



REPÚBLICA DE COLOMBIA  
FONDO ADAPTACIÓN  
INVITACIÓN ABIERTA FA-IA-007-2015



**ANEXO 8. CUMPLIMIENTO DE REQUERIMIENTOS TÉCNICOS**

Objeto del proceso:

ADQUISICIÓN, FABRICACIÓN, INSTALACIÓN, PUESTA EN OPERACIÓN, MANTENIMIENTO GENERAL PREVENTIVO Y GARANTÍA DURANTE TRES AÑOS DE TRES (3) RADARES METEOROLÓGICOS BANDA C DOPPLER DE DOBLE POLARIZACIÓN, EN EL MARCO DEL CONVENIO 004 DE 2012 SUSCRITO ENTRE EL FONDO Y EL IDEAM.

En la columna CUMPLE Si/No: Digite "Si" o "No" cumple el requerimiento técnico.

En la columna DOCUMENTO DONDE SE EVIDENCIA QUE CUMPLE EL REQUERIMIENTO? digite el documento aportado en la propuesta: "CATÁLOGO", "MANUAL TÉCNICO", "FICHA TÉCNICA"

En la columna UBICACIÓN digite: (NÚMERO DEL PÁRRAFO, NOMBRE DEL TÍTULO, ITEM O LINK donde se puede evidenciar el requerimiento técnico)

En la columna FOLIO(S) digite: el número o números de folios de la propuesta donde se puede evidenciar el requerimiento técnico.

ITEM	DESCRIPCION	Nombre Hoja
1	<a href="#">En este componente deberán soportarse y demostrarse el cumplimiento de TODOS los requerimientos técnicos del sistema de radar y sus componentes asociados.</a>	Sistemas de Radar
2	<a href="#">En este componente deberán soportarse y demostrarse el cumplimiento de TODOS los requerimientos técnicos del mantenimiento (preventivo y correctivo), mantenimiento software y repuestos de los radares meteorológicos.</a>	Mantenimiento y repuestos
3	<a href="#">En este componente deberán soportarse y demostrarse el cumplimiento de TODOS los requerimientos técnicos de capacitación, documentación y manuales.</a>	Capacitación y manuales

Todos y cada uno de los requerimientos técnicos deberán ser soportados de acuerdo a lo indicado en cada una de las columnas y al inicio de cada formato.

**Nota 1:** Este formato contiene los enlaces a cada uno de los equipos y componentes de los cuales se deben soportar y demostrar que se cumplen cada uno de los requerimientos técnicos. Los requerimientos técnicos solicitados son de OBLIGATORIO CUMPLIMIENTO.

**FIRMA**  
Representante  
Legal

Nombre de quien firma

C.C No.



ANEXO 8. CUMPLIMIENTO DE REQUERIMIENTOS TÉCNICOS RADARES METEOROLÓGICOS

RAZON SOCIAL:

NOMBRE DEL INTEGRANTE DEL PROPONENTE PLURAL

NIT O C.C.:

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Ítem	Requerimientos Técnicos Generales de Obligatorio Cumplimiento	Cumple Si/No	Documento donde se evidencia que cumple(catálogo o manual técnico o ficha técnica aportados en la propuesta)	Ubicación (número de párrafo, nombre del título o ítem donde se encuentra el requerimiento)	Folio	Puntaje
<b>SISTEMAS DE RADAR</b>						
1	Tres (3) sistemas de radar meteorológicos banda C constituidos, como mínimo, por la componente de hardware de emisión, recepción, y procesamiento de la señal microondas, al igual que por el software de procesamiento, control, autodiagnóstico y mantenimiento del sistema radar, el cual deberá poderse configurar para entregar los datos en formatos estándar de formato libre, incluyendo NetCDF, HDF5, Bufr, formatos ASCII, entre otros					N/A
2	Diseño o rediseño del sistema de radar no mayor a 5 años: Con el fin de garantizar el uso de la tecnología más moderna y el diseño más novedoso, el equipo ofertado deberá corresponder con la última versión comercializada lo cual debe estar certificado por el fabricante y este en ningún caso podrá superar 5 años de diseño o rediseño.					N/A
3	Enlazamiento y operación remota de los dos sistemas de radar permitiendo su control y operación completa en tiempo real, el acceso a los datos crudos y a los productos generados, al igual que la supervisión y vigilancia del sistema desde terminales in-situ y desde terminales remota localizada en las instalaciones del IDEAM, o por espejos de control ubicados donde el IDEAM lo determine.					N/A
4	Torre de emplazamiento para cada sistema, la cual deberá tener un diseño con plataforma de manera que se facilite el mantenimiento del radomo					N/A
5	Caseta de operaciones en mampostería (cumpliendo las normas NSR10) con temperatura y humedad controladas					N/A
6	UPS (alimentación regulada)					N/A
7	Grupo electrógeno					N/A
8	Cerramiento, accesibilidad, puerta de entrada					N/A
9	Postes de iluminación (mínimo 4)					N/A
10	Rango de frecuencia de operación de los Radares: banda C (5,4 – 5,8 GHz).					N/A
11	Radar con capacidades de mediciones Doppler en su totalidad					N/A
12	Sistema de polarización dual.					N/A
13	Durabilidad y confiabilidad de los componentes para soportar operación 24 horas del día durante los 7 días de la semana.					N/A
14	Alcance: Los sistemas de radar deberán tener la capacidad de detectar todos los fenómenos hidrometeorológicos significativos hasta un rango mínimo de 240 km del radar (rango de vigilancia)					N/A
15	Alcance: El sistema del radar deberá tener capacidad de detección rango mínimo de 480 km del radar en modo de reflectividad (pulso largo) y hasta 240 km en modo de velocidad (pulso corto)					N/A
16	Materiales y partes: El CONTRATISTA deberá garantizar y certificar el uso de materiales y componentes de alta calidad que cumplan las normas técnicas y estándares nacionales e internacionales para este tipo de aplicación. No se permite el uso de partes renovadas en el sistema.					N/A
17	Certificación de correcto funcionamiento de la totalidad equipos ofertados bajo los efectos de las variaciones de temperatura, viento, humedad relativa, precipitación y demás elementos ambientales de cada sitio de ubicación que pudieran afectar el buen funcionamiento del radar y sus diferentes componentes.					N/A
18	Planos de diseño estructural y arquitectónico: Planos arquitectónicos y estructurales preliminares tanto en dos dimensiones en planta y en perfil, al igual que en tres dimensiones, de las obras físicas a ejecutar en formatos gráficos estándares de intercambio de información.					N/A
19	Arquitectura del sistema radar: Planos generales y particulares de la arquitectura de todo el sistema radar al igual que de cada subsistema donde se incluya, como mínimo:					N/A
	• Módulos requeridos por el sistema					
	• Expectativa de vida de cada componente					
	• Tipo de procesamiento y procesadores a usar					
	• Red de comunicaciones del sistema					

