

ANEXO I

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

(ADITIVO 2)

Adquisición de servidores x86_64, que incluirá los servicios de instalación, configuración, soporte técnico, garantía y transferencia de conocimiento al personal designado por la ITAIPU.

1. OBJETO

Adquisición de servidores x86_64, que incluirá los servicios de instalación, configuración, soporte técnico, garantía y transferencia de conocimiento al personal designado por la ITAIPU.

2. ALCANCE DE LA CONTRATACIÓN

El CONTRATISTA será responsable de proporcionar los equipos y componentes necesarios, así como de realizar la instalación, configuración y puesta en funcionamiento de los mismos. Además, deberá llevar a cabo la transferencia de conocimiento al equipo interno designado por la ITAIPU.

3. SERVIDORES

3.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Se deberán proveer servidores tipo rack con arquitectura x86_64, distribuidos en tres grupos para atender distintas cargas de trabajo.

3.1.1. Servidores para aceleración gráfica y visualización

- 3.1.1.1. Procesadores: 2 (dos) procesadores Intel Xeon 6527P de 24 núcleos por procesador;
- 3.1.1.2. Memoria: 1 TB de RAM;
- 3.1.1.3. Capacidad de Almacenamiento: Deberán contar con almacenamiento interno con las siguientes especificaciones:
 - 3.1.1.3.1. Tecnología de almacenamiento: SSDs NVMe, optimizados para cargas de trabajo intensivas de lectura o escritura.
 - 3.1.1.3.2. HBA (controladora de almacenamiento): Configurada en modo pass-through. Debe ofrecer soporte para la tecnología NVMe y estar certificado por VMware para su uso con vSAN, garantizando que todas las unidades NVMe se presenten directamente a VMware ESXi sin encapsulamiento RAID. Se aceptarán soluciones sin el uso de controladoras de almacenamiento, donde las unidades NVMe, de formato EDSFF E3.S sean accedidas directamente a través de bus PCIe, además sean compatibles con la arquitectura vSAN Express Storage Architecture (ESA).
 - 3.1.1.3.3. Capacidad y Configuración de Unidades: Deberá cumplir con la volumetría utilizable requerida de 200 TiB a nivel de clúster vSAN Stretched Cluster, independiente del tamaño de las unidades de almacenamiento y cantidades.
 - 3.1.1.3.4. Todas las unidades NVMe deben estar en la Lista de Compatibilidad de Hardware (HCL) de VMware para vSAN (vSAN HCL) y ser validadas para la versión de VMware vSAN a implementar.
- 3.1.1.4. Tarjetas gráficas (GPU): 2 (dos) NVIDIA L40S de 48GB GDDR6;
- 3.1.1.5. Requisitos para GPU: Deberán garantizar la compatibilidad total con la tarjeta gráfica NVIDIA L40S, incluyendo:
 - 3.1.1.5.1. Suficientes slots PCIe (PCIe 4.0 o superior) con el ancho de banda necesario para el rendimiento óptimo de la GPU;
 - 3.1.1.5.2. Suministro de energía adecuado para la GPU, cumpliendo con sus requisitos de consumo máximo.

3.1.2. Servidores para cargas de trabajo convencionales

- 3.1.2.1. Procesadores: 2 (dos) procesadores Intel Xeon 6737P de 32 núcleos.
- 3.1.2.2. Memoria: 2 TB de RAM.

3.1.3. Servidores para inteligencia artificial

- 3.1.3.1. Procesadores: 2 (dos) procesadores Intel Xeon 6767P de 64 núcleos por procesador;
- 3.1.3.2. Memoria: 4 TB de RAM;
- 3.1.3.3. Capacidad de Almacenamiento: Deberán contar con almacenamiento interno con las siguientes especificaciones:
 - 3.1.3.3.1. Tecnología de almacenamiento: SSDs NVMe, optimizados para cargas de trabajo intensivas de lectura o escritura.
 - 3.1.3.3.2. Se aceptarán soluciones sin el uso de controladoras de almacenamiento, donde las unidades NVMe, de formato EDSFF E3.S sean accedidas directamente a través de bus PCIe.
 - 3.1.3.3.3. Capacidad y Configuración de Unidades: Deberá cumplir con la volumetría utilizable requerida de 50 TiB por servidor, independiente del tamaño de las unidades de almacenamiento y cantidades.
- 3.1.3.4. Tarjetas gráficas (GPU): 2 (dos) NVIDIA H200 NVL 141GB PCIe Gen5 Passive, o superior;
- 3.1.3.5. Requisitos para GPU: Deberán garantizar la compatibilidad total con la tarjeta gráfica NVIDIA H200 NVL, incluyendo:
 - 3.1.3.5.1. Suficientes slots PCIe (PCIe 4.0 o superior) con el ancho de banda necesario para el rendimiento óptimo de la GPU;
 - 3.1.3.5.2. Suministro de energía adecuado para las GPUs, cumpliendo con sus requisitos de consumo máximo.
 - 3.1.3.5.3. Licencias NVIDIA AI Enterprise (NVAIE) con servicio de suscripción y soporte del fabricante para el software.

