

Aditamento 2

Aditivo 2

ANEXO I

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

VERSÃO EM PORTUGUÊS

VERSIÓN EN PORTUGUÉS

1. OBJETO

Aquisição de solução de armazenamento corporativo com replicação, serviços de instalação, migração, customização e transferência de tecnologia.

2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

A solução deve ser composta, por no mínimo, 2 (duas) unidades de armazenamento e replicação do tipo All Flash Array (AFA) *high-end*, cada uma delas com a mesmas configurações e características descritas a seguir:

2.1 Unidades de Armazenamento

Cada unidade de armazenamento entregue pela CONTRATADA, deve:

a) Ter capacidade instalada líquida (conforme Nota nº 1) de, pelo menos, **175TB (terabytes)**, com capacidade de crescimento futura de até **1PB (petabyte)** utilizável.

- Considerar taxa mínima de compressão de 1:1.6, totalizando um espaço mínimo utilizável de **280TB**, em cada unidade, para os dados especificados na nota nº 1.

b) A ITAIPU poderá solicitar a ampliação de mais **100TB (terabytes)** líquidos, por unidade, sob demanda durante a vigência do contrato, mas sem garantia de faturamento caso não haja demanda. A previsão é que sejam solicitadas em lotes de, no mínimo, **50TB**.

c) Entende-se por storage do tipo All Flash Array (AFA) uma solução de armazenamento de dados que foi projetada para trabalhar única e exclusivamente com dispositivos de memória flash e/ou dispositivos de armazenamento de estado sólido (SSD (solid-state drive) e/ou FMD (flash module drive)).

1. Utilizar as tecnologias de armazenamento, conforme a tabela 1. Não serão aceitas soluções do tipo *PC-Grade*, que utilizem SSDs ou Flash Drives *consumer grade*:

| Característica | Tipo |
|----------------|--|
| Flash NAND | SLC (Single Level Cell) eMLC (Enterprise Multi Level Cell) MLC (Multi Level Cell) TLC (Triple Level Cell) SCM (Storage Class Memory) NVMe (Non-Volatile Memory) |

Tabela 1: Características dos dispositivos de armazenamento da solução

2. Serão aceitos os seguintes formatos de RAID para proteção de dados:

| RAID | Agrupamento (Dados+Paridade) |
|----------------------------------|------------------------------|
| 5 | 3D+1P, 7D+1P |
| 6 ou DP (<i>double parity</i>) | 6D+2P |

Tabela 2: Formação de agrupamento de dispositivos.

d) Possuir no mínimo **02 (duas) controladoras** de acesso aos módulos flash, que em conjunto consolidem as seguintes características mínimas:

1. A CONTRATADA deverá dimensionar a quantidade de memória cache necessária para atender os requisitos de desempenho solicitados, levando em consideração as futuras ampliações.
 - Considerar memória cache como sendo o tamanho do cache disponível para aplicativos, incluindo ponteiros, tabelas e controles; Devendo ser duplicada (espelhada) para dados gravados, sendo que pelo menos uma delas deverá estar protegida por baterias, até que sejam gravados nos dispositivos de armazenamento físicos (*destaging*).
2. 16 portas FC SAN de 16 (dezesseis) Gb/s - compatíveis com 8 Gb/s, instaladas de forma redundante em cada controladora, a fim de não possuir um ponto único de falha;
3. Suportar dispositivos especificados na tabela 1;
4. Suportar dispositivos *hot Spare*, *hot swap* e *hot plug* para tolerância às falhas;
5. Possuir suporte a proteção de dados (RAID). A CONTRATADA deverá indicar qual das proteções é recomendada dentro das melhores práticas de performance e disponibilidade da solução ofertada, levando em consideração a tabela 2;
6. Deverá ter *throughput* de back-end mínimo de 6 Gbps;
7. Suportar acesso a todos os módulos fornecidos, por todas as controladoras da solução (Front-End e Back-End) com balanceamento de carga ativo-ativo;
8. Permitir que duas ou mais interfaces HBA, instaladas nos servidores da ITAIPU, acessem simultaneamente aos volumes lógicos da unidade de forma balanceada (ativa-ativa); e
9. Suportar, de forma transparente e automática, falhas em uma ou mais controladoras. As demais providas na solução devem assumir todas as atividades de acesso aos dados (I/O) sem causar indisponibilidade e degradação de *performance*.
10. Operar em regime de instância única entre todas as controladoras da solução. Não são aceitas soluções que segregam o uso das controladoras por capacidade, por servidor cliente, por volume, por grupos de I/O ou qualquer outro mecanismo similar;

e) Oferecer arquitetura de alta disponibilidade, contemplando a redundância de processadores, barramentos de I/O, controladoras (*frontend* e *backend*), memória cache de escrita, fontes de alimentação e ventiladores, cabos de energia e baterias de proteção de *cache*;

f) Os processadores da solução devem possuir cores dedicados e balanceados a cada atividade da unidade de armazenamento.

g) Prover os *softwares* necessários para administração e controle de segurança dos volumes lógicos disponibilizados pelo sistema, de forma a garantir que um determinado volume lógico somente possa ser acessado por um determinado servidor;

h) Permitir o armazenamento e acesso de blocos via *Fibre Channel*;

i) Suportar a identificação, autenticação e autorização via LDAP, SMB e AD;

j) Possuir funcionalidade seletiva de armazenamento dinâmico (*Thin provisioning*);

k) Possuir copia idêntica de unidades lógicas de dados (LUN) entre unidades de armazenamento (*storages*) de modo assíncrona e síncrona (espelhamento de LUN), através de conexão SAN, em unidade de armazenamentos localizadas em *datacenters* distintos, distantes a, no máximo, 10Km um do outro com no mínimo 1024 LUNs;

- l) Permitir a criação mínima de 2048 unidades lógicas de armazenamento (*luns*); e
- m) Permitir a alocação mínima para 1024 servidores (*hosts*).
- n) Possuir, de forma nativa, a tecnologia de criptografia dos dados do equipamento. Essa funcionalidade deve ser entregue habilitada. (ver Nota nº 4).
- o) Deve possuir de forma nativa tecnologia de redução de dados (compressão e/ou deduplicação), operando de forma in-line (em linha) e global, para todos os dados armazenados. Dessa forma, entende-se que os blocos de dados são reduzidos pela tecnologia de compressão e/ou deduplicação antes da gravação e escrita nos dispositivos flash/SSD, e são aplicados de forma global para todos os dados. Não se enquadra nesse modo qualquer tipo de tecnologia que realize a compressão e/ou deduplicação por “post-processing” (ver Nota nº 4).
- p) Características da funcionalidade de Snapshot:
1. O storage deverá realizar cópias completas de dados de volumes lógicos, sem afetar a disponibilidade do volume de origem durante a realização das cópias.
 2. O storage deverá realizar cópias completas de dados em volumes de origem que estejam configurados como destino da replicação entre os storages.
 3. As cópias completas deverão ser realizadas de acordo com os seguintes requisitos mínimos:
 - Deverão permitir a cópia do volume original;
 - A área utilizada para criação deverá ter o seu uso liberado após a remoção das cópias;
 - O software deverá permitir a criação de cópias, mantendo duas entidades independentes;
 - O volume de origem deverá permanecer disponível para acesso, isto é, manter as atividades de leitura, alteração, deleção e alocação de novos dados para as aplicações que o estejam acessando, mesmo quando o clone estiver sendo criado; e
 - O gerenciamento da cópia interna deverá estar integrado ao Software de Gerenciamento.
 4. Os storages deverão realizar cópias instantâneas (snapshot) de forma eficiente:
 - Deve possuir funcionalidade de cópia instantânea (snapshot) de ponteiros com uso eficiente de armazenamento, ou seja, ao se realizar uma cópia instantânea deve ser consumida capacidade de armazenamento necessária para armazenar apenas as diferenças provenientes de novas atualizações de dados.
 5. A CONTRATADA deverá fornecer licenças em quantidade suficiente para permitir a realização de cópias internas de, pelo menos, 30% (trinta por cento) da capacidade ofertada de cada storage.
- q) Integridade dos dados usando T10DIF: <http://www.t10.org/ftp/t10/document.03/03-224r0.pdf>.

Notas:**1. Capacidades:**

- Bruta: a soma dos dispositivos físicos fornecidos.
- Líquida: área já disponível para alocação de *luns*, de armazenamento de dados e uso dos *hosts*, sem utilização de compressão e compactação de dados, ou contar com dados duplicados por opções como *mirror*, *dual copy*, RAID ou dispositivos *hot-spare*.
- Utilizável: para formar o volume utilizável, os ganhos de capacidade referentes as tecnologias de redução de dados, de deduplicação e compressão são considerados. Não será considerado como capacidade utilizável os ganhos com provisionamento virtual dos volumes (*LUNS*). Estimativa baseada na redução calculada de acordo com os parâmetros à tabela abaixo:

Servidor de Arquivos - 15%

Banco de Dados - 20%

Mídia (sem redução) - 5%

Outros - 60%

2. Considera-se 1 GB (gigabyte) igual a 1.073.741.824 Bytes e 1 TB (terabyte) igual a 1.099.511.627.776 Bytes.

3. A área utilizada pelo sistema operacional da solução de armazenamento proposta deve situar-se em dispositivos de armazenamento distintos e não contabilizada na capacidade líquida mencionada no item a). Esta deve possuir redundância de dispositivos de armazenamento (RAID conforme item 2.1. c) Tabela 2).

4. Essa funcionalidade não deverá onerar a performance da solução.

2.2 Solução de Replicação entre Datacenters

A solução de replicação entregue pela CONTRATADA, deve:

a) Ser do mesmo fabricante do storage, podendo ser acoplado ao storage, ou seja, vir no mesmo equipamento, ou um equipamento a parte com total compatibilidade com o storage e os ambientes descritos no item 7;

b) Ser capaz de apresentar aos servidores, volumes (LUNs) virtuais, construídos com base em LUNs disponíveis nos subsistemas replicados das soluções de armazenamento, permitindo a utilização das seguintes relações de equivalência:

1. Relação 1:1 (um para um) Um volume virtual armazenado em um volume (LUN) real em subsistema de armazenamento replicado; e
2. Relação 1:N (uma para vários) Um volume virtual armazenado em vários volumes (LUNs) reais, dispersos entre vários subsistemas ou não, à critério do administrador da solução.

