



**FINANZAS**  
SECRETARÍA DE ADMINISTRACIÓN  
Y FINANZAS

**Análisis Costo Beneficio**  
Coordinación General de Modernización  
Administrativa e Innovación Gubernamental

## ANÁLISIS COSTO BENEFICIO

**PROGRAMA ADQUISICIÓN DE INFRAESTRUCTURA PARA EL  
CENTRO DE DATOS DE LA SECRETARÍA DE ADMINISTRACIÓN Y  
FINANZAS EN LA CIUDAD DE VILLAHERMOSA, CENTRO TABASCO.**

**CGMAIG**

**14 DE MARZO DE 2025.**



**ÍNDICE**

<b>1. RESUMEN EJECUTIVO .....</b>	<b>4</b>
<b>2. SITUACIÓN ACTUAL DEL PROGRAMA DE ADQUISICIONES.....</b>	<b>7</b>
2.1 DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	7
2.2 ANÁLISIS DE LA OFERTA EXISTENTE.....	14
2.3 ANÁLISIS DE LA DEMANDA ACTUAL.....	16
2.4 INTERACCIÓN DE LA OFERTA Y LA DEMANDA.....	18
<b>3. SITUACIÓN SIN EL PROGRAMA DE ADQUISICIONES.....</b>	<b>19</b>
3.1 OPTIMIZACIONES.....	21
3.2 ANÁLISIS DE LA OFERTA.....	21
3.3 ANÁLISIS DE LA DEMANDA.....	21
3.4 DIAGNÓSTICO DE LA INTERACCIÓN DE LA OFERTA Y LA DEMANDA.....	22
3.5 ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN.....	23
<b>4. SITUACIÓN CON EL PROGRAMA DE ADQUISICIONES.....</b>	<b>24</b>
4.1 DESCRIPCIÓN GENERAL.....	24
4.2 ALINEACIÓN ESTRATÉGICA.....	39
4.3 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA.....	40
4.4 CALENDARIO DE ACTIVIDADES.....	42
4.5 MONTO TOTAL DE INVERSIÓN.....	44
4.6 FUENTES DE FINANCIAMIENTO.....	44
4.7 CAPACIDAD INSTALADA.....	44
4.8 METAS ANUALES Y TOTALES DE PRODUCCIÓN.....	47
4.9 VIDA ÚTIL.....	47
4.10 DESCRIPCIÓN DE LOS ASPECTOS MÁS RELEVANTES.....	47
4.10.1 Estudios técnicos.....	47
4.10.2 Estudios legales.....	51
4.10.3 Estudios ambientales.....	51
4.10.4 Estudios de mercado.....	52
4.10.5 Estudios Específicos.....	55
4.10.6 Análisis de la oferta.....	55
4.10.7 Análisis de la demanda.....	55
4.10.8 Interacción de la oferta y la demanda.....	56
<b>5. EVALUACIÓN DEL PROGRAMA DE ADQUISICIONES.....</b>	<b>57</b>
5.1 IDENTIFICACIÓN, CUANTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE COSTOS.....	57
5.2 IDENTIFICACIÓN, CUANTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS BENEFICIOS.....	57
5.3 CÁLCULO DE LOS INDICADORES DE RENTABILIDAD.....	58
5.4 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.....	58



**FINANZAS**  
SECRETARÍA DE ADMINISTRACIÓN  
Y FINANZAS

**Análisis Costo Beneficio**  
Coordinación General de Modernización  
Administrativa e Innovación Gubernamental

5.5 ANÁLISIS DE RIESGOS .....	58
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	58
7. BIBLIOGRAFÍA .....	59
8. ANEXOS .....	59



## 1. Resumen Ejecutivo

El presente resumen ejecutivo sintetiza los puntos clave del programa de adquisiciones. Su objetivo es que el lector tenga una rápida visión de este y de sus indicadores clave.

### Problemática, objetivo y descripción del PPI

Objetivo del PPI	<p>Modernizar el Centro de Administración de Servidores y Telecomunicaciones del Gobierno Estatal (CAST) ubicado en la Secretaría de Administración y Finanzas del Poder Ejecutivo del Estado de Tabasco, que permita elevar la oferta de trámites y servicios digitales a la población tabasqueña.</p>
Problemática Identificada	<p>La infraestructura tecnológica del Centro de Administración de Servidores y Telecomunicaciones del Gobierno Estatal (CAST), presenta obsolescencia en el sistema de enfriamiento, el sistema de procesamiento, almacenamiento y respaldos los cuales han superado los 9 años de uso continuo, lo cual genera una serie de problemas operativos, de seguridad con altos riesgos de ciberataques y de eficiencia que impactan negativamente en la administración de la red troncal y las subredes de última milla, la interoperabilidad de los sistemas, el ahorro energético y la seguridad de la información.</p>
Breve descripción del PPI	<p>El programa busca suministrar, instalar e implementar módulos de almacenamiento, que eleven la eficacia de la infraestructura con base en la disposición de un sistema de gabinetes integrados que permita administrar la red troncal y las subredes de última milla.</p> <p>Es prioridad del Gobierno del Estado de Tabasco lograr una transformación gubernamental mediante la construcción de una nueva relación entre la sociedad y el gobierno, basada en la experiencia de los ciudadanos como usuarios de los servicios públicos, así como elevar la competitividad y fomentar un ambiente amigable en la gestión de los servicios públicos.</p> <p>Esta relación se puede lograr a partir de la adopción y aprovechamiento de las Tecnologías de la Información y</p>



Comunicaciones (TIC) mediante la implementación de una Infraestructura tecnológica que de pauta a un siguiente nivel de maduración para la sistematización de trámites y servicios así como la simplificación administrativa de estos; de igual forma permite su interacción con otros portales y sistemas de los diferentes órdenes de gobierno a fin de proporcionar a la ciudadanía y a las empresas, servicios que integren a todas las instancias que correspondan, buscando con ello fomentar la competitividad del Estado.

**Horizonte de evaluación, costos y beneficios del PPI**

Horizonte de Evaluación: 6 años.

Descripción de los principales costos del PPI: Los principales costos del programa de adquisiciones son:

- 1 Modulo de Centros de Datos.
- 12 Nodos para el sistema de procesamiento de cómputo.
- 1 Sistema de almacenamiento de datos de 200 TB.
- 1 Solución de respaldo de datos de 200 TB.
- 2 Switches de interconexión.
- 1 Servicio de diseño, ingenierías y transferencia de conocimientos de la solución.

La estrategia se integra de estos componentes tecnológicos enlistados que en su conjunto permitirán que el Gobierno del Estado de Tabasco cuente con un Centro de Datos de última generación que coadyuve en la transformación de un gobierno digital.

Descripción de los principales beneficios del PPI: Con la implementación del proyecto se impulsará y desarrollará un modelo de gobierno digital, que permita la interoperabilidad de los sistemas, el ahorro energético y la seguridad de la información y el incremento de servicios electrónicos, mediante el uso intensivo de medios tecnológicos, para garantizar una mayor atención ciudadana y prestación de servicios públicos.

Monto total de inversión (con IVA): El monto de inversión con IVA es de \$112,979,645.72 (Ciento doce millones novecientos setenta y nueve mil seiscientos cuarenta y cinco pesos 72/100 M.N.)



Riesgos  
asociados al  
PPI

Entre los riesgos se encuentran problemas ligados a la infraestructura eléctrica y de seguridad vinculada con el CAST. Así como incidentes resultantes de actividades humanas intencionadas o accidentales internas. De igual forma un riesgo asociado es que se efectúe un proceso natural o fenómeno que podría afectar negativamente al CAST. Por ejemplo, tormentas tropicales, tormentas, desbordamientos, deslizamientos de tierra, incendios, terremotos, actividad de tormentas y tormentas graves con rayo, tormentas, vientos fuertes o lluvia intensa.

### Indicadores de Rentabilidad del PPI

Valor Presente Neto (VPN) \$49,209,550.98 (Cuarenta y nueve millones doscientos nueve mil quinientos cincuenta pesos 98/100 M.N.)

Tasa Interna de Retorno (TIR) 23%

Tasa de Rentabilidad Inmediata (TRI) 30%

### Conclusión

Conclusión del  
Análisis del PPI

El sistema de almacenamiento y procesamiento de la plataforma de servidores y del repositorio de respaldos, está al 90% de uso, y sin soporte, ni garantía del fabricante, los cuales tienen más de nueve años de operación. Si no se realiza el proyecto de mantenimiento estará en riesgo la seguridad de la información del Poder Ejecutivo del Estado de Tabasco.



## Análisis Costo Beneficio

### Coordinación General de Modernización Administrativa e Innovación Gubernamental

## 2. Situación actual del Programa de Adquisiciones.

En esta sección se busca describir las generales del programa de adquisiciones, considerando el diagnóstico, así como un análisis de la oferta y la demanda, de modo que se puedan establecer las ventajas competitivas del programa frente a la situación actual del mercado.

### 2.1 Diagnostico de la situación actual.

Actualmente existe una falta de modernización de la capacidad instalada del Centro de Administración de Servidores y Telecomunicaciones del Gobierno Estatal (CAST), el cual es una infraestructura que permita la operatividad de los sistemas, plataformas, aplicaciones y demás herramientas basadas en las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC).

La infraestructura tecnológica del Centro de Administración de Servidores y Telecomunicaciones del Gobierno Estatal (CAST), presenta obsolescencia en el sistema de enfriamiento, el sistema de procesamiento, almacenamiento y respaldos los cuales han superado los 9 años de uso continuo, lo cual genera una serie de problemas operativos, de seguridad con altos riesgos de ciberataques y de eficiencia que impactan negativamente en la administración de la red troncal y las subredes de última milla, la interoperabilidad de los sistemas, el ahorro energético y la seguridad de la información.

La problemática que se busca atender es la obsolescencia tecnológica del equipo de procesamiento de cómputo. La obsolescencia tecnológica es un fenómeno creciente en la Sociedad de la Información y el Conocimiento, la cual, además de originar un inconveniente ambiental con sus monumentales basureros, pone en peligro la información, ante la incompatibilidad de dispositivos de almacenamiento nuevos y precedentes.

Lo anterior, se puede corroborar, a través del análisis de la infraestructura física del CAST, donde se destaca que no se cuenta con documentación que detalle a la fecha, los componentes de este, solo se cuenta con un diagrama unifilar que data del año 2019. Se observa que hace falta cable de tierra en la salida de circuitos derivados del tablero de potencia a diversas cargas, como se muestra en la siguiente figura.



Figura 1. Salida de circuitos derivados del tablero de potencia.



Fuente: Dirección General de Tecnologías de la Información y Comunicaciones de la CGMAIG.

Se observa que existen tuberías expuestas y en mal estado por donde se conduce el suministro de energía eléctrica al CAST. Se corre el riesgo de daño del cable por inclemencias del tiempo, por limpieza del área verde, por roedores o animales o intencional. Con el paso del tiempo el cable se deteriora por estar expuesto a sol directamente. Podría provocar interrupción en el suministro de energía eléctrica.

Figura 2. Tubería expuesta del CAST.



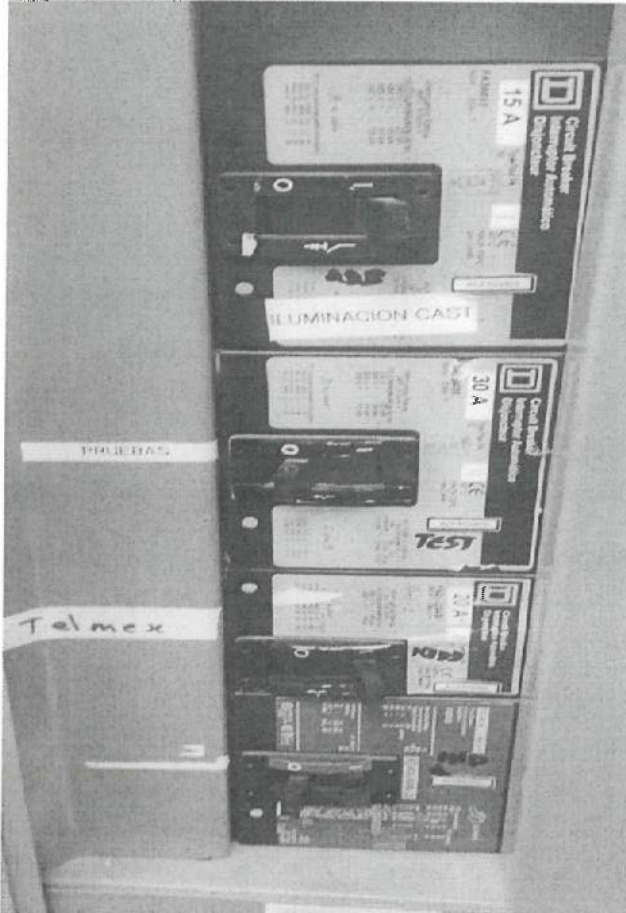
Fuente: Dirección General de Tecnologías de la Información y Comunicaciones de la CGMAIG.

Se observa que la protección del cable de alimentación está fuera de norma en el tablero 02 (I Line), el interruptor principal del tablero con una protección mayor a la que soporta el conductor eléctrico. Esto es un riesgo de la instalación porque no hay protección del cable de alimentación al sobrepasar su capacidad de conducción de corriente.



Por otro lado, se observa que el alumbrado del CAST cuenta con protección desde el tablero I-line (Tablero 2), debería estar en otro centro de carga con un interruptor de protección tipo enchufable.

Figura 3. Tablero 2 del CAST.



Fuente: Dirección General de Tecnologías de la Información y Comunicaciones de la CGMAIG.

Además, existen 2 supresores de picos en mal estado conectados en los tableros 1 y 2 I-line dentro del CAST. El riesgo persiste toda vez que no se cuenta con una protección y en caso de una descarga eléctrica se podrían dañar los equipos. Aunado a lo anterior, el lugar donde se encuentra el CAST presenta deficiencias de limpieza e higiene, ya que se encuentran equipos de limpieza y un diablito (carretilla) en el interior del nicho de tableros y luminarias sin uso, en el nicho donde se interconectan tierras del CAST, con lo que se obstaculiza el libre acceso, y riesgo de falla en regulador.

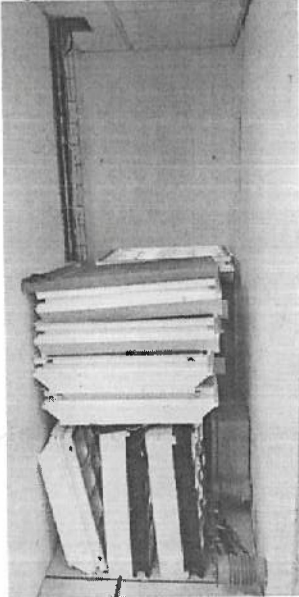


Figura 4. Condiciones del CAST.



Fuente: Dirección General de Tecnologías de la Información y Comunicaciones de la CGMAIG.