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dimensiones físicas y número de bastidores de equipos (racks) en cada punto de emplazamiento.</li> <li>Redundancia, incluyendo para los procesos de transmisión de la información.</li> <li>Procedimientos de chequeo de todos los componentes.</li> </ul>					
20	Suministro de potencia eléctrica: Todos los equipos o elementos que requieran ser conectados a la red de suministro de energía eléctrica local deben operar bajo los siguientes niveles de tensión y frecuencia: sistema monofásicos a 120-240 VCA a 60 HZ, sistema trifásico a 127-220 VCA, 120-208 VCA. ò 254-440 VCA a 60 HZ, y los estipulados en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) y NTC 2050, NTC2540. Se deberá utilizar un sistema de 4 hilos para la red monofásica y de 5 hilos si es red trifásica. La puesta a tierra de la señal deberá estar separada de la tierra de protección. El neutro y el aterramiento protector se mantendrán separados en el equipo. Todos los suministros de potencia tendrán una protección interna contra corrientes momentáneas. El CONTRATISTA deberá garantizar el estricto cumplimiento de lo establecido en el Reglamento técnico de instalaciones eléctricas (RETIE) y las Normas Técnicas Colombianas NTC 2050, NTC2540. Se deberá presentar la estimación del consumo total de potencia, considerado éste, como la sumatoria total de las potencias, en KVA, de cada uno de los subsistemas a ser instalados. Igualmente, el CONTRATISTA deberá describir la distribución de carga del sistema en general y la de cada subsistema, esto incluye la distribución de potencia desde el suministro principal a los bastidores o racks de los equipos, marcos de tarjetas y módulos, incluyendo la localización de interruptores, contactores y fusibles. Se deberá indicar la redundancia o componentes de respaldo, y deberá presentar el diagrama del sistema.					N/A
21	Seguridad física: aseguramiento de la eficiencia y seguridad en las operaciones mecánicas del equipo transmisor y receptor del radar, la antena, el pedestal y el radomo.					N/A
22	Seguridad eléctrica: Los equipos eléctricos incluidos en la instalación propuesta en todas las componentes del radar deberán ajustarse a los estándares y regulaciones internacionales y nacionales como lo es el reglamento técnico de instalaciones eléctricas RETIE. El CONTRATISTA deberá certificar dicho cumplimiento.					N/A
23	Aseguramiento ambiental y de salud: Garantizar que la instalación y operación del radar no produce impactos ambientales considerables en el entorno, y que no genera inconvenientes en la salud humana, para lo cual se deberá presentar la certificación pertinente. El CONTRATISTA deberá cumplir con las legislaciones nacionales e internacionales relacionadas a este ítem.					N/A
24	Operación en Banda C: Considerar el cuadro nacional de atribución de frecuencias del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en este rango y las posibles interferencias que se podrían causar al radar por otros sistemas como la radionavegación marítima, servicios móviles aeronáuticos, radares meteorológicos a bordo de las aeronaves y enlaces de espectro ensanchado.					N/A
<b>Ítem</b>	<b>Requerimientos Técnicos Generales de Obligatorio Cumplimiento</b>	<b>Cumple Si/No</b>	<b>Documento donde se evidencia que cumple(catálogo o manual técnico o ficha técnica aportados en la propuesta)</b>	<b>Ubicación (número de párrafo, nombre del título o ítem donde se encuentra el requerimiento)</b>	<b>Folio</b>	<b>Puntaje</b>
1	El transmisor del radar operará en la banda C en un rango de frecuencia de 5,5 – 5,7 GHz.					N/A
2	El tipo de transmisor será un tubo magnetrón.					N/A
3	La frecuencia de repetición del pulso se extenderá desde 200Hz hasta por lo menos 2400 Hz. Deberá estar disponible una operación doble PRF (frecuencia de repetición de pulso)					N/A
4	La unidad del transmisor/receptor operará en modo coherente de recepción, de manera que la fase de la señal transmitida sea medida directamente por medios digitales y el resultado usado para ajustar digitalmente la fase de la señal recibida.					N/A
5	El CONTRATISTA deberá proponer la frecuencia operativa exacta, lo cual deberá ser aprobado por la supervisión del contrato de acuerdo las normas nacionales. En caso de interferencia con otros sistemas después de la instalación, el CONTRATISTA deberá cambiar la frecuencia o aplicar otros medios como filtrados sin costos adicionales para la Entidad.					N/A
6	El CONTRATISTA será responsable de gestionar y obtener todos los permisos y licencias requeridas por el ministerio de comunicaciones para la operación del radar.					N/A
7	La potencia pico de RF en a la salida del transmisor será como mínimo de 250 KW.					N/A
8	El transmisor deberá soportar un mínimo de 4 anchos de pulso que serán seleccionables a través de un menú. El ancho del pulso deber ser sintonizable sin cambios en el hardware del transmisor, y deberá ser ajustable dentro de un rango de 0,5 a 2,0 us. Dentro de este rango el CONTRATISTA propondrá dos anchos de pulso diferentes los cuales deberán ser aceptados por la Supervisión Técnica del proyecto.					N/A
9	La frecuencia de repetición de pulso deberá se ajustable continuamente a través de un menú dentro de un rango mínimo de 200 a 600 Hz en pulso largo (2,0 us) y de 500 a 2400 Hz en pulso corto (0,5 us)					N/A
10	La coherencia del transmisor deberá asegurar un factor de mejora del MTI (Moving Target Indicator) para todo el sensor radar que sea superior a 40 dB. En su propuesta los OFERENTES indicarán los procedimientos de pruebas para la verificación de este rendimiento					N/A
11	El sistema proporcionará soporte a los métodos de des-solapamiento de velocidad usando técnicas PRF en índices diferentes de 2:3, 3:4, 4:5 para 2x, 3x y 4x de des-solapamiento.					N/A
12	El modulador deberá tener las características de diseño de estado sólido completo. No se deben usar tubos tipo tiratrones.					N/A