- c) A solução deverá, inicialmente, comportar replicação de, pelo menos, 100TB da área útil do storage adquirido. As ampliações futuras deverão considerar pelo menos 50% do solicitado, ou seja, a cada ampliação de 50TB, 25TB deverão ser licenciados por unidade de armazenamento.
- d) Possuir memória cache com mecanismo de proteção por bateria e *destage* de dados, garantindo a preservação dos dados em situação de desastre;
- e) Suportar taxa mínima de transferência de dados de 50.000 IOPS na sua configuração inicial com projeção de crescimento para, pelo menos, 500.000 IOPS;

1. Deverão ser consideradas, para efeito de dimensionamento dos storages e cálculo da taxa de IOPS solicitada as seguintes características de carga de trabalho (workload):

- Percentual de acessos de leitura = 65% (do total de acessos);
- Percentual de acessos de escrita = 35% (do total de acessos);
- Percentual de acertos em Cache de leitura (cache hit) = 0;
- Tamanho do bloco de dado para leitura e escrita = 16 KB (Kilobytes);
- Considerar 100% de acesso aleatório.

- f) Permitir o estabelecimento de réplica local (RAID-1) de volumes virtuais;
- g) Permitir o estabelecimento de réplica remota (RAID-1) de volumes virtuais de maneira síncrona;
- h) Para os casos de réplicas remotas, a solução de replicação, na configuração inicial e máxima, deve permitir a interconexão da solução à equipamento idêntico instalado em site remoto, em distância máxima de 10KM com latência de até 2ms. Para isso a solução, deve:

1. Replicar automaticamente e garantir a integridade dos dados armazenados em ambos os sites; e
2. Permitir, via mecanismo de réplica remota, a criação de no mínimo 1024 grupos de consistência, isto é, cópia de diferentes volumes agrupados de acordo com a aplicação com até 300 membros por grupo. Garantindo a consistência no tempo entre os volumes virtuais replicados em caso de falha de replicação.

- i) Possuir as seguintes características para os casos de falha de um dos subsistemas de armazenamento replicados, no site primário:

1. Neste caso, permitir o acesso ao volume de réplica local de maneira transparente para o servidor de aplicação, sem qualquer interrupção de I/O;
2. Caso não exista volume de réplica local, permitir o acesso à réplica remota de maneira automatizada e sem qualquer interrupção de I/O; e
3. Manter log de alterações realizadas para garantir o restabelecimento da réplica sem a necessidade de realização de nova cópia total de dados entre volumes;

- j) Possuir as seguintes características para os casos de falha de comunicação entre sites:

1. Neste caso, possuir definição de regra de continuidade de operação por grupo de consistência, permitindo que o administrador defina que grupo de consistência deve continuar ativo em que site e quais devem ter suas operações suspensas em que site evitando situação de “*split brain*”;
2. Suportar o recurso de “Nó Arbitrário ou Votante” que permita a escolha automática do site de produção sem a necessidade de intervenção manual evitando a situação de “*split brain*”, através de máquina virtual no ambiente atual;
3. Permitir ainda a retomada forçada de operação em volume virtual que teve por força de aplicação de regra de continuidade suas operações suspensas; e
4. Quando da retomada da comunicação, retomar automaticamente o processo de proteção da informação, restabelecendo as réplicas. Volumes virtuais em conflito, dado retomada forçada de I/Os, devem permanecer sem retomada de replicação até que o administrador indique qual volume deve ser preservado.

k) Possuir as seguintes características para os casos de alteração de papéis em nós de clusters de servidores distribuídos:

1. Detectar a promoção para ativo de nó local ou remoto do cluster de servidores e permitir o acesso ativo para o volume virtual sem qualquer interrupção de I/Os.

l) Possuir características garantidas para os ambientes clusterizados, no mínimo:

1. Microsoft Cluster MSCS;
2. Oracle 11g e superior, RAC e ASM;
3. VMware vSphere 6 e superiores;
4. OracleVM 3.4 e superiores;
5. RedHat Cluster Suite;

m) Ser uma solução do tipo “ativo-ativo” com acesso simultâneo (Leituras e Escritas) ao mesmo volume virtual por 2 ou mais servidores que estão fisicamente instalados em sites geograficamente distintos;

n) Garantir a funcionalidade do acesso “ativo-ativo” através de mecanismos de coerência entre as tabelas de cache presentes nas controladoras local e remota, visando garantir a integridade e controle de locking no acesso de leitura e escrita simultâneo para o mesmo volume virtual independente da localização física, permitindo que seja possível a utilização integral dos recursos de armazenamento em ambos os sites;

2.3 Gabinete (Rack)

A solução deve:

a) Ser composta por no máximo 1 *rack*, por datacenter, todos com as mesmas características;

- b) Ter fonte de alimentação *hot plug* ou *hot swap* redundantes, com potência para suportar a configuração ofertada;
- c) Ter ventiladores *hot plug* ou *hot swap* e redundantes já instalados, **caso necessário**.
- d) Convém, caso necessário, tampas cegas para preenchimento integral dos espaços vazios dos racks melhorando desta forma o sistema de resfriamento interno do mesmo.
- e) Os equipamentos deverão suportar as tensões da rede estabilizada disponíveis na ITAIPU, que são 110V (fase-neutro), 220V (bifásico ou trifásico) ou tripolares padrão 3P+T (380V), 50 Hz e 60 Hz, ambas limitadas a 63 (sessenta e três) amperes.
- f) Toda a infraestrutura de alimentação interna do rack, deverá ser fornecida pela CONTRATADA, respeitando os requisitos técnicos e as questões de redundância e disponibilidade dos equipamentos.

Notas:

1. A solução proposta poderá ser instalada em rack próprio do fabricante, ou **autorizado** por este, mas caso seja solicitado pela ITAIPU, esses equipamentos poderão ser montados pela CONTRATADA nos próprios racks da ITAIPU, sem ônus de disponibilidade e garantia da solução.
2. Os *racks* utilizados na solução devem ser homologados pelo fabricante das controladoras utilizadas na solução.

2.4 Gerenciamento

Para gerenciar a solução proposta, o *hardware* e *software* responsável por tal gerenciamento deve:

- a) Possuir interface de rede dedicada e integrada 100/1000 BaseT ou superior, em cada unidade;
- b) Possuir acesso de gerenciamento via interface *web* sem necessidade de instalação de clientes;
- c) Suportar os protocolos de gerenciamento: SNMP, SSH (versão 2), HTTP e HTTPS;
- d) Possuir acesso local e remoto seguro à console e protegido por senha e criptografado;
- e) Permitir a reinicialização configurável e remota do equipamento - via interface descrita no item b);
- f) Monitorar o status do sistema, com recursos para definição de *thresholds* e geração de alertas;
- g) Registrar o histórico de eventos do sistema com possibilidade de análise remota e envio remoto de *logs*, incluindo a auditoria de acesso e ações;

- h) Fornecer mecanismos para extrair informações sobre os componentes de *hardware* das unidades, tais como memória, fontes, dispositivos de armazenamento e controladoras;
- i) Emitir relatórios de contabilização do uso dos recursos do sistema pelos usuários e aplicações (*accounting*);
- j) Prover administração de forma transparente entre *datacenters*, de maneira que, se um *datacenter* (sítio) fique indisponível, o gerenciamento da solução continue de maneira transparente;
- k) Suportar atualizações de *software* e *firmware* (micro-código), sem descontinuidade do acesso aos dados;
- l) Suportar o gerenciamento centralizado em um único ponto das unidades em ambos os *datacenters*, permitindo:
1. Gerenciar e configurar as interfaces de conectividade da solução (SAN e LAN);
 2. Gerenciar a alocação de LUNs para SAN, tanto em ambientes físicos e virtuais;
 3. Permitir monitoramento de desempenho em tempo real e emitir relatórios consolidados para o planejamento de capacidade;
 4. Prover ferramentas de monitoramento de desempenho e *tunning*;
 5. Gerar relatórios e históricos de uso do disco, caminho dos dispositivos e dos servidores;
 6. Analisar a carga do dispositivo, detectar possíveis problemas de desempenho; e
 7. Analisar as tendências de uso dos componentes do dispositivo e fornecer um quadro para o registo e comunicação de erros.
- m) Suportar alta disponibilidade entre os sítios (HA) deve tornar-se transparente para o utilizador no caso de perda de disponibilidade de um dos sítios;
- n) Não ter elementos que levam a um único ponto de falha;
- o) Fornecer um esquema de balanceamento de carga para os componentes redundantes;
- p) Fornecer o direito de atualização de versão por 60 meses, para atualização dos *softwares*, incluindo:
1. Versões maiores (*major releases*);
 2. Versões menores (*minor releases*);
 3. Versões de manutenção (*maintenance releases*); e
 4. Atualizações de qualquer natureza (*updates e patches*) que forem disponibilizadas para todos os *softwares* especificados acima.

Nota:

Estas atualizações devem ser disponibilizadas através de *download* a partir do sítio *Web* do fabricante, sem ônus adicionais.

- q) Prover mecanismo de integração da solução com o VMWare Vsphere 6 ou superior, fornecendo informações detalhadas de LUN, DataStore e RDM (Raw Device Mapping);
- r) Possuir suporte a Call Home ou email home para a central do fabricante, através de canal seguro VPN ou email;
- s) Permitir o acompanhamento da utilização dos canais de replicação entre sites quando utilizando solução distribuída; e
- t) Prover interface de gerenciamento da solução de acordo com o padrão SMI-S (*Storage Management Initiative Specification*) versão 1.5 ou superior, para gerenciamento do ambiente através de ferramentas de gerência de infraestrutura de armazenamento que utilizem esse padrão. A comprovação será realizada através do site oficial do SNIA Interoperability Conformance Test Program (SNIA-CTP): <http://www.snia.org/ctp/conformingproviders/>

2.5 Requisitos da solução

A CONTRATADA, deve:

- a) Possuir modelo e número de série da solução de fábrica e todos os produtos da solução serem do mesmo fabricante;
- b) Garantir a manutenção do produto por no mínimo 8 anos, contados a partir da Ordem de Início dos Serviços;
 - 1. Os storages deverão, necessariamente, ter suporte assegurados pelo FABRICANTE, com o fornecimento de peças de reposição e correção de falhas de software, por, no mínimo, **96 (noventa e seis)** meses a partir da Ordem de Início de Serviços. Ainda que sejam solicitados neste processo serviços de assistência técnica e garantia por apenas 60 (sessenta) meses, entendemos que os equipamentos a serem entregues deverão ter vida útil assegurada (suporte técnico disponível para contratação) pelo FABRICANTE por até **96** meses a partir da Ordem de Início de Serviços, a fim de que a ITAIPU possa ter a opção de utilizá-los por período adicional, caso assim decida.
- c) Operar a solução em *datacenters* diferentes e distribuída igualmente entre eles;
- d) Fornecer todos os acessórios adicionais necessários para correto funcionamento da solução (cabos, conectores, guias, organizadores de cabos e outros acessórios, se necessários); e
- e) Todo o licenciamento, para o total funcionamento do produto, deverá estar incluso na solução, não cabendo qualquer ônus adicional para a ITAIPU.
- f) Ser certificada pela *Vmware vSphere Metro Storage Cluster (vMSC)*, em *Fiber Channel* na estrutura *Storage/SAN* e funcionalidades “Block zero”, “Full Copy”, “HW Assisted Locking”, e “Thin Provisioning”;
- g) Deverá possuir compatibilidade e se integrar com as soluções de virtualização VMWare por meio das APIs (Application Programming Interface) abaixo:
 - 1. VASA - vStorage APIs for Storage Awareness;
 - 2. VAAI - vStorage APIs for Array Integration.
 - 3. VAMP - vStorage API for Multipathing