Figura 5. Desechos resguardados en el CAST.

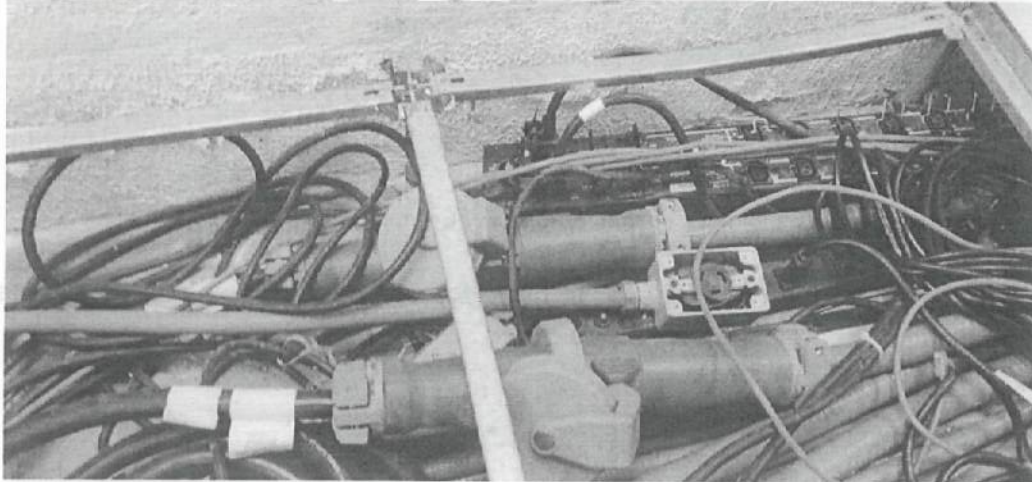


Fuente: Dirección General de Tecnologías de la Información y Comunicaciones de la CGMAIG.



En este sentido, se observan Unidades de Distribución Eléctrica (PDU) bajo piso falso, además se observa cableado tanto de red como eléctrico mezclando y desordenado.

Figura 6. Cableado mezclado y desordenado.



Fuente: Dirección General de Tecnologías de la Información y Comunicaciones de la CGMAIG.

*[Firma manuscrita]*  
*[Firma manuscrita]*

Debido a la oxidación y falta de mantenimiento del CAST no se puede retirar la tapa del registro eléctrico que se ubica en el pasillo a un costado de la subestación cerca del estacionamiento para seguir la trayectoria de las conexiones eléctricas.

Figura 7. Tapa de registro eléctrico del CAST.

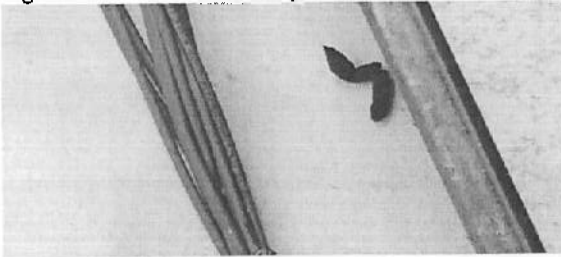


Fuente: Dirección General de Tecnologías de la Información y Comunicaciones de la CGMAIG.



Se observa bajo el piso falso presencia de mucha suciedad y de excremento de roedor, lo que representa un riesgo para la salud del personal que tiene que realizar sus actividades dentro del centro de datos; y al haber presencia de roedores se corre el riesgo de daños en cables o equipos que pueden causar interrupciones.

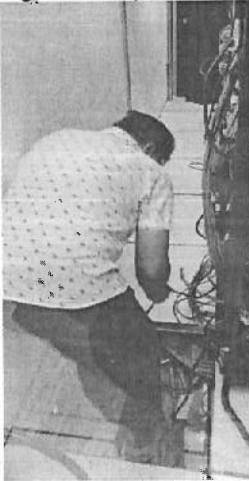
Figura 8. Condiciones del piso falso.



Fuente: Dirección General de Tecnologías de la Información y Comunicaciones de la CGMAIG.

Se observan espacios muy reducidos en la parte trasera de los gabinetes para poder trabajar el cableado tanto eléctrico como de red.

Figura 9. Espacios dentro del CAST.



Fuente: Dirección General de Tecnologías de la Información y Comunicaciones de la CGMAIG.



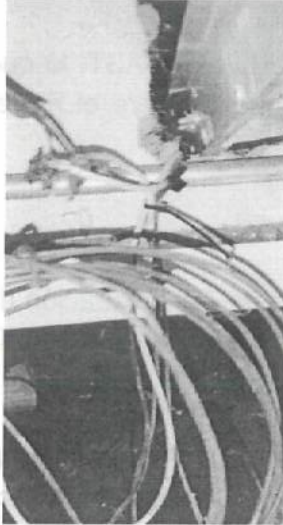
Figura 10. Gabinetes del CAST.



Fuente: Dirección General de Tecnologías de la Información y Comunicaciones de la CGMAIG.

Se observa empalme de cable del sistema contra incendio sobre el plafón, debería ser una instalación directa y protegida con tubería.

Figura 11. Sistema contra incendio.

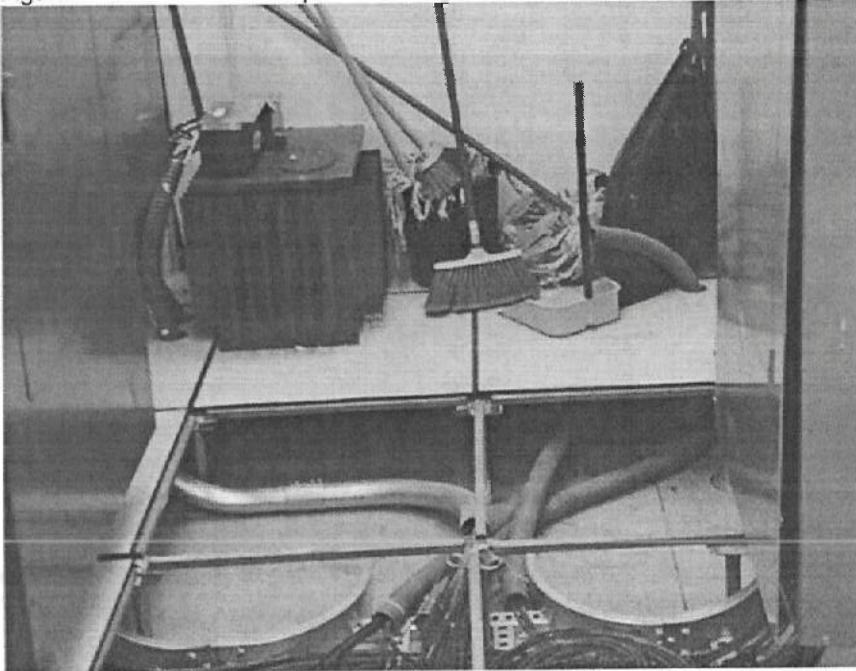


Fuente: Dirección General de Tecnologías de la Información y Comunicaciones de la CGMAIG.

Se observa que los cables eléctricos de alimentación y sistema de tierra pasan por el piso falso y no hay forma de levantar la placa de piso falso sin tener que desconectar los cables.



Figura 12. Condiciones del piso falso del CAST.



Fuente: Dirección General de Tecnologías de la Información y Comunicaciones de la CGMAIG.

Lo anterior, refleja una falta de mantenimiento preventivo y correctivo al CAST, lo que generó que sea obsoleto a las necesidades de infraestructura que requiere el Poder Ejecutivo del Estado de Tabasco.

## 2.2 Análisis de la oferta existente.

El Poder Ejecutivo del Estado de Tabasco, cuenta con un Centro de Administración de Servidores y Telecomunicaciones del Gobierno Estatal (CAST) ubicado en la Secretaría de Administración y Finanzas.

Con el propósito de contar con una plataforma para el proyecto de la Red Gubernamental y de esta forma cumplir con las políticas de racionalidad y austeridad en el gasto público y de modernización administrativa del Plan Estatal de Desarrollo, se creó a principios del 2003, el CAST, en la entonces Dirección de Informática de la Secretaría de Administración, el cual tiene la misión de coadyuvar a la integración de los proyectos de tecnologías de información y comunicación que la Administración Pública Estatal y así poder dar mejores servicios a los ciudadanos.



En el CAST, el sistema de almacenamiento y procesamiento de la plataforma de servidores y del repositorio de respaldos, está al 90% de uso, y sin soporte, ni garantía del fabricante, los cuales tienen más de nueve años de operación. Por lo mismo, en caso de falla, se dificulta el remplazo de sus componentes, ya que no se encuentran en el mercado; y siendo muy vulnerables ante cualquier falla, lo que ocasionaría la suspensión de los respaldos de aplicaciones y base de datos, y en consecuencia no tener opciones de recuperación de información al no tener respaldos de la infraestructura de servidores y repositorios de archivos.

Actualmente, la oferta del CAST, tiene la infraestructura siguiente:

1. Aire Acondicionado a cama Plena
2. Sistema de detección y Extinción a base de Heptafluoropropano (FM200)
3. Transformador Eléctrico dedicado para el Centro de Datos
4. Plantas de Emergencia de Gas y Diesel
5. Unidad de Energía Ininterrumpibles.
6. Reguladores
7. Tableros I-line
8. Iluminación
9. Control de Acceso.

La oferta actual de CAST, tiene una capacidad instalada para 250 máquinas virtuales para alojar sistemas, aplicaciones y herramientas tecnológicas del Poder Ejecutivo del Estado. Además, el Centro de Datos ofrece los siguientes servicios, los cuales atienden las necesidades de las Dependencias, Órganos y Entidades:

1. Hospedaje de Servidores de datos
2. Hospedaje de Equipos de Comunicaciones
3. Hospedaje de Sitios Web
4. Hospedaje de Aplicaciones dedicadas para el Gobierno del Estado
5. Servicio de Internet para Aplicaciones
6. Servicios de Voz para la Red Gubernamental
7. Servicio de Redes Virtuales VPN (Gobierno del Estado de Tabasco, 2025).



### 2.3 Análisis de la Demanda Actual.

La gravedad de la situación de los servidores va más allá de la mera infraestructura tecnológica, ya que amenaza con afectar directamente la recaudación del Estado y la capacidad para pagar la nómina estatal, así como la provisión de servicios esenciales a los ciudadanos.

Las constantes alarmas y la obsolescencia de los equipos podrían conllevar a la paralización de servicios gubernamentales vitales, como la expedición y renovación de licencias, el registro de proveedores, el apostillado de documentos y la publicación del diario oficial. Estas interrupciones tendrían un impacto económico negativo al dificultar la capacidad del gobierno para generar ingresos y mantener los servicios públicos en funcionamiento.

Por otro lado, la pandemia de la COVID-19, aceleró tanto la digitalización de trámites y servicios del sector público debido a una mayor demanda por parte de la población, que buscaba interactuar con el gobierno a través de medios electrónicos, como respuesta al aislamiento que se vivía en ese periodo de entre 2020 y 2022. Lo anterior se puede observar en la siguiente tabla que describe el porcentaje de la población de 18 años que interactúa con el gobierno a través de internet, tomando el periodo 2013-2021.

Tabla 1. Población de 18 años y más con al menos una interacción con el Gobierno a través de medios electrónicos.

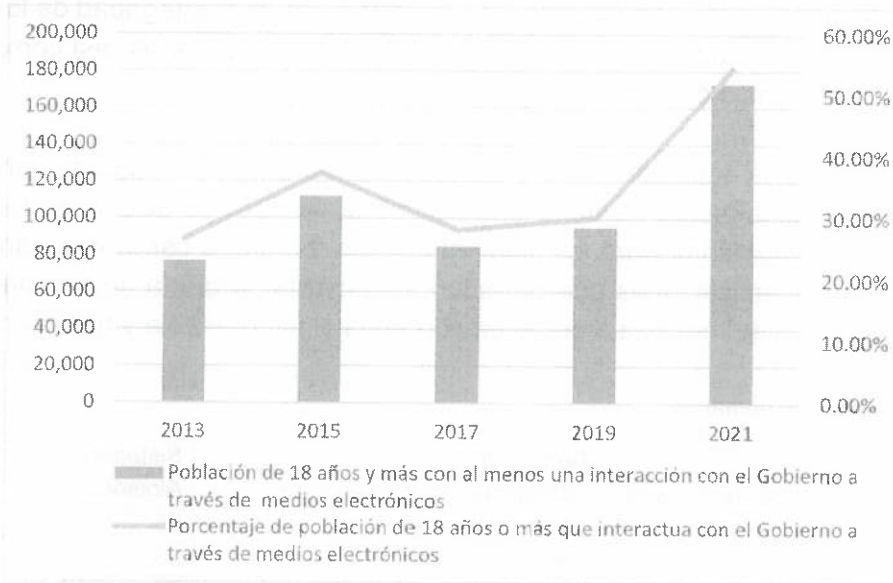
Año	Población de 18 años y más que habita en áreas urbanas de cien mil habitantes y más.	Población de 18 años y más con al menos una interacción con el Gobierno a través de medios electrónicos	Porcentaje de población de 18 años o más que interactúa con el Gobierno a través de medios electrónicos
2013	287,184	76,716	26.71%
2015	300,354	111,961	37.28%
2017	300,923	84,544	28.09%
2019	316,563	95,156	30.06%
2021	318,348	173,201	54.41%

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, 2023.

Como se muestra, pese en 2021 hubo un incremento sustancial en la interacción del gobierno a través de internet, que con base en las tendencias de la gobernanza digital, se incrementará en los siguientes años.



Figura 13. Población de 18 años y más con al menos una interacción con el Gobierno a través de medios electrónicos.



*[Firma manuscrita]*

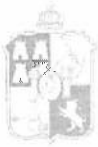
Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, 2023.

Lo anterior, también se refleja en la demanda de máquinas virtuales en uso y los sistemas alojados en el CAST, en el periodo 2019-2025, donde se observa que con el paso de los años se ha incrementado la demanda de las máquinas virtuales porque se ha incrementado el número de sistemas, plataformas y aplicaciones alojados en el CAST.

Tabla 2. Demanda del CAST en el periodo 2019-2025.

Año	Demanda (Máquinas virtuales en uso)	Demanda de Sistemas Alojados en el CAST
2019	146	88
2020	156	83
2021	163	87
2022	178	95
2023	178	95
2024	198	100
2025	225	120

Fuente: Elaboración propia.



## 2.4 Interacción de la oferta y la demanda.

Solo existe un 10 % de capacidad instalada actualmente en el CAST, por lo que es fundamental tomar medidas inmediatas para abordar esta situación, renovando y actualizando el Centro de datos de la Secretaría de Administración y Finanzas. Solo así se garantizará la continuidad de los servicios de TIC, la protección de la integridad de los datos y la prestación ininterrumpida de servicios esenciales a los ciudadanos, así como el mantenimiento de la eficiencia operativa del gobierno.