13	El sistema incluirá circuitos inherentes de autoprotección contra fallas del transmisor. Se requiere protección adicional para evitar potenciales ciclos de servicio que se encuentran fuera de los límites del diseño del transmisor.					N/A
14	La estabilidad del transmisor deberá ser tal que brinde estabilidad de fase en rangos cercanos (<50km) mejor que 0,5°. La capacidad satisfactoria de detección de hidrometeoros significativos deberá alcanzar una distancia de 240 km en modo Doppler/velocidad (pulso corto) y 480 km en modo Precipitación / intensidad (pulso largo)					N/A
15	El receptor/transmisor del radar deberá incluir los medios para minimizar tanto la producción como la recepción de frecuencias distintas a la señal principal del radar, armónicos espúreos y radiación no armónica.					N/A
<b>Requerimientos de la Guía de Onda</b>						
1	Se deberán proveer los detalles acerca de la presurización de la guía de onda y demás aspectos necesarios, incluyendo la alimentación de aire seco y/o la deshidratación de la guía.					N/A
2	Se debe indicar la longitud máxima de guías de onda recomendada con el equipo estándar de presurización, atenuación, y efecto sobre el funcionamiento del radar estimados para longitudes de onda de 5, 10, 15 y 20 metros.					N/A
3	Se deberán proveer acopladores de medición con el fin de facilitar las mediciones directas de pérdidas de guía de onda entre el emisor / receptor y el alimentador de la antena					N/A
4	La guía de onda deberá ser instalada con un recubrimiento, adicional a la pintura, que garantice larga duración de la misma, reduciendo al máximo la corrosión ocasionada por factores ambientales.					N/A
<b>Requerimientos del Sistema de Antena: Pedestal</b>						
1	Deberá tener la capacidad de operar a elevaciones de -2° a 90° con respecto a la horizontal con posicionamiento de +/- 0,1° o mejor tanto en azimut como en elevación.					N/A
2	El tiempo de preparación de la antena deberá ser inferior a un segundo para cambios de elevación de hasta 20°. El CONTRATISTA debe describir en detalle el método usado para esto.					N/A
3	La exactitud del posicionamiento en azimut y elevación deberá ser mejor que 0,1° o en la totalidad del rango de condiciones climáticas probables. El tiempo de respuesta de paso de 2 +/- 0,1° no deberá exceder de 1,5 segundos. Tanto en azimut como en elevación el pedestal de la antena deberá tener la capacidad para alcanzar una aceleración máxima de hasta 20°/s2.					N/A
4	Se deberá indicar la exactitud hasta la cual podrán detectarse los ángulos de azimut y elevación y la exactitud absoluta lograda en el posicionamiento de la antena en modos de apuntamiento y rotación.					N/A
5	La alineación geográfica será soportada por un dispositivo automático de seguimiento del sol que puede invocarse bien sea manualmente o de acuerdo con un programa regular durante la operación del radar.					N/A
6	El diseño de la antena deberá incluir circuitos de trabajo de seguridad (safe modes), además del interruptor de trabado o bloqueo automático localizado en la puerta de entrada del radomo, un segundo interruptor manual de trabado deberá localizarse en el pedestal de la antena. El trabado o bloqueo de seguridad detendrá inmediatamente el transmisor de la antena sin causar sobrecarga o daños al sistema.					N/A
7	El sistema mecánico de impulsión estará diseñado para requerimientos mínimos de mantenimiento, incluyendo el uso de dos unidades de servo motores digitales sin escobilla y codificadores ópticos.					N/A
8	Los motores y otros componentes reemplazables serán fácilmente accesibles para su mantenimiento y reemplazo.					N/A
9	Los rodamientos usados no deberán requerir lubricación durante un ciclo de vida de 3 años.					N/A
<b>Requerimientos del Sistema de Antena: Reflector</b>						
1	Se requiere que el ancho del haz no sea superior a 1°. El ancho del haz será medido en puntos de media potencia (-3 dB).					N/A
2	Se requiere que la ganancia de la antena sea mayor o igual a 45 dBi.					N/A
3	Se requiere que la doble polarización sea lineal horizontal y vertical.					N/A
4	Se requiere que el primer lóbulo lateral de la antena, en los principales planos de polarización horizontal y vertical: sea inferior o igual a 20 dB por debajo de la potencia pico del haz principal a +/- 1,2° y sea inferior o igual a -40 dB por debajo de la potencia pico del haz principal a +/- 5°.					N/A
5	Como parte de la propuesta, se requiere que los OFERENTES presenten los patrones del modelo de antena ofertada certificados obtenidos de un laboratorio de pruebas independiente que donde se evidencie el desempeño del modelo de antena propuesto con respecto a las especificaciones antes mencionadas. Estas certificaciones serán evaluadas por la Entidad con el fin de evidenciar el cumplimiento de las especificaciones técnicas solicitadas.					N/A
6	En la antena de doble polarización, la diferencia entre la dirección del haz horizontal y vertical debe ser inferior o igual a 0,2°.					N/A
7	En la antena de doble polarización el aislamiento integrado de polarización cruzada entre el haz vertical y horizontal debe ser de -35 dB o menor.					N/A
8	En la antena de doble polarización la diferencia de la ganancia de la antena entre el haz vertical y el horizontal debe ser igual o inferior a 0,2 dB.					N/A
9	La infraestructura construida para la antena y su pedestal no deben tener un peso superior a 2600 kg.					N/A
<b>Requerimientos del Radomo</b>						
1	La antena del radar se deberá albergar bajo un radomo, el cual debe tener una atenuación en tiempo seco mínima y una distorsión de haz mínima, polarización y propiedades de degradación de lóbulo lateral. El radomo deberá incluirse en el estimado del desempeño general del sistema.					N/A
2	La atenuación en la dirección de salida de la señal, en condiciones de tiempo seco, no debe superar los 0.3 dB.					N/A
3	La atenuación adicional debida a la lluvia deberá ser tan baja como sea posible, y no deberá exceder en una dirección 0,4 dB a 10 mm/h y 0,6 dB a 50 mm/h.					N/A
4	Deberá soportar los vientos con velocidades de 65 m/s o mayores.					N/A

5	Deberá soportar granizo hasta de 10 mm de diámetro a una velocidad del viento de 15 m/s.					N/A
6	Deberá estar ventilado con el fin de minimizar en su interior la acumulación de condensación y moho.					N/A
7	Deberá incluir un sistema de pararrayos adecuado.					N/A
8	Deberá estar equipado con una luz de obstrucción, con una escotilla de techo para el mantenimiento de la luz de aviso. Esta luz de obstrucción debe cumplir con las recomendaciones OACI para el efecto así como con la normatividad Colombiana vigente.					N/A
9	La escotilla del radomo deberá estar equipada con un interruptor de conexión para inhabilitar la radiación y movimiento de la antena cuando se encuentra abierta. Y deberá ser posible invalidar la acción desde ese interruptor.					N/A
<b>Requerimientos del Receptor Analógico</b>						
1	Debe encargarse de recibir la señal de RF de la antena, amplificarla, acondicionarla y de convertirla a una señal de frecuencia intermedia de IF MHz.					N/A
2	El rechazo a la frecuencia imagen del receptor debe ser como mínimo 80 dB o mayor.					N/A
3	El sistema de receptor deberá estar constituido por un reductor analógico RF a IF que toma como entrada la señal RF recibida del radar y una muestra del pulso transmitido y los mezcla a IF MHz, lo cual posteriormente es muestreado y procesado por el receptor digital de IF para generar un rango dinámico amplio en (señal de fase/cuadratura) cada compartimiento de rango para cada pulso.					N/A
4	Para lograr una mayor inmunidad contra la interferencia, el convertidor reductor de RF a IF debe emplear un diseño de IF de dos etapas. La salida final de la etapa IF al digitalizador será de IF MHz. El OFERENTE deberá explicar el diseño propio propuesto.					N/A
5	El digitalizador en el receptor digital de IF y el OLE (oscilador local estable) en el convertidor reductor deberán estar enganchados en fase a una frecuencia común de referencia con la finalidad de garantizar la coherencia del sistema.					N/A
6	El receptor debe incluir una fuente de ruido incorporada para propósitos de pruebas y calibración. El control y uso de la fuente de ruido debe estar integrado al programa de gestión de mantenimiento tal que pueda operarse manualmente y/o programarse automáticamente durante la operación de mantenimiento de rutina.					N/A
<b>Requerimientos del Receptor Digital IF</b>						
1	El receptor digital IF digitaliza la salida de IF MHz del convertidor reductor, procesa la forma de la onda IF para obtener y pasa estos valores al procesador de señal de radar (PSR).					N/A
2	Debe proveer un mínimo de cinco (5) canales idénticos de entrada IF, uno para el pulso de ráfaga de transmisión, dos para las señales horizontal y vertical de IF MHz recibidas, usadas para la doble polarización.					N/A
3	La digitalización en cada canal debe ser de al menos 16 bits, con índice de muestreo de al menos 72 MHz con jitter de muestreo inferior a 1,5 pico-segundos. EL CONTRATISTA deberán especificar el fabricante y número de parte del convertidor (es) A/D que se emplea y proveer una hoja de datos certificando las características.					N/A
4	El receptor digital debe tener filtros de paso de bandas IF configurables por el usuario. Se debe proveer el paquete de diseño de filtros para diseñar los filtros con base en la respuesta de impulso de filtro y el ancho de banda de paso deseado.					N/A
5	El paquete de diseño del filtro también deberá tener la capacidad para desplegar en tiempo real la respuesta de la frecuencia del pulso de ráfaga de transmisión para comparación con la respuesta de frecuencia del filtro de paso de banda seleccionado.					N/A
6	El receptor digital IF deberá incluir una función de analizador de espectro con herramienta para desplegar la respuesta de la frecuencia IF de las señales recibidas para un intervalo de rango seleccionado por el usuario.					N/A
7	Se debe proveer una característica de seguimiento de pulso de ráfaga que pueda ajustar automáticamente la posición del pulso de ráfaga cuando se desvía del rango cero. Sin embargo no se permitirán ajustes mientras se lleva a cabo el muestreo.					N/A
8	La frecuencia del pulso de ráfaga será computada digitalmente y usada para ajustar la frecuencia del OLE (control automático de frecuencia) para mantener una frecuencia intermedia de IF MHz. Sin embargo, el ajuste fino de la frecuencia estará inhabilitado durante el muestreo para no interferir con las mediciones Doppler.					N/A
9	La fase del pulso de ráfaga de transmisión se calculará con base de pulso a pulso y se sumará para corregir la fase de los valores para cada pulso. Esta es una implementación digital de "coherente en recepción".					N/A
10	Además de cualquier guía de onda u otro filtro analógico propuesto, el receptor digital estará equipado con un algoritmo de rechazo de señal digital espúrea para remover cualquier pico de ruido en banda causada por interferencia de otros sistemas de radar de pulso. El CONTRATISTA, en su documentación, debe hacer referencia a la descripción del algoritmo.					N/A
11	Las especificaciones para el desempeño total del receptor (convertidor reductor RF-IF y el receptor digital IF) son las siguientes (todas las especificaciones referenciadas a un pulso de 2 us): Cifra de ruido <3.0 dB Rango dinámico >99 dB Estabilidad de fase <0,5 grados (coherencia del transmisor) Señal Mínima Detectable < -113 dB (pulsos de 2 us)					N/A
13	El CONTRATISTA deberán especificar el método de verificación de los requerimientos de desempeño anteriormente indicados.					N/A
<b>Requerimientos del Procesador de Señales - PSR</b>						
1	El PSR recibe los valores del receptor digital, filtra los ecos parásitos de tierra y produce datos sin procesar (momentos) consistentes en dB calibrado (corregidos y no corregidos para eco parásito), velocidad radial promedio, ancho del espectro, dB diferencial, fase diferencial, fase diferencial específica, coeficiente de correlación e índice de calidad de la señal.					N/A
2	El PSR debe estar basado en tecnología PC estándar (COTS) corriendo bajo Linux estándar.					N/A
3	Número de compartimientos de rango de al menos 4050 por radial.					N/A
4	Rango mínimo de espaciamiento: 15 m ± 1,5 m.					N/A

