

**INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y
ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM.**

ANEXO TÉCNICO

LICITACIÓN PÚBLICA a través de SECOP II No. LP-002-2024

OBJETO:

**“ADQUISICIÓN E INSTALACIÓN DE ESTACIONES HIDROMETEOROLÓGICAS EN EL MARCO
DE COMPROMISOS NDC.”**

BOGOTÁ, D.C. MAYO DE 2024

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Las estaciones meteorológicas e hidrológicas nuevas adquiridas, instaladas y puestas en funcionamiento por el CONTRATISTA deberán cumplir lo definido en las especificaciones técnicas a efectos de garantizar la calidad y disponibilidad de los datos, minimizando su influencia en la incertidumbre de las medidas adquiridas de los distintos sensores, en las ubicaciones y con los componentes relacionados en este **ANEXO TÉCNICO**.

Los requerimientos aquí mencionados aplican para todos los equipos. Los componentes de la estación meteorológica, deben ser nuevos (no remanufacturados), sin uso, de primera calidad, libre de defectos e imperfectos. Se debe ofrecer una garantía mínima de dos (2) años por todos los materiales, accesorios y componentes utilizados en las instalaciones y adecuaciones para poner en funcionamiento la totalidad de componentes de la estación. La responsabilidad por el suministro oportuno de materiales y equipos es del CONTRATISTA y por consiguiente éste no podrá solicitar ampliación del plazo, ni justificar o alegar demoras en la fecha de entrega de la negociación por causa del suministro deficiente o inoportuno de los equipos y/o materiales

Además, el CONTRATISTA deberá suministrar equipos que cumplan mínimo con las siguientes condiciones, especificaciones y características:

1. COMPONENTES ESTACIÓN METEOROLÓGICA.

1.1. Gabinete

GABINETE	
Descripción: El gabinete deberá alojar, proteger y garantizar las condiciones adecuadas para el funcionamiento del Datalogger, el transmisor satelital, el sensor de presión, el regulador, la batería, demás componentes y sistemas de interconexión eléctrica y de datos. Además, el gabinete deberá cumplir mínimo con las siguientes especificaciones:	
Ítem	Requerimientos Técnicos de Obligatorio Cumplimiento
Gabinete	
1	Hermético, resistente a la corrosión, oxido, polvo, agua y radiación ultravioleta, gabinete no metálico.
2	Dimensiones mínimas de 800mmx600mmx250mm.
3	Grado de protección IP66 o NEMA 4X o mayor
4	Cerradura (chapa) de seguridad, tipo intemperie anticorrosiva, con sistema de anclaje o seguridad interno. No se permiten candados externos.
5	Contratapa metálica anticorrosiva la cual debe ser removible, con punto de conexión para ser aterrizada eléctricamente.
6	Un (1) contacto de puesta a tierra en su parte interna inferior
7	Cuatro (4) orificios de 10mm con su respectiva prensa estopa y tapón, garantizando la protección IP o NEMA del gabinete
8	Cuatro (4) orificios de 18mm con su respectiva prensa estopa y tapón, garantizando la protección IP o NEMA del gabinete

9	Debe tener un (1) interruptor bipolar (no se acepta breaker) con fijación para riel DIN, para el encendido o apagado.
10	Debe tener un (1) porta fusible con fijación para riel DIN y un (1) fusible de 10A, conectado en serie con el interruptor general.
11	Cuarenta (40) borneras dobles de control para riel DIN (1 entrada / 1 salida) de conexión por tornillo, para cable AWG 14 (2.08mm ²) con sus respectivos numeradores
12	Diez (10) borneras dobles de puesta a tierra para riel DIN de conexión por tornillo, para cable AWG 14 (2.08mm ²) con sus respectivos identificadores
13	<p>Debe contar con protector para líneas de alimentación DC. Sujeción para montaje sobre carril DIN- Rail y el protector se conectará a la línea principal de alimentación y a al borne equipotencial de tierras del gabinete y debe cumplir las siguientes especificaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tensión nominal: 12 V DC - Tensión máxima (Maximun Continus Operatin Voltage Uc): Entre 16 y 24 VDC. - Corriente nominal: 10 A - Corriente de descarga nominal: 5 KA o mayor.
14	Se debe incluir protección para corrientes inducidas (surge arrestor) para la entrada de la señal RF proveniente del satélite.
15	Debe contar canaleta plástica de 60x60mm con su respectiva tapa en el interior del gabinete.
16	Diseño de distribución interna de elementos, canaletas y borneras, el cual deberá ser presentado para aprobación por parte del IDEAM, previo a la entrega, instalación y/o recepción del gabinete.
Accesorios	
17	Juego de llaves de la chapa del gabinete
18	Cinco (5) metros de cable para instrumentación y control, de 8 hilos conductores individuales 18 AWG (1.02mm ²)
19	Debe contener al menos 300 gramos de desecante para absorber la humedad del interior del gabinete
20	Manuales de montaje. En español e inglés.
21	Todos aquellos accesorios necesarios para la instalación, conexión y correcto funcionamiento

1.2. Plataforma colectora de datos (Datalogger)

La plataforma colectora de datos deberá cumplir como mínimo con las siguientes especificaciones, además de las mencionadas a lo largo de este documento y el contratista debe:

DATALOGGER
<p>Descripción: El Datalogger es el dispositivo electrónico usado para obtener los datos de los sensores, almacenarlos y transmitirlos, debe realizar como mínimo las siguientes operaciones: inicialización, muestreo de la salida de los sensores con la frecuencia y filtros establecidos, conversión de la salida de los sensores en dato hidrometeorológico, controles de calidad, promediado para obtener los denominados valores instantáneos de las variables meteorológicas, reducción de datos, almacenamiento de datos, generación de archivos para su envío y transmisión. Este equipo debe estar diseñado específicamente para aplicaciones de estaciones hidrometeorológicas y ambientales profesionales fijas. El conjunto datalogger transmisor llamado DCP (Data Colector Point) debe poderse integrar sin costo adicional, al sistema central de visualización utilizado por el IDEAM. El Datalogger, además deberá cumplir mínimo con las siguientes especificaciones:</p>

Ítem	Requerimientos Técnicos de Obligatorio Cumplimiento
Hardware	
1	Procesador de 16 bits o mayor
2	Memoria de 4 MB en RAM o mayor
3	Memoria de almacenamiento de datos flash interna mínimo de 4 MB tipo circular FIFO. No se acepta memoria CARD, ni memorias USB externas para cumplir con la capacidad solicitada.
4	El datalogger deberá contar con un reloj en tiempo real con precisión 20 segundos/mes o menor
5	Display iluminado integrado que permita visualizar los datos en campo. Cuando el operador necesite verificar los datos instantáneos el display debe estar encendido por períodos cortos de tiempo. En caso de no tener display integrado, se acepta un display externo de la misma marca del fabricante del datalogger siempre y cuando el proveedor suministre todos los accesorios necesarios para su conexión con el datalogger. El display externo deberá cumplir con las condiciones ambientales de operación (Ítems 28, 29 y 30), solicitadas para el datalogger.
Puertos de Comunicación	
6	Mínimo un (1) puerto de red Ethernet 10 Mbps o mayor. No se acepta ningún tipo de convertidor externo para reemplazar este puerto.
7	Mínimo un (1) puerto para la conexión al PC (descarga de información y configuración de plataforma). No se acepta ningún tipo de convertidor externo para reemplazar este puerto.
8	Mínimo un (1) puerto RS232 independiente con terminal DB9 o accesorio que permita la conexión física por terminal DB9 tipo macho, que permita conectar transmisores GOES, módems GPRS externos y enlaces de radio. No se acepta ningún tipo de convertidor externo para reemplazar el protocolo RS232.
9	Incluir todos los accesorios necesarios para la conexión entre la plataforma y el transmisor, así como los accesorios necesarios para realizar configuraciones y descarga de datos a través del computador personal.
Entradas para Sensores	
10	Conversión A/D de mínimo 16 bits o mayor.
11	Mínimo un (1) puerto RS485 para conexión de sensores, que permita conectar los sensores ofertados con este tipo de conexión. La conexión entre los sensores con este tipo de salida y la plataforma colectora de datos debe ser de forma directa, no se acepta ningún tipo de convertidor.
12	Mínimo un (1) puerto SDI-12 V1.3 o mayor en protocolo estándar abierto, que permita conectar y configurar los sensores solicitados con este tipo de salida. La conexión entre los sensores con este tipo de salida y la plataforma colectora de datos debe ser de forma directa, no se acepta ningún tipo de convertidor.
13	Mínimo cuatro (4) entradas análogas de voltaje con rango configurable por software entre (0 a 1) V, (0 a 5) V. La conexión entre los sensores con este tipo de salida y la plataforma colectora de datos debe ser de forma directa, no se acepta ningún tipo de convertidor.
14	Mínimo dos (2) entradas análogas de corriente con rango configurable por software entre (0 a 20) mA, (4 a 20) mA. La conexión entre los sensores con este tipo de salida y la plataforma colectora de datos debe ser de forma directa, no se acepta ningún tipo de convertidor.
15	Mínimo dos (2) entradas análogas de voltaje en rango de (0 a 50) mV con rango configurable por software. La conexión entre los sensores con este tipo de salida y la plataforma colectora de datos debe ser de forma directa, no se acepta ningún tipo de convertidor.
16	Mínimo dos (2) entradas digitales contadoras con resolución mínimo de 8 bits. La conexión entre los sensores con este tipo de salida y la plataforma colectora de datos debe ser de forma directa, no se acepta ningún tipo de convertidor.

Exactitud en Medida Entradas Análogas	
17	Exactitud para señales de (0 a 50) mV debe ser de máximo 50 μ V y resolución mínima de 50 μ V
18	Exactitud para señales de (0 a 20) mA debe ser de máximo 50 μ A y resolución mínima de 50 μ A
19	Exactitud para señales de (0 a 5) V debe ser de máximo 0,1 % del margen de medición y resolución mínima 1 mV
Salidas	
20	El datalogger proveerá voltajes de salida conmutados (ON-OFF) para la alimentación energética eficiente de sensores y control de periféricos.
Especificaciones Eléctricas	
21	Voltaje de alimentación que incluya el rango de 11 - 15 VDC
22	El datalogger debe tener un sistema de descarga a tierra de seguridad.
23	Protección contra EMI (interferencia electromagnética, por sus siglas en inglés) y ESD (descargar electrostáticas, por sus siglas en inglés) estándar
24	Debe cumplir con la norma IEC 61000-4-3 Inmunidad a Campos RF
25	Debe cumplir con la norma IEC 61000-4-4 Inmunidad EFT
26	Debe cumplir con la norma IEC 61000-4-5 Sobre voltaje
27	Debe cumplir con la norma IEC 61000-4-6 Inmunidad a RF conducida
Condiciones Ambientales de Operación	
28	Temperatura de operación debe incluir el rango entre -20°C a +50°C
29	Humedad relativa de operación debe incluir el rango de 5...95 %
30	Grado de protección IP 40 o NEMA equivalente o mayor
Interfaces de los Sensores	
31	Los intervalos de muestreo de los sensores deben ser programables de forma independiente para cada canal
32	Los sensores podrán muestrearse al menos una vez por segundo
33	El datalogger (registrador de datos) debe permitir la configuración independiente de cada sensor considerando sus parámetros de medición y las constantes de calibración.
34	Para las entradas de corriente y voltaje de referencia, el datalogger deberá permitir la compensación de cualquier incertidumbre total, mediante configuración del usuario.
35	En cualquier caso, el contratista deberá garantizar que se conecten todos los sensores con total funcionalidad de forma directa sin convertidores de ningún tipo.
Sistema operativo y software del datalogger	
36	Realizar además de las funciones mencionadas en la descripción, las funciones propias del datalogger como adquisición, procesamiento, transmisión y archivo de datos las 24 horas, sin necesidad de intervención de un operador; y además deberá tener la capacidad de diagnóstico del sistema.
37	Debe ser completamente configurable por el usuario y proporcionará la interfaz y toda la funcionalidad necesaria para la adición y parametrización de sensores y periféricos disponibles comercialmente de diversos fabricantes.
38	Debe permitir configurar funciones de alarma que se activen cuando cualquier parámetro medido o calculado supere valores de umbrales y/o razón de cambio y dichos datos deberán enviarse inmediatamente por el transmisor satelital y cualquier otro medio con que cuente el registrador.

	<i>Debe permitir en hardware y software la generación de alarmas de los diferentes sensores para la transmisión a través de los sistemas de comunicación.</i>
39	<i>Debe permitir cálculos estadísticos como valores promedio, máximos y mínimos, desviación estándar y valores acumulativos para periodos definidos por el usuario.</i>
40	<i>Debe soportar como mínimo los protocolos TCP/IP, FTP, HTTP y SMTP para el envío de datos y/o administración de la plataforma de forma remota.</i>
41	<i>Sincronización de la hora mediante la red de transmisión o servidor de hora estándar.</i>
42	<i>Deberá soportar como mínimo formatos de salida estándar como pseudobinario, ASCII y CSV.</i>
43	<i>Deberá permitir la conexión y lectura de datos a través de un equipo portátil (por lo menos por puerto USB) 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 7 o superior que permita realizar las tareas descritas y además la visualización numérica y gráfica de la información recolectada.</i>
44	<i>Se requiere que el datalogger proporcione la medida de tensión de batería.</i>
45	<i>El datalogger debe permitir la configuración de zona horaria UTC y GMT</i>
46	<i>El datalogger permite la actualización de firmware</i>
47	<i>Licencias de software del datalogger ilimitadas para uso del IDEAM en modalidad perpetua con soporte y derecho de actualización de versiones mínimo por dos años luego de finalizado el contrato o el tiempo de garantía y servicio ofrecido en la propuesta.</i>
Transmisión de Datos	
48	<i>Deberá soportar comunicación remota bidireccional, para conocer el estado de funcionamiento y realizar labores de mantenimiento, configuración y actualización remota del software, con los medios de comunicación de 2 vías soportados (GPRS, TCP/IP...). Sin que esto dependa de una IP fija.</i>
49	<i>Deberá soportar diversos tipos de comunicación como mínimo GOES, Inmarsat, Iridium, Ethernet TCP/IP, GSM-GPRS, VHF-UHF.</i>
50	<i>El sistema enviará mensajes de datos automáticamente a intervalos definidos por el usuario. El sistema deberá permitir configurar varios mensajes, con datos diferentes, para distintos fines y necesidades del usuario, en diferentes intervalos de tiempo.</i>
51	<i>Debe ser compatible en hardware y software con el sistema de transmisión ofertado, debe tener mínimo la capacidad de tener transmisión GPRS y Satelital simultáneamente.</i>
Modem GPRS	
52	<i>Debe contar con modem GSM/GPRS integrado a la plataforma colectora de datos, con tecnología 3G y 4G o mayor con soporte de datos y SMS, que opere en las bandas autorizadas por el gobierno colombiano y que opere sobre las redes de los operadores comerciales en Colombia.</i>
53	<i>Se acepta modem externo del cual el fabricante de la plataforma debe expedir un documento certificando la compatibilidad y funcionalidad tanto en hardware como en software con la misma, deberá cumplir con las condiciones ambientales de operación (Ítems 28, 29 y 30), solicitadas para el datalogger.</i>
54	<i>Grado de protección IP 30 o NEMA equivalente o mayor</i>
55	<i>Voltaje de alimentación que incluya el rango de 11 - 15 VDC</i>
56	<i>Debe tener un sistema de descarga a tierra de seguridad</i>
57	<i>El proveedor debe suministrar la antena modem apropiada que garantice la comunicación vía GPRS</i>
58	<i>El proveedor debe garantizar como mínimo dos (2) años de servicio de transmisión de datos con un plan de</i>

