

# INFORME DEL DISEÑO DEL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE LA NUBE PRIVADA CON SOPORTE PARA IAAS Y/O CENTRO DE DATOS VIRTUALIZADO

Este informe es generado como resultado del proceso de diseño para Sistemas de Almacenamiento (SA) de Nubes Privadas (NP) y/o Centros de Datos Virtualizados (CDV) con soporte para Infraestructura como Servicio (IaaS<sup>1</sup>).

## Identificación de las regulaciones, restricciones y requerimientos técnicos a cumplir por el SA

Regulaciones, políticas, restricciones y requerimientos técnicos a tomar en consideración

Las regulaciones/resoluciones acordadas a cumplir por el SA fueron:

- \_\_\_\_\_
- ...

Los estándares y recomendaciones acordados a soportar por el SA fueron:

- \_\_\_\_\_
- ...

Las políticas, restricciones y/o preferencias especificadas en relación al empleo de tecnologías fueron:

- El empleo de soluciones basadas en Software Libre y Código Abierto (SLCA) y Hardware (HW) de tipo Cots of the Shell (COTS)<sup>2</sup> resulta:

\_\_\_\_\_

---

<sup>1</sup> Siglas correspondientes al término en inglés: Infrastructure as a Service.

<sup>2</sup> Se aboga por soluciones basadas en SLCA y hardware COTS en busca de independencia tecnológica, personalización y reducción de costos.

- El empleo de soluciones de Almacenamiento Definido por Software (SDS<sup>3</sup>) resulta: \_\_\_\_\_
- La política ante el empleo de una(s) solución en específico es que: \_\_\_\_\_
- La disposición y/o capacidad para asimilar nuevas soluciones de SA basadas en SLCA y hardware COTS es: \_\_\_\_\_
- En relación a la posible interacción con Nubes Híbridas y/o Comunitarias se proyecta que:
  - Se debe interactuar con las Nubes Públicas en orden de prioridad: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_.
  - Se deben soportar por el SA interfaces: \_\_\_\_\_
- El presupuesto disponible para la selección, diseño, puesta en marcha y mantenimiento del SA es: Inversiones de Capital (CAPEX<sup>4</sup>) \_\_\_\_\_ y Gastos de Operaciones (OPEX<sup>5</sup>) \_\_\_\_\_.

Los Requerimientos Funcionales (RF) obligatorios, recomendados y opcionales a soportar por el SA se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. RF a cumplir por el SA

Categorías	RF	Clasificación		
		Obligatorio	Recomendable	Opcional

Las políticas de salvallas<sup>6</sup> que se aplicarán para los servicios que se soportan son:

<sup>3</sup> Siglas correspondientes al término en inglés: Software-Defined Storage.

<sup>4</sup> Siglas correspondientes al término en inglés: Capital Expenditure.

<sup>5</sup> Siglas correspondientes al término en inglés: Operational Expenditures.

<sup>6</sup> Se propone que las salvallas se hagan híbridas: completas una vez a la semana e incrementales diariamente, en los momentos de menor congestión de los servicios Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC).

- Tier 0 & Tier1:

Salvas a niveles de: \_\_\_\_\_

Tipos de salvas: \_\_\_\_\_

Frecuencia: \_\_\_\_\_

Tiempo de retención: \_\_\_\_\_

Excepciones: ...

- Tier2:

Salvas a niveles de: \_\_\_\_\_

Tipos de salvas: \_\_\_\_\_

Frecuencia: \_\_\_\_\_

Tiempo de retención: \_\_\_\_\_

Excepciones: ...

- Tier3:

Salvas a niveles de: \_\_\_\_\_

Tipos de salvas: \_\_\_\_\_

Frecuencia: \_\_\_\_\_

Tiempo de retención: \_\_\_\_\_

Excepciones: ...

Los RF a soportar por el sistema de salvas se especifican en la Tabla 2.

Tabla 2. RF a soportar por el servicio de salvas

Categorías	RF	Clasificación		
		Obligatorio	Recomendable	Opcional

Las políticas ante la reutilización del sistema de salvas existentes son:

Software (SW): \_\_\_\_\_

HW: \_\_\_\_\_

## Identificación, clasificación y caracterización de las aplicaciones/servicios a soportar por el SA de la Nube Privada

Las categorías de los servicios, en función de la clasificación expuesta en el [Anexo A](#) es la mostrada en las Tablas 3-6:

Tabla 3. Servicios que requieren alto desempeño del SA

Servicios Existentes
Servicios Nuevos
Servicios Futuros

Tabla 4. Servicios críticos, criticidad alta

Servicios Existentes
Servicios Nuevos
Servicios Futuros

Tabla 5. Servicios importantes, criticidad media

Servicios Existentes
Servicios Nuevos
Servicios Futuros

Tabla 6. Servicios de almacenamiento de datos a largo plazo, criticidad baja

Servicios Existentes
Servicios Nuevos
Servicios Futuros

Los hipervisores (y tipos de discos virtuales) con los cuales deben ser capaces de interoperar las soluciones de SA son los indicados:<sup>7</sup>

---

<sup>7</sup> Deben ser indicados los hipervisores con los cuales deben interoperar el SA de cada Tier, tanto en la puesta a punto del proyecto, como a largo plazo, o especificar que solo se trabajará con infraestructura de tipo Bare Metal (BM).

