

Contenido

1. Introducción	2
2. Propósito	2
3. Alcance	2
4. Contenedor de Servicios Estratégicos (CSE) ¡Error! Marcador no definido.	
5. Descripción de la arquitectura de alto nivel del CSE	3
6. Escenarios de Intercambio de la Información ¡Error! Marcador no definido.	
6.1. Contexto Técnico del Contenedor de Servicios Estratégicos	¡Error! Marcador no definido.
7. Requerimientos del Contenedor Servicios Estratégicos	5
7.1. Requisitos funcionales con Arquitectura e Infraestructura.	5
7.2. Requisitos no funcionales	7
7.2.1. Arquitectura e Infraestructura.	7
7.2.2. Auditabilidad y	9
7.2.3. Desarrollo y despliegue ..	¡Error! Marcador no definido.
7.2.4. Desempeño	¡Error! Marcador no definido.
7.2.5. Elasticidad	¡Error! Marcador no definido.
7.2.6. Seguridad	¡Error! Marcador no definido.

1. Introducción

El presente Apéndice describe los componentes de la arquitectura del Contenedor de Servicios Estratégicos que el Concesionario deberá articular al nuevo modelo de operación del RUNT.

También en este Apéndice se relacionan los requisitos funcionales que debe cumplir el Concesionario para garantizar el funcionamiento del Contenedor de Servicios Estratégicos. Así mismo, los requisitos no funcionales que especifican el atributo de calidad del Contenedor de Servicios Estratégicos como sistema de *software*, basados en la capacidad de respuesta, la facilidad de uso, la seguridad, la portabilidad y otros requerimientos que son fundamentales para garantizar las necesidades de intercambio y uso de la información, según las necesidades del Ministerio.

2. Propósito

El presente Apéndice tiene como propósito establecer todos aquellos requerimientos necesarios para que el Concesionario garantice al Ministerio el acceso a los datos y la información almacenada en la Base de Datos de Producción del RUNT, para que el Ministerio a su vez, como propietario de los mismos, pueda por fuera de la ejecución del Contrato, permitir el intercambio y acceso a la información a los interesados señalados en el alcance de este Apéndice, mediante la implementación del Contenedor de Servicios Estratégicos - CSE.

3. Alcance

El alcance del Contenedor de Servicios Estratégicos de que trata este Apéndice, está limitado al acceso e intercambio de información entre el Concesionario y el Ministerio.

Este acceso e intercambio se ejecuta mediante una Base de Datos Réplica de información seleccionada en tiempo real a partir de la información de la base de datos de producción del RUNT.

El Ministerio, como propietario de los datos y la información almacenada en la Base de Datos del RUNT y en la Base de Datos de Réplica, podrá, por fuera de la ejecución del Contrato, permitir el intercambio y acceso para consultar información específica de los registros del RUNT a los siguientes interesados, quienes deberán asumir el costo de la infraestructura necesaria para su provisión:

- a. Autoridades del sector transporte y otras entidades del orden nacional y territorial que utilicen la información para las funciones de su competencia.
- b. Gremios y consultores encargados de asesorar al Ministerio en el diseño de política pública del sector transporte.
- c. Las organizaciones privadas con quienes el Ministerio intercambie información en el marco de la ejecución y evolución de la estrategia de ITS adelantada por la entidad.
- d. Entidades prestadoras del servicio público de Educación Superior en el territorio colombiano con fines de investigación que contribuyan a la formulación de política pública del sector transporte y tránsito.

5. Descripción de la arquitectura de alto nivel del Contenedor de Servicios Estratégicos - CSE

El Contenedor de Servicios Estratégicos es un componente tecnológico que garantiza la Interoperabilidad y el intercambio de información, para lo cual el Concesionario deberá poner a disposición, implementar, acondicionar y desplegar la arquitectura de alto nivel señalada en la Figura 1.

El Contenedor de Servicios Estratégicos contará con información actualizada, en línea y de lectura de la Base de Datos de Producción del RUNT, mediante mecanismos de réplica de base de datos que permitan seleccionar los datos a replicar.

