





3	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-
1	-	-	-	-	-
0	Emisión	20.10.25	LLO	NVI	ABU
REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	PREP.	REVISÓ	APROBÓ
PROYECTO		PARQUE SOLAR GUAYMALLÉN			
 		Título Documento:	ESPECIFICACIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE SUPERVISIÓN, CONTROL Y ADQUISICIÓN DE DATOS (SCADA)		
		Comitente:	Municipalidad de Guaymallén		
		Nº Doc. EMESA:	GD037-I05-001		
		Nº Doc. Cliente:			
		PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS DE DISEÑO FOTOVOLTAICO			0 REVISIÓN
<p>Toda la información contenida en este documento es confidencial y es propiedad de EMESA, y la copia o reproducción total o parcial está prohibida sin autorización previa.</p>					



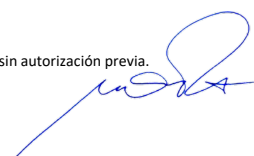
		PARQUE SOLAR GUAYMALLÉN		
GERENCIA ENERGÍAS RENOVABLES INGENIERÍA		Nº Doc. EMESA GD37-I05-001		
ESPECIFICACIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE SUPERVISIÓN, CONTROL Y ADQUISICIÓN DE DATOS (SCADA)		PREP. LLO	REV. NVI	APROB. ABU
COMITENTE MUNICIPALIDAD DE GUAYMALLÉN		FECHA 20.10.25	REVISIÓN 00	PAG 2/37


ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	5
1.1	OBJETIVO	5
	PRECAUCIÓN SOBRE EL OBJETIVO	5
2.	CÓDIGOS Y ESTÁNDARES	6
2.1.1	Transmisión de Señales.....	7
2.1.2	Centros de Control.....	8
2.1.3	Controladores Lógicos Programables (PLC)	8
3.	DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA.....	9
3.1	ELABORACIÓN DE DOCUMENTOS POR PARTE DEL CONTRATISTA	9
4.	SISTEMA DE CONTROL	9
4.1	ALCANCE DEL SISTEMA DE CONTROL	9
4.2	CARACTERÍSTICAS GENERALES	10
4.3	CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS	12
4.3.1	Integración con Sistema de Monitoreo Nativo de Inversores de Corriente.....	12
4.3.2	Características Eléctricas.....	12
4.3.2.1	Fuente de Alimentación.....	12
4.3.3	Controlador Lógico Programable (PLC)	13
4.3.3.1	Hardware del Sistema de Control	13
4.3.3.1.1	CPU (Central Processing Unit).....	13
4.3.3.1.2	Módulos de Entradas y Salidas Digitales	17
4.3.3.1.3	Módulos de Entradas y Salidas Analógicas.....	17
4.3.3.1.4	Módulo de Comunicación	18
4.3.3.2	Software de Configuración	18

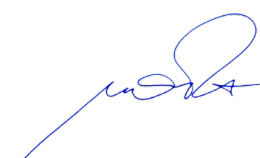
		PARQUE SOLAR GUAYMALLÉN	
GERENCIA ENERGÍAS RENOVABLES INGENIERÍA		Nº Doc. EMESA GD37-I05-001	
ESPECIFICACIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE SUPERVISIÓN, CONTROL Y ADQUISICIÓN DE DATOS (SCADA)		PREP. LLO	REV. NVI APROB. ABU
COMITENTE MUNICIPALIDAD DE GUAYMALLÉN		FECHA 20.10.25	REVISIÓN 00 PAG 3/37


4.3.3.3	Criterio de Dimensionamiento.....	18
4.3.4	Equipamiento de Red.....	19
4.3.5	Comunicación	19
4.3.5.1	Accesorios de comunicación.....	19
4.3.6	Pruebas, Ensayos e Inspección del Sistema de Control	20
4.3.6.1	Pruebas sobre Plataforma del Controlador (PT)	20
4.3.6.2	Pruebas de Aceptación en Fábrica (Factory Acceptance Tests – FAT) del Sistema de Control	20
4.3.6.3	Pruebas de Aceptación en Sitio (Site Acceptance Tests – SAT) del Sistema de Control.....	23
4.3.7	Garantía de Funcionamiento del Sistema de Control	23
4.3.8	Embalaje y Almacenamiento del Sistema de Control	24
5.	SISTEMA DE SUPERVISIÓN	25
5.1	ALCANCE DEL SISTEMA DE SUPERVISIÓN	25
5.2	CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SISTEMA DE SUPERVISIÓN	26
5.2.1	Representación de Parámetros	27
5.3	CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS	29
5.3.1	Hardware del Sistema de Supervisión.....	29
5.3.2	Software del Sistema de Supervisión	29
5.3.2.1	Especificación Funcional del Sistema.....	29
5.3.2.2	Descripción Particular de las Pantallas.....	31
5.3.2.2.1	Pantalla Menú.....	32
5.3.2.2.2	Pantallas del Sistema Fotovoltaico.....	32
5.3.2.2.3	Pantalla de Alarmas Recientes	32
5.3.2.2.4	Pantalla Histórico de Alarmas	33
5.3.2.2.5	Pantalla de Tendencias	34
5.3.2.2.6	Pantallas de Reportes	35



		PARQUE SOLAR GUAYMALLÉN		
GERENCIA ENERGÍAS RENOVABLES INGENIERÍA		Nº Doc. EMESA GD37-I05-001		
ESPECIFICACIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE SUPERVISIÓN, CONTROL Y ADQUISICIÓN DE DATOS (SCADA)		PREP. LLO	REV. NVI	APROB. ABU
COMITENTE MUNICIPALIDAD DE GUAYMALLÉN		FECHA 20.10.25	REVISIÓN 00	PAG 4/37

5.3.2.3	Descripción Particular de las Ventanas	36
5.3.2.3.1	Ventana Detalle y Comando de Equipos	36



		PARQUE SOLAR GUAYMALLÉN	
GERENCIA ENERGÍAS RENOVABLES INGENIERÍA		Nº Doc. EMESA GD37-I05-001	
ESPECIFICACIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE SUPERVISIÓN, CONTROL Y ADQUISICIÓN DE DATOS (SCADA)		PREP. LLO	REV. NVI APROB. ABU
COMITENTE MUNICIPALIDAD DE GUAYMALLÉN		FECHA 20.10.25	REVISIÓN 00 PAG 5/37

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento ha sido desarrollado por EMESA S.A.P.E.M. en el marco del Desarrollo de Ingeniería Básica Extendida de Automatización y Control del Parque Solar Guaymallén, localizado en el Departamento de Guaymallén, Mendoza, Argentina. A través del mismo se pretende presentar una descripción de los requerimientos del Sistema de Supervisión, Control y Adquisición de Datos (SCADA) Parque Solar Guaymallén.

1.1 OBJETIVO

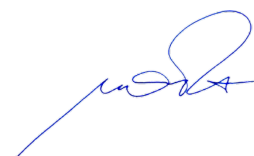
EL objetivo principal del presente documento es poner a consideración de los OFERENTES los requisitos mínimos del Sistema de Supervisión, Control y Adquisición de Datos (SCADA) deseados por EMESA S.A.P.E.M., a fin de que los mismos sean considerados para dar consistencia al desarrollo del sistema de Automatización y Control de los equipos y elementos afectados.


El sistema integrará los tableros eléctricos de protecciones, equipos periféricos, instrumentos, controlador PLC, etc., con un producto SCADA automático corriendo en estaciones de trabajo en nivel superior. El controlador PLC realizarán las operaciones de control de la planta, mientras que el software del SCADA desarrollado realizará las **tareas de supervisión**.

El Oferente deberá proveer ingeniería, equipos, hardware, materiales, mobiliario, montaje, puesta en servicio y capacitación del Sistema de Control y Adquisición de Datos (SCADA) de tecnología de última generación, para las instalaciones objeto de este pliego.

PRECAUCIÓN SOBRE EL OBJETIVO

NOTA #1: Se deja expresamente aclarado que todos los cálculos de materiales que integran el presente Llamado a Concurso son **UNICAMENTE ORIENTATIVOS** y no deben ser tomados por el Oferente como límite del alcance de la provisión. Las obras que se licitan deben cumplir con la finalidad prevista más allá de la posible existencia de diferencias en los cálculos o descripción de tareas.



		PARQUE SOLAR GUAYMALLÉN	
GERENCIA ENERGÍAS RENOVABLES INGENIERÍA		Nº Doc. EMESA GD37-I05-001	
ESPECIFICACIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE SUPERVISIÓN, CONTROL Y ADQUISICIÓN DE DATOS (SCADA)		PREP. LLO	REV. NVI
COMITENTE MUNICIPALIDAD DE GUAYMALLÉN		FECHA 20.10.25	REVISIÓN 00
			APROB. ABU
			PAG 6/37

2. CÓDIGOS Y ESTÁNDARES

Las siguientes organizaciones de estandarización se utilizan como referencia dentro del Sistema Fotovoltaico:

SIGLA	DESCRIPCIÓN
ANSI	American National Standards Institute
ISA	The Instrumentation, Systems and Automation Society
IEC	International Electrotechnical Commission

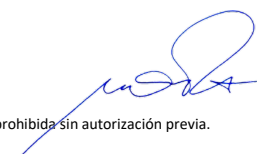
Todo el alcance del suministro, incluidos los materiales, el diseño, los componentes, la fabricación, el montaje, las pruebas, las condiciones de servicio, el rendimiento y la seguridad personal y operativa deben cumplir con las normas y reglamentos aplicables:


- Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social

SIGLA	DESCRIPCIÓN
MTEySS	Ley Nº 19.587 - Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo

- ISA – The Instrumentation, Systems and Automation Society

SIGLA	DESCRIPCIÓN
ANSI/ISA-S5.1	Instrumentation Symbols and Identification
ANSI/ISA-S51.1	Process Instrumentation Terminology
ANSI/ISA-S5.2	Binary Logic Diagrams for Process Operation
ANSI/ISA-S95.1	Enterprise-Control System Integration – Part 1
ANSI/ISA-S5.4	Loop Diagrams Instrument
ISA-S5.3	Graphic Symbols for Distributed Control/Shared Display Instrumentation, Logic and Computer Systems
ISA-20/ISA-TR 20.00.01	Specification Forms for Process Measurement and Control Instruments, Primary Elements and Control Valves
S84.01	Application of Safety Instrumented Systems for the Process Industries



		PARQUE SOLAR GUAYMALLÉN	
GERENCIA ENERGÍAS RENOVABLES INGENIERÍA		Nº Doc. EMESA GD37-I05-001	
ESPECIFICACIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE SUPERVISIÓN, CONTROL Y ADQUISICIÓN DE DATOS (SCADA)		PREP. LLO	REV. NVI
COMITENTE MUNICIPALIDAD DE GUAYMALLÉN		FECHA 20.10.25	APROB. ABU REVISIÓN 00 PAG 7/37

- IEC – International Electrotechnical Commission

SIGLA	DESCRIPCIÓN
IEC 801-3	Radiated Electromagnetic Field Requirements
IEC 1000-4-2	Electromagnetic compatibility (EMC)
IEC 60529	Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)
IEC 61000-4-2	Electromagnetic compatibility (EMC)
IEC 61010-031	Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use. Safety requirements for hand-held probe assemblies for electrical measurement and test
IEC 61508	Function Safety of Electrical/ Electronic/Programmable Electronic Safety-Related Systems, Parts 1-7
IEC 61511	Functional safety - Safety instrumented systems for the process industry sector
IEC EN 50081-1	Electromagnetic compatibility (EMC). Generic standards - Emission standard for residential, commercial and light-industrial environments

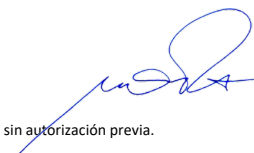
2.1.1 Transmisión de Señales


- ISA – The Instrumentation, Systems and Automation Society

SIGLA	DESCRIPCIÓN
ANSI/ISA-S50.1	Compatibility of Analog Signals for Electronic Industrial Process Instruments
ANSI/ISA-50.02	Fieldbus Standard for use in Industrial Control system

- IEC – International Electrotechnical Commission

SIGLA	DESCRIPCIÓN
IEC 61158	Fieldbus Standard for Use in Industrial Control System



		PARQUE SOLAR GUAYMALLÉN	
GERENCIA ENERGÍAS RENOVABLES INGENIERÍA		Nº Doc. EMESA GD37-I05-001	
ESPECIFICACIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE SUPERVISIÓN, CONTROL Y ADQUISICIÓN DE DATOS (SCADA)		PREP. LLO	REV. NVI
COMITENTE MUNICIPALIDAD DE GUAYMALLÉN		FECHA 20.10.25	REVISIÓN 00
			APROB. ABU
			PAG 8/37

2.1.2 Centros de Control

- ISA – The Instrumentation, Systems and Automation Society

SIGLA	DESCRIPCIÓN
ISA-RP60.1	Control Center Facilities
ISA-RP60.2	Control Center Design Guide and Terminology
ISA-RP60.3	Human Engineering for Control Centers
ISA-RP60.4	Documentation for Control Centers
ISA-RP60.6	Nameplates, Labels, and Tags for Control Centers
ISA-RP60.8	Electrical Guide for Control Centers
ISA-RP60.9	Piping Guide for Control Centers
ISA-RP60.11	Crating, Shipping, and Handling for Control Centers

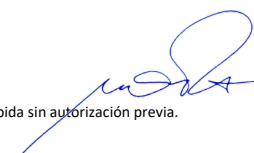
2.1.3 Controladores Lógicos Programables (PLC)


- IEC – International Electrotechnical Commission

SIGLA	DESCRIPCIÓN
IEC 61131-1	Programmable Controllers, Part 1
IEC 61131-2	Programmable Controllers, Part 2
IEC 61131-3	Programmable Controllers, Part 3
IEC 529	Protection Class
IEC 61282	Fiber optic communication system design guides
IEC 61334/4	Distribution automation using distribution line carrier systems - Part 4: Data communication protocols

- NWG – Network Working Group

SIGLA	DESCRIPCIÓN
NWG/RFC 1918	Address Allocation for Private Internets



		PARQUE SOLAR GUAYMALLÉN		
GERENCIA ENERGÍAS RENOVABLES INGENIERÍA		Nº Doc. EMESA GD37-I05-001		
ESPECIFICACIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE SUPERVISIÓN, CONTROL Y ADQUISICIÓN DE DATOS (SCADA)		PREP. LLO	REV. NVI	APROB. ABU
COMITENTE MUNICIPALIDAD DE GUAYMALLÉN		FECHA 20.10.25	REVISIÓN 00	PAG 9/37

3. DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA

Para la correcta comprensión de este documento se debe tener en cuenta el siguiente documento:

- GD037-L-001-Rev.00 - PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS DE DISEÑO FOTOVOLTAICO

3.1 ELABORACIÓN DE DOCUMENTOS POR PARTE DEL CONTRATISTA

Para completar el desarrollo del Sistema de Supervisión el CONTRATISTA deberá desarrollar y remitir al COMITENTE para aprobación los siguientes documentos:

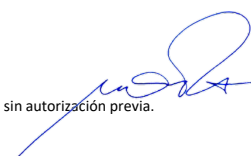
- Diagramas de Arquitectura del Sistema
- Lista de Señales e Instrumentos
- Lista de Equipos
- Listas de E/S de PLCs
- Situación de equipos, sensores e instrumentos
- Lay out Sistema de Comunicación
- Memoria de Automatización
- Configuraciones de PLC


4. SISTEMA DE CONTROL

4.1 ALCANCE DEL SISTEMA DE CONTROL

Esta sección especifica los componentes y accesorios necesarios que de alguna manera se relacionan con el ensamblaje y la configuración del estado operativo del Sistema Fotovoltaico. Los siguientes elementos están cubiertos en la presente especificación:

- Paneles para la localización de: controladores, fuente de alimentación, CPU, módulos de entradas y salidas, módulos de comunicación y otros accesorios necesarios;
- Hardware del Controlador Lógico Programable (PLC);
- Cables, conectores y otros dispositivos necesarios para la interconexión del sistema de control y supervisión;
- Software para programar el controlador y para configurar las redes de control y supervisión;
- Equipos, accesorios y materiales de comunicación;
- Computadora o Microcomputadora de tipo industrial de escritorio (no portátil/notebook) para la configuración del sistema de control;



		PARQUE SOLAR GUAYMALLÉN	
GERENCIA ENERGÍAS RENOVABLES INGENIERÍA		Nº Doc. EMESA GD37-I05-001	
ESPECIFICACIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE SUPERVISIÓN, CONTROL Y ADQUISICIÓN DE DATOS (SCADA)		PREP. LLO	REV. NVI APROB. ABU
COMITENTE MUNICIPALIDAD DE GUAYMALLÉN		FECHA 20.10.25	REVISIÓN 00 PAG 10/37

- La fuente de alimentación ininterrumpida para la Computadora o Microcomputadora antes mencionada será tomada desde el Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI) general del Sistema Fotovoltaico.
- Equipos de red activos y pasivos: switches, firewalls, routers, patch-panels, convertidores electroópticos, cables 5E cat. STP (Shielded Twisted Pair), Cables ópticos, patch-cords;
- Equipos de protección contra sobretensiones, estabilizadores de tensión.
- Televisor Smart TV 55" 4K UHD, Tamaño de Pantalla: 55"; Tipo de resolución: 4K UHD; Resolución: 3840 x 2160 píxeles; Formato de pantalla: Plano; Tipo de pantalla: LED 4K Ultra HD; Entradas HDMI: 3; Entradas USB: 2; Conexión a Internet: Sí.

4.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES

Los paneles, el hardware y el software del Sistema de Control deben estar diseñados para un funcionamiento continuo las 24 horas del día, los 7 días de la semana, los 365 días del año, y deben presentar un ciclo de vida adecuado para soportar un entorno agresivo (con protecciones adecuadas contra el polvo, la humedad, las vibraciones y la corrosión).

Todos los componentes del Sistema de Control deben estar diseñados para evitar accidentes, daños o perturbaciones operativas resultantes de interrupciones repentinas del suministro de energía, con especial atención al fácil acceso para el mantenimiento y la sustitución de piezas o componentes defectuosos.

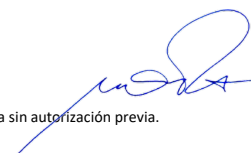
El sistema de control debe tener una arquitectura modular distribuida con capacidad de expansión. La expansión del sistema debe ser posible sin la necesidad de cambiar la arquitectura del sistema.


Los componentes deberán estar estandarizados, siempre que sea posible, para minimizar los inventarios de repuestos.

El sistema de control deberá tener la siguiente configuración:

- PLC + SCADA (Controlador Lógico Programable + Control de supervisión y adquisición de datos), sistema que une el PLC al sistema de supervisión o al sistema de supervisión de procesos industriales;

Todos los requisitos técnicos aquí abordados son requisitos mínimos para el suministro. El COMITENTE revisarán las alternativas propuestas y cualquier diferencia eventual entre lo que se especifica aquí y lo que el CONTRATISTA propuso, considerando beneficios técnicos y/o comerciales que puedan justificar cambios eventuales de los criterios propuestos y las características establecidas en esta especificación.



	PARQUE SOLAR GUAYMALLÉN		
GERENCIA ENERGÍAS RENOVABLES INGENIERÍA	Nº Doc. EMESA GD37-I05-001		
ESPECIFICACIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE SUPERVISIÓN, CONTROL Y ADQUISICIÓN DE DATOS (SCADA)	PREP. LLO	REV. NVI	APROB. ABU
COMITENTE MUNICIPALIDAD DE GUAYMALLÉN	FECHA 20.10.25	REVISIÓN 00	PAG 11/37

El Sistema de Control tendrá confiabilidad para asegurar la continuidad operativa del Sistema Fotovoltaico mediante:

- Independencia funcional entre las diversas unidades del sistema;
- Garantía de calidad de fabricación y pruebas funcionales;
- Sistemas de autodiagnóstico que facilitan la detección y localización de fallas;
- Integración con otros sistemas mediante la adopción de estándares para la adquisición y disponibilidad de datos (OPC A&E, OPC DA, COM / DCOM, etc.);

El sistema de control debe permitir la ejecución automática de operaciones de comando, control, enclavamiento, secuenciación y generación de alarmas. En relación con el control de variables analógicas, el sistema debe permitir el monitoreo de variables en lazo abierto y permitir el desempeño del control proporcional, integral y derivado (PID) en lazo cerrado, control de límite cruzado, cascada PID, control multivariable, etc.

El sistema de control también debe proporcionar acceso a otros datos relacionados con el control, la calibración, la parametrización y el control de dispositivos, instrumentos, etc., relacionados con las redes de comunicación interconectadas a ellos. Cuando se necesite software adicional para la configuración de los dispositivos de red, se especificará claramente en la oferta para su evaluación y posible provisión.

Todo el hardware y el software incluidos en el Sistema de control deben ser de alta tecnología y la versión del software debe ser una versión actual y probada en el mercado.

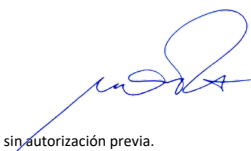
El controlador debe ser de alta tecnología y con facilidad de integración, adherente a la arquitectura de sistemas abiertos que permita la integración con sistemas de terceros.


El sistema en su conjunto no debe tener restricciones en cuanto a las estaciones operativas y el número de controladores.

El sistema de control debe ser capaz de procesar todas las entradas digitales y actualizar todas las salidas digitales en un ciclo máximo definido en la Planilla de Datos Técnicos Garantizados (documento: GD008-I07-003_Rev.00 - PDTG - Sistema de Control y Adquisición de Datos) incluido el tiempo incurrido por todos los componentes del sistema (procesador, redes, conmutador, etc.).

El sistema de control debe ser capaz de ejecutar el ciclo de lectura de todas las variables analógicas, el procesamiento y la actualización de las salidas analógicas, incluidos todos los componentes del sistema (procesador, redes, conmutador, etc.).

El proveedor debe informar todos los límites que se refieren a la cantidad de entradas y salidas en el sistema de control, la cantidad de esclavos, el tiempo de exploración, entre otros.



		PARQUE SOLAR GUAYMALLÉN		
GERENCIA ENERGÍAS RENOVABLES INGENIERÍA		Nº Doc. EMESA GD37-I05-001		
ESPECIFICACIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE SUPERVISIÓN, CONTROL Y ADQUISICIÓN DE DATOS (SCADA)		PREP. LLO	REV. NVI	APROB. ABU
COMITENTE MUNICIPALIDAD DE GUAYMALLÉN		FECHA 20.10.25	REVISIÓN 00	PAG 12/37

4.3 CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS

4.3.1 Integración con Sistema de Monitoreo Nativo de Inversores de Corriente

En el caso que el CONTRATISTA proponga un Sistema de Monitoreo nativo o propio de la marca de inversores fotovoltaicos ofertados, este sistema nativo deberá poder integrarse para su supervisión y control con el sistema SCADA general del Sistema Fotovoltaico.

4.3.2 Características Eléctricas

Todos los componentes del sistema deben estar conectados a un sistema eléctrico, cuyas características se definen en las Planilla de Datos Técnicos Garantizados (documento: GD008-I07-003_Rev.00 - PDTG - Sistema de Control y Adquisición de Datos).

Los componentes deben estar diseñados para soportar variaciones de ± 10 por ciento en los niveles de voltaje y ± 2 por ciento en frecuencia.

Todos los componentes de la red de comunicación, las CPU del sistema de control y el hardware del sistema de supervisión deben estar interconectados a la misma alimentación eléctrica. Se requiere que el Sistema de Control y Supervisión (SCADA) en su totalidad esté alimentado también desde el Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI) general del Sistema Fotovoltaico.

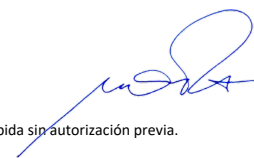
La distribución de energía eléctrica interna al panel de Control debe realizarse a los distintos puntos de alimentación internos, como módulos, unidades de fuente de alimentación, convertidores, a través de interruptores termomagnéticos unipolares. Para los circuitos de iluminación y los enchufes, la alimentación eléctrica debe realizarse por separado a través de interruptores termomagnéticos bipolares. Debe proporcionarse al menos un 25 por ciento de interruptores termomagnéticos adicionales para eventuales necesidades.


Todo el sistema debe estar protegido contra descargas a tierra, así como contra transitorios de tensión.

4.3.2.1 Fuente de Alimentación

La fuente de alimentación debe dimensionarse considerando la posible expansión del controlador en al menos un 30 por ciento del consumo original sin necesidad de sustitución. Deberá ser adecuada para recibir una tensión de alimentación de 230 VAC, 50 Hz.

La fuente de alimentación debe tener sus salidas protegidas contra sobretensión y sobrecorriente. En caso de que ocurra alguno de estos eventos, deben apagarse automáticamente y mantenerse así hasta que se haya corregido la falla.



		PARQUE SOLAR GUAYMALLÉN	
GERENCIA ENERGÍAS RENOVABLES INGENIERÍA		Nº Doc. EMESA GD37-I05-001	
ESPECIFICACIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE SUPERVISIÓN, CONTROL Y ADQUISICIÓN DE DATOS (SCADA)		PREP. LLO	REV. NVI APROB. ABU
COMITENTE MUNICIPALIDAD DE GUAYMALLÉN		FECHA 20.10.25	REVISIÓN 00 PAG 13/37

Los terminales para conectar los cables deben tener una identificación clara para no permitir una conexión incorrecta.

La fuente de alimentación debe tener interruptores termomagnéticos, tanto en la entrada de tensión como en la salida, dimensionados de acuerdo con su capacidad.

4.3.3 Controlador Lógico Programable (PLC)

4.3.3.1 Hardware del Sistema de Control

El hardware del sistema de control consta de, al menos, una CPU, módulos de entrada y salida, módulos especiales y bastidor y un terminal de configuración.

El Tiempo Medio Entre Fallas (MTBF) y el Tiempo Medio de Reparación (MTTR), basado en el cambio de módulo, deben informarse en la Planilla de Datos Técnicos Garantizados (documento: GD036-I05-002_Rev.00 - PDTG SCADA).

Debe cumplir lo especificado en la norma EN 50081-1 sobre inmunidad contra ruidos eléctricos y magnéticos y la interferencia de alta frecuencia en una banda de 150 kHz a 30 MHz.

La protección contra sobretensiones debe cumplir con la norma IEC 255-5 EN 61010.

Todas las configuraciones, como el direccionamiento, las velocidades de comunicación y las características de la señal, deben realizarse mediante software o microinterruptores.

Debería ser posible reemplazar los módulos mientras la unidad está energizada (intercambio en caliente).

Los puntos de entrada y/o salida de un mismo módulo analógico deben estar aislados entre sí.

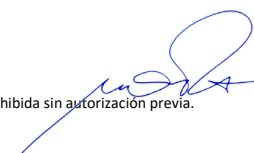
Los módulos deberán presentar las siguientes características:


- Protección contra la sobretensión;
- Protección de polaridad inversa;
- Detección de circuito abierto y cortocircuito. Intención

La falla en los módulos de entrada y salida no debe afectar ninguna otra operación del módulo.

4.3.3.1.1 CPU (Central Processing Unit)

El proveedor debe informar el tiempo de exploración con una asignación de memoria completa. Este tiempo medio debe ser como máximo 5 ms/K. También se proporcionará un temporizador de vigilancia, que debe interrumpir el procesamiento de acuerdo con un programa preestablecido (la sugerencia es que dicho tiempo no exceda los 200 ms).



		PARQUE SOLAR GUAYMALLÉN		
GERENCIA ENERGÍAS RENOVABLES INGENIERÍA		Nº Doc. EMESA GD37-I05-001		
ESPECIFICACIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE SUPERVISIÓN, CONTROL Y ADQUISICIÓN DE DATOS (SCADA)		PREP. LLO	REV. NVI	APROB. ABU
COMITENTE MUNICIPALIDAD DE GUAYMALLÉN		FECHA 20.10.25	REVISIÓN 00	PAG 14/37

La capacidad de memoria debe indicarse en la Planilla de Datos Técnicos Garantizados (documento: GD036-I05-002_Rev.00 - PDTG SCADA).

La arquitectura del procesador debe ser de al menos 16 bits, que se definirá en la Planilla de Datos Técnicos Garantizados (documento: GD036-I05-002_Rev.00 - PDTG SCADA). La capacidad de memoria debe verificarse para permitir expansiones de la Central hasta en un 50 por ciento de la capacidad actual.

La cantidad de palabras disponibles en la memoria para la programación, el estado de las entradas/salidas y el contenido de los registros debe actualizarse y habilitarse en el sistema SCADA, sólo para su acceso local, no pudiendo accederse desde las estaciones de Supervisión. Se debe habilitar la lectura de todos los contenidos de las posiciones de memoria.

Cualquier referencia interna se puede usar tantas veces como sea necesario sin ninguna limitación en la cantidad de contactos.

La CPU debe funcionar de manera cíclica, resolviendo las lógicas del programa del usuario etapa por etapa, siempre en secuencia, repitiendo dicho ciclo para toda la duración del procesamiento. El tiempo de reacción de este modo cíclico para la actualización de salida no debe exceder los 50 milisegundos.

El software de aplicación debe permitir la programación en forma estructurada, organizada en conjuntos de bloques interconectados por instrucciones. Las transiciones de conjuntos de bloques se gestionarán mediante estas instrucciones.


El contenido de la memoria se verificará al final de cada ciclo de exploración mediante una prueba de paridad de bits o mediante una prueba de suma de comprobación de las palabras contenidas en la memoria. Si se detecta un error, el procesamiento debe interrumpirse de acuerdo con un programa preestablecido.

En el caso de una falla interna o desenergización, la CPU debe mantener la programación interna, con seis (6) meses de autonomía mínima, e indicar una falla con la batería disponible del registro de memoria. En este caso, debe existir la posibilidad de colocar todas las salidas en un estado de seguridad mayor. Cuando se vuelve a energizar, la CPU debe mantener el estado de salida de mayor seguridad y estar lista para recibir las condiciones de control iniciales.

La CPU debe tener compatibilidad electromagnética según la norma IEC 801-3 clase 3.

La CPU del controlador debe tener en su panel frontal al menos las siguientes indicaciones luminosas:

- Controlador energizado;
- Modo de programación;
- Modo de ejecución;

		PARQUE SOLAR GUAYMALLÉN	
GERENCIA ENERGÍAS RENOVABLES INGENIERÍA		Nº Doc. EMESA GD37-I05-001	
ESPECIFICACIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE SUPERVISIÓN, CONTROL Y ADQUISICIÓN DE DATOS (SCADA)		PREP. LLO	REV. NVI APROB. ABU
COMITENTE MUNICIPALIDAD DE GUAYMALLÉN		FECHA 20.10.25	REVISIÓN 00 PAG 15/37

- Controlador defectuoso.

La CPU debe tener, al menos, las siguientes funciones de autocomprobación (disponibles en el registro de memoria):

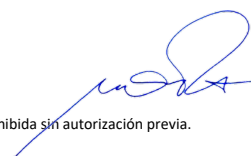
- Falla de comunicación con todos los módulos de entrada y salida;
- Falla de comunicación con unidades remotas;
- Vigilancia del procesador;
- Entradas de rango externo.


Las CPU deben admitir al menos cinco lenguajes de programación de conformidad con la norma IEC 61131-3:

- Texto estructurado (ST);
- Diagrama de bloque funcional (FBD);
- Diagrama en escalera (LD);
- Lista de instrucciones (IL);
- Gráfico de funciones secuenciales (SFC).

La CPU debe tener modos de programación que habiliten la aplicación de modificaciones con las siguientes características:

- **Modo OFFLINE (Desconectado):** el operador-programador no tiene que establecer comunicación con el controlador. Puede realizar modificaciones ya que no modifican el contenido de la memoria del programa de la CPU.
- **Modo ONLINE – STOP (Conectado-Detenido):** en este modo, el operador-programador debe establecer comunicaciones con el controlador, el cual debe detenerse (el procesamiento del programa en la memoria debe detenerse), de modo que la carga de la CPU se pueda realizar con una aplicación que se elaboró en modo OFFLINE.
- **Modo ONLINE – RUN (Conectado-En Funcionamiento):** en este modo, el operador-programador debe establecer comunicaciones con el controlador, el cual debe procesar las lógicas ya almacenadas en la memoria del programa. Sin embargo, debe ser posible realizar adiciones de programación utilizando herramientas para probar la coherencia de la lógica, incluso durante el procesamiento de la aplicación que ya está en funcionamiento. Después de eso, se establece el comando de confirmación de cambio. No debería haber necesidad de detener la aplicación cargada en la ejecución de la CPU.




	PARQUE SOLAR GUAYMALLÉN		
GERENCIA ENERGÍAS RENOVABLES INGENIERÍA	Nº Doc. EMESA GD37-I05-001		
ESPECIFICACIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE SUPERVISIÓN, CONTROL Y ADQUISICIÓN DE DATOS (SCADA)	PREP. LLO	REV. NVI	APROB. ABU
COMITENTE MUNICIPALIDAD DE GUAYMALLÉN	FECHA 20.10.25	REVISIÓN 00	PAG 16/37

- **Modo OFFLINE – SIMULADOR (Desconectado-Simulación):** en este modo, el operador-programador no debe establecer comunicación con el controlador. Sin embargo, puede simular la ejecución de la aplicación para realizar pruebas mediante herramientas de software.

La CPU debe tener conjuntos de instrucciones flexibles compuestos por las siguientes ramas:

- Instrucciones binarias;
- Instrucciones de temporización con una base de tiempo de 0,01 segundos como mínimo;
- Contadores crecientes y decrecientes;
- Instrucciones de entrada y salida con mensajes de información;
- Instrucciones de comparación;
- Instrucciones de movimiento y lógica;
- Instrucciones de desplazamiento/matricial (FIFO, LIFO, desplazamiento normal/lateral/rotacional);
- Instrucciones de control del programa;
- Instrucciones para / romper;
- PID en cascada;
- Instrucciones trigonométricas;
- Instrucciones matemáticas avanzadas (exponenciación, neperiano / 10 logaritmo);
- Instrucciones de conversiones matemáticas (grados/radianes, BCD/entero, truncamiento);
- Manipulación en distintos formatos de datos (SINT, INT, STRING, BIT, DINT, FLOAT);
- Construcción lógica serie, paralelo y mixta (incluso con bloques);
- Subrutinas;
- Totalización analógica;
- Controles multivariados;
- Funciones aritméticas (suma, resta, división, multiplicación y exponenciación), que permiten operaciones con hasta seis (6) decimales;
- Instrucciones para forzar bits en los estados "ON" y "OFF";
- Herramienta de búsqueda de variables;
- Herramienta de importación y exportación de bases de datos;
- Reloj interno retentivo;
- Desarrollo de detalles de programación típicos en cada recurso de lenguaje.

		PARQUE SOLAR GUAYMALLÉN		
GERENCIA ENERGÍAS RENOVABLES INGENIERÍA		Nº Doc. EMESA GD37-I05-001		
ESPECIFICACIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE SUPERVISIÓN, CONTROL Y ADQUISICIÓN DE DATOS (SCADA)		PREP. LLO	REV. NVI	APROB. ABU
COMITENTE MUNICIPALIDAD DE GUAYMALLÉN		FECHA 20.10.25	REVISIÓN 00	PAG 17/37

4.3.3.1.2 Módulos de Entradas y Salidas Digitales


Los módulos de entradas y salidas digitales deben presentar las siguientes características:

- La interfaz de campo de los módulos de salida debe ser a través de relés, con capacidad de corriente nominal de 2 A y 10 A de corriente transitoria (inrush);
- La tensión debe indicarse en la Planilla de Datos Técnicos Garantizados (documento: GD036-I05-002_Rev.00 - PDTG SCADA);
- Debe tener LED de señalización en la parte frontal del módulo;
- Debe tener un aislamiento óptico de al menos 600 V entre las señales de campo y los circuitos internos;
- Los módulos de entrada deben tener filtro para evitar entradas espurias;
- Habilitar el diagnóstico de fallas a través de comunicación con la CPU o a través del adaptador de red;
- Debe soportar sistema de protección para evitar problemas de conexionado.

4.3.3.1.3 Módulos de Entradas y Salidas Analógicas

Los módulos de entradas y salidas analógicas deberán presentar las siguientes características:

- Soportar entradas y salidas de 4 - 20 mA, 0 - 20 mA, 1 - 5V y 0 - 10 V; entradas para termopares tipo J, K, T, E, B, R, S y N, y entradas RTD;
- Soporta ajustes de cero y span;
- Los módulos de entradas deben tener 8 puntos como mínimo;
- Los módulos de salidas deben tener al menos 4 puntos;
- Habilitar la señal analógica en señal binaria o conversión BCD en 12 bits como mínimo;
- La impedancia de entrada debe ser igual o menor a 250 Ω ;
- La impedancia de salida debe ser como mínimo de 600 Ω para 20 mA;
- Soportar como mínimo modo de rechazo de 50 dB para señales de 50 Hz;
- Las entradas analógicas en señales eléctricas deben tener una precisión mínima de 0,1 por ciento a fin de escala. La precisión mínima de las entradas de RTD y termopares debe ser 0,5 por ciento.
- Protocolo Hart;
- Soportar sistema de codificación entre módulo y base, para evitar problemas de conexionado.

		PARQUE SOLAR GUAYMALLÉN		
GERENCIA ENERGÍAS RENOVABLES INGENIERÍA		Nº Doc. EMESA GD37-I05-001		
ESPECIFICACIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE SUPERVISIÓN, CONTROL Y ADQUISICIÓN DE DATOS (SCADA)		PREP. LLO	REV. NVI	APROB. ABU
COMITENTE MUNICIPALIDAD DE GUAYMALLÉN		FECHA 20.10.25	REVISIÓN 00	PAG 18/37

4.3.3.1.4 Módulo de Comunicación

El controlador programable debe tener los módulos de comunicación para la interconexión con los elementos periféricos que lo requieran del Sistema Fotovoltaico y con el SCADA.

El Comitente definirá el protocolo de comunicación preciso de la CPU, SCADA y otras comunicaciones de CPU. Vale aclarar que EMESA deberá homologar la funcionalidad esta red, la cual deberá ser compatible con los protocolos de comunicación de los equipos e instrumentos a controlar y supervisar.

Los módulos de comunicación deben suministrarse con los respectivos controladores del software de comunicación para supervisión.

La gestión de transmisión de datos, tanto con el SCADA como con módulos y subsistemas, no debe consumir tiempo de escaneo de la CPU de los controladores. Dicha función debe ser realizada por tarjetas periféricas equipadas con procesamiento propio y memoria de almacenamiento temporal (buffer). El búfer debe dimensionarse para almacenar el estado y la dirección de todos los puntos de entrada y salida que se están supervisando.

4.3.3.2 Software de Configuración

El software de configuración debe proporcionarse en pen-drive, y las licencias deben estar a nombre de EMESA. Debe ser viable la transferencia de información de los controladores mediante la red de comunicación.

El software debe habilitar programación configurable de alto nivel, además debe cumplir con la norma IEC-61131-3.


El software que se debe suministrar debe estar en su última versión y ser compatible con el sistema operativo requerido en este documento (Windows).

Las claves de software o hardware necesarias para la perfecta interfaz del Controlador se suministrarán conjuntamente con el software de programación del Controlador Lógico Programable.

4.3.3.3 Criterio de Dimensionamiento

El controlador debe dimensionarse de acuerdo con la cantidad de entradas y salidas indicadas en la Planilla de Datos Técnicos Garantizados (documento: GD036-I05-002_Rev.00 - PDTG SCADA) del sistema de control.

El controlador debe dimensionarse (módulos electrónicos, gabinetes de conexión, terminales, etc.) para la totalidad de los puntos de entrada/salidas relevantes del proyecto de las unidades comprendidas por el controlador y una reserva implementada de por lo menos el 20 por ciento de cada tipo de punto.

		PARQUE SOLAR GUAYMALLÉN	
GERENCIA ENERGÍAS RENOVABLES INGENIERÍA		Nº Doc. EMESA GD37-I05-001	
ESPECIFICACIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE SUPERVISIÓN, CONTROL Y ADQUISICIÓN DE DATOS (SCADA)		PREP. LLO	REV. NVI APROB. ABU
COMITENTE MUNICIPALIDAD DE GUAYMALLÉN		FECHA 20.10.25	REVISIÓN 00 PAG 19/37

Los bastidores deben ser suficientes para garantizar una expansión futura del 30 por ciento de los puntos totales (puntos en uso y reserva implementada). La expansión debe hacerse insertando nuevos módulos electrónicos y mediante el cableado de campo a los terminales, sin más adiciones de soporte mecánico o cables.

La tasa de ocupación de memoria del usuario debe ser como máximo el 80 por ciento del total, considerando la carga de reserva instalada y la futura expansión.

La red de comunicación debe dimensionarse para una ocupación del 70 por ciento del número de nudos y de la capacidad de mapeo de datos.

4.3.4 Equipamiento de Red

El switch debe ser de tipo industrial administrable/no administrable, con puertos Ethernet de tipo:

- 10/100 TX para interconectar controladores y todo el equipamiento del Sistema Fotovoltaico.
- El switch debe dimensionarse de acuerdo con la cantidad de puertos indicados en la Planilla de Datos Técnicos Garantizados (documento: GD036-I05-002_Rev.00 - PDTG SCADA) del sistema de control.

4.3.5 Comunicación

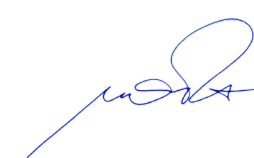
La interconexión del controlador y los equipos periféricos o equipos de supervisión remotos debe realizarse a través de una red con protocolo abierto y homologada por el COMITENTE. La transferencia de información entre el controlador y los equipos periféricos debe realizarse a través de una red de comunicación.


Una falla de comunicación en alguno de los equipos periféricos o equipos de supervisión remotos no debe resultar en una falla en otros equipos periféricos.

4.3.5.1 Accesorios de comunicación

Se proporcionarán todos los componentes necesarios para la interconexión según corresponda y sin limitarse a lo siguiente:

- Distribuidores internos ópticos;
- Acopladores electroópticos;
- Tarjetas de interfaz entre redes de comunicaciones y microcomputadoras;
- Gabinetes;
- Switches;



	PARQUE SOLAR GUAYMALLÉN		
GERENCIA ENERGÍAS RENOVABLES INGENIERÍA	Nº Doc. EMESA GD37-I05-001		
ESPECIFICACIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE SUPERVISIÓN, CONTROL Y ADQUISICIÓN DE DATOS (SCADA)	PREP. LLO	REV. NVI	APROB. ABU
COMITENTE MUNICIPALIDAD DE GUAYMALLÉN	FECHA 20.10.25	REVISIÓN 00	PAG 20/37

- Conectores;
- Cables;
- Terminales de red;
- Patch Cords;
- Optical Cords;
- Access Points en cantidad necesaria y suficiente

4.3.6 Pruebas, Ensayos e Inspección del Sistema de Control

Si EL COMITENTE lo considera necesario, podrá solicitar el derecho de inspeccionar la construcción del Sistema de Control o sus componentes. Por lo tanto, EL COMITENTE deberá recibir un cronograma de fabricación del Sistema de Control a más tardar 15 días corridos después de la firma del contrato de suministro.

4.3.6.1 Pruebas sobre Plataforma del Controlador (PT)


Las pruebas sobre la Plataforma del Controlador son pruebas virtuales que utilizan un simulador de PLC. Incluyen las siguientes pruebas:

- Pruebas de direccionamiento lógico de los puntos de entradas y salidas físicas/virtuales, verificando la interfaz del PLC con las redes;
- Pruebas de direccionamiento lógico de los puntos de interfaz entre el Sistema de Control y el Sistema de Supervisión;
- Pruebas lógicas típicas de equipos y grupos para verificar la operación de enclavamiento y la consistencia lógica;
- Pruebas de interfaz entre el Sistema de Control y el Sistema de Supervisión (comandos, estados, diagnósticos, alarmas, animaciones, informes, gráficos de tendencias, control de bucle abierto y cerrado y toda la interfaz elaborada);
- Pruebas de interacción de aplicaciones del Sistema de Supervisión (enlaces, navegación e interoperabilidad con el usuario);

4.3.6.2 Pruebas de Aceptación en Fábrica (Factory Acceptance Tests – FAT) del Sistema de Control

Las Pruebas de Aceptación en Fábrica se realizarán para prever fallas, insuficiencias y discrepancias en relación con las especificaciones del sistema, permitiendo correcciones antes de la implementación en el campo.

Las pruebas se realizarán en una plataforma de prueba que represente los Sistemas de Control, Secuenciación y Enclavamiento. Deben comprender, como mínimo, estaciones de supervisión y control,

		PARQUE SOLAR GUAYMALLÉN	
GERENCIA ENERGÍAS RENOVABLES INGENIERÍA		Nº Doc. EMESA GD37-I05-001	
ESPECIFICACIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE SUPERVISIÓN, CONTROL Y ADQUISICIÓN DE DATOS (SCADA)		PREP. LLO	REV. NVI
COMITENTE MUNICIPALIDAD DE GUAYMALLÉN		FECHA 20.10.25	PAG 21/37

segmentos de red de comunicación, todo ello en la cantidad suficiente para reproducir la arquitectura del sistema que se probará.

Deben probarse las integraciones con subsistemas inteligentes, como relés para protección eléctrica, etc. Con tal fin, al menos una unidad de cada subsistema debe llevarse a la plataforma de prueba.

Las pruebas se aplicarán en las instalaciones del proveedor después de la integración completa del sistema con todo el software, las configuraciones y el software de autodiagnóstico inherente al sistema.

Las FAT debe incluir las siguientes pruebas:

- Prueba funcional de estaciones de control, operación y supervisión;
- Prueba funcional de controladores lógicos programables;
- Prueba de inmunidad por radiofrecuencia;
- Prueba de integración del sistema.


Cada una de las pruebas individuales del subsistema debe realizarse con las configuraciones de hardware y software especificadas. Los procedimientos y las respuestas del sistema deben verificarse en las siguientes condiciones:

- Inicio de varios subsistemas;
- Parada de varios subsistemas;
- Operación normal;
- Operación degradada;
- Cambio de equipo;
- Fallas simuladas;
- Errores de la actuación del operador;
- Rutinas de autodiagnóstico;
- Rutinas de recuperación de inicio y falla;
- Gestión de la configuración;
- Falla de la fuente de alimentación.

La prueba funcional de las estaciones de control, operación y supervisión (y sus periféricos) debe incluir la verificación de todas las funcionalidades de configuración, como la base de datos, pantallas de operación, informes, etc.

La prueba funcional del PLC debe permitir, entre otros, la siguiente verificación de elementos:

- Rendimiento del Controlador Lógico Programable de forma global;

	PARQUE SOLAR GUAYMALLÉN		
GERENCIA ENERGÍAS RENOVABLES INGENIERÍA	Nº Doc. EMESA GD37-I05-001		
ESPECIFICACIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE SUPERVISIÓN, CONTROL Y ADQUISICIÓN DE DATOS (SCADA)	PREP. LLO	REV. NVI	APROB. ABU
COMITENTE MUNICIPALIDAD DE GUAYMALLÉN	FECHA 20.10.25	REVISIÓN 00	PAG 22/37

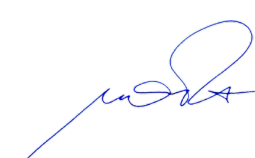
- El rendimiento de las comunicaciones entre los diversos componentes del controlador programable;
- Corrección de lógica implementada;
- Implementación de estrategias de control de corrección;
- Rendimiento de configuración del software en cuanto a funciones de control, tiempo de actualización de salida, elaboración de cálculo, etc.
- Mediante la simulación de señales discretas y analógicas, todas las entradas y salidas del controlador programable deben funcionar y ser precisas, incluidas las copias de seguridad instaladas.


El propósito de la prueba de integración del sistema es verificar la operación integrada de todos los componentes del sistema. El sistema debe cargarse con las configuraciones definitivas de las Central con el objetivo de verificar la compatibilidad perfecta entre las configuraciones efectuadas y la implementación de todas las funcionalidades de los sistemas. Esta prueba debe permitir, entre otros, la siguiente verificación de elementos:

- Actualización de la base de datos en tiempo real y visualización de pantallas respectivas de todas las variables del sistema. La actualización debe realizarse a partir de la simulación de valores en los elementos finales de la interfaz con cada una de las variables;
- Consumación sobre los elementos finales de salida de las acciones de comando activadas desde la consola del sistema;
- Operación de comunicación entre sistemas y equipos que componen Sistemas de Control, Secuenciación y Enclavamiento (unidades remotas, unidades integradas de control, entre otros);
- Rendimiento integrado de varios componentes del sistema;
- El funcionamiento de las rutinas de diagnóstico de fallas.

En las pruebas de aceptación en fábrica aplicables al panel del Sistema de Control, los ensayos deberán cumplir con lo establecido como ensayos de rutina, que son, como mínimo, los siguientes:

- Verificación visual y dimensional de todos los componentes;
- Pruebas de aislamiento (voltaje aplicado);
- Verificación de pintura (color, acabado, etc.) de equipos e instrumentos que componen el Sistema de Control;
- Verificación del cableado y su cumplimiento con los planos finales, aprobados por EL COMITENTE;
- Cualquier otra prueba necesaria.



		PARQUE SOLAR GUAYMALLÉN	
GERENCIA ENERGÍAS RENOVABLES INGENIERÍA		Nº Doc. EMESA GD37-I05-001	
ESPECIFICACIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE SUPERVISIÓN, CONTROL Y ADQUISICIÓN DE DATOS (SCADA)		PREP. LLO	REV. NVI APROB. ABU
COMITENTE MUNICIPALIDAD DE GUAYMALLÉN		FECHA 20.10.25	REVISIÓN 00 PAG 23/37

4.3.6.3 Pruebas de Aceptación en Sitio (Site Acceptance Tests – SAT) del Sistema de Control

Las Pruebas de Aceptación en Sitio, que comprenden todos los equipos y puntos del sistema, se realizan cuando todos los equipos de automatización se ensamblan y encienden.

Las pruebas deben verificar el funcionamiento integrado de todos los componentes del sistema, incluida la comunicación entre las estaciones de supervisión del sistema. El sistema debe cargarse con las configuraciones reales del Sistema Fotovoltaico.

El objetivo es verificar la perfecta compatibilidad de las de configuraciones. Esas pruebas deberían permitir, entre otras, la verificación de los siguientes elementos:

- La correspondencia entre cada instrumento de campo y equipo periférico con su correspondiente de entrada al controlador;
- Operación de comunicación entre dispositivos a implementar;
- Operación de la red de comunicación;
- El rendimiento de los componentes del sistema, de forma integrada;
- Operación de rutinas de diagnóstico de fallas;
- Pruebas funcionales y pruebas de rendimiento del suministro;
- Pruebas de señales discretas;
- Pruebas de comunicación entre PLC y Sistema de Supervisión.

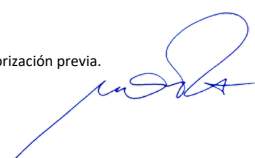
4.3.7 Garantía de Funcionamiento del Sistema de Control


El CONTRATISTA debe garantizar que el Sistema de Control, secuenciación y enclavamiento suministrados sean compatibles con esta especificación técnica, así como con la Planilla de Datos Técnicos Garantizados (documento: GD036-I05-002_Rev.00 - PDTG SCADA) del sistema de control, y que sean capaces de realizar las funciones para las que se ha especificado, cumpliendo con todos los requisitos anteriores.

Los equipos de control, secuenciación y sistemas de enclavamiento deben tener una alta confiabilidad para garantizar la continuidad del servicio a través de:

- Uso en sistemas previamente aprobados en aplicaciones industriales;
- Independencia funcional entre las diversas unidades del sistema;
- Acondicionamiento adecuado del entorno operativo, como temperatura, humedad, contaminación, interferencias electromagnéticas y suministro de energía eléctrica.

Los equipos del sistema de intercomunicación industrial deben tener garantía de calidad de fabricación para con proyecto. Debe pasar por pruebas funcionales exhaustivas en las etapas de recepción del sistema, tanto en sitio como después de la instalación.



		PARQUE SOLAR GUAYMALLÉN		
GERENCIA ENERGÍAS RENOVABLES INGENIERÍA		Nº Doc. EMESA GD37-I05-001		
ESPECIFICACIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE SUPERVISIÓN, CONTROL Y ADQUISICIÓN DE DATOS (SCADA)		PREP. LLO	REV. NVI	APROB. ABU
COMITENTE MUNICIPALIDAD DE GUAYMALLÉN		FECHA 20.10.25	REVISIÓN 00	PAG 24/37

También es obligación del CONTRATISTA garantizar que los equipos de su propia fabricación o que provengan de forma integral o parcial de otros proveedores cumplan exactamente con el proyecto aprobado por EL COMITENTE, exentos de defectos de fabricación, imperfecciones de materias primas o fallas de mano de obra.

Los servicios de garantía cubrirán todos los gravámenes laborales y los costos de materiales que se refieren a las reparaciones efectuadas, incluido el soporte técnico remoto necesario para la perfecta utilización y mantenimiento de los sistemas.

4.3.8 Embalaje y Almacenamiento del Sistema de Control

El equipamiento completo, incluidos los accesorios, se empacarán en condiciones favorables para el transporte y almacenamiento a larga distancia durante un período mínimo de doce (12) meses. Todas las partes deberán llevar una identificación para facilitar el montaje en el campo y poseer una identificación permanente en una etiqueta de acero inoxidable donde se dejará asentado su número de TAG, firmemente unida por un soporte o tornillo de acero. Esta etiqueta debe estar estampada con la identificación del equipo y el número de orden de compra. Los subconjuntos deben dimensionarse para facilitar su transporte.


Cada paquete deberá contener, en su cuerpo, la identificación del volumen y, al menos:

- Dirección del cliente final;
- Número de orden de compra;
- Identificación de los componentes del sistema de control;
- Volumen de peso bruto;
- Indicación: FRÁGIL; ESTE LADO HACIA ARRIBA, ESTE LADO HACIA ABAJO; etc.

El CONTRATISTA tendrá la responsabilidad exclusiva sobre la mejor forma de empaquetar los componentes y sus accesorios, y deberá protegerlos con plástico de sellado (film stretch).

El precio del embalaje de los componentes adquiridos se incluirá en los precios acordados, respetando todos los requisitos de seguridad para el transporte.

Si se verifica algún daño resultante de un empaque deficiente al recibir los componentes del sistema, el proveedor deberá reemplazarlos de inmediato.

	PARQUE SOLAR GUAYMALLÉN		
GERENCIA ENERGÍAS RENOVABLES INGENIERÍA	Nº Doc. EMESA GD37-I05-001		
ESPECIFICACIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE SUPERVISIÓN, CONTROL Y ADQUISICIÓN DE DATOS (SCADA)	PREP. LLO	REV. NVI	APROB. ABU
COMITENTE MUNICIPALIDAD DE GUAYMALLÉN	FECHA 20.10.25	REVISIÓN 00	PAG 25/37

5. SISTEMA DE SUPERVISIÓN

5.1 ALCANCE DEL SISTEMA DE SUPERVISIÓN

En este apartado se especifica un sistema que, una vez instalado y configurado, ejecutará las funciones de supervisión, entre ellas, las funciones mínimas serán:

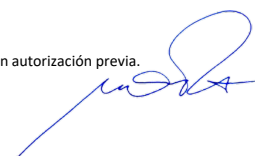
- Visualización de Diagramas del Sistema Fotovoltaico
- Visualización del estado de los elementos (marcha/paro, manual/automático, fallo...)
- Visualización de variables generales en formato numérico y/o gráfico.
- Visualización de Gráficos de Tendencias
- Visualización de reportes de alarmas y de horas de funcionamiento de motores y generadores
- Visualización de parámetros
- Botones para navegación entre pantallas.
- Comunicación permanente con las estaciones de Supervisión de la Central


Los siguientes elementos están cubiertos en la presente especificación:

- Software:
 - Funcionalidades de configuración y software operativo;
 - Software para el desarrollo, configuración y operación del Sistema de Supervisión.
- Hardware:
 - Se refiere para a la descripción del hardware que se corresponde con la arquitectura del sistema.

Las funciones de Supervisión se realizarán desde 1 (uno) único punto de visualización/supervisión:

- 1) **Desde el Centro de Transformación y Control:** Las funciones de supervisión de este punto se ejecutarán desde una Computadora de Escritorio (PC) de tipo industrial con todos los periféricos necesarios para su correcta operación. Las características principales mínimas de esta Computadora (PC) industrial son:
 - a. Procesador Mínimo: Procesador Intel Core i5 con tarjeta gráfica integrada (placa de CPU v2 y placa de portadora v2)
 - b. Sistema Operativo: Windows 10 Pro, 64-bit, Español
 - c. Memoria: Memoria DDR4 de 32 GB (2 x 16 GB) a 2400 MHz
 - d. Disco Duro:
 - i. Unidad de estado sólido M.2 SATA de 512 GB (para procesamiento de sistemas operativo y software de SCADA)
 - ii. Disco Duro SATA de 1TB 5400 RPM (para almacenamiento de información)



		PARQUE SOLAR GUAYMALLÉN	
GERENCIA ENERGÍAS RENOVABLES INGENIERÍA		Nº Doc. EMESA GD37-I05-001	
ESPECIFICACIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE SUPERVISIÓN, CONTROL Y ADQUISICIÓN DE DATOS (SCADA)		PREP. LLO	REV. NVI APROB. ABU
COMITENTE MUNICIPALIDAD DE GUAYMALLÉN		FECHA 20.10.25	REVISIÓN 00 PAG 26/37

- e. Conexión Inalámbrica: Qualcomm 6174A de doble banda 2x2 802. 11ac con MU-MIMO + Bluetooth 4.2 + HS
- f. Tarjeta de Video: 3 pantallas simultáneas: 1 DP 1.1, HDMI 1.4 o VGA. Resolución DP máxima: 4096 x 2304.
- g. Pantalla LED 19" (pulgadas) de primera marca
- h. Periféricos completos (mouse, teclado, etc.)
- i. Fuente de alimentación ininterrumpida (UPS) para la Computadora (PC) de la Sala de Operaciones con una autonomía mínima de 2 (dos) horas.

El CONTRATISTA especificará claramente todo el hardware, software y servicios necesarios que no forman parte del alcance del suministro.

5.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SISTEMA DE SUPERVISIÓN

El sistema de supervisión operará las 24 horas del día, los 7 días de la semana, los 365 días del año y todos sus componentes serán adecuados para una operación continua.

Aunque el equipamiento del sistema estará protegido en un ambiente adecuadamente ventilado, todos los componentes del sistema deberán soportar la operación eventual en un ambiente no ventilado para manejar posibles fallas del sistema de ventilación. En estas eventualidades, prevalecerán las condiciones climáticas del sitio y todos los componentes permanecerán encendidos y funcionando correctamente. El entorno operativo puede estar sujeto a la deposición de polvo, así como a interferencias electromagnéticas.

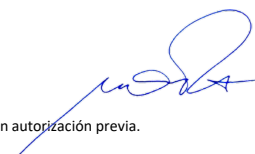
Los siguientes particulares son obligaciones del CONTRATISTA:


- Proporcionar el software como lo requiere esta especificación;
- Proporcionar actualizaciones de productos, notas de aplicación y parches;
- Proporcionar soporte técnico al producto durante las etapas de instalación e integración y el ciclo de vida completo de la aplicación.

Además, el acceso al programa del sistema de control deberá ser abierto, con el objeto de permitir a AL COMITENTE futuras modificaciones, para lo cual se deberá suministrar la correspondiente licencia y el equipamiento para tal fin.

El sistema de Supervisión y Control deberá incluir al menos las funcionalidades para monitorizar:

- Los Generadores Fotovoltaicos Instalados,
- El control de cada uno de los strings (monitoreando corriente y tensión) en los string box o combiner box,



		PARQUE SOLAR GUAYMALLÉN		
GERENCIA ENERGÍAS RENOVABLES INGENIERÍA		Nº Doc. EMESA GD37-I05-001		
ESPECIFICACIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE SUPERVISIÓN, CONTROL Y ADQUISICIÓN DE DATOS (SCADA)		PREP. LLO	REV. NVI	APROB. ABU
COMITENTE MUNICIPALIDAD DE GUAYMALLÉN		FECHA 20.10.25	REVISIÓN 00	PAG 27/37

- Inversores de Corriente,
- Inverter manager (si lo hubiera),
- Transformadores de potencia,
- Servicios auxiliares,
- Protecciones Eléctricas de BT y MT
- La estación meteorológica
- Entre otros elementos correspondiente al funcionamiento del Sistema Fotovoltaico

Para este fin, se deberán proveer y ejecutar todos los cableados requeridos, hasta la sala de control.

El sistema instalado deberá ser fácilmente actualizable, de tal manera que se acomode a las futuras necesidades de cambio sin que sea necesario un reemplazo completo.

El sistema deberá permitir la incorporación de una nueva tecnología de hardware, sin mayores cambios en su estructura y software existentes.


El SCADA deberá ensamblarse a partir de componentes estándar que requieran el mínimo de modificación, eliminando o minimizando la utilización de hardware personalizado.

El Sistema deberá permitir el control del funcionamiento instantáneo e histórico de todos los inversores del Parque, control de arranque-parada de los mismos y reinicialización del sistema.

5.2.1 Representación de Parámetros

- Tensiones/Corrientes rms trifásicas,
- Frecuencia de la red,
- Tensión y corrientes CC,
- Factores de potencia,
- Potencia activa, reactiva y aparente de salida,
- Valores históricos,
- Gráficas de funciones,
- Registro de los valores de irradiación,
- Potencia instantánea,
- Energía generada,
- Alarmas,
- Seguimiento de indicadores de falla y disponibilidad, etc.

El sistema deberá permitir la conexión remota para su monitorización y control, contemplándose la posibilidad de integración con otro sistema de telecontrol. En el caso de ocurrencia de este particular, el

		PARQUE SOLAR GUAYMALLÉN		
GERENCIA ENERGÍAS RENOVABLES INGENIERÍA		Nº Doc. EMESA GD37-I05-001		
ESPECIFICACIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE SUPERVISIÓN, CONTROL Y ADQUISICIÓN DE DATOS (SCADA)		PREP. LLO	REV. NVI	APROB. ABU
COMITENTE MUNICIPALIDAD DE GUAYMALLÉN		FECHA 20.10.25	REVISIÓN 00	PAG 28/37

enlace de comunicación entre el sistema SCADA del Sistema Fotovoltaico y el otro sistema de control deberá ser con protocolo DNP3.

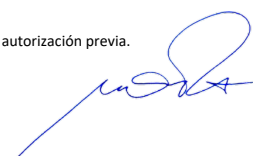
El tiempo de actualización de las variables al cambiar de pantalla será inferior a 4 segundos. Cualquier actuación del operador en el SCADA sobre un elemento de campo tendrá un tiempo de respuesta inferior a 1 segundo, entendiéndose este tiempo como el que transcurre desde que el operador da la orden y empieza a ejecutarse en el equipo correspondiente. La indicación de comando ejecutado se actualizará en la pantalla del SCADA en un tiempo inferior a 1 segundo.


El requisito indicado en el párrafo anterior determinará la arquitectura óptima de las redes de comunicación de inversores, servicios auxiliares y de protecciones eléctricas. En la oferta deberá quedar claramente reflejada la arquitectura de comunicación y la justificación del cumplimiento de los tiempos indicados.

El SCADA deberá mostrar además el consumo de los servicios auxiliares del Sistema Fotovoltaico.

El SCADA deberá incorporar como mínimo las siguientes funciones:

- Monitorización del funcionamiento instantáneo e histórico de todos los inversores del parque y control de arranque-parada de los mismos.
- Monitorización del inverter manager (si lo hubiera).
- Monitorización de string box.
- Monitorización de los transformadores y servicios auxiliares.
- Monitorización y control de protecciones de MT.
- Integración del sistema de vigilancia perimetral del Sistema Fotovoltaico.
- Posibilidad de conexión remota del sistema.
- Registro de datos de la estación meteorológica.
- Registro de los valores de irradiación global en plano horizontal y en plano inclinado sobre los módulos fotovoltaicos,
- Registro de los valores de potencia instantánea,
- Registro de los valores de energía generada,
- Registro de los valores de alarmas, etc.
- Generación de tendencias de los valores de operación del Sistema Fotovoltaico.



		PARQUE SOLAR GUAYMALLÉN	
GERENCIA ENERGÍAS RENOVABLES INGENIERÍA		Nº Doc. EMESA GD37-I05-001	
ESPECIFICACIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE SUPERVISIÓN, CONTROL Y ADQUISICIÓN DE DATOS (SCADA)		PREP. LLO	REV. NVI APROB. ABU
COMITENTE MUNICIPALIDAD DE GUAYMALLÉN		FECHA 20.10.25	REVISIÓN 00 PAG 29/37

5.3 CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS

Las características específicas de hardware y software del Sistema de supervisión se detallan a continuación.

5.3.1 Hardware del Sistema de Supervisión

Los elementos de hardware para el Sistema de Supervisión ofertado por el CONTRATISTA para el proyecto se corresponderán en todo lo necesario para satisfacer el correcto y buen funcionamiento del Sistema de Supervisión trabajando en conjunto con el Sistema de Control.

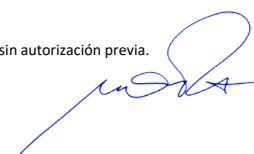
Todos los elementos componentes del Sistema de Supervisión deberán ser explícitamente detallados en Propuesta Técnica.


5.3.2 Software del Sistema de Supervisión

5.3.2.1 Especificación Funcional del Sistema

El Sistema de Supervisión deberá presentar, al menos, las siguientes funciones y características:

- Arquitectura cliente-servidor;
- Comunicación con el nivel de control mediante la adopción de estándares de acceso a datos: OPC A&E (OLE for Process Control – Alarms and Events), OPC DA (OLE for Process Control – Data Access), XML (EXTensible Markup Language), DDE (Data Dynamic Exchange), COM/DCOM (Component Object Model/Distributed Component Object Model), ActiveX, ODBC (Open Data Base Connectivity), etc.;
- Autenticación integrada del sistema operativo;
- Configuración del control de firma para cada variable de proceso;
- Interfaz de usuario estandarizada para firma electrónica;
- Protecciones y criptografías adicionales en los archivos de dominio, proyecto y biblioteca;
- Creación de una base de datos protegida de acciones en el sistema;
- Registro de intentos exitosos y no exitosos de acceder al sistema;
- Opción de inserción de comentarios de usuario en el reconocimiento de alarmas por parte del operador;
- Base de datos en tiempo real;
- Entorno de desarrollo;
- Parametrización de los controladores de comunicación con el PLC;
- Identificación de los tipos de señales que se interconectarán con el PLC;



		PARQUE SOLAR GUAYMALLÉN		
GERENCIA ENERGÍAS RENOVABLES INGENIERÍA		Nº Doc. EMESA GD37-I05-001		
ESPECIFICACIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE SUPERVISIÓN, CONTROL Y ADQUISICIÓN DE DATOS (SCADA)		PREP. LLO	REV. NVI	APROB. ABU
COMITENTE MUNICIPALIDAD DE GUAYMALLÉN		FECHA 20.10.25	REVISIÓN 00	PAG 30/37

- Bibliotecas estándar de símbolos de proceso para el diseño de pantallas sinópticas orientadas a objetos;
- Bibliotecas de lógica y programación estándar que contengan los siguientes bloques de funciones: trigonométrica, estadística, lógica booleana, sumatoria, contadores de eventos externos, generación de alarmas según el intervalo de valores de puntos analógicos, conmutación de señales, operaciones matemáticas simples y para la elaboración de funciones matemáticas;
- Posibilidad de crear bibliotecas de imágenes con figuras en formato bmp (Bitmap);
- Generación de informes de proceso e indicadores clave de rendimiento (KPI - Key Performance Indicators);
- Gestión de alarmas mediante gráficos de Pareto, navegación de alarmas en estructura arborescente;
- Recursos para la configuración de alarmas por supresión, edición de descripciones de alarmas, generación de alarmas por enclavamiento, riesgos operativos, mal funcionamiento;
- Registro de acuses de recibo de alarma en la base de datos;
- Visualización de los datos históricos de la operación en sinópticos y gráficos de tendencias;
- Cálculo basado en valores actuales y valores históricos;

El software que se suministrará estará en su versión más reciente, compatible con el sistema operativo Microsoft Windows, también en su versión homologada más reciente.

Junto con la licencia del software de supervisión, también se proporcionarán todos los controladores de comunicación necesarios para comunicarse con el sistema de control o con el servidor de datos. Se debe evitar la opción de desarrollar controladores de comunicación propietarios.

La Licencia o Licencias suministradas se emitirán a nombre del COMITENTE.

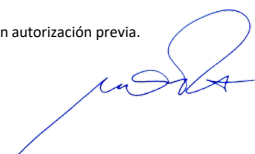
El software debe tener un recurso para bloquear el acceso a cualquier otro software de estación operativa y salida del Sistema de Supervisión, con control basado en contraseña.


El Sistema de supervisión debe tener una herramienta para el control y el historial de modificaciones realizadas.

La estacione de supervisión en la sala de operaciones se interconectarán a través de red Ethernet TCP/IP.

El sistema no tendrá restricciones en la cantidad de pantallas de comunicación o variables a crear (licencia completa). Siempre que exista alguna restricción, esta limitación se informará en la Propuesta Técnica del sistema de supervisión.

El sistema debe tener una herramienta para importar y exportar bases de datos.



	PARQUE SOLAR GUAYMALLÉN		
GERENCIA ENERGÍAS RENOVABLES INGENIERÍA	Nº Doc. EMESA GD37-I05-001		
ESPECIFICACIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE SUPERVISIÓN, CONTROL Y ADQUISICIÓN DE DATOS (SCADA)	PREP. LLO	REV. NVI	APROB. ABU
COMITENTE MUNICIPALIDAD DE GUAYMALLÉN	FECHA 20.10.25	REVISIÓN 00	PAG 31/37

Todas las modificaciones realizadas en la estación tipo Servidor deben actualizarse automáticamente en las estaciones cliente. Estas modificaciones deben validarse en la Servidor sin la necesidad de reiniciarla.

Siempre que sea necesario, se deben utilizar servidores de datos para la optimización de las comunicaciones entre el Sistema de Control y el Sistema de Supervisión.

Cuando sea necesario debe ser factible la expansión y escalabilidad del sistema sin la necesidad de cambiar su arquitectura.

El CONTRATISTA debe informar debidamente todas las desviaciones en relación con la presente especificación.

5.3.2.2 Descripción Particular de las Pantallas

Las distintas pantallas del Sistema de Supervisión están divididas en tres sectores. El sector central presenta en cada pantalla una parte distinta de la aplicación, en cambio los sectores derecho e inferior son idénticos para cada una de las pantallas.

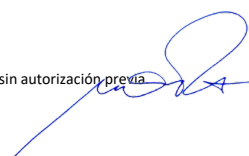
El sector derecho conforma una barra de menú con los botones que permiten moverse por las distintas pantallas del programa, así como información on-line sobre el Sistema Fotovoltaico.


- **Botones**

- **MENU:** Se visualiza el menú principal de la aplicación, en el que se presenta un lay-out de la planta.
- **GENERACIÓN:** Se visualiza el sinóptico correspondiente a los equipos de generación de energía eléctrica
- **SERVICIOS AUXILIARES:** Se visualiza el sinóptico correspondiente a los equipos auxiliares a la generación de energía propiamente dicha del Sistema Fotovoltaico, etc.
- **INTERCONEXIÓN:** Se visualiza el sinóptico correspondiente a los elementos que correspondiesen a la interconexión eléctrica con la línea de distribución de energía eléctrica de la empresa prestataria del servicio.
- **TENDENCIAS:** Se visualiza la pantalla del menú de tendencias de variables analógicas.
- **REPORTES:** Se visualiza la pantalla del menú de reportes.
- **SALIR:** Permite salir de la aplicación.

- **Visualización**

- **ESTADO:** Muestra el estado en que se encuentran los generadores fotovoltaicos que conforman el sistema del Sistema Fotovoltaico (y las distintas combinaciones posibles)



	PARQUE SOLAR GUAYMALLÉN		
GERENCIA ENERGÍAS RENOVABLES INGENIERÍA	Nº Doc. EMESA GD37-I05-001		
ESPECIFICACIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE SUPERVISIÓN, CONTROL Y ADQUISICIÓN DE DATOS (SCADA)	PREP. LLO	REV. NVI	APROB. ABU
COMITENTE MUNICIPALIDAD DE GUAYMALLÉN	FECHA 20.10.25	REVISIÓN 00	PAG 32/37

- **SUB-ESTADO:** Muestra el estado en el que se encuentra alguno de los generadores que no está inyectando energía a la red en el momento.
- **TIEMPO:** Muestra tanto el Tiempo Continuo de Generación (tiempo total de cualquiera de los equipos individuales de generación o de sus combinaciones), como el Tiempo Sin Generación (tiempo total sin ningún tipo de generación de energía eléctrica e inyectada a la red). Ambos datos en horas y minutos.

El sector inferior de la pantalla, corresponde a las alarmas y avisos. Presenta los datos de las últimas cinco alarmas activas, un botón para acceder a la pantalla ALARMAS y un campo que advierte si algún elemento está en control Manual.

5.3.2.2.1 Pantalla Menú

Se confeccionará una Pantalla de Menú General o de presentación en la cual se visualizará en forma gráfica un lay-out del Sistema Fotovoltaico representado la ubicación física de cada uno de los equipos e instrumentos.

5.3.2.2.2 Pantallas del Sistema Fotovoltaico

Se confeccionarán las pantallas de sistemas y sub-sistemas correspondientes al Sistema Fotovoltaico. Como mínimo se deberán considerar una pantalla para cada uno de los siguientes equipos o sub-sistemas:

- Generadores Fotovoltaicos (en la cantidad que existan)
- Sistema de Vigilancia Perimetral
- Transformador de Potencia
- Sistema de Interconexión
- Servicios Auxiliares
- Sistemas de Alimentación Ininterrumpida

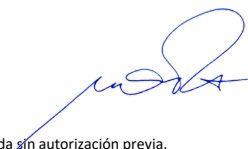
En esta pantalla se dispone de visualización de variables.


- **Visualización**
 - Cerca de la ubicación de los respectivos equipos e instrumentos se mostrará una ventana con la indicación del valor actual de la variable.

5.3.2.2.3 Pantalla de Alarmas Recientes

En esta pantalla se visualizan las alarmas activas del sistema.

- **Botones**

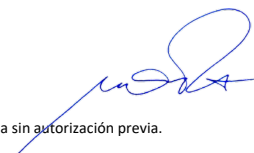



	PARQUE SOLAR GUAYMALLÉN		
GERENCIA ENERGÍAS RENOVABLES INGENIERÍA	Nº Doc. EMESA GD37-I05-001		
ESPECIFICACIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE SUPERVISIÓN, CONTROL Y ADQUISICIÓN DE DATOS (SCADA)	PREP. LLO	REV. NVI	APROB. ABU
COMITENTE MUNICIPALIDAD DE GUAYMALLÉN	FECHA 20.10.25	REVISIÓN 00	PAG 33/37

- **ORDENAR POR:** Permite cambiar el tipo de orden de visualización de las alarmas:
 - **Tiempo Inicial:** Ordenador por tiempo inicial (de menor a mayor).
 - **Tiempo Inverso:** Ordenado por tiempo inicial inverso (de mayor a menor).
 - **Alarma Reconocida:** Ordenado por Alarma Reconocida (de menor a mayor).
 - **Alarma Reconocida Inversa:** Ordenado por Alarma Reconocida (de mayor a menor).
- **MOVER ALARMA SELECCIONADA:** Desplaza hacia arriba o hacia abajo cualquier alarma seleccionada (alterando el orden).
- **MOVER PANTALLA:**
 - **Por Línea:** Permite moverse línea a línea, hacia arriba y hacia abajo, entre las alarmas.
 - **Por Pantalla:** Avanza de a una pantalla hacia arriba y hacia abajo.
- **RECONOCER ALARMAS:**
 - **Reconocimiento Individual:** Reconoce y/o resetea la Alarma seleccionada
 - **Reconocimiento Total:** Reconoce y/o resetea todas las Alarmas
- **HISTÓRICO DE ALARMAS:** Permite Acceder a la Pantalla de Histórico de las Alarmas.
- **IMPRIMIR ALARMAS:** Imprime las alarmas activas.
- **COMENTARIOS DE ALARMAS:** Se podrán introducir y grabar comentarios relativos a las alarmas (observaciones del operador o supervisor, posibles causas, o lo que se considere oportuno).
- **Visualización**
 - En cada línea de alarma se muestra el día y la hora en que se detectó el fallo y una descripción del mismo, y al final de la fila si la alarma ha sido reconocida aparece una "R" y la fecha y hora en que se reconoció la misma.
 - Cualquier alarma que se produzca permanece en esta pantalla como mínimo hasta que es reconocida. En el momento en que alguien la reconoce, si la alarma ya no está activada (el fallo se solucionó), desaparece de la lista (se resetea). Si la alarma aún está activa, no se borrará hasta que desaparezca el fallo, momento en que, como se ha comentado, si ya se reconoció, desaparecerá automáticamente.

5.3.2.2.4 Pantalla Histórico de Alarmas

En esta pantalla se visualiza el reporte histórico de fallas y eventos producidos en un determinado lapso de tiempo. Se considera como evento todo cambio realizado por un operador, es decir, tanto si se ha pasado un equipo a manual remoto, como si se ha modificado algún parámetro, todo ello desde Sistema de Control.



	PARQUE SOLAR GUAYMALLÉN		
GERENCIA ENERGÍAS RENOVABLES INGENIERÍA	Nº Doc. EMESA GD37-I05-001		
ESPECIFICACIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE SUPERVISIÓN, CONTROL Y ADQUISICIÓN DE DATOS (SCADA)	PREP. LLO	REV. NVI	APROB. ABU
COMITENTE MUNICIPALIDAD DE GUAYMALLÉN	FECHA 20.10.25	REVISIÓN 00	PAG 34/37

- **Visualización**

- Cada línea contendrá la siguiente información:
 - **Fecha y Hora de Inicio**
 - **Duración:** Tiempo transcurrido entre el momento que surgió la alarma y el que desapareció (en caso de eventos, no procede)
 - **Descripción** de la alarma o evento
 - **Fecha y Hora de reconocimiento de la Alarma** (en caso de eventos no Procede)
- El operador tendrá a su disposición una función de reconocimiento de la alarma, indicando que ha tomado en cuenta el evento. Mientras no haya sido reconocida, una señal sonora indicará la presencia de una alarma no recibida por el operador.
- La lista de alarmas o fallas tiene por objeto listar las fallas presentes. Estas aparecen utilizando los textos de los estados asociados.
- Los eventos serán clasificados por orden cronológico, y las alarmas aparecerán en colores diferentes, según hayan sido o no reconocidas (parpadeo).

- **Botones**

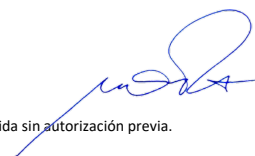
- **MOVER PANTALLA:**
 - **Por Pantalla:** Avanza de a una pantalla hacia arriba y hacia abajo.
 - **Inicio/Fin:** Se desplaza hasta el principio o el final del histórico
- **IMPRIMIR HISTÓRICO DE ALARMAS:** Imprime EL Histórico de alarmas.
- **GUARDAR HISTÓRICO:** Guarda el Histórico de alarmas en un archivo.


5.3.2.2.5 Pantalla de Tendencias

Contienen los gráficos de las distintas variables analógicas. A través de los correspondientes botones se obtienen los distintos gráficos.

- **Visualización**

- Fecha y hora de inicio del gráfico (margen inferior izquierdo)
- Fecha y hora de finalización del gráfico (margen inferior derecho)
- Fecha, hora y Estado activo en la posición del cursor: cuando se va desplazando el cursor dentro del gráfico, se pueden visualizar el momento exacto en que se produjo un evento y en qué Estado operaba el sistema en ese momento.
- Dentro del gráfico, cada variable tiene un color distinto. Se podrá seleccionar un gráfico para cada variable, o bien presentar cualquier combinación de más de una variable o bien presentar todas las variables en un solo gráfico.



	PARQUE SOLAR GUAYMALLÉN		
GERENCIA ENERGÍAS RENOVABLES INGENIERÍA	Nº Doc. EMESA GD37-I05-001		
ESPECIFICACIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE SUPERVISIÓN, CONTROL Y ADQUISICIÓN DE DATOS (SCADA)	PREP. LLO	REV. NVI	APROB. ABU
COMITENTE MUNICIPALIDAD DE GUAYMALLÉN	FECHA 20.10.25	REVISIÓN 00	PAG 35/37


- A la izquierda del gráfico se visualiza una escala numerada. La numeración de la escala es particular para cada variable. Cuando se visualizan todas las variables a la vez, la escala es porcentual del 0% al 100% del rango.
- La indicación Divisiones de escala (del eje y), igual para todos los gráficos, se podrá modificar haciendo clic con el cursor sobre el número.
- La tabla de lecturas indica para cada variable el valor en la posición del cursor, el valor en el momento actual, y los valores máximo y mínimo preestablecidos.
- **Botones**
 - **Desplazamiento del Cursor:** Permiten desplazar el cursor entre los límites del rango visualizado del gráfico.
 - **Control de Desplazamiento:** Desplazan el gráfico de tendencia hacia la izquierda y derecha. Simultáneamente al desplazamiento del gráfico también se modificarán los valores de fecha y hora de inicio y fin. Los botones con flecha simple desplazan la pantalla en la mitad de su rango temporal fijado; los botones con flecha doble desplazan la pantalla en la totalidad del rango temporal fijado.
 - **Control del Zoom:** Permiten contraer o expandir el span del eje X, es decir, el tiempo que abarca el rango de presentación, entre la fecha y hora de inicio y la fecha y hora de fin.
 - **Grilla:** Permite Habilitar o deshabilitar la grilla dentro del área del gráfico de tendencia.
 - **Imprimir Tendencia:** Muestra la ventana de Impresión desde la que se vuelca la fracción de gráfico mostrada en pantalla a una impresora o a un archivo. La exportación a archivos se hará en forma de tablas de valores, de modo que pueda ser recuperado por Excel u otras hojas de cálculo.

5.3.2.2.6 Pantallas de Reportes

Muestran los distintos reportes que genera el Sistema de Supervisión. En la parte superior de la pantalla se dispone de los botones que permiten acceder a cada uno de los reportes disponibles. Se han previsto dos tipos de reportes de utilidad, aunque se dejará espacio para añadir nuevos informes en un futuro.

La pantalla del reporte de Horas de Funcionamiento de Generadores muestra una lista con la totalidad de generadores del Sistema Fotovoltaico y las horas que han funcionado hasta el momento (indicado en el encabezado del reporte: fecha y hora). Esto es sólo un reporte; para resetear las horas de funcionamiento se deberá proceder a través del Sistema de Control, desde el PLC.

La pantalla del reporte de Horas de Funcionamiento de Servicios Auxiliares e Interconexión Eléctrica muestra una lista con la totalidad de equipos del Sistema Fotovoltaico y las horas que han funcionado hasta

		PARQUE SOLAR GUAYMALLÉN	
GERENCIA ENERGÍAS RENOVABLES INGENIERÍA		Nº Doc. EMESA GD37-I05-001	
ESPECIFICACIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE SUPERVISIÓN, CONTROL Y ADQUISICIÓN DE DATOS (SCADA)		PREP. LLO	REV. NVI
COMITENTE MUNICIPALIDAD DE GUAYMALLÉN		FECHA 20.10.25	REVISIÓN 00
			APROB. ABU
			PAG 36/37

el momento (indicado en el encabezado del reporte: fecha y hora). Esto es sólo un reporte; para resetear las horas de funcionamiento se deberá proceder a través del Sistema de Control, desde el PLC.

- **Botones**
 - Se dispondrá de botones para avanzar o retroceder páginas si la totalidad de la lista no cabe en una sola pantalla, y de un botón para imprimir el reporte.

5.3.2.3 Descripción Particular de las Ventanas

5.3.2.3.1 Ventana Detalle y Comando de Equipos


Esta ventana se abre cada vez que se hace clic sobre un equipo en cualquier sinóptico.

- Visualización

ELEMENTO	Descripción de Equipo.
NUMERO	Número de equipo (de acuerdo a la ingeniería).
HORAS DE SERVICIO	Tiempo de funcionamiento del generador/motor.
BIT - VALOR - DETALLE	Detalle de Word de Estado de cada uno de los equipos (STATUS WORD).

Cada generador/motor tiene una palabra de estado (STATUS WORD), con la indicación en tiempo real de cada uno de los BITS que componen dicha palabra, incluyendo el siguiente detalle:

BIT	DETALLE	DESCRIPCIÓN
0	CONF	Confirmación de Marcha
1	FAIL	Falla de Campo (térmico)
2	AUTO	Comando de Generador/Equipo en Automático
3	MBON	Debe estar en MARCHA
4	FAILURE	AVISO de FALLA General de Generador/Equipo
5	RTMR	Contador de Tiempo en Marcha
6	TMRON	Contador de tiempo interno ON
7	MANBON	Está en MANUAL DETENIDO y debe estar en MARCHA
8	MANMBOFF	Está en MANUAL MARCHA y debe estar DETENIDO
9	SBON	Debería estar en MARCHA, según Lógica de PLC
10	-----	No Utilizado
11	ENCLAV	Generador/Equipo ENCLAVADO al ARRANQUE

		PARQUE SOLAR GUAYMALLÉN		
GERENCIA ENERGÍAS RENOVABLES INGENIERÍA		Nº Doc. EMESA GD37-I05-001		
ESPECIFICACIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE SUPERVISIÓN, CONTROL Y ADQUISICIÓN DE DATOS (SCADA)		PREP. LLO	REV. NVI	APROB. ABU
COMITENTE MUNICIPALIDAD DE GUAYMALLÉN		FECHA 20.10.25	REVISIÓN 00	PAG 37/37

12	OUT	Imagen de SALIDA de campo
13	START	Comando de MARCHA
14	STOP	Comando de PARADA