5	Promediado del pulso de azimut hasta 1024 pulsos.					N/A
6	Velocidad de des-solapamiento por doble PRF 2:3, 3:4 o índices de 4:5.					N/A
7	Rango de des-solapamiento por técnica de fase aleatoria para filtrar ecos de segunda recurrencia de modo de procesamiento DFT para permitir tamaño arbitrario de muestra (en oposición a FFT)					N/A
8	Filtrados de ecos parásitos con reconstrucción de señal.					N/A
9	Salidas dBZ (corregida y no corregida para eco parásito), velocidad promedio, ancho del espectro, dBZ diferencial, fase diferencial, fase diferencial específica, coeficiente de correlación, e índice de calidad de señal en formato de 16 bits.					N/A
10	Función de removedor 2D para eliminar píxeles espúreos o llenar píxeles faltantes con base en técnicas de promediado o de consenso.					N/A
11	Establecimiento de umbral removedor para cada momento con reglas y niveles seleccionables por el usuario.					N/A
12	Corrección de dBZ para atenuación gaseosa.					N/A
13	Despliegue utilitario para graficación de valores IQ, espectros, y momentos					N/A
14	Transmisión de señales de salida IQ en tiempo real en la interfaz Ethernet.					N/A
15	Transmisión de señales de salida en tiempo real y despliegue en red en tiempo real.					N/A
16	Registro y reproducción de señales IQ de todas las celdas de rango (range bin) con reprocesamiento en el procesador de señal.					N/A
17	El CONTRATISTA deberá proveer los APIs para permitirle al cliente desarrollar o mejorar en el futuro los algoritmos del procesador de señal. Los OFERENTES especificarán los términos para suministrar los códigos fuente. Se deberá proveer una referencia de un cliente que haya modificado con éxito su código de procesador de señal.					N/A
<b>Requerimientos del Procesador de Control PCR</b>						
1	El PCR debe interpretar los comandos de control del usuario abstracto de la ADR y los traducirá a señales eléctricas apropiadas para controlar el radar. De manera similar, varias señales de estatus del radar están conectadas a la PCR el cual las formatea y calibra y luego transmite la información de estatus de alto nivel a la ADR.					N/A
2	El PCR se debe basar en tecnología PC estándar usando el sistema operativo Linux estándar en lugar de hardware y sistema operativo de propiedad exclusiva.					N/A
3	El PCR debe manejar la información del equipo de prueba incorporado (EPI) e identificar condiciones operativas defectuosas, reaccionado apropiadamente de manera oportuna y reportará la falla conjuntamente con las medidas adoptadas (apagado del transmisor) tanto al archivo de registro como a la interfaz de usuario.					N/A
<b>Requerimientos de Torre de Radar, Infraestructura y Telecomunicaciones</b>						
1	Se deberá proveer e instalar una torre que soporte la infraestructura del radar. El OFERENTE deberá considerar en su propuesta económica todos los elementos necesarios para el transporte e instalación de la torre que, en cada radar, deberá ser como mínimo de la siguiente altura: • Radar de Barrancabermeja: 25 metros • Radar de San José del Guaviare: 20 metros • Radar de Bahía Málaga: 25 metros					N/A
2	Conducción de energía eléctrica: El CONTRATISTA se hace responsable del proyecto de acometida eléctrica y su realización, de la instalación del transformador y cuadro eléctrico necesario, así como de la conducción de energía eléctrica al emplazamiento radar desde las fuentes de suministro que serán identificadas para cada sitio (radar de Barrancabermeja, radar de San José del Guaviare y radar Bahía Málaga) de instalación en la visita de reconocimiento.					N/A
3	Enlace de comunicaciones: El CONTRATISTA se hace responsable del proyecto de comunicaciones para la transmisión de información y operación remota del radar, y de su realización, así como del suministro e instalación de los equipos necesarios para la transmisión de los datos del radar a los puntos de conexión que existen en las instalaciones que alojarán los sistemas radar y que serán identificados en las visitas de reconocimiento.					N/A
4	Sistema de potencia ininterrumpida: La alimentación de UPS será suministrada por el CONTRATISTA. El OFERENTE debe incluir en su oferta las características técnicas mínimas de la UPS necesaria para cumplir con los requerimientos de energía de los equipos durante al menos veinte (20) minutos y que suministrarán con los equipos radar.					N/A
5	Grupo electrógeno: El CONTRATISTA debe proveer en cada uno de los emplazamientos radar, una planta eléctrica de una capacidad de generación adecuada para el sostenimiento de la operatividad del sistema radar y una capacidad de reserva del 20% de carga, su respectiva transferencia eléctrica y un tanque de combustible con capacidad suficiente para garantizar el funcionamiento de la planta eléctrica a plena carga en los números de horas que se indican a continuación: • San José del Guaviare: 360 horas • Barrancabermeja: 360 horas • Bahía Málaga: 360 horas					N/A
6	Sistema anti incendios: El CONTRATISTA deberá suministrar e instalar un sistema antiincendios que cumpla la normativa vigente en este tipo de instalaciones.					N/A
7	Aire acondicionado: El CONTRATISTA deberá suministrar, instalar y poner en servicio un sistema de aire acondicionado redundante suficiente para el correcto funcionamiento de los equipos radar. El OFERENTE en su propuesta deberá incluir el diseño de la solución de aire acondicionado.					N/A
8	Central de vigilancia y alarmas: El CONTRATISTA debe proveer e instalar un sistema que permita la vigilancia y monitorización remota de todos los sistemas auxiliares instalados en el emplazamiento radar y del suministro eléctrico: alarmas de intrusión e incendio, aire acondicionado, condiciones ambientales de trabajo de los equipos, UPS (controlable remotamente), grupo electrógeno, nivel de combustible, etc.					N/A