3.1.4. Características generales de Procesamiento y Memoria

- 3.1.4.1. Los equipos deberán utilizar el mismo tipo de socket de procesador;
- 3.1.4.2. Los equipos deberán ser compatibles con la familia de procesadores Intel Xeon 6;
- 3.1.4.3. No se aceptarán procesadores con un número diferente de núcleos a los especificados en los ítems 3.1.1.1, 3.1.2.1 y 3.1.3.1, debido a restricciones de licenciamiento de software. Esto aplica incluso si pertenecen a una versión más reciente o si ofrecen un mayor rendimiento;
- 3.1.4.4. Controladora de memoria integrada de 8 canales, compatible con DDR5 RDIMM y LRDIMM de al menos 6400 MT/s o superior;
- 3.1.4.5. Soporte para tecnología de protección de memoria ECC y/o Memory Mirroring;

3.1.6. Placa Madre y Chipset

- 3.1.6.1. El chipset debe ser del mismo fabricante que el procesador;
- 3.1.6.2. La placa madre debe ser del mismo fabricante que el equipo, desarrollada específicamente para el modelo ofertado. No se aceptarán placas de libre comercialización;
- 3.1.6.3. El chipset y la placa madre deben soportar los buses de comunicación necesarios para los procesadores Intel de sexta generación en adelante;
- 3.1.6.4. La placa madre debe ser compatible con RAM (DDR5 RDIMM/LRDIMM).

3.1.7. UEFI/BIOS y Seguridad

- 3.1.7.1. El UEFI/BIOS debe ser desarrollado por el fabricante del equipo, o este fabricante debe tener derechos copyright sobre dicho firmware, lo cual debe ser comprobado mediante un certificado. Además, debe permitir la actualización del firmware;
- 3.1.7.2. No se aceptarán equipos con UEFI/BIOS en régimen de OEM o customizing.

3.1.8. Unidad de Arranque del Sistema Operativo

- 3.1.8.1. Cada servidor debe contar con 2 (dos) SSD de factor de forma M.2, configuradas en modo RAID 1 (mirroring). La capacidad de cada unidad M.2 deberá ser de 256 GB como mínimo, para la instalación y arranque del sistema operativo.

3.1.9. Fuentes de Poder (PSU)

- 3.1.9.1. Los equipos deberán contar con 2 (dos) fuentes de alimentación redundantes (1+1) hotplug, que funcionen entre 220V y 240V, a 50/60 Hz, con cables con conectores del tipo C14 o conectores tipo C19-C20;
- 3.1.9.2. Cada fuente de alimentación deberá tener una potencia mínima de 1500W para garantizar un suministro de energía estable y suficiente para todos los componentes del servidor, incluyendo los procesadores, GPUs, memoria, almacenamiento y tarjetas de red, incluso bajo carga máxima.

3.1.10. **Conectividad Ethernet**

3.1.10.1. **Interfaces de Red:**

3.1.10.1.1. Todos los equipos deben contar con al menos 4 interfaces de red de **10/25 Gigabit Ethernet**, con los respectivos **SFPs (SFP28)**, que pueden ser suministradas en dos o más placas de red o interfaces OCP 3.0.

3.1.10.1.2. Adicionalmente, los equipos especificados en el ítem 3.1.3, destinados para inteligencia artificial deberán incorporar una placa de red adicional y dedicada. Esta placa debe proveer al menos 4 interfaces de **25 Gigabit Ethernet**, con los respectivos **SFPs (SFP28)**, que pueden ser suministradas en dos o más placas de red o interfaces OCP 3.0, para conectividad de alto rendimiento con almacenamiento externo basado en RDMA. Las interfaces deben soportar:

3.1.10.1.2.1. Remote Direct Memory Access (RDMA), específicamente la implementación RoCEv2 (RDMA over Converged Ethernet v2).

3.1.10.1.2.2. Data Center Bridging (DCB), incluyendo Priority Flow Control (PFC) (IEEE 802.1Qbb), Enhanced Transmission Selection (ETS) (IEEE 802.1Qaz), y Explicit Congestion Notification (ECN).

3.1.10.2. **Características globales:**

3.1.10.2.1. Soporte para boot remoto de red (iSCSI y PXE).

3.1.10.2.2. Aceleración de protocolo TCP/IP, con procesamiento offload (TOE, TSO o equivalente);

3.1.10.2.3. Soporte para MSI-X y RSS para reducción de overhead y optimización del uso de la CPU;

3.1.10.2.4. Soporte para PCI SIG Single Root I/O Virtualization (SR-IOV).

3.1.10.2.5. Compatible con Link Aggregation Control Protocol – LACP (IEEE 802.3ad).

3.1.10.2.6. Soporte para Jumbo Frames (MTU de al menos 9000 bytes).

3.1.10.3. **Interfaz de Gestión:**

Cada equipo deberá tener al menos 1 interfaz IPMI de 1GbE para la gestión remota.

3.1.10.4. **Suministros:**

3.1.10.5. Se deben suministrar SFPs (SFP28) para los switches a los que se conectarán los equipos;

3.1.10.6. Se deben proporcionar cables de fibra óptica OM5 o superior, con conectores LC-LC, multimodo, de 10 metros de longitud, necesarios para la cantidad de puertos solicitados.

3.1.11. Conectividad Fibre Channel

3.1.11.1. Interfaces de Red Fibre Channel:

Los equipos especificados en el ítem 3.1.2., destinados para cargas de trabajo convencionales, deben contar con al menos 4 interfaces de red de **32 Gbps Fibre Channel**, con los respectivos SFPs (FC 32Gb SW SFP+), pudiendo ser suministradas en dos o más placas.

3.1.11.2. Características:

- 3.1.11.2.1. La controladora deberá detectar y operar automáticamente con tasas de transferencia de 32 Gbps, 16 Gbps y 8 Gbps;
- 3.1.11.2.2. Cumplir con el estándar PCIe 4.0 o superior;
- 3.1.11.2.3. Soporte para FC-P2P, o FC-SW, o FC-Tape, o estándares equivalentes;
- 3.1.11.2.4. Soporte para el protocolo NVMe over Fabrics (NVMe-oF) sobre Fibre Channel.

3.1.11.3. Suministros:

- 3.1.11.4. Se deben suministrar cables de fibra óptica OM5 o superior, con conectores LC-LC, multimodo, de 10 metros de longitud, necesarios para la cantidad de puertos solicitados.

3.1.12. **Gestión e Inventario**

- 3.1.12.1. Los equipos deberán tener un controlador de gestión integrado que permita la administración “out-of-band”;
- 3.1.12.2. La solución de gestión deberá ser del mismo fabricante de los equipos y deberá proveer las siguientes funcionalidades:
 - 3.1.12.2.1. Consola de gestión por interfaz gráfica Web a través de HTTPS (TLS 1.2 o superior) o CLI (Command Line Interface) a través de SSH;
 - 3.1.12.2.2. La interfaz web debe ser compatible con navegadores web modernos estándar sin la necesidad de plugins obsoletos (como Java Applets);
 - 3.1.12.2.3. Permitir la emulación remota de medias a través de controlador virtual (CD/DVD) localizado en estación remota para utilización en los equipos;
 - 3.1.12.2.4. Permitir la actualización de firmware e instalación de sistemas operativos de forma remota, sin la necesidad de físicamente conectar una media al equipo;
 - 3.1.12.2.5. Soporte para la actualización de firmware del BIOS/UEFI, y otros componentes de hardware;
 - 3.1.12.2.6. Monitorear las condiciones de funcionamiento de los equipos (CPU, memoria, dispositivos de almacenamiento, tarjetas de red, temperatura, voltaje, ventiladores, etc.), informando el estado de todos los componentes y permitir la extracción de inventarios y posibilitar la generación de reportes personalizados;
 - 3.1.12.2.7. Configurar envío de alertas de falla de componentes a través de e-mail para múltiples destinatarios o SNMP Trap;
 - 3.1.12.2.8. Permitir acceso remoto del tipo virtual KVM, inclusive con el sistema operativo inoperante;
 - 3.1.12.2.9. Deberá permitir la activación y desactivación (poweron, shutdown y reset) inclusive en condiciones de indisponibilidad del sistema operativo.

3.1.13. **Certificados**

- 3.1.13.1. El fabricante debe estar encuadrado mínimamente en la categoría “Board” o “Leadership” del consorcio DMTF (Distributed Management Task Force), confirmada vía consulta en el sitio <http://www.dmtf.org/about/list>;
- 3.1.13.2. Los equipos deberán cumplir con las regulaciones vigentes en Paraguay y Brasil relativas a la restricción de sustancias peligrosas en equipos eléctricos y electrónicos, en concordancia con las mejores prácticas internacionales como la Directiva RoHS (Restriction of Hazardous Substances) de la Unión Europea, en cuanto a la no utilización de sustancias nocivas para el medio ambiente;
- 3.1.13.3. El fabricante debe constar como miembro del FIRST, confirmado vía consulta al site <https://www.first.org/members/>.