- Infraestructura homogénea: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_ Ninguno, Bare Metal (BM)
- Infraestructura basada en Tiers:
  - o Tier 0: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_ Ninguno, BM
  - o Tier 1: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_ Ninguno, BM
  - o Tier 2: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_ Ninguno, BM
  - o Tier 3: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_ Ninguno, BM

La capacidad de almacenamiento inminente para la puesta a punto de la NP y/o CDV por categoría de servicios, Tiers, es mostrada en las Tablas 7-10:

Tabla 7. Capacidad inminente de los servicios que requieren alto desempeño del SA (Tier 0)

	Capacidad (GB)	Operaciones de Entrada/Salida por Segundo (IOPS <sup>8</sup> )		Throughput			
				Capacidad		Capacidad_disp_picos	
		Capacidad	Capacidad_disp_picos	Lectura (L)	Escritura (E)	L	E
CI-T0-BM							
CI-T0-V							

Tabla 8. Capacidad inminente de los servicios críticos, criticidad alta (Tier 1)

	Capacidad (GB)	IOPS		Throughput			
				Capacidad		Capacidad_disp_picos	
		Capacidad	Capacidad_disp_picos	L	E	L	E
CI-T1-BM							
CI-T1-V							

<sup>8</sup> Siglas correspondientes al término en inglés: Input/Output Operations Per Second.

Tabla 9. Capacidad inminente de los servicios importantes, criticidad media (Tier 2)

		Capacida d (GB)	IOPS		Throughput			
					Capacida d		Capacidad_disp_pic os	
			Capacida d	Capacidad_disp_pic os	L	E	L	E
CI-T2-BM								
SA - CI- T2	CI-T2- V							
	CI-T2- DSaaS							
	Totales -T2-CI ( $\Sigma$ )							

Tabla 10. Capacidad inminente de los servicios de almacenamiento de datos a largo plazo, criticidad baja (Tier 3)

		Capacida d (GB)	IOPS		Throughput			
					Capacida d		Capacidad_disp_pic os	
			Capacida d	Capacidad_disp_pic os	L	E	L	E
SA - CI- T3	CI-T3- V							
	CI-T3- DSaaS							
	Totales -T3-CI ( $\Sigma$ )							

La capacidad de almacenamiento a largo plazo para la puesta a punto de la NP y/o CDV por categoría de servicio, Tiers, es mostrada en las Tablas 11-14:

Tabla 11. Capacidad a largo plazo de los servicios que requieren alto desempeño del SA (Tier 0)

	Capacidad (GB)	IOPS		Throughput			
				Capacidad		Capacidad_disp_picos	
		Capacidad	Capacidad_disp_picos	L	E	L	E
LP-T0- BM							
LP-T0- V							

Tabla 12. Capacidad a largo plazo de los servicios críticos, criticidad alta (Tier 1)

	Capacidad (GB)	IOPS		Throughput			
				Capacidad		Capacidad disp picos	
		Capacidad	Capacidad_disp_picos	L	E	L	E
LP-T1-BM							
LP-T1-V							

Tabla 13. Capacidad inminente de los servicios importantes, criticidad media (Tier 2)

		Capacida d (GB)	IOPS		Throughput			
					Capacida d		Capacidad_disp_pic os	
			Capacida d	Capacidad_disp_pic os	L	E	L	E
LP-T2-BM								
SA - LP -T2	LP-T2-V							
	LP-T2-DaaS							
	Totales -T2-LP (Σ)							

Tabla 14. Capacidad inminente de los servicios de almacenamiento de datos a largo plazo, criticidad baja (Tier 3)

		Capacida d (GB)	IOPS		Throughput			
					Capacida d		Capacidad_disp_pic os	
			Capacida d	Capacidad_disp_pic os	L	E	L	E
SA - LP -T3	LP-T3-V							
	LP-T3-DaaS							
	Totales -T3-LP (Σ)							

En función de las políticas de salvaguarda identificadas en el [Documento de Requerimientos del Negocio](#) (BRD<sup>9</sup>) o del documento “[Instrumento para identificar](#)

<sup>9</sup> Siglas correspondientes al término en inglés: [Business Requirement Document](#).

políticas, regulaciones, estándares, recomendaciones, restricciones y requerimientos a cumplir en el diseño de la Nube Privada” {Fase 1 / Proceso 2 /

Actividad 3} y el procedimiento para la estimación del sistema de salvallas, la capacidad que demanda el SA es de \_\_\_\_\_ y el servicio de salvallas es de \_\_\_\_\_ respectivamente.