La Figura 1 ilustra la arquitectura de alto nivel del Contenedor de Servicios Estratégicos y la distribución de los componentes que lo conforman.

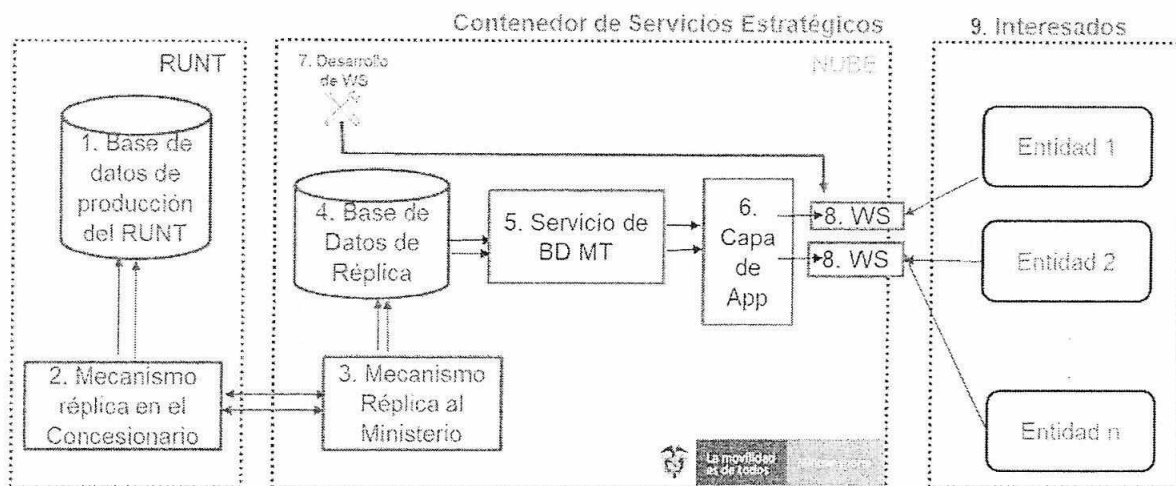


Figura 1. Arquitectura de alto nivel del Contenedor de Servicios Estratégicos
Fuente: Elaboración Propia Ministerio de Transporte

A continuación, se detallan los componentes de la arquitectura indicada en la Figura 1 que son de responsabilidad del Concesionario, a quien le corresponde diseñarlos, desplegarlos, mantenerlos y financiarlos:

1. **Componente 1: Base de datos de producción del RUNT.** Hace parte de la Base de Datos del RUNT y corresponde a los repositorios transaccionales que almacenan la información de cada uno de los registros del RUNT.
2. **Componente 2: Mecanismo de réplica en el Concesionario.** Son las herramientas de la Infraestructura Tecnológica y *software*, que permiten realizar una réplica de la base de datos de producción del RUNT. Estas herramientas deben ser configurables y permitir al Ministerio la selección de la información y los datos a replicar, sin afectar la base de datos de producción del RUNT, ni la periodicidad con que se debe actualizar la información en la Base de Datos de Réplica.
3. **Componente 3: Mecanismo de réplica al Ministerio.** Son las herramientas de la Infraestructura Tecnológica y *software*, que permiten realizar una réplica de la base de datos de producción del RUNT. Este componente opera igual que el componente dos (2) de la arquitectura, solo que se ejecutará en la Nube que el Concesionario pondrá a disposición y a nombre del Ministerio para operar el Contenedor de Servicios Estratégicos. En esencia, este componente es el que recibe toda la información del mecanismo de réplica del Concesionario

dispuesto en la infraestructura del RUNT, y posteriormente, carga la información en la Base de Datos de Réplica.

4. Componente 4: Base de Datos de Réplica. Tiene el sentido indicado en las disposiciones comunes de los Apéndices y está conformado por las herramientas de la Infraestructura Tecnológica y *software*. Este componente corresponde al almacenamiento en Nube que utiliza la Base de Datos de Réplica.

5. Componente 7: Desarrollo de los servicios web prototipo. Corresponde a las actividades que realiza el Concesionario para el diseño e implementación de todas las funciones de construcción de *software* para los treinta y tres (33) servicios web prototipo para el intercambio y acceso a la Información en un contexto estandarizado para la operación del Contenedor de Servicios Estratégicos. Estos servicios deberán surtir procesos de validación, verificación y pruebas para asegurar su calidad y seguridad.

6. Requerimientos del Contenedor Servicios Estratégicos

Los requerimientos aquí dispuestos sólo se refieren a los componentes 1,2,3,4 y 7 de la Figura 1 cuyos costos asociados son responsabilidad del Concesionario.

6.1 Requerimientos Técnicos Funcionales del Contenedor de Servicios Estratégicos

El Concesionario debe:

- a. Desplegar dentro de los quince (15) Días siguientes, contados a partir del inicio de la Etapa Operativa, la Base de Datos de Réplica y operarla durante toda la vigencia del Contrato en una infraestructura elástica, flexible, redundante y auto administrable.
- b. Garantizar que la base de datos de producción del RUNT sea replicada al Ministerio para atender el propósito del Contenedor de Servicios Estratégicos.
- c. Implementar y mantener en operación los mecanismos de réplica en el Concesionario y al Ministerio, los cuales deberán permitir:
 - i. La selección de los datos a replicar.
 - ii. La configuración de la velocidad de transferencia.

- iii. La configuración de la velocidad de replicación.
 - iv. La trazabilidad de la réplica mediante procesos de monitoreo y gestión.
 - v. La capacidad de identificar las inserciones, eliminaciones y/o actualizaciones de los registros en la base de datos de producción del RUNT y aplicarlos a la Base de Datos de Réplica dispuesta en la infraestructura del Ministerio para tal fin.
- d. Garantizar que las herramientas de la Infraestructura Tecnológica y *software* implementadas para la operación de ambos mecanismos de réplica, permitan adelantar exitosamente el proceso de réplica de acuerdo a los requerimientos señalados en el literal c.
 - e. Garantizar los mecanismos necesarios para actualizar la Base de Datos de Réplica en caso de fallas.
 - f. Actualizar, en caso de falla de los mecanismos de réplica y antes de restablecer el funcionamiento normal de dichos mecanismos, la Base de Datos de Réplica con las inserciones, modificaciones o eliminaciones que se hayan efectuado en la base de datos de producción del RUNT y que no hayan podido ser replicadas en línea, como consecuencia de la falla presentada.
 - g. Configurar y disponer los mecanismos de réplica de la base de datos y mantenerlos en un Ambiente estable de operación, solicitando al Ministerio los Usuarios de Acceso y posibles roles que sean requeridos para su despliegue.
 - h. Replicar la base de datos de producción en una base de datos réplica productiva, la cual deberá funcionar en línea y de forma transparente permitiendo hacer consultas de los datos por medio del lenguaje *Structured Query Language - SQL*, sin afectar el rendimiento de la base de datos de producción del RUNT.
 - i. Poner a disposición del Ministerio la Infraestructura Tecnológica tipo Nube elástica, flexible, escalable, que permita su crecimiento en el tiempo, y que éste disponible dentro de la clasificación de infraestructura Nube o Nube pública de los Cuadrantes de *Gartner* o *Forester* y estar dentro de los proveedores de Nube Pública del Acuerdo Marco de Precios de la tienda virtual del Estado Colombiano de Colombia Compra Eficiente, para así garantizar que el Ministerio pueda contratar

bajo este esquema, los demás servicios requeridos para la operación del Contenedor de Servicios Estratégicos, como son los de seguridad, control de acceso, base de datos, servicios de *Application Integration Points -APIS*, entre otros.

Los recursos o servicios provisionados en la Nube puesta a disposición y a nombre del Ministerio para operar los componentes, de acuerdo con la arquitectura de alto nivel del Contenedor de Servicios Estratégicos descrita en este Apéndice, deberán ser gestionados por el Ministerio.

- j. Compartir con el Ministerio los diccionarios de datos, sus actualizaciones y taxonomías durante toda la vigencia del Contrato de forma mensual o a solicitud por parte del Ministerio de manera que este pueda crear los desarrollos que estime necesarios para cumplir con el propósito del Contenedor de Servicios estratégicos.

6.2. Requisitos Técnicos no funcionales del Contenedor de Servicios Estratégicos - CSE

6.2.1 Requerimientos Técnicos no Funcionales Transversales

El Concesionario debe:

- a. Entregar al Ministerio, dentro de los noventa (90) Días siguientes a la firma del Acta de Inicio de ejecución del Contrato, una propuesta que contenga la arquitectura detallada que dispondrá para atender la réplica de la base de datos de producción del RUNT. Esta propuesta deberá ser avalada por el Ministerio y aprobada por la Interventoría, teniendo en cuenta los requerimientos técnicos funcionales y no funcionales señalados en el presente Apéndice.
- b. Compartir con el Ministerio toda la documentación relacionada con las estructuras de datos de los registros del RUNT en los tiempos y términos solicitados.
- c. Actualizar la documentación relacionada con los diccionarios de datos y las taxonomías de los datos, en la medida en que se modifiquen las estructuras de los mismos.
- d. Poner a disposición la infraestructura utilizada para albergar el mecanismo de réplica en el Concesionario ubicado en el centro de datos del RUNT o su equivalente. Esta infraestructura debe ser dedicada para el mecanismo de replicación para no afectar la operación del RUNT.

- e. Poner a disposición todos los recursos computacionales, de almacenamiento y de telecomunicaciones requeridos para operar el mecanismo de réplica al Ministerio y la Base de Datos de Réplica, definidos en la arquitectura de alto nivel del Contenedor de Servicios Estratégicos.
- f. Garantizar que la Infraestructura Tecnológica y las tecnologías utilizadas en los mecanismos para replicar la base de datos de producción del RUNT, de una parte, sean compatibles con el motor de base de datos que defina el Ministerio para el servicio de Base de Datos de Réplica dispuesta en el Contenedor de Servicios Estratégicos, y de otra, puedan operar en un ámbito heterogéneo.
- g. Configurar, implementar y operar en la Nube las diferentes capas que sean requeridas para el mecanismo de réplica al Ministerio y la Base de Datos de Réplica, garantizando un Ambiente estable de operación, solicitando al Ministerio los Usuarios de Acceso y posibles roles que sean requeridos para su despliegue.
- h. Garantizar que los mecanismos de réplica trabajen conjuntamente para alimentar la Base de Datos de Réplica que será dispuesta en la infraestructura de Nube del Contenedor de Servicios Estratégicos.
- i. Poner a disposición del Ministerio, dentro de los noventa (90) Días anteriores al inicio de la Etapa Operativa, un prototipo funcional de prueba de concepto del esquema de réplica, que evidencie el intercambio de información entre los diferentes mecanismos de réplica y que le permita al Ministerio o al que el designe, contar con datos para adelantar las pruebas orientadas a garantizar el funcionamiento del Contenedor de Servicios Estratégicos. Los costos asociados a esta prueba de concepto en los mecanismos de réplica y todo lo que de esta se derive, serán asumidos por el Concesionario.
- j. Disponer de los canales de comunicación para el tránsito de datos desde la base de datos de producción del RUNT hasta el mecanismo de réplica al Ministerio, con el fin de satisfacer la entrada en operación del Contenedor de Servicios Estratégicos.

Estos canales deberán estar configurados en alta disponibilidad mediante canales alternos, garantizando que sean suficientes en términos de rendimiento, tasa efectiva de transferencia, y nivel de redundancia de la comunicación.

k. Diseñar e implementar treinta y tres (33) servicios web prototipo, máximo tres (3) servicios web por registro, para ser utilizados como componentes de una aplicación o de forma independiente, siguiendo una arquitectura de microservicios, utilizando un esquema de código abierto y siguiendo los lineamientos establecidos en el "*Marco de Interoperabilidad para Gobierno Digital, Agosto 2019*" expedido por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Los servicios web implementados servirán como hoja de ruta para desarrollos futuros a cargo del Ministerio.

l. Cumplir con los requerimientos de entrega y reversión especificados en el Apéndice 8. Requerimientos Etapa de Entrega, Reversión y Acompañamiento.