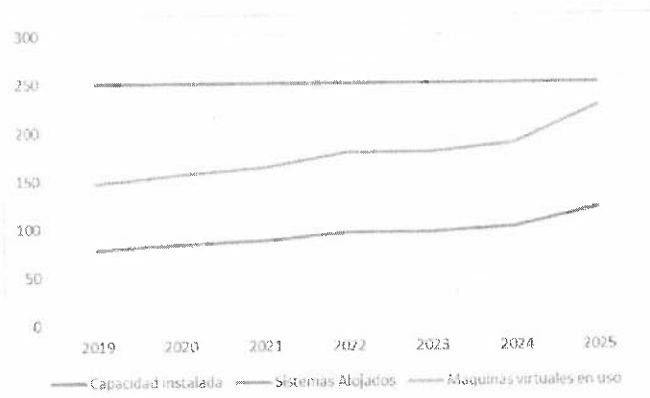
Además, con base en la oferta actual del CAST, que tiene una capacidad instalada para 250 máquinas virtuales, actualmente se tiene una demanda de 225, ya que se tienen alojados 120 sistemas. No obstante, para los siguientes años, no habrá capacidad para alojar un mayor número de aplicaciones que permitan incrementar la oferta de trámites y servicios digitales. A como se muestra a continuación en la siguiente tabla y figura.

Tabla 3. Interacción de la oferta y demanda.

Año	Oferta (Capacidad de máquinas virtuales)	Demanda (Máquinas virtuales en uso)	Sistemas Alojados
2019	250	146	88
2020	250	156	83
2021	250	163	87
2022	250	178	95
2023	250	178	95
2024	250	198	100
2025	250	225	120

Fuente: Elaboración propia.

Figura 14. Interacción de la oferta y la demanda.



Fuente: Elaboración propia.



## Análisis Costo Beneficio

### Coordinación General de Modernización Administrativa e Innovación Gubernamental

### 3. Situación sin el Programa de Adquisiciones.

La falta del programa afectaría los tiempos de respuesta a la hora de la búsqueda o recuperación de la información, ya que serían muy lentos y se tendría que emplear un sistema de catálogo para la identificación de los discos.

La Coordinación General de Modernización Administrativa e Innovación Gubernamental tiene entre sus atribuciones la de proporcionar las plataformas tecnológicas necesarias que requieren las diferentes áreas usuarias para su adecuada operación, actualmente se opera con diversas plataformas tecnológicas que muchas han llegado a su fin de vida o han sido sobrepasadas por las propias necesidades digitales actuales; por lo tanto se han convertido en un punto de oportunidad para el Gobierno del Estado para realizar una actualización tecnológica de las plataformas obsoletas que ponen en riesgo la operación sustantiva de muchas áreas operativas del gobierno.

Por lo anteriormente mencionado, se requiere inversión en plataformas tecnológicas de última generación mediante una estrategia integral e innovadora que ayude a la transformación del Gobierno de Tabasco hacia un gobierno digital. Para determinar la vida útil, deben tenerse en cuenta, entre otros, lo siguiente:

- a) El uso que el ente público espera realizar del activo. El uso se estima por referencia a la capacidad o rendimiento físico esperado del activo.
- b) El deterioro natural esperado, que depende de factores operativos tales como el número de turnos de trabajo en los que será usado el bien, el programa de reparaciones y mantenimiento del ente, así como el nivel de cuidado y mantenimiento mientras el activo no está siendo dedicado a tareas productivas.
- c) La obsolescencia técnica derivada de los cambios y mejoras en la producción, o bien de los cambios en la demanda de/ mercado de los productos o servicios que se obtienen con el activo; y
- d) Los límites legales o restricciones similares sobre el uso del activo, tales como las fechas de caducidad de los contratos de servicio relacionados con el bien.

El deterioro esperado depende de factores operativos tales como; el número de horas de trabajo en lo que es usado el bien, el programa de reparaciones y mantenimiento de



## Análisis Costo Beneficio

### Coordinación General de Modernización Administrativa e Innovación Gubernamental

este, así como resguardo apropiado mientras el activo no está siendo dedicado a tareas productivas.

Una vez vencida la garantía, se deberá analizar la factibilidad de adquirir una ampliación de esta, siempre y cuando no represente un valor excesivo con respecto al valor de los equipos y/o en su caso, se contraten los servicios de mantenimiento preventivo y correctivo correspondientes hasta agotar la vida útil de los bienes. Diversos estudios realizados por empresas fabricantes de equipamiento tecnológico y por recomendaciones emitidas por sectores gubernamentales, manifiestan que la vida útil de los equipos informáticos oscila entre los tres y los cinco años de operación, y que dicho periodo es el más conveniente para su renovación, lo anterior dependiendo del tipo de uso de los equipos y de los procesos para los que estén destinados, es decir sus cargas de trabajo.

A medida que pasan los años desde que fue producido un modelo determinado de bien tecnológico, los proveedores motivados por el propio desarrollo técnico dejan de producir y surtir el mercado con refacciones de equipos antiguos, por tanto, las refacciones son más difíciles de adquirir y si las hay se consiguen a mayor costo. Por lo que, en caso de determinar ampliar la vida útil del equipo en comento, será necesario realizar un análisis costo-beneficio para estimar los recursos presupuestales que se requerirían para su posible mantenimiento o su actualización.

El CONAC como órgano regulador en materia contable a nivel federal ha determinado una vida estimada para los equipos de cómputo y tecnologías de la información en 3 años, en tanto que para equipo de comunicaciones y telecomunicación la estima en 10 años. Los proveedores de equipo de cómputo y de tecnologías de la información, estiman una vida útil entre 3 y 5 años, y los proveedores en materia de comunicación y telecomunicación esta podría variar entre 8 y 10 años, desde el periodo de venta hasta el fin de soporte. Por ello, sin el programa debe considerar la obsolescencia del activo, el vencimiento de garantías, así como la inversión elevada, con respecto al costo original del bien, en planes de mantenimiento. Además, la disminución del rendimiento de los activos (Tribunal Electoral del Poder Judicial de la Federación, 2024).



## Análisis Costo Beneficio

### Coordinación General de Modernización Administrativa e Innovación Gubernamental

#### 3.1 Optimizaciones.

Se pueden implementar medidas de respaldo y procesamiento independiente por cada sistema informático o servidor, a través de servidores independientes.

Tabla 4. Presupuesto de las medidas de optimización.

Concepto	Subtotal	I.VA.	Total
Costo de los servidores independientes	\$8,765,662.16	\$1,402,505.94	\$10,168,168.10

Fuente: Elaboración propia.

Las salas de servidores, que suelen estar ubicadas en las instalaciones, ofrecen un control total de la infraestructura, pero requieren una inversión significativa en mantenimiento y solución de problemas.

#### 3.2 Análisis de la oferta

La oferta en caso de que el proyecto no se lleve a cabo, es igual a la situación actual descrita. Se presentaría una obsolescencia tecnológica del equipo de procesamiento de cómputo, al no contar con un sistema de almacenamiento procesamiento confiable, que ocasionaría la suspensión de los respaldos de aplicaciones y base de datos, y en consecuencia no se tendrían opciones de recuperación de información al no tener respaldos de la infraestructura de servidores y repositorios de archivos. Sin el proyecto, la oferta de máquinas de virtuales, para alojar sistemas del Poder Ejecutivo, sería de 250 máquinas virtuales.

#### 3.3 Análisis de la demanda.

No se podría contar con respaldo de los trámites y servicios realizados por los usuarios de las Dependencias, Órganos y Entidades de la Administración Pública Estatal. Además, la paralización de servicios internos del gobierno, como la expedición de anuencias técnicas, los reintegros de nómina y la emisión de constancias de no inhabilitado, afectaría la eficiencia operativa y podría resultar en retrasos en los procesos administrativos, erosionando la confianza pública en las instituciones gubernamentales.

Por lo anterior, en el horizonte del proyecto, se requeriría un número mayor de máquinas virtuales para alojar un mayor número de sistemas en el CAST. No obstante, sin el



proyecto, se necesitaría de servidores independientes para satisfacer esta demanda. A como a continuación se observa en la tabla.

Tabla 5. Demanda del CAST sin el proyecto.

Año	Demanda (Máquinas virtuales necesarias)	Demanda de Sistemas Alojados en el CAST
2025	225	120
2026	250	125
2027	280	130
2028	310	145
2029	450	170
2030	500	200

Fuente: Elaboración propia.

### 3.4 Diagnóstico de la interacción de la oferta y la demanda

La gravedad de la situación de los servidores va más allá de la mera infraestructura tecnológica, ya que amenaza con afectar directamente la recaudación del Estado y la capacidad para pagar la nómina estatal, así como la provisión de servicios esenciales a los ciudadanos.

Las constantes alarmas y la obsolescencia de los equipos podrían conllevar a la paralización de servicios gubernamentales vitales, como la expedición y renovación de licencias, el registro de proveedores, el apostillado de documentos y la publicación del diario oficial. Estas interrupciones tendrían un impacto económico negativo al dificultar la capacidad del gobierno para generar ingresos y mantener los servicios públicos en funcionamiento.

Como se observa en la tabla y figura siguiente, sin el proyecto, actualmente la capacidad instalada de máquinas virtuales es de 250. No obstante, la demanda irá incrementándose año con año, generándose un déficit en el horizonte del proyecto, con un déficit de hasta 250 máquinas virtuales.

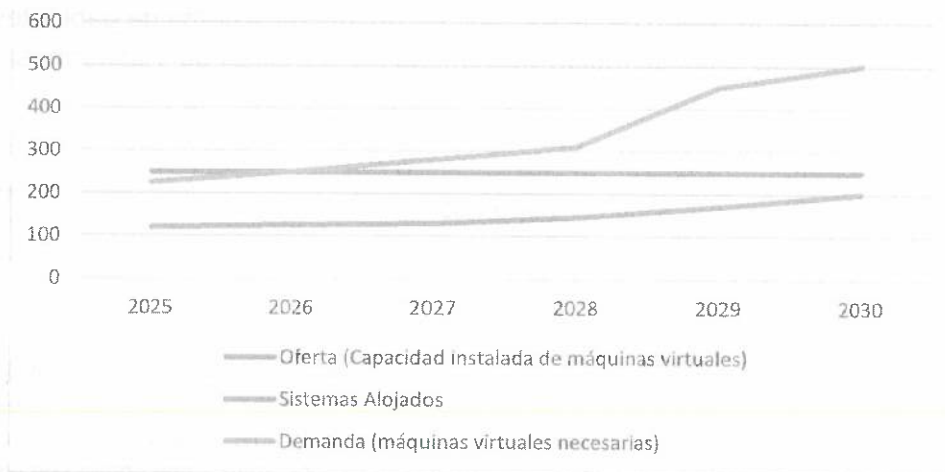


Tabla 6. Interacción de la oferta y la demanda sin programa.

Año	Oferta (Capacidad instalada de máquinas virtuales)	Sistemas Alojados	Demanda (máquinas virtuales necesarias)	Balance
2025	250	120	225	+25
2026	250	125	250	0
2027	250	130	280	-30
2028	250	145	310	-60
2029	250	170	450	-200
2030	250	200	500	-250

Fuente: Elaboración propia.

Figura 15.. Interacción de la oferta y la demanda sin programa.



Fuente: Elaboración propia.

### 3.5 Alternativas de solución

Como se ha planteado, se pueden implementar medidas de respaldo y procesamiento independiente por cada sistema informático o servidor, a través de servidores independientes. Las salas de servidores y los centros de datos forman el núcleo de la infraestructura de TIC y almacenamiento de datos de cualquier empresa. Una sala de servidores in situ es un área designada dentro de las instalaciones de una empresa que alberga el hardware de los servidores y los equipos de red. Estas salas suelen ser administradas por un solo equipo o persona, lo que ofrece un control total sobre la infraestructura, pero requiere importantes esfuerzos de mantenimiento.



#### 4. Situación con el programa de adquisiciones.

##### 4.1 Descripción general.

Tabla 7. Tipo de PPI.

Tipo de PPI	
Proyecto de infraestructura económica	
Proyecto de infraestructura social	
Proyecto de infraestructura gubernamental	
Proyecto de inmuebles	
Programa de adquisiciones	X
Programa de mantenimiento	
Otros proyectos de inversión	
Otros programas de inversión	

Fuente: Elaboración propia.

El programa de adquisiciones será de suministro, instalación y puesta en marcha de infraestructura de un módulo de centro de datos, todo en un mismo sistema de gabinetes integrados de la Secretaría de Administración y Finanzas en la Ciudad de Villahermosa, Centro Tabasco.

Tabla 8. Descripción del proyecto.

Cantidad	Descripción
1	<p><b>Módulo De Centro De Datos</b></p> <p>El diseño, suministro, instalación y puesta en condiciones de funcionamiento de la infraestructura de un módulo de centro de datos, todo en un único sistema de gabinetes integrados, que permita un rápido despliegue y crecimiento escalable, debe ser de la misma marca que el fabricante del sistema de centro de datos. El data center debe contar con las siguientes características mínimas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 gabinetes de 42U con puerta frontal de vidrio.</li> <li>• 3 unidades de refrigeración inteligente para exteriores (condensadoras)</li> <li>• 3 unidades de enfriamiento inteligente interior, (evaporadoras)</li> <li>• Configuración de aires acondicionados N+1.</li> <li>• Pasillo de aire frío de una fila de 250 mm</li> <li>• Capacidad de refrigeración del aire acondicionado de 12.5 Kw,</li> <li>• Modo de enfriamiento por aire de expansión directa</li> <li>• Modo de instalación en rack</li> <li>• Control inteligente de la temperatura</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sistema de alimentación 208 VAC. 60Hz, trifásico, neutro y tierra</li><li>• Nivel de protección del sistema IP20</li><li>• Capacidad de montaje en rack de UPS de 20 KVA</li><li>• Configuración de UPS 1+1 de 20 KVA</li><li>• Eficiencia del sistema UPS 95 % (20KVA)</li><li>• PDU con una frecuencia de funcionamiento nominal de 60 Hz y una tensión de funcionamiento nominal de 220 VCA</li><li>• PDU de instalación en gabinete</li><li>• Licenciamiento perpetuo de software (dentro del período de garantía) para el monitoreo en tiempo real del control de temperatura y humedad, alarma de incendios, control de acceso y sistema de refrigeración a través de la aplicación de monitoreo móvil o acceso web.</li><li>• Acceso remoto a la interfaz de usuario web</li><li>• Interfaz de usuario en la tableta</li><li>• Debe contar como mínimo con sensor de humo, sensores de apertura de puertas, sensores de humedad y temperatura.</li><li>• Cámara de monitoreo</li><li>• Tableta de monitoreo</li></ul> <p>Debe soportar alarmas asociadas al sistema de protección contra incendios. El respaldo y distribución de energía, monitoreo y aire acondicionado deben estar integrados en el módulo.</p> <p>Se deberán considerar todos los materiales necesarios para la instalación de los sistemas de refrigeración.</p> <p><b>Servicios de implementación</b></p> <p>Se deberán considerar las maniobras de traslado e instalación. La instalación debe ser realizada por personal aprobado por el fabricante de los equipos.</p> <p>Transferencia de conocimientos: Transferencia de conocimiento del fabricante sobre el uso, configuración y operación de todos los aspectos de hardware y software del módulo del centro de datos para 4 personas.</p> <p><b>Garantía y soporte del fabricante</b></p> <p>Política de soporte deberá tener un esquema 24x7 y con un remplazo de piezas al día siguiente a partir de que la solicitud de remplazo (RMA) es aprobada, por un periodo de 36 meses sobre equipos hardware.</p> <p><b>Entregables:</b></p>
--	--