Identificación del caso de uso en función de la disponibilidad, el desempeño y la factibilidad económica

De acuerdo a los casos de uso descritos en el [Anexo B](#), el correspondiente a la presente entidad es:

- \_\_\_ SA con servicio de Computación de Alto Rendimiento (HPC<sup>10</sup>)<sup>11</sup> (Tier 0)
- \_\_\_ Alta disponibilidad y/o alto desempeño (Tier 1)
- \_\_\_ Disponibilidad media y desempeño adecuado a las aplicaciones/servicios a soportar (Tier 2)
- \_\_\_ SA mayormente dedicado a almacenamiento a largo plazo (Tier 3)

## Caracterización del SA existente

Pertinencia de la actividad:

- \_\_\_ No pertinente, causas:
  - \_\_\_ No existencia de un SA inicial.
  - \_\_\_ El cliente presenta como restricción no tomar en cuenta el SA existente.
  - \_\_\_ El cliente presenta como restricción no reutilizar los componentes del SA existente.

---

<sup>10</sup> Siglas correspondientes al término en inglés: High performance Computing.

<sup>11</sup> Su desarrollo no se encuentra dentro del alcance de la propuesta.



\_\_\_ Otras: \_\_\_\_\_.

\_\_\_ Pertinente:

1- Tipo de solución:

a. \_\_\_ Solución propietaria con HW dedicado:

\_\_\_\_\_.

b. \_\_\_ Solución SDS propietaria

\_\_\_\_\_ sobre HW tipo COTS.

c. \_\_\_ Solución SDS de tipo SLCA

\_\_\_\_\_ sobre HW tipo COTS.

2- Diseño lógico del SA, incluyendo: la red del SA, y los mecanismos para la protección de datos, balance de carga y Calidad de Servicio (QoS<sup>12</sup>).

3- Adjuntar el [Excel Nodos del SA](#) con el diseño físico de los nodos de almacenamiento y de control de existir.

4- Evaluación de los RNF del SA, debe adjuntarse el proyecto de pruebas aplicado con los valores numéricos obtenidos, tomando como referencia la propuesta

[RNF pruebas SA](#):

**Indicador de Calidad:** \_\_\_ Excelente \_\_\_ Muy buena \_\_\_ Buena \_\_\_ Regular \_\_\_

Insatisfactoria

**Indicador de Calidad Ponderado:** \_\_\_ No empleado \_\_\_ Excelente \_\_\_ Muy

buena \_\_\_ Buena \_\_\_ Regular \_\_\_ Insatisfactoria

**Escalabilidad vertical:** \_\_\_ Excelente \_\_\_ Regular \_\_\_ Mal

**Interoperabilidad:** \_\_\_ Excelente \_\_\_ Regular \_\_\_ Mal

---

<sup>12</sup> Siglas correspondientes al término en inglés: [Quality of Service](#).

**Flexibilidad:** \_\_ Excelente \_\_ Regular \_\_ Mal

**Compatibilidad:** \_\_ Excelente \_\_ Regular \_\_ Mal

**Desempeño:**

Throughput: \_\_ Satisfactorio \_\_ Insatisfactorio

Tiempo de respuesta: \_\_ Satisfactorio \_\_ Insatisfactorio

Demoras: \_\_ Satisfactorio \_\_ Insatisfactorio

Capacidad: \_\_ Insuficiente \_\_ Muy buena \_\_ Aceptable

\_\_ Sobredimensionamiento

Indicador de Eficiencia del SA: \_\_ Mal \_\_ Regular \_\_ Bien \_\_ Muy Bien

**Disponibilidad:**

Porcentaje de servicio activo: \_\_ Satisfactorio \_\_ Insatisfactorio

Confiabilidad: \_\_ Satisfactorio \_\_ Insatisfactorio

Tolerancia ante fallos: \_\_ Pobre \_\_ Regular \_\_ Buena \_\_ Muy Buena

Recuperación ante fallos: \_\_ Muy buena \_\_ Buena \_\_ Regular \_\_ Mal

**Usabilidad:**

Eficiencia de uso:

Facilidad de aprendizaje:

Muy difícil \_\_      Difícil \_\_      Normal \_\_      Fácil \_\_      Muy fácil \_\_

Facilidad de instalación y puesta a punto:

Muy complejo \_\_      Complejo \_\_      Normal \_\_      Simple \_\_      Muy simple \_\_

Facilidad de operación:

Muy complejo \_\_      Complejo \_\_      Normal \_\_      Simple \_\_      Muy simple \_\_

Preparación de los administradores de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC):

Altos  
estudios,  
certificaciones  
y experiencia

—

Altos estudios  
y  
certificaciones

—

Estudios  
superiores y  
certificaciones

—

Técnico  
superior

—

Técnico  
medio

—

Nivel de Facilidades de Gestión con SLCA:

Muy alto —

Alto —

Normal —

Bajo —

Muy bajo —

Efectividad: — Excelente — Regular — Mal

Grado de Satisfacción: — Muy bajo — Bajo — Normal — Alto — Muy Alto

**Robustez:**

Consolidación de la solución: — Excelente — Muy buena — Buena —

Regular — Mal

Documentación y soporte técnico: — Excelente — Muy buena — Buena —

Regular — Mal

**Seguridad:** — Excelente — Regular — Mal

**Factibilidad económica, OPEX:** — Satisfactorio — Insatisfactorio

## Caracterización del sistema de salvas existente

Pertinencia de la actividad:

— No pertinente, causas:

— No existencia de un sistema de salvas inicial.

— El cliente presenta como restricción no tomar en cuenta el sistema de salvas existente.

\_\_\_ El cliente presenta como restricción no reutilizar los componentes del sistema de salvas existente.

\_\_\_ Otras: \_\_\_\_\_.

\_\_\_ Pertinente:

1- Tipo de solución:

a. \_\_\_ Solución propietaria con HW dedicado:  
\_\_\_\_\_.

b. \_\_\_ Solución de salvas propietaria  
\_\_\_\_\_ sobre HW tipo COTS.

c. \_\_\_ Solución de salvas de tipo SLCA  
\_\_\_\_\_ sobre HW tipo COTS.

2- Diseño lógico del sistema de salvas, incluyendo: el subsistema de red, los mecanismos para la protección de datos, y las técnicas para el uso eficiente del espacio de almacenamiento.

3- Adjuntar el [Excel Nodos de Salvas](#) con el diseño físico de los nodos de almacenamiento y de control de existir.

4- Evaluación de los parámetros del sistema de salvas, debe adjuntarse el proyecto de pruebas aplicado con los valores numéricos obtenidos, tomando como referencia la propuesta de "[RNF pruebas sistemas de salvas](#)":

**Indicador de Calidad:** \_\_\_ Excelente \_\_\_ Muy buena \_\_\_ Buena \_\_\_ Regular \_\_\_  
Insatisfactoria

**Indicador de Calidad Ponderado:** \_\_\_ No empleado \_\_\_ Excelente \_\_\_ Muy  
buena \_\_\_ Buena \_\_\_ Regular \_\_\_ Insatisfactoria

**Escalabilidad vertical:** \_\_\_ Excelente \_\_\_ Regular \_\_\_ Mal

**Compatibilidad:** \_\_ Excelente \_\_ Regular \_\_ Mal

**Desempeño:**

Capacidad: \_\_ Insuficiente \_\_ Muy buena \_\_ Aceptable

\_\_ Sobredimensionamiento

Indicador de Eficiencia del SA: \_\_ Mal \_\_ Regular \_\_ Bien \_\_ Muy Bien

**Disponibilidad:**

Recuperación ante fallos (Recovery Times Objectives RTO y Recovery Point Objectives (RPO)): \_\_ Muy buena \_\_ Buena \_\_ Regular \_\_ Mal

**Usabilidad:**

Eficiencia de uso:

Facilidad de aprendizaje:

Muy difícil \_\_      Difícil \_\_      Normal \_\_      Fácil \_\_      Muy fácil \_\_

Facilidad de instalación y puesta a punto:

Muy complejo \_\_    Complejo \_\_    Normal \_\_    Simple \_\_    Muy simple \_\_

Facilidad de operación:

Muy complejo \_\_    Complejo \_\_    Normal \_\_    Simple \_\_    Muy simple \_\_

Preparación de los administradores de TI:

Altos  
estudios,  
certificaciones  
y experiencia  
\_\_

Altos estudios  
y  
certificaciones  
\_\_

Estudios  
superiores y  
certificaciones  
\_\_

Técnico  
superior  
\_\_

Técnico  
medio  
\_\_

Nivel de Facilidades de Gestión con SLCA:

Muy alto \_\_      Alto \_\_      Normal \_\_      Bajo \_\_      Muy bajo \_\_

Efectividad: \_\_ Excelente \_\_ Regular \_\_ Mal

Grado de Satisfacción: ☐ Muy bajo ☐ Bajo ☐ Normal ☐ Alto ☐ Muy Alto

**Robustez:**

Consolidación de la solución: ☐ Excelente ☐ Muy buena ☐ Buena ☐

Regular ☐ Mal

Documentación y soporte técnico: ☐ Excelente ☐ Muy buena ☐ Buena ☐

Regular ☐ Mal

**Seguridad:** ☐ Excelente ☐ Regular ☐ Mal

**Factibilidad económica, OPEX:** ☐ Satisfactorio ☐ Insatisfactorio

## Selección de la solución SDS para el SA

Debe especificarse el SDS escogido y justificar su elección describiendo el proceso de selección del SDS para el SA siguiendo los procedimientos descritos en el procedimiento para diseñar SA. En caso de reutilizar un SW legado debe ser justificado su reutilización siguiendo el procedimiento planteado en el Proceso 2 “Procedimiento de diseño para SA de NP/CDV con soporte para IaaS”.

## Diseño de la arquitectura lógica y física de la propuesta del SA

1- Especificar el escenario en cuestión en función de la capacidad a corto y largo plazo, para en correspondencia con el Caso de Uso identificado diseñar el SA:

☐ Diseño de SA con bajos requerimientos de capacidad, menor o igual a 16 TB, y tolerancia a fallos.

☐ Diseño de SA con requerimientos de capacidad de hasta 64 TB = cuatro nodos x 16 TB.

\_\_\_ Diseño de SA con altos requerimientos de capacidad para PyME, más de 64

TB:

\_\_\_ Infraestructura homogénea

\_\_\_ Infraestructura basada en Tiers, SA unificado

Justificar tomando en cuenta el “Procedimiento de diseño para SA de NP/CDV con soporte para IaaS”.

2- Describir el diseño de la arquitectura lógica y física del SA propuesto, especificando:

- la topología del diseño del almacenamiento con sus elementos de control, almacenamiento y red;
- los mecanismos de procesamiento y protección de datos; los de QoS, y los de la eficiencia en el uso de la explotación de la capacidad de almacenamiento.
- procedimiento de dimensionamiento para la Capacidad Inminente y a Largo Plazo, en donde se obtengan como resultados:
  - el número de nodos necesarios a corto y a largo plazo;
  - prestaciones de los nodos: cantidad y tipo de discos, requerimientos de Memoria de Acceso Aleatorio (RAM<sup>13</sup>), Unidad Central de Procesamiento (CPU<sup>14</sup>) y Tarjetas de Interfaces de Red (NIC<sup>15</sup>). El número de interfaces de red debe cubrir la demanda en los periodos picos del uso de los servicios<sup>16</sup>.

---

<sup>13</sup> Siglas correspondientes al término en inglés: Random Access Memory.

<sup>14</sup> Siglas correspondientes al término en inglés: Central Processing Unit.

<sup>15</sup> Siglas correspondientes al término en inglés: Network Interface Card.

<sup>16</sup> Esto es debido a que en el caso del SA de almacenamiento agregar nodos traería consigo una ralentización del sistema, debido al rebalanceo de carga que se produce.

- la posibilidad de reutilizar el HW heredado, siguiendo el procedimiento descrito en el Proceso 2 del “Procedimiento de diseño para SA de NP/CDV con soporte para IaaS”.
- El diseño lógico de la red del SA, de acuerdo al caso de uso en cuestión.
- Nivel de sobresuscripción: \_\_\_\_ 1:1 o \_\_\_\_ 2:1.
- Prestaciones que deben soportar los dispositivos de interconexión de red, y de reutilizar el equipamiento legado respaldar la decisión.

#### Sistema de salvos

- 1- Debe especificarse la solución de salvos escogido y justificar su elección describiendo el proceso de selección descritos en el procedimiento para diseñar sistemas de salvos propuesto en el “Procedimiento de diseño para SA de NP/CDV con soporte para IaaS”.
- 2- Debe especificarse la solución SDS escogida para el SA subyacente y justificar su elección describiendo el proceso de selección descritos en el procedimiento para diseñar sistemas de salvos propuesto en el “Procedimiento de diseño para SA de NP/CDV con soporte para IaaS”.
- 3- Describir el diseño de la arquitectura lógica y física del sistema de salvos propuesto especificando:
  - la topología del diseño con sus elementos de control, almacenamiento y red;
  - los mecanismos de procesamiento y protección de datos; y los de la eficiencia en el uso de la explotación de la capacidad de almacenamiento.
  - procedimiento de dimensionamiento para la Capacidad Inminente y a Largo Plazo, en donde se obtengan como resultados:



- el número de nodos necesarios a corto y a largo plazo;
- prestaciones de los nodos: cantidad y tipo de discos, y requerimientos de RAM, CPU e interfaces de red.
- los nodos de almacenamiento deben disfrutar del 100% de su EV, cumpliendo siempre con el presupuesto destinado al CAPEX y al OPEX.
- la posibilidad de reutilizar el HW heredado, siguiendo el procedimiento descrito.
- El diseño lógico del subsistema de red.

#### 4- Evaluación preliminar y experimental del diseño lógico propuesto:

1- Deben plasmarse los resultados del proyecto de pruebas a aplicar para evaluar los parámetros del diseño obtenido de manera preliminar, experimental y lo más aproximadamente posible al escenario real; así como adjuntar los proyectos de pruebas y su descripción de ejecución. Debe tomarse como referencia la propuesta definida en [RNF pruebas sistemas de salvas](#), y evaluar el mayor número de atributos posible como se indican a continuación:

**Indicador de Calidad:** \_\_ Excelente \_\_ Muy buena \_\_ Buena \_\_ Regular  
\_\_ Insatisfactoria

**Indicador de Calidad Ponderado:** \_\_\_ No empleado \_\_ Excelente \_\_ Muy buena \_\_ Buena \_\_ Regular \_\_ Insatisfactoria

**Compatibilidad:** \_\_ Excelente \_\_ Regular \_\_ Mal

**Disponibilidad:**

Recuperación ante fallos (RTO y RPO): \_\_ Muy buena \_\_ Buena \_\_ Regular  
\_\_ Mal

**Usabilidad:**

Eficiencia de uso:

Facilidad de aprendizaje:

Muy difícil	Difícil	Normal	Fácil	Muy fácil
—	—	—	—	—

Facilidad de instalación y puesta a punto:

Muy complejo	Complejo	Normal	Simple	Muy simple
—	—	—	—	—

Facilidad de operación:

Muy complejo	Complejo	Normal	Simple	Muy simple
—	—	—	—	—

Preparación de los administradores de TI:

Altos estudios, certificaciones y experiencia	Altos estudios y certificaciones	Estudios superiores y certificaciones	Técnico superior	Técnico medio
—	—	—	—	—

Nivel de Facilidades de Gestión con SLCA:

Muy alto	Alto	Normal	Bajo	Muy bajo
—	—	—	—	—

Efectividad: \_\_ Excelente \_\_ Regular \_\_ Mal

Grado de Satisfacción: \_\_ Muy bajo \_\_ Bajo \_\_ Normal \_\_ Alto \_\_ Muy Alto

**Robustez:**

Consolidación de la solución: \_\_ Excelente \_\_ Muy buena \_\_ Buena \_\_

Regular \_\_ Mal

Documentación y soporte técnico: \_\_ Excelente \_\_ Muy buena \_\_ Buena \_\_

Regular \_\_ Mal

**Seguridad:** \_\_ Excelente \_\_ Regular \_\_ Mal

2- Debe reflejarse una comparativa respecto al sistema de salvallas inicial, de haber existido, en donde se refleje las ventajas y posibles desventajas de la nueva propuesta, como sugiere la Tabla 16.

Tabla 16. Comparativa del sistema de salvallas inicial vs nueva propuesta

RNF	Sistema de salvallas inicial	Nueva propuesta	Consideraciones
Indicador de Calidad			
Indicador de Calidad Ponderado			
Compatibilidad			
Indicador de Eficiencia del SA			
Recuperación ante fallos (RTO y RPO)			
Facilidad de aprendizaje			
Facilidad de instalación y puesta a punto			
Facilidad de operación			
Preparación de los administradores de TI			
Nivel de Facilidades de Gestión con SLCA			
Efectividad			
Grado de Satisfacción			
Consolidación de la solución			
Documentación y soporte técnico			
Seguridad			

## Evaluación del comportamiento de los RNF en el SA propuesto

La evaluación del comportamiento de los RNF en el SA propuesto:

\_\_\_ No fue realizada debido a:

---



---



---

\_\_\_ Sí fue realizada, resultados: (a continuación, se recomienda la información a especificar en el informe)

1- Deben plasmarse los resultados del proyecto de pruebas a aplicar para evaluar los RNF del diseño del SA obtenido de manera preliminar, experimental y lo más aproximadamente posible al escenario real; así como adjuntar los proyectos de pruebas y su descripción de ejecución. Debe tomarse como referencia la propuesta definida en [RNF pruebas SA](#), y evaluar el mayor número de atributos posible como se indican a continuación:

**Indicador de Calidad:** ☐ Excelente ☐ Muy buena ☐ Buena ☐ Regular ☐ Insatisfactoria

**Indicador de Calidad Ponderado:** ☐ No empleado ☐ Excelente ☐ Muy buena ☐ Buena ☐ Regular ☐ Insatisfactoria

**Interoperabilidad:** ☐ Excelente ☐ Regular ☐ Mal

**Flexibilidad:** ☐ Excelente ☐ Regular ☐ Mal

**Compatibilidad:** ☐ Excelente ☐ Regular ☐ Mal

**Desempeño:**

Throughput: ☐ Satisfactorio ☐ Insatisfactorio

Tiempo de respuesta: ☐ Satisfactorio ☐ Insatisfactorio

Demoras: ☐ Satisfactorio ☐ Insatisfactorio

Indicador de Eficiencia del SA: ☐ Mal ☐ Regular ☐ Bien ☐ Muy Bien

**Disponibilidad:**

Tolerancia ante fallos: ☐ Pobre ☐ Regular ☐ Buena ☐ Muy Buena

Recuperación ante fallos: ☐ Muy buena ☐ Buena ☐ Regular ☐ Mal

**Usabilidad:**

Eficiencia de uso:

Facilidad de aprendizaje:

Muy difícil \_\_\_      Difícil \_\_\_      Normal \_\_\_      Fácil \_\_\_      Muy fácil \_

Facilidad de instalación y puesta a punto:

Muy complejo \_\_\_      Complejo \_\_\_      Normal \_\_\_      Simple \_\_\_      Muy simple \_\_\_

Facilidad de operación:

Muy complejo \_\_\_      Complejo \_\_\_      Normal \_\_\_      Simple \_\_\_      Muy simple \_\_\_

Preparación de los administradores de TI:

Altos estudios, certificaciones y experiencia	Altos estudios y certificaciones	Estudios superiores y certificaciones	Técnico superior	Técnico medio
___	___	___	___	___

Nivel de Facilidades de Gestión con SLCA:

Muy alto \_\_\_      Alto \_\_\_      Normal \_\_\_      Bajo \_\_\_      Muy bajo \_

Efectividad: \_\_\_ Excelente \_\_\_ Regular \_\_\_ Mal

Grado de Satisfacción: \_\_\_ Muy bajo \_\_\_ Bajo \_\_\_ Normal \_\_\_ Alto \_\_\_ Muy Alto

**Robustez:**

Consolidación de la solución: \_\_\_ Excelente \_\_\_ Muy buena \_\_\_ Buena \_\_\_

Regular \_\_\_ Mal

Documentación y soporte técnico: \_\_\_ Excelente \_\_\_ Muy buena \_\_\_ Buena \_\_\_

Regular \_\_\_ Mal

**Seguridad:** \_\_\_ Excelente \_\_\_ Regular \_\_\_ Mal

2- Debe reflejarse una comparativa respecto a la solución de SA inicial, de haber existido, en donde se refleje las ventajas y posibles desventajas de la nueva propuesta, como sugiere la Tabla 15.

Tabla 15. Comparativa SA inicial vs nueva propuesta

<b>RNF</b>	<b>SA inicial</b>	<b>Nueva propuesta de SA</b>	<b>Consideraciones</b>
Indicador de Calidad			
Indicador de Calidad Ponderado			
Interoperabilidad			
Flexibilidad			
Compatibilidad			
Throughput			
Tiempo de respuesta			
Demoras			
Indicador de Eficiencia del SA			
Tolerancia ante fallos			
Recuperación ante fallos			
Facilidad de aprendizaje			
Facilidad de instalación y puesta a punto			
Facilidad de operación			
Preparación de los administradores de TI			
Nivel de Facilidades de Gestión con SLCA			
Efectividad			
Grado de Satisfacción			
Consolidación de la solución			
Documentación y soporte técnico			
Seguridad			

3- Deben plasmarse los resultados del proyecto de pruebas a aplicar al sistema de salvos, para evaluar los parámetros del diseño obtenido de manera preliminar, experimental y lo más aproximadamente posible al escenario real; así como adjuntar los proyectos de pruebas y su descripción de ejecución. Debe tomarse como referencia la propuesta definida en [RNF pruebas sistemas de salvos](#), y evaluar el mayor número de atributos posible como se indican a continuación:

**Indicador de Calidad:** \_\_ Excelente \_\_ Muy buena \_\_ Buena \_\_ Regular \_\_  
Insatisfactoria

**Indicador de Calidad Ponderado:** \_\_ No empleado \_\_ Excelente \_\_ Muy buena  
\_\_ Buena \_\_ Regular \_\_ Insatisfactoria

**Compatibilidad:** \_\_ Excelente \_\_ Regular \_\_ Mal

**Disponibilidad:**

Recuperación ante fallos (RTO y RPO): \_\_ Muy buena \_\_ Buena \_\_ Regular \_\_  
Mal

**Usabilidad:**

Eficiencia de uso:

Facilidad de aprendizaje:

Muy difícil \_\_      Difícil \_\_      Normal \_\_      Fácil \_\_      Muy fácil \_\_

Facilidad de instalación y puesta a punto:

Muy complejo \_\_      Complejo \_\_      Normal \_\_      Simple \_\_      Muy simple \_\_

Facilidad de operación:

Muy complejo \_\_      Complejo \_\_      Normal \_\_      Simple \_\_      Muy simple \_\_

Preparación de los administradores de TI:

Altos estudios, certificaciones y experiencia	Altos estudios y certificaciones	Estudios superiores y certificaciones	Técnico superior	Técnico medio
__	__	__	__	__

Nivel de Facilidades de Gestión con SLCA:

Muy alto \_\_      Alto \_\_      Normal \_\_      Bajo \_\_      Muy bajo \_\_

Efectividad: \_\_ Excelente \_\_ Regular \_\_ Mal

Grado de Satisfacción: \_\_ Muy bajo \_\_ Bajo \_\_ Normal \_\_ Alto \_\_ Muy Alto

**Robustez:**

Consolidación de la solución: \_\_ Excelente \_\_ Muy buena \_\_ Buena \_\_ Regular  
\_\_ Mal

Documentación y soporte técnico: \_\_ Excelente \_\_ Muy buena \_\_ Buena \_\_  
Regular \_\_ Mal

**Seguridad:** \_\_ Excelente \_\_ Regular \_\_ Mal

4- Debe reflejarse una comparativa respecto al sistema de salvallas inicial, de haber existido, en donde se refleje las ventajas y posibles desventajas de la nueva propuesta, como sugiere la Tabla 16.

Tabla 16. Comparativa del sistema de salvallas inicial vs nueva propuesta

Requerimientos no Funcionales (RNF)	Sistema de salvallas inicial	Nueva propuesta	Consideraciones
Indicador de Calidad			
Indicador de Calidad Ponderado			
Compatibilidad			
Indicador de Eficiencia del SA			
Recuperación ante fallos (RTO y RPO)			
Facilidad de aprendizaje			
Facilidad de instalación y puesta a punto			
Facilidad de operación			
Preparación de los administradores de TI			
Nivel de Facilidades de Gestión con SLCA			
Efectividad			
Grado de Satisfacción			
Consolidación de la solución			
Documentación y soporte técnico			
Seguridad			



## Aprobaciones de la propuesta del diseño del SA

APROBACIONES / FIRMAS			
Versión #	Rol en el Proyecto	Firma	Fecha
	Decisores de la entidad cliente		
	Director del Proyecto		

## Anexos

### Anexo A. Categorías de los servicios de acuerdo a los requerimientos para con el SA

Las categorías para clasificar los servicios son:

- Servicios que requieren alto desempeño del SA (SA-HPC): servicios que requieren alto desempeño del SA, y/o información de alto valor que necesita ser capturada, analizada y presentada a la mayor velocidad posible.
- Servicios críticos, criticidad alta: representan los servicios indispensables para el funcionamiento de los procesos claves de la entidad. Requieren de alto desempeño, alta disponibilidad, tolerancia a fallos y recuperación ante fallos.
- Servicios importantes, criticidad media: no requieren altos índices de desempeño para cumplir sus objetivos dentro de los procesos de la entidad, sin ser bajos. En relación a la disponibilidad, ante un fallo, su recuperación no tiene que ser instantánea o su tolerancia a fallos alta, ya que no determinan las operaciones claves de la entidad.
- Servicios de almacenamiento de datos a largo plazo, criticidad baja: servicios que serán almacenados por largos períodos de tiempo, cuyo acceso será bajo, por lo que, ante un fallo, su recuperación puede ser lenta.

## Anexo B. Casos de uso de una entidad

### Caso de Uso: SA con servicio de HPC<sup>17</sup> (Tier 0)

- SA que debe soportar aplicaciones/servicios que requieren HPC, lo que implica cumplir con altísimos índices de throughput y tiempos de respuestas.
- Requiere de alta disponibilidad, con índices de casi 0 downtimes, para evitar la pérdida de la información y su lenta recuperación.
- Presenta los mayores valores de inversión inicial.

### Caso de Uso: Alta disponibilidad

- Los servicios TIC determinan la continuidad del desarrollo de los procesos claves de la entidad, y/o la entidad es proveedora de contenidos. Implica que se debe garantizar alta tolerancia y rápida recuperación ante fallos, con como mínimo disponibilidad a nivel de nodos, y de ser posible a nivel de discos. No debe existir un punto único de fallo. El mecanismo de protección de datos considerado con mayor pertinencia es el de Replicación, con como mínimo y recomendado, réplica tres.
- Deben ser garantizados los índices de throughput (Gbps) e IOPS que demandan los servicios críticos e importantes de la entidad, ya sea con procesamiento de datos basado en bloques o ficheros, o una solución unificada.
- Debe diseñarse para lograr explotar al máximo la capacidad de almacenamiento con el menor overhead posible, sin afectar la QoS. Los nodos de almacenamiento deben disfrutar del 100% de su EV.

---

<sup>17</sup> Su desarrollo no se encuentra dentro del alcance de la propuesta.

- Requiere de una inversión inicial superior a la de los casos de uso “Disponibilidad Media” y “SA mayormente dedicado a almacenamiento a largo plazo”.

#### Caso de uso: Disponibilidad Media

- Los servicios TIC no determinan la continuidad del desarrollo de los procesos claves de la entidad, no requiriendo una recuperación inmediata y rápida de los datos ante fallos, sino los adecuados para el correcto funcionamiento de los procesos de la entidad. Se considera puede ser empleado el mecanismo de protección de datos Erasure Code (EC), siempre que se cumpla con los requerimientos de desempeño del SA.
- Deben ser garantizados los índices de throughput (Gbps) e IOPS que demandan los servicios críticos e importantes de la entidad, ya sea con procesamiento de datos basado en bloques o ficheros, o una solución unificada basada en Tiers.
- Debe diseñarse para lograr explotar al máximo la capacidad de almacenamiento con el menor overhead posible, sin afectar la QoS. Los nodos de almacenamiento deben disfrutar del 100% de su EV.
- Requiere, de manera general, de una menor inversión inicial que el caso de uso de “Alta Disponibilidad”.

#### Caso de uso: SA mayormente dedicado a almacenamiento a largo plazo (Tier 3)

- El 50%, o más, de la capacidad de almacenamiento se corresponde con datos que son accedidos con muy baja frecuencia, y que no varían prácticamente en el tiempo (Tier 3), requiriendo bajos índices de desempeño, solo los adecuados

para la localización de los datos cuando son solicitadas sus L/E. Este tipo de SA es desplegado mayormente sobre procesamiento basado en objetos.

- El SA de tipo Tier 3 es tolerante a fallos, cuya recuperación ante fallos puede ser lenta en el tiempo, sin afectar el prestigio y el flujo productivo de la entidad. Son empleados de manera general mecanismos de protección de datos basados en EC.
- Debe diseñarse para lograr explotar al máximo la capacidad de almacenamiento con el menor overhead posible, sin afectar la QoS. Los nodos de almacenamiento deben disfrutar del 100% de su EV.
- Requiere de una baja inversión inicial.
- Altos requerimientos de seguridad.