- h) Ser certificada pela ORACLE para a implantação de Banco de Dados com tecnologia RAC entre os datacenters; e
- i) Ter o hardware certificado pela SAP para sistemas HANA. Deverá ter comprovação através do site oficial: <https://www.sap.com/dmc/exp/2014-09-02-hana-hardware/enEN/enterprise-storage.html>;
- j) Caso haja necessidade de utilização de software multipath proprietário para o total funcionamento da solução, esses deverão ser licenciados no quantitativo mínimo de hosts que seguem:
- Ambiente VMWare - 36 hosts (aproximadamente 700 VMs)
 - Ambiente OracleVM - 4 hosts (aproximadamente 20 VMs)
 - Ambiente Power/AIX - 1 P595 e 1 P795 (aproximadamente 20 LPARs)

3. GARANTIA E ASSISTÊNCIA TÉCNICA

3.1 GARANTIA

Para garantir a solução, a CONTRATADA deve:

- a) Fornecer todos os itens (*software*, equipamentos e acessórios) com garantia total contra problemas de funcionamento por um período de 60 meses contados a partir da data de emissão dos respectivos termos de aceitação a serem emitidos por ITAIPU;
- b) Respeitar, em caso de falha em *hardware* ou *software* da solução, os prazos de atenção definidos no subitem 3.4;
- c) Prover suporte total aos equipamentos fornecidos, inclusive nos casos em que a FABRICANTE descontinuar os equipamentos durante a vigência do contrato ou garantia destes equipamentos;
- d) Prover qualquer correção ou melhoria (*upgrade*) dos *softwares* fornecidos com a solução, a ser aplicado pela CONTRATADA através dos serviços de garantia e sua *assistência* técnica local; e
- e) Substituir os **componentes** que apresentarem problemas durante o período de garantia, consecutivamente por mais de 3 (três) vezes, ou o mesmo defeito em um intervalo de 60 (sessenta) dias;
- f) Todos os dispositivos de armazenamento (SSD / Flash) substituídos em função de troca em garantia ficarão retidos na ITAIPU até a eliminação dos dados neles armazenados ou somente serão devolvidos após destruição física que implique em inutilização completa. A eliminação dos dados, quando aplicável, será de responsabilidade da CONTRATADA, sendo supervisionada por pessoas indicadas pela ITAIPU. A eliminação dos dados poderá ser feita por:

1. Desmagnetização;

2. Uso de processo que atenda ao padrão DoD 5220-22.M ou equivalente.

Nota:

A substituição de equipamentos defeituosos deve ser por equipamentos novos, idênticos ou superiores, sem custo algum para ITAIPU. Nestes casos, o período de garantia dos novos equipamentos, deverão ser contatos a partir da data de substituição.

3.2 Assistência Técnica Remota

Para assistência técnica remota, a CONTRATADA deve:

- a) Prover orientações, fornecimento de procedimentos, respostas a consultas e demais informações inerentes ao serviço de suporte técnico remoto;
- b) Realizar intervenção remota, através de contato telefônico, sítio web ou e-mail, quando necessária. Esta intervenção pode ser através de serviço de terminal ou VPN, conforme aprovado pela ITAIPU;
- c) Disponibilizar uma central de atendimento (número telefônico e endereço de e-mail) como canais oficiais para abertura de chamados de suporte técnico;
- d) Garantir a disponibilidade e o atendimento dos serviços da central de atendimento em regime 24 x 7 x 365, atendendo aos requisitos dos níveis de serviço especificados na Tabela 3 e esclarecidos na subseção 3.4;
- e) Registrar e acompanhar, sempre que necessário ou solicitado pela ITAIPU, chamados formais de suporte junto a FABRICANTE da solução especificada, emitindo ao final do atendimento o respectivo relatório técnico;
- f) Encaminhar um *scalation list* da CONTRATADA em até 10 dias após a OIS (Ordem de Início de serviço).

3.3 Assistência Técnica Local

Para assistência técnica local, a CONTRATADA deve:

- a) Prover serviço de assistência técnica local, deverá estar disponível em regime 24x7 durante todo o período de garantia;
- b) Prover um técnico a disposição de ITAIPU para tratar incidentes relacionados a solução fornecida e acionado através do canal de atendimento mencionado na subseção 3.2;
- c) Prestar os serviços na Usina Hidreletrica de Itaipu em Foz do Iguaçu (Brasil) ou Hernandarias (Paraguay); e
- d) Aceitar a definição, pela ITAIPU, dos níveis de serviço e a relação entre a criticidade das falhas e seu respectivo prazo de correção, conforme subseção 3.4. A ITAIPU se reserva o direito de definir a severidade para cada caso de atendimento.

Notas:

1. As atividades de assistência técnica local, não consomem horas do banco de horas e tão pouco geram custos adicionais para ITAIPU; e

2. Durante todo o período de garantia, o eventual deslocamento dos técnicos para assistência técnica local, assim como eventuais gastos de viagem serão de responsabilidade da CONTRATADA;

3.4 Acordo de Níveis de Serviço (SLA)

Para garantir os requisitos de níveis de serviço especificados na Tabela 3 para qualquer reclamação de incidente originada por ITAIPU, a CONTRATADA deve:

| SEVERIDADE | DESCRIÇÃO | INÍCIO DO ATENDIMENTO | ENCERRAMENTO DO CHAMADO |
|------------|------------------------|-----------------------|-------------------------|
| 0 | Ambiente Parado | 30 m | 6 h |
| 1 | Funcionamento Precário | 2 h | 12 h |
| 2 | Customização | 4 h | 24 h |
| 3 | Consulta | 8 h | 48 h |

Tabela 3: Acordo de níveis de serviço (SLA) - suporte técnico e garantia.

- a) Encerrar o atendimento e fechamento do chamado, somente após aprovação da ITAIPU.

3.5 Suporte Local - Banco de Horas

Para realizar o suporte local através de banco de horas, a CONTRATADA deve:

- a) Prestar os serviços prevendo um banco de horas, composto por 480 horas, com o objetivo de prestar serviço de suporte a customização, alterações e readequações da solução solicitados pela ITAIPU;
- b) Ao final de cada atendimento a CONTRATADA deverá apresentar um relatório de atendimento, detalhando data, horário, atividade realizada, técnico responsável e quaisquer informações pertinentes ao serviço prestado. O faturamento ocorrerá somente após a aprovação desse relatório pela ITAIPU.

Notas:

1. O suporte local na modalidade de banco de horas não tem garantia de faturamento, e deverá ser previamente solicitada, agendada e aprovada pela ITAIPU;
2. As horas previstas para o suporte local no regime de banco de horas podem ser utilizadas em qualquer quantidade, com o agendamento mínimo de 32h, durante a vigência do contrato, a partir de demanda da ITAIPU.

4. METODOLOGIA DE IMPLANTAÇÃO

Os trabalhos de planejamento, análise e implantação, não consomem horas do Banco de Horas de consultoria especificado no item 3.5.

Para realização dos trabalhos mencionados no parágrafo anterior, a CONTRATADA deve:

- a) Realizar os trabalhos somente nas dependências da ITAIPU em Foz do Iguaçu/BR ou Hernandarias/ PY; e
- b) Dividir em etapas a realização e acompanhadas de técnicos da área gestora. A conclusão destas etapas é sujeita a aprovação da ITAIPU;

4.1 ETAPA 1: Entrega dos Equipamentos

Para a etapa 1 a CONTRATADA deve:

- a) Entregar todos os equipamentos que compõem a solução ofertada, no almoxarifado central ITAIPU, no prazo estipulado na tabela da subseção 4.5;
- b) Apresentar a comprovação de registro do produto, respectivo licenciamento, suporte e demais garantias junto ao fabricante;
- c) Entregar as caixas com seu conteúdo devidamente identificadas;
- d) Entregar os termos de garantia;
- e) Entregar documentação técnica da solução;
- f) Entregar as mídias de softwares; e
- g) Entregar todos os acessórios (cabos de conexão de rede, transceivers, etc).

4.2 ETAPA 2: Planejamento e Design da Solução

Para a etapa 2 a CONTRATADA deve:

- a) Realizar a coleta de dados e informações para a definição da arquitetura e a estratégia a ser empregada durante a implantação;
- b) Identificar potenciais oportunidades de otimização da infraestrutura de armazenamento seguindo as melhores práticas e as recomendações da FABRICANTE, alinhadas com a realidade do ambiente de TI da ITAIPU e as aplicações que irão utilizar a infraestrutura, conforme descrito no item 7;
- c) Contemplar no planejamento a instalação, configuração, ajuste fino, definições para o ambiente de contingência, migração dos ambientes operacionais entre os equipamentos, reorganização das áreas de armazenamento e qualquer outra atividade que se faça necessária para o pleno funcionamento da solução;
- d) Programar janelas de manutenção para todas as atividades de implantação ou testes, com a expressa autorização e acompanhamento de ITAIPU;

- e) Migrar os dados para a nova solução de armazenamento sem a necessidade de reinstalação dos servidores ativos nos *datacenters*, salvo por opção da ITAIPU. A CONTRATADA deve disponibilizar, presencialmente nas instalações das ITAIPU, técnicos especializados em cada um dos produtos/aplicações clientes envolvidos durante a fase de migração. Os técnicos deverão atuar na resolução de quaisquer problemas eventuais. Esses mesmos técnicos deverão acompanhar a solução por 30 dias após a sua implantação atuando na resolução de quaisquer problemas inclusive eventuais problemas de performance/instabilidade;
- f) Prever no planejamento a realocação dos dados e aplicativos do ambiente produtivo, homologação e desenvolvimento entre os equipamentos atuais e os novos a serem fornecidos, mantendo a compatibilidade entre os *datacenters*;
- g) Analisar e validar na documentação os detalhes sobre as instalações elétricas e estruturais que a ITAIPU deve prover a fim de possibilitar a correta instalação dos equipamentos; e
- h) Entregar a documentação contendo:
 - 1. Design da arquitetura de armazenamento (contendo um inventário dos componentes da infraestrutura de armazenamento atuais e a serem implantados, com todas as especificações detalhadas);
 - 2. Cronograma completo de planejamento e implantação da solução;
 - 3. Documentação do ambiente SAN identificando os equipamentos, endereços, conexões e demais elementos;
 - 4. Documento com procedimentos operacionais;
 - 5. Documento de ajustes elétricos ou estruturais a serem realizados;
 - 6. Documento com plano de testes e validação do ambiente a ser implementado.

Notas:

- 1. Um profissional especializado deve executar esta fase, conforme a seção 6.

4.3 ETAPA 3: Implantação da Solução

Para a etapa 3 a CONTRATADA deve:

- a) Implantar a solução de armazenamento de acordo com o a arquitetura desenhada na subseção 4.2;
- b) Executar a etapa por profissional de suporte com as características definidas no item 5.c;
- c) Validar a infraestrutura física para receber os novos equipamentos;
- d) Transportar o equipamento do almoxarifado até os respectivos DataCenters da ITAIPU;

- e) Validar as implementações realizadas através de testes sem comprometer a performance/disponibilidade do ambiente e com acompanhamento de técnicos especializados de cada uma das aplicações envolvidas;
- f) Integrar adequadamente os equipamentos a infraestrutura de rede SAN / LAN, seguindo as melhores práticas e recomendação do fabricante;
- g) Instalar, configurar, customizar e colocar em produção a solução de acordo com o planejamento e alinhamento com a equipe técnica de ITAIPU;
- h) Realizar testes prévios que comprovem o correto funcionamento da solução, de acordo com critérios definidos nesta especificações e na fase de planejamento, item 4.2; consistindo de:
 - 1. Sincronização remota e clonagem (dentro do mesmo storage e entre storages/sites);
 - 2. Lun Virtual (LUN exposta para os hosts que agrega réplicas de LUNS lógicas entre os storages);
 - 3. Teste de compressão de dados; e
 - 4. Teste de stress / IOPS.
- i) Migrar os dados (LUNs) da estrutura atual para a nova estrutura, conforme subseção 4.2;
- j) Acompanhar e realizar ajustes finais pós-migração;
- k) Realizar tanto a implantação como a migração dos dados e customização da solução, sem interrupção dos serviços ou com impactos operacionais, conforme a etapa 4.2;
- l) Fornecer um relatório final explicando a metodologia aplicada, as atividades de migração executadas e o respectivo resultado obtido para cada um dos testes definidos no item e); e
- m) Realizar a migração dos dados e LUNs em lotes e respeitando o planejamento prévio e as janelas de manutenção acordadas com ITAIPU na etapa 4.2;

Notas:

- 1. Deve ser entregue um certificado de conformidade da execução desta etapa pela FABRICANTE. Este certificado é pré-requisito para o aceite desta etapa.

4.4 ETAPA 4: Transferência Tecnológica

Para a transferência tecnológica desta etapa, a CONTRATADA deve:

- a) Realizar conforme o prazo estabelecido na tabela da subseção 4.5;
- b) Realizar de forma orientada aos técnicos da ITAIPU envolvidos em cada uma das atividades de instalação, configuração e administração da solução em todos os seus níveis;
- c) Realizar com carga horária mínima de 40 horas, dividido em 2 turmas de até 8 pessoas, com material oficial do fabricante;

- d) Os profissionais alocados para esta etapa, devem ser certificados conforme item 5.b.
- e) Realizar nas dependências da ITAIPU na Usina Hidrelétrica em Foz do Iguaçu/PR e Hernandarias/PY; e
- f) Contemplar o conteúdo programático da transferência tecnológica e seu respectivo material de estudo, complementado com material oficial, e estruturado conforme roteiro previamente acordado e aprovado por ITAIPU, contemplando todos os detalhes operacionais e recursos da solução conforme etapa 4.2.

4.5 CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

| DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS À REALIZAR | UNIDADE | QUANT. | PRAZOS |
|--|---------|--------|-------------------------------|
| Etapa 1 - Entrega dos Equipamentos | Dias | 45 | A partir da OIS. |
| Etapa 2 - Planejamento e Design da Solução | Dias | 20 | A partir da OIS. |
| Etapa 3 - Implantação da Solução | Dias | 90 | A partir do final da etapa 2. |
| Etapa 4 - Transferência Tecnológica | Dias | 30 | A partir do final da etapa 1. |
| Suporte Técnico Local | Horas | 480 | Sob demanda |
| Entrega de Certificados da seção 5 | Dias | 10 | A partir da OIS. |

5. QUALIFICAÇÃO TÉCNICA

A CONTRATADA deve:

- a) Comprovar que os profissionais envolvidos sejam do FABRICANTE ou que possuem relação de trabalho com a CONTRATADA;
- b) Comprovar, através de documentação apropriada, que os profissionais envolvidos possuem:
1. Certificações de nível especialista da solução ofertada;
 2. Certificação da Fundação ITIL (*Information Technology Infrastructure Library*);
 3. Certificação VMWare VCP6-DCV (VMware Certified Professional 6 - Data Center Virtualization);
 4. Experiência na instalação, configuração e sintonia fina de servidores que utilizam plataforma de virtualização e sistemas operacionais e demais componentes descritos no item 7.

5. Experiência em replicação de dados síncronos e assíncronos, entre equipamentos localizados em datacenters distintos, utilizando a solução entregue.

Notas:

1. Todos os documentos e certificados devem ser apresentados conforme prazo estabelecido na tabela do subitem 4.5; e

2. A ITAIPU se reserva o direito de não aceitar atendimento por profissionais não qualificados para qualquer um dos serviços especificados, devendo a CONTRATADA substituir imediatamente o profissional de forma a não comprometer a realização dos serviços.

6. CONDIÇÕES DE FORNECIMENTO E ACEITE

Para o aceite da solução, a CONTRATADA deve:

- a) Fornecer toda a documentação técnica exigida, manuais, diagramas lógicos e físicos, procedimentos de operação dos produtos, impresso e em meio digital preferencialmente nos idiomas Português e Espanhol, excepcionalmente em inglês;
- b) Fornecer, no caso da necessidade de licenças ou softwares adicionais para operar a solução, sem custo adicional para ITAIPU;
- c) Apresentar a comprovação de que o suporte registrado junto a FABRICANTE atende as características descritas no item 3 desta especificação;
- d) Apresentar uma carta emitida pela FABRICANTE homologando a CONTRATADA como revenda autorizada para comercialização de seus produtos;
- e) Fornecer todos os recursos necessários de programas/produtos (*drivers*) para o pleno funcionamento da solução proposta, sem custos adicionais para a ITAIPU;
- f) Entregar montados e funcionando os equipamentos nos *Datacenters* Primário e de Contingência da ITAIPU; e
- g) Responsabilizar-se pelo transporte e integridade dos equipamentos e componentes fornecidos. Qualquer problema causado pelo transporte ou manipulação incorreta dos equipamentos ou componentes, implicará em sua substituição sem custo para ITAIPU.
- h) Todos os componentes da solução deverão ser novos (sem uso, reformados ou reconicionados);
- i) Todas as licenças de software que compõem as soluções entregues deverão ser na modalidade licença de uso perpétuo, ou seja, a ITAIPU se reserva ao direito de continuar utilizando o software, mesmo após o período de vigência e de garantia do contrato.

Nota:

1. A ITAIPU se reserva no direito de recusar a solução caso esta não atenda às necessidades técnicas descritas nesta especificação.

7. CARACTERÍSTICAS E COMPATIBILIDADE

Para eficiência e pleno funcionamento no ambiente de TI da ITAIPU, a CONTRATADA deve:

a) Apresentar atestado de compatibilidade, emitido pela FABRICANTE, atestando que a solução proposta é totalmente compatível com estas especificações;

b) Possuir total compatibilidade comprovada com a plataforma de servidores, *switches* SAN, *LTO Library* e demais recursos pertencentes a infraestrutura da ITAIPU, composta basicamente por 2 DataCenters separados fisicamente por cerca de, no máximo, 10 KM e com latência de 2 ms, comportando os seguintes equipamentos:

1. Um servidor *IBM pSeries 595* com 70 conexões *FC SAN Brocade 4Gbps*;
2. Um servidor *IBM pSeries 795* com 80 conexões *Dual-Port FC SAN Brocade 8Gbps*;
3. Quatro chassis *HP c7000* com Lâminas *HP Proliant BL620c G7* e *BL460c G8* com conexões *FC SAN*;
4. Quatro chassis *IBM SAN Director SAN768B-2*; e
5. Dois equipamentos *IBM LTO Library 3500*.

c) Possuir compatibilidade comprovada em relação as soluções e tecnologias Oracle RAC e ASM (*Automatic Storage Management*);

d) Possuir compatibilidade comprovada e prover os devidos *drivers* da solução para o seu pleno funcionamento, independente da arquitetura (*Power/x86* e *32/64bits*), com:

1. *IBM AIX 7.1 ML1*;
2. *SUSE Linux Enterprise Server 11* e superiores;
3. *ORACLEVM 3.4* e superiores;
4. *VMware vSphere 6.0* e superiores;
5. *Red Hat Enterprise Linux 6* e superiores;
6. *Oracle Enterprise Linux 6* e superiores.

e) Possuir compatibilidade comprovada com *Fabric Operating System (FOS) v7.4.1d* e superiores e *NX-OS 7.0(7)N1(1)* e superiores;

f) Garantir a compatibilidade da solução com as normas estabelecidas pela *SNIA (Storage Networking Industry Association)*;

g) Realizar a migração dos dados a partir dos dispositivos de armazenamento da infraestrutura atual, que estão em sites distintos, com replicação síncrona ativa/ativa entre eles, composta dos seguintes equipamentos:

1. Duas unidades Dell EMC VMAX 20K com 300Tb cada;
2. Duas unidades Dell EMC VPLEX VS2 Metro, licenciado em 250Tb.

VERSÃO EM CASTELHANO
VERSIÓN EN CASTELLANO

1. OBJETO

Adquisición de solución de almacenamiento corporativo con replicación, servicios de instalación, migración, customización y transferencia de tecnología.

2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

La solución debe estar compuesta, como mínimo por 2 (dos) unidades de almacenamiento y replicación del tipo All Flash Array (AFA) *high-end*, cada una de ellas con las mismas configuraciones y características descriptas a seguir:

2.1 Unidades de Almacenamiento

Cada unidad de almacenamiento a ser entregada por el CONTRATISTA, debe:

a) Tener capacidad líquida instalada (conforme Nota n°1) por lo menos de **175TB (terabytes)**, con capacidad de crecimiento futuro hasta **1PB (petabyte)** utilizable.

- Considerar una tasa mínima de compresión de 1:1.6, totalizando un espacio mínimo utilizable de **280TB** en cada unidad, para los datos especificados en la nota n°1.

b) La ITAIPU podrá solicitar la ampliación de **100TB (terabytes)** líquidos más, por unidad, bajo demanda durante la vigencia del contrato, pero sin garantía de facturación en caso de no haber demanda. La previsión es que sean solicitadas en lotes de **50TB** como mínimo.

c) Se entiende por storage del tipo All Flash Array (AFA) como una solución de almacenamiento de datos que fue proyectada para trabajar única y exclusivamente con dispositivos de memoria flash y/o dispositivos de almacenamiento de estado sólido (SSD (solid-state drive) y/o FMD (flash module drive)).

1) Utilizar las tecnologías de almacenamiento, conforme la tabla 1. No serán aceptadas soluciones del tipo PC-Grade, que utilicen SSDs o Flash Drives consumer grade:

| Característica | Tipo |
|----------------|--|
| Flash NAND | SLC (Single Level Cell) eMLC (Enterprise Multi Level Cell) MLC (Multi Level Cell) TLC (Triple Level Cell) SCM (Storage Class Memory) NVMe (Non-Volatile Memory) |

Tabla 1: Características de los dispositivos de almacenamiento de la solución

2) Serán aceptados los siguientes formatos de RAID para protección de datos:

| RAID | Agrupamiento (Datos+Paridad) |
|------------------------|---------------------------------|
| 5 | 3D+1P, 7D+1P |
| 6 o DP (double parity) | 6D+2P |

Tabla 2: Formación de agrupamiento de dispositivos

- d) Poseer como mínimo **02 (dos) controladoras** de acceso a los módulos flash, que en conjunto consoliden las siguientes características mínimas:
- 1) El CONTRATISTA deberá dimensionar la cantidad de memoria cache necesaria para atender los requisitos de desempeño solicitados, llevando en consideración las futuras ampliaciones.
Considerar memoria cache como el tamaño del cache disponible para aplicaciones, incluyendo punteros, tablas y controles; Debiendo ser duplicada (espejada) para datos grabados, siendo que por lo menos una de ellas deberá estar protegida por baterías, hasta que sean grabados en los dispositivos de almacenamiento físicos (destaging).
 - 2) 16 puertos FC SAN de 16 (dieciséis) Gb/s - compatibles con 8 Gb/s, instalados de forma redundante en cada controladora, con el fin de no tener un único punto de falla;
 - 3) Soportar dispositivos especificados en la tabla 1;
 - 4) Soportar dispositivos *hot Spare*, *hot swap* y *hot plug* para tolerancia a fallas;
 - 5) [Poseer soporte a protección de datos \(RAID\). El CONTRATISTA deberá indicar cuál de las protecciones es recomendada dentro de las mejores prácticas de performance y disponibilidad de la solución ofertada, teniendo en cuenta la tabla 2;](#)
 - 6) Deberá tener *throughput* de back-end mínimo de 6 Gbps;
 - 7) Soportar acceso a todos los módulos suministrados por todas las controladoras de la solución (Front-End y Back-End) con balanceo de carga activo-activo;
 - 8) Permitir que dos o más interfaces HBA instaladas en los servidores de la ITAIPU, accedan simultáneamente a los volúmenes lógicos de la unidad de forma balanceada (activa-activa); y
 - 9) Soportar de forma transparente y automática, fallas en una o más controladoras. Las demás proveídas en la solución deben asumir todas las actividades de acceso a los datos (I/O) sin causar indisponibilidad y degradación de performance.
 - 10) Operar en régimen de instancia única entre todas las controladoras de la solución. No serán aceptadas soluciones que segreguen el uso de las controladoras por capacidad, por servidor cliente, por volumen, por grupos de I/O o cualquier otro mecanismo similar.
- e) Ofrecer arquitectura de alta disponibilidad, contemplando la redundancia de procesadores, buses de I/O, controladoras (*frontend* y *backend*), memoria cache de escritura, fuentes de alimentación y ventiladores, cables de energía y baterías de protección de *cache*;
- f) Los procesadores de la solución deben poseer cores dedicados y balanceados a cada actividad de la unidad de almacenamiento.
- g) Proveer los *softwares* necesarios para administración y control de seguridad de los volúmenes lógicos dispuestos por el sistema, de forma a garantizar que un determinado volumen lógico solamente pueda ser accedido por un determinado servidor;
- h) Permitir el almacenamiento y acceso de bloques vía *Fibre Channel*;
- i) Suportar la identificación, autenticación y autorización vía LDAP, SMB y AD;
- j) Poseer funcionalidad selectiva de almacenamiento dinámico (*Thin provisioning*);

- k) Poseer copia idéntica de unidades lógicas de datos (LUN) entre unidades de almacenamiento (*storages*) de modo asíncrono y síncrono (espejado de LUN), a través de conexión SAN, en unidades de almacenamientos localizados en *datacenters* distintos, distantes como máximo a 10Km uno del otro, con 1024 LUNs como mínimo;
 - l) Permitir la creación mínima de 2048 unidades lógicas de almacenamiento (*luns*);y
 - m) Permitir la asignación mínima para 1024 servidores (*hosts*).
 - n) Poseer de forma nativa, la tecnología de encriptación de los datos del equipo. Esa funcionalidad debe ser entregada habilitada. (ver Nota n° 4).
 - o) Debe poseer de forma nativa, tecnología de reducción de datos (compresión y/o deduplicación), operando de forma in-line (en línea) y global para todos los datos almacenados. De esa forma, se entiende que los bloques de datos son reducidos por la tecnología de compresión y/o deduplicación antes de la grabación y escritura en los dispositivos flash/SSD, y son aplicados de forma global para todos los datos. No se encuadra en ese modo, cualquier tipo de tecnología que realice la compresión y/o deduplicación por “post-processing” (ver Nota n° 4).
 - p) Características de la funcionalidad de Snapshot:
 - 1) El storage deberá realizar copias completas de datos de volúmenes lógicos, sin afectar la disponibilidad del volumen de origen durante la realización de las copias.
 - 2) El storage deberá realizar copias completas de datos en volúmenes de origen que estén configurados como destino de la replicación entre los storages.
 - 3) Las copias completas deberán ser realizadas de acuerdo con los siguientes requisitos mínimos:
 - Deberán permitir la copia del volumen original;
 - El área utilizada para creación deberá tener su uso liberado después de la remoción de las copias;
 - El software deberá permitir la creación de copias, manteniendo dos entidades independientes;
 - El volumen de origen deberá permanecer disponible para acceso, esto es, mantener las actividades de lectura, alteración, eliminación y asignación de nuevos datos para las aplicaciones que lo estén accediendo, incluso cuando el clon este siendo creado; y
 - El gerenciamiento de la copia interna deberá estar integrado al Software de Gerenciamiento.
4. Los storages deberán realizar copias instantáneas (snapshot) de forma eficiente:
- Debe poseer funcionalidad de copia instantánea (snapshot) de punteros con uso eficiente del almacenamiento, o sea, al realizarse una copia instantánea debe ser consumida la capacidad de almacenamiento necesaria para almacenar solamente las diferencias provenientes de nuevas actualizaciones de datos.
5. El CONTRATISTA deberá suministrar licencias en cantidades suficientes, para permitir la realización de copias internas, por lo menos del 30% (treinta por ciento)

de la capacidad ofertada de cada storage.

q) Integridad de los datos usando T10DIF: <http://www.t10.org/ftp/t10/document.03/03-224r0.pdf>.

Notas:

1) Capacidad

- Bruta: la suma de los dispositivos físicos provistos.
- Líquida: área ya disponible para asignación de luns de almacenamiento de datos y uso de los hosts, sin utilización de compresión y compactación de datos, o contar con datos duplicados por opciones como mirror, dual copy, RAID o dispositivos hot-spare.
- Utilizable: para formar el volumen utilizable, las ganancias de capacidad referentes a las tecnologías de reducción de datos, de deduplicación y compresión son considerados. No será considerado como capacidad utilizable las ganancias con aprovisionamiento virtual de los volúmenes (LUNS). Estimativa basada en la reducción calculada de acuerdo con los siguientes parámetros de la siguiente tabla:

Servidor de archivos - 15%

Base de datos - 20%

Media (sin reducción) - 5%

Otros - 60%

- 2) Se considera 1 GB (gigabyte) igual a 1.073.741.824 Bytes y 1 TB (terabyte) igual a 1.099.511.627.776 Bytes.
- 3) El área utilizada por el sistema operativo de la solución de almacenamiento propuesto, debe situarse en dispositivos de almacenamiento distintos y no contabilizado en la capacidad líquida mencionada en el ítem a). Esta debe poseer redundancia de dispositivos de almacenamiento (RAID conforme el ítem 2.1. c) Tabla 2).
- 4) Esa funcionalidad no deberá sobrecargar la performance de la solución.

2.2 Solución de Replicación entre Datacenters

La solución de replicación entregada por el CONTRATISTA, debe:

- a) Ser del mismo fabricante del storage, pudiendo ser acoplado al storage, o sea, venir en el mismo equipo, o un equipo aparte con total compatibilidad con el storage y los ambientes descritos en el ítem 7;
- b) Ser capaz de presentar a los servidores, volúmenes (LUNs) virtuales, contruidos a base de LUNs disponibles en los subsistemas replicados de las soluciones de almacenamiento, permitiendo la utilización de las siguientes relaciones de equivalencia:

1. Relación 1:1 (uno a uno) Un volumen virtual almacenado en un volumen (LUN) real en subsistema de almacenamiento replicado; y
2. Relación 1:N (uno a varios) Un volumen virtual almacenado en varios volúmenes (LUNs) reales, dispersos entre varios subsistemas o no, a criterio del administrador de la solución.

c) Inicialmente la solución deberá contemplar replicación de por lo menos 100TB del área útil del storage adquirido. Las ampliaciones futuras deberán considerar por lo menos 50% de lo solicitado, o sea, a cada ampliación de 50TB, 25TB deberán ser licenciados por unidad de almacenamiento.

d) Poseer memoria cache con mecanismo de protección por batería y *destage* de datos, garantizando la preservación de los datos en situación de desastre;

e) Soportar tasa mínima de transferencia de datos de 50.000 IOPS en su configuración inicial con proyección de crecimiento por lo menos para 500.000 IOPS;

1. Para efecto de dimensionamiento de los storages y cálculo de la tasa de IOPS solicitada deberán ser consideradas las siguientes características de carga de trabajo (workload):

- Porcentual de accesos de lectura = 65% (del total de accesos);
- Porcentual de accesos de escritura = 35% (del total de accesos);
- Porcentual de aciertos en Cache de lectura (cache hit) = 0;
- Tamaño del bloque de dato para lectura y escritura = 16 KB (Kilobytes);
- Considerar 100% de acceso aleatorio.

f) Permitir el establecimiento de réplica local (RAID-1) de volúmenes virtuales;

g) Permitir el establecimiento de réplica remota (RAID-1) de volúmenes virtuales de manera síncrona;

h) Para los casos de réplicas remotas, la solución de replicación, en la configuración inicial y máxima, debe permitir la interconexión de la solución al equipo idéntico instalado en el sitio remoto, a una distancia máxima de 10KM, con latencia de hasta 2ms. Para eso la solución, debe:

1. Replicar automáticamente y garantizar la integridad de los datos almacenados en ambos sitios; y
2. Permitir, vía mecanismo de réplica remota, la creación de como mínimo 1024 grupos de consistencia, esto es, copia de diferentes volúmenes agrupados de acuerdo con la aplicación con hasta 300 miembros por grupo. Garantizando la consistencia en el tiempo entre los volúmenes virtuales replicados en caso de falla de replicación.

i) Poseer las siguientes características para los casos de falla de uno de los subsistemas de almacenamiento replicados, en el sitio primario:

1. En este caso, permitir el acceso al volumen de réplica local de manera transparente para el servidor de aplicación, sin cualquier interrupción de I/O;
2. En caso que no exista volumen de réplica local, permitir el acceso a la réplica remota de manera automatizada y sin cualquier interrupción de I/O; e
3. Mantener log de alteraciones realizadas para garantizar el restablecimiento de la réplica sin la necesidad de realización de una nueva copia total de datos entre volúmenes;

j) Poseer las siguientes características para los casos de falla de comunicación entre sitios:

1. En este caso, poseer definición de regla de continuidad de operación por grupo de consistencia, permitiendo que el administrador defina que grupo de consistencia debe continuar activo en que sitio y cuales deben tener sus operaciones suspendidas en que sitio, evitando situación de *"split brain"*;
2. Soportar el recurso de "Nodo Arbitrario o Votante" que permita la elección automática del sitio de producción sin la necesidad de intervención manual, evitando la situación de *"split brain"*, a través de máquina virtual en el entorno actual;
3. Permitir la reanudación forzada de operación en volumen virtual, que tuviera sus operaciones suspendidas por aplicación de "regla de continuidad"; y
4. Cuando ocurra la reanudación de la comunicación, retomar automáticamente el proceso de protección de la información, restableciendo las réplicas. Volúmenes virtuales en conflicto, dada una reanudación forzada de I/Os, deberán permanecer sin reanudación de replicación hasta que el administrador indique cual volumen deberá ser preservado.

k) Poseer las siguientes características para los casos de alteración de roles en nodos de clusters de servidores distribuidos:

1. Detectar la promoción para activo de nodo local o remoto del clúster de servidores y permitir el acceso activo para el volumen virtual sin cualquier interrupción de I/Os.

l) Poseer características garantizadas para los ambientes clusterizados, como mínimo:

1. Microsoft Cluster MSCS;
2. Oracle 11g y superior, RAC y ASM;
3. VMware vSphere 6 y superiores;
4. OracleVM 3.4 y superiores;
5. RedHat Cluster Suite;

m) Ser una solución del tipo "activo-activo" con acceso simultaneo (Lecturas y Escrituras) al mismo volumen virtual por 2 o más servidores que están físicamente instalados en sitios geográficamente distintos;

n) Garantizar la funcionalidad del acceso "activo-activo" a través de mecanismos de coherencia entre las tablas de cache presentes en las controladoras locales y remotas, a fin de garantizar la integridad y control de locking en el acceso de lectura y escritura simultaneo para el mismo volumen virtual independiente de la localización física, permitiendo que sea posible la utilización integral de los recursos de almacenamiento en ambos sitios;

2.3 Gabinete (Rack)

La solución debe:

- a) Estar compuesta como máximo por 1 *rack*, por datacenter, todos con las mismas características;
- b) Tener fuente de alimentación *hot plug* o *hot swap* redundantes, con potencia para soportar la configuración ofrecida;
- c) Tener ventiladores *hot plug* o *hot swap* y redundantes ya instalados, en caso que sea necesario.
- d) Conviene, en caso que sea necesario, tapas ciegas para cubrir de forma integral los espacios vacíos de los racks, mejorando de esta forma el sistema de enfriamiento interno del mismo.
- e) Los equipos deberán soportar las tensiones de la red estabilizada disponible en la ITAIPU, que son 110V (fase-neutro), 220V (bifásico o trifásico) o tripolares estándar 3P+T (380V), 50 Hz y 60 Hz, ambas limitadas a 63 (sesenta y tres) amperes.
- f) Toda la infraestructura de alimentación interna del rack, deberá ser suministrada por el CONTRATISTA, respetando los requisitos técnicos y las cuestiones de redundancia y disponibilidad de los equipos.

Notas:

1. La solución propuesta podrá ser instalada en rack propio del fabricante, o Autorizado por este, sin embargo, en caso que la ITAIPU solicite, estos equipos podrán ser montados por el CONTRATISTA en los propios racks de la ITAIPU, sin costos de disponibilidad y garantía de la solución.
2. Los *racks* utilizados en la solución deben ser homologados por el fabricante de las controladoras utilizadas en la solución.

2.4 Gerenciamiento

Para gerenciar la solución propuesta, el *hardware* y *software* responsable por tal gerenciamiento debe:

- a) Poseer interfaz de red dedicada e integrada 100/1000 BaseT o superior, en cada unidad;
- b) Poseer acceso de gerenciamiento vía interfaz *web* sin necesidad de instalación de clientes;

- c) Soportar los protocolos de gerenciamiento: SNMP, SSH (versión 2), HTTP y HTTPS;
- d) Poseer acceso local y remoto seguro a la consola y protegido por contraseña y encriptado;
- e) Permitir la re-inicialización configurable y remota del equipo - vía interfaz descrita en el ítem b);
- f) Monitorear el status del sistema, con recursos para definición de *thresholds* y generación de alertas;
- g) Registrar el histórico de eventos del sistema con posibilidad de análisis remota y envío remoto de *logs*, incluyendo la auditoria de acceso y acciones;
- h) Proveer mecanismos para extraer informaciones sobre los componentes de *hardware* de las unidades, tales como memoria, fuentes, dispositivos de almacenamiento y controladoras;
- i) Emitir informes de contabilización del uso de los recursos del sistema por los usuarios y aplicaciones (*accounting*);
- j) Proveer administración de forma transparente entre *datacenters*, de manera que, si un *datacenter* (sitio) quede indisponible, el gerenciamiento de la solución continúe de manera transparente;
- k) Soportar actualizaciones de *software* y *firmware* (micro-código), sin discontinuidad del acceso a los datos;
- l) Soportar el gerenciamiento centralizado en un único punto de las unidades en ambos *datacenters*, permitiendo:
 - 1. Gerenciar y configurar las interfaces de conectividad de la solución (SAN y LAN);
 - 2. Gerenciar la asignación de LUNs para SAN, tanto en ambientes físicos y virtuales;
 - 3. Permitir monitoreo de desempeño en tiempo real y emitir informes consolidados para el planeamiento de capacidad;
 - 4. Proveer herramientas de monitoreo de desempeño y *tuning*;
 - 5. Generar informes e históricos de uso del disco, camino de los dispositivos y de los servidores;
 - 6. Analizar la carga del dispositivo, detectar posibles problemas de desempeño; y
 - 7. Analizar las tendencias de uso de los componentes del dispositivo y proveer un cuadro para el registro y comunicación de errores.
- m) Soportar alta disponibilidad (HA) entre los sitios, siendo transparente para el usuario en caso de pérdida de disponibilidad de uno de los sitios;
- n) No tener elementos que lleven a un único punto de falla;
- o) Suministrar un esquema de balanceo de carga para los componentes redundantes;

p) Proporcionar el derecho de actualización de versión por 60 meses, para actualización de los *softwares*, incluyendo:

1. Versiones mayores (*major releases*);
2. Versiones menores (*minor releases*);
3. Versiones de mantenimiento (*maintenance releases*); y
4. Actualizaciones de cualquier naturaleza (*updates y patches*) que estén disponibles para todos los *softwares* especificados arriba.

Nota:

Estas actualizaciones deben estar disponibles a través de *download* a partir del sitio *Web* del fabricante, sin cargos adicionales.

q) Proveer mecanismo de integración de la solución con VMWare vSphere 6 o superior, suministrando informaciones detalladas de LUN, DataStore y RDM (Raw Device Mapping);

r) Poseer soporte de Call Home o E-mail Home para la central del fabricante, a través de canal seguro VPN o email;

s) Permitir el acompañamiento de la utilización de los canales de replicación entre sitios cuando es utilizada la solución distribuida; y

t) Proveer interfaz de gerenciamiento de la solución de acuerdo con el estándar SMI-S (*Storage Management Initiative Specification*) versión 1.5 o superior, para gerenciamiento del ambiente a través de herramientas de gerencia de infraestructura de almacenamiento que utilicen ese estándar. La comprobación será realizada a través del sitio oficial del SNIA Interoperability Conformance Test Program (SNIA-CTP): <http://www.snia.org/ctp/conformingproviders/>

2.5 Requisitos de la solución

El CONTRATISTA, debe:

a) Poseer modelo y número de serie de la solución de fábrica y que todos los productos de la solución sean del mismo fabricante;

b) Garantizar el mantenimiento del producto como mínimo por 8 años, contados a partir de la Orden de Inicio de los Servicios;

1. Los storages necesariamente deberán tener soporte garantizado del FABRICANTE, con la provisión de piezas de reposición y corrección de fallas de software, como mínimo por **96 (noventa y seis)** meses a partir de la Orden de Inicio de Servicios. Aunque en este proceso sean solicitados servicios de asistencia técnica y garantía por solo 60 (sesenta) meses, entendemos que los equipos a ser entregados deberán tener una vida útil asegurada (soporte técnico disponible para contratación) por el FABRICANTE hasta **96** meses a partir de la Orden de Inicio de Servicios, a fin de que la ITAIPU pueda tener la opción de utilizarlos por período adicional, en caso que así lo decida.

- c) Operar la solución en *datacenters* diferentes y distribuida igualmente entre ellos;
- d) Suministrar todos los accesorios adicionales necesarios para el correcto funcionamiento de la solución (cables, conectores, guías, organizadores de cables y otros accesorios, en caso necesario); y
- e) Deberá estar incluido en la solución, todo el licenciamiento para el funcionamiento total del producto, no cabiendo cualquier costo adicional para la ITAIPU.
- f) Ser certificada por VMware *vSphere Metro Storage Cluster (vMSC)*, en *Fiber Channel* en la estructura Storage/SAN, y funcionalidades “Block zero”, “Full copy”, “HW Assisted Locking”, e “Thin Provisioning”;
- g) Deberá poseer compatibilidad e integrarse con las soluciones de virtualización VMWare por medio de las APIs (Application Programming Interface) listadas abajo:
1. VASA - vStorage APIs for Storage Awareness;
 2. VAAI - vStorage APIs for Array Integration.
 3. VAMP - vStorage API for Multipathing
- h) Ser certificada por ORACLE para la implantación de Base de Datos con tecnología RAC entre los *datacenters*; y
- i) Tener el hardware certificado por SAP para sistemas HANA. Deberá tener comprobación a través del sitio oficial: <https://www.sap.com/dmc/exp/2014-09-02-hana-hardware/enEN/enterprise-storage.html>;
- j) En caso que exista la necesidad de utilizar software multipath propietario para el funcionamiento total de la solución, deberán ser licenciados mínimamente la cantidad de host siguientes:
- Ambiente VMware - 36 hosts (aproximadamente 700 VMs)
 - Ambiente OracleVM - 4 hosts (aproximadamente 20 VMs)
 - Ambiente Power/AIX - 1 P595 y 1 P795 (aproximadamente 20 LPARs)

3. GARANTIA Y ASISTENCIA TÉCNICA

3.1 GARANTIA

Para garantizar la solución, el CONTRATISTA debe:

- a) Proveer todos los ítems (*software*, equipos y accesorios) con garantía total contra problemas de funcionamiento por un período de 60 meses contados a partir de la fecha de emisión de las respectivas condiciones de aceptación a ser emitidas por ITAIPU;
- b) Respetar los plazos de atención definidos en el sub ítem 3.4, en caso de falla en *hardware* o *software* de la solución;
- c) Proveer soporte total a los equipos suministrados, inclusive en los casos en que el FABRICANTE descontinúe los equipos durante la vigencia del contrato o garantía de estos equipos;

d) Proveer cualquier corrección o mejora (*upgrade*) de los *softwares* provistos con la solución, a ser aplicado por el CONTRATISTA a través de los servicios de garantía y su *asistencia* técnica local; y

e) Sustituir los **componentes** que presentaren problemas durante el período de garantía, consecutivamente por más de 3 (tres) veces, o el mismo defecto en un intervalo de 60 (sesenta) días;

f) Todos los dispositivos de almacenamiento (SSD / Flash) sustituidos en función de garantía, quedaran retenidos en la ITAIPU hasta la eliminación de los datos almacenados en ellos o solamente serán devueltos después de la destrucción física, que implique la inutilización completa. La eliminación de los datos, cuando sea aplicable y necesario, será de responsabilidad del CONTRATISTA, siendo supervisado por personas indicadas por la ITAIPU. La eliminación de los datos podrá ser realizada por:

1. Desmagnetización;
2. Uso de procesos que atiendan el estándar DoD 5220-22.M o equivalente.

Nota:

La sustitución de equipos defectuosos debe ser por equipos nuevos, idénticos o superiores, sin costo alguno para ITAIPU. En estos casos, el período de garantía de los nuevos equipos, deberán ser contados a partir de la fecha de sustitución.

3.2 Asistencia Técnica Remota

Para asistencia técnica remota, el CONTRATISTA debe:

a) Proveer orientaciones, suministro de procedimientos, respuestas a consultas y demás informaciones inherentes al servicio de soporte técnico remoto;

b) Realizar intervención remota, a través de contacto telefónico, sitio web o e-mail, cuando sea necesario. Esta intervención puede ser a través de servicio de terminal o VPN, conforme sea aprobado por la ITAIPU;

c) Poner a disposición una central de atención (número telefónico y dirección de e-mail) como canales oficiales para apertura de llamados de soporte técnico;

d) Garantizar la disponibilidad y la atención de los servicios de la central de atención en régimen 24 x 7 x 365, atendiendo a los requisitos de los niveles de servicio especificados en la Tabla 3 y aclarados en la sub sección 3.4; y

e) Registrar y acompañar, siempre que sea necesario o solicitado por la ITAIPU, llamados formales de soporte junto al FABRICANTE de la solución especificada, emitiendo al final del atendimento el respectivo informe técnico;

f) Encaminar un *scallation list* del CONTRATISTA hasta 10 días después de la OIS (Orden de Inicio de servicio).

3.3 Asistencia Técnica Local

Para asistencia técnica local, el CONTRATISTA debe:

- a) Proveer servicio de asistencia técnica local, deberá estar disponible en régimen 24x7 durante todo el período de garantía;
- b) Proveer un técnico a disposición de ITAIPU para tratar incidentes relacionados a la solución provista y accionado a través del canal de atención mencionado en la subsección 3.2;
- c) Prestar los servicios en la Central Hidroeléctrica de Itaipu en Foz do Iguaçu (Brasil) o Hernandarias (Paraguay); y
- d) Aceptar la definición, por la ITAIPU, de los niveles de servicios y la relación entre la criticidad de las fallas y su respectivo plazo de corrección, conforme subsección 3.4. La ITAIPU se reserva el derecho de definir la severidad para cada caso de atención.

Notas:

1. Las actividades de asistencia técnica local, no consumen horas del banco de horas y tampoco generan costos adicionales para ITAIPU; y

2. Durante todo el período de garantía, el eventual desplazamiento de los técnicos para asistencia técnica local, así como eventuales gastos de viaje serán de responsabilidad del CONTRATISTA;

3.4 Acuerdo de Niveles de Servicio (SLA)

Para garantizar los requisitos de niveles de servicio especificados en la Tabla 3 para cualquier reclamo de incidente originada por ITAIPU, el CONTRATISTA debe:

| SEVERIDAD | DESCRIPCIÓN | INICIO DE LA ATENCIÓN | CIERRE DEL LLAMADO |
|-----------|-------------------------|-----------------------|--------------------|
| 0 | Ambiente Parado | 30 m | 6 h |
| 1 | Funcionamiento Precario | 2 h | 12 h |
| 2 | Customización | 4 h | 24 h |
| 3 | Consulta | 8 h | 48 h |

Tabla 3: Acuerdo de niveles de servicio (SLA) - soporte técnico y garantía.

a) Concluir la atención y cerrar el llamado, solamente después de la aprobación de la ITAIPU.

3.5 Soporte Local - Banco de Horas

Para realizar el soporte local a través de banco de horas, el CONTRATISTA debe:

a) Prestar los servicios previendo un banco de horas, compuesto por 480 horas, con el objetivo de prestar servicio de soporte a customización, alteraciones y readecuaciones de la solución solicitados por la ITAIPU;

b) Al final de cada atención el CONTRATISTA deberá presentar un informe de atención, detallando fecha, horario, actividad realizada, técnico responsable y cualquier información pertinente al servicio prestado. La facturación ocurrirá solamente después de la aprobación del informe por la ITAIPU.

Notas:

1. El soporte local en la modalidad de banco de horas no tiene garantía de facturación, y deberá ser previamente solicitado, agendado y aprobado por la ITAIPU;

2. Las horas previstas para el soporte local en régimen de banco de horas pueden ser utilizadas en cualquier cantidad, con el agendamiento mínimo de 32h, durante la vigencia del contrato, bajo demanda de la ITAIPU.

4. METODOLOGIA DE IMPLANTACIÓN

Los trabajos de planeamiento, análisis e implantación no consumen horas del Banco de Horas de consultoría especificado en el ítem 3.5.

Para realización de los trabajos mencionados en el párrafo anterior, el CONTRATISTA debe:

a) Realizar los trabajos solamente en las dependencias de la ITAIPU en Foz do Iguaçu/BR o Hernandarias/ PY; y

b) Dividir la realización en etapas y ser acompañadas de técnicos del área gestora. La conclusión de estas etapas está sujeta a la aprobación de la ITAIPU;

4.1 ETAPA 1: Entrega de los Equipos

Para la etapa 1 el CONTRATISTA debe:

a) Entregar todos los equipos que componen la solución ofrecida, en el almacén central de la ITAIPU, conforme el plazo estipulado en la tabla del subitem 4.5;

b) Presentar la comprobación de registro del producto, respectivo licenciamiento, soporte y demás garantías junto al fabricante;

c) Entregar las cajas con su contenido debidamente identificadas;

d) Entregar las condiciones de garantía;

e) Entregar documentación técnica de la solución;

f) Entregar las medias de softwares; y

g) Entregar todos los accesorios (cables de conexión de red, transceivers, etc).

4.2 ETAPA 2: Planeamiento y Diseño de la Solución

Para la etapa 2 el CONTRATISTA debe:

- a) Realizar la colecta de datos e informaciones para la definición de la arquitectura y la estrategia a ser empleada durante la implantación;
- b) Identificar potenciales oportunidades de optimización de la infraestructura de almacenamiento siguiendo las mejores prácticas y las recomendaciones del FABRICANTE, alineadas con la realidad del ambiente de TI de la ITAIPU y las aplicaciones que utilizarán la infraestructura, conforme fue descrito en el ítem 7;
- c) Contemplar en el planeamiento la instalación, configuración, ajuste fino, definiciones para el ambiente de contingencia, migración de los ambientes operacionales entre los equipos, reorganización de las áreas de almacenamiento y cualquier otra actividad que sea necesaria para el pleno funcionamiento de la solución;
- d) Programar ventanas de mantenimiento para todas las actividades de implantación o tests, con la expresa autorización y acompañamiento de ITAIPU;
- e) Migrar los datos para la nueva solución de almacenamiento sin la necesidad de reinstalación de los servidores activos en los *datacenters*, salvo por opción de la ITAIPU. El Contratista debe poner a disposición, presencialmente en las instalaciones de la Itaipu, técnicos especializados en cada uno de los productos/aplicaciones clientes involucrados durante la fase de migración. Los técnicos deberán actuar en la resolución de cualquier problema eventual. Esos mismos técnicos deberán acompañar la solución por 30 días después de su implantación actuando en la resolución de cualquier problema, inclusive eventuales problemas de performance/inestabilidad;
- f) Prever en el planeamiento la reubicación de los datos y aplicaciones del ambiente productivo, homologación y desarrollo entre los equipos actuales y los nuevos a ser provistos, manteniendo la compatibilidad entre los *datacenters*;
- g) Analizar y validar en la documentación los detalles sobre las instalaciones eléctricas y estructurales que la ITAIPU debe proveer, a fin de posibilitar la correcta instalación de los equipos; y
- h) Entregar la documentación conteniendo:
 - 1. Diseño de la arquitectura de almacenamiento (conteniendo un inventario de los componentes de la infraestructura de almacenamiento actuales y a ser implantados, con todas las especificaciones detalladas);
 - 2. Cronograma completo de planeamiento e implantación de la solución;
 - 3. Documentación del ambiente SAN identificando los equipos, direcciones, conexiones y demás elementos;

4. Documento con procedimientos operacionales;
5. Documento de ajustes eléctricos o estructurales a ser realizados;
6. Documento con plan de tests y validación del ambiente a ser implementado.

Notas:

1. Un profesional especializado debe ejecutar esta fase, conforme el ítem 6 de esta especificación.

4.3 ETAPA 3: Implantación de la Solución

Para la etapa 3 el CONTRATISTA debe:

- a) Implantar la solución de almacenamiento de acuerdo con la arquitectura diseñada en el subitem 4.2;
- b) Ejecutar la etapa por profesional de soporte con las características definidas en el ítem 5.c;
- c) Validar la infraestructura física para recibir los nuevos equipos;
- d) Transportar el equipo del almacén hasta los respectivos DataCenters de la ITAIPU;
- e) Validar las implementaciones realizadas a través de tests sin comprometer la performance/disponibilidad del ambiente y con acompañamiento de técnicos especializados de cada una de las aplicaciones involucradas;
- f) Integrar adecuadamente los equipos a la infraestructura de red SAN / LAN, siguiendo las mejores prácticas y recomendaciones del fabricante;
- g) Instalar, configurar, customizar y colocar en producción la solución de acuerdo con el planeamiento y alineamiento con el equipo técnico de ITAIPU;
- h) Realizar tests previos que comprueben el correcto funcionamiento de la solución, de acuerdo con criterios definidos en esta especificación y en la fase de planeamiento, ítem 4.2; consistiendo en:
 1. Sincronización remota y clonación (dentro del mismo storage y entre storages/sites);
 2. Lun Virtual (LUN expuesta para los hosts que agregan réplicas de LUNS lógicas entre los storages);
 3. Test de compresión de datos; y
 4. Test de stress / IOPS.
- i) Migrar los datos (LUNs) de la estructura actual para la nueva estructura, conforme subsección 4.2;
- j) Acompañar y realizar ajustes finales pos-migración;

k) Realizar tanto la implantación como la migración de los datos y customización de la solución, sin interrupción de los servicios o con impactos operacionales, conforme la etapa 4.2;

l) Proveer un informe final explicando la metodología aplicada, las actividades de migración ejecutadas y el respectivo resultado obtenido para cada uno de los tests definidos en el ítem e); y

m) Realizar la migración de los datos y LUNs en lotes respetando el planeamiento previo y las ventanas de mantenimiento acordadas con ITAIPU en la etapa 4.2;

Notas:

1. Debe ser entregado un certificado de conformidad de la ejecución de esta etapa por el FABRICANTE. Este certificado es pre-requisito para la aceptación de esta etapa.

4.4 ETAPA 4: Transferencia Tecnológica

Para la transferencia tecnológica de esta etapa, el CONTRATISTA debe:

- a) Realizar conforme el plazo establecido en la tabla del subitem 4.5;
- b) Realizar de forma orientada a los técnicos de la ITAIPU involucrados en cada una de las actividades de instalación, configuración y administración de la solución en todos sus niveles;
- c) Realizar con carga horaria mínima de 40 horas, dividido en 2 grupos de hasta 8 personas, con material oficial del fabricante;
- d) Los profesionales asignados para esta etapa, deben ser certificados conforme el ítem 5.b.
- e) Realizar en las dependencias de la Itaipu Binacional en la Central Hidroeléctrica en Foz do Iguaçu/PR y Hernandarias/PY; y
- f) Contemplar el contenido programático de la transferencia tecnológica y su respectivo material de estudio, complementado con material oficial, y estructurado conforme planificación previamente acordada y aprobada por ITAIPU, contemplando todos los detalles operacionales y recursos de la solución conforme etapa 4.2.

4.5 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

| DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS A SER REALIZADOS | UNIDAD | CANTI. | PLAZOS |
|--|--------|--------|--------------------------|
| Etapa 1 - Entrega de los Equipos | Días | 45 | A partir de la OIS. |
| Etapa 2 - Planeamiento y Design de la Solución | Días | 20 | A partir de la OIS. |
| Etapa 3 - Implantación de la Solución | Días | 90 | A partir del final de la |

| | | | |
|---|-------|-----|-----------------------------------|
| | | | etapa 2. |
| Etapa 4 - Transferencia Tecnológica | Días | 30 | A partir del final de la etapa 1. |
| Soporte Técnico Local | Horas | 480 | Bajo demanda |
| Entrega de los Certificados de la sección 5 | Días | 10 | A partir de la OIS. |

5. CALIFICACIÓN TÉCNICA

El CONTRATISTA debe:

a) Comprobar que los profesionales involucrados sean del FABRICANTE o que poseen relación de trabajo con el CONTRATISTA;

b) Comprobar, a través de documentación apropiada, que los profesionales involucrados poseen:

1. Certificaciones de nivel especialista de la solución ofrecida;
2. Certificación de la Fundación ITIL (*Information Technology Infrastructure Library*);
3. Certificación VMWare VCP6-DCV (VMware Certified Professional 6 - Data Center Virtualization)
4. Experiencia en la instalación, configuración y tuning de servidores, utilización de plataforma de virtualización, sistemas operativos y demás componentes descriptos en el ítem 7.
5. Experiencia en replicación de datos síncronos y asíncronos entre equipos localizados en datacenters distintos, utilizando la solución entregada.

Notas:

1. Todos los documentos y certificados deben ser presentados conforme el plazo establecido en la tabla del subitem 4.5; y

2. La ITAIPU se reserva el derecho de no aceptar la atención de profesionales no calificados para cualquiera de los servicios especificados, debiendo el CONTRATISTA sustituir inmediatamente al profesional de forma a no comprometer la realización de los servicios.

6. CONDICIONES DE SUMINISTRO Y APROBACIÓN

Para la aprobación de la solución, el CONTRATISTA debe:

- a) Suministrar toda la documentación técnica exigida, manuales, diagramas lógicos y físicos, procedimientos de operación de los productos, impreso y en medio digital preferencialmente en los idiomas portugués y español, excepcionalmente en inglés;
- b) Suministrar, en el caso de necesidad de licencias o softwares adicionales para operar la solución, sin costo adicional para ITAIPU;
- c) Presentar la comprobación de que el soporte registrado junto al FABRICANTE atiende las características descritas en el ítem 3 de esta especificación;
- d) Presentar una carta emitida por el FABRICANTE homologando al CONTRATISTA como revendedor autorizado para la comercialización de sus productos;
- e) Suministrar todos los recursos necesarios de programas/productos (*drivers*) para el pleno funcionamiento de la solución propuesta, sin costos adicionales para la ITAIPU;
- f) Entregar montados y funcionando los equipos en los *Datacenters* Primario y de Contingencia de la ITAIPU; y
- g) Responsabilizarse por el transporte e integridad de los equipos y componentes provistos. Cualquier problema causado por el transporte o manipulación incorrecta de los equipos o componentes, implicara en su sustitución sin costo para ITAIPU.
- h) Todos los componentes de la solución deberán ser nuevos (sin uso, reformados o reacondicionados);
- i) Todas las licencias de software que componen las soluciones entregadas deberán ser en la modalidad de licencia de uso perpetuo, o sea, la ITAIPU se reserva el derecho de continuar utilizando el software, incluso después del período de vigencia y de garantía del contrato.

Nota:

1. La ITAIPU se reserva el derecho de rechazar la solución en caso que esta no atienda a las necesidades técnicas descritas en esta especificación.

7. CARACTERISTICAS Y COMPATIBILIDAD

Para eficiencia y pleno funcionamiento en el ambiente de TI de la ITAIPU, el CONTRATISTA debe:

- a) Presentar certificado de compatibilidad, emitido por el FABRICANTE, certificando que la solución propuesta es totalmente compatible con estas especificaciones;
- b) Poseer total compatibilidad comprobada con la plataforma de servidores, *switches* SAN, LTO *Library* y demás recursos pertenecientes a la infraestructura de la ITAIPU, compuesta básicamente por 2 DataCenters separados físicamente cerca de 10 KM como máximo y con latencia de 2 ms, conteniendo los siguientes equipos:

1. Un servidor *IBM pSeries 595* con 70 conexiones FC SAN *Brocade 4Gbps*;

2. Un servidor *IBM pSeries 795* con 80 conexiones *Dual-Port FC SAN Brocade* 8Gbps;
3. Cuatro chassis *HP c7000* con Laminas *HP Proliant BL620c G7* y *BL460c G8* con conexiones FC SAN;
4. Cuatro chassis *IBM SAN Director SAN768B-2*; y
5. Dos equipos *IBM LTO Library 3500*.

c) Poseer compatibilidad comprobada en relación a las soluciones y tecnologías Oracle RAC y ASM (*Automatic Storage Management*);

d) Poseer compatibilidad comprobada y proveer los debidos *drivers* de la solución para el pleno funcionamiento, independiente de la arquitectura (*Power/x86* y 32/64bits), con:

1. IBM AIX 7.1 ML1;
2. SUSE *Linux Enterprise Server* 11 y superiores;
3. ORACLEVM 3.4 y superiores;
4. VMware *vSphere* 6.0 y superiores;
5. *Red Hat Enterprise Linux* 6 y superiores;
6. Oracle Enterprise Linux 6 y superiores.

e) Poseer compatibilidad comprobada con Fabric Operating System (FOS) v7.4.1d y superiores, y, NX-OS 7.0(7)N1(1) y superiores;

f) Garantizar la compatibilidad de la solución con las normas establecidas por la SNIA (*Storage Networking Industry Association*);

g) Realizar la migración de los datos a partir de los dispositivos de almacenamiento de la infraestructura actual, que están en sitios distintos con replicación síncrona activa/activa entre ellos, compuesta de los siguientes equipos:

1. Dos unidades Dell EMC VMAX 20K con 300Tb cada una;
2. Dos unidades Dell EMC VPLEX VS2 Metro, licenciado en 250Tb.