6.2.2 Requerimientos Técnicos no Funcionales asociados a auditabilidad y control

El Concesionario debe poner a disposición un sistema de gestión y monitoreo que le permita a las Partes:

- i. Controlar y monitorear la operación del proceso de réplica entre el mecanismo de réplica en el Concesionario y el mecanismo de réplica al Ministerio.
- ii. Generar alertas preconfiguradas para informar a las Partes sobre los estados de operación allí parametrizados.
- iii. Enviar las alertas por correo electrónico y/o mensajes SMS en el contexto del esquema de administración del Contenedor de Servicios Estratégicos.

6.2.3 Requerimientos Técnicos no Funcionales asociados al Desempeño

El Concesionario debe:

- a. Garantizar que los mecanismos de réplica no afecten de ninguna manera el desempeño de la base de datos de producción del RUNT.
- b. Reflejar en la Base de Datos de Réplica en no más de treinta (30) segundos, cualquier inserción, actualización o eliminación que se haga en la base de datos de producción del RUNT.
- c. Garantizar que la Base de Datos de Réplica dispuesta en el Contenedor de Servicios Estratégicos tenga capacidad para implementar mecanismos de réplicas de lectura, *read replica*, y servidores caché, *database cache server*, con el fin de

distribuir la carga de solicitudes y soportar una alta transaccionalidad, sin afectar el desempeño de la base de datos de producción del RUNT.

- e. Garantizar que al desarrollar los treinta y tres (33) servicios web prototipo, se utilicen las mejores prácticas de desarrollo, se haga un uso eficiente de las estructuras de datos para la manipulación de los mismos, cuenten con un diseño modular, y permitan la realización de ajustes del código, para garantizar el funcionamiento eficiente de los prototipos servicios web.

6.2.4 Requerimientos Técnicos no Funcionales asociados a elasticidad

El Concesionario debe garantizar que la infraestructura y los servicios que se utilicen para implementar los mecanismos de réplica, la base de datos y los treinta y tres (33) prototipos de servicios web puedan alojarse en la infraestructura de Nube del Contenedor de Servicios Estratégicos, permitiendo el crecimiento y la reducción de su tamaño con el fin de optimizar costos en la Nube.

6.2.5 Requerimientos Técnicos no Funcionales asociados a Seguridad

El Concesionario debe:

- a. Implementar y mantener la seguridad necesaria para garantizar la infraestructura entre el mecanismo de réplica en el Concesionario y el mecanismo de réplica al Ministerio.
- b. Asumir los costos de los servicios, herramientas, mecanismos o dispositivos de seguridad requeridos para asegurar las comunicaciones y la infraestructura de los componentes 1,2,3, y 4 que hacen parte de la arquitectura de alto nivel del Contenedor de Servicios Estratégicos.
- c. Garantizar que los treinta y tres (33) prototipos de servicios web diseñados e implementados:
 - i. Utilicen mecanismos de seguridad y cifrado dispuestos por la Nube del Contenedor de Servicios Estratégicos.
 - ii. Cuenten en las etapas del desarrollo y operación con mecanismos de autenticación y autorización como *Tokens*, *OAuth 2.0*, u otro avalado por el Ministerio.

- iii. Cuenten con mecanismos que mitiguen las brechas de seguridad como inyección *SQL*, *Cross Site Scripting*, revelación de información sensible y otros que el Ministerio considere pertinentes en la etapa de diseño.
- d. Establecer, configurar, implementar, garantizar y gestionar los servicios que protegen la infraestructura de Nube del Contenedor de Servicios Estratégicos ante ataques externos con el fin de mantener la integridad de los datos y la continuidad de los servicios.