	<i>datos de mínimo 500MB mensual</i>
59	<i>Incluir todos los accesorios necesarios para garantizar la transmisión vía GPRS, así como los accesorios necesarios para realizar configuraciones a través del computador personal.</i>
Adquisición o Registro de Datos	
59	<i>Control funcional de cada sensor y de su conexión para evitar el almacenamiento y transmisión de valores que no sean reales, considerando su inclusión en la etiqueta de calidad.</i>
60	<i>Control de las muestras obtenidas de los sensores con objeto de garantizar la calidad del procesado posterior (rangos y variabilidad entre medidas), asociando cada dato a una etiqueta de calidad</i>
61	<i>La información hidrometeorológica colectada y transmitida por el conjunto datalogger transmisor llamado DCP (Data Colector Point) debe poderse integrar sin costo adicional, al sistema central de visualización utilizado por el IDEAM.</i>

1.3. Sistema de Comunicación y Telemetría

El sistema de comunicaciones y telemetría deberá permitirle a la estación, además del envío de datos programados en los intervalos y horas indicadas y el envío de alarmas en tiempo real y demás requerimientos mencionados en este documento. De tal manera que el CONTRATISTA deberá garantizar que los equipos de transmisión se integren con el Datalogger y garantizar la prestación del servicio de comunicaciones, además de cumplir mínimo con las siguientes especificaciones:

SISTEMA DE COMUNICACIÓN Y TELEMETRÍA	
Descripción: <i>La estación contará con un sistema de comunicaciones y telemetría que permita sin limitación de coberturas, cubrir la geografía colombiana, con alta disponibilidad y bajo riesgo de caída en caso de desastres naturales. El sistema de comunicaciones y telemetría deberá permitirle a la estación, el envío de datos programados en los intervalos y horas indicadas y el envío de alarmas en tiempo real. De tal manera que el CONTRATISTA deberá garantizar que los equipos de transmisión se integren con el Datalogger y garantizar la prestación del servicio de comunicaciones, además de cumplir mínimo con las siguientes especificaciones:</i>	
Ítem	Requerimientos Técnicos de Obligatorio Cumplimiento
Transmisor	
1	<i>Tipo GOES configurable a 300 y 1200 bps.</i>
2	<i>Tipo de Transmisión: Self-Time y Random. El transmisor ofertado debe permitir de manera conjunta los dos tipos de transmisión.</i>
3	<i>Debe tener formato de transmisión como mínimo ASCII, Pseudo-binario</i>
4	<i>La potencia de transmisión debe ser de 32 W o menor.</i>
5	<i>Temperatura de operación debe incluir el rango entre -20°C a +50°C</i>
6	<i>Humedad relativa de operación debe incluir el rango de 5...95 %</i>
7	<i>GPS incorporado para ajuste de reloj y frecuencia: Se debe entregar la antena GPS con cable de al menos, siete (7) metros. Debe incluir soporte y/o accesorios de instalación, en caso de que la antena lo requiera.</i>
8	<i>Para la conexión del cable de la antena, el proveedor deberá utilizar conectores de tipo N, que son resistentes a la corrosión.</i>
9	<i>Voltaje de alimentación que incluya el rango de 11.0 - 14 VDC</i>

10	Protegido contra inversión de polaridad en alimentación, contra circuitos abiertos y cortos en la salida de RF, accesorio de protección contra rayos
11	Certificado NESDIS y con DCPRS versión 2.0.
12	El transmisor no debe tener una fecha de fabricación mayor a dos (2) años del momento de la oferta
13	Software de diagnóstico y configuración. Licencias de software deben ser ilimitadas para uso del IDEAM en modalidad perpetua con soporte y derecho de actualización de versiones mínimo por dos (2) años luego de finalizado el contrato o el tiempo de garantía y servicio ofrecido en la propuesta.
14	El transmisor satelital debe poder configurar el ID, intervalo de transmisión, canal, velocidad de transmisión, periodo de transmisión de datos o redundancia en la transmisión de los datos y la ventana de transmisión a través del datalogger.
15	Manual de configuración y operación del transmisor en inglés y en español (se acepta sin traducción oficial).
16	Todos los accesorios que garanticen la conexión entre la plataforma colectora de datos ofertada con el transmisor GOES ofertado y de todo el sistema de transmisión satelital entre sí.
Antena GOES	
1	Frecuencia central: 401.8 MHz.
2	Ancho de banda: 2 MHz.
3	Impedancia de entrada: 50Ω
4	Temperatura de operación debe incluir el rango entre -20°C a +50°C
5	Humedad relativa de operación debe incluir el rango de 5...95 %
6	Construcción en materiales resistentes a la corrosión y a la radiación ultravioleta.
7	Debe ser capaz de soportar vientos de hasta 185 km/h
8	Cable coaxial de diez (10) metros con conectores compatibles con el transmisor satelital GOES ofertado y la antena
9	Soporte y base para la antena en materiales resistentes a la corrosión que permita realizar ajustes en elevación de 0° a 90° y en azimut de 0 a 360°, con tornillería en acero inoxidable
10	Todos los accesorios que garanticen su funcionamiento con el transmisor GOES ofertado y de todo el sistema de transmisión satelital entre sí.

1.4. Sistema de Alimentación Eléctrica

Teniendo en cuenta que cada estación debe contar con un sistema de alimentación autónomo y permanente, que genere electricidad con la calidad requerida para las estaciones, el CONTRATISTA, con base en el consumo de los componentes de sus estaciones y los requerimientos aquí descritos, deberá realizar un diseño de sistema de alimentación eléctrica que garantice su cumplimiento.

SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN	
Descripción: El sistema de alimentación deberá garantizar el suministro eléctrico autónomo, continuo y permanente para las estaciones y debe estar conformado por panel solar, regulador y batería; independiente a cualquier otro sistema que componga la estación. Por ello, se considera el uso de energía de 12V DC basada en baterías que se cargarán a través de paneles solares. Además, el sistema de alimentación, deberá cumplir mínimo con las siguientes especificaciones:	

Ítem	Requerimientos Técnicos de Obligatorio Cumplimiento
Batería	
1	Debe ser para aplicaciones solares
2	Debe ser recargable y de libre de mantenimiento
3	Debe ser de ciclo profundo
4	Debe ser de tipo AGM o GEL
5	Voltaje nominal 12V
6	Capacidad ≥ 100 Ah
7	Auto descarga mensual $< 4\%$
8	Ciclos de uso al 30% DOD (profundidad de descarga) ≥ 1200 ciclos
9	Temperatura de operación (carga/descarga): debe incluir el rango entre: -10°C a $+40^{\circ}\text{C}$
10	Dimensiones $\leq 33\text{cm} \times 18\text{cm} \times 22\text{cm}$ (largo x ancho x alto)
11	Peso $\leq 35\text{Kg}$
11	Se debe presentar guía de instalación de la batería
Panel Solar	
1	Potencia $\geq 80\text{W}$
2	Eficiencia del módulo $\geq 13\%$
3	Voltaje de operación acorde a un sistema de alimentación de 12V
4	El vidrio debe ser anti-reflectivo
5	Grado de protección IP 65 o NEMA equivalente o mayor
6	Temperatura de operación debe incluir el rango entre -10°C a $+50^{\circ}\text{C}$
7	Construcción en materiales resistentes a la corrosión y a la radiación ultravioleta
9	Debe tolerar y continuar funcionando con vientos de 60 m/s o mayor y/o soportar carga de viento fuerte de 2400Pa y carga de nieve de 5400Pa
10	Seguridad y desempeño IEC 61730 o UL 1703.
11	Vida útil ≥ 15 años
12	El panel solar debe incluir cable de mínimo diez (10) metros
13	Se debe presentar manual y/o guía de instalación
Cargador	
1	Tipo PWM o MPPT
2	Compatible con baterías AGM o GEL

3	Capacidad de 10A
4	Voltaje nominal de 12V
5	Debe tener protección contra la sobrecarga de la batería
6	Debe tener protección de inversión de polaridad en entradas
7	Debe tener función de compensación de temperatura
8	Debe contar con indicador del estado de la batería y de la carga
9	Temperatura de operación debe incluir el rango entre -10°C a +50°C
10	Grado de protección IP 32 o NEMA equivalente o mayor
11	Se debe presentar manual del cargador

1.5. Protecciones Eléctricas

Las estaciones meteorológicas automáticas estarán protegidas contra daños causados por sobre-voltajes inducidos por rayos en todas las líneas de entrada de los sensores, líneas de alimentación eléctrica y de comunicación. Para un correcto funcionamiento de las protecciones es importante que la puesta a tierra en las instalaciones a proteger se haya realizado correctamente. El diseño de la protección contra transitorios será modular para facilitar el cambio del dispositivo protector sin necesidad de utilizar herramientas especiales.

Para evitar los efectos indeseados causados por perturbaciones externas, se montará dentro de cada gabinete un dispositivo de supresión de sobretensiones con tiempo de repuesta suficiente para desviar a tierra las sobretensiones antes de llegar a afectar a los equipos del gabinete.

SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS Y SOBRETENCIONES

Descripción: La estación meteorológica automática estará protegida contra daños causados por sobre-voltajes inducidos por rayos en todas las líneas de entrada de los sensores, líneas de alimentación eléctrica y de comunicación. Además, el sistema de protección contra descargas, deberá cumplir mínimo con las siguientes especificaciones:

Ítem	Requerimientos Técnicos de Obligatorio Cumplimiento
Protección contra descargas	
Para-rayos y Puesta a Tierra	
1	Pararrayos tipo Franklin de 5 puntas con soporte en tubo de 1 ½" de diámetro y 3 metros de longitud.
2	Doce (12) metros de cinta solida que cumpla con la normativa RETIE, la norma NTC 4552 y la norma NTC 2050. (NO cobre)

3	3 Varillas de 2.4 metros de longitud. Copperweld y un diámetro de 5/8" o 16 mm, distribuidas de forma equidistante a lo largo del anillo conductor y separadas al menos la longitud de cualquiera de ellas, siendo recomendable que la distancia entre dos picas consecutivas sea de al menos el doble de su longitud.
	Se conectarán a tierra mediante conductores de protección de sección, al menos 2,5 mm ² las estructuras metálicas de la torre de viento, el gabinete, el soporte del pluviómetro y cuantas masas metálicas de la parcela sean susceptibles de ser puestas a tierra incluyendo la valla del cerramiento.
5	Bultos de gel (suelo artificial) de 25Kg.
6	La medición de la impedancia de la tierra debe ser menor a 10 ohmios y deberá ser certificada con medición realizada con teluometro, el cual deberá contar con su respectivo certificado de calibración menor a un año.

SENSORES

Los sensores son los elementos encargados de la medición de las distintas variables meteorológicas. Con respecto a ellos existen una serie de características generales que contribuyen a la sostenibilidad a largo plazo de las medidas adquiridas y que se deben incluir en los sensores ofertados y suministrados. Éstas son:

- Las características funcionales que incluyen la capacidad del instrumento para proporcionar las medidas con la incertidumbre establecida en todo el rango de funcionamiento definido y para todas las condiciones medioambientales de la instalación: incertidumbre en la medida, tiempo de respuesta, estabilidad a largo plazo, histéresis, rango de operación, umbral de arranque y sensibilidad.
- El mantenimiento de la trazabilidad de las medidas a lo largo de su ciclo operativo que comprende los procedimientos recomendados de verificación, ajuste y calibración.
- La fiabilidad de funcionamiento, que implica que el diseño del sensor y sus características permitan su operación durante extensos períodos de tiempo sin perder dichas características con un mínimo de intervención humana.

Las características técnicas y funcionales de los sensores meteorológicos solicitados deberán responder como mínimo a lo contemplado en la última versión de la Guía de Instrumentos y Métodos de Observación de la Organización Meteorológica Mundial y deberán estar resueltos los principales problemas que estos plantean, como son:

- Los efectos adversos de la temperatura.
- La deriva a largo plazo.
- La lentitud de la respuesta a los cambios bruscos de las variables meteorológicas.
- La falsedad de las medidas motivadas por ruidos electrónicos.

En general, las características técnicas de los sensores deberán soportarse mediante documentación del fabricante, por certificaciones, informes de ensayos y/o pruebas de laboratorio cuando se requiera, expedidos por organismos técnicos oficialmente reconocidos o estudios comparativos de organismos acreditados atendiendo la normatividad técnica aplicable y el cumplimiento de estándares internacionales, para equipos de monitoreo meteorológico.

Los sensores 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. La calidad de sus diferentes componentes debe soportar las diferentes condiciones climáticas y ambientales existentes en el territorio colombiano y ser resistentes a la corrosión y se suministrarán con las longitudes de cable necesarias para su alimentación y transmisión de la señal.

1.6. SENSOR DE PRECIPITACIÓN POR BALANCÍN

Para las áreas de precipitación baja o moderada que se registran en algunas regiones del territorio colombiano se requiere la adquisición de pluviómetros de balancín.

SENSOR DE PRECIPITACIÓN POR BALANCIN	
Descripción: Para las áreas de precipitación baja o moderada que se registran en algunas regiones del territorio colombiano se requiere la adquisición de pluviómetros de balancín que cumplan con dichas necesidades, mantenimiento y además mínimo con las siguientes especificaciones:	
Ítem	Requerimientos Técnicos de Obligatorio Cumplimiento
Pluviómetro de Balancín	
1	Principio de Medición: Balancín.
2	Área de Captación: 200 cm ²
3	Tipo de sensor: Contacto magnético.
4	Interface de salida: pulsos o SDI-12 V1.3 o superior protocolo estándar abierto.
5	Exactitud total:
	±0.2 mm para intensidades ≤ 5 mm/h
	±2% para intensidades ≤200mm/h y >5mm/h
	5% para intensidades >200mm/h
6	Resolución: 0.2 mm o menor.
7	Rango de intensidad (0 a 200) mm/h o mayor.
8	Temperatura de operación debe incluir el rango de 0°C a +50°C.
9	Humedad relativa de operación debe incluir el rango de 5...95 %
10	Voltaje de alimentación que incluya el rango de 11.0 - 15 VDC
11	Grado de protección IP 54 o NEMA equivalente o mayor
12	Construcción en materiales resistentes a la corrosión y a la radiación ultravioleta.
13	Debe contar con nivel de burbuja circular incorporado
14	La conexión entre el sensor ofertado y la plataforma colectora de datos debe ser de forma directa. No se aceptan convertidores de ningún tipo.
Accesorios	

15	Cable de conexión de quince (15) metros o mayor con conector, originales de fábrica
16	Soporte y base con tornillería en acero inoxidable el cual debe evitar la vibración y soportar vientos fuertes.
17	Todos aquellos accesorios necesarios para la instalación, conexión y correcto funcionamiento del sensor.
18	Trampa protectora contra hojas e insectos que no afecte la medición
19	Certificado FAT (Factory Acceptance Test) expedido por el fabricante.
20	Manuales de conexión, mantenimiento y configuración. En español e inglés.

1.7. SENSOR DE TEMPERATURA Y HUMEDAD DEL AIRE

SENSOR DE TEMPERATURA Y HUMEDAD	
Descripción: El sensor de temperatura y humedad deberá garantizar estabilidad a largo plazo cumpliendo como mínimos con las siguientes especificaciones:	
Ítem	Requerimientos Técnicos de Obligatorio Cumplimiento
Sensor T/H	
1	El sensor debe ser de funcionamiento dual, es decir, debe medir las variables temperatura y humedad relativa del aire simultáneamente
2	Interfaces de salida: Análoga de 0-1 V o serial SDI-12 V1.3 o superior en protocolo estándar abierto
3	Constante de tiempo ≤ 40 s
4	Voltaje de alimentación que incluya el rango de 11.0 - 15 VDC
5	Consumo activo en medición: ≤ 10 mA
6	Materiales de construcción resistentes a la corrosión.
7	La conexión entre el sensor ofertado y la plataforma colectora de datos debe ser de forma directa, no se aceptan convertidores de ningún tipo.
Temperatura	
8	Principio de funcionamiento: resistencia de platino u otro tipo con características de desempeño, estabilidad a largo plazo y confiabilidad iguales o superiores
9	Rango de medición: debe incluir el rango entre -30°C hasta 60°C
10	Exactitud total: $\pm 0.15^{\circ}\text{C}$ para $-10^{\circ}\text{C} < T \leq +40^{\circ}\text{C}$ o mejor $\pm 0.3^{\circ}\text{C}$ para $T > +40^{\circ}\text{C}$ o mejor
11	Resolución $\leq 0.1^{\circ}\text{C}$
Humedad	
12	Rango de medición de humedad: rango entre 0% hasta 100%
13	Resolución $\leq 1\%$

14	Exactitud total $\pm 3\%$ en todo el rango de temperatura
15	Estabilidad a largo plazo $\pm 1\%$ por año
Accesorios	
16	Protector o carcasa de radiación solar, recomendado por el fabricante
17	Soporte de fijación o base en acero inoxidable
18	Certificado de calibración expedido por el fabricante del mismo o autoridad competente con trazabilidad a patrones internacionales con antigüedad menor a 6 meses al momento de la entrega, cumpliendo con el estándar de la ISO 17025. Mínimo para los siguientes puntos: <ul style="list-style-type: none"> Temperatura: -5°C, 0°C, 10°C, 20°C, 30°C y 40°C Humedad: 35%, 50%, 65%, 80% y 90%
19	Cable de conexión de seis (6) metros o mayor con conector, originales de fábrica
20	Manuales de conexión, mantenimiento y configuración. En español e inglés.
21	Si el sensor tiene salida serial SDI-12 V1.3, debe tener interfaz para conexión al PC y los accesorios y software necesarios para hacerlo.
22	Todos aquellos accesorios necesarios para la instalación, conexión y correcto funcionamiento del sensor

1.8. SENSOR DE PRESIÓN ATMOSFÉRICA

SENSOR DE PRESIÓN ATMOSFÉRICA	
Descripción: Sensor de presión atmosférica	
Ítem	Requerimientos Técnicos de Obligatorio Cumplimiento
Sensor Presión Atmosférica	
1	Principio de medición: capacitivo o piezoresistivo.
2	Rango de medición debe incluir el rango de (500 a 1100) hPa
3	Resolución $\leq \pm 0,1$ hPa en salida analógica o $\leq \pm 0,01$ hPa en salida digital
4	Exactitud $\leq 0,5$ hPa a 20° y $\leq 0,7$ hPa entre 0 y 40°C
5	Linealidad $\leq \pm 0,5$ hPa.
6	Histéresis $\leq 0,06$ hPa.
7	Estabilidad largo plazo $\leq \pm 0,1$ hPa/año
8	Tiempo de respuesta $\leq 2\text{s}$ para sensores análogos o $\leq 50\text{s}$ para sensores digitales
9	Interfaz de salida: SDI-12 V 1.3 o superior protocolo estándar y/o analógica entre el rango de (0 - 5) V.
10	Temperatura de operación debe incluir el rango de $(-10$ a $50)^{\circ}\text{C}$
11	Materiales de construcción resistentes a la corrosión
12	Grado de protección IP32 o mayor.
13	Toma de presión para la instalación en exterior
14	Voltaje de alimentación que incluya el rango de 11 - 15 VDC

15	Consumo activo de medición $\leq 18\text{mA}$ en estado activo y $\leq 1\text{mA}$ en estado de reposo
16	La conexión entre el sensor ofertado y la plataforma colectora de datos debe ser de forma directa, no se aceptan convertidores de ningún tipo
Accesorios	
17	Certificado de calibración expedido por el fabricante del mismo o autoridad competente con trazabilidad a patrones internacionales con antigüedad menor a 6 meses, cumpliendo con el estándar de la ISO 17025. Mínimo para los siguientes puntos: Presión Atmosférica: 560 hPa, 620 hPa, 680 hPa, 740 hPa, 760 hPa, 800 hPa, 860 hPa, 920 hPa, 980 hPa, 1015 hPa y 1050 hPa
18	Manuales de conexión, mantenimiento y configuración. En español e inglés.
19	Cable de conexión con conector, originales de fábrica
20	Si el sensor tiene salida serial SDI-12 V1.3, debe tener interfaz para conexión al PC y los accesorios y software necesarios para hacerlo.
21	Todos aquellos accesorios necesarios para la instalación, conexión y correcto funcionamiento del sensor.

1.9. SENSOR DE VELOCIDAD Y DIRECCIÓN DEL VIENTO

SENSOR DE DIRECCIÓN Y VELOCIDAD DEL VIENTO	
Descripción: Sensor de Velocidad y Dirección del Viento	
Ítem	Requerimientos Técnicos de Obligatorio Cumplimiento
Sensor De Dirección y Velocidad del Viento	
1	El sensor debe ser de funcionamiento dual, es decir, debe medir las variables dirección y velocidad del viento simultáneamente
2	Tipo: Ultrasónico 2D.
3	Interfaces de salida SDI-12 V1.3 o superior protocolo
4	Tiempo de respuesta $\leq 250\text{ ms}$
5	Temperatura de operación debe incluir el rango de -10°C a 50°C
6	Humedad de operación debe incluir el rango de 5% a 100% HR
7	Grado de protección IP 65 o NEMA equivalente o mayor
8	Material aluminio anodizado u otro material resistente a la corrosión y a los rayos UV
9	Voltaje de alimentación que incluya el rango de 11 - 15 VDC
10	Consumo activo en medición $\leq 150\text{ mA}$
11	La conexión entre el sensor ofertado y la plataforma colectora de datos debe ser de forma directa, no se aceptan convertidores de ningún tipo
Velocidad del viento	
12	Rango de medición debe incluir el rango de 0 a 60 m/s
13	Exactitud $\pm 0,3\text{ m/s}$ para velocidades $\leq 5\text{ m/s}$

	$\pm 5\%$ para velocidades > 5 m/s
14	Resolución $\leq 0,1$ m/s.
Dirección del viento	
15	Rango de medición 0° hasta 359°
16	Exactitud $\leq 3^\circ$
17	Resolución $\leq 1^\circ$
Accesorios	
18	Cable de conexión de quince (15) metros o mayor con conector, originales de fábrica
19	Soporte y/o accesorios con tornillería en acero inoxidable
20	Certificado FAT (Factory Acceptance Test) expedido por el fabricante.
21	Debe tener interfaz para conexión al PC y los accesorios y software necesarios para hacerlo.
22	Manuales de conexión, mantenimiento y configuración. En español e inglés.
23	Todos aquellos accesorios necesarios para la instalación, conexión y correcto funcionamiento del sensor.

1.10. OBRA CIVIL PARA LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS.

El contratista es responsable de la ejecución de las obras civiles necesarias para instalar las estaciones meteorológicas, teniendo en cuenta que para este proyecto se propone la construcción de un cerramiento para la instalación del mástil, gabinete de equipos electrónicos y pluviómetro. Para su ejecución, de encontrarlo necesario según las condiciones de terreno, se propondrá las modificaciones necesarias de la obra civil propuesta inicialmente, según resultados de la visita de campo a realizar en los primeros cinco (5) días hábiles posteriores a la firma del acta de inicio del contrato, la logística de desplazamiento estará a cargo del contratista. Los resultados y ajustes propuestos, corresponderán con los requisitos técnicos establecidos por el IDEAM, quien emitirá su aprobación, previo al inicio de las obras.

Las obras civiles deben ser realizadas de acuerdo a los planos tipos, sin embargo, se podrán realizar modificaciones y/o adiciones de los elementos constitutivos de la obra civil en función de las condiciones particulares de cada uno de los sitios seleccionados para el emplazamiento de las estaciones, los cuales deben ser compilados y entregados a la supervisión técnica del IDEAM para su revisión y **aprobación**; en todo caso una vez realizadas las visitas de toma de datos de campo por parte del CONTRATISTA y el IDEAM, Las modificaciones propuestas no generaran valores adicionales al presupuesto contractual establecido. La logística de desplazamiento del personal del IDEAM estará a cargo del CONTRATISTA.

Si, dentro de la estación a repotenciar se encuentra instrumental convencional, y de requerirse, debe ser removido. En tal caso el CONTRATISTA debe garantizar la correcta desinstalación en común acuerdo con el IDEAM, y así mismo, garantizar la funcionabilidad de los instrumentos convencionales que por parte del Instituto se requieran sean re-instalados garantizando su correcta operatividad, para tal fin se debe coordinar previamente con el personal técnico delegado o la supervisión técnica los emplazamientos respectivos. Para toda estructura existente que se encuentre dentro de la estación se deberá concertar con el Instituto su reutilización o, en dado caso su desinstalación y correcta disposición final.

El contratista es responsable de realizar las obras y actividades asociadas, garantizando buenas prácticas ambientales y el cumplimiento de la normativa ambiental vigente y los requerimientos particulares en cada uno de los sitios a intervenir. Hará uso adecuado de los recursos naturales (agua, suelo, aire) y evitará la generación de

desperdicios o sobrantes que puedan generar contaminación o emisión de residuos nocivos o peligrosos al suelo, agua o aire. Al finalizar labores, realizará una limpieza y recolección de los desperdicios y material de construcción sobrante hasta dejar en mejores o iguales condiciones las zonas intervenidas. El contratista asegura el uso de elementos de protección personal necesarios para minimizar riesgos de los trabajadores y personal que participen en las actividades. Igualmente, realizará oportunamente los pagos a proveedores locales por todo concepto. Las actividades a realizar en la construcción de la estación meteorológica, son:

- 1.10.1. Construcción de la viga perimetral en concreto $f'c=21$ MPa (210 kg/cm²) (3000 PSI), de sección de 0.25 metros de alto por 0.20 metros de ancho, del jardín meteorológico el cual delimita el área de la estación meteorológica de dimensiones de 8.00 metros por 7.00 metros, de ser necesario hacer modificaciones a las dimensiones se deberá solicitar aprobación a la supervisión técnica del IDEAM. De los 0.25 metros de alto de la viga perimetral, 0.10 metros quedarán por encima del terreno natural para empotrar la malla del cerramiento. La viga perimetral deberá quedar pintada en blanco vinilo hidropelente.
- 1.10.2. Se debe garantizar la instalación de tuberías transversales de 2" en la viga perimetral en el sentido que sea necesario, para permitir el desagüe del área dentro del cerramiento a fin de no permitir anegamientos en su interior.
- 1.10.3. Construcción de bases en concreto $f'c=21$ MPa (210 kg/cm²) (3000 PSI), de sección de 0.50 metros de alto por 0.20 metros de ancho por 0.20 de profundidad, para la instalación de los postes galvanizados sobre los cuales se fijará la malla eslabonada, galvanizada, con recubrimiento plastificado.
- 1.10.4. Se deben instalar cuatro postes esquineros con apoyos, los postes deben ser de un diámetro de 1,5", con protección en la parte superior en aluminio, acero galvanizado o del mismo material de los postes, y una altura de 2 metros, en el sitio donde quedarán instalados se debe realizar una excavación de al menos 50 centímetros de profundidad por 25 centímetros de ancho, estos soportes serán fundidos en concreto simple para garantizar la estabilidad de los postes, y su instalación será previa a la fundición de la viga perimetral. Adicionalmente deberán instalarse postes intermedios cada 2 metros, de acuerdo con las dimensiones del cerramiento, de tal forma que se garantice un soporte consistente para el templado de la malla, se deben pintar los postes de manera que no se permita su corrosión dado que estarán expuestos a la intemperie, con pintura con resistencia a la corrosión.
- 1.10.5. Suministro e instalación de malla eslabonada con huecos de 2" x 2", calibre 10', de 1.6 metros de altura elaborada en material plastificado, la misma debe ser anclada a los postes metálicos del cerramiento. En la parte superior de la malla se deben instalar tres hilos de alambre de púas plastificado.
- 1.10.6. Suministro, instalación y pintura en anticorrosivo y pintura final con aluminio extrarefectivo de los postes galvanizados, y de la puerta metálica; de la malla eslabonada, galvanizada, con recubrimiento plastificado que hacen parte del cerramiento de la estación meteorológica. Una vez fundida la viga perimetral y empotrada la malla se hará un remate angular o pismalla, en mortero sobre la viga, para que el agua lluvia pueda escurrir fácilmente.
- 1.10.7. La puerta será instalada, preferiblemente orientada al norte, la misma deberá conservar el diseño del cerramiento y tendrá portacandado.
- 1.10.8. Suministro e instalación de tres cuerdas de alambre de púas plastificado, los cuales se ubicarán sobre la parte alta de los postes galvanizados, como parte del cerramiento de la estación meteorológica.
- 1.10.9. Construcción de la base en concreto $f'c=21$ MPa (210 kg/cm²) (3000 PSI), para el soporte metálico galvanizado requerido para la instalación del mástil, y para la instalación de la base del pluviómetro.
- 1.10.10. De ser necesario adelantar actividades de demoliciones, desmonte de elementos, desinstalación de estructuras, retiro de equipos entre otras, el contratista se compromete a hacer la disposición final de los elementos no reutilizables y la entrega en el área operativa respectiva de los

elementos que sean considerados como devolutivos.

1.11. Torre estación climatológica:

Para la instalación de los sensores de velocidad y dirección de viento, temperatura y humedad del aire; de la antena, del panel solar, y del pararrayos en la estación climatológica, se instalará un mástil telescópico o torre, que sea abatible donde debe asegurar la ubicación de dichos sensores y elementos; y que además su capacidad de abatimiento permita realizar las operaciones de instalación y mantenimiento a nivel del suelo con el mínimo riesgo.

El mástil o torre dispondrá de sistema mecánico, para facilitar mediante torno tractor o cabestrante de fácil manejo y transporte. Este contará con una protección o permitir su resguardo, para garantizar su funcionalidad en el tiempo, siendo protegido contra distintas condiciones ambientales. Las operaciones de izado y abatimiento deben ser de forma segura por una sola persona, garantizando su fácil funcionamiento para el operario sin riesgo alguno a su integridad. El abatimiento de la torre se hará en dirección N, de forma que coincida con el vano de la puerta del cerramiento.

La torre estará constituida por un pedestal suficientemente resistente para soportar la carga de los equipos y un mástil telescópico, tubular o en estructura triangular, fabricados en aluminio y que permitan la operación de abatimiento con facilidad y la instalación en su extremo superior a una altura de 10 m sobre el nivel del suelo, del sensor de viento, garantizando su perpendicularidad y minimizando al máximo movimientos generados como consecuencia de ráfagas de viento. Además de soportar elementos auxiliares como el panel solar, sistema de pararrayos, sensor de temperatura y humedad, las antenas de satélite y GPRS, y el gabinete de equipos.

Las uniones se harán con tornillería y piezas que no rebasen la superficie exterior del mástil. El diámetro de los elementos tubulares disminuirá con la altura, siendo su diámetro en la parte superior tal que permita la instalación de los equipos. Si es preceptivo, en la parte inferior del fuste se dispondrá de un contrapeso interno tal que permita el equilibrio total entre los dos tramos de la columna frente a su eje o bulón de giro. De ser necesario, y previa concertación con la supervisión técnica de IDEAM, la torre se protegerá de la intemperie con una imprimación.

Toda la tornillería, grilletes, tensores, etc., serán de acero inoxidable. Se dejará en todos los cables de los sensores y tubos una longitud suficiente para permitir el abatimiento de la torre. Las bridas para el amarre de cables al fuste serán para intemperie y resistentes a las radiaciones UV.

El cableado de los respectivos equipos, sensores y puesta a tierra, deberán ser instalados mediante ductería sin quedar expuestos dentro del jardín meteorológico, con el fin de evitar posibles cortes durante el mantenimiento preventivo de la estación. En los planos se debe detallar las ducterías para los respectivos cables.

Se incorporarán al pedestal los soportes auxiliares necesarios para facilitar las siguientes acciones: fijado de columna mediante bulos o pasadores en base, anclaje del torno y limitador de giro de la torre para impedir que al abatirla el extremo superior toque el suelo.

Además, el pedestal tendrá los soportes que permitan sujetar el gabinete que contiene la plataforma colectora de datos, el transmisor de satélite, el regulador, las protecciones y la batería. Por encima del gabinete se montarán la placa solar y las antenas GPRS y de satélite.

El sensor de velocidad y dirección del viento se montará en el extremo superior de la torre, debidamente orientado en la dirección indicada sobre el mismo o por el método de apuntamiento que recomiende el fabricante, empleando para ello una brújula de suficiente precisión u otro sistema de posicionamiento.

Todos los materiales a emplear cumplirán las características técnicas que se especifican en este documento, estarán en perfectas condiciones y en garantía, serán de primera calidad y quedarán perfectamente instalados. La supervisión del contrato, puede ordenar que se verifiquen los análisis y ensayos de materiales que en cada caso resulten pertinentes y los gastos que se originen serán por cuenta del contratista.

La supervisión del contrato podrá rechazar cualquier material o componente que a su juicio no reúna las características necesarias.

2. ESTACIONES HIDROLOGICAS AUTOMATICAS

2.1. GABINETE

GABINETE	
Descripción: El gabinete deberá alojar, proteger y garantizar las condiciones adecuadas para el funcionamiento del Datalogger, el transmisor satelital, el sensor de presión, el regulador, la batería, demás componentes y sistemas de interconexión eléctrica y de datos. Además, el gabinete deberá cumplir mínimo con las siguientes especificaciones:	
Ítem	Requerimientos Técnicos de Obligatorio Cumplimiento
Gabinete	
1	Hermético, resistente a la corrosión, oxido, polvo, agua y radiación ultravioleta, gabinete no metálico.
2	Dimensiones mínimas de 800mmx600mmx250mm.
3	Grado de protección IP66 o NEMA 4X o mayor
4	Cerradura (chapa) de seguridad, tipo intemperie anticorrosiva, con sistema de anclaje o seguridad interno. No se permiten candados externos.
5	Contratapa metálica anticorrosiva la cual debe ser removible, con punto de conexión para ser aterrizada eléctricamente.
6	Un (1) contacto de puesta a tierra en su parte interna inferior
7	Cuatro (4) orificios de 10mm con su respectiva prensa estopa y tapón, garantizando la protección IP o NEMA del gabinete
8	Cuatro (4) orificios de 18mm con su respectiva prensa estopa y tapón, garantizando la protección IP o NEMA del gabinete
9	Debe tener un (1) interruptor bipolar (no se acepta breaker) con fijación para riel DIN, para el encendido o apagado.
10	Debe tener un (1) porta fusible con fijación para riel DIN y un (1) fusible de 10A, conectado en serie con el interruptor general.
11	Cuarenta (40) borneras dobles de control para riel DIN (1 entrada / 1 salida) de conexión por tornillo, para cable AWG 14 (2.08mm ²) con sus respectivos numeradores
12	Diez (10) borneras dobles de puesta a tierra para riel DIN de conexión por tornillo, para cable AWG 14 (2.08mm ²) con sus respectivos identificadores
13	<p>Debe contar con protector para líneas de alimentación DC. Sujeción para montaje sobre carril DIN- Rail y el protector se conectará a la línea principal de alimentación y a al borne equipotencial de tierras del gabinete y debe cumplir las siguientes especificaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tensión nominal: 12 V DC - Tensión máxima (Maximun Continus Operatin Voltage Uc): Entre 16 y 24 VDC. - Corriente nominal: 10 A - Corriente de descarga nominal: 5 KA o mayor.
14	Se debe incluir protección para corrientes inducidas (surge arrestor) para la entrada de la señal RF proveniente del satélite.

15	Debe contar canaleta plástica de 60x60mm con su respectiva tapa en el interior del gabinete.
16	Diseño de distribución interna de elementos, canaletas y borneras, el cual deberá ser presentado para aprobación por parte del IDEAM, previo a la entrega, instalación y/o recepción del gabinete.
Accesorios	
17	Juego de llaves de la chapa del gabinete
18	Cinco (5) metros de cable para instrumentación y control, de 8 hilos conductores individuales 18 AWG (1.02mm ²)
19	Debe contener al menos 300 gramos de desecante para absorber la humedad del interior del gabinete
20	Manuales de montaje. En español e inglés.
21	Todos aquellos accesorios necesarios para la instalación, conexión y correcto funcionamiento

2.2. PLATAFORMA COLECTORA DE DATOS (DATALOGGER)

La plataforma colectora de datos deberá cumplir como mínimo con las siguientes especificaciones, además de las mencionadas a lo largo de este documento y el contratista debe:

DATALOGGER	
Descripción: El Datalogger es el dispositivo electrónico usado para obtener los datos de los sensores, almacenarlos y transmitirlos, debe realizar como mínimo las siguientes operaciones: inicialización, muestreo de la salida de los sensores con la frecuencia y filtros establecidos, conversión de la salida de los sensores en dato hidrometeorológico, controles de calidad, promediado para obtener los denominados valores instantáneos de las variables meteorológicas, reducción de datos, almacenamiento de datos, generación de archivos para su envío y transmisión. Este equipo debe estar diseñado específicamente para aplicaciones de estaciones hidrometeorológicas y ambientales profesionales fijas. El conjunto datalogger transmisor llamado DCP (Data Colector Point) debe poderse integrar sin costo adicional, al sistema central de visualización utilizado por el IDEAM. El Datalogger, además deberá cumplir mínimo con las siguientes especificaciones:	
Ítem	Requerimientos Técnicos de Obligatorio Cumplimiento
Hardware	
1	Procesador de 16 bits o mayor
2	Memoria de 4 MB en RAM o mayor
3	Memoria de almacenamiento de datos flash interna mínimo de 4 MB tipo circular FIFO. No se acepta memoria CARD, ni memorias USB externas para cumplir con la capacidad solicitada.
4	El datalogger deberá contar con un reloj en tiempo real con precisión 20 segundos/mes o menor
5	Display iluminado integrado que permita visualizar los datos en campo. Cuando el operador necesite verificar los datos instantáneos el display debe estar encendido por períodos cortos de tiempo. En caso de no tener display integrado, se acepta un display externo de la misma marca del fabricante del datalogger siempre y cuando el proveedor suministre todos los accesorios necesarios para su conexión con el datalogger. El display externo deberá cumplir con las condiciones ambientales de operación (Ítems 28, 29 y 30), solicitadas para el datalogger.
Puertos de Comunicación	
6	Mínimo un (1) puerto de red Ethernet 10 Mbps o mayor. No se acepta ningún tipo de convertidor externo para reemplazar este puerto.
7	Mínimo un (1) puerto para la conexión al PC (descarga de información y configuración de plataforma). No se acepta ningún tipo de convertidor externo para reemplazar este puerto.
8	Mínimo un (1) puerto RS232 independiente con terminal DB9 o accesorio que permita la conexión física por terminal DB9 tipo macho, que permita conectar transmisores GOES, módems GPRS externos y enlaces de radio. No se acepta ningún tipo de convertidor externo para reemplazar el protocolo RS232.

9	Incluir todos los accesorios necesarios para la conexión entre la plataforma y el transmisor, así como los accesorios necesarios para realizar configuraciones y descarga de datos a través del computador personal.
Entradas para Sensores	
10	Conversión A/D de mínimo 16 bits o mayor.
11	Mínimo un (1) puerto RS485 para conexión de sensores, que permita conectar los sensores ofertados con este tipo de conexión. La conexión entre los sensores con este tipo de salida y la plataforma colectora de datos debe ser de forma directa, no se acepta ningún tipo de convertidor.
12	Mínimo un (1) puerto SDI-12 V1.3 o mayor en protocolo estándar abierto, que permita conectar y configurar los sensores solicitados con este tipo de salida. La conexión entre los sensores con este tipo de salida y la plataforma colectora de datos debe ser de forma directa, no se acepta ningún tipo de convertidor.
13	Mínimo dos (2) entradas análogas de voltaje con rango configurable por software entre (0 a 1) V, (0 a 5) V. La conexión entre los sensores con este tipo de salida y la plataforma colectora de datos debe ser de forma directa, no se acepta ningún tipo de convertidor.
14	Mínimo dos (2) entradas análogas de corriente con rango configurable por software entre (0 a 20) mA, (4 a 20) mA. La conexión entre los sensores con este tipo de salida y la plataforma colectora de datos debe ser de forma directa, no se acepta ningún tipo de convertidor.
15	Mínimo dos (2) entradas análogas de voltaje en rango de (0 a 50) mV con rango configurable por software. La conexión entre los sensores con este tipo de salida y la plataforma colectora de datos debe ser de forma directa, no se acepta ningún tipo de convertidor.
16	Mínimo dos (2) entradas digitales contadoras con resolución mínimo de 8 bits. La conexión entre los sensores con este tipo de salida y la plataforma colectora de datos debe ser de forma directa, no se acepta ningún tipo de convertidor.
Exactitud en Medida Entradas Análogas	
17	Exactitud para señales de (0 a 50) mV debe ser de máximo 50 uV y resolución mínima de 50uV
18	Exactitud para señales de (0 a 20) mA debe ser de máximo 50 uA y resolución mínima de 50uA
19	Exactitud para señales de (0 a 5) V debe ser de máximo 0,1 % del margen de medición y resolución mínima 1 mV
Salidas	
20	El datalogger proveerá voltajes de salida conmutados (ON-OFF) para la alimentación energética eficiente de sensores y control de periféricos.
Especificaciones Eléctricas	
21	Voltaje de alimentación que incluya el rango de 11 - 15 VDC
22	El datalogger debe tener un sistema de descarga a tierra de seguridad.
23	Protección contra EMI (interferencia electromagnética, por sus siglas en inglés) y ESD (descargar electrostáticas, por sus siglas en inglés) estándar
24	Debe cumplir con la norma IEC 61000-4-3 Inmunidad a Campos RF
25	Debe cumplir con la norma IEC 61000-4-4 Inmunidad EFT
26	Debe cumplir con la norma IEC 61000-4-5 Sobre voltaje
27	Debe cumplir con la norma IEC 61000-4-6 Inmunidad a RF conducida
Condiciones Ambientales de Operación	
28	Temperatura de operación debe incluir el rango entre -20°C a +50°C
29	Humedad relativa de operación debe incluir el rango de 5...95 %
30	Grado de protección IP 40 o NEMA equivalente o mayor
Interfaces de los Sensores	
31	Los intervalos de muestreo de los sensores deben ser programables de forma independiente para cada canal
32	Los sensores podrán muestrearse al menos una vez por segundo
33	El datalogger (registrador de datos) debe permitir la configuración independiente de cada sensor considerando sus parámetros de medición y las constantes de calibración.
34	Para las entradas de corriente y voltaje de referencia, el datalogger deberá permitir la compensación de

	<i>cualquier incertidumbre total, mediante configuración del usuario.</i>
35	<i>En cualquier caso, el contratista deberá garantizar que se conecten todos los sensores con total funcionalidad de forma directa sin convertidores de ningún tipo.</i>
Sistema operativo y software del datalogger	
36	<i>Realizar además de las funciones mencionadas en la descripción, las funciones propias del datalogger como adquisición, procesamiento, transmisión y archivo de datos las 24 horas, sin necesidad de intervención de un operador; y además deberá tener la capacidad de diagnóstico del sistema.</i>
37	<i>Debe ser completamente configurable por el usuario y proporcionará la interfaz y toda la funcionalidad necesaria para la adición y parametrización de sensores y periféricos disponibles comercialmente de diversos fabricantes.</i>
38	<i>Debe permitir configurar funciones de alarma que se activen cuando cualquier parámetro medido o calculado supere valores de umbrales y/o razón de cambio y dichos datos deberán enviarse inmediatamente por el transmisor satelital y cualquier otro medio con que cuente el registrador. Debe permitir en hardware y software la generación de alarmas de los diferentes sensores para la transmisión a través de los sistemas de comunicación.</i>
39	<i>Debe permitir cálculos estadísticos como valores promedio, máximos y mínimos, desviación estándar y valores acumulativos para periodos definidos por el usuario.</i>
40	<i>Debe soportar como mínimo los protocolos TCP/IP, FTP, HTTP y SMTP para el envío de datos y/o administración de la plataforma de forma remota.</i>
41	<i>Sincronización de la hora mediante la red de transmisión o servidor de hora estándar.</i>
42	<i>Deberá soportar como mínimo formatos de salida estándar como pseudobinario, ASCII y CSV.</i>
43	<i>Deberá permitir la conexión y lectura de datos a través de un equipo portátil (por lo menos por puerto USB) 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 7 o superior que permita realizar las tareas descritas y además la visualización numérica y gráfica de la información recolectada.</i>
44	<i>Se requiere que el datalogger proporcione la medida de tensión de batería.</i>
45	<i>El datalogger debe permitir la configuración de zona horaria UTC y GMT</i>
46	<i>El datalogger permite la actualización de firmware</i>
47	<i>Licencias de software del datalogger ilimitadas para uso del IDEAM en modalidad perpetua con soporte y derecho de actualización de versiones mínimo por dos años luego de finalizado el contrato o el tiempo de garantía y servicio ofrecido en la propuesta.</i>
Transmisión de Datos	
48	<i>Deberá soportar comunicación remota bidireccional, para conocer el estado de funcionamiento y realizar labores de mantenimiento, configuración y actualización remota del software, con los medios de comunicación de 2 vías soportados (GPRS, TCP/IP...). Sin que esto dependa de una IP fija.</i>
49	<i>Deberá soportar diversos tipos de comunicación como mínimo GOES, Inmarsat, Iridium, Ethernet TCP/IP, GSM-GPRS, VHF-UHF.</i>
50	<i>El sistema enviará mensajes de datos automáticamente a intervalos definidos por el usuario. El sistema deberá permitir configurar varios mensajes, con datos diferentes, para distintos fines y necesidades del usuario, en diferentes intervalos de tiempo.</i>
51	<i>Debe ser compatible en hardware y software con el sistema de transmisión ofertado, debe tener mínimo la capacidad de tener transmisión GPRS y Satelital simultáneamente.</i>
Modem GPRS	
52	<i>Debe contar con modem GSM/GPRS integrado a la plataforma colectora de datos, con tecnología 3G y 4G o mayor con soporte de datos y SMS, que opere en las bandas autorizadas por el gobierno colombiano y que opere sobre las redes de los operadores comerciales en Colombia.</i>
53	<i>Se acepta modem externo del cual el fabricante de la plataforma debe expedir un documento certificando la compatibilidad y funcionalidad tanto en hardware como en software con la misma, deberá cumplir con las condiciones ambientales de operación (Items 28, 29 y 30), solicitadas para el datalogger.</i>

54	Grado de Protección IP 30 o NEMA equivalente o mayor
55	Voltaje de alimentación que incluya el rango de 11 - 15 VDC
56	Debe tener un sistema de descarga a tierra de seguridad
57	El proveedor debe suministrar la antena modem apropiada que garantice la comunicación vía GPRS
58	El proveedor debe garantizar como mínimo dos (2) años de servicio de transmisión de datos con un plan de datos de mínimo 500MB mensual
59	Incluir todos los accesorios necesarios para garantizar la transmisión vía GPRS, así como los accesorios necesarios para realizar configuraciones a través del computador personal.
Adquisición o Registro de Datos	
59	Control funcional de cada sensor y de su conexión para evitar el almacenamiento y transmisión de valores que no sean reales, considerando su inclusión en la etiqueta de calidad.
60	Control de las muestras obtenidas de los sensores con objeto de garantizar la calidad del procesado posterior (rangos y variabilidad entre medidas), asociando cada dato a una etiqueta de calidad
61	La información hidrometeorológica colectada y transmitida por el conjunto datalogger transmisor llamado DCP (Data Colector Point) debe poderse integrar sin costo adicional, al sistema central de visualización utilizado por el IDEAM.

2.3. SISTEMA DE COMUNICACIÓN Y TELEMETRÍA

El sistema de comunicaciones y telemetría deberá permitirle a la estación, además del envío de datos programados en los intervalos y horas indicadas y el envío de alarmas en tiempo real y demás requerimientos mencionados en este documento. De tal manera que el CONTRATISTA deberá garantizar que los equipos de transmisión se integren con el Datalogger y garantizar la prestación del servicio de comunicaciones, además de cumplir mínimo con las siguientes especificaciones:

SISTEMA DE COMUNICACIÓN Y TELEMETRÍA	
Descripción: La estación contará con un sistema de comunicaciones y telemetría que permita sin limitación de coberturas, cubrir la geografía colombiana, con alta disponibilidad y bajo riesgo de caída en caso de desastres naturales. El sistema de comunicaciones y telemetría deberá permitirle a la estación, el envío de datos programados en los intervalos y horas indicadas y el envío de alarmas en tiempo real. De tal manera que el CONTRATISTA deberá garantizar que los equipos de transmisión se integren con el Datalogger y garantizar la prestación del servicio de comunicaciones, además de cumplir mínimo con las siguientes especificaciones:	
Ítem	Requerimientos Técnicos de Obligatorio Cumplimiento
Transmisor	
1	Tipo GOES configurable a 300 y 1200 bps.
2	Tipo de Transmisión: Self-Time y Random. El transmisor ofertado debe permitir de manera conjunta los dos tipos de transmisión.
3	Debe tener formato de transmisión como mínimo ASCII, Pseudo-binario
4	La potencia de transmisión debe ser de 32 W o menor.
5	Temperatura de operación debe incluir el rango entre -20°C a +50°C
6	Humedad relativa de operación debe incluir el rango de 5...95 %
7	GPS incorporado para ajuste de reloj y frecuencia: Se debe entregar la antena GPS con cable de al menos, siete (7) metros. Debe incluir soporte y/o accesorios de instalación, en caso de que la antena lo requiera.
8	Para la conexión del cable de la antena, el proveedor deberá utilizar conectores de tipo N, que son

	<i>resistentes a la corrosión.</i>
9	<i>Voltaje de alimentación que incluya el rango de 11.0 - 14 VDC</i>
10	<i>Protegido contra inversión de polaridad en alimentación, contra circuitos abiertos y cortos en la salida de RF, accesorio de protección contra rayos</i>
11	<i>Certificado NESDIS y con DCPRS versión 2.0.</i>
12	<i>El transmisor no debe tener una fecha de fabricación mayor a dos (2) años del momento de la oferta</i>
13	<i>Software de diagnóstico y configuración. Licencias de software deben ser ilimitadas para uso del IDEAM en modalidad perpetua con soporte y derecho de actualización de versiones mínimo por dos (2) años luego de finalizado el contrato o el tiempo de garantía y servicio ofrecido en la propuesta.</i>
14	<i>El transmisor satelital debe poder configurar el ID, intervalo de transmisión, canal, velocidad de transmisión, periodo de transmisión de datos o redundancia en la transmisión de los datos y la ventana de transmisión a través del datalogger.</i>
15	<i>Manual de configuración y operación del transmisor en inglés y en español (se acepta sin traducción oficial).</i>
16	<i>Todos los accesorios que garanticen la conexión entre la plataforma colectora de datos ofertada con el transmisor GOES ofertado y de todo el sistema de transmisión satelital entre sí.</i>
Antena GOES	
1	<i>Frecuencia central: 401.8 MHz.</i>
2	<i>Ancho de banda: 2 MHz.</i>
3	<i>Impedancia de entrada: 50Ω</i>
4	<i>Temperatura de operación debe incluir el rango entre -20°C a +50°C</i>
5	<i>Humedad relativa de operación debe incluir el rango de 5...95 %</i>
6	<i>Construcción en materiales resistentes a la corrosión y a la radiación ultravioleta.</i>
7	<i>Debe ser capaz de soportar vientos de hasta 185 km/h</i>
8	<i>Cable coaxial de diez (10) metros con conectores compatibles con el transmisor satelital GOES ofertado y la antena</i>
9	<i>Soporte y base para la antena en materiales resistentes a la corrosión que permita realizar ajustes en elevación de 0° a 90° y en azimut de 0 a 360°, con tornillería en acero inoxidable</i>
10	<i>Todos los accesorios que garanticen su funcionamiento con el transmisor GOES ofertado y de todo el sistema de transmisión satelital entre sí.</i>

2.4. Sistema de Alimentación Eléctrica

Teniendo en cuenta que cada estación debe contar con un sistema de alimentación autónomo y permanente, que genere electricidad con la calidad requerida para las estaciones, el CONTRATISTA, con base en el consumo de los componentes de sus estaciones y los requerimientos aquí descritos, deberá realizar un diseño de sistema de alimentación eléctrica que garantice su cumplimiento.

SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN	
Descripción: <i>El sistema de alimentación deberá garantizar el suministro eléctrico autónomo, continuo y permanente para las estaciones y debe estar conformado por panel solar, regulador y batería; independiente a cualquier otro sistema que componga la estación. Por ello, se considera el uso de energía de 12V DC basada en baterías que se cargarán a través de paneles solares. Además, el sistema de alimentación, deberá cumplir mínimo</i>	

con las siguientes especificaciones:

Ítem	Requerimientos Técnicos de Obligatorio Cumplimiento
Batería	
1	Debe ser para aplicaciones solares
2	Debe ser recargable y de libre de mantenimiento
3	Debe ser de ciclo profundo
4	Debe ser de tipo AGM o GEL
5	Voltaje nominal 12V
6	Capacidad ≥ 100 Ah
7	Auto descarga mensual $< 4\%$
8	Ciclos de uso al 30% DOD (profundidad de descarga) ≥ 1200 ciclos
9	Temperatura de operación (carga/descarga): debe incluir el rango entre: -10°C a $+40^{\circ}\text{C}$
10	Dimensiones $\leq 33\text{cm} \times 18\text{cm} \times 22\text{cm}$ (largo x ancho x alto)
11	Peso $\leq 35\text{Kg}$
11	Se debe presentar guía de instalación de la batería
Panel Solar	
1	Potencia $\geq 80\text{W}$
2	Eficiencia del módulo $\geq 13\%$
3	Voltaje de operación acorde a un sistema de alimentación de 12 V
4	El vidrio debe ser anti-reflectivo
5	Grado de protección IP 65 o NEMA equivalente o mayor
6	Temperatura de operación debe incluir el rango entre -10°C a $+50^{\circ}\text{C}$
7	Construcción en materiales resistentes a la corrosión y a la radiación ultravioleta
9	Debe tolerar y continuar funcionando con vientos de 60 m/s o mayor y/o soportar carga de viento fuerte de 2400Pa y carga de nieve de 5400Pa
10	Seguridad y desempeño IEC 61730 o UL 1703.
11	Vida útil ≥ 15 años
12	El panel solar debe incluir cable de mínimo diez (10) metros
13	Se debe presentar manual y/o guía de instalación
Cargador	

1	Tipo PWM o MPPT
2	Compatible con baterías AGM o GEL
3	Capacidad de 10A
4	Voltaje nominal de 12V
5	Debe tener protección contra la sobrecarga de la batería
6	Debe tener protección de inversión de polaridad en entradas
7	Debe tener función de compensación de temperatura
8	Debe contar con indicador del estado de la batería y de la carga
9	Temperatura de operación debe incluir el rango entre -10°C a +50°C
10	Grado de protección IP 32 o NEMA equivalente o mayor
11	Se debe presentar manual del cargador

2.5. Protecciones Eléctricas

Las estaciones meteorológicas automáticas estarán protegidas contra daños causados por sobre-voltajes inducidos por rayos en todas las líneas de entrada de los sensores, líneas de alimentación eléctrica y de comunicación. Para un correcto funcionamiento de las protecciones es importante que la puesta a tierra en las instalaciones a proteger se haya realizado correctamente. El diseño de la protección contra transitorios será modular para facilitar el cambio del dispositivo protector sin necesidad de utilizar herramientas especiales.

Para evitar los efectos indeseados causados por perturbaciones externas, se montará dentro de cada gabinete un dispositivo de supresión de sobretensiones con tiempo de repuesta suficiente para desviar a tierra las sobretensiones antes de llegar a afectar a los equipos del gabinete.

SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS Y SOBRETENCIONES

Descripción: La estación meteorológica automática estará protegida contra daños causados por sobre-voltajes inducidos por rayos en todas las líneas de entrada de los sensores, líneas de alimentación eléctrica y de comunicación. Además, el sistema de protección contra descargas, deberá cumplir mínimo con las siguientes especificaciones:

Ítem	Requerimientos Técnicos de Obligatorio Cumplimiento
Protección contra descargas	
Para-rayos y Puesta a Tierra	
1	Pararrayos tipo Franklin de 5 puntas con soporte en tubo de 1 ½" de diámetro y 3 metros de longitud.
2	Doce (12) metros de cinta solida que cumpla con la normativa RETIE, la norma NTC 4552 y la norma NTC

	2050. (NO cobre)
3	3 Varillas de 2.4 metros de longitud. Copperweld y un diámetro de 5/8" o 16 mm, distribuidas de forma equidistante a lo largo del anillo conductor y separadas al menos la longitud de cualquiera de ellas, siendo recomendable que la distancia entre dos picas consecutivas sea de al menos el doble de su longitud. Se conectarán a tierra mediante conductores de protección de sección, al menos 2,5 mm ² las estructuras metálicas de la torre de viento, el gabinete, el soporte del pluviómetro y cuantas masas metálicas de la parcela sean susceptibles de ser puestas a tierra incluyendo la valla del cerramiento.
4	Bultos de gel (suelo artificial) de 25Kg.
5	La medición de la impedancia de la tierra debe ser menor a 10 ohmios y deberá ser certificada con medición realizada con teluometro, el cual deberá contar con su respectivo certificado de calibración menor a un año.

2.6. Reforzamiento Sistema Limnimétrico

Las miras deben ser instaladas sobre la orilla próxima al sector más profundo del cauce, cuidando que la cota cero quede a 0,5 metros por debajo del fondo del cauce para ríos pequeños y 0,5 metros por debajo del nivel de aguas mínimas, en ríos grandes.

La fijación de las miras debe garantizar que no se produzcan movimientos Verticales que alteren las lecturas.

Se deben instalar sobre rocas, pilas de puentes, estructuras resistentes tales como estructuras en concreto o talud en roca, entre otras.

Las miras deben ser colocadas de tal manera que permita una fácil operación: se deben leer con comodidad, seguridad y precisión, debe tener facilidades de acceso.

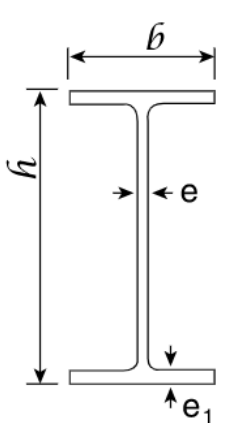
Se debe realizar una nivelación de alta precisión en doble recorrido entre el BM o NP seleccionado y un punto previamente localizado en un punto seguro de la orilla del río, lo más cercano a la estación, arriba del nivel de las aguas máximas. Este punto debe materializarse mediante un mojón en concreto, con una placa metálica que indique el nombre de la estación y número.

La cantidad de tramos de miras a instalar por estación varían, sin embargo, se deben contemplar 10 tramos de un metro para cada una, con los respectivos insumos para instalarlas, tales como cemento y gravilla para construir una base sólida que permita soportar un perfil en "H", en donde va apoyada la mira y el numerador.

A continuación, se detallan las fichas especificaciones de las miras limnimétricas, numeradores limnimétricos y perfiles estructurales que se encuentran en las fichas técnicas.

MIRAS LIMNIMETRICAS	
Descripción: Una escala limnimétrica es un elemento estándar graduado que se utiliza para señalar el nivel de la superficie del agua en un cauce, embalse o lago, la misma forma parte del equipo básico de cualquier estación de medición del nivel o del flujo del agua.	
Ítem	Requerimientos Técnicos de Obligatorio Cumplimiento
Requisitos Generales	

1	Proveer suficiente resistencia mecánica, que permita su manipulación y operación satisfactoria y segura, bajo condiciones normales.
2	Formar una unidad segura, no podrá despegarse, zafarse o desprenderse, en condiciones normales de uso..
3	La superficie no puede tener ningún tipo de irregularidad, rugosidad, fisuras, huecos, rebabas o defectos de Fabricación o ensamble.
4	Ser resistente a productos químicos disueltos.
5	Existen diversas escalas limnimétricas pueden ser rectas o inclinadas. Algunas escalas tienen dos capas del material elaborado para mayor resistencia. Así mismo, se encuentran en diversos colores para el fondo y los números a fin de distinguir cada escala. Los números que están marcados en la escala limnimétrica deben Ser legibles y no podrán borrarse ni borrarse en condiciones normales de uso. Las escalas limnimétricas deben estar elaboradas en lámina galvanizada.
REQUISITOS ESPECIFICOS	
6	Mira limnimétrica en pintura homeable lámina galvanizada calibre 14 de 100 centímetros de longitud por 7 centímetros, con perforaciones de diámetro de ¼", con tratamiento para aplicación de pintura (desengrasado), utilizando pintura blanca referencia 7519 y negra referencia 7580 y protegida contra ralladuras. Por estar expuestos las 24 horas del día a los diferentes cambios climáticos y al agua, se requiere que la mira sea resistente al agua, al sol y a la humedad. Para este beneficio de la mira se solicita que su fondo sea blanco y su escala en negro.
7	Centimetrado con divisiones horizontales cada 2 cm y numéricas cada 10cm. Aplicación: Uso en intemperie, para medición visual de nivel
NUMERADORES LIMNIMÉTRICOS	
Descripción: El numerador hace parte de la escala limnimétrica, es un elemento estándar graduado que se utiliza para señalar el valor entero del nivel de la superficie del agua en un cauce, embalse o lago, la misma forma parte del equipo básico de cualquier estación de medición del nivel o del flujo del agua.	
REQUISITOS GENERALES	
8	Los numeradores, por estar expuestos las 24 horas del día a los diferentes cambios climáticos y al agua, requieren ser en lámina galvanizada calibre 14 pintadas en blanco y negro, resistentes al agua, al sol y a la humedad. De dimensiones estandarizadas, Sometidas a pruebas de ralladuras en la entrega. Los números que están marcados en los numeradores deben ser legibles y no podrán borrarse en condiciones normales de uso. Los numeradores se encuentran elaboradas en diferentes materiales que podrán ser entre otros, PVC, metacrilato, aluminio, chapa de acero, chapa de acero mallada.
REQUISITOS ESPECÍFICOS	
9	Numeradores en lámina galvanizada calibre 14 en pintura homeable, de tamaño 6 cm x 8 cm, números del 0 al 9. Con tratamiento para aplicación de pintura (desengrasada), utilizando pintura blanca referencia 7519 de fondo y negra referencia 7580 para la numeración, protegida contra ralladuras y perforaciones de fijación.
EMPAQUE Y ROTULADO	
10	Empaque individual en plástico transparente
Presentación	
11	Paquete de diez Unidades
PERFILES ESTRUCTURALES	
Calidad	
12	Norma Técnica Colombiana NTC 1920. Acero estructural al carbono.
13	Norma Técnica Colombiana NTC 1950. Metalurgia. Acero estructural de baja aleación y alta resistencia.

14	Norma Técnica Colombiana NTC 1971. Metalurgia. Acero estructural al manganeso vanadio de baja aleación y alta resistencia.
15	Norma Técnica Colombiana NTC 2012. Acero estructural de alta resistencia y baja aleación con límite de fluencia mínimo de 345 MPa - 50 ksi - en espesores hasta 100 mm - 4 pulgadas
16	Norma Técnica Colombiana NTC 2674. Siderurgia.
17	Empaque, rotulado y métodos de carga de productos de acero para despacho doméstico. Sociedad Americana para Pruebas y Materiales (American Society for Testing and Materials) ASTM A992. Especificación normalizada para perfiles de acero estructural.
Requisitos Específicos	
18	<p>Los perfiles deben ser libres de deformaciones, fisuras y aristas cortantes. Perfil metálico doble T de 6.0 m IPN 100 o IPE 100.</p> 
19	Uso: Elemento estructural.
20	Material: Acero al carbón laminado calidad S235JR o S275JR.
21	Altura (h): 100 mm
22	Ancho (b) de 50 a 55mm
23	Sección (e, e1) de 4 mm a 5.8 mm
24	Largo: 6m
25	Masa lineal 8 a 8.3 Kg/m
Empaque y rotulado	
26	<p>Debe cumplir con los requisitos establecidos en la NTC 2674. Los perfiles deben estar marcados conteniendo la siguiente información: número de colada, marca del fabricante, sitio de origen, tipo de acero, cualquier otra información adicional que sea requerida.</p> <p>De acuerdo con el material de fabricación, el producto debe cumplir con los requisitos establecidos en la NTC 1920 o NTC 1950 o NTC 1971 o NTC 2012y ASTM A992, de acuerdo con la ficha técnica del producto.</p>
Presentación	
27	Unidad x 6 m

2.7. COTA CERO

LEVANTAMIENTO DE COTA CERO	
Descripción: Levantamiento de cota cero y materialización del BM en estaciones limnimétricas del IDEAM, donde se tienen instalados equipos para el registro de las variables de nivel y caudal	
Ítem	Requerimientos Técnicos de Obligatorio Cumplimiento
Requisitos Generales	
1	Realizar el levantamiento en campo de las cotas cero.
2	Referenciar el sistema de medición de cada estación al sistema geodésico MAGNA – SIRGAS y mediante el uso de GPS y la metodología del IGAC establecer las cotas de cero.
3	Elaborar el informe técnico que detalle la metodología empleada y que contenga las memorias correspondientes, archivos fotográficos, certificaciones de los puntos de referencia empleados para el amarre emitidos por el IGAC, y en general, la información adicional que haga parte de los trabajos realizados
4	Si el punto de nivelación más cercano se encuentra a más de 10 Km el traslado de la cota se hará con GPS de doble frecuencia. Independientemente de que se pueda llevar la cota por nivelación geométrica todas las miras deberán posicionarse con GPS doble frecuencia amarrados a las estaciones CORS del IGAC y con cota obtenida mediante traslado por GPS desde puntos de nivelación (NP del IGAC)
5	Materialización del BM histórico del IDEAM. El BM debe quedar ubicado en una zona NO inundable
6	Se debe definir la precisión y exactitud del levantamiento, en concordancia con el trabajo que se está planteando

SENSORES

Los sensores son los elementos encargados de la medición de las distintas variables meteorológicas. Con respecto a ellos existen una serie de características generales que contribuyen a la sostenibilidad a largo plazo de las medidas adquiridas y que se deben incluir en los sensores ofertados y suministrados. Éstas son:

- Las características funcionales que incluyen la capacidad del instrumento para proporcionar las medidas con la incertidumbre establecida en todo el rango de funcionamiento definido y para todas las condiciones medioambientales de la instalación: incertidumbre en la medida, tiempo de respuesta, estabilidad a largo plazo, histéresis, rango de operación, umbral de arranque y sensibilidad.
- El mantenimiento de la trazabilidad de las medidas a lo largo de su ciclo operativo que comprende los procedimientos recomendados de verificación, ajuste y calibración.
- La fiabilidad de funcionamiento, que implica que el diseño del sensor y sus características permitan su operación durante extensos períodos de tiempo sin perder dichas características con un mínimo de intervención humana.

Las características técnicas y funcionales de los sensores meteorológicos solicitados deberán responder como mínimo a lo contemplado en la última versión de la Guía de Instrumentos y Métodos de Observación de la Organización Meteorológica Mundial y deberán estar resueltos los principales problemas que estos plantean, como son:

- Los efectos adversos de la temperatura.
- La deriva a largo plazo.
- La lentitud de la respuesta a los cambios bruscos de las variables meteorológicas.
- La falsedad de las medidas motivadas por ruidos electrónicos.

En general, las características técnicas de los sensores deberán soportarse mediante documentación del fabricante, por certificaciones, informes de ensayos y/o pruebas de laboratorio cuando se requiera, expedidos por organismos técnicos oficialmente reconocidos o estudios comparativos de organismos acreditados atendiendo la normatividad técnica aplicable y el cumplimiento de estándares internacionales, para equipos de monitoreo meteorológico.

Los sensores 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. La calidad de sus diferentes componentes debe soportar las diferentes condiciones climáticas y ambientales existentes en el territorio colombiano y ser resistentes a la corrosión y se suministrarán con las longitudes de cable necesarias para su alimentación y transmisión de la señal.

2.8. SENSOR DE PRECIPITACIÓN POR BALANCÍN

Para las áreas de precipitación baja o moderada que se registran en algunas regiones del territorio colombiano se requiere la adquisición de pluviómetros de balancín.

SENSOR DE PRECIPITACIÓN POR BALANCIN	
Descripción: Para las áreas de precipitación baja o moderada que se registran en algunas regiones del territorio colombiano se requiere la adquisición de pluviómetros de balancín que cumplan con dichas necesidades, mantenimiento y además mínimo con las siguientes especificaciones:	
Ítem	Requerimientos Técnicos de Obligatorio Cumplimiento
Pluviómetro de Balancín	
1	Principio de Medición: Balancín.
2	Área de Captación: 200 cm ²
3	Tipo de sensor: Contacto magnético.
4	Interface de salida: pulsos o SDI-12 V1.3 o superior protocolo estándar abierto.
5	Exactitud total:
	±0.2 mm para intensidades ≤ 5 mm/h
	±2% para intensidades ≤ 200mm/h y > 5mm/h
6	5% para intensidades > 200mm/h
	Resolución: 0.2 mm o menor.

7	Rango de intensidad (0 a 200) mm/h o mayor.
8	Temperatura de operación debe incluir el rango de 0°C a +50°C.
9	Humedad relativa de operación debe incluir el rango de 5...95 %
10	Voltaje de alimentación que incluya el rango de 11.0 - 15 VDC
11	Grado de protección IP 54 o NEMA equivalente o mayor
12	Construcción en materiales resistentes a la corrosión y a la radiación ultravioleta.
13	Debe contar con nivel de burbuja circular incorporado
14	La conexión entre el sensor ofertado y la plataforma colectora de datos debe ser de forma directa. No se aceptan convertidores de ningún tipo.
Accesorios	
15	Cable de conexión de quince (15) metros o mayor con conector, originales de fábrica
16	Soporte y base con tornillería en acero inoxidable el cual debe evitar la vibración y soportar vientos fuertes.
17	Todos aquellos accesorios necesarios para la instalación, conexión y correcto funcionamiento del sensor.
18	Trampa protectora contra hojas e insectos que no afecte la medición
19	Certificado FAT (Factory Acceptance Test) expedido por el fabricante.
20	Manuales de conexión, mantenimiento y configuración. En español e inglés.

2.9. SENSOR DE NIVEL RADAR

SENSOR DE NIVEL	
Descripción: Sensor de nivel diseñado para ríos que además cumpla como mínimo con:	
Ítem	Requerimientos Técnicos de Obligatorio Cumplimiento
Sensor de Nivel	
1	Principio de medición: radar
2	Rango de medición de 0 a 30 metros o mayor
3	Punto ciego $\leq 0,8m$
4	Resolución $\leq 1\text{ mm}$
5	¹ Exactitud total de $\leq \pm 3\text{ mm}$ en el rango de 2 a 30 metros
6	Voltaje de alimentación que incluya el rango de 11 - 15 VDC
7	Provisto de salida SDI 12 V1.3 o superior en protocolo estándar abierto
8	El sensor debe estar diseñado específicamente para la medición de aguas superficiales
9	Constante de tiempo ≤ 30 segundos
10	Angulo de haz $\leq 14^\circ$
11	La conexión entre el sensor ofertado y el Datalogger debe ser de forma directa, no se aceptan

	<i>convertidores de ningún tipo.</i>
12	<i>Temperatura de operación debe incluir el rango de -10°C a 50°C</i>
13	<i>Fabricado en aluminio u otro material resistente a la corrosión y a ambientes salinos</i>
14	<i>Grado de protección IP67 o NEMA equivalente o mayor</i>
Accesorios	
15	<i>Certificado FAT (Factory Acceptance Test) expedido por el fabricante.</i>
16	<i>Soporte y base para la instalación del sensor con tornillería en acero inoxidable</i>
17	<i>Cable de conexión de cien (100) metros o mayor con conector, originales de fábrica (en caso de requerirse una longitud diferente será informado)</i>
18	<i>Debe tener interfaz para conexión al PC y los accesorios y software necesarios para hacerlo.</i>
19	<i>Todos aquellos accesorios necesarios para la instalación, conexión y correcto funcionamiento del sensor</i>

2.10. OBRA CIVIL PARA ESTACIONES AUTOMÁTICAS HIDROLÓGICAS

El CONTRATISTA es responsable de la ejecución de las obras civiles necesarias para instalar las estaciones hidrológicas automáticas que garanticen la calidad en la transmisión. Para su ejecución, de encontrarlo necesario según las condiciones de terreno, actualizará los diseños, cálculos y planos tipo entregados por el IDEAM (Ver planos estación hidrológica), según resultados de la visita de campo a realizar en los primeros cinco (5) días hábiles posteriores a la firma del acta de inicio del contrato. Los resultados y ajustes realizados, corresponderán a los requisitos técnicos establecidos por el IDEAM, quien emitirá su **aprobación**, previo al inicio de las obras.

Para la instalación del sensor de nivel se construirá una estructura, como se indica en los planos para el desplazamiento y ubicación del mismo, que debe garantizar la lectura del nivel de la lámina de agua durante todas las épocas del año. La localización de las obras civiles debe permitir las conexiones entre los equipos, especialmente entre el gabinete y sensores, a fin de garantizar el óptimo funcionamiento de la estación.

El CONTRATISTA es responsable de realizar las obras y actividades asociadas, garantizando buenas prácticas ambientales y el cumplimiento de la normativa ambiental vigente. Hará uso adecuado de los recursos naturales (agua, suelo, aire) y evitará la generación de desperdicios o sobrantes que puedan generar contaminación o emisión de residuos nocivos o peligrosos al suelo, agua o aire. Al finalizar labores, realizará una limpieza y recolección hasta dejar en mejores o iguales condiciones las zonas intervenidas, será responsable del manejo y retiro de escombros y residuos causados por las actividades de construcción y/o demolición. El Proveedor asegura el uso de elementos de protección personal necesarios para minimizar riesgos de los trabajadores y personal que participen en las actividades. Igualmente, realizará oportunamente los pagos a proveedores locales por todo concepto.

1) Caseta mampostería

La especificación de los concretos a utilizar en las obras es de 3000 psi. En los casos en que se indique, se harán los refuerzos.

Se construirá una caseta en mampostería, con dimensiones de 1.60 x 1.60 x 2.00 metros.

La caseta tendrá los siguientes componentes:

a) Losa de cimentación

Será construida una placa en concreto reforzado de dimensiones 2.20 x 2.20 metros, con un espesor de no menos de 0.20 m., acero de refuerzo de ½" cada 0.23 m. en ambas direcciones.

b) Columnas

Columnas en concreto reforzado con hierro de 3/8" y flejes cada 20 cm en ¼".

c) Muros

Los muros serán construidos en bloque número 5, a una altura de 2 m dejando espacio para la instalación de una puerta metálica de acceso de 0.80 metros, para dos rejillas de ventilación de dimensiones 0.20 x 0.20 m. en los costados, las mismas deben ser instaladas con anjeo para evitar el ingreso de insectos. Debe tenerse en cuenta la realización de las regatas para la instalación de los ductos y cajas, según el diseño aprobado. Los muros serán terminados con pañete liso y con pintura para exteriores, tipo coraza blanca.

En el muro contrario en el que se encuentra la puerta será construido un mesón en concreto que servirá de soporte para el gabinete, con dimensiones de 0.60 x 1.80 m., con un espesor de 0.07 metros. El CONTRATISTA debe considerar los orificios necesarios para el paso del cableado requerido para la instalación de los equipos electrónicos, garantizando el paso de los cables de los sensores, alimentación de los equipos y cable antena RF con sus respectivos conectores.

d) Placa superior

La placa superior será fundida con una dimensión de 0.15 metros de grosor y con refuerzo de ½" cada 0.20 m. en ambas direcciones, se debe tener en cuenta las instalaciones de ductos para los equipos a instalar en el techo, ducto de pluviómetro, antena GPS, sistemas de alimentación, sistemas de protección contra descargas atmosféricas y transmisión GOES.

La placa tendrá una pendiente mínima que permita que el agua lluvia drene hacia los costados de la misma, por lo tanto contará con gotero en la parte inferior de los aleros a fin de no permitir el escurrimiento de agua por las paredes.

e) Carpintería metálica

La caseta tendrá la siguiente ornamentación:

1. Puerta de acceso: puerta en lámina de hierro calibre 14", acorde a lo especificado en los planos, con chapa de seguridad y portacandado, estar protegidos con una pestaña metálica que evite la exposición del candado a lluvia. La puerta debe tener pintura anticorrosiva y abrir hacia dentro de la caseta.
2. Baranda de protección, en tubería galvanizada de 1.5" con una altura mínima de un metro; en la placa superior de la caseta a fin de garantizar la seguridad del personal que labora en el techo, la misma debe ser instalada una vez sea fundida la placa superior para garantizar su estabilidad.
3. Mástil: Será instalado un mástil de 2.50 metros en tubería galvanizada de 2" para la instalación del soporte del sensor del nivel y de la antena de comunicaciones. Se debe instalar un mástil adicional para la instalación del sistema de pararrayos tipo franklin, el mismo tendrá una altura no menor a 4 metros.
4. Soporte panel solar: Se debe dejar fundido y empotrado en la placa superior, con soporte en ángulo metálico pintado con anticorrosivo, para instalar el panel solar. El panel solar debe ser asegurado (garantizando la seguridad del panel) desde el interior de la caseta; este diseño debe garantizar la no filtración de agua al interior de la caseta, como también debe garantizar desagües al empotrado del panel que evite filtraciones y daños al interior. Este diseño debe ser presentado para la aprobación antes de ser ejecutado.
5. Soporte pluviómetro: Se debe dejar fundido en la placa superior la base para la instalación del pluviómetro. La instalación del pluviómetro debe garantizar la colección de lluvia directa, se debe evitar la exposición del colector del pluviómetro a salpicaduras generadas por las instalaciones metálicas, como también se debe evitar que el pluviómetro quede obstruido por cualquiera de las instalaciones u otros objetos externos a la estación.

2.8.1. Adecuación infraestructura estaciones hidrometeorológicas

Las estaciones hidrológicas serán instaladas con el propósito de hacer seguimiento en tiempo real y de manera continua al comportamiento de las variables de nivel y precipitación, de tal forma, la instalación de las mismas deberá garantizar las mediciones de las variables mencionadas en toda época del año.

Los diseños finales de las estaciones y obras civiles a realizar serán ajustados de acuerdo con la visita de datos de campo y a la infraestructura existente en el sitio, en todo caso el factor de decisión será la ubicación del sensor de

radar.

Con el fin de garantizar el adecuado levantamiento de la información y calidad del monitoreo, se hace necesario la adecuación de la infraestructura de las estaciones hidrometeorológicas tal como accesos, retiro y clausura de elementos no requeridos, principalmente para la seguridad del personal técnico que realiza labores de seguimiento a los sensores y transmisión.

Las estaciones se encuentran emplazadas en diferentes lugares, cuyos accesos varían en cuanto a pendiente y longitud (en promedio entre 10 y 40 m).

La definición de adecuar dichos accesos, clausura y retiro de infraestructuras tales como tubos, se determinará en la visita de campo en el sitio, ya que para cada estación es particular.

Los factores a tener en cuenta son las siguientes actividades:

- Retiro de la vegetación y limpieza del terreno natural (rastrajo, maleza) en un ancho de 1.2 metros aproximadamente.
- Disposición de material sobrante
- Clausura y/o retiro estructuras
- Disposición escombros
- Construcción pasos en tierra, adoquín, roca, placa, concreto, entre otros, según se requiera
- Construcción barandas o pasamanos en madera, metálicas, entre otros, según se requiera
- El cableado de los respectivos equipos, sensores y puesta a tierra, deberán ser instalados mediante ductería sin quedar expuestos dentro del jardín meteorológico, con el fin de evitar posibles cortes durante el mantenimiento preventivo de la estación. En los planos se debe detallar las ducterías para los respectivos cables.

3. VALLA DE IDENTIFICACIÓN

Soporte en ángulo de 1" x 3/16", de 2.50 metros de alto x 1 metro x 70 centímetros, con pata cruzada en forma de T. En pintura electroestática color azul. El cual va enterrado 0.50m con un dado de concreto. Lámina galvanizada calibre 20 de 1 metro x 70 centímetros pintada en ambas caras con pintura electroestática. Artes elaboradas en pintura electrostática.

El diseño de identificación de las vallas y el nombre y código de las estaciones las suministra el IDEAM, recubierto el diseño en laca transparente para su protección. Para el ensamble se deben utilizar tornillos con cabeza avellanada con tuerca y arandela.

La instalación es por cuenta del CONTRATISTA en un sitio visible, y deberá incluir la información general acerca de la estación, área Operativa a cargo y los logos del IDEAM. En la Figura 1 ver ejemplo.

Para lo anterior el IDEAM hará entrega al CONTRATISTA del diseño y la información de cada una de las estaciones involucradas, con logo del IDEAM centrado, los cuales deberán cumplir con lo contemplado en el manual de imagen de cada una de la entidad. La valla contará con los respectivos apoyos para su instalación y será instalada en un sitio que permita fácilmente su reconocimiento y lectura.

Figura 1. Valla de identificación

**Generamos información
hidrometeorológica y ambiental**

Estación Meteorológica Majagual

Ayúdenos a conservarla
Área Operativa 02 - Barranquilla

Página web: www.ideam.gov.co Correo electrónico: atencionalciudadano@ideam.gov.co
Teléfonos: (601) 352 7160 - Línea nacional: 018000 110012



Con el
apoyo de:

Logos donantes

4. REQUERIMIENTOS GENERALES

Los requerimientos aquí mencionados aplican para todos los equipos y componente solicitados y son de obligatorio cumplimiento.

4.1. Capacitación

CAPACITACIÓN TEÓRICO - PRACTICAS	
Descripción: La capacitación deberá ser dada por personal certificado por fábrica, deberá ser teórico práctico con un 70% de práctica y como mínimo deberá incluir los siguientes temas mencionados en estas especificaciones técnicas:	
Ítem	Requerimientos Técnicos de Obligatorio Cumplimiento
1	La logística (datalogger, sensores, sistema de alimentación, computadores, auditorio, ayudas audiovisuales, material didáctico, transporte a los puntos, alimentación, memorias y traductores) necesaria para la capacitación debe ser suministrada por parte del proveedor. La capacitación tendrá una duración de cinco (5) días hábiles, 2 de teoría y 3 prácticos. Con intensidad de 8 horas diarias de 8 am a 5 pm.
2	La capacitación se dictará para un máximo 15 personas. (El numero puede variar dependiendo de los requerimientos específicos del IDEAM y sus áreas operativas) en la ciudad de Bogotá.
3	La capacitación debe ser dictada por personal certificado por fábrica en idioma español o con traducción simultánea. El proveedor deberá presentar la hoja de vida del capacitador para previa aprobación por parte del IDEAM.
4	Sistema de alimentación: Batería, panel solar y regulador electrónico.

5	<i>Sistema de detección, procesamiento y almacenamiento de datos: Configuración de nombre, fecha y hora, configuración y conexión de sensores en las entradas análogas, digitales y puertos de la plataforma, implementación de funciones de linealización, intervalos de muestreo y de almacenamiento para los sensores con fines hidrometeorológicos, creación de sensores virtuales, visualización de datos instantáneos.</i>
6	<i>Configuración y simulación de alarmas en la plataforma colectora de datos.</i>
7	<i>Identificación e interpretación de códigos de errores.</i>
8	<i>Descarga, interpretación y análisis de datos almacenados en la plataforma colectora de datos.</i>
9	<i>Configuración de los sistemas de transmisión satelital y GPRS</i>
10	<i>Elaboración de plantillas y protocolos de instalación en las estaciones</i>
11	<i>Sistema de sensores: Principios de funcionamiento, especificaciones técnicas, emplazamiento, conexión a la plataforma, diagramas de conexión, calibración, mantenimiento, identificación e interpretación de código de fallas</i>
12	<i>Resolución de problemas típicos encontrados durante la instalación de sensores para el registro de datos. Descripción detallada del panel de cableado del Datalogger.</i>
13	<i>Las memorias deben incluir un video que describa la operación y funcionamiento de todos los elementos que conforman la estación de monitoreo, de modo que puedan ser usados por la autoridad ambiental para efectos de inducción y reinducción</i>
14	<i>El temario a desarrollar durante la capacitación deberá ser presentado a la supervisión técnica para su respectiva aprobación.</i>

4.1. Cumplimiento de las características técnicas

Las características y especificaciones técnicas de todos los productos descritos en los estudios previos y sus anexos son de estricto cumplimiento y deben ser verificables en los manuales y catálogos del fabricante, los cuales se deben adjuntar inicialmente a la propuesta en medio física, en medio digital y disponible en línea.

Si bien se deberán hacer pruebas sobre los equipos suministrados y entregar certificados de calibración, en caso de duda o controversia sobre el cumplimiento de alguna de las características o especificaciones técnicas solicitadas en los Estudios Previos y sus Anexos, la supervisión del contrato podrá solicitar las respectivas pruebas que puedan demostrar que el equipo o dispositivo cumple con las características solicitadas y los costos correspondientes a estas pruebas correrán por cuenta del CONTRATISTA.

4.2. Especificaciones de materiales y equipos

Todos los elementos, materiales y equipos suministrados, deben ser nuevos (no remanufacturados), sin uso, de primera calidad, libre de defectos e imperfectos. El CONTRATISTA debe ofrecer una **garantía mínima de dos (2) años** por todos los materiales, accesorios y componentes utilizados en las instalaciones y adecuaciones para poner en funcionamiento las ESTACIONES METEOROLÓGICAS E HIDROLOGICAS.

4.3. Procedimiento de soporte técnico y garantía.

Durante el período de garantía (mínima de dos (2) años por todos los materiales, accesorios y componentes utilizados) el CONTRATISTA deberá disponer en modalidad 5x8 de un soporte técnico y garantía necesarios sobre la estación.

Así mismo, el CONTRATISTA deberá contar durante el periodo de garantía con una Mesa de Ayuda en idioma español (remota) que permita centralizar la solicitud de servicios (incidentes, requerimientos, garantías, información, etc.), asignar un número de servicio a cada solicitud realizada para hacer su respectivo seguimiento, dar soporte de primer nivel vía telefónica para brindar información o dar solución a los casos que sean posible por este medio.

Ante la eventualidad de presentarse fallas o problemas relacionados con la instalación o configuración de los elementos adquiridos, que no fueron evidenciados durante la instalación y puesta en funcionamiento de la estación, el IDEAM podrá requerir la asistencia técnica del CONTRATISTA, sin costo adicional. Se aclara que la manipulación de los equipos estará a cargo del proveedor durante el tiempo de la garantía. El tiempo estimado para detectar estas fallas será el tiempo de garantía.

La solicitud de la asistencia técnica se puede registrar mediante vía telefónica o por correo electrónico, al reportarse una falla en alguna estación a la Mesa de Ayuda, durante el periodo de garantía, el CONTRATISTA deberá realizar las siguientes actividades (además de aquellas propias de la Mesa de Ayuda mencionadas previamente):

- 4.3.1. Para el caso de no poderse dar solución remotamente, el CONTRATISTA deberá dar solución al incidente en la respectiva ubicación en un tiempo no superior a cuarenta (40) horas hábiles después de recibida la notificación de escalamiento por parte del responsable de la estación hidrometeorológica (o las personas designadas por el IDEAM), notificación que se realizará al CONTRATISTA vía telefónica o vía mail.

Adicional a lo anterior:

- 4.3.2. Todos los equipos e instrumentos deben contar con manual de instalación y mantenimiento.
- 4.3.3. Las estaciones de monitoreo deberán entregarse en las coordenadas relacionadas.
- 4.3.4. La garantía debe ser mínimo de veinticuatro (24) meses a partir de la entrega.
- 4.3.5. Se exige que los tiempos de vigencia de la garantía sean contabilizados a partir de la entrega de la estación meteorológica debidamente verificada por la supervisión de la negociación (Se aclara que se hace mención al momento del inicio del periodo de garantía de los equipos, que será luego de la aprobación de la instalación y puesta en funcionamiento de la estación)
- 4.3.6. El CONTRATISTA deberá asumir todos los gastos que se generen para la contratación de los servicios en cumplimiento al objeto de la negociación.

Las estaciones de monitoreo deben entregarse instaladas, calibradas y en funcionamiento en las ubicaciones correspondientes.

Nota: Se entiende por horas hábiles, las comprendidas de lunes a viernes de 8:00 a.m. a 6:00 p.m. y cada día se considera cuenta con 8 horas hábiles.

4.4. Procedimiento de mantenimiento.

El CONTRATISTA deberá:

- 4.4.1. Realizar el mantenimiento preventivo por dos (2) años durante el periodo de garantía, con mínimo dos visitas a la estación. El CONTRATISTA deberá realizar durante los dos años de garantía, el mantenimiento preventivo lo indicado en el protocolo establecido por el IDEAM además de la inspección y revisión de cada componente, modulo o conjunto a intervalos programados, aunque no haya habido fallo del mismo, así como la verificación de los sensores y equipos comprobando que las medidas proporcionadas por los mismos están dentro de los márgenes adecuados dados por los certificados de calibración y normativa aplicable. Los procedimientos para realizar en el mantenimiento preventivo deben ser acordado con la supervisión para definir si este se ajusta a los procedimientos definidos por el IDEAM y a las mejores prácticas recomendadas por el fabricante.
- 4.4.2. Suministrar repuestos y partes originales nuevas (no remanufacturadas) de iguales o superiores características, sin costo adicional para el IDEAM, con el fin de garantizar el correcto funcionamiento de la estación meteorológica durante el periodo de garantía.
- 4.4.3. El CONTRATISTA deberá asumir todos los costos que impliquen el remplazo y/o reparación de la estación meteorológica, incluyendo sus repuestos, componentes y gastos indirectos durante el periodo de garantía.
- 4.4.4. En caso que de la estación meteorológica presente fallas o averías durante el periodo de garantía, de dos (2) años, el CONTRATISTA deberá realizar las visitas de mantenimiento correctivo que sean necesarias incluyendo, la mano de obra en sitio, las partes y/o repuestos y demás que se requieran para poner en funcionamiento la estación. Dichos servicios, partes y/o repuestos deberán ser suministrados por el CONTRATISTA sin que genere ningún costo adicional para el IDEAM.

El CONTRATISTA deberá tener disponible los repuestos, que permitan en caso de presentarse la falla de algún componente o sensor garantizar la disponibilidad del repuesto máximo al siguiente día hábil (NBD) y cumplir con los tiempos de solución de problemas en sitio descritos en el numeral “4. Procedimiento de soporte técnico y garantía”. Lo anterior, para no afectarla toma y adquisición de datos por parte de las estaciones de monitoreo, debido a la prolongación de tiempos muertos ocasionados por la ausencia de un consumible o repuesto en el equipo.

Las partes en la negociación deberán acordar como mínimo las siguientes características por componente que se requiere en la estación de monitoreo meteorológico:

La conexión entre los sensores ofertados y el Datalogger deberá ser de forma directa, no se aceptan convertidores de ningún tipo. La calidad de sus diferentes componentes debe soportar las diferentes condiciones climáticas y ambientales existentes en el territorio colombiano y ser resistentes a la corrosión y se suministrarán con las longitudes de cable necesarias para su alimentación y transmisión de la señal.

4.5. Pruebas de funcionamiento.

El CONTRATISTA deberá realizar las siguientes pruebas:

- 4.5.1. Pruebas de temperatura y humedad a la plataforma colectora de datos en la cámara climática.
- 4.5.2. Se realizarán pruebas de voltaje y corriente a las entradas análogas de la plataforma colectora de datos.
- 4.5.3. Se realizarán pruebas de funcionamiento, transmisión y visualización de las estaciones.
- 4.5.4. Las pruebas se realizarán en la ciudad de Bogotá y se le practicarán al 20% de los equipos del proyecto los cuales serán escogidos por la supervisión técnica del proyecto. La duración de las pruebas será de 4-5 días hábiles.

5. LINEAMIENTOS GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DEL OBJETO DEL CONTRATO

A continuación, se hace una descripción en detalle de las actividades y obligaciones específicas de El CONTRATISTA, para llevar a cabo las diferentes etapas objeto del presente contrato:

5.1. ETAPA DE PLANEACIÓN:

El CONTRATISTA deberá, dentro de los diez 10 primeros días calendario después de firmada el acta de inicio, entregar a la Supervisión del contrato para su revisión (en medio físico y magnético), el Plan de Dirección con todos sus planes complementarios para que durante esta etapa sean revisados conjuntamente, ajustados y aprobados por la Supervisión del contrato

- 5.1.1. El Plan de Dirección aportado por el CONTRATISTA deberá integrar y documentar las acciones necesarias para definir, preparar, integrar y coordinar todos los planes necesarios para la planificación, ejecución, seguimiento, control y cierre del contrato hasta cumplir el objeto contractual y todas las obligaciones.

Este Plan de Dirección deberá incluir como mínimo:

- 5.1.1.A. **Plan de trabajo.** Con cronograma y plan de control de las actividades (actividades principales “tareas”, actividades secundarias (subtareas), fecha inicio, fecha final, hitos, responsables, recursos y entregables, con todos los subniveles que sean necesarios para detallar las actividades a desarrollar, incluyendo la puesta en funcionamiento de cada estación, activación de servicio de comunicación GPRS, etc.). Este Plan de trabajo debe contener el Plan detallado de la visita de campo, el plan de ejecución de obras civiles y el Plan de implementación y pruebas de las estaciones, con los respectivos cronogramas de visitas de toma de datos en campo, de ejecución de obras civiles, de configuración y pruebas de funcionamiento, de instalación, y cronograma de mantenimientos preventivos, **de cada estación**, además de aquello que pueda solicitar la Supervisión del contrato.
- 5.1.1.B. **Plan de mitigación de riesgos.** Debe incluir la evaluación de riesgos, identificación de disparadores de riesgos, sus correspondientes planes de mitigación y planes de contingencia a los riesgos. Su evaluación e implementación se realizará con la Supervisión del contrato.
- 5.1.1.C. **Plan de calidad.** Debe incluir la definición clara, precisa y concertada de los procesos de aseguramiento y control de calidad de los diferentes entregables. Así como la definición de pruebas, procedimientos de aceptación y proceso de cierre del contrato. En este plan se definen los criterios mínimos bajo los cuales la Supervisión del contrato dará por aceptados los resultados del contrato.
- 5.1.1.D. **Plan de comunicaciones:** Debe incluir canales, mecanismos y herramientas de comunicación con los diferentes actores del contrato. (Formatos de reportes, formatos de documentos, matriz de comunicaciones, agenda de reuniones, periodicidad de los informes, reuniones, reportes de avance).
- 5.1.1.E. **Plan de recursos humanos:** Definición de roles y responsabilidades del equipo de trabajo, fechas de entrada y salida de los integrantes del equipo. Las realizaciones de las diferentes reuniones deberán estar soportadas con actas.

- 5.1.2. Una vez realizada la visita de toma de datos de campo, de requerirse, el CONTRATISTA deberá presentar formalmente (soportada en planos y memorias de diseño) la propuesta definitiva de diseño para cada estación meteorológica e hidrológica a la Supervisión del contrato para su aprobación, en los componentes relacionados con: obra civil, el diseño de la torre, el diseño electrónico general de la

estación, los diseños de los sistemas de protección contra descargas atmosféricas, tierra y sobretensiones, el diseño de distribución y conexión del gabinete y demás diseños que considere pertinente solicitar la Supervisión del contrato. El responsable de la calidad de los diseños para que garanticen el cumplimiento de las especificaciones técnicas, la funcionalidad solicitada y que éstos ofrezcan la confiabilidad, resistencia y estabilidad de la estructura, equipos y estaciones es del CONTRATISTA.

5.2. ETAPA DE TOMA DE DATOS EN CAMPO Y VALIDACIÓN DEL DISEÑO DE CADA ESTACIÓN METEOROLÓGICA E HIDROLÓGICA:

El CONTRATISTA deberá:

- 5.2.1. En caso de requerirse ajustes a los diseños tipo presentados por el IDEAM, elaborar diseños complementarios o elaborar diseños nuevos, el CONTRATISTA deberá tener en cuenta:
 - 5.2.1.A. En el caso donde no sea posible utilizar el diseño tipo, se debe plantear por el CONTRATISTA un diseño nuevo, atendiendo sus condiciones particulares y de acuerdo a las especificaciones técnicas contenidas en el presente anexo técnico.
 - 5.2.1.B. Cualquiera que sea la modalidad de diseño (complementario, ajuste y/o nuevos) por parte del CONTRATISTA que se seleccione, deberá **ser presentado a la Supervisión del contrato para su aprobación.**
 - 5.2.1.C. El CONTRATISTA entiende y acepta que con la presentación de su propuesta y que cualquiera de los diseños adoptados, no se generará mayor valor al contrato por ningún concepto, **ni tampoco dará lugar a adición en plazos.**
- 5.2.2. Ejecutar la visita de toma de datos de campo y de verificación, de acuerdo con el cronograma aprobado por la Supervisión del contrato, con eventual acompañamiento de personal técnico del IDEAM, según se acuerde con la Supervisión del contrato; **los desplazamientos (terrestres – fluviales) hasta la respectiva ubicación de la estación de mínimo dos funcionarios del IDEAM correrán por cuenta del CONTRATISTA.**
- 5.2.3. En esta visita el CONTRATISTA deberá tomar los datos de campo necesarios para la definición del sitio de emplazamiento final de la estación objeto de la presente contratación, si así lo requiere. El CONTRATISTA deberá verificar que la ubicación cumpla con los requerimientos establecidos en la etapa de planeación; sea viable técnicamente de acuerdo al tipo de estación; tenga un impacto mínimo de sombras que puedan impedir la luz en el panel solar y que se cuente con los mínimos parámetros de seguridad requeridos. Para esta actividad, El CONTRATISTA deberá **diligenciar el formato de toma de datos de campo suministrado por el IDEAM.**
- 5.2.4. Con la información recolectada en la visita de toma de datos campo el CONTRATISTA deberá entregar un informe, con el formato de toma de datos de campo diligenciado (incluye diseños), registro fotográfico, las respectivas conclusiones y la información adicional que se considere pertinente y que eventualmente solicite la Supervisión del contrato.
- 5.2.5. De acuerdo con la información recolectada en la visita de toma de datos campo el CONTRATISTA deberá entregar la propuesta con diseños de obra civil y/o

adecuación necesaria para la instalación y puesta en funcionamiento de la estación, la cual debe ser presentada a la Supervisión del contrato para su aprobación. La propuesta debe contener: a. Propuesta de ajustes al diseño tipo de obra civil para el emplazamiento de la estación que se considere necesario si así se llegara a requerir; b. Propuesta de ajustes al diseño tipo de la torre; c. Propuesta de cambio al diseño de ubicación de sensores de ser requerido; d. Propuesta de cambio o adecuación del diseño del sistema de protección eléctrico o de tierras en el casos que se considere necesario; e. Propuesta de cambio del diseño tipo de la distribución y conexión de componentes a instalar en el gabinete si así se llegara a requerir y f. Propuesta de cambio del diseño de alimentación si así se llegará a requerir.

- 5.2.6. Es responsabilidad del CONTRATISTA que todos los diseños y su implementación garanticen la funcionalidad requerida y que los diseños de estructura y obra civil a implementar garanticen la resistencia, durabilidad, estabilidad y calidad de la obra asociada a la estación, sin que esto implique costos adicionales para el contrato.

5.3. ETAPA DE EJECUCIÓN DE OBRA CIVIL Y ADECUACIONES:

El CONTRATISTA deberá:

- 5.3.1. Ejecutar las obras civiles y adecuaciones necesarias de acuerdo con los diseños aprobados por la Supervisión del contrato y los requerimientos plasmados en los estudios previos y documentos anexos.
- 5.3.2. Garantizar la estabilidad y calidad de la obra y estructura metálica.
- 5.3.3. Garantizar que los diseños e implementación de la obra civil aseguren la funcionalidad de todos los equipos electrónicos que componen la estación (reduciendo al mínimo las afectaciones que puedan incidir en las mediciones de los sensores de precipitación).
- 5.3.4. Realizar la instalación de los sistemas puesta tierra y protección de descargas atmosféricas de acuerdo con los diseños presentados a la Supervisión del contrato y aprobados por esta.
- 5.3.5. Diligenciar las actas de obra civil cuyo formato será entregado por el IDEAM en la etapa de planeación.
- 5.3.6. Tomar las medidas necesarias que garanticen, durante el desarrollo de las obras civiles, un nivel adecuado de seguridad industrial, reducción de impactos ambientales y señalización, acorde con la normatividad vigente durante la ejecución de los trabajos en donde se requiera.
- 5.3.7. Utilizar materiales de primera calidad y mano de obra calificada para la ejecución de los trabajos. La Supervisión del contrato rechazará cualquier trabajo que no cumpla con las especificaciones ofrecidas.
- 5.3.8. Los accesorios metálicos (pernos, tuercas, abrazaderas, entre otros) deben ser contruidos de acero galvanizado o mejor.
- 5.3.9. Realizar las obras civiles con personal experto y con la experiencia requerida.
- 5.3.10. Almacenar por su cuenta los elementos, herramientas, materiales e implementos necesarios para la correcta marcha de los trabajos.
- 5.3.11. Retirar materiales y disponer adecuadamente escombros y sobrantes dejando las zonas intervenidas completamente limpias.
- 5.3.12. Instalar los elementos de seguridad necesarios en la ejecución de las obras civiles.

- 5.3.13. No albergar, custodiar animales o especies naturales, en peligro de extinción dentro de las obras a realizar.

5.4. ETAPA DE INSTALACIÓN, CONFIGURACIÓN, PRUEBAS Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO:

El CONTRATISTA deberá:

- 5.4.1. Se deberá realizar pruebas de funcionamiento a los equipos definidos por la supervisión técnica del IDEAM, durante un tiempo no mayor a cinco días en las instalaciones del IDEAM en Bogotá, previa instalación en campo.
- 5.4.2. Realizar la instalación de los equipos electrónicos y sistemas complementarios (Sistemas de protección contra tensiones, sistemas puesta tierra, sistema de comunicaciones, entre otros) de acuerdo con los diseños presentados y aprobados por la Supervisión del contrato.
- 5.4.3. El Contratista debe configurar cada estación siguiendo los lineamientos establecidos por el IDEAM.
- 5.4.4. El CONTRATISTA deberá configurar en el Datalogger la captación de los datos de los distintos sensores, conforme a las especificaciones establecidas por el IDEAM, así como la generación de alarmas, sensores virtuales y comunicaciones.
- 5.4.5. Diligenciar el acta de instalación cuyo formato será entregado por el IDEAM en la etapa de planeación.
- 5.4.6. Diligenciar el acta de puesta en funcionamiento cuyo formato será entregado por el IDEAM en la etapa de planeación.
- 5.4.7. Atender los requerimientos de configuración especificados en los anexos técnicos y aquellos que pueda hacer la Supervisión del contrato.
- 5.4.8. Aportar los certificados de calibración solicitados en las especificaciones técnicas de los equipos y sensores.
- 5.4.9. El CONTRATISTA deberá entregar cada estación meteorológica e hidrológica instalada, configurada y en funcionamiento en el sitio de emplazamiento; el transporte, bodegaje, seguridad y cuidado de los equipos hasta su recibo a satisfacción por parte de la Supervisión del contrato será responsabilidad del Contratista.

5.5. ETAPA DE CAPACITACIÓN:

El CONTRATISTA deberá:

- 5.5.1. Realizar la capacitación solicitada en el numeral 2.1.
- 5.5.2. Garantizar el acompañamiento por parte de personal certificado por fábrica, en la capacitación para la instalación y puesta en funcionamiento de las estaciones meteorológicas e hidrológicas previamente acordadas con la supervisión del contrato.
- 5.5.3. La capacitación debe ser dictada por personal certificado por fábrica en idioma español. El CONTRATISTA deberá presentar la hoja de vida del capacitador para aprobación por parte del Supervisor del contrato.
- 5.5.4. El CONTRATISTA debe entregar a la Supervisión del contrato un plan de capacitación y actividades de orden teórico (30%)-práctico (70%). Este plan estará sujeto a la aprobación por de la Supervisión del contrato.
- 5.5.5. El CONTRATISTA deberá garantizar el uso de equipos de las mismas características

a los suministrados dentro del proceso.

5.6. INFORMACIÓN TÉCNICA Y DE REFERENCIA

A continuación, se presenta la información técnica y de referencia sobre materiales, equipos, herramientas y mano de obra necesarios para realizar las actividades referentes a las obras civil en el suministro e instalación en la jurisdicción del área operativa 02 (Atlántico- Bolívar- Sucre) respectivamente, de acuerdo con los requerimientos técnicos establecidos por el IDEAM.

5.7. EQUIPO MÍNIMO EXIGIDO

Se relaciona el equipo mínimo estimado, con el cual **EL CONTRATISTA** puede adelantar las actividades de las obras civiles en la adquisición, instalación y puesta en funcionamiento de cada una de las estaciones meteorológicas, con el fin de cumplir con el objeto y plazo establecido por el **IDEAM** en el contrato. Se aclara, que independientemente de la cantidad y capacidad del equipo, **EL CONTRATISTA** debe cumplir con estos dos requisitos (objeto y plazo), y que la insuficiencia no dará lugar a reclamación por este concepto.

El proponente deberá ofrecer como mínimo el siguiente equipo, pero en el momento de ejecutar el componente de obra civil, si es el caso, tiene la obligación de emplear un mayor número de equipos para ejecutar la totalidad de las obras dentro del periodo previsto para la ejecución del proyecto. Para que sea reconocida la presencia de cualquier equipo en el sitio de la obra, este deberá estar en perfectas condiciones de operación y realizando labores inherentes al proyecto debidamente aprobadas por **EL SUPERVISOR**, de otra manera, se asumirá que **EL CONTRATISTA** no cuenta con el equipo, lo que dará a las sanciones del caso.

CANTIDAD	PERSONAL	EXPERIENCIA MÍNIMA	RESPONSABILIDADES	MOMENTO DE ACREDITACIÓN
1	Coordinador de proyectos	Experiencia General de 3 años y experiencia Específica de 2 contratos en instalación y puesta en marcha de estaciones hidrometeorológicas.	Coordinar y ejecutar las actividades de instalación y puesta en funcionamiento de la estación hidrometeorológica	Deberá acreditarse con la presentación de la oferta.
2	Oficial de construcción	Haber participado mínimo en dos contratos de obra	Coordinar y ejecutar las actividades de construcción de la estación hidrometeorológica	Deberá acreditarse con la presentación de la oferta
4	Ayudante Calificado	Haber participado mínimo en dos contratos de obra	Apoyar en las actividades de construcción de la estación hidrometeorológica	Deberá acreditarse con la presentación de la oferta

El PROPONENTE deberá entregar en su propuesta, las hojas de vidas, con sus respectivos soportes de los perfiles postulados para la verificación por parte del comité evaluador.

El CONTRATISTA debe garantizar el sostenimiento continuo de todo el equipo necesario en cada frente de obra, así como el correcto funcionamiento de cada uno de ellos para dar cumplimiento al objeto del contrato.

La cantidad mínima de equipo exigida no exime al contratista del cumplimiento del plazo contractual para la ejecución del proyecto objeto de esta licitación. Si es necesario **EL CONTRATISTA** está en la obligación de mejorar la capacidad del equipo o aumentar la cantidad del mismo para cumplir con todos los términos del contrato.

Es responsabilidad de **EL CONTRATISTA** los riesgos, la movilización y permanencia de los equipos y personal en los sitios de trabajo durante el tiempo en que se ejecute el proyecto objeto de esta licitación.

La aceptación por parte del **IDEAM**, de la relación de equipo presentado en la propuesta, no exime a **EL CONTRATISTA** de la obligación de suministrar oportunamente los equipos adicionales necesarios y adecuados, en capacidad, cantidad y características, para cumplir con los programas, plazos y especificaciones técnicas de la obra.

5.8. GENERALIDADES

El proyecto tiene el propósito de adquirir, instalar y poner en funcionamiento mínimo DOS (2) estaciones meteorológicas e hidrológicas automáticas, que incluye el componente de construir las obras civiles requeridas y establecidas en los planos en los sitios definidos por el IDEAM.

5.8.1. Localización

La localización de las estaciones meteorológicas e hidrológicas en coordenadas geográficas se muestra a continuación:

Código	Nombre	Categoría	Estado	Fecha Instalación	Altitud	Latitud	Longitud	Departamento	Municipio
13015040	REPRESA URRÁ [13015040]	Climática Principal	Activa	15/11/2004	300	8,014166667	-76,2030556	Córdoba	Tierralta
13075010	CHIMA [13075010]	Climática Ordinaria	Activa	15/10/1973	20	-9,15075	75,6220833	Córdoba	Chima