9	Puesta a tierra: Todos los equipos deberán estar puestos a tierra e integrados al sistema de puesta a tierra de la estación, las especificaciones técnicas de los equipos deberán indicar la resistencia máxima del sistema de puesta a tierra a la que deberán conectarse, y deben cumplir con lo establecido en el RETIE. El CONTRATISTA deberá certificar si la tierra existente es la adecuada, de no ser así realizará las mejoras correspondientes.					N/A
10	Protección contra descargas eléctricas: El sistema deberá contar con un sistema de protección contra descargas eléctricas, además se deberá utilizar una protección adecuada entre las diferentes unidades, tal como antena y receptor-transmisor, y para todas las interfaces externas de línea. Para cada módulo se deberá proveer protección de sobre voltaje en todas las líneas. El CONTRATISTA deberá presentar un estudio detallado y un diseño para la protección eléctrica de todos los componentes del sistema interna y externa, y del sistema de puestas a tierra que incluya como mínimo un análisis de la resistividad del terreno y una modelación estocástica de las descargas eléctricas en cada emplazamiento. El diseño debe cumplir con las normas NTC 2050, RETIE y las recomendaciones IEEE 80-2000.					N/A
11	Interferencia eléctrica: Todos los equipos deberán estar protegidos contra la interferencia eléctrica radiada o conducida. Adicionalmente se deberá describir los medios y alcances en que los equipos ofrecidos estén protegidos contra las señales HF, VHF, UHF, microondas y transmisiones de radar de fuentes que pueden estar cercanas. Se indicarán los estándares relevantes.					N/A
12	Protección contra radiación: Se deberán indicar las intensidades y distancias de seguridad de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia de los equipos propuestos distintos de la línea directa del haz radiado, las cuales deberán estar dentro de los límites de regulación nacional y lineamientos internacionales aplicables.					N/A
13	En cuanto a los niveles de radiación procedentes de generadores de alto voltaje deberán demostrar que se encuentran dentro de los lineamientos internacionales y regulación nacional que existan al respecto (ANE, MINTICS, AEROCIVIL). Al igual que si existen fuentes radioactivas de baja actividad dentro del sistema.					N/A
<b>Requerimientos de Monitoreo</b>						
1	El radar deberá incluir la capacidad para el monitoreo del equipo y reporte del estatus de las funciones del radar a una posición de control. Debe ser posible monitorear el desempeño de funciones seleccionadas sobre una base de no interferencia concurrente con el procesamiento de datos en línea y realizar suficientes pruebas para determinar que no ha ocurrido una degradación en la operación.					N/A
2	Nivel de ruido del receptor					N/A
3	Ganancia del receptor					N/A
4	Receptor de AFC					N/A
5	Salida del transmisor y potencia reflejada					N/A
6	Frecuencia de repetición de pulso del transmisor					N/A
7	Longitud del pulso del transmisor seleccionada					N/A
8	Corriente de magnetrón					N/A
9	EHT del magnetrón					N/A
10	Voltajes y corrientes del motor					N/A
11	Temperaturas en posiciones críticas, tales como la sección Tx HT, gabinete del magnetrón, gabinete del receptor, caja de engranajes de la antena, etc					N/A
12	Nivel de aceite y temperatura del pedestal, frenos limitantes de azimut y elevación					N/A
13	Trabado (Bloqueo)					N/A
14	Ventilador del magnetrón					N/A
15	Sobrecarga de EHT, sobrecarga del modulador					N/A
16	Rendimiento del procesador de señal					N/A
17	Suministro de corrientes y voltajes de suministros individuales de potencia					N/A
18	Estatus on/off de presurización de guía de onda					N/A
19	10 canales de reserva on/off y 10 analógicos					N/A
20	El radar deberá ser totalmente operable desde una estación de trabajo remota o computador portátil (laptop) en la red TCP/IP a través de un canal seguro, sujeta a una autorización de contraseña.					N/A
21	El monitoreo deberá incluir una interfaz de usuario gráfico (GUI) la historia de tiempo gráfico de fallas o valores digitalizados, con la finalidad de facilitar los análisis de fallas.					N/A
22	Deberá ser posible asignar diferentes niveles de falla a distintas fallas, tales como alerta e información					N/A
23	Las fallas serán registradas en un archivo de disco ASCII que sobrevivirá al reinicio de arranque.					N/A
24	Los usuarios en despliegues meteorológicos serán alertados a través de símbolos adecuados o mensajes, acerca de fallas que pudiera afectar la calidad de los datos, o en el caso de que la operación haya sido detenida debido a una falla o una detención por mantenimiento					N/A
25	Se deberá proveer un programa utilitario de monitoreo a nivel máximo mostrando el estatus del radar y de la estación de trabajo asociada.					N/A
<b>Requerimientos de Equipo de Pruebas Incorporado - EPI</b>						
1	El radar deberá incluir un equipo de pruebas incorporado (EPI) que monitoreará el estatus de todas las subunidades del radar tales como el transmisor, receptor, antena y sistema de procesamiento de señal					N/A
2	Monitoreo de potencias transmitida pico					N/A
3	Monitoreo de todas las salidas de suministros de potencia al transmisor y receptor					N/A
4	Monitoreo de estatus de los fusibles.					N/A

5	Monitoreo de presión de guía de onda.					N/A
6	Monitoreo de detección de arcos eléctricos en la guía de onda.					N/A
7	Monitoreo de posición de elevación y azimut de la antena y la velocidad, respectivamente.					N/A
8	Monitoreo de interruptores de indicación de límite de antena.					N/A
9	Supervisión de los ventiladores del sistema.					N/A
10	Monitoreo de todos los parámetros operativos del procesador de señal.					N/A
11	El CONTRATISTA deberá proveer los detalles completos del EPI incluyendo una lista de todos los parámetros del sistema supervisados.					N/A
12	El usuario deberá tener la posibilidad de configurar y calibrar las señales del EPI.					N/A
13	El EPI deberá incluir un despliegue en tiempo real de datos I,Q,Z no corregidos, Z corregidos, V y W.					N/A
14	Para la alineación geográfica del haz de la antena, el EPI deberá poder hacer el seguimiento de los ecos del sol en su posición actual. Por lo tanto, la posición de la antena deberá alinearse al norte. Este procedimiento también estará disponible a los usuarios remotos, sin la intervención de personal de la ubicación					N/A
15	El EPI deberá incluir una rutina de calibración automática del receptor que podrá ser realizada bien sea fuera de línea cuando sea seleccionada por el usuario o aun en línea durante la operación a intervalos de tiempo seleccionables. Los resultados deberán incluirse en los correspondientes reportes de EPI y/o los registros de mensajes.					N/A
16	El sistema EPI deberá ser lo suficientemente flexible para permitir extensiones adicionales con esfuerzo adicional mínimo, preferiblemente sin intervención de proveedores y sin programas de software de recompilación. La distribución básica del EPI deberá ser detallada en la oferta. Como capacidad mínima de actualización, el sistema deberá tener la capacidad para incluir adicionalmente:					N/A
	• 20 sensores de entrada digital y 4 salidas digitales.					
	• 8 entradas analógicas y 2 salidas analógicas.					
	• 2 sensores de temperatura.					
<b>Requerimientos de Software de Mantenimiento</b>						
1	El sistema deberá estar dotado de software de mantenimiento. El CONTRATISTA deberá describir la manera como el software de mantenimiento se adecua a la arquitectura del sistema.					N/A
2	Funciones idénticas de mantenimiento, que están disponibles localmente en la ubicación del radar, deberán hacerse disponibles al personal de mantenimiento conectado en estaciones de trabajo de mantenimiento conectadas a la red en diversas localizaciones del cliente.					N/A
3	Operación simultánea en paralelo al modo de operación normal del radar mediante la visualización en tiempo real de información de estatus (diagnóstico en línea)					N/A
4	Operación simultánea de múltiples programas de software de mantenimiento desde diferentes ubicaciones que están conectadas al mismo radar (capacidad de multiusuarios)					N/A
5	Acceso a varios sistema de radar desde una computadora de mantenimiento (capacidad multi radar)					N/A
6	Visualización en tiempo real de todos los tipos de datos sin procesar soportados en formato PPI (Plan Position Indicator), RHI (Range Height Indicator) y presentaciones A-SCOPE.					N/A
7	Despliegue de señales I y Q y presentación de señal de muestreo del transmisor, al igual que el espectro de potencia de la señal recibida					N/A
8	Supervisión y monitoreo amplio de la antena, receptor, trasmisor y procesador de señales. Deberán resaltarse automáticamente las averías y condiciones de falla.					N/A
9	Un menú amplio de información de EPI para cada conjunto del radar individual que permita acceso detallado a información relevante de estatus del sistema EPI del radar					N/A
10	Un resumen gráfico relacionado con el status del radar y el BITE (built-in test equipment) en formato de diagrama de bloque de sistema. Los principales componentes se indicarán como bloques conjuntamente con información codificada con colores referente a su estatus operativo o condición de falla.					N/A
11	Integración sencilla de información EPI adicional o sensores que puedan conectarse al sistema como parte del proyecto de personalización.					N/A
12	Calibración automática e interactiva del sistema transmisor/receptor					N/A
13	Seguimiento automático del sol para soportar la alineación gráfica del norte del subsistema de antena.					N/A
<b>Requerimientos de Estación de Adquisición de Datos de Radar (ADR) en Cada centro Regional</b>						
1	La ADR controla el radar al controlar el PSR y el PCR. La ADR le permitirá al operario controlar todas las funciones y parámetros principales de la estación de radar, al igual que la conmutación y ajustes. Las funciones mínimas son:					N/A
	• Potencia principal del radar.					
	• Potencia de la antena.					
	• Posicionamiento y rotación de la antena.					
	• Radiación EM on/off.					
	• Longitud de pulso de radar.					
	• PRF (frecuencia de repetición de pulso)					
	• Reinicio del procesador de señal y otros procesadores internos del radar.					

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todas las combinaciones de parámetros del radar seleccionadas para el uso, serán verificados para su coherencia y razonabilidad. No será posible ninguna operación del radar fuera de sus límites de seguridad. La selección de combinaciones prohibidas resultará bien sea en una acción de corrección o mensaje de ayuda para dirigir al operario hacia la acción de corrección.</li> <li>• El diseño del software y del hardware será de seguridad total en cualquier situación de falla de potencia parcial o total.</li> <li>• Deberá ser posible, bajo determinadas salvaguardas, que la estación del radar se recupere automáticamente de una situación de falla de potencia y regrese a sus operaciones normales.</li> </ul>				
2	<p>Control de antena y escaneo. Los siguientes parámetros de la antena deberán ser controlables a través de un programa de aplicación que corre en la estación de trabajo de adquisición de dato del radar (ADR):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elevación de la antena</li> <li>• Azimut de la antena</li> <li>• Velocidad de rotación de la antena</li> <li>• Movimiento de la antena en el plan vertical (cabeceo)</li> </ul>				N/A
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La exactitud absoluta del posicionamiento deberá ser la misma obtenida en el movimiento de la antena bajo control manual, y la totalidad del rango de velocidades de rotación mecánicamente permitido, también estará disponible a través del programa.</li> </ul>				N/A
4	<p>El software de aplicación deberá permitir diferentes modos de escaneo, durante los cuales serán recolectados los datos (tanto Doppler como intensidad) de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modo de apuntamiento, a elevación y azimut constante.</li> <li>• Modo de rotación, consistente de una rotación única (360 grados) a un ángulo de elevación constante definido por el usuario y a una velocidad determinada por: i) la amplitud angular seleccionada del sector de muestreo o ii) el número de pulsos seleccionada para el promediado.</li> <li>• Modo de rotación 3-D, consistente de una serie de operaciones consecutivas en el modo de rotación, el establecimiento de los ángulos de elevación y las velocidades de rotacional ambos definidos por el usuario. No habrá restricciones en el número de diferentes ángulos de elevación utilizados. No se pondrán recolectar datos durante los periodos de cambio de ángulo de elevación. Deberá permitirse el aumento y disminución de los ángulos.</li> </ul>				N/A
5	<p>Además de los modos de escaneo arriba mencionados, deberá ser posible realizar los siguientes escaneos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modo de sector, en el cual la antena se mueve hacia y desde entre dos azimut dados a una velocidad de rotación máxima dada.</li> <li>• Modo de escaneo de sector 3D, en el cual el modo previo de escaneo tiene lugar sucesivamente en una serie de ángulos de elevación.</li> <li>• Modo de escaneo indicador de la altura del rango (IAR, en el cual la antena se inclina entre dos ángulos de elevación dados)</li> <li>• Modo de escaneo IAR 3-D, en el que el escaneo anterior se combinan con una rotación en azimut.</li> <li>• Modo automático de seguimiento del sol.</li> <li>• Cualquier modo de escaneo puede seleccionarse para repetir a intervalos dados, comenzando a partir de una hora determinada.</li> <li>• El modo de escaneo seleccionado o programado comenzará dentro de los 10 segundos de su selección.</li> <li>• El programa puede estar constituido por cualquier serie de modos diferentes de escaneo, los cuales repetirán de acuerdo con el programa.</li> <li>• El programa de escaneo reportará el tiempo real requerido para completar cada escaneo.</li> </ul>				N/A
6	<p><b>Estatus de información de programación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los mensajes de estatus del radar serán dados al menos a dos niveles (información y advertencia). Todos los parámetros variables, que dan origen a mensajes de estatus, tendrán por lo menos un límite superior y un límite inferior de advertencia. Los mensajes de estatus se almacenarán en un formato conveniente como un registro de diagnóstico de fallas. Los resúmenes de diagnóstico se prepararán de manera regular a partir de estos registros.</li> <li>• Cualquier parámetro del radar que ocurre como datos de estatus estarán sujetos a un escrutinio automático intensivo, en que los valores promedio, desviación estándar y valores externos son registrados para un examen posterior de diagnóstico.</li> <li>• El CONTRATISTA proveerá un cuadro general de los reportes de estatus.</li> <li>• Los parámetros clave y los programas de operación serán actualizados continuamente y sus valores estarán disponibles para su escrutinio por parte de un operario. Se guardarán los programas de escaneos actualmente ordenados y los productos requeridos.</li> </ul>				N/A
7	<p><b>Pruebas diagnósticas y programas utilitarios:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se deberá hacer provisión para pruebas diagnósticas en línea y fuera de línea para el correcto funcionamiento del radar y de los convertidores A/D y para la calibración del radar. Las advertencias de las pruebas en línea se enviarán al nodo de la computadora central.</li> <li>• Donde sea apropiado, se suministrarán programas utilitarios (en el caso de un receptor digital deberán proveerse otros programas de prueba correspondientes) por lo menos para las siguientes funciones:</li> <li>• Configuración de los convertidores A/D y otros parámetros de los procesadores de señal, tal como ganancia y derivación en la intensidad, canales I y Canales Q</li> <li>• Configuración del rango y sincronización del control automático de ganancia (CAG) del canal Doppler.</li> </ul>				N/A

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calibración del canal de intensidad e incorporación de valores en el sistema en ejecución.</li> <li>• Investigación de las propiedades del rango y tiempo para diversas vías de datos del procesador de señal, incluyendo coherencia, potencia de señal, espectro, etc.</li> <li>• Lectura de parámetros y registros del procesador de señal.</li> <li>• Examen de los activadores suministrados al radar.</li> <li>• Examen de los encabezados y datos de archivo.</li> <li>• Resultados de los programas utilitarios, tal como conjuntos de parámetros, etc. deberán registrarse en archivos para referencia futura en determinada utilidad.</li> </ul>				
8	<p><b>Operación remota:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deberá ser posible llevar a cabo una operación completa normal y control del radar y sus unidades de procesamiento de datos, incluyendo pruebas en línea y fuera de línea, y programas utilitarios.</li> <li>• Se deberá generar una respuesta rápida (de acuerdo con la velocidad de la línea de comunicación utilizada) a cualquier selección realizada en el menú.</li> </ul>				N/A
9	Deberá crearse un servicio completo de ayuda en línea.				N/A
10	<p><b>Hardware de ADR:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La ADR será un PC estándar usando el sistema operativo Linux estándar.</li> <li>• La combinación de hardware (radar/señal procesador/radar computadora) deberá tener la capacidad de recuperación automática de fallas de potencia. El estado de energización de todas las señales al radar deberá estar definido, y no debe permitir ninguna operación no controlada del radar.</li> <li>• Después de una falla y restauración del suministro de potencia, todos los procesadores y computadores se restaurarán automáticamente a un estado de alistamiento para reiniciar las operaciones normales.</li> </ul>				N/A
11	<p><b>Software de ADR:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se deberá proveer los lenguajes, métodos, estándares y formatos usados en el desarrollo, pruebas y documentación del software.</li> <li>• El sistema ADR deberá ser modular en su naturaleza.</li> <li>• El sistema deberá proveer una lista de parámetros de software ajustables, métodos requeridos para el cambio de parámetros del software y configuración del sistema.</li> <li>• El software deberá permitir la interfaz con el software del cliente, el CONTRATISTA deberá proveer la información acerca de la manera como pueda realizarse tal interfaz.</li> <li>• El CONTRATISTA deberán proveer librerías que le permitan al cliente en el futuro desarrollar nuevos productos e interfaz de nuevas entradas y salidas de formatos de datos. El CONTRATISTA deberán describir que código será proporcionado y los términos para proveer el código fuente.</li> <li>• Todos los archivos de datos del radar contendrán un encabezado proporcionando suficiente información relacionada con la hora y lugar de recolección de los datos al igual que otros parámetros relevantes para el archivo y procesamiento ulterior.</li> <li>• En los archivos del registro, que serán fácilmente accesibles para análisis fuera de línea, se deben registrar de manera continua el desempeño del sistema y las averías que presente.</li> <li>• Los productos del radar deben permitir usar el desplazamiento de fase diferencial de propagación total (ΦDP) para corregir la reflectividad atenuada y el desplazamiento de fase diferencial específica (KDP) para estimar tasas de precipitación.</li> <li>• EL software deberá permitir la integración de la red de estaciones de lluvia con que cuenta el IDEAM.</li> </ul>				N/A
12	<p><b>Procesamiento de datos de ADR.</b> Los objetivos de las funciones de procesamiento de datos ADR son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Procesar adicionalmente la información de intensidad y Doppler procedente del PSR a archivos polares formateados</li> <li>• Comprimir los archivos polares para una comunicación eficiente con otras computadoras, almacenaje en disco y archivo.</li> <li>• Proveer a la estación automática del radar, apagado y energización en situaciones de falla / restauración de potencia y también funciones de conmutación.</li> <li>• Aplicar internamente al radar señales coherentes de control para llevar a cabo el escaneo requerido (selección de velocidad rotacional, ángulo de elevación) a la frecuencia de repetición de pulso (PRF) y longitud de pulso.</li> <li>• Mantener un programa de secuencias de escaneo para permitir un entrelazamiento flexible de diversos tipos de escaneo.</li> <li>• Mantener una lista actualizada de los valores de todos los parámetros definibles por el usuario, incluyendo las tareas.</li> <li>• Proveer pruebas diagnósticas en línea y fuera de línea para el correcto funcionamiento del radar.</li> <li>• Recolectar los datos de seguridad de la estación del radar y datos ambientales (suministro de potencia, cierres, temperatura, humedad) para propósitos de advertencias.</li> <li>• Transmitir automáticamente hacia arriba (por ejemplo a un modo de monitoreo) advertencias de averías en la estación del radar y problemas de seguridad.</li> <li>• Permitir una operación completa en línea y fuera de línea, incluyendo el reinicio de todos los procesadores de la estación de radar a través de una interfaz-X estándar (OSF/Motif) y también, posiblemente, a través de una interfaz de terminal de texto simple.</li> </ul>				N/A
	<p><b>Formateo de datos de ADR:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El software de ADR deberá permitir exportar de manera automática, operacional, y manualmente los datos volumétricos del radar en diferentes formatos de tipo abierto, estándares en los campos de meteorología, incluyendo NetCDF, HDF5, Bufr, formato ASCII con su descripción detallada, y formatos binarios detalladamente descritos de 8 bits y 16 bits.</li> <li>• Para todos los propósitos, los archivos de datos polares deben considerarse como archivos de datos básicos en el sistema.</li> </ul>				

13	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los archivos en formatos ASCII y binarios deberán tener encabezados detallados para describir todos los aspectos de la manera como fueron recolectados dichos datos.</li> <li>Los datos polares están sujetos a un umbral de altura, es decir serán removidos todos los ecos por encima de una altura máxima especificable y a la compresión para su almacenamiento en disco y transmisión hacia arriba.</li> <li>Los datos polares serán comprimidos para eliminar el efecto Cielo Azul. El CONTRATISTA describirá su programa de compresión.</li> </ul>					N/A
14	<p><b>Comunicaciones de datos de las estaciones de trabajo y los servidores de producto:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se deberán incluir todos los equipos de comunicación necesarios para la conexión del sistema radar al medio de comunicaciones suministrado en cada emplazamiento radar de manera redundante. Así mismo se deberán suministrar los elementos necesarios para la interconexión de las diferentes posiciones de trabajo en el CPD del IDEAM u otras dependencias operativas y lugares donde se opere remotamente el radar meteorológico.</li> <li>La ADR debe estar conectada a una LAN, es decir al edificio principal de la LAN donde se localiza el sistema de procesamiento y control de datos.</li> <li>El sistema de procesamiento de datos y de control de radar se debe comunicar usando protocolos TCP/IP.</li> <li>La ADR debe transmitir los datos sin procesar, de una manera eficiente, usando técnicas de compresión de datos sin pérdida a la estación remota de trabajo.</li> <li>Debe ser posible almacenar y archivar localmente al menos 5 días de datos sin procesar en la ubicación del radar, para propósitos de mantenimiento local o en caso de falla de la WAN de manera que no se pierdan los datos.</li> <li>Los datos deberán ser ubicados en áreas temporales en la ubicación del radar, de manera que una pérdida temporal de comunicaciones no resulte en una pérdida de los datos comunicados a la LAN principal.</li> <li>El CONTRATISTA deberá proveer el diseño de la solución propuesta de integración de los datos del radar a los medios de comunicación provistos en esta contratación, entre las estaciones radar y las dependencias operativas. En dicho diseño se deberán incluir al menos el detalle de los anchos de banda estimados, equipos, arquitectura de red e interfaces de comunicaciones a utilizar.</li> </ul>					N/A
<b>Especificaciones de la estación Generadora de Productos Radar - GPR</b>						
1	El GPR deberá estar localizado en la LAN principal del cliente. El GPR recibe los datos sin procesar del radar (momentos), procesa los datos para hacer productos meteorológicos incluyendo compuestos, y luego distribuye estos productos bien sea automáticamente o a solicitud de diversos usuarios como pronosticadores, investigadores, personal de manejo de emergencias, ATC y otros. Los requerimientos específicos son:					N/A
2	El GPR debe estar basado en tecnología PC estándar con sistema operativo Linux estándar. El hardware y software será suministrado por el CONTRATISTA y serán instalados de acuerdo con las especificaciones requeridas					N/A
3	Todas las comunicaciones se llevarán a cabo a través de TCP/IP estándar.					N/A
4	El GPR incluirá un API documentado y ejemplo de código fuente de programar para importar y exportar datos en diversos formatos. Como mínimo los siguientes formatos de salida deberán ser soportados para productos de imagen. TIF, GIF, TPEG, PNG, HDF5, BUFR					N/A
5	El CONTRATISTA debe suministrar un API documentado y los códigos fuente, tales como librerías y programas de muestra y un ambiente de desarrollo suficiente para permitir que el cliente, en el futuro, desarrolle sus propias conversiones de formatos. Como parte de su propuesta, el CONTRATISTA proveerán una lista de los módulos de códigos fuente, los lenguajes usados y los términos para proveer los códigos fuente.					N/A
6	Con el fin de configurar diversas funciones del GRP, se deberá proveer una interfaz de usuario gráfico.					N/A
7	Para propósitos de pruebas locales y mantenimiento en la ubicación del radar, es obligatorio que hayan disponibles en la ubicación del radar, al menos, funciones GPR limitadas, por ejemplo, para la generación de productos PPI (Plan Position Indicator), RHI (Range Height Indicator) y la capacidad para desplegarlos.					N/A
8	Cada estación de trabajo de despliegue del radar tendrá la capacidad para recibir datos sin procesar y tendrá funciones limitadas de GPR para la generación local de productos. Esto le permite a los usuarios ajustar dinámicamente los parámetros de generación de productos con el fin de crear productos personalizados.					N/A
9	El generador GR debe proveer soporte para el uso de diversas proyecciones, incluyendo como mínimo: Proyección Transversa de Mercator, Datum: WGS 80 / WGS 84, Proyección Universal Transversa de Mercator – UTM, Polar Estereográfica, Equidistante azimutal					N/A
10	El CONTRATISTA indicará las proyecciones que son soportadas por su software: El operario deberá tener la capacidad para seleccionar la relación Z-R para la conversión entre la reflectividad e índice de precipitación. Se debe proveer soporte a un valor por omisión.					N/A
11	Se debe implementar en el sistema las siguientes correcciones de datos, bien sea en el GPR o en la ADR: La remoción de ecos residuales a través del mapa de ecos, Corrección de perfil de reflectividad incluyendo la banda brillante, Corrección de atenuación mediante una técnica única de polarización, Corrección de atenuación mediante técnica de doble polarización, Corrección de bloqueo parcial del haz, Algoritmo de llenado de los ecos de los suelos detectados.					N/A
	EL GPR debe tomar los momentos del radar y generar con ellos, como mínimo, productos de los siguientes tipos:					



16	Los archivos de datos generados deberán poseer un identificador único que intuitivamente identifique al menos el tipo de datos y la fecha y hora del registro					N/A
17	Deben documentarse los formatos de los datos archivados. Se proveerán ejemplos de códigos fuente para ayudar al cliente con la decodificación de formatos de archivo.					N/A
18	Será posible, antes de archivar y recuperar datos de formatos HDF5 o BUFR					N/A
19	Deberá ser posible archivar datos operativos sin procesar y datos de productos durante un periodo de al menos 20 días en el disco duro del GPR					N/A
20	El sistema deberá incluir las herramientas para la recuperación de datos del radar archivados. Debe ser posible desplegar o reprocesar los datos para propósitos de post-análisis					N/A
21	Conjuntamente con el sistema, deberá proveerse una descripción de la estructura de los datos y formatos de archivos de los datos sin procesar y productos.					N/A
<b>Especificaciones de la Estación de Operación Hidrometeorológica - OPH</b>						
1	Instalado en el Centro de Control y Procesamiento de Datos del IDEAM, el CNR debe recibir productos brutos y elaborados en los Centros Regionales Radar al objeto de obtener un mapa global de radar a nivel nacional y facilitar la elaboración de productos de nowcasting mediante la combinación de datos radar con imágenes de satélite o su uso en modelos numéricos. El CNR estará constituido por 2 GPR en configuración redundante que cumplan las especificaciones anteriormente referidas para esas estaciones y tengan además capacidades completas de generación de productos de composición y asimilación de datos radar procedentes de los Centros Regionales Radar del SNRMC, o de otros servicios meteorológicos nacionales de países vecinos que operen con sistemas radar de tecnología distinta. El software en el Centro Nacional de Radar deberá permitir elaborar mosaicos de todos los radares del Sistema Nacional de Radares, y deberá incluir al menos una técnica para el rastreo (tracking) extrapolación de imágenes de radar para pronósticos a muy corto plazo (1-2 horas).					N/A



REPÚBLICA DE COLOMBIA  
FONDO ADAPTACIÓN  
INVITACIÓN ABIERTA FA- IA-007- 2015



**ANEXO 8. CUMPLIMIENTO DE REQUERIMIENTOS TÉCNICOS RADARES METEOROLÓGICOS**

RAZON SOCIAL:

NOMBRE DEL INTEGRANTE DEL PROPONENTE PLURAL

NIT O C.C:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Ítem	Especificaciones de Mantenimiento y Repuestos	Cumple Si/No	Documento donde se evidencia que cumple	Ubicación	Folio	Puntaje
			(catálogo o manual técnico o ficha técnica aportados en la propuesta)	(número de párrafo, nombre del título o ítem donde se encuentra el requerimiento)		
<b>Mantenimiento y Repuestos</b>						
1	Tres (3) sistemas de radar meteorológicos banda C constituidos, como mínimo, por la componente de hardware de emisión, recepción, y procesamiento de la señal microondas, al igual que por el software de procesamiento, control, autodiagnóstico y mantenimiento del sistema radar, el cual deberá poderse configurar para entregar los datos en formatos estándar de formato libre, incluyendo NetCDF, HDF5, Bufr, formatos ASCII, entre otros					N/A
2	El suministro de repuestos sin coste durante cinco años adicionales al año de garantía para todos los sistemas y equipos instalados en esta licitación.					N/A
3	Enlazamiento y operación remota de los tres (3) sistemas de radar permitiendo su control y operación completa en tiempo real, el acceso a los datos crudos y a los productos generados, al igual que la supervisión y vigilancia del sistema desde terminales in-situ y desde terminales remota localizada en las instalaciones del IDEAM, o por espejos de control ubicados donde el IDEAM lo determine.					N/A
4	Propuesta con número, cualificación y distribución geográfica del personal técnico encargado del mantenimiento.					N/A
5	La instalación específica e instrumentación que se utilizará en Colombia para comprobación, verificación y puesta a punto de los equipos.					N/A
6	La supervisión remota de sistemas, soporte telefónico, actuaciones de mantenimiento preventivo y correctivo y procedimientos de comunicación y registro de actuaciones.					N/A
7	La implementación de una página web y base de datos para administrar la comunicación y registro de las actuaciones de mantenimiento y la trazabilidad de los distintos elementos con fines de control e inventario. El sistema de notificación deberá contar con alternativas (teléfono, fax, correo electrónico).					N/A
8	La notificación y registro de todas las actuaciones de mantenimiento siguiendo el procedimiento establecido.					N/A
9	La actualización sin costo durante el tiempo de mantenimiento de todo el software involucrado en el proceso de adquisición, transmisión, procesamiento, mantenimiento, almacenamiento y visualización de los datos de los radares.					N/A
10	Línea de atención al cliente 24 horas los 7 días de la semana para reporte de errores y consