

entonces cuál seguirá como “primaria,” y cuál se considerará en modo espera.”

8.1.15 Disponibilidad del sistema

8.1.15.1 El modelo de redundancia de SCADA se auto monitoreará con funciones y dispositivos críticos bajo constante evaluación en cuanto a su disponibilidad. Éste es un requerimiento clave para la robustez del sistema y facilita en mucho el apoyo y la administración. Los monitores automatizados controlarán todos los componentes críticos en busca de fallas y tomarán el curso de acción menos molesto para recuperar el sistema a partir de cualquier falla o problema. En ningún caso se comprometerá la integridad del sistema por la falla y recuperación del componente.

8.1.15.2 El sistema, software, hardware y equipo asociado SCADA cumplirán con especificaciones de diseño capaces de proveer una disponibilidad del sistema de 99.99%. El Proveedor implementará una redundancia de servicio del equipo y el software capaz de proveer transferencia automática de funciones a un equipo o software redundante asegurando así la protección contra cualquier falla en un solo punto que pudiera causar una falla del sistema debido a la falla de funciones críticas. Se definirá la disponibilidad del sistema como relación entre el “tiempo medio entre fallas” del sistema y “el tiempo de fallas del sistema” más “el tiempo medio de reparación”.

$$\text{Disponibilidad} = \text{MTBF} + (\text{MTBF} + \text{MTTR})$$

8.1.15.3 La verificación de disponibilidad del sistema se hará durante un período de prueba estable en el uso del sistema.

8.1.16 Expansión del sistema

8.1.16.1 Se medirá el tamaño del sistema SCADA para requerimientos presentes y proyectados. Específicamente, el sistema proveerá la habilidad de expandirse sin importar las proyecciones dadas en el tiempo el uso y **puesta en marcha del sitio. Esto significa que el sistema podrá expandirse mucho más, sin importar las proyecciones hechas en el momento de la firma del contrato, y que esa expansión no implicará que haya que hacer modificaciones estructurales importantes al núcleo del sistema SCADA. El sistema proveerá una ruta lógica que permita la futura expansión del área controlada/ monitoreada por el sistema SCADA. En una futura expansión del área de campo controlada por el sistema SCADA no hará falta bajo ninguna circunstancia el reemplazo completo del software del sistema SCADA para satisfacer requerimientos de crecimiento futuros. El chasis del sistema de computación y de los suministros de energía podrá sostener una expansión de la capacidad y también adiciones futuras. La medición del

tamaño del sistema inicial tomará en cuenta el crecimiento futuro proyectado.

8.2 Requerimientos de Funcionamiento del sistema GIS, DMS, OMS, EAM

8.2.1 Disponibilidad

8.2.1.1 El funcionamiento del sistema es crítico para la utilidad general del sistema. Debe prestarse particular atención a la disponibilidad del sistema, que no debería ser menor al 99.9%.

8.2.2 Carga de trabajo

8.2.2.1 Debido a la dinámica propia de los diferentes módulos deberá proponerse e implementarse una arquitectura que contemple requerimientos de alta velocidad de actualización como puede darse en el módulo OMS, y también requerimiento de administración de grandes volúmenes de datos e interfases con otros muchos sistemas como se puede dar en EAM.

8.2.2.2 Actualmente ENERSA posee la siguiente distribución de puestos de trabajo que se indica a continuación, donde se indica además su ubicación):

Cantidad de usuarios actuales del Sistema SGD: 338

Cantidad de puestos del Call Center: 12 (100% en Paraná)

Cantidad de puestos de ingeniería de distrito 14 (homogéneamente en todos los distritos)

Cantidad de puestos en el COD: 8 (100% en Paraná)

Cantidad de usuarios de función Mantenimiento/comercial que son usuarios del SGD: 167 (20% en Paraná el resto distribuido en todas las oficinas, los más grandes 5 puestos y las más pequeñas 1)

8.2.2.3 Crecimiento futuro: ENERSA prevé un crecimiento de al menos un 30% de la cantidad de puestos. Además del crecimiento indicado deberá considerarse la incorporación de nuevos usuarios, debido a las funcionalidades que se incorporarán en el nuevo sistema. Se han identificado los siguientes grupos de nuevos usuarios:

- Mantenimiento de transmisión 6 nuevos puestos (80% en Paraná y 20% en oficinas más grandes)
- Operación de Transmisión y subtransmisión 4 nuevos puestos 2 en Paraná, 2 en C. del Uruguay
- Ingeniería 10 nuevos puestos en Paraná
- Calidad de Producto 6 nuevos puestos en Paraná

- Comercial Lectura de medidores de Grandes Clientes 20 nuevos puestos (6 en Paraná, el resto distribuidas uniformemente en la cabecera de distritos)

8.2.2.4 Vínculos de comunicación. En el punto 10.2.10.1 se indican las velocidades actuales de estos vínculos.

9 HARDWARE DEL SISTEMA

9.1 Requerimientos para el sistema SCADA

9.1.1 En General

9.1.1.1 El hardware estándar necesario para la puesta en funcionamiento del sistema será provisto por ENERSA, por lo que el oferente deberá especificar claramente los requerimientos de equipamiento. Se deberá incluir en este punto los servidores, almacenamiento, equipamiento para respaldo de datos y equipos de comunicaciones (switch, router y firewall). Todos los componentes específicos como convertidores, placas para usos específicos que deban ser incorporados, deberán ser provistos por el proveedor.

9.1.1.2 Cualquier cambio en las especificaciones posteriormente al inicio del proyecto, deberá ser aprobado por el Comité de Dirección del Proyecto, pudiéndose transferir los mayores costos en que hubiera que incurrir si tuviésemos que incorporar nuevo equipamiento o cambiar el dimensionamiento.

9.1.1.3 En gran medida, el hardware del sistema definirá las funciones y utilidad del software. La tecnología corriente permite una tolerancia aumentada a las fallas porque aísla funciones en dispositivos auto sustentables. Los sistemas distribuidos se definirán como aquellos tipos de sistemas SCADA que consisten en numerosos dispositivos separados que realizan funciones específicas y que colectivamente forman un sistema totalmente funcional. Las fallas en dispositivos dentro de un sistema distribuido no significarán jamás una falla en todo el sistema. Los sistemas distribuidos permitirán más flexibilidad en la elección de dispositivos. Será posible integrar nuevos dispositivos sin perturbaciones al sistema en funcionamiento, se podrá agregar nuevas funciones, o aumentar la capacidad sin dificultades. En general, los sistemas distribuidos proveerán una gran confiabilidad, funciones aumentadas y mayor flexibilidad de las que habían sido posibles con soluciones centralizadas y propietarias de SCADA. Por lo tanto, el nuevo sistema SCADA tendrá en cuenta este concepto y la filosofía de los sistemas distribuidos.

9.1.2 Estaciones de trabajo

9.1.2.1 Los requerimientos de esta subsección se aplicarán a todas las estaciones de trabajo del operador utilizadas en el sistema SCADA. Las prestaciones deberán garantizar la operatividad del sistema en todo momento.

9.1.2.2 La estación de trabajo del operador deberá poseer al menos un monitor para la visualización del diagrama de red y otro para la visualización de información alfanumérica.

9.1.2.3 La interfaz para la carga de formularios y datos deberá brindar funcionalidades para que el operador no debe cargar la información

repetidamente y deberá permitir el uso de información disponible en pantallas.

9.1.2.4 La visualización deberá ser clara y sin distorsiones utilizando como dispositivo de visualización monitores de tamaño suficiente para el volumen de datos a mostrar.

9.1.3 Servidores

9.1.3.1 Los requerimientos de esta subsección se aplicarán por igual a todos los servidores centrales utilizados en el sistema SCADA, implicando al menos los servidores centrales del sistema SCADA y los servidores para la gestión de la base de datos histórica de eventos.

9.1.3.2 ENERSA privilegiará el uso de equipamiento similar a su infraestructura actual. La plataforma de servidores de ENERSA está formada por servidores IBM Power con sistema operativo AIX o servidores Intel Xeon con sistema operativo Windows o Linux.

9.1.3.3 Los servidores de SCADA deberán estar en una configuración como alguna de las indicadas en 3.1.4 a 3.1.8

9.1.3.4 La configuración de todos los servidores deberá ser redundante y tolerante a fallos, con capacidad para funcionar en 2 sites diferentes y con tecnología de conmutación automática.

9.1.3.5 Para el almacenamiento de los datos se prefiere el uso de storage formando una SAN replicando la información de ambos sites, con discos hot swap, y arreglos raid con hot-standby. Los vínculos de comunicación al storage deberán ser redundantes.

9.1.3.6 ENERSA utiliza como herramientas de virtualización PowerVM y VMWare.

9.1.3.7 Deberán contemplarse charlas de transferencia de conocimiento respecto a la configuración y operación de los servidores al personal de soporte de ENERSA.

9.1.3.8 Con el objetivo de definir la mejor opción técnico/económica para la adquisición de servidores y estaciones de trabajo destinadas al sistema SCADA el proveedor deberá indicar una configuración posible, adecuada a los requerimientos, indicando el precio que tendría este punto. ENERSA podrá optar por la opción que el oferente realice la provisión del equipamiento o realizar la provisión de los equipos de acuerdo a las especificaciones indicadas en la propuesta.

9.1.4 Impresoras de Informes

9.1.4.1 Las impresoras de informes tendrán la función primaria de emitir aquellos listados provenientes de los puestos de operadores del sistema de potencia como prioridad por defecto.

9.1.4.2 Las impresoras de informes producirán impresiones de alta calidad utilizando tecnología de impresión láser.

9.1.5 Periféricos de comunicación

9.1.5.1 El Proveedor suministrará la especificación de todos los periféricos de comunicación requeridos como interfase entre el sistema SCADA y el sistema de comunicaciones.

9.1.5.2 Los métodos de comunicaciones pueden consistir en circuitos dedicados de radio, microondas y conexiones de red o de satélite.

9.1.5.3 El sistema será capaz de comunicarse a través de dispositivos seriales, paralelos y en red.

9.1.5.4 El sistema podrá realizar comunicaciones sincrónicas y asincrónicas.

9.1.5.5 ENERSA utiliza para su red LAN para la conexión de los equipos de trabajo protocolo Ethernet 10/100/1000.

9.1.5.6 A los efectos de comprobar si la configuración de red de ENERSA cumple con los requerimientos de la solución propuesta, se describe a continuación las características del equipamiento de comunicación LAN/WAN:

- Administración de red - SNMP (Simple Network Management Protocol, Protocolo Simple de Administración de Red),
- Protocolos múltiples - TCP/IP, X.25, etc,
- Ruteo integrado IS-a-IS,
- Filtrado de dirección de destino,
- Filtrado de protocolos,
- IPSec y L2TP (Protocolo de túnel de Nivel 2),
- Filtrado de dirección de origen,
- Algoritmo de Spanning Tree

9.1.5.7 El Proveedor proveerá un mecanismo de administración fuera de banda para monitorear todo el sistema en las Redes de Área Local, las Redes de Área Amplia y el equipo conectado.

9.1.6 Red de Área Local (LAN)

9.1.6.1 Todos los periféricos de servidores, computadoras, estaciones de trabajo estarán interconectados e intercambiarán datos a través de una LAN redundante capaz de operar a una velocidad de transferencia de datos de un mínimo de 1 Gb/s.

9.1.6.2 En todos los casos, la LAN tendrá el suficiente ancho de banda como para que una carga pesada no afecte la operación o funcionamiento del sistema.

- 9.1.6.3 La LAN consistirá en por lo menos dos LANs redundantes, en las que cada consola, computadora o estación de trabajo tendrá acceso a ambas LANs simultáneamente.
- 9.1.6.4 Cada computadora tendrá una interfase independiente separada para cada LAN y cambiará automáticamente de una LAN a otra si el sistema detecta una falla crítica en el hardware o software de una de las dos.
- 9.1.6.5 La LAN tolerará fallas usando una configuración de red que impedirá que una falla en un único punto cause una falla general en el sistema o una pérdida de funciones SCADA críticas.
- 9.1.6.6 Las siguientes características mínimas son obligatorias para las Redes de Área Local:
- cumplimiento de estándares de red Ethernet/IEEE 802.3,
 - apoyo a protocolos TCP/IP, incluyendo provisiones IPsec dentro del paquete de protocolos TCP/IP,
 - redundancia.

9.1.7 Red de Área Amplia (WAN)

- 9.1.7.1 Las redes de Área Amplia serán extensiones lógicas de las Redes de Área Local.
- 9.1.7.2 El Proveedor seleccionará un equipo capaz de soportar unidades de control de datos y routers / bridges / concentradores para conexiones con una Red de Área Amplia corporativa.
- 9.1.7.3 El software del sistema operativo proveerá instalaciones para ruteo de red que servirán como pasarela hacia otras redes utilizando protocolos WAN como Frame Relay y Asynchronous Transfer Mode (ATM, Modo Asíncronico de Transferencia).
- 9.1.7.4 El sistema operativo soportará protocolos de resolución de direcciones y el uso de tablas de ruteo, etc.

9.2 Requerimientos para los módulos EAM, DMS, OMS

9.2.1 En General

- 9.2.1.1 En gran medida, el hardware del sistema definirá las funciones y utilidad del software. La tecnología corriente permite una tolerancia aumentada a las fallas porque aísla funciones en dispositivos auto sustentables.
- 9.2.1.2 El hardware necesario para la puesta en funcionamiento del sistema será provisto por ENERSA, por lo que el oferente deberá especificar claramente los requerimientos de equipamiento. Cualquier cambio en las especificaciones posteriormente al inicio del proyecto, deberá ser aprobado

por el Comité de Dirección del Proyecto, pudiéndose transferir los mayores costos en que hubiera que incurrir si tuviésemos que incorporar nuevo equipamiento o cambiar el dimensionamiento.

- 9.2.1.3 Los requerimientos de hardware especificados en esta sección representan el mínimo requerimientos para el hardware necesario para el funcionamiento adecuado del sistema. El Proveedor suministrará los ítems adicionales que parezcan necesarios para satisfacer los requerimientos funcionales de este documento y proveer un sistema totalmente funcional.
- 9.2.1.4 La solución planteada deberá considerar que las estaciones de trabajo de ENERSA se encuentran distribuidas en la provincia, utilizando para comunicarse una red WAN MPLS con los anchos de banda que se indican en 10.2.9 y 10.2.10. Este factor tiene particular importancia al momento de diseñar la solución de manera que permita la visualización de planos y el trabajo sobre ellos en todas las estaciones de trabajo.

9.2.2 Estaciones de trabajo

- 9.2.2.1 Los requerimientos de esta subsección se aplicarán a todas las estaciones de trabajo del operador, utilizadas en el sistema. Las prestaciones deberán garantizar la operatividad del sistema en todo momento.
- 9.2.2.2 Deberá considerarse que todas las estaciones de trabajo puedan desplegar el mapa de la red y ejecutar sobre él en manera modificaciones y carga de proyectos.

9.2.3 Servidores

- 9.2.3.1 Los requerimientos de esta subsección se aplicarán por igual a todos los servidores centrales utilizados en el sistema.
- 9.2.3.2 ENERSA privilegiará el uso de equipamiento similar a su infraestructura actual. La plataforma de servidores de ENERSA está formada por servidores IBM Power con sistema operativo AIX o servidores Intel Xeon con sistema operativo Windows o Linux.
- 9.2.3.3 La configuración de todos los servidores será redundante y tolerante a fallos, con capacidad para funcionar en 2 sites diferentes y con tecnología de conmutación automática. ENERSA utiliza para sus servidores IBM software de clusterización IBM HA, para la infraestructura Intel se solicita lograr la alta disponibilidad haciendo uso de virtualización y funcionalidades específicas.
- 9.2.3.4 Para el almacenamiento de los datos se prefiere el uso de storage formando una SAN replicando la información de ambos sites, con discos hot swap, y arreglos raid con hot-standby. Los vínculos de comunicación al storage son ser redundantes.

9.2.3.5 ENERSA utiliza como herramientas de virtualización PowerVM y VMWare. En los casos que se posible se ponderará favorablemente el uso de esta tecnología.

9.2.3.6 Con el objetivo de definir la mejor opción técnico/económica para la adquisición de servidores destinadas a soportar estos sistemas. El proveedor deberá indicar una configuración posible, adecuada a los requerimientos, indicando el precio que tendría este punto. ENERSA podrá optar por la opción que el oferente realice la provisión del equipamiento o realizar la provisión de los equipos de acuerdo a las especificaciones indicadas en la propuesta.

9.2.4 Impresoras de Informes

9.2.4.1 Las impresoras de informes tendrán la función primaria de emitir aquellos listados provenientes de los puestos de operadores del sistema de potencia como prioridad por defecto.

9.2.4.2 Las impresoras de informes producirán impresiones de alta calidad utilizando tecnología de impresión láser.

9.2.5 Impresoras de Planos

9.2.5.1 ENERSA utiliza impresoras de planos para la impresión de planos en formatos A4 a A0.

9.2.5.2 El formato de los planos se definirá específicamente al momento de desarrollarse la funcionalidad correspondiente.

9.2.6 Periféricos de comunicación

9.2.6.1 El Proveedor suministrará la especificación de todos los periféricos de comunicación requeridos como interfase entre el sistema SCADA y el sistema de comunicaciones.

9.2.6.2 Los métodos de comunicaciones pueden consistir en circuitos dedicados de radio, microondas, y conexiones de red o de satélite.

9.2.6.3 El sistema será capaz de comunicarse a través de dispositivos seriales, paralelos y en red.

9.2.6.4 El sistema podrá realizar comunicaciones sincrónicas y asincrónicas.

9.2.6.5 ENERSA utiliza para su red LAN para la conexión de los equipos de trabajo protocolo Ethernet 10/100/1000.

9.2.6.6 A los efectos de comprobar si la configuración de red de ENERSA cumple con los requerimientos de la solución propuesta, se describe a continuación las características del equipamiento de comunicación LAN/WAN:

- Administración de red - SNMP (Simple Network Management Protocol, Protocolo Simple de Administración de Red),
- Protocolos múltiples - TCP/IP, etc,
- Ruteo integrado IS-a-IS,
- Filtrado de dirección de destino,
- Filtrado de protocolos,
- IPSec y L2TP (Protocolo de túnel de Nivel 2),
- Filtrado de dirección de origen,
- Algoritmo de Spanning Tree

9.2.6.7 El Proveedor proveerá un mecanismo de administración fuera de banda para monitorear todo el sistema en las Redes de Área Local, las Redes de Área Amplia y el equipo conectado.

9.2.7 Red de Área Local (LAN)

9.2.7.1 Todos los periféricos de servidores, computadoras, estaciones de trabajo estarán interconectados e intercambiarán datos a través de una LAN redundante capaz de operar a una velocidad de transferencia de datos de un mínimo de 1 Gb/s.

9.2.7.2 En todos los casos, la LAN tendrá el suficiente ancho de banda como para que una carga pesada no afecte la operación o funcionamiento del sistema.

9.2.7.3 La LAN consistirá en por lo menos dos LANs redundantes, en las que cada consola, computadora o estación de trabajo tendrá acceso a ambas LANs simultáneamente.

9.2.7.4 Cada computadora tendrá una interfase independiente separada para cada LAN y cambiará automáticamente de una LAN a otra si el sistema detecta una falla crítica en el hardware o software de una de las dos.

9.2.7.5 La LAN tolerará fallas usando una configuración de red que impedirá que una falla en un único punto cause una falla general en el sistema o una pérdida de funciones SCADA críticas.

9.2.7.6 Las siguientes características mínimas son obligatorias para las Redes de Área Local:

- cumplimiento de estándares de red Ethernet/IEEE 802.3,
- apoyo a protocolos TCP/IP, incluyendo provisiones IPSec dentro del paquete de protocolos TCP/IP,
- redundancia.

9.2.8 Red de Área Amplia (WAN)

- 9.2.8.1 Las redes de Área Amplia serán extensiones lógicas de las Redes de Área Local.
- 9.2.8.2 El Proveedor seleccionará un equipo capaz de soportar unidades de control de datos y routers / bridges / concentradores para conexiones con una Red de Área Amplia corporativa.
- 9.2.8.3 El software del sistema operativo proveerá instalaciones para ruteo de red que servirán como pasarela hacia otras redes utilizando protocolos WAN como Frame Relay y Asynchronous Transfer Mode (ATM, Modo Asíncronico de Transferencia).
- 9.2.8.4 El sistema operativo soportará protocolos de resolución de direcciones y el uso de tablas de ruteo, etc.

10 TÉRMINOS Y REFERENCIAS

10.1 Términos y Acrónimos

Término	Definición (**En general, revisar todos)
ADD	Application Definition Document (Documento de definición de la aplicación)
ACL	Access Control List (Lista de control de acceso)
ADMS	Advanced Distribution management System
AES	Advanced Encryption Standard (Estándar de cifrado avanzado)
ANSI	American National Standards Institute (Instituto de estándares nacionales de los Estados Unidos)
AOR	Area of Responsibility (Área de responsabilidad)
BCP	Business Continuity Plan (Plan de continuidad de negocios)
BSAP	Bristol Standard Asynchronous Protocol (Protocolo asíncrono estándar de Bristol)
CC	Common Criteria (Criterios comunes)
CISSP	Certified Information Security Professional (Profesional certificado de seguridad de la información)
CMI	Controller Machine Interface (Interfase de la máquina del operador)
COM	Component Object Model (Modelo de componentes objetos)
CPU	Central Processing Unit (Unidad central de procesamiento)
DAC	Discretionary Access Control (Control de acceso discrecional)
DCOM	Distributed Component Object Model (Modelo de componentes de objetos distribuidos)

Término	Definición (**En general, revisar todos)
DES	Data Encryption Standard (Estándar de cifrado de datos)
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol (Protocolo dinámico de configuración de servidores)
DMS	Distribution Management System
DNS	Domain Naming System (Sistema de nombres de dominio)
DRP	Disaster Recovery Plan (Plan de recuperación de desastres)
DSS	Digital Signature Standard (Estándar de firma digital)
ECC	Elliptic Curve Cryptosystem (Sistema de cifrado de curva elíptica)
ECDSA	Elliptic Curve Digital Signature Algorithm (Algoritmo de firma digital de curva elíptica)
EPL	Evaluated Products List (Lista de productos evaluados)
FAT	Factory Acceptance Test (Prueba de aceptación en fábrica)
GIAC	Global Information Assurance Certification (Certificación global de seguridad de información)
GUI	Graphical User Interface (Interfase gráfica del usuario)
HMI	Human Machine Interface (Interfase humano de la máquina)
HSRP	Hot Standby Routing Protocol (Protocolo de ruteo de espera activa)
HVAC	Heating, Ventilation, and Air Conditioning (Calefacción, ventilación y aire acondicionado)
H/W	Hardware
IDEA	International Data Encryption Algorithm (Algoritmo de cifrado de datos internacionales)
IDS	Intrusion Detection System (Sistema de detección de intrusiones)
ISSO	Information System Security Officer (Oficial de seguridad del sistema de información)
LAN	Local Area Network (Red de área local)
LDAP	Lightweight Directory Access Protocol (Protocolo liviano de acceso a directorio)
MD5	Message Digest version 5 (Versión 5 de resumen de mensajes)
NMC	Network Management Console (Consola de administración de red)
ODBC	Open Database Connectivity (Conectividad abierta a bases de datos)
OLE	Object Linking and Embedding (Embebido y enlace de objetos)
OMS	Outage Management System
OPC	OLE for Process Control (OLE para control del proceso)
OSPF	Open Shortest Path First protocol (Primer protocolo abierto de camino más corto)
PEP	Project Execution Plan (Plan de ejecución del proyecto)
PKI	Public Key Infrastructure (Infraestructura de clave pública)
PLC	Programmable Logic Controller (Controlador lógico programable)
RADIUS	Remote Authentication Dial-in User Service (Servicio de autenticación remota)

Término	Definición (**En general, revisar todos)
S	del usuario por discado)
RBAC	Role Based Access Control (Control de acceso basado en el rol)
RDBMS	Relational Database Management System (Sistema de administración de bases de datos relacionales)
RISC	Reduced Instruction Set Computing (Computación de set reducido de instrucciones)
RSA	The Rivest, Shamir, Adleman asymmetric encryption algorithm (algoritmo de cifrado asimétrico de Adleman, Shamir, Rivest)
RTU	Remote Terminal Unit (Unidad de terminal remota)
SAT	Site Acceptance Test (Prueba de aceptación en el sitio)
SCADA	Supervisory Control and Data Acquisition (Adquisición de datos y control de supervisión)
SCNA	Security Certified Network Architect (Arquitecto de red con certificación de seguridad)
SCNP	Security Certified Network Professional (Profesional de red con certificación de seguridad)
SCP	System Configuration Plan (Plan de configuración del sistema)
SEAM	Serial Encryption and Authentication Module (Cifrado serial y modulo de autenticación)
SHS	Secure Hash Standard (Estándar de Hash seguro)
SQL	Structured Query Language (Lenguaje estructurado de consultas)
SRM	Security Reference Monitor (Monitor de referencia de seguridad)
SSCP	Systems Security Certified Practitioner (Práctico certificado de seguridad en sistemas)
SSO	Single Sign-On (Registro único)
S/W	Software
TCB	Trusted Computing Base (Base de computación confiable)
TCP/IP	Transmission Control Protocol / Internet Protocol (Protocolo de control de transmisión / protocolo de Internet)
TTA	Two-Token Authentication (Autenticación de doble fichas)
UPS	Uninterruptible Power Supply (Suministro de energía ininterrumpida)
VDU	Visual Display Unit (Unidad de pantallas visuales)
VSAT	Very Small Aperture Transmission (satellite) (Transmisión de pequeña apertura, satélite)
WAN	Wide Area Network (Red de área amplia)
WORD	Write Once, Read Many (Escritura única, lectura múltiple)

ANEXO D) – REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES

**del LLAMADO A LICITACIÓN PARA EL REEMPLAZO DE LAS
PLATAFORMAS INTEGRADAS PARA LA GESTIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN
DE ENERGÍA ELÉCTRICA.**

Contenido

1	RESPONSABILIDADES DE LAS PARTES INVOLUCRADAS	3
1.1	EN GENERAL	3
1.2	RESPONSABILIDADES DEL PROVEEDOR	3
1.3	RESPONSABILIDADES DE ENERSA	5
2	METODOLOGÍA DE TRABAJO Y REQUERIMIENTOS DE DOCUMENTACIÓN	7
2.1	INTRODUCCIÓN	7
2.1	IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	7
2.2	ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO	8
2.3	DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO	10
2.4	DOCUMENTACIÓN DEL USUARIO SOBRE LA INSTALACIÓN	14
3	REQUERIMIENTOS DE ENTRENAMIENTO	15
3.1	REQUERIMIENTOS GENERALES DE CAPACITACIÓN	16
4	REQUERIMIENTOS DEL SOFTWARE	17
4.1	ACTUALIZACIÓN DE SOFTWARE	17
4.2	COPIAS DE SEGURIDAD Y RESTAURACIÓN	17
5	GARANTÍA GENERAL	18
5.1	MANTENIMIENTO EVOLUTIVO	18
5.2	MANTENIMIENTO	19
5.3	SOPORTE TÉCNICO	19

1 Responsabilidades De Las Partes Involucradas

1.1 En General

Esta sección es un esquema de las expectativas que aplican tanto al Proveedor como a **ENERSA** durante las fases de requerimientos, diseño, implementación, prueba y puesta en marcha del proyecto. La idea es proporcionar una descripción de alto nivel de las expectativas generales de ambas partes. Los requerimientos técnicos aparecerán en secciones posteriores de este documento.

1.2 Responsabilidades del Proveedor

El Proveedor será responsable por el diseño, disponibilidad, implementación y construcción, prueba en fábrica, entrega, instalación, prueba en sitio, puesta en marcha y documentación del sistema SCADA y/o DMS. Las obligaciones específicas aparecerán a lo largo de este documento. Como referencia, presentamos aquí un breve esquema de las obligaciones más importantes del Proveedor:

- diseño completo del sistema SCADA/DMS, incluyendo la totalidad de las funcionalidades solicitadas,
- Acompañamiento y liderazgo del proceso de gestión del cambio para la implementación exitosa del sistema.
- diseño de todos los conectores de software necesarios para la interface con la infraestructura corporativa existente de **ENERSA**,
- cumplimiento de todos los procedimientos y políticas existentes de **ENERSA** en cuanto al procesamiento y seguridad de la información,
- suministro de todo el hardware de computación, estaciones, sistemas de almacenamiento, periféricos, impresoras, equipo de interface de comunicaciones, cables y cualquier otro equipo que fuera necesario para proveer un sistema SCADA/DMS completo y en funcionamiento,
- Propuesta de provisión de la totalidad de servidores, sistemas de almacenamiento, equipos de interfases de comunicaciones, y cualquier otro equipo centralizado y el software correspondiente para el funcionamiento del sistema. Esto incluye todo el equipamiento necesario para el funcionamiento del DMS, a excepción de las estaciones de trabajo.
- configuración y ensamblado de todo el software, incluyendo las licencias necesarias para cumplir con los requerimientos de esta

especificación. La totalidad de las licencias de software ya sean propias como de terceros deberán estar a nombre de ENERSA, y entregarse en el momento de puesta en funcionamiento del módulo que la utiliza. En el caso de no entregarse la licencia correspondiente no se podrá realizar la certificación del módulo.

- suministro de las herramientas de administración y gestión necesarias para apoyar el despliegue del sistema SCADA/DMS en campo,
- diseño y suministro de interfaces a las RTUs, PLCs, y los sistemas corporativos de **ENERSA**,
- integración de todo el hardware y software en un sistema SCADA operativo,
- preparación de procedimientos de prueba y conducción de pruebas bajo supervisión de **ENERSA**,
- prueba del sistema según los requerimientos específicos en fábrica y en sitio después de la instalación inicial y de la puesta en marcha,
- envío de todo el equipo y el software a su destino final incluyendo descarga, desempacado y ubicación física en el lugar designado,
- conexión de todo el cableado de energía, datos y telecomunicaciones para todos los elementos del sistema SCADA a los puntos de conexión provistos por **ENERSA**,
- puesta en marcha y prueba en sitio del sistema SCADA; esto incluye la prueba de todo el hardware, software y las comunicaciones;
- preparación de la documentación completa de hardware y software tal como se especifica en este documento;
- entrenamiento de los operadores, programadores de sistema y personal de administración de **ENERSA**,
- servicios de Administración de Proyecto durante todas las fases del proyecto, incluyendo la preparación de los informes de progreso mensuales y organización de reuniones programadas para identificación de ítems de acción y resolución de problemas, y
- mantenimiento del sistema durante un período de tres años a contar desde la aceptación del sistema por parte de **ENERSA**. Debiéndose adjuntar copia del contrato de mantenimiento que se proponga, así como el costo asociado. Podrá presentarse distintas opciones consignándose para cada una alcances, metodología y precio.

1.3 Responsabilidades de ENERSA

Durante la implementación del sistema SCADA, *ENERSA* debe proporcionar al Proveedor toda la información requerida en tiempo y forma. La que sigue es una lista de información y servicios que deberá poner *ENERSA* a disposición del proyecto GIDEE:

- disponibilidad de todas las instalaciones de comunicaciones con compañías de telecomunicaciones locales y/o regionales,
- un perímetro de Seguridad de IT para asegurar que tanto el Proveedor como *ENERSA* cumplan con los requerimientos de seguridad en la configuración de este proyecto,
- una fuente de energía eléctrica primaria y una de respaldo para todo el equipo,
- un medio y ubicación conveniente para instalar todo el equipo de computación y comunicaciones,
- planos de las instalaciones que muestren la arquitectura del sitio, la localización de las fuentes de energía, las conexiones de comunicaciones y las rutas de acceso,
- una copia electrónica de los puntos de bases de datos de SCADA;
- copias de diseño de pantalla, simbología y formularios de informes que se utilizan en el momento en que se da comienzo al proyecto para que el Proveedor pueda usarlos como referencia durante el desarrollo de los informes y pantallas gráficas de *ENERSA*,
- asistencia al proveedor, para el aprendizaje, en desarrollo e instalación de la nueva base de datos, las nuevas pantallas gráficas y los informes de SCADA; esto se hará sobre la base de los requerimientos específicos y la aceptación del entrenamiento que provea el Proveedor durante la implementación del proyecto,
- revisión de los diseños, disposición de equipos, planes de prueba y procedimientos propuestos por el Proveedor, y documentación As-Built; el cliente también deberá ofrecer observaciones y comentarios sobre esos documentos en tiempo y forma,
- participación en reuniones del proyecto,
- participación en las pruebas de aceptación en fábrica y en el sitio,
- aprobaciones de elementos de proyecto que cumplan con los requerimientos de *ENERSA* tal cual están definidos en las especificaciones, y

- acceso a todas las localizaciones en las que el Proveedor necesite instalar o probar equipos.