3.1.14. Lista de compatibilidad de hardware (HCL)

- 3.1.14.1. Todos los equipos propuestos en esta especificación (ítems 3.1.1, 3.1.2 y 3.1.3) deberán ser del mismo fabricante, garantizando la uniformidad en el hardware, la gestión y el soporte;
- 3.1.14.2. Los equipos especificados en el ítem 3.1.1. deberán ser vSAN ReadyNodes, comprobado a través de la Guía de Compatibilidad de Broadcom, en el sitio: <https://compatibilityguide.broadcom.com/>;
- 3.1.14.3. Los equipos especificados en el ítem 3.1.2 deberán ser compatibles y soportados para:
 - 3.1.14.3.1. Sistema operativo Windows Server 2022 o superior, comprobado a través de Windows Server Catalog de Microsoft, en el sitio: <http://www.windowsservercatalog.com>;
 - 3.1.14.3.2. Sistema operativo Red Hat Enterprise Linux 9 o superior, comprobado a través del HCL (Hardware Compatibility List) de Red Hat, en el sitio: <https://catalog.redhat.com/>;
 - 3.1.14.3.3. Sistema de virtualización VMware vSphere ESXi 8 o superior, comprobado a través de la Guía de Compatibilidad de Broadcom, en el sitio: <https://compatibilityguide.broadcom.com/>;
 - 3.1.14.3.4. SAP HANA, comprobado a través del sitio: <https://www.sap.com/dmc/exp/2014-09-02-hana-hardware/enEN/>.
- 3.1.14.4. Los equipos especificados en el ítem 3.1.3. deberán ser compatibles y soportados para:
 - 3.1.14.4.1. Red Hat OpenShift, comprobado a través del Red Hat Ecosystem Catalog <https://catalog.redhat.com/> o la documentación oficial de certificación de Red Hat para OpenShift;
 - 3.1.14.4.2. Las GPUs seleccionadas deben ser compatibles con las plataformas y frameworks de IA que se utilizarán (por ejemplo, TensorFlow, PyTorch y NVIDIA AI Enterprise).

3.1.15. Racks

- 3.1.15.1. Los equipos serán instalados en rack estándar adoptado por la ITAIPU, modelo APC NetShelter SX AR-3100 42U. En caso de que este modelo no sea homologado, el CONTRATISTA deberá proveer un rack homologado por el fabricante y que sea compatible con la infraestructura y aprobado por la ITAIPU;
- 3.1.15.2. El montaje de los equipos debe considerar respetar estándares o mejores prácticas y recomendaciones del fabricante de racks o servidores.

3.2. GARANTIA Y SOPORTE TÉCNICO

3.2.1. Garantía

- 3.2.1.1. Todos los equipos y componentes detallados en el ítem 3 de esta Especificación Técnica deberán contar con una garantía total que cubra problemas de funcionamiento durante un período de 60 (sesenta) meses, contados desde la entrega en los almacenes de la ITAIPU y su aceptación formal por parte de la misma;
- 3.2.1.2. La garantía deberá ser provista directamente por el FABRICANTE o por el Centro Autorizado de Servicios (CAS) para todos los equipos y componentes mencionados en el ítem 3.1, cubriendo defectos derivados del proyecto, fabricación, construcción, montaje o acondicionamiento durante la vigencia del contrato;
- 3.2.1.3. En caso de presentarse fallas en hardware o software de los equipos, se aplicarán los plazos de atención establecidos en el subítem 5.2 de esta Especificación Técnica;
- 3.2.1.4. En el caso de que un módulo presente fallas de hardware en el mismo componente de forma consecutiva más de 3 (tres) veces, o el mismo defecto se repita en un intervalo de 60 (sesenta) días, se procederá a su sustitución sin costo alguno para la ITAIPU;
- 3.2.1.5. Si durante el período de garantía el CONTRATISTA discontinúa el equipo o presenta un fallo sin piezas de repuesto disponibles, el equipo será reemplazado por una versión superior sin costo para la ITAIPU. El reemplazo debe ser por un modelo con características y rendimiento iguales o superiores, conforme a los requisitos especificados en el ítem 3;
- 3.2.1.6. Cualquier corrección, mejora o actualización de versiones de software de los componentes (como UEFI/BIOS, firmware, entre otros) durante la garantía deberá ser realizada por los técnicos del CONTRATISTA, previa solicitud de la ITAIPU, sin cargo alguno;
- 3.2.1.7. Todos los dispositivos de almacenamiento sustituidos, dependiendo de la alteración de la garantía, serán retenidos en la ITAIPU hasta que los datos allí almacenados sean borrados o solamente serán devueltos luego de la destrucción física que implique destrucción total. La exclusión de los datos, si fuere el caso, será de responsabilidad del CONTRATISTA, siendo supervisada por personas designadas por la ITAIPU.