	<p>El oferente adjudicado presentará un informe técnico de instalación que contenga los siguientes puntos:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Descripción del sistema.</li><li>2. Diagrama de interconexión del sistema.</li><li>3. Proceso de acceso a las garantías.</li><li>4. Finalización y entrega de un documento con la matriz de pruebas, documento final con la configuración.</li></ol>
1	<p><b>12 nodos para el sistema de procesamiento de cómputo</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• La solución debe de ser diseñada con una redundancia en alta disponibilidad en todos los componentes de hardware y software críticos para la operación de la solución.</li><li>• Los servidores deberán ser tipo rack, cada nodo deberá contar con redundancia en fuentes de poder y ventiladores.</li><li>• La redundancia a nivel de nodos deberá de diseñarse de manera que la caída de un nodo completo pueda ser soportada por el resto de la plataforma.</li><li>• Se deberá incluir el licenciamiento necesario de la plataforma de virtualización en función a la arquitectura propuesta.</li><li>• Los procesadores de los servidores incluidos en la propuesta deberán de ser de la familia de procesadores Intel o similar.</li><li>• La propuesta deberá de incluir todos los transceivers necesarios, así como el cableado necesario para la conectividad de la solución.</li><li>• El oferente adjudicado deberá realizar la migración de los ambientes actuales de virtualización al nuevo Hipervisor.</li></ul> <p>La arquitectura de cómputo deberá considerar los siguientes nodos y características mínimas:</p> <p><b>9 nodos de cómputo y gestión con las siguientes especificaciones mínimas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- 2 procesadores 2.0 GHz, 28 Cores o similar</li><li>- 16 DDR4 RDIMM de 64GB</li><li>- 2 discos SSD 960GB, SAS 6Gb/s, read intensive, 2.5 pulgadas</li><li>- 1 tarjeta RAID SAS/SATA soporte RAID 0, 1, 5, 6, 10 configurado, con capacidad de transición de estado RAID</li><li>- 2 tarjetas de red de 10GB, 2 puertos SFP+, 2 Transceivers ópticos, PCIe</li><li>- Ranuras de expansión PCIe de hasta para 8 PCIe slots</li><li>- Ventiladores de rotación inversa intercambiables Hot-swap con redundancia 1+1</li><li>- 2 fuentes de alimentación de CA de 900 W intercambiables en caliente (Hot-swap) en redundancia 1+1.</li><li>- Alimentación 110/220 VAC</li><li>- Kit de montaje con guía regulable y carriles de sujeción</li></ul>



	<p><b>3 nodos de gestión de red con las siguientes especificaciones mínimas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- 2 procesadores 2.0 GHz, 28 Cores o similar</li><li>- 16 DDR4 RDIMM de 64GB</li><li>- 2 discos SSD 960GB, SAS 6Gb/s, strong read, 2.5 pulgadas</li><li>- 6 SAS SSD disks. 3.84TB, SAS 6Gb/s, read intensive</li><li>- 2 tarjetas de red de 10GB, 2 puertos SFP+, 2 Transceivers ópticos, PCIe</li><li>- Ranuras de expansión PCIe de hasta para 8 PCIe slots</li><li>- Ventiladores de rotación inversa intercambiables Hot-swap con redundancia 1+1</li><li>- 2 fuentes de alimentación de CA de 900 W intercambiables en caliente (Hot-swap) en redundancia 1+1.</li><li>- Alimentación 110/220 VAC</li><li>- Kit de montaje con guía regulable y carriles de sujeción</li></ul> <p>Cada nodo de cómputo dispondrá de un puerto de red adicional para la gestión remota.</p> <p>Cada nodo de cómputo admitirá arranque seguro UEFI e inicio seguro raíz para garantizar que, en cualquier situación, el firmware sea totalmente a prueba de manipulaciones y no se vea comprometido en ningún momento.</p> <p>Deberá incluir recuperación segura del firmware crítico a un buen estado conocido, al detectar firmware comprometido, capacidad de revertir firmware.</p> <p><b>Suite de licenciamiento de software de virtualización perpetuo para 24 CPU's, con las siguientes especificaciones mínimas:</b></p> <p>Se deberá proveer una plataforma de centro de datos en capas, para la entregar servicios de cómputo, almacenamiento, y red de distribución, mediante una plataforma de Infraestructura como Servicio (IaaS) que deberá proporcionar servicios de cómputo bajo demanda, y poder provisionar recursos como CPUs, memoria, volúmenes y elementos de comunicaciones tales como grupos de seguridad y redes virtuales.</p> <p>A través del servicio se deberá poder crear y administrar imágenes públicas o privadas y rutinas (plantillas) para creación de instancias virtuales, incluyendo, sistema operativo y software preinstalado, mismas que se deberán poder usar para el rápido despliegue de aplicaciones.</p> <p>Debe proveer la capacidad de asignación de recursos para mantener servicios con recursos suficientes en un esquema bajo demanda.</p> <p>Soportar redes de alta velocidad para servidores virtuales, para proporcionar tráfico de este a oeste de alta velocidad y admitir comunicaciones de capa 2, se deberá incluir al menos:</p>
--	---



1. Licenciamiento y soporte para 24 CPUs.
2. Deberá soportar el añadir bajo demanda contenedores, respaldos y software de gestión unificada.
3. Deberá contener Data Plane Development Kit (DPDK) que permita a las máquinas virtuales ofrecer un rendimiento óptimo.
4. Deberá tener Recuperación ante desastres para todo tipo de escenarios locales, remoto y en la nube.
5. Deberá soportar Arquitectura de acceso a memoria uniforme (NUMA) para mejorar el rendimiento de las máquinas virtuales.
6. Deberá contar con un panel de gestión Inteligente que permita visualizar el estado del centro de datos, realizar análisis topológicos E2E para la delimitación de problemas y aprovisionamiento de los recursos informáticos, de almacenamiento y de red.

Licenciamiento para protección de datos.

La solución de protección deberá tener las siguientes especificaciones mínimas:

- Los TENANTS podrán proporcionar servicios de respaldo de aplicaciones o máquinas virtuales.
- Los usuarios pueden establecer políticas de respaldo, incluido el período de respaldo, el tiempo de ejecución, la cantidad de copias retenidas durante el respaldo (o cuánto tiempo se retiene cada copia) y políticas de respaldo completo o respaldo incremental.
- Deberá soportar la restauración Cross-AZ para implementar soluciones de respaldo de datos en múltiples regiones de ser necesario.

**Suite de licenciamiento de Gestión del Centro de Datos O&M (Operación y Mantenimiento)**

El software de gestión deberá ofrecer funciones tales como monitoreo centralizado, visualización de topología de recursos, O&M automatizado, O&M de rutina, análisis de O&M y gestión del sistema.

Debe proporcionar un portal de mantenimiento, donde se pueda monitorear de manera integral recursos desde dispositivos físicos hasta host-OS, recopilar y mostrar alarmas y logs de objetos de O&M, así como analizar datos de O&M mediante informes y tableros. Todas estas funciones simplifican el O&M de rutina y mejoran la eficiencia de O&M.

Gestión de alarmas:

- Los recursos físicos y virtuales de la plataforma en la nube se pueden monitorear y gestionar de manera centralizada. Se pueden gestionar las ubicaciones, las alarmas y el rendimiento de los recursos físicos, como servidores, dispositivos de red (switches, routers, firewalls y balanceadores de carga) y dispositivos de almacenamiento.
- Se puede gestionar la siguiente información sobre los recursos virtuales: estadísticas de uso del servicio por departamentos, estadísticas de recursos totales por grupo de



	<p>recursos e información de monitoreo de rendimiento (incluida la cantidad de conexiones para el balanceo de carga virtual) de los elementos de red virtuales en la nube.</p> <p>Debe soportar tareas de O&amp;M seguras, controles de estado unificados y gestión centralizada de certificados, licencias, registros y tareas de respaldo para mejorar la estandarización y la consistencia del mantenimiento de la plataforma en la nube:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Debe proporcionar una página de gestión de certificados unificada que permita gestionar de forma centralizada los certificados de cada componente en la plataforma en la nube, actualizar los certificados por lotes y actualizar por separado los certificados que no se pudieron actualizar por lotes. Si un certificado está a punto de caducar, se le enviará una notificación de recordatorio.</li><li>- Debe proporcionar una plataforma de control de estado unificada para verificar automáticamente el estado de los componentes comunes, los servicios en la nube y los planos de servicio en la plataforma en la nube. Los informes de control de estado se pueden exportar.</li><li>- Debe proporcionar una página de gestión unificada de licencias para gestionar de forma centralizada las licencias de productos y las licencias de servicios en la nube.</li><li>- Debe proporcionar una página de copia de seguridad del plano de gestión unificado para hacer una copia de seguridad de los datos de cada servicio en la nube en el servidor de copia de seguridad antes de la actualización del servicio o de un ajuste importante del servicio. Puede configurar políticas de copia de seguridad automáticas para copias de seguridad periódicas o activar una tarea de copia de seguridad inmediatamente. En la página de gestión de logs, los administradores pueden ver los logs de operación.</li></ul> <p>Debe proporcionar reportes sobre capacidades, estadísticas de recursos o dispositivos, uso de recursos y estadísticas de alarmas. Los administradores pueden reagrupar y filtrar las métricas existentes para personalizar los informes para el análisis de autoservicio. Las estadísticas se pueden mostrar en tablas y gráficos. Debe proporcionar visualizaciones de los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Estadísticas, que incluyen, meramente enunciativo mas no limitativo, la cantidad de VM, discos virtuales, direcciones IP, BMS, servidores, dispositivos de almacenamiento y dispositivos de red</li><li>- Datos de rendimiento, incluidos mas no limitativo, entre otros, el uso de CPU, uso de memoria, IOPS de red y IOPS de almacenamiento de VM o máquinas físicas, y métricas de rendimiento de servidores, dispositivos de almacenamiento y dispositivos de red</li><li>- Datos de capacidad, incluidos más no limitativo, a título meramente enunciativo, las capacidades totales de CPU, memoria y almacenamiento, las capacidades utilizadas o asignadas y la relación de uso o asignación.</li><li>- Una vez configurado, el Portal de mantenimiento puede generar periódicamente informes específicos y enviarlos a direcciones de correo electrónico específicas.</li></ul>
--	--



Las alarmas de umbral de rendimiento se podrán generar sobre la base de umbrales dinámicos en lugar de configuraciones manuales. Se pueden evitar tanto los falsos negativos como los positivos.

Debe admitir la gestión del ciclo de vida del servidor en la nube. Después de solicitar un servidor en la nube, los usuarios pueden iniciar, detener, reiniciar, eliminar e iniciar sesión remotamente en el servidor en la nube, crear instantáneas para discos, crear una instantánea para el servidor en la nube, restablecer la contraseña para el servidor en la nube, clonar el servidor en la nube en ejecución (sin interrumpir los servicios), clonar el servidor en la nube detenido, conectar una unidad de CD-ROM o dispositivo de almacenamiento externo, al servidor en la nube y buscar y filtrar rápidamente los servidores en la nube por nombre del servidor en la nube, dirección IP privada, ID, estado de funcionamiento, o etiqueta personalizada en la plataforma de gestión.

Debe permitir la clonación en línea o fuera de línea de un nuevo servidor en la nube utilizando el disco del sistema y los discos de datos de un servidor en la nube existente como plantillas. El nuevo servidor en la nube deberá tener los mismos atributos y parámetros que el servidor en la nube existente, excepto su ID, dirección MAC, dirección IP, dirección IP virtual, y contraseña o clave (la contraseña o clave se restablece durante la clonación). Las configuraciones de red se pueden modificar durante la clonación, incluida la configuración de nuevas VPC, NIC y grupos de seguridad.

Debe soportar nodos de gestión activo-standby o nodos de gestión de clústeres para cumplir con los requerimientos del entorno de prueba con requerimientos de baja confiabilidad y del entorno de producción con requerimientos de alta confiabilidad.

Debe soportar políticas mejoradas de escalado automático. El escalado automático se podrá realizar en función de métricas como el uso de CPU y el uso de memoria.

Los tenants deberán proporcionar capacidad de backup de VM o aplicaciones (desde base de datos, archivo, contenedor K8S, HDFS, ES y Redis). Los administradores podrán establecer políticas de backup, lo que incluye el período de backup, el tiempo de ejecución, la cantidad de copias retenidas durante el backup (o cuánto tiempo se retiene cada copia) y políticas de backup completo o incremental. Debe soportar la restauración entre AZ para implementar soluciones de respaldo de datos en múltiples regiones.

Todo el licenciamiento de software deberá considerar 36 meses de suscripción para actualizaciones, así como soporte técnico de fabricante 24x7x365.

**Servicios requeridos como parte de la solución llave en mano:**

1. Aprovisionamiento e instalación de servidores
2. Conexión de servidores a la red LAN.
3. Conexión de servidores a la SAN en modo redundante.
4. Instalación y configuración de hipervisor
5. Configuración de redes virtuales para, administración, producción y pruebas.



	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Configuración de conectividad y presentación de LUNs.</li> <li>7. Adición de servidores a la SAN.</li> <li>8. Actualizaciones de versiones de firmware y drivers para el correcto de funcionamiento de la solución.</li> <li>9. Se deberán considerar que la instalación sea realizada directamente por personal del fabricante de la solución.</li> <li>10. Migración de 15 máquinas virtuales.</li> <li>11. Considerar conectores cableado eléctrico, acometidas sin costo adicional para la agencia Digital.</li> </ol> <p><b>Garantía con el fabricante y soporte</b></p> <p>Política de soporte deberá tener un esquema 24x7 y con un remplazo de piezas al día siguiente a partir de que la solicitud de reemplazo (RMA) es aprobada, por un periodo de 36 meses sobre equipos hardware.</p> <p><b>Entregables:</b></p> <p>El oferente adjudicado entregará una memoria técnica de instalación, donde se serán incluidos los siguientes puntos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Descripción general del sistema.</li> <li>2. Diagrama de interconexión del sistema.</li> <li>3. Configuraciones, usuarios y passwords</li> <li>4. Proceso de acceso a garantías.</li> <li>5. Realización y entrega de un documento con la matriz de pruebas</li> <li>6. Memoria fotográfica de la instalación</li> <li>7. Lista detallada final de equipos, hardware y software suministrados, incluyendo con números de serie de cada uno de los componentes en forma electrónica e impresa.</li> </ol>
1	<p><b>Sistema de almacenamiento de datos 200 TB</b></p> <p>El sistema de almacenamiento propuesto deberá ser convergente SAN y NAS, debiendo considerar la cantidad de espacio disponible acorde a los requerimientos establecidos en el presente anexo. Para cubrir con el requerimiento se debe de considerar lo siguiente:</p> <p>El sistema de Almacenamiento deberá tener duplicidad y redundancia en todas sus partes además de incorporar un arreglo de discos que garantice la redundancia y disponibilidad de la información en todo momento.</p> <p>El sistema de almacenamiento total de caché deberá ser mayor o igual a 512 GB con dos controladoras con una capacidad caché igual o mayor a 256 GB por cada controladora (excluyendo cualquier módulo de aceleración, FlashCache, PAM, SSD cache o SCM).</p>



La solución debe poder integrar de manera unificada NAS y SAN sin controladoras o gateway adicionales.

Para cumplir con los requisitos de rendimiento del negocio de DC, utilice procesadores multinúcleo y el número total de núcleos del dispositivo sea superior o igual a 48.

La solución debe soportar upgrades no disruptivos. Se utiliza un diseño de software modular y más del 90 % de los componentes están en modo usuario. No es necesario reiniciar los controladores durante la actualización.

Soporte el intercambio en caliente de SSD, módulos de alimentación e interfaces sin interrumpir el servicio.

Soporte RAID 6 y RAID-TP. RAID-TP puede tolerar fallas simultáneas de tres discos.

El sistema de almacenamiento deberá soportar tipo de puerto host de 8/16/32 Gbit/s FC y 10/25/40/100 Gbit/s Ethernet

Debe suministrar una gestión gráfica del software con funciones comprensibles, incluyendo la gestión de arreglos de discos y volumen. Suministrar la gestión gráfica, configuración y software de monitoreo para dispositivos de almacenamiento.

Esta herramienta debe tener la capacidad de inspeccionar automáticamente cada aspecto del estado de un dispositivo y proporcionar una evaluación, analizar automáticamente las características de la carga de trabajo y generar un informe de análisis.

**Especificaciones:**

- Protocolos de almacenamiento soportados: Fibre Channel SAN, IP SAN, NFS, CIFS
- Tipos de puertos de front-end 8/16/32 Gbit/s
- 10/25/40/100 Gbit/s, Ethernet Gbit/s Ethernet
- Tipo de discos SSD NVMe
- RAID soportado 6, TP
- 4 módulos de 4 puertos (SFP+, 10Gb ETH).
- 2 módulos de 4 puertos 25Gb RoCE
- Incluir más de 20 unidades NVMe Palm Disk Unit (7") de 15,36 TB y pueda disponer del 40 % de la ranura libre para futuras ampliaciones. Requiere SSD TLC NVMe de doble puerto de nivel empresarial.
- Licencia para Snapshots, Replicación, Clone, QoS, Thin
- Licencia para detección de Ransomware

**Licenciamiento de Software perpetuo para de gestión de Almacenamiento con las siguientes características:**

- Plataforma de Motor de gestión de Datos de nueva generación que deberá tener la funcionalidad de gestión inteligente diseñada para diversos escenarios que opere de manera unificada tanto la operación como el mantenimiento (O&M), deberá contar con dos capacidades principales de gestión: la infraestructura de Tecnología de la Información (TI) O&M y la gestión inteligente de datos.



- Deberá posibilitar el escalado independiente tanto del almacenamiento como del procesamiento sin tiempo de inactividad y sin ninguna operación de rebalanceo de discos.
- La plataforma ofertada deberá contar con Inteligencia Artificial para Operaciones de TI (AIOps) para identificar posibles riesgos del sistema y prevenir cualquier accidente, así como para resolver los desafíos de operación y mantenimiento, desde la localización de problemas de rendimiento hasta la demarcación.
- La plataforma ofertada deberá administrar datos masivos para el acceso y la movilidad de datos a pedido, asegurando la protección de datos y admitir estrategias basadas en datos.
- La plataforma ofertada deberá permitir la simulación de carga de trabajo permitiendo cero errores en los cambios de servicio. El aprovisionamiento de servicios con un solo clic sin compilación de scripts.
- La plataforma ofertada deberá contar con la funcionalidad de End to End (E2E) para problemas de rendimiento demarcación y ubicación, la cual deberá detectar los problemas de rendimiento de la red de área de almacenamiento (SAN).
- La plataforma ofertada deberá identificar los riesgos de capacidad, configuración, rendimiento, recuperación ante desastres (DR), recursos reciclables y hardware de manera proactiva para prevenir accidentes.
- La plataforma ofertada deberá realizar predicciones del cuello de botella de rendimiento, predicción del cuello de botella de capacidad para proporcionar una base robusta para la planificación anticipada.
- Se deberá considerar licenciamiento avanzado de SAN para la administración de dispositivos, Migración, Snap, Replicación, Clonación, calidad de servicio, Borrado, Servicio electrónico, Virtualización, Metro, CDP)
- Se deberá considerar licenciamiento avanzado de NAS que incluya los protocolos de almacenamiento CIFS, NFS, NDMP, administración de dispositivos, Thin, Snap, Replicación, Clonación, calidad del servicio, borrado, Auditorías, DNS.
- Deberá entregar información sobre las métricas de compresión, deduplicación, replicación y encriptación que tiene el equipo.
- Todo el licenciamiento de software deberá considerar 36 meses de suscripción para actualizaciones,

**Servicios requeridos como parte de la solución llave en mano:**

- Aprovisionamiento e instalación de equipo
- Conexión de servidores y cajas de expansión a la red LAN.
- Instalación y configuración del sistema.
- Configuración de particiones y presentación de luns.
- Configuración de multipathing storage.
- Instalación y configuración del sistema operativo
- Revisión de versiones de firmware y drivers para el correcto de funcionamiento de la solución.



	<ul style="list-style-type: none"><li>• Se deberán considerar que la instalación sea realizada directamente por el fabricante de la solución.</li></ul> <p><b>Garantía con el fabricante y soporte</b></p> <p>Política de soporte deberá tener un esquema 24x7 y con un remplazo de piezas al día siguiente a partir de que la solicitud de remplazo (RMA) es aprobada, por un periodo de 36 meses sobre equipos hardware.</p> <p><b>Entregables:</b></p> <p>El oferente adjudicado entregará una memoria técnica de instalación, donde se serán incluidos los siguientes puntos:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Descripción general del sistema.</li><li>2. Diagrama de interconexión del sistema.</li><li>3. Configuraciones, usuarios y passwords</li><li>4. Proceso de acceso a garantías.</li><li>5. Realización y entrega de un documento con la matriz de pruebas</li><li>6. Memoria fotográfica de la instalación</li><li>7. Lista detallada final de equipos, hardware y software suministrados, incluyendo con números de serie de cada uno de los componentes en forma electrónica e impresa.</li></ol>
1	<p><b>Solución de respaldo de datos de 200 TB</b></p> <p>Como última defensa de la seguridad de los datos, la seguridad del sistema de respaldo implica el acceso al sistema, el almacenamiento de datos de respaldo, la gestión y el control de permisos y el refuerzo de la seguridad del sistema. El sistema de respaldo debe poder realizar copias de seguridad y restaurar datos en cualquier momento.</p> <p>El sistema de almacenamiento de respaldo deberá admitir RAID 6 o RAID-TP. RAID-TP debe tolerar fallas en varios discos duros.</p> <p><b>Características técnicas mínimas:</b></p> <p>Debe integrar el software de respaldo, gestión de almacenamiento de respaldo y hardware de almacenamiento de respaldos.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Un único dispositivo con controladores en modo activo-activo para el procesamiento de múltiples tareas de respaldo simultáneamente. La falla de un controlador no deberá interrumpir los servicios.</li><li>- Capacidad de almacenamiento de 200 TB utilizables.</li><li>- La capacidad de caché de 256 GB</li><li>- 2 Tarjetas de 4 puertos ETH de 10Gb</li><li>- 35 discos SSD SAS de nivel empresarial de 7.68 TB</li></ul>



**Licencia perpetua de software para gestión de almacenamiento con las siguientes características:**

- Licencia basada en la capacidad física del back-end, sin restricciones en la cantidad de clientes de respaldo, deduplicación o funciones de respaldo y recuperación
- Debe permitir el respaldo completo periódico y respaldo incremental, replicación remota de copias, retención de copias a largo plazo y montaje en vivo de copias
- En caso de alta disponibilidad la arquitectura deberá permitir el equilibrio de carga automática de los flujos de servicios de respaldo, lo que garantiza de manera efectiva el desempeño del trabajo de respaldo
- Debe permitir la configuración de políticas de límite de velocidad para controlar el tráfico o limitar el ancho de banda durante las copias de seguridad locales, la replicación remota y el archivado por niveles
- Debe permitir deduplicación y compresión, deduplicación de back-end, deduplicación de origen y replicación deduplicada
- Debe permitir cifrado de datos de respaldo mediante el algoritmo de cifrado AES256 o SM4, lo que mejora la resiliencia de los datos de respaldo.

**Servicios requeridos como parte de la solución llave en mano:**

- Aprovisionamiento e instalación de equipo
- Instalación y configuración del sistema.
- Instalación y configuración del sistema operativo
- Revisión de versiones de firmware y drivers para el correcto de funcionamiento de la solución.
- Se deberán considerar que la instalación sea realizada directamente por el fabricante de la solución.

**Garantía con el fabricante y soporte**

Política de soporte deberá tener un esquema 24x7 y con un replazo de piezas al día siguiente a partir de que la solicitud de reemplazo (RMA) es aprobada, por un periodo de 36 meses sobre equipos hardware.

**Entregables:**

El oferente adjudicado entregará una memoria técnica de instalación, donde se serán incluidos los siguientes puntos:

8. Descripción general del sistema.
9. Diagrama de interconexión del sistema.
10. Configuraciones, usuarios y passwords
11. Proceso de acceso a garantías.
12. Realización y entrega de un documento con la matriz de pruebas
13. Memoria fotográfica de la instalación



	14. Lista detallada final de equipos, hardware y software suministrados, incluyendo con números de serie de cada uno de los componentes en forma electrónica e impresa.
1	<p><b>Switches de interconexión</b></p> <p><b>2 Switches TOP OF RACK (TOR) con las siguientes características mínimas por cada switch:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Capacidad de conmutación 2.16 Tbps.</li><li>- 48 puertos de 10G SFP+.</li><li>- 6 puertos de 100G QSFP28.</li><li>- 2 Fuentes de alimentación redundantes.</li><li>- 30 transceivers ópticos, SFP+, 10G, módulo multimodo (850nm, 0,3km, LC).</li><li>- 2 transceivers ópticos 40GBase-eSR4, QSFP+, 40G, multimodo (850nm, 0,3km, MPO) (conectándose a un QSFP+ o a cuatro SFP+).</li><li>- 1 cable dedicado para stak 100 G QSFP28 de 3 metros.</li></ul> <p><b>VLAN:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Vlans de Acceso, Vlans trunk e interfaces híbridas hacia las Vlans.</li><li>- Default VLAN.</li><li>- QinQ.</li></ul> <p><b>MAC Address</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Aprendizaje dinámico y caducidad de las entradas de direcciones MAC.</li><li>- Entradas de direcciones MAC estáticas, dinámicas y blackhole.</li><li>- Filtrado de direcciones MAC de origen.</li><li>- Limitación de aprendizaje de direcciones MAC basada en puertos y VLANs.</li></ul> <p><b>Multicast:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Protocolos de enrutamiento Multicast como IGMP y PIM-SM.</li><li>- IGMP snooping.</li><li>- IGMP proxy.</li><li>- Salida rápida de interfaces miembro multicast.</li><li>- Supresión del tráfico multicast.</li></ul> <p><b>Enrutamiento</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Protocolos de enrutamiento IPv4 como RIP, OSPF, IS-IS y BGP.</li><li>- Protocolos de enrutamiento IPv6 como RIPng, OSPFv3, IS-ISv6 y BGP4+.</li><li>- Fragmentación y reensamblaje de paquetes IP.</li></ul> <p><b>Rendimiento</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Cantidad mínima de entradas de direcciones MAC 250,000.</li><li>- Cantidad mínima de rutas IPv4 250,000.</li><li>- Cantidad mínima de rutas IPv6 80,000.</li></ul>



	<p><b>QoS</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Clasificación del tráfico basada en información de Capa 2, Capa 3, Capa 4 y prioridad</li><li>- ACL, CAR, re-marking y scheduling.</li><li>- Modos de programación de colas como PQ, DRR y PQ+DRR.</li><li>- Mecanismos para evitar la congestión, incluidos WRED y tail drop.</li><li>- Traffic shaping.</li></ul> <p><b>Confiabilidad</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Protocolo de control de agregación de enlaces (LACP)</li><li>- BFD para rutas BGP, IS-IS, OSPF y estáticas</li><li>- Soportar M-LAG.</li><li>- Soportar detección de BFD de reenvío bidireccional basada en hardware, período de detección &lt;= de 5 ms.</li></ul> <p><b>Seguridad</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Control de permisos de línea de comandos basado en los niveles de usuario, lo que evita que usuarios no autorizados utilicen configuraciones de comandos.</li><li>- Defensa contra ataques tipo DoS, ARP e ICMP.</li><li>- Aislamiento de puertos, seguridad de puertos y sticky MAC.</li><li>- Vinculación de la dirección IP, MAC, número de puerto e ID de VLAN.</li><li>- Métodos de autenticación, incluidos AAA, RADIUS y HWTACACS.</li><li>- Monitoreo remoto de redes (RMON).</li></ul> <p><b>Servicios requeridos como parte de la solución llave en mano:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Aprovisionamiento e instalación de equipo</li><li>- Instalación y configuración.</li><li>- Revisión de versiones de firmware para el correcto de funcionamiento de la solución.</li><li>- Se deberán considerar que la instalación sea realizada directamente por el fabricante de la solución.</li></ul> <p><b>Garantía con el fabricante y soporte</b></p> <p>Política de soporte deberá tener un esquema 24x7 y con un remplazo de piezas al día siguiente a partir de que la solicitud de reemplazo (RMA) es aprobada, por un periodo de 36 meses sobre equipos hardware.</p> <p><b>Entregables:</b></p> <p>El oferente adjudicado entregará una memoria técnica de instalación, donde se serán incluidos los siguientes puntos:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Descripción general del sistema.</li><li>2. Diagrama de interconexión del sistema.</li><li>3. Configuraciones, usuarios y passwords</li></ol>
--	---



	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Proceso de acceso a garantías.</li> <li>5. Realización y entrega de un documento con la matriz de pruebas.</li> <li>6. Memoria fotográfica de la instalación</li> <li>7. Lista detallada final de equipos, hardware y software suministrados, incluyendo con números de serie de cada uno de los componentes en forma electrónica e impresa.</li> </ol>
1	<p><b>Servicio de diseño, ingenierías y transferencia de conocimientos de la solución</b></p> <p>Para cada uno de los equipos a instalar, así como la ingeniería de operación de cada plataforma para una operación de proyecto llave en mano bajo los estándares y normatividad establecida por los fabricantes de las plataformas tecnológicas.</p> <p>Servicio integral de implantación de plataformas Se deberán considerar todos los servicios asociados para la entrega de equipos en sitio, su ubicación en cada inmueble, así como los insumos, materiales y servicios de implementación.</p> <p>Servicio integral de configuración y parametrización de la solución Se deberá considerar la configuración y parametrización de cada uno de los equipos, así como la operación integral del proyecto de acuerdo con la normatividad y características de uso y accesos que establezca el Estado. Estas actividades deberán considerar al personal capacitado, especializado y experto en las soluciones propuestas, garantizando el funcionamiento óptimo de cada uno de los equipos. Servicio de formación y transferencia de conocimiento técnico para el uso de plataformas y equipos</p> <p>Como parte de la transferencia de conocimiento se deberá capacitar a un grupo de usuarios con perfil técnico designado por el usuario considerando que se realice en sitio por un centro certificado por el fabricante para las siguientes plataformas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema de virtualización</li> <li>• Sistema de almacenamiento</li> <li>• Sistema de respaldo</li> <li>• Comunicaciones IP</li> </ul> <p>Servicio integral de continuidad, actualización y funcionamiento óptimo de la solución Como parte de la solución se deberá considerar la integración del servicio de continuidad, actualización y funcionamiento a entera satisfacción del área usuaria y deberá integrar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguimiento de instalación</li> <li>• Actualización de componentes en caso de aplicar de acuerdo a garantías</li> <li>• Acompañamiento técnico y mediante mesa de ayuda durante la vigencia del contrato</li> <li>• Integración de soluciones a problemáticas inherentes a los equipos y software</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.



## Análisis Costo Beneficio

### Coordinación General de Modernización Administrativa e Innovación Gubernamental

#### 4.2 Alineación estratégica.

Este programa se alinea al “Objetivo 9: Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización sostenible y fomentar la innovación” de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), específicamente a la meta “9.b Apoyar el desarrollo de tecnologías, la investigación y la innovación nacionales en los países en desarrollo, incluso garantizando un entorno normativo propicio a la diversificación industrial y la adición de valor a los productos básicos, entre otras cosas”.

En el ámbito nacional, dentro de los 100 puntos del Proyecto de Nación de la **Presidenta de la República, Claudia Sheinbaum Pardo**, se establece en el componente de “República Democrática, Justa, Honesta, Libre, Participativa y Responsable” que lanzará la simplificación y digitalización de trámites más importante de la historia de México, donde hay que poner la tecnología al servicio de la gente y de la nación. Su proyecto de nación, también menciona que para garantizar la modernización y digitalización integral del gobierno se hará un rediseño institucional por medio de la creación de una Agencia de Gestión e Innovación Pública que se encargará de ejecutar la Política Nacional de Simplificación y Digitalización de Trámites y Servicios.

Se creará una Comisión intersecretarial en donde estén autoridades de los tres niveles de Gobierno, para la agilización de los trámites más complejos que necesitan las empresas, reduciendo a la mitad el tiempo para su instalación. Con la creación de la Fábrica de Software Público más grande de América Latina, se garantizará el desarrollo de capacidades tecnológicas públicas propias, para que no dependamos de empresas privadas, ni paguemos altos costos.

Se lanzará el expediente digital nacional “Llave México”. Aquí, las personas tendrán un expediente con todos sus documentos electrónicos, en un mismo lugar, desde donde podrán realizar todos sus trámites y servicios digitales. Que sean los documentos los que viajen digitalmente y no las personas de ventanilla en ventanilla.

Al igual, propone que es necesario expedir una nueva Ley General de Simplificación y Digitalización, mediante la cual se cree un ecosistema institucional y normativo que permita en todos los niveles de gobierno:

1. Generar herramientas que faciliten la simplificación administrativa de trámites y servicios;



2. Establecer una agenda de digitalización de trámites y servicios que acompañe a los procesos de simplificación;
3. Institucionalizar en los tres órdenes de gobierno el desarrollo de capacidades tecnológicas propias, mediante la integración de equipos de desarrolladores que garanticen la soberanía tecnológica y la compartición nacional de software público; y
4. Implementar un modelo nacional de atención ciudadana, bajo procedimientos ágiles, eficaces y transparentes.

Por su parte, entre los 50 compromisos por la transformación, del **Gobernador del Estado de Tabasco, Javier May Rodríguez**, se señala que construirá un gobierno digital, para facilitar y agilizar servicios públicos y trámites a la ciudadanía, como licencias de manejo, pago de derechos, actas de nacimiento y cualquier trámite que se tenga que hacer ante el gobierno. Además, que habrá internet gratuito en espacios públicos, hospitales y escuelas.

Por último, el proyecto se alinea al Eje 9 del Plan Estatal de Desarrollo 2024-2030 denominado "Austeridad y Rendición de Cuentas para la Transformación", donde se cuenta con el objetivo 9.12.7 de Incrementar la capacidad técnica y de gestión en materia de Tecnologías de la Información y Comunicaciones del Gobierno del Estado de Tabasco, para fomentar la gobernanza digital y el gobierno abierto; la estrategia 9.12.7.2. Mejorar de manera continua el uso, desarrollo y control de los sistemas de información para una adecuada operación en el procesamiento de datos; y la línea de acción 9.12.7.2.4 Modernizar el Centro de Administración de Servidores y Telecomunicaciones del Gobierno Estatal (CAST), para que garantice la interoperabilidad de los sistemas.

#### 4.3 Localización geográfica.

Dirección: Prolongación avenida Paseo Tabasco #1504 Col. Tabasco 2000, C.P. 86035, Centro Administrativo de Gobierno, Villahermosa, Tabasco, México.

Clave y Nombre de Localidad: Villahermosa 04316, Centro 04

Coordenadas: Latitud: 17.999754, Longitud: -92.944112



**FINANZAS**  
SECRETARÍA DE ADMINISTRACIÓN  
Y FINANZAS

## Análisis Costo Beneficio

### Coordinación General de Modernización Administrativa e Innovación Gubernamental

Figura 16. Macrolocalización



Fuente: Google, 2024.

Figura 17. Microlocalización



Fuente: Google, 2024.



#### 4.4 Calendario de actividades

La entrega del equipo se deberá ejecutar en un tiempo máximo de 90 días naturales posteriores a la comunicación del fallo y la puesta a punto, configuración y puesta en operación de los equipos se deberá ejecutar en un máximo de 180 días naturales posteriores a la comunicación del fallo.

Condiciones de entrega:

- a) Para la instalación y entrega de los BIENES, se realizarán los trabajos de adecuación física que se requieran para ser entregados operando y a satisfacción del área usuaria.
- b) Para la instalación y entrega del sistema, el proveedor deberá considerar los equipos y materiales adicionales requeridos para la correcta operación de los BIENES.
- c) Los bienes y accesorios del sistema serán nuevos de fábrica, de marca registrada y no se encontrarán fuera de línea de producción (obsoletos), pueden ser de superiores características que los solicitados.
- d) Para la instalación se tendrán las siguientes restricciones:
  - a) Durante la instalación del sistema se realizarán todos los trabajos necesarios de instalación y colocación de equipos, debiendo realizar los trabajos de acuerdo con las normas y buenas prácticas para la instalación de equipos.
  - b) En caso de que durante la realización de los trabajos correspondientes, se provoque algún daño en las instalaciones, el proveedor deberá responsabilizarse de subsanar en su totalidad cualquier desperfecto, por lo anterior todos los costos por insumos y mano de obra serán con cargo del PROVEEDOR, sin que se genere algún costo adicional para la SOLICITANTE.

Tabla 9. Programa de actividades.

No	Concepto	Actividad			
			1	2	3
1	Ingeniería del proyecto	Servicio de diseño e ingeniería de la solución			
2	Adecuaciones físicas	Adecuaciones físicas y cableado eléctrico			
		Adecuación del site			



**Análisis Costo Beneficio**  
**Coordinación General de Modernización**  
**Administrativa e Innovación Gubernamental**

		Instalación de motor, caseta y centro de carga			
3	Recepción del equipo	Entrega de equipo en sitio			
		servicio de aprovisionamiento de equipos (gabinetes, energía, enfriamiento)			
4	Centro de datos	Armado de módulo			
		Instalación del sistema de energía			
		Instalación del sistema de enfriamiento			
		Pruebas de operación			
		Instalación y cableado de equipos de redes			
		Instalación y configuración del sistema de cómputo y ambiente virtual			
		Instalación y configuración del sistema de almacenamiento y respaldo			
5	Servicio de continuidad y funcionamiento de la solución	Migración de servidores virtuales			
		Servicio de formación integral y transferencia de conocimiento certificado por el fabricante			
		mesa de ayuda y soporte técnico			

Fuente: Elaboración propia.



**Análisis Costo Beneficio**  
**Coordinación General de Modernización**  
**Administrativa e Innovación Gubernamental**

**4.5 Monto total de inversión.**

Tabla 10. Monto total de la inversión.

Componentes/Rubros	Monto de inversión
Componentes/Rubros	\$97,396,246.31
Impuesto al Valor Agregado	\$15,583,399.41
Otros Impuestos	\$0.00
Subtotal de Impuestos	\$15,583,399.41
Total	\$112,979,645.72

Fuente: Elaboración propia.

**4.6 Fuentes de financiamiento.**

Tabla 11. Fuentes de financiamiento.

Fuente de los recursos	Procedencia	Monto	Porcentaje
1. Federales			
2. Estatales	x	\$112,979,645.72	100%
3. Municipales			
4. Fideicomisos			
5. Otros			
Total		\$112,979,645.72	100%

Fuente: Elaboración propia.

**4.7 Capacidad instalada.**

El Centro de Datos del Gobierno del Estado de Tabasco contará, tras su actualización tecnológica, con una infraestructura de alta disponibilidad, confiabilidad y seguridad, basada en una arquitectura modular, escalable y redundante. Esta nueva capacidad instalada se conforma a partir de la integración de múltiples sistemas que abarcan procesamiento, almacenamiento, respaldo, conectividad, energía, virtualización, gestión y monitoreo, todos ellos interconectados de forma eficiente para garantizar la continuidad operativa de los servicios digitales gubernamentales.

La infraestructura física estará compuesta por un **módulo de centro de datos** tipo todo-en-uno, que incluye cinco gabinetes de 42U, acondicionamiento térmico mediante unidades de refrigeración inteligentes (interiores y exteriores) y sistema de pasillo frío, con un sistema de aire acondicionado en configuración redundante 1+1, con capacidad frigorífica de 11 KWA por unidad. Este módulo cuenta con sistemas de energía eléctrica integrados, con UPS de 20 KVA (también en redundancia 1+1), eficiencia del 95%, PDU inteligentes con protección IP20 y una configuración eléctrica de 208 VAC, 60 Hz, trifásica. Además, se implementa un sistema de sensores (temperatura, humedad, humo, apertura de puertas), cámaras de monitoreo y una tableta de control, con acceso remoto



## Análisis Costo Beneficio

### Coordinación General de Modernización Administrativa e Innovación Gubernamental

a través de plataforma web, para una gestión automatizada de todo el entorno. Esta infraestructura permitirá mantener condiciones ambientales óptimas, proteger físicamente los equipos y ofrecer un entorno seguro ante fallas o eventos críticos.

La capacidad de **procesamiento de cómputo** estará conformada por un sistema de 10 nodos de servidores tipo rack con redundancia total. Nueve nodos estarán dedicados al procesamiento y uno a gestión de red, todos con procesadores de 28 núcleos, 1 TB de memoria RAM DDR4 (64 GB x 16 módulos por nodo), discos SSD para sistema y almacenamiento rápido, y tarjetas de red de alta velocidad de 10 Gbps con transceivers ópticos. La arquitectura incluye redundancia de fuentes de poder, ventiladores hot-swap, tarjetas RAID configuradas y ranuras de expansión PCIe. Cada nodo contará con un puerto dedicado para gestión remota y seguridad por huella digital en silicio, con inicio UEFI seguro, prevención de manipulación de firmware y capacidad de recuperación a estado seguro. El sistema también incluye una plataforma de monitoreo inteligente en la nube, con aprendizaje automatizado para mitigación proactiva de riesgos.

En cuanto a la **virtualización**, se implementará una suite de licenciamiento perpetuo para 24 CPUs, que permitirá entregar servicios bajo un esquema de Infraestructura como Servicio (IaaS), ofreciendo cómputo bajo demanda, red y almacenamiento. Esta plataforma soportará la creación de imágenes personalizadas, escalamiento automático según carga, recuperación ante desastres local, remota o en la nube, y administración de recursos virtuales con soporte para redes de alto desempeño, contenedores, NUMA y DPDK. El panel de control incluirá análisis topológicos, asignación dinámica de recursos, balanceo de carga, clonado de servidores en línea, hibernación de clústeres y escalado automático por métricas.

Para el **almacenamiento de datos**, el centro de datos contará con un sistema de 200 TB con tecnología convergente SAN y NAS, sin necesidad de controladoras adicionales. Tendrá redundancia completa, dos controladoras, 512 GB de caché y soportará múltiples protocolos como Fibre Channel, iSCSI, NFS, HTTP y FTP. Los discos serán del tipo NVMe de 15.36 TB y la arquitectura soportará RAID 5, 6 y 10. Se incluye monitoreo 24/7 basado en la nube, detección de fallas en minutos y generación de reportes automáticos. El software de gestión de almacenamiento tendrá capacidades de administración inteligente basada en AIOps, predicción de cuellos de botella, simulación de cargas, migración, snapshots, replicación, deduplicación, cifrado y control de calidad de servicio. La **solución de respaldo** también será de 200 TB, soportando RAID 6 y RAID-TP con capacidades de recuperación hasta 20 veces más rápidas que RAID tradicional. El sistema integrará software de respaldo, hardware y gestión en un solo dispositivo activo-activo, con capacidad para múltiples tareas simultáneas. Permitirá respaldos completos e incrementales, replicación entre zonas (Cross-AZ), montaje en vivo, cifrado AES-256, deduplicación de origen y destino, compresión y control de tráfico para optimización de recursos.

En el ámbito de la **conectividad**, se instalarán dos switches Top-of-Rack (TOR) con capacidad de conmutación de 2.16 Tbps, 48 puertos de 10G SFP+ y 6 puertos de 100G



QSFP28. Se incluyen protocolos de enrutamiento IPv4 e IPv6 (RIP, OSPF, IS-IS, BGP), capacidades VLAN, MAC address control, multicast, seguridad avanzada (DoS, ARP, RADIUS, ACLs), calidad de servicio (QoS), monitoreo remoto (RMON), detección de fallas BFD y redundancia en fuentes de alimentación.

Toda esta infraestructura será implementada por personal certificado directamente por los fabricantes, con garantía de operación durante 36 meses bajo pólizas de soporte técnico tipo 24x7x365. La solución también contempla la entrega de documentación técnica completa, incluidos diagramas de interconexión, configuraciones, usuarios, contraseñas, pruebas realizadas y memoria fotográfica.

Complementariamente, se proveerá una **mesa de ayuda de alta disponibilidad** con Acuerdo de Nivel de Servicio (SLA) de atención en máximo 4 horas para incidentes y soporte técnico en hardware y software durante tres años, incluyendo monitoreo, registro, escalamiento y solución de fallos.

Desde el punto de vista de ingeniería, se incluyen servicios de diseño, instalación, configuración, transferencia de conocimientos y acompañamiento durante toda la vida útil del proyecto. Se impartirán capacitaciones en sitio, avaladas por centros certificados del fabricante, en las plataformas de virtualización, almacenamiento, respaldo y comunicaciones IP. Además, se integran tareas de configuración de redes virtuales, montaje y conexión a redes LAN y SAN, instalación de hipervisores, migración de hasta 150 máquinas virtuales y adecuación física del sitio.

Finalmente, el proyecto considera la entrega de todos los componentes nuevos, en línea de producción, cumpliendo con las normas de buenas prácticas, además de que toda la información desarrollada o entregada será considerada confidencial, en propiedad exclusiva del Gobierno del Estado de Tabasco, con cláusulas específicas de protección, secrecía y uso restringido.

Con la implementación de esta solución, el Centro de Datos del Gobierno del Estado de Tabasco contará con una plataforma tecnológica moderna, altamente eficiente, que permitirá el despliegue seguro, rápido y flexible de aplicaciones gubernamentales, así como la protección integral de los datos. Esta capacidad instalada posiciona al estado a la vanguardia tecnológica en el ámbito público, alineándose con los estándares internacionales de operación de centros de datos, y brindando una base sólida para avanzar hacia un gobierno digital más eficiente, seguro y resiliente.



#### 4.8 Metas anuales y totales de producción.

Tabla 12. Meta anual y programa de producción.

Año	Meta anual	Producción Anual
2025	750 máquinas virtuales	120 sistemas alojados
2026	750 máquinas virtuales	150 sistemas alojados
2027	750 máquinas virtuales	180 sistemas alojados
2028	750 máquinas virtuales	210 sistemas alojados
2029	750 máquinas virtuales	240 sistemas alojados
2030	750 máquinas virtuales	270 sistemas alojados

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.9 Vida útil.

Tabla 13. Vida útil.

Vida útil en años	7
-------------------	---

#### 4.10 Descripción de los aspectos más relevantes.

##### 4.10.1 Estudios técnicos.

La actualización tecnológica del Centro de Datos del Gobierno del Estado de Tabasco representa un proyecto estratégico de gran trascendencia para consolidar una transformación digital profunda en la administración pública estatal. Esta iniciativa no solamente responde a la urgente necesidad de sustituir infraestructuras tecnológicas obsoletas que han llegado al final de su vida útil o han sido superadas por las exigencias actuales, sino que también constituye el punto de partida para una nueva etapa en la operación institucional: la transición hacia un modelo de gobierno digital más eficiente, seguro, interoperable y centrado en las necesidades de la ciudadanía. Los beneficios técnicos que derivan de esta modernización son múltiples, abarcando desde el aumento en la capacidad de procesamiento y almacenamiento hasta una gestión más inteligente de los recursos, una seguridad informática más robusta y la posibilidad de ofrecer servicios digitales de calidad y disponibilidad permanente.

Uno de los principales beneficios técnicos que aporta este proyecto es la renovación completa de la infraestructura crítica que soporta las operaciones gubernamentales. A través del diseño, suministro e implementación de un nuevo módulo de centro de datos, el gobierno contará con un sistema de gabinetes integrados que permiten un despliegue



rápido, escalabilidad y facilidad de mantenimiento. Este módulo incorpora elementos fundamentales como sistemas de refrigeración inteligentes, sensores ambientales, monitoreo remoto, cámaras de vigilancia y controles de acceso físicos y digitales. La integración de estos sistemas en un solo entorno permite reducir los puntos de fallo, aumentar la eficiencia energética y garantizar la continuidad operativa de los servicios gubernamentales ante eventualidades técnicas o ambientales. Este nuevo entorno físico y lógico asegurará una alta disponibilidad de los datos y sistemas críticos, lo cual es esencial para la estabilidad institucional.

Además de la mejora en el entorno físico del centro de datos, el proyecto incorpora una arquitectura avanzada de procesamiento mediante la integración de 12 nodos de cómputo con redundancia total. Esta arquitectura permite garantizar que incluso ante la falla total de uno o más nodos, el sistema pueda continuar operando sin interrupciones, gracias a mecanismos de alta disponibilidad y balanceo de carga. Cada nodo está equipado con procesadores de alto desempeño, memoria RAM de gran capacidad, discos de estado sólido optimizados para lectura intensiva y componentes redundantes en ventilación y alimentación eléctrica. Esto se traduce en una infraestructura capaz de manejar aplicaciones críticas, responder a la demanda creciente de los sistemas gubernamentales y reducir significativamente los tiempos de respuesta, tanto para trámites internos como para servicios ofrecidos a la ciudadanía.

El uso de tecnología de virtualización avanzada es otro de los pilares fundamentales de este proyecto. La solución considera una plataforma de virtualización con licenciamiento perpetuo para 24 CPUs, la cual permitirá al gobierno operar bajo un modelo de Infraestructura como Servicio (IaaS). Esto representa un cambio significativo, ya que habilita la provisión de recursos computacionales bajo demanda, tales como CPUs, memoria, volúmenes de almacenamiento y redes virtuales, sin necesidad de invertir constantemente en nuevos equipos físicos.

Esta flexibilidad operativa permite a las distintas dependencias gubernamentales escalar sus recursos de forma eficiente, responder a nuevas necesidades con rapidez y optimizar la utilización de la infraestructura disponible. Asimismo, se habilita la posibilidad de crear imágenes preconfiguradas de sistemas operativos y aplicaciones, lo que permite el despliegue automatizado y en cuestión de minutos de nuevos servicios digitales.

En términos de almacenamiento, la solución propuesta incluye un sistema convergente de tipo SAN y NAS con tecnología de discos sólidos NVMe, con una capacidad de al menos 200 TiB. Esta tecnología no solo incrementa exponencialmente la velocidad de acceso y lectura de datos, sino que también garantiza la integridad y disponibilidad de la



**FINANZAS**  
SECRETARÍA DE ADMINISTRACIÓN  
Y FINANZAS

## Análisis Costo Beneficio

### Coordinación General de Modernización Administrativa e Innovación Gubernamental

información mediante el uso de controladoras redundantes, algoritmos avanzados de RAID (incluyendo RAID-TP que tolera la falla simultánea de tres discos), y protocolos de comunicación de alta velocidad como Fibre Channel y Ethernet de hasta 100 Gbps. A nivel operativo, esto significa que las bases de datos gubernamentales, los expedientes digitales, las plataformas de trámites y servicios, así como los sistemas de gestión interna, contarán con una infraestructura confiable, rápida y segura para operar sin interrupciones y responder con eficacia ante la creciente demanda ciudadana de servicios digitales.

Este sistema de almacenamiento está respaldado además por una plataforma de gestión inteligente de nueva generación, capaz de realizar análisis predictivos mediante técnicas de inteligencia artificial. Esto incluye la detección proactiva de riesgos de capacidad, configuración, recuperación ante desastres, cuellos de botella de rendimiento y aprovechamiento de hardware. Estas funcionalidades permiten una operación mucho más eficiente y anticipada, evitando fallos antes de que ocurran y facilitando la planificación a mediano y largo plazo de los recursos tecnológicos. Adicionalmente, se integra una plataforma de analítica avanzada que permite generar reportes de uso, métricas de rendimiento, capacidad disponible, consumo por dependencia, y estadísticas de alarmas, todo en tiempo real y desde una interfaz gráfica accesible.

Complementariamente, el proyecto contempla una solución de respaldo de datos con una capacidad adicional de 200 TiB utilizables, basada en una arquitectura de controladores activos que garantizan disponibilidad continua. Este sistema de respaldo está diseñado para realizar copias de seguridad periódicas e incrementales, con soporte para deduplicación, compresión y cifrado bajo algoritmos robustos como AES-256. La posibilidad de restaurar datos en múltiples regiones geográficas y la capacidad de realizar montajes en vivo de copias de seguridad aportan una gran flexibilidad en escenarios de recuperación ante incidentes. Esta capa adicional de protección es esencial para resguardar la información crítica del estado, proteger la integridad de los sistemas y garantizar la resiliencia institucional ante ataques cibernéticos o desastres naturales.

La red de interconexión también se renueva completamente con la incorporación de switches Top of Rack (TOR) de alta capacidad, con puertos de 10 y 100 Gbps, conmutación de 2.16 Tbps y soporte para tecnologías de enrutamiento IPv4 e IPv6, VLANs, QoS, Multicast y mecanismos avanzados de seguridad como listas de control de acceso, autenticación AAA, detección de ataques y protocolos redundantes. Esta nueva red garantiza un tráfico fluido, seguro y de alta velocidad entre los distintos componentes



del centro de datos, permitiendo una operación sin cuellos de botella, con capacidad de expansión y resistencia ante fallos.

Además de los equipos físicos y el software especializado, el proyecto se complementa con un conjunto integral de servicios que garantizan una implementación adecuada, profesional y duradera. Se incluyen servicios de diseño e ingeniería de soluciones, instalación in situ por parte del fabricante, configuración completa, pruebas de funcionamiento, transferencia de conocimiento al personal del gobierno, documentación técnica, soporte técnico y garantía de todos los componentes durante un periodo de al menos 36 meses. Este enfoque de solución llave en mano asegura que la infraestructura no solo sea instalada correctamente, sino que se mantenga operativa, actualizada y plenamente funcional durante toda la vigencia del proyecto.

Asimismo, se establece una mesa de ayuda y soporte técnico 24x7x365, que actuará como punto de contacto permanente para la atención de incidencias, seguimiento de solicitudes, administración de tickets y escalamiento de problemas. Esta mesa de servicio tendrá como responsabilidad mantener el ciclo de vida de los sistemas, coordinar reemplazos de componentes, ofrecer soporte técnico especializado y garantizar el cumplimiento de los acuerdos de nivel de servicio. Esta capacidad de respuesta permanente es crítica para garantizar que los sistemas operen de manera ininterrumpida y que cualquier eventualidad sea atendida con rapidez y profesionalismo.

En conjunto, todos estos elementos permiten afirmar que el Gobierno del Estado de Tabasco obtendrá una serie de beneficios técnicos significativos que elevarán la calidad, eficiencia, seguridad y disponibilidad de los servicios gubernamentales. Se trata de una inversión estratégica que no solo responde a una necesidad técnica, sino que también impulsa un cambio de paradigma en la relación entre gobierno y ciudadanía. La implementación de un centro de datos moderno permitirá consolidar procesos administrativos automatizados, mejorar la interoperabilidad entre dependencias, reducir costos operativos, minimizar el uso de papel, incrementar la transparencia institucional y fomentar un entorno libre de corrupción gracias a la trazabilidad digital de trámites.

La homologación tecnológica derivada del proyecto permitirá además reducir los costos de mantenimiento, evitar duplicidad de esfuerzos y facilitar la integración de nuevas tecnologías en el futuro, como inteligencia artificial, big data, blockchain y analítica avanzada. Esta estandarización es fundamental para establecer un ecosistema digital gubernamental que sea escalable, replicable y resiliente. Adicionalmente, se sientan las bases para que Tabasco pueda integrarse a plataformas nacionales e internacionales de



## Análisis Costo Beneficio

### Coordinación General de Modernización Administrativa e Innovación Gubernamental

gobierno digital, interoperar con otros órdenes de gobierno, participar en programas de innovación tecnológica y convertirse en un referente regional en transformación digital.

Por último, este proyecto contribuye a fortalecer la soberanía tecnológica del estado, al permitir que la información institucional se resguarde en una infraestructura propia, bajo control gubernamental, con altos estándares de seguridad, confidencialidad y disponibilidad. Esto es especialmente relevante en un contexto global donde los riesgos cibernéticos y las amenazas a la infraestructura crítica se han intensificado. Con esta actualización, el Gobierno de Tabasco no solo mejora su desempeño institucional, sino que también protege su información estratégica, garantiza la prestación de servicios esenciales y mejora la confianza de la ciudadanía en las instituciones públicas. La visión integral y prospectiva de este proyecto lo convierte en un pilar fundamental para el desarrollo de un gobierno innovador, cercano a su gente y preparado para los retos del futuro.

#### 4.10.2 Estudios legales

La Ley de Gobierno Digital y Firma Electrónica para el Estado de Tabasco y sus Municipios, señala en su artículo 44 que, para una mejor gestión de la infraestructura de red de comunicaciones y transferencia de datos de gobierno digital, se contará con el Centro de Administración de Servidores y Telecomunicaciones del Gobierno Estatal, desde el cual se administrará la red troncal y las subredes de última milla.

Mientras, en el Reglamento de la Ley antes mencionada, en el artículo 61, se menciona que la actual SAF administrará el CAST, desde el cual se administrará la red troncal y las subredes de última milla. Aunado, el artículo 62 establece que los Sujetos de la Ley, como el Poder Ejecutivo, Legislativo y Judicial, Órganos Autónomos, Ayuntamientos y Fedatarios Públicos, podrán utilizar las instalaciones del CAST, previa solicitud al Titular de la Coordinación General de Modernización Administrativa e Innovación Gubernamental de la SAF para albergar en éste la infraestructura que necesiten para propiciar la interoperabilidad de los sistemas, el ahorro energético y la seguridad de la información.

#### 4.10.3 Estudios ambientales.

En caso de presentarse un incidente en el centro de datos de la SAF, se disminuyen los tiempos de recuperación ante desastre y tener los servicios en minutos o en pocas horas



en funcionamiento; de igual forma se disminuyen los costos homologando la infraestructura tecnológica.

#### 4.10.4 Estudios de mercado.

En cuanto a la oferta, el Poder Ejecutivo del Estado de Tabasco, cuenta con un Centro de Administración de Servidores y Telecomunicaciones del Gobierno Estatal (CAST) ubicado en la Secretaría de Administración y Finanzas.

Con el propósito de contar con una plataforma para el proyecto de la Red Gubernamental y de esta forma cumplir con las políticas de racionalidad y austeridad en el gasto público y de modernización administrativa del Plan Estatal de Desarrollo, se creó a principios del 2003, el CAST, en la entonces Dirección de Informática de la Secretaría de Administración, el cual tiene la misión de coadyuvar a la integración de los proyectos de tecnologías de información y comunicación que la Administración Pública Estatal y así poder dar mejores servicios a los ciudadanos.

En el CAST, el sistema de almacenamiento y procesamiento de la plataforma de servidores y del repositorio de respaldos, está al 90% de uso, y sin soporte, ni garantía del fabricante, los cuales tienen más de nueve años de operación. Por lo mismo, en caso de falla, se dificulta el remplazo de sus componentes, ya que no se encuentran en el mercado; y siendo muy vulnerables ante cualquier falla, lo que ocasionaría la suspensión de los respaldos de aplicaciones y base de datos, y en consecuencia no tener opciones de recuperación de información al no tener respaldos de la infraestructura de servidores y repositorios de archivos.

Actualmente, la oferta del CAST, tiene la infraestructura siguiente:

10. Aire Acondicionado a cama Plena
11. Sistema de detección y Extinción a base de Heptafluoropropano (FM200)
12. Transformador Eléctrico dedicado para el Centro de Datos
13. Plantas de Emergencia de Gas y Diesel
14. Unidad de Energía Ininterrumpibles.
15. Reguladores
16. Tableros I-line
17. Iluminación
18. Control de Acceso.



La oferta actual de CAST, tiene una capacidad instalada para 250 máquinas virtuales para alojar sistemas, aplicaciones y herramientas tecnológicas del Poder Ejecutivo del Estado. Además, el Centro de Datos ofrece los siguientes servicios, los cuales atienden las necesidades de las Dependencias, Órganos y Entidades:

8. Hospedaje de Servidores de datos
9. Hospedaje de Equipos de Comunicaciones
10. Hospedaje de Sitios Web
11. Hospedaje de Aplicaciones dedicadas para el Gobierno del Estado
12. Servicio de Internet para Aplicaciones
13. Servicios de Voz para la Red Gubernamental
14. Servicio de Redes Virtuales VPN (Gobierno del Estado de Tabasco, 2025).

Para la demanda, las constantes alarmas y la obsolescencia de los equipos podrían conllevar a la paralización de servicios gubernamentales vitales, como la expedición y renovación de licencias, el registro de proveedores, el apostillado de documentos y la publicación del diario oficial. Estas interrupciones tendrían un impacto económico negativo al dificultar la capacidad del gobierno para generar ingresos y mantener los servicios públicos en funcionamiento. Por otro lado, la pandemia de la COVID-19, aceleró tanto la digitalización de trámites y servicios del sector público debido a una mayor demanda por parte de la población, que buscaba interactuar con el gobierno a través de medios electrónicos, como respuesta al aislamiento que se vivía en ese periodo de entre 2020 y 2022. Lo anterior se puede observar en la siguiente tabla que describe el porcentaje de la población de 18 años que interactúa con el gobierno a través de internet, tomando el periodo 2013-2021.

Tabla 14. Población de 18 años y más con al menos una interacción con el Gobierno a través de medios electrónicos.

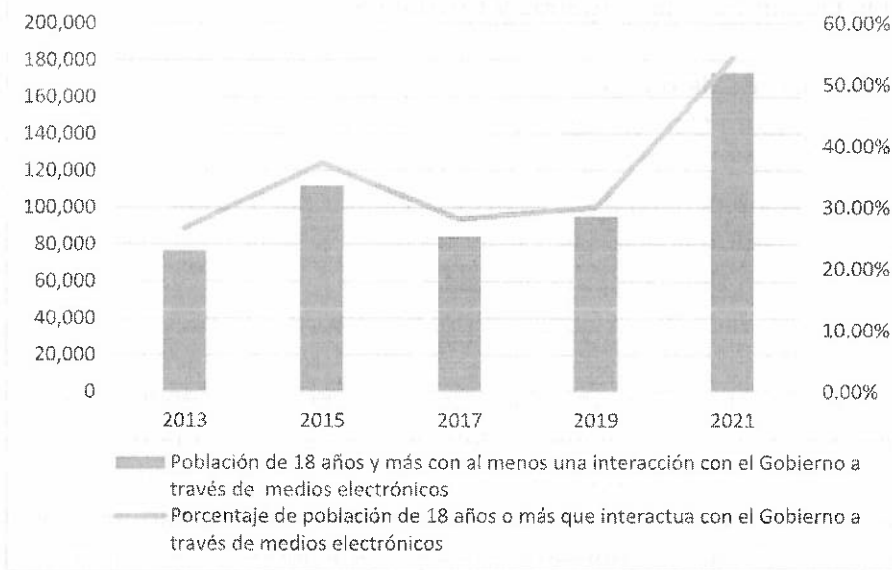
Año	Población de 18 años y más que habita en áreas urbanas de cien mil habitantes y más.	Población de 18 años y más con al menos una interacción con el Gobierno a través de medios electrónicos	Porcentaje de población de 18 años o más que interactúa con el Gobierno a través de medios electrónicos
2013	287,184	76,716	26.71%
2015	300,354	111,961	37.28%
2017	300,923	84,544	28.09%
2019	316,563	95,156	30.06%
2021	318,348	173,201	54.41%

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, 2023.



Como se muestra, pese en 2021 hubo un incremento sustancial en la interacción del gobierno a través de internet, que con base en las tendencias de la gobernanza digital, se incrementará en los siguientes años.

Figura 18. Población de 18 años y más con al menos una interacción con el Gobierno a través de medios electrónicos.



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, 2023.

Lo anterior, también se refleja en la demanda de máquinas virtuales en uso y los sistemas alojados en el CAST, en el periodo 2019-2025, donde se observa que con el paso de los años se ha incrementado la demanda de las máquinas virtuales porque se ha incrementado el número de sistemas, plataformas y aplicaciones alojados en el CAST.

Tabla 15. Demanda del CAST en el periodo 2019-2025.

Año	Demanda (Máquinas virtuales en uso)	Demanda de Sistemas Alojados en el CAST
2019	146	88
2020	156	83
2021	163	87
2022	178	95
2023	178	95
2024	198	100
2025	225	120

Fuente: Elaboración propia.



**FINANZAS**  
SECRETARÍA DE ADMINISTRACIÓN  
Y FINANZAS

**Análisis Costo Beneficio**  
**Coordinación General de Modernización**  
**Administrativa e Innovación Gubernamental**

#### 4.10.5 Estudios Específicos

La Coordinación General de Modernización Administrativa e Innovación Gubernamental tiene entre sus atribuciones la de proporcionar las plataformas tecnológicas necesarias que requieren las diferentes áreas usuarias para su adecuada operación, actualmente se opera con diversas plataformas tecnológicas que muchas han llegado a su fin de vida o han sido sobrepasadas por las propias necesidades digitales actuales; por lo tanto se han convertido en un punto de oportunidad para el Gobierno del Estado para realizar una actualización tecnológica de las plataformas obsoletas que ponen en riesgo la operación sustantiva de muchas áreas operativas del gobierno.

Por lo anteriormente mencionado, se requiere inversión en plataformas tecnológicas de última generación mediante una estrategia integral e innovadora que ayude a la transformación del Gobierno de Tabasco hacia un gobierno digital.

#### 4.10.6 Análisis de la oferta.

Debido a la necesidad de salvaguardar la información de todos los sistemas informáticos, base de datos y archivos almacenados desde las herramientas informáticas, ubicados en el centro de datos de la Secretaría de Administración y Finanzas, es necesario garantizar la disponibilidad e integridad de los datos a través de los sistemas de procesamiento, almacenamiento y las tareas de respaldos de información.

El programa de adquisiciones busca sustituir:

- 100% del Sistema de Procesamiento.
- 80 % del sistema de almacenamiento
- 100% del sistema de respaldo
- 100% del sistema de respaldo de energía.

#### 4.10.7 Análisis de la demanda.

En caso de no implementarse el proyecto se afectarían los siguientes servicios TIC: Servidor de dominio, correo electrónico, portales institucionales, portal de transparencia, Sistema de Patrimonio, Sistema de Nominas, sistemas de licencias e infracciones, sistema de gestión del padrón vehicular del transporte público y conductores, sistema de registro civil, entre otros.



Con el programa de adquisiciones se podrán alojar en los próximos 6 años hasta 600 sistemas en el CAST.

#### 4.10.8 Interacción de la oferta y la demanda.

Con esta nueva infraestructura, se permitirá consolidar el centro de datos, para poder brindar potencia de cómputo y publicaciones de los sistemas a los demás entes gubernamentales, con lo cual nos permitirá obtener ahorros sustanciales tanto en equipamiento, como en los sistemas de respaldo de la información. Además se obtendrá:

- Contar con mayor capacidad de almacenamiento la cual ha sido rebasada por la operación diaria.
- Garantizar la capacidad de procesamiento y almacenamiento de información de las instancias gubernamentales.
- Optimizar los procesos y tiempos de respuesta de los sistemas gubernamentales internos y externos.
- Optimizar la administración y control de los recursos tecnológicos que permitan una operación eficiente de las tecnologías de la información.
- Homologación tecnológica que permita disminuir los costos operativos por gestión y mantenimiento de infraestructura aislada.
- Fomentar la transparencia y disminuir la corrupción en los trámites manuales.



**Análisis Costo Beneficio**  
**Coordinación General de Modernización**  
**Administrativa e Innovación Gubernamental**

Tabla 16. Meta anual y programa de producción.

Año	Oferta	Demanda	Producción Anual
2025	750 máquinas virtuales	120 máquinas virtuales	120 sistemas alojados
2026	750 máquinas virtuales	200 máquinas virtuales	150 sistemas alojados
2027	750 máquinas virtuales	350 máquinas virtuales	180 sistemas alojados
2028	750 máquinas virtuales	400 máquinas virtuales	210 sistemas alojados
2029	750 máquinas virtuales	410	240 sistemas alojados
2030	750 máquinas virtuales	450 máquinas virtuales	270 sistemas alojados

Fuente: Elaboración propia.

**5. Evaluación del programa de adquisiciones.**

**5.1 Identificación, cuantificación y valoración de costos.**

El costo del programa de adquisiciones está representado por el mantenimiento preventivo anual, que será de la siguiente manera:

Tabla 17. Costo del mantenimiento preventivo anual.

Año	Costo de mantenimiento
2026	\$11,297,964.57
2027	\$11,773,608.88
2028	\$12,269,277.81
2029	\$12,785,814.41
2030	\$13,324,097.19
2031	\$13,885,041.69

Fuente: Elaboración propia.

**5.2 Identificación, cuantificación y valoración de los beneficios.**

Los ahorros que se tendrán por la implementación del programa, serán:

Tabla 18. Costo del mantenimiento preventivo anual.

Año	Costo del mantenimiento preventivo anual
2026	\$33,893,893.72
2027	\$35,320,826.64
2028	\$35,320,826.64
2029	\$38,357,443.23
2030	\$39,972,291.59
2031	\$41,655,125.07

Fuente: Elaboración propia.



### 5.3 Cálculo de los indicadores de rentabilidad

Tabla 19. Indicadores de rentabilidad.

Indicador	Valor
Valor Presente Neto (VPN)	\$49,209,550.98
Tasa interna de retorno (TIR)	23%
Tasa de Rentabilidad Inmediata (TRI)	30%

Fuente: Elaboración propia.

### 5.4 Análisis de sensibilidad

Tabla 20. Indicadores de rentabilidad.

Variable	Variación respecto a su valor original	Impacto sobre el Indicador de Rentabilidad
Precios de los equipos	25%	\$20,964,639.55

Fuente: Elaboración propia.

### 5.5 Análisis de riesgos

Tabla 21. Análisis de riesgos.

Descripción	Impacto
Problemas ligados a la infraestructura eléctrica y de seguridad vinculada con el CAST.	Caída de la infraestructura y sistemas.
De igual forma un riesgo asociado es que se efectúe un proceso natural o fenómeno que podría afectar negativamente al CAST.	Inundación o falla en la infraestructura.

Fuente: Elaboración propia.

## 6. Conclusiones y Recomendaciones.

Es prioridad del Gobierno de Tabasco lograr una transformación gubernamental mediante la construcción de una nueva relación entre la sociedad y el gobierno, basada en la experiencia de los ciudadanos como usuarios de los servicios públicos, así como elevar la competitividad y fomentar un ambiente amigable en la gestión de los servicios públicos.

Esta relación se puede lograr a partir de la adopción y uso de las tecnologías de la información y comunicaciones del gobierno Estatal mediante la implementación de una Infraestructura Tecnológica que de pauta a un siguiente nivel para la sistematización de



trámites y servicios así como la simplificación administrativa de estos; de igual forma permitir su interacción con otros portales y sistemas de los diferentes órdenes de gobierno a fin de proporcionar a la ciudadanía y a las empresas, servicios que integren a todas las instancias que correspondan, buscando con ello fomentar la competitividad del Estado.

## 7. Bibliografía

- Antonio Vega, O. (2012). Efectos colaterales de la obsolescencia tecnológica. *Revista Facultad de Ingeniería*, 55-62.
- Gobierno del Estado de Tabasco. (2025). *Centro de Administración de Servidores, Redes y Telecomunicaciones*. Obtenido de Secretaría de Administración : <https://tabasco.gob.mx/centro-de-administracion-de-servidores-redes-y-telecomunicaciones>
- INEGI. (2023). *Encuesta Nacional de Calidad e Impacto Gubernamental (ENCIG) 2023*. México: INEGI.
- INEGI. (2023). *Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH)*. México: INEGI.
- Tribunal Electoral del Poder Judicial de la Federación. (2024). *Guía de evaluación de obsolescencia tecnológica y consideraciones operativas*. México: Tribunal Electoral del Poder Judicial de la Federación.

## 8. Anexos

Tabla 22. Anexos.

Número del Anexo	Concepto del Anexo
Anexo A	Análisis de la Oferta y la Demanda
Anexo B	Estudios Técnicos
Anexo C	Estudios Legales
Anexo D	Estudios Ambientales
Anexo E	Estudios de Mercado
Anexo F	Estudios Específicos
Anexo G	Memoria de cálculo con los costos, beneficios e indicadores de rentabilidad del PPI
Anexo H	Análisis de Sensibilidad

Fuente: Elaboración propia.





**Responsables de la Información**

**Ramo: 28. Participaciones a Entidades Federativas y Municipios, Participaciones (Economías).**

**Entidad: Tabasco**

**Área Responsable: Coordinación General de Modernización Administrativa e Innovación Gubernamental (CGMAIG)**

**Datos de los Administradores del programa y/o proyecto de inversión:**

Nombre	Cargo*	Firma	Fecha
Diana Bonilla Mata	Coordinadora General de Modernización Administrativa e Innovación Gubernamental		14 de marzo de 2025
Juan Roberto Rosales Vargas	Director General de Enlace Institucional de Tecnologías de la Información y Comunicaciones		

Versión	Fecha
1.0	13 de marzo de 2025

\*El administrador del programa y/o proyecto de inversión, deberá tener como mínimo el nivel de Director de Área o su equivalente en la dependencia o entidad correspondiente, apegándose a lo establecido en el artículo 43 del Reglamento de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria.