SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE ESTACIONES PARA MEDICIÓN DE POTENCIALES ENERGÉTICOS EÓLICO Y SOLAR EN LAS ZONAS NO INTERCONECTADAS DEL TERRITORIO COLOMBIANO.

ANEXO TÉCNICO

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS SOLICITADAS

El Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas para las Zonas No Interconectadas - IPSE requiere la instalación de estaciones de potenciales energéticos Clase C según lo establecido por la Norma ISO 9060 de 2018 o su equivalente en la norma IEC, las cuales tengan como mínimo sensores para la medición de Radiación Solar, Velocidad y Dirección del Viento, Temperatura, Presión Atmosféricas y Humedad Relativa.

La estación, sensores y/o equipos instalados, deberán funcionar con las características nominales requeridas. La calidad de sus diferentes componentes debe soportar las diferentes condiciones climáticas y ambientales existentes en el territorio colombiano.

Así mismo, deberán funcionar con las características nominales requeridas sin necesidad de calibración o ajuste durante al menos doce (12) meses. La conexión entre los sensores ofertados y el Datalogger deberá ser de forma directa, no se aceptan convertidores de ningún tipo.

Para obtener los mejores resultados en la evaluación de los sitios de medida se requiere que las estaciones, sensores y/o equipos instalados hayan sido sometidos a extensas pruebas de rendimiento y que estén optimizados para obtener los mejores resultados en el ambiente real, contando a su vez, con su respectivo certificado de fabricación y tener las siguientes características:

ESTACIÓN MEDICIÓN POTENCIALES ENERGÉTICOS

CARACTERÍSTICAS ESTACIÓN	
Instrumento	**Estación de medición**
Temperatura de operación	-50 a 80°C
Certificación	Certificado de producto
Protección IP	66
Protocolo de comunicación	Protocolo de comunicación abierta

CARACTERÍSTICAS SENSORES ESTACIÓN	
Instrumento	**Sensores**
Velocidad del viento	
Variable medida	Velocidad del viento (componente horizontal)

Unidad de la medida	m/s
Rango respuesta mínimo	0 m/s a 70 m/s
Resolución	0,1 m/s
Uso específico (aplicación)	Medida de sistemas de generación eólica
Exactitud	0 – 35 m/s
Dirección del viento	
Variable medida	Dirección del viento
Unidad de la medida	°
Rango respuesta mínimo	0° a 359,9°
Resolución	0,1°
Exactitud	< 5 ° RMSE > 1.0 m/s

CARACTERISITICAS PIRANÓMETRO	
Instrumento	**Sensor**
Variable medida	Radiación global (Directa y difusa)
Unidad de la medida	w/m^2
Rango de temperatura	-40 °C a 80 °C
Rango de medición	0 a 1400 w/m2
Rango Espectral	300 y 1100 nm

CARACTERISTICAS TERMÓMETRO E HIGRÓMETRO	
Instrumento	**Sensor**
Variable medida	Temperatura
Unidad de la medida	°C
Resolución	0.1°C
Rango de temperatura	-50 °C a 60°C
Variable medida	Humedad
Unidad de la medida	% RH
Rango de trabajo humedad	0 to 100 % RH
Resolución	1% HR
Exactitud	± 3%

SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE ESTACIONES PARA MEDICIÓN DE POTENCIALES ENERGÉTICOS EÓLICO Y SOLAR EN LAS ZONAS NO INTERCONECTADAS DEL TERRITORIO COLOMBIANO.

CARACTERISITICAS BARÓMETRO	
Instrumento	**Sensor**
Variable medida	Presión
Unidad de la medida	hPa
Rango de respuesta mínimo	300 a 1200 hPa
Resolución	0.1 hPa
Exactitud	±0.5 hPa (0 ... +40 °C)

CARACTERISTICAS DISPOSITIVO ALMACENAMIENTO CONECTIVIDAD GPRS – Data Logger	
Instrumento	**Características**
Almacenamiento en sitio	Mínimo seis (6) meses
Generaciones	3G/GPRS/4G/LTE
Canales con el registro de promedio, máximo, mínimo y desviación estándar	Mínimo 4
Periodo de almacenamiento	Configurables de 1minuto a 60 minutos
Registro	Estadísticas y serie temporal
Periodo de muestreo	Desde 2 segundos
Reloj interno: hora local	Error máximo un minuto al mes
Capacidad transmitir	GSM/GPRS y Satelital
Batería interna	Sistema de respaldo a la batería exterior
Admitir diferentes rangos para sensores	0-20 mA, 4-20 mA, 0-5V, 0-10V, resistencias digitales
Canales con el registro de promedio, máximo, mínimo y desviación estándar	Mínimo 4
Software de configuración y lectura	Compatible con Windows
Display	Si
Dígitos decimales	Mínimo 2
Rango de temperatura	-10 a 60 °C
Humedad	0 a 100 %RH
Protección IP	55 o superior
Protección eléctrica	Por cada puerto

INSTALACIÓN DE TORRE O MÁSTIL

La estación para la medición de potenciales energéticos y/o la torre o mástil, deberán ser instalados dentro de la central de generación de energía eléctrica de cada una de las localidades establecidas en la tabla 1 del presente Estudio Previo, este deberá tener una altura de 10 metros, debe soportar vientos de hasta 30 m/s sin sufrir deformidades que afecten las medidas; el oferente deberá tener en cuenta la observación del estado del tipo de suelo, así mismo, la ubicación exacta de instalación la evaluara el contratista, teniendo en cuenta que esta deberá estar dentro de la central de generación de cada una de las localidades, considerando las afectaciones por sombra para mediciones solares, afectación de obstáculos, los cuales no afecten la corriente de vientos y adicionalmente que no tenga incidencia en los equipos de generación y transporte de la central, así mismo, debe contar con puesta a tierra y pararrayos, tener una alta resistencia a la corrosión (no metálico), buen aislante térmico y eléctrico, un empotramiento estable.

GABINETE

Los gabinetes deberán alojar, proteger y garantizar las condiciones adecuadas para el funcionamiento del dispositivo de almacenamiento o data logger con conectividad GPRS, equipos de comunicaciones, sensor de presión y fuentes de alimentación de energía eléctrica y demás componentes y sistemas de interconexión eléctrica y de datos.

Así mismo, deberá cumplir con los estándares internacionales de protección equivalente, dimensionado para el ambiente en el cual se va a desarrollar, este debe ser en fibra de vidrio que sea hermético, resistente a la corrosión, oxido, polvo y radiación ultravioleta, salinidad, y a prueba de agua por incidencia directa o salpicadura, debe incluir un desecante en su interior para absorber la humedad y control de la misma.

El gabinete estará equipado con los accesorios de montaje necesarios para el acoplamiento en la torre o mástil, se debe garantizar la seguridad de los equipos en su interior, el gabinete debe tener protección con llave y se deben entregar 2 juegos.

La caja de equipos deberá contener un contacto de puesta a tierra seguro en su parte inferior que sirva de punto de conexión común para la puesta a tierra estática y de seguridad.

La organización de los equipos dentro de los armarios debe ser modular y ordenada de modo que permita la revisión y mantenimiento en estos sin complicaciones, todo cable debe tener su respectiva numeración y marquilla los cuales deben ser coherentes con el diagrama de conexión eléctrico entregado en cada estación, en su interior se debe tener copia de los planos de conexión y distribución en la puerta del gabinete y un diagrama de conexión de todas las partes que integran las estación con sus respectivas etiquetas en la puerta del gabinete, adicionalmente se debe

entregar estos diagramas y planos en forma digital y físico en las instalaciones del IPSE.

Las salidas de los cableados deberán realizarse por orificios inferiores que no permitan la entrada de agua por lluvia y protegidos con prensa estopa.

Adicionalmente, las borneras sobre rieles para la conexión del sistema de puesta a tierra y de conductores de las señales y voltajes de alimentación de cada uno de los sensores solicitados, garantizando la conexión de manera organizada hacia las entradas del dispositivo de almacenamiento o data logger con conectividad GPRS, así como canaletas para organizar el cableado interno.

Todos los puertos deberán estar claramente etiquetados con su función.

Se deberá suministrar los accesorios necesarios para su instalación y puesta en funcionamiento.

PROTECCIONES ELÉCTRICAS

Las estaciones de medición de potenciales energéticos estarán protegidas contra daños causados por sobre-voltajes inducidos por rayos en todas las líneas de entrada de los sensores, líneas de alimentación eléctrica.

El pararrayos debe sobresalir del punto más alto de la torre, para que le ofrezca protección, para la conducción a tierra, se debe conectar el pararrayos a un cable conductor de cobre, de sección adecuada con descarga en tierra mediante una jabalina maciza de cobre de por lo menos 2.4 m de largo y 20 mm de diámetro enterrada en el suelo y conectada a la malla de tierra de la central de generación en concordancia con lo expuesto en el RETIE, dichos valores de tierra deben ser los adecuados para la correcta operación de los sensores y equipos a utilizar.

UNIDADES DE LAS VARIABLES A MEDIR

Las muestras de las variables a medir deben ser tomadas cada dos segundos y el resultado del cálculo realizado sobre estas medidas debe ser almacenado en una memoria no volátil con periodicidad de diez minutos.

Variable	Unidades	Sigla
Velocidad del viento	metro/segundo	m/s
Dirección del viento	Grados	
Temperatura ambiente	Grados Celsius	°C

Presión atmosférica	HectoPascal	hPa
Radiación solar	Watt*hora/metro cuadrado	$W*h/m^2$
Humedad relativa	Porcentaje	%
Desviación estándar	En su unidad respectiva	

PLANOS Y MANUALES

El diseño de las estaciones a instalar vendrá soportado con sus respectivos planos y memorias de cálculo, fichas técnicas de la estación instalada y/o de equipos o sensores empleados, con sus respectivas hojas de vida, dónde se especifique como mínimo seriales, modelo y marca, certificados de fabricación, dimensiones, conexiones y orientación de los elementos que la conforman, diagramas de conexión de los sensores y/o de la estación instalada al dispositivo de almacenamiento o data logger con conectividad GPRS, programación y configuración de cada uno de los equipos.

Se debe entregar el diseño de consumo energético de cada estación de potenciales energéticos son su respectivo diagrama.

Se entregará diagrama en Autocad y Pdf, plano general de cada estación, diagramas de conexión de los sensores y/o estación al dispositivo de almacenamiento o data logger con conectividad GPRS, copia de programación y configuración de cada uno de los sensores, equipos y/o estación instalados.

Se debe entregar un manual de usuario del software que contenga protocolos de programación e integración de todos los componentes del sistema y posibles fallos que se puedan presentar con su respectiva solución.

Se deberá entregar los manuales de operación y mantenimiento, de cada una de las estaciones, con sus respectivos equipos.

Todos los documentos deben ser entregados en físico y medio magnético en español.

SISTEMA OPERATIVO Y SOFTWARE DEL DISPOSITIVO DE ALMACENAMIENTO

Entregar en el CNM - IPSE el software libre o con su respectiva licencia para el registro, almacenamiento de datos las 24 horas, el soporte del software será por un año contado a partir de la suscripción del acta de recibo a satisfacción.

Deberá permitir la adquisición, procesamiento y transmisión y archivo de datos las 24 horas del día sin necesidad de la intervención de un operador, así mismo, registrar los datos en formatos e intervalos configurables por el usuario.

La descarga de datos de cada estación deberá ser de forma directa desde la plataforma colectora de datos de cada estación a los servidores del Centro Nacional de Monitoreo de Bogotá.

Las estaciones objeto del contrato deberán configurarse en el actual Software de lectura y descarga de datos de las estaciones de potenciales energéticos instalado en el CNM "LoggerNet", por lo cual, debe ser compatible con este.

Deberá realizar descarga de datos a dispositivos externos de almacenamiento, como mínimo en los siguientes formatos de salida como son CSV, TXT, EXCEL entre otros, con el fin de ser integrados a las bases de datos del Centro Nacional de Monitoreo, y así poder tratar la información mediante programas.

Debe ser completamente configurable por el usuario, tener la funcionalidad necesaria para la adición y parametrización de sensores y periféricos disponibles comercialmente de diversos fabricantes.

Debe permitir cálculos estadísticos como valores promedio, máximos y mínimos, desviación estándar y valores acumulativos para periodos definidos por el usuario.

Deberá permitir la conexión y lectura de datos a través de un equipo portátil (USB y RS232) previa identificación para realizar funciones de inicialización carga de software, configuración, descarga de datos almacenados y monitoreo de funcionamiento del sistema. El proveedor deberá suministrar el software compatible con Windows.

El software de la plataforma debe permitir la configuración remota por medio de comandos sencillos y fácilmente programables con el fin de conocer su estado de funcionamiento y realizar labores de mantenimiento, configuración y actualización remota

Con el fin de obtener y procesar la información de la base de datos del software del dispositivo de almacenamiento de cada estación, estos deberán ser compatibles con los sistemas de información del Centro Nacional de Monitoreo del IPSE.

En el software de lectura y descarga se deberá configurar el nombre de la variable como se lista a continuación:

HOMOLOGACIÓN DE VARIABLES		**NOMBRE DE VARIABLE**
Velocidad del viento (metros/segundo)	**Media**	VelocidadViento_Avg
	Máxima	VelocidadViento_Max
	Mínima	VelocidadViento_Min
	Desviación estándar	VelocidadViento_Est
Dirección del viento (grados)	**Media**	DireccionViento_Avg
	Máxima	DireccionViento_Max

	Mínima	DireccionViento_Min
	Desviación estándar	DireccionViento_Est
Temperatura (°C)	**Media**	Temperatura_Avg
	Máxima	Temperatura_Max
	Mínima	Temperatura_Min
	Desviación estándar	Temperatura_Est
Radiación solar (W*h/m2)	**Media**	RadiacionSolar _Avg
	Máxima	RadiacionSolar _Max
	Mínima	RadiacionSolar _Min
	Desviación estándar	RadiacionSolar_Est
Presión atmosférica (hPa)	**Media**	PresionAtmosferica__Avg
	Máxima	PresionAtmosferica_Max
	Mínima	PresionAtmosferica__Min
	Desviación estándar	PresionAtmosferica_Est
Humedad (%)	**Media**	Humedad_Avg
	Máxima	Humedad_Max
	Mínima	Humedad_Min
	Desviación estándar	Humedad_Est

Debe existir un **único archivo** ".dat", donde se almacenará la información de cada sensor con la medida; media, máxima, mínima y desviación estándar. El archivo tendrá como nombre la siguiente estructura:

"NOMBRE DE LA LOCALIDADES"_1_POTENCIALES_Table1.dat

MEDIOS DE COMUNICACIÓN Y TELEMETRÍA

El sistema de comunicaciones y telemetría deberá permitir a la estación él envió de datos, descarga de los mismos, el envío de alarmas en tiempo real, la administración y configuración remota de la plataforma, adicionalmente se deben incluir los accesorios necesarios para realizar configuraciones y descarga de datos y el software y hardware necesarios para garantizar los enlaces de comunicaciones.

Se solicita que el dispositivo de almacenamiento o data logger y con conectividad GPRS tenga capacidad de transmisión en tiempo real o en intervalos definidos por el usuario y transmisión de datos almacenados en memoria.

Asegurar el registro y transmisión de datos de potenciales energéticos desde las estaciones instaladas en las ZNI hasta el Centro Nacional de Monitoreo -CNM en Bogotá. En tiempo real o en intervalos definidos por el usuario, donde las variables deben cumplir con la frecuencia de registro en sitio de 10 minutos cada una, el dispositivo de almacenamiento o data logger con conectividad GPRS, debe ser capaz de almacenar datos en sitio de mínimo 6 meses, cumpliendo los requerimientos de registro de cada variable.

El sistema enviará los datos automáticamente a intervalos definidos por el usuario.

ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA DEL SISTEMA

Teniendo en cuenta que los sitios donde se realizara la instalación de las estaciones de medición de potenciales energéticos eólico y solar pertenecen a las Zonas No Interconectadas - ZNI, por ende no cuentan con fluido eléctrico continuo las 24 horas de día, se requiere un sistema de alimentación externo que sea autónomo y permanente que genere la electricidad con la calidad requerida que mantenga las condiciones necesarias para el perfecto funcionamiento de los componentes de la estación de medición de potenciales y registro y reporte de la información medida.

Cada estación de medida contará con un sistema de alimentación que garantice la estabilidad de la fuente de poder por ello se considera el uso de energía de 12V DC, lo cual deberá contar entre otro con panel solar de mínimo 65 W y baterías de 12 VDC 55 Ah o tensión requerida para el correcto funcionamiento de los equipos, con regulador electrónico y protecciones para los sensores, el datalogger y el sistema de comunicaciones, todo el sistema será diseñado para funcionar de forma autónoma.

El panel solar deberá venir con el soporte en material inoxidable resistente a la intemperie para ser instalado en la torre o mástil.

El vidrio debe ser anti reflectivo y resistente a fuertes impactos como granizo.

El controlador de carga de la batería deberá estar provisto de una función de compensación de temperatura y de protección contra la sobrecarga de la batería, adicionalmente mostrar la indicación de la batería y de la carga.