3.2.2. Soporte Técnico

3.2.2.1. Referente a la garantía

- 3.2.2.1.1. El soporte técnico, cuando sea solicitado, deberá estar disponible las 24 horas del día, los 7 días de la semana, durante todo el período de garantía. Este servicio será de tipo local, sin costos adicionales para la ITAIPU, y se brindará en las instalaciones de la ITAIPU en Foz do Iguaçu/BR o Hernandarias/PY;
- 3.2.2.1.2. Cualquier desplazamiento de los técnicos para proporcionar soporte técnico durante el período de garantía, así como los gastos de viaje que puedan surgir, serán de exclusiva responsabilidad del CONTRATISTA;
- 3.2.2.1.3. El soporte técnico local deberá ser solicitado y aprobado previamente por la ITAIPU;
- 3.2.2.1.4. La determinación de los niveles de criticidad de las fallas en los equipos será realizada a criterio de la ITAIPU, de acuerdo con lo establecido en el subítem 5.1 de este documento;
- 3.2.2.1.5. Durante la prestación de servicios de soporte, los técnicos no podrán atender solicitudes provenientes de fuentes diferentes a las expresamente autorizadas por la ITAIPU;

3.2.2.2. Remoto

3.2.2.2.1. Durante la vigencia de la garantía especificada en el subítem 3.2.1, el CONTRATISTA deberá proporcionar un canal oficial de contacto con el FABRICANTE para:

- 3.2.2.2.1.1. Proveer orientaciones, procedimientos, respuestas a consultas y demás información relacionada con el servicio de soporte técnico remoto;
- 3.2.2.2.1.2. Realizar intervenciones remotas, a través de contacto telefónico, sitio web o correo electrónico, cuando sea necesario. Las intervenciones podrán realizarse mediante terminal de servicio o VPN, según sea aprobado por la ITAIPU;
- 3.2.2.2.1.3. Poner a disposición una Central de Atención, incluyendo un número telefónico y dirección de correo electrónico, como canales oficiales para la apertura de solicitudes de soporte técnico.;
- 3.2.2.2.1.4. Garantizar la disponibilidad y atención de los servicios de la Central de Atención en régimen 24x7x365, conforme a los requisitos establecidos en la Tabla 1;
- 3.2.2.2.1.5. El FABRICANTE deberá poner a disposición en su sitio oficial, o a través de otros medios, los informes que emita respecto a vulnerabilidades;

4. BANCO DE HORAS PARA ATENDIMIENTO LOCAL Y REMOTO

Para la prestación de soporte bajo la modalidad de banco de horas, el CONTRATISTA deberá:

- 4.1.1. Prever un banco de horas compuesto por 300 horas, destinado a ofrecer soporte para personalizaciones, alteraciones y readecuaciones de la solución solicitadas por la ITAIPU;
- 4.1.2. Al finalizar cada intervención, el CONTRATISTA deberá presentar un informe detallado que incluya: fecha, hora, actividad realizada, técnico responsable y cualquier otra información relevante sobre el servicio prestado. La facturación se realizará únicamente tras la aprobación de dicho informe por parte de la ITAIPU.

Notas:

- a) El soporte local o remoto bajo la modalidad de banco de horas no garantiza la facturación. Este servicio debe ser solicitado, agendado y aprobado previamente por la ITAIPU;
- b) Las horas asignadas para el soporte local o remoto en régimen de banco de horas podrán utilizarse en cualquier cantidad, con un mínimo de 32 horas por agendamiento, durante la vigencia del contrato, según la demanda de la ITAIPU;
- c) Las actividades de soporte que no requieran intervención en el hardware de la solución, o aquellas que se acuerden mutuamente entre el CONTRATISTA y la ITAIPU, podrán ejecutarse de forma remota;
- d) El consumo de horas del banco de horas se llevará a cabo conforme a la siguiente tabla:

TIPO DE SOPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	EQUIVALENCIA
Remoto (independiente de horario)	Horas	1	0,5
Local on-site (horario comercial)	Horas	1	1
Local on-site (nocturno)	Horas	1	1,5
Local on-site (fin de semana y feriados)	Horas	1	2

Tabla 1: Tipos de atendimento Local y Remoto – Banco de Horas

5. NIVELES DE SERVICIOS (SLA)

5.1. NIVELES DE CRITICIDAD

Las solicitudes de servicio para soporte técnico se clasifican según el grado de indisponibilidad que pueda generar un defecto de hardware, de la siguiente forma:

5.1.1. Nivel Crítico: Emergencia grave, caracterizada por:

- 5.1.1.1. Ambiente de procesamiento completamente parado (Sistema inoperativo);
- 5.1.1.2. Indisponibilidad total del ambiente.

5.1.2. Nivel Agudo: Emergencia caracterizada por:

- 5.1.2.1. Subsistemas del ambiente con rendimiento degradado o completamente paralizado;
- 5.1.2.2. Unidad con capacidad de procesamiento degradada;
- 5.1.2.3. Equipos completamente detenidos.

5.1.3. Nivel Normal: Evento caracterizado por:

- 5.1.3.1. Equipo o subsistema con capacidad de funcionamiento degradada;
- 5.1.3.2. Defecto que no afecta la disponibilidad del equipo;
- 5.1.3.3. Problema en un componente redundante;
- 5.1.3.4. Defecto intermitente.

5.1.4. Nivel Consulta: Caracterizado por:

- 5.1.4.1. Cualquier tipo de consulta que la ITAIPU realice al CONTRATISTA con respecto a los equipos cubiertos por la garantía.

5.2. NIVELES DE SERVICIOS (SLA'S) DE SOPORTE TECNICO LOCAL Y REMOTO DE HARDWARE:

5.2.1. El CONTRATISTA deberá prestar los servicios de acuerdo con los niveles de criticidad establecidos por la ITAIPU, asegurando el cumplimiento de los niveles de servicio especificados en la Tabla 2 respecto a cualquier incidente reportado. Cuando la situación lo requiera, podrá recurrir al FABRICANTE o CAS (Centro Autorizado de Servicios) para la resolución del problema, sin que ello lo exima de su responsabilidad.

CRITICIDAD	DESCRIPCIÓN	TIEMPO MÁXIMO PARA INICIO DE ATENCIÓN (a)	TIEMPO MÁXIMO PARA SOLUCIÓN DE CONTORNO (b)	TIEMPO MÁXIMO PARA REPARACIÓN (c)
0	Crítico	30 min	6 h	2 días hábiles
1	Agudo	2 h	12 h	3 días hábiles
2	Normal	4 h	24 h	4 días hábiles
3	Consulta	8 h	48 h	7 días hábiles

Tabla 2: Niveles de Servicios (SLA)

Notas:

- Se entiende por inicio de atención como el plazo que transcurre entre la apertura del llamado y la designación del profesional responsable para atender la solicitud;
- Se entiende por solución de contorno como el tiempo total empleado para la solución paliativa del mismo;
- Se entiende por reparación como el tiempo total empleado para la solución definitiva del mismo. Al igual que el punto b) no se considerarán dentro de este tiempo las horas correspondientes al transporte del técnico hasta CHI, la importación de partes u otras acciones que sean debidamente justificadas y aceptadas por la ITAIPU cuando se trate de soporte local. El detalle de estas acciones deberá constar en el informe técnico correspondiente y deberá incluir la firma de un representante del área gestora, quien evaluará el cumplimiento o no de los plazos establecidos
- Los mismos criterios aplican para la entrega de equipos y componentes.

5.3. CONSIDERACIONES RELACIONADAS A LOS NIVELES DE SERVICIO (SLA'S) DE SOPORTE TÉCNICO LOCAL Y REMOTO:

- 5.3.1. La apertura y registro de los llamados por parte del CONTRATISTA deberán ser inmediatos para todos los casos, las 24 horas del día, los 7 días de la semana, los 365 días del año, a través de una Central de Atención al Cliente;
- 5.3.2. En los niveles Crítico y Agudo, los tiempos serán corridos (no comerciales). El nivel de criticidad en cada llamado será determinado por la ITAIPU;
- 5.3.3. Los tiempos de atención y solución de los llamados de soporte técnico no podrán exceder los plazos establecidos en la Tabla 2 de SLAs de esta especificación. En caso contrario, se aplicarán multas y/o glosas según lo estipulado.

6. PLANIFICACIÓN, INSTALACIÓN, CONFIGURACIÓN DE LA SOLUCIÓN

6.1. ETAPA 1: ENTREGA

En la Etapa 1, el CONTRATISTA deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- 6.1.1. Entregar todos los equipos que conforman la solución propuesta en el almacén central de ITAIPU, dentro del plazo estipulado en la Tabla 3;
- 6.1.2. El plazo de entrega podrá ser extendido en caso de que exista justificación, acuerdo y autorización previa por parte de ITAIPU;
- 6.1.3. Presentar la documentación que acredite el registro del producto, las licencias correspondientes, así como el soporte y las garantías ofrecidas por el fabricante;
- 6.1.4. Entregar las cajas con sus respectivos contenidos debidamente identificados;
- 6.1.5. Proveer los términos y condiciones de la garantía de los equipos;
- 6.1.6. Entregar la documentación técnica completa de la solución implementada;
- 6.1.7. Entregar los archivos de software necesarios para el funcionamiento de la solución;
- 6.1.8. Entregar todos los accesorios relacionados, tales como cables de conexión de red, cables de alimentación, entre otros.

6.2. ETAPA 2: PLANIFICACIÓN Y DISEÑO DE LA SOLUCIÓN

En la Etapa 2, el CONTRATISTA deberá llevar a cabo las siguientes actividades:

- 6.2.1. Recopilar los datos e información necesarios para definir la arquitectura y la estrategia que se emplearán durante la implementación de la solución;
- 6.2.2. Identificar oportunidades de optimización de la infraestructura, siguiendo las mejores prácticas y recomendaciones del fabricante, alineadas con el entorno tecnológico de ITAIPU y las aplicaciones que utilizarán dicha infraestructura;
- 6.2.3. Tener en cuenta, en la planificación, los aspectos relacionados con la instalación, configuración, ajuste fino, definición del entorno de contingencia, migración de máquinas virtuales entre equipos, reorganización de clusters de procesamiento y cualquier otra actividad necesaria para garantizar el funcionamiento óptimo de la solución. Para estimar el esfuerzo de estas actividades, es necesario prever 80 horas para el acompañamiento de estas;
- 6.2.4. Programar ventanas de mantenimiento para todas las actividades de implementación o pruebas, previa autorización expresa y monitoreo de ITAIPU;
- 6.2.5. Prever en la planificación la reasignación de la conectividad en el entorno productivo entre los equipos actuales y los nuevos suministrados, asegurando la compatibilidad entre los centros de datos;
- 6.2.6. Analizar y validar en la documentación los detalles de las instalaciones eléctricas y estructurales proporcionadas por ITAIPU, para garantizar la correcta instalación de los equipos;
- 6.2.7. Entregar la documentación que contenga los siguientes elementos:
 - 6.2.7.1. Diseño de la arquitectura, que incluirá un inventario detallado de los componentes de la infraestructura actual, con todas sus especificaciones;
 - 6.2.7.2. Un calendario completo para la planificación e implementación de la solución;
 - 6.2.7.3. Documentación detallada del entorno, identificando los equipos, direcciones, conexiones y otros elementos relevantes;
 - 6.2.7.4. Documento con los procedimientos operativos establecidos;
 - 6.2.7.5. Documento con los ajustes eléctricos o estructurales necesarios;
 - 6.2.7.6. Documento con el plan de pruebas y validación para el entorno a implementar.

6.3. ETAPA 3: IMPLANTACIÓN DE LA SOLUCIÓN

En la Etapa 3, el CONTRATISTA deberá realizar las siguientes actividades:

- 6.3.1. Ejecutar esta etapa con profesionales que cumplan con los requisitos especificados en el ítem 8;
- 6.3.2. Validar la infraestructura física para asegurar que está preparada para recibir los nuevos equipos;
- 6.3.3. Transportar los equipos desde los almacenes de ITAIPU hasta las salas de cuarentena para su desembalaje, y posteriormente trasladarlos al Computer Room;
- 6.3.4. Realizar la instalación de los accesorios en los racks correspondientes;
- 6.3.5. Montar e instalar los equipos en sus ubicaciones asignadas;
- 6.3.6. Energizar los equipos de acuerdo con los procedimientos establecidos;
- 6.3.7. Ejecutar un burn-in test para verificar el correcto funcionamiento de los equipos;
- 6.3.8. Integrar correctamente los equipos con la infraestructura de red LAN, siguiendo las mejores prácticas y recomendaciones del fabricante;
- 6.3.9. Actualizar los controladores (drivers) y los firmwares a la versión más reciente disponible por el fabricante;
- 6.3.10. Realizar las pruebas preliminares necesarias para asegurar el correcto funcionamiento de la solución, conforme a los criterios establecidos en esta especificación y en la fase de planificación, subítem 6.2;
- 6.3.11. Configurar, personalizar y poner en producción la solución, en alineación con la planificación y el equipo técnico de ITAIPU;
- 6.3.12. Los técnicos deberán intervenir de manera efectiva para resolver cualquier inconveniente que surja durante la implementación, incluidos problemas de rendimiento o inestabilidad;
- 6.3.13. Implementar la solución de acuerdo con la arquitectura diseñada en el subítem [6.2](#);
- 6.3.14. Proporcionar un informe final detallado que explique la metodología aplicada, las actividades de migración realizadas y los resultados obtenidos.

7. TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO

Para la transferencia de conocimiento en esta etapa, el CONTRATISTA deberá realizar un workshop de hasta 4 (cuatro) horas dirigido a los técnicos de ITAIPU, que debe cubrir, como mínimo, los siguientes aspectos:

- 7.1.1. Diseño y organización de la solución recién instalada;
- 7.1.2. Revisión y entrega de la documentación generada durante la implementación;
- 7.1.3. Presentación detallada de las funcionalidades de la solución;
- 7.1.4. Presentación de los softwares de administración y operación de la solución;
- 7.1.5. Instrucciones sobre los procedimientos operativos y de mantenimiento de los equipos.

Notas:

- a) En casos excepcionales, a discreción de ITAIPU, la transferencia de conocimiento podrá realizarse de manera remota.

8. CALIFICACIÓN TÉCNICA DE LOS PROFESIONALES

8.1. El CONTRATISTA deberá:

- 8.1.1. Asegurarse de que los profesionales involucrados en el proyecto pertenezcan al cuadro propio del CONTRATISTA o sean personal del fabricante;
- 8.1.2. Verificar, mediante documentación adecuada, que los profesionales involucrados cuenten con las siguientes certificaciones y experiencia:
 - 8.1.2.1. Capacitación técnica en implantación de soluciones del fabricante;
 - 8.1.2.2. Certificación de la Fundación ITIL (Information Technology Infrastructure Library) a partir de la versión 3 **o experiencia comprobada en gestión de incidentes y problemas en ambientes de misión crítica, con el objetivo de garantizar el correcto gerenciamiento de incidentes y problemas;**
 - 8.1.2.3. Experiencia demostrable en la instalación, configuración y ajuste fino de servidores;
- 8.1.3. Reemplazar de inmediato a cualquier profesional que no cumpla con los requisitos establecidos en este ítem, para no comprometer la calidad del servicio final, sin costo adicional. ITAIPU se reserva el derecho de no aceptar la asistencia de profesionales que no estén debidamente calificados;
- 8.1.4. Presentar la documentación que acredite la calificación de los profesionales ante el área gestora del contrato dentro de los 10 (diez) días hábiles posteriores a la fecha indicada en la Orden de Inicio de Servicios (OIS).

9. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ACEPTACIÓN

9.1. Para la aceptación de la solución, el CONTRATISTA deberá:

- 9.1.1. Suministrar toda la documentación técnica requerida, incluidos manuales, diagramas lógicos y físicos, y procedimientos operativos de los productos, preferentemente en formato digital y en los idiomas portugués y español. De manera excepcional, se podrá aceptar en inglés;
- 9.1.2. Proporcionar, sin costo adicional para ITAIPU, las licencias o el software adicional necesario para la operación de la solución;
- 9.1.3. Presentar la comprobación de que el soporte registrado con el FABRICANTE cumple con las características especificadas en el ítem 3;
- 9.1.4. Presentar una carta emitida por el FABRICANTE que ratifique al CONTRATISTA como revendedor autorizado para la comercialización de sus productos;
- 9.1.5. Proporcionar todos los recursos necesarios (programas y controladores) para asegurar el pleno funcionamiento de la solución propuesta, sin costos adicionales para ITAIPU;
- 9.1.6. Entregar los equipos correctamente montados y operativos en los dos Datacenters de ITAIPU;
- 9.1.7. Ser responsable del transporte y la integridad de los equipos y componentes suministrados. Cualquier daño causado por un manejo o transporte incorrecto de los equipos o componentes dará lugar a su reemplazo sin costo para ITAIPU;
- 9.1.8. Presentar una declaración que certifique que todos los componentes de la solución son nuevos (no usados, reacondicionados ni reformados) y están en producción hasta la apertura del proceso de licitación;
- 9.1.9. Todas las licencias de software incluidas en las soluciones entregadas deberán ser de uso perpetuo, lo que garantiza que ITAIPU tendrá el derecho de seguir utilizando el software incluso después de la finalización del contrato y del período de garantía.

Notas:

- a) ITAIPU se reserva el derecho de rechazar la solución si esta no cumple con las necesidades técnicas detalladas en esta especificación;
- b) El plazo para aceptación de los equipos será de 5 días hábiles a partir de la entrega realizada por la CONTRATISTA.

10. CARACTERÍSTICAS Y COMPATIBILIDADES

- 10.1. Para garantizar la eficiencia y el pleno funcionamiento en el entorno de TI de ITAIPU, el CONTRATISTA deberá:
 - 10.1.1. Presentar un documento de compatibilidad, emitido por el FABRICANTE, que certifique que la solución propuesta es completamente compatible con las especificaciones detalladas;
 - 10.1.2. Asegurar total compatibilidad comprobada con los switches SAN de la infraestructura de ITAIPU, que consta de dos DataCenters físicamente separados por una distancia aproximada de 10 km y con una latencia de 5 ms. Los equipos específicos involucrados en esta infraestructura son:
 - 10.1.2.1. Cuatro chasis Brocade (OEM - HITACHI) SAN director X6-8.
 - 10.1.3. Garantizar la compatibilidad comprobada y proporcionar los drivers necesarios para el correcto funcionamiento de la solución, independientemente de la arquitectura, con los siguientes sistemas:
 - 10.1.3.1. VMware vSphere 8 o versiones superiores;
 - 10.1.3.2. Red Hat Enterprise Linux 9 o versiones superiores;
 - 10.1.3.3. Microsoft Windows Server 2022 o versiones superiores.

11. MARCOS DE EJECUCIÓN

11.1. El siguiente cuadro resume los principales marcos de ejecución de esta especificación técnica:

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANT.	PLAZO
Entrega de certificados del sub ítem 8.1.	días	10	A partir de la fecha indicada en la OIS.
Entrega de los equipos (etapa 1)	días	120	A partir de la fecha indicada en la OIS.
Planificación y Diseño de la Solución (etapa 2)	días	60	A partir de la fecha indicada en la OIS.
Implantación de la Solución (etapa 3)	días	30	A partir de la recepción y aceptación formal por parte de la ITAIPU de los documentos de la etapa 2.
Transferencia de conocimiento (etapa 4)	días	60	A partir da solicitud formal por parte de la ITAIPU.
Soporte Técnico Local	horas	300	Bajo demanda.

Tabla 3: Marcos de Ejecución