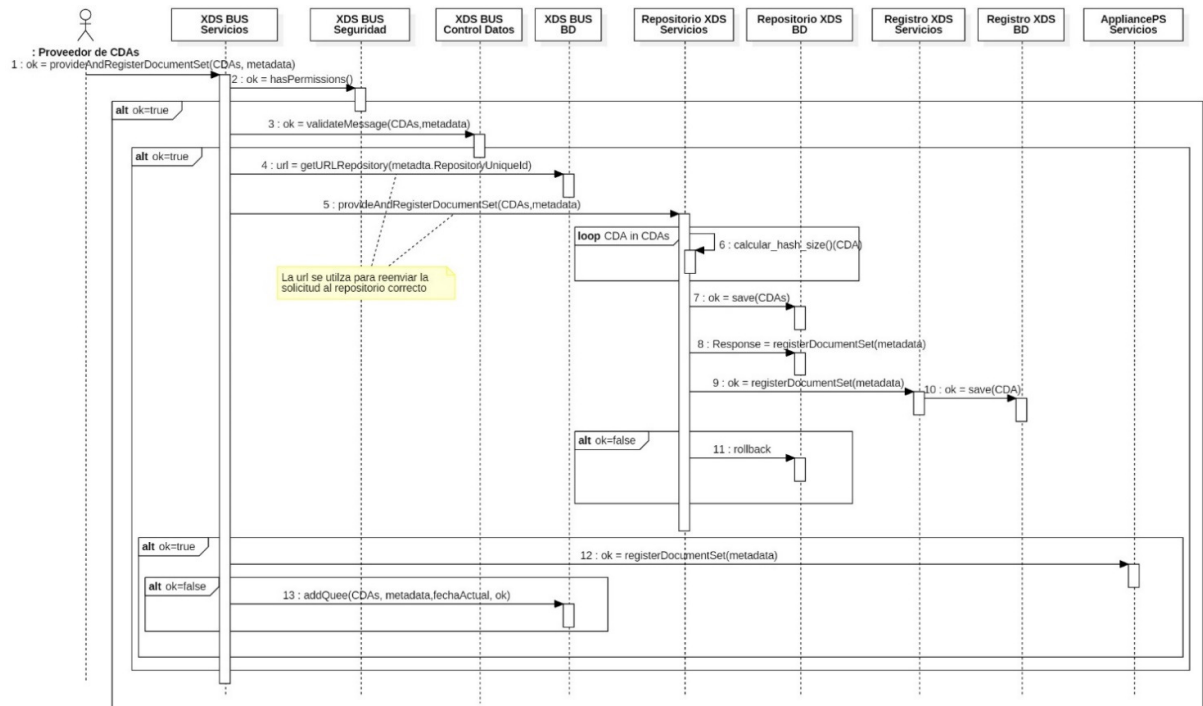


Ilustración 2 Provide And Register Docuent Set - b (ITI-41)

Registry Stored Query

El registro soporta las consultas Find Documents, Get Documents y Get Related Documents.

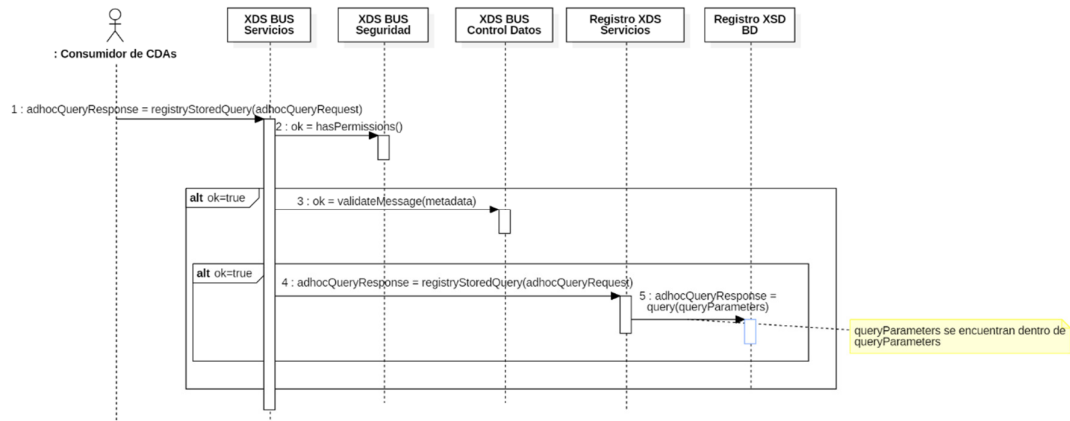


Ilustración 3 Registry Stored Query (ITI 18)

Retrieve Document Set

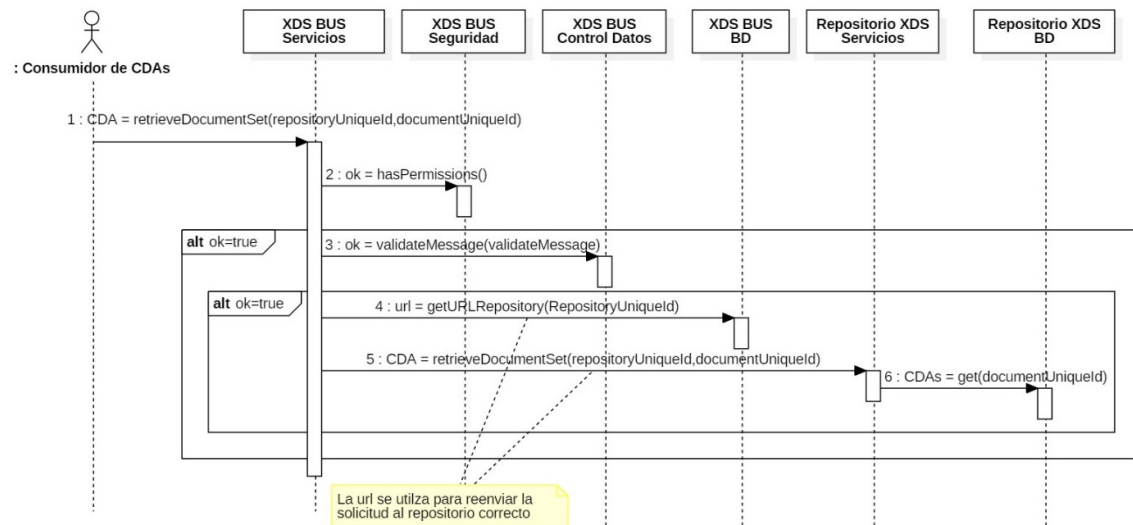


Ilustración 4 Retrieve Document Set (ITI 43)

Vista Desarrollo

Esta vista muestra el sistema desde la perspectiva de un programador, con tal fin muestra los diferentes componentes del sistema y su relación.

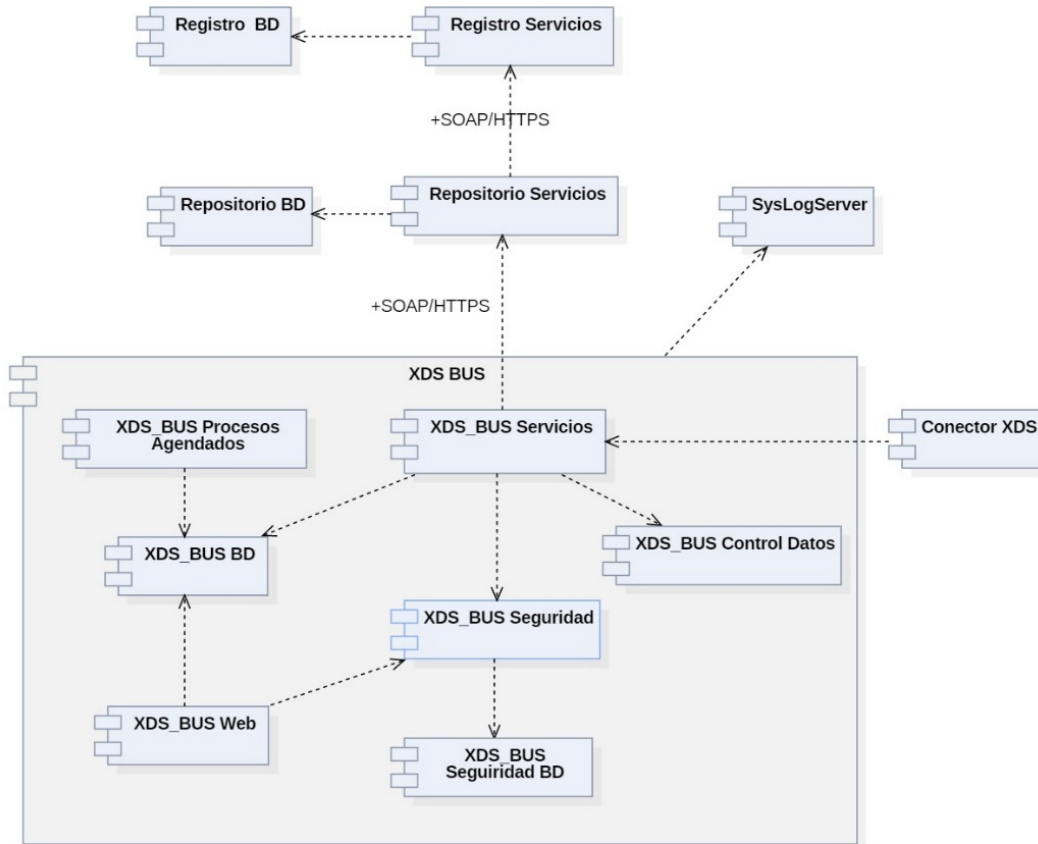


Ilustración 5 Vista de desarrollo

XDS BUS Servicios

Componente responsable de exponer los web services para la consulta y escritura del XDS local de cada Institución y en el Registro XDS Nacional, a través del AppliancePS.

En caso de que la Institución trabaje con más de un repositorio, este componente es el responsable de redirigir la escritura al Repositorio XDS correspondiente.

Cuenta con una cola de reenvíos en donde se almacenan los request que hayan fallado, en particular por problemas de comunicación con el AppliancePS

XDS BUS BD

Componente es el responsable de almacenar lo datos de los repositorios con los cuales trabaja la Institución.

XDS BUS Seguridad

Este componente gestiona los mecanismos y políticas de autenticación tanto para el consumo de los servicios expuestos (XDS BUS Servicios) y la interfaz administrativa (XDS BUS Web). El tipo de autenticación de los servicios será configurable por el prestador, pudiendo optar por cualquiera de las siguientes opciones: ser https con autenticación basic o https con autenticación mutua, mientras que la autenticación de acceso a la interfaz web se resuelve con GAM (GeneXus Access Manager)

XDS BUS Seguridad BD

Componente que contiene los datos utilizados para realizar los controles de seguridad tales como roles, identificadores de aplicaciones/usuarios, permisos, etc.

XDS BUS Control Datos

Componente responsable de controlar la estructura y datos de los mensajes que sean recibidos a través de los servicios expuestos por el XDS BUS.

XDS BUS Procesos Agendados

Componente que contiene los procesos agendados que se requieran en el XDS, tales como reenvío de mensajes que hayan fallado anteriormente por problemas de conectividad.

XDS BUS Web

Interfaz a través de la cual se podrá configurar el XDS Bus, por ejemplo: URL de los Repositorios XDS asociados, gestionar la cola de reenvíos, etc.

Registro XDS Servicios

Componente que expone los web services necesarios para la consulta y escritura del Registro XDS y la lógica necesaria para hacer las consultas (storedQueries).

Se comunica con el componente Registro BD para registrar y resolver las consultas recibidas.

Repositorio XDS Servicios

Componente que expone los web services requeridos para guardar y recuperar CDAs desde el Repositorio XDS.

Se comunica con el componente Repositorio BD para guardar y obtener los documentos indicados y con el Registro XDS Servicios para guardar la metadata asociada a los CDAs.

Registro BD

Componente encargado de almacenar los metadatos de los documentos clínicos registrados.

Repositorio XDS BD

Componente donde se almacena los documentos clínicos (CDAs) registrados en el XDS.

SysLogServer

Componente responsable de hacer renvió de los logs de auditoria ATNA al repositorio central de la institución, en caso de falla tendrá también las responsabilidades de cache y reenvió.

Conector XDS

Permite establecer la conexión segura con el componente del XDS BUS Servicios, simplificando la interfaz para los clientes que lo utilicen.

Vista Física

En esta vista se describen los diferentes nodos físicos y virtuales de dos posibles soluciones.

Despliegue con un único Repositorio XDS

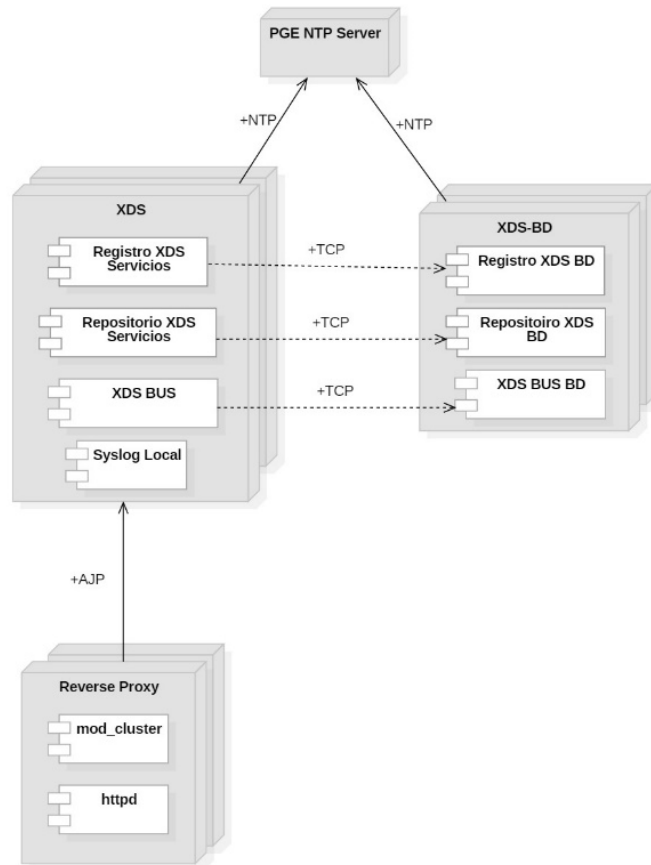


Ilustración 6 Despliegue con un único Repositorio XDS

Nodo XDS

La colección de nodos XDS se corresponden con los equipos virtuales que alojan a la aplicación XDS: XDS BUS, Registro XDS y Repositorio XDS. Cada nodo contiene los componentes Registro XDS Servicios, Repositorio XDS Servicios y XDS BUS Servicios.

Estos nodos se comunican vía TCP con el nodo BD – XDS para el almacenamiento y recuperación de datos del XDS y vía Syslog/TLS con el Audit Repository para el envío de mensajes de auditoría.

Asimismo, estos nodos se comunican con el nodo NTP Server para mantener sincronizado los relojes. La comunicación con este nodo es vía el protocolo NTP.

Nodo XDS BD

La colección de nodos BD XDS se corresponde con los equipos virtuales que alojan al PostgreSQL para el almacenamiento y recuperación de datos de la aplicación XDS. Dicho PostgreSQL cuenta con tres bases de datos: CDAs y metadatos y configuración del bus.

Estos nodos se comunican con el nodo NTP Server para mantener sincronizado los relojes. La comunicación con este nodo es vía el protocolo NTP.

Nodo Reverse Proxy XDS

Este conjunto de nodos se corresponden con los equipos virtuales que alojan al Apache Server encargado del balanceo de los pedidos al XDS. Cada nodo contiene a los componentes httpd y mod_cluster encargados de llevar a cabo esta tarea.

Estos nodos se comunican con el nodo XDS vía el protocolo AJP.

Nodo Reverse Proxy

Este conjunto de nodos se corresponden con los equipos virtuales que alojan al Apache Server encargado del balanceo de los pedidos al AppliancePS. Cada nodo aloja a los componentes httpd y mod_cluster encargados de llevar a cabo esta tarea.

Cada Reverse Proxy se comunica con el AppliancePS vía el protocolo AJP y con la PDI vía SSL con autenticación mutua.

Nodo PGE NTP Server

Este nodo se corresponde con los equipos virtuales asociados al NTP Server de la Plataforma de Gobierno Electrónico de Agesic.

Despliegue con dos Repositorios XDS

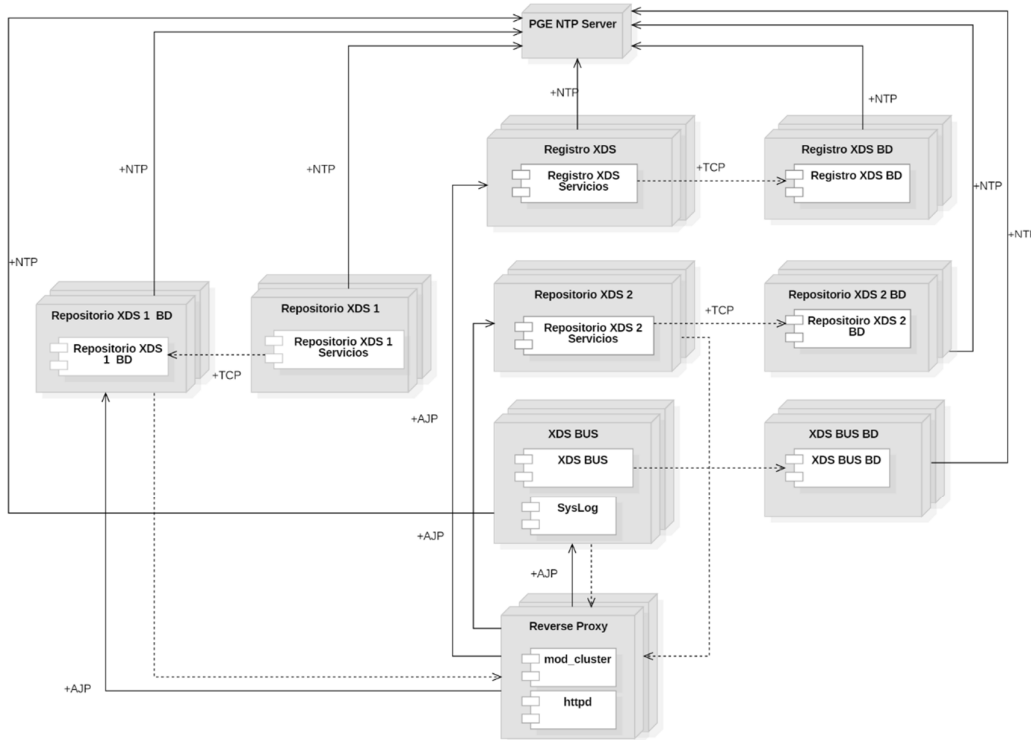


Ilustración 7 Despliegue con dos Repositorio XDS

Nodo XDS BUS

La colección de nodos XDS se corresponden con los equipos virtuales que alojan a la aplicación XDS BUS (Servicios, Web, Control de datos, etc)

Estos nodos se comunican vía TCP con el nodo XDS BUS BD para el almacenamiento y recuperación de datos del XDS BUS y vía Syslog/TLS con el Audit Repository para el envío de mensajes de auditoría.

Además se comunican con el Revers Proxy para interactuar con el resto de los componentes (Registro XDS 1, Repositorio XDS 1, Repositorio XDS 2)

Asimismo, estos nodos se comunican con el nodo NTP Server para mantener sincronizado los relojes. La comunicación con este nodo es vía el protocolo NTP.

Nodo XDS BUS BD

La colección de nodos BD XDS se corresponde con los equipos virtuales que alojan al PostgreSQL para el almacenamiento y recuperación de datos de la aplicación XDS BUS.

Estos nodos se comunican con el nodo NTP Server para mantener sincronizado los relojes. La comunicación con este nodo es vía el protocolo NTP.

Nodo Repositorio XDS 1

La colección de nodos Repositorio XDS 1 se corresponden con los equipos virtuales que alojan a una aplicación Repositorio XDS. Cada nodo contiene el componente Repositorio XDS Servicios

Estos nodos se comunican vía TCP con el nodo Repositorio XDS 1 BD para el almacenamiento y recuperación de documentos clínicos.

Además se comunican con el Revers Proxy para interactuar con el componente Registro XDS.

Asimismo, estos nodos se comunican con el nodo NTP Server para mantener sincronizado los relojes. La comunicación con este nodo es vía el protocolo NTP.

Nodo Repositorio XDS 1 BD

La colección de nodos Repositorio XDS 1 BD se corresponde con los equipos virtuales que alojan al PostgreSQL para el almacenamiento y recuperación de datos de la aplicación Repositorio XDS 1.

Estos nodos se comunican con el nodo NTP Server para mantener sincronizado los relojes. La comunicación con este nodo es vía el protocolo NTP.

Nodo Repositorio XDS 2

La colección de nodos Repositorio XDS 2 se corresponden con los equipos virtuales que alojan a una aplicación Repositorio XDS. Cada nodo contiene el componente Repositorio XDS Servicios

Estos nodos se comunican vía TCP con el nodo Repositorio XDS 2 BD para el almacenamiento y recuperación de documentos clínicos.

Además se comunican con el Revers Proxy para interactuar con el componente Registro XDS.

Asimismo, estos nodos se comunican con el nodo NTP Server para mantener sincronizado los relojes. La comunicación con este nodo es vía el protocolo NTP.

Nodo Repositorio XDS 2 BD

La colección de nodos Repositorio XDS 2 BD se corresponde con los equipos virtuales que alojan al PostgreSQL para el almacenamiento y recuperación de datos de la aplicación Repositorio XDS 2.

Estos nodos se comunican con el nodo NTP Server para mantener sincronizado los relojes. La comunicación con este nodo es vía el protocolo NTP.

Nodo Registro XDS

La colección de nodos Registro XDS 1 se corresponden con los equipos virtuales que alojan a una aplicación Registro XDS. Cada nodo contiene el componente Registro XDS Servicios

Estos nodos se comunican vía TCP con el nodo Registro XDS 1 BD para el almacenamiento, modificación y recuperación de metadata registrada.

Asimismo, estos nodos se comunican con el nodo NTP Server para mantener sincronizado los relojes. La comunicación con este nodo es vía el protocolo NTP.

Nodo Registro XDS 1

La colección de nodos Registro XDS 1 BD se corresponde con los equipos virtuales que alojan al PostgreSQL para el almacenamiento, modificación y recuperación de datos de la aplicación Registro XDS Servicios.

Estos nodos se comunican con el nodo NTP Server para mantener sincronizado los relojes. La comunicación con este nodo es vía el protocolo NTP.

Nodo Reverse Proxy XDS

Este conjunto de nodos se corresponden con los equipos virtuales que alojan al Apache Server encargado del balanceo de los pedidos al XDS. Cada nodo contiene a los componentes httpd y mod_cluster encargados de llevar a cabo esta tarea.

Estos nodos se comunican con el nodo XDS vía el protocolo AJP.

Nodo Reverse Proxy

Este conjunto de nodos se corresponden con los equipos virtuales que alojan al Apache Server encargado del balanceo de los pedidos al AppliancePS. Cada nodo aloja a los componentes httpd y mod_cluster encargados de llevar a cabo esta tarea.

Cada Reverse Proxy se comunica con el AppliancePS vía el protocolo AJP y con la PDI vía SSL con autenticación mutua.

Nodo PGE NTP Server

Este nodo se corresponde con los equipos virtuales asociados al NTP Server de la Plataforma de Gobierno Electrónico de Agestic.

Solución de alta disponibilidad y balanceo de nodos

En esta sección se describe la solución de alta disponibilidad y tolerancia a fallos de la solución.

La Ilustración 8 presenta gráficamente la distribución de los componentes en los nodos y comunicaciones entre ellos.

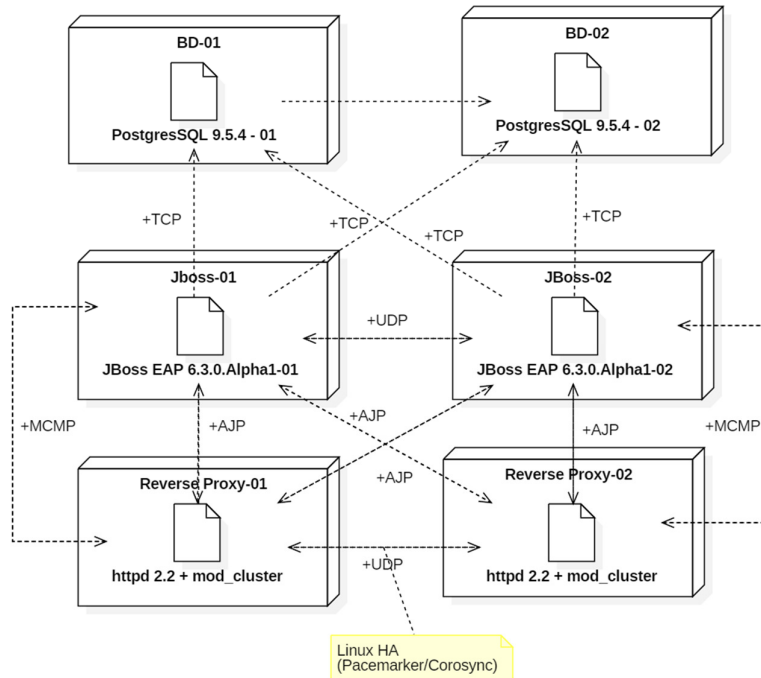


Ilustración 8 Alta disponibilidad de los componentes basados en JBoss, Postgres y Apache Server

Alta disponibilidad y tolerancia a fallos en PostgreSQL

La solución cuenta con dos manejadores de base de datos PostgreSQL en modalidad activo-pasivo, donde existe un servidor principal denominado master y un servidor secundario denominado slave. El servidor master será el encargado de recibir todos los pedidos de acceso a los datos, mientras que el servidor slave solamente recibirá solicitudes en caso de fallas en el servidor master.

El mecanismo de replicación de datos seleccionado es File System (Block-Device) Replication. Este mecanismo consiste en replicar todos los cambios realizados sobre el file system del servidor principal al file system del servidor secundario. Este último, es un espejo del servidor principal. Este mecanismo presta especial atención a la consistencia en la copia de datos y mantiene el orden en que fueron realizadas las escrituras en el master.

En caso que el servidor principal falle, el servidor secundario comienza el procedimiento de recuperación frente a fallos y se convierte en el servidor primario.

Alta disponibilidad y tolerancia a fallos en JBoss

La solución de alta disponibilidad de JBoss se implementara en esquema activo-activo con replicación de sesión utilizando UDP. La forma de replicación de sesión puede ser cambiada en caso de detectarse anomalías o posibilidades de mejora durante los test de performance.

En la misma se utilizar mod_cluster en los apache para hacer el balanceo inteligente dependiendo de los recursos disponibles en los servidores de aplicación. Por más detalle ver documentación de JBoss a tal fin.

Vista Servicios

En esta sección se describe la interfaz de servicios (Web Services) de los diferentes componentes del sistema.

XDS BUS Servicios

ORIGEN	METODO	DESCRIPCIÓN	DATOS DE ENTRADA	DATOS DE SALIDA
HIS	ProvideAndRegisterDocumentSetRequest	Permite almacenar un conjunto de documentos CDAs en el Repositorio XDS y registrar la metadata asociada tanto en el Registro XDS como en el Registro XDS Nacional.	Colección de documentos y metadata asociada	Resultado de la operación
HIS	Update Document Set	Permite modificar el estado de un documento registrado en el Registro XDS local y en el Registro XDS Nacional.	Colección de identificadores de documentos y estados asociados	Resultado de la operación
HIS/AppliancePS	Merge/Unmerge	Permite modificar la metadata almacenada en el Registro XDS local para vincular/desvincular documentos registrados de un par de pacientes dados.	Identificadores de pacientes (EMPIId actual, EMPIId nuevo, MRN)	Resultado de la operación
HIS	Registry Stored Query	Permite realizar consultas sobre los metadatos del Registro XDS local.	Tipo de query, filtros	Metadata
HIS/AppliancePS	Retrieve Document Set	Permite recuperar documentos (CDAs) desde el Repositorio XDS.	Identificador de documento e indentificador de repositorio	CDA

Repositorio XDS Servicios

ORIGEN	METODO	DESCRIPCIÓN	DATOS DE ENTRADA	DATOS DE SALIDA
XDS BUS	ProvideAndRegisterDocumentSetRequest	Permite almacenar un conjunto de documentos CDAs en el Repositorio XDS y registrar la metadata asociada tanto en el Registro XDS como en el Registro XDS Nacional.	Colección de documentos y metadata asociada	Resultado de la operación
XDS BUS	Retrieve Document Set	Permite recuperar documentos (CDAs) desde el Repositorio XDS.	Identificador de documento e identificador de repositorio	CDA

Registro XDS Servicios

ORIGEN	METODO	DESCRIPCIÓN	DATOS DE ENTRADA	DATOS DE SALIDA
XDS BUS	RegisterDocumentSetRequest	Permite almacenar en el Registro XDS local la metadata asociada a un conjunto de documentos	Colección de metadata asociada	Resultado de la operación
XDS BUS	Update Document Set	Permite modificar el estado de un documento registrado en el Registro XDS local.	Colección de identificadores de documentos y estados asociados	Resultado de la operación
XDS BUS	Merge/Unmerge	Permite modificar la metadata almacenada en el Registro XDS local para vincular/desvincular documentos registrados de un par de pacientes dados.	Identificadores de pacientes (EMPIId actual, EMPIId nuevo, MRN)	Resultado de la operación
XDS BUS	Registry Stored Query	Permite realizar consultas sobre los metadatos del Registro XDS local.	Tipo de query, filtros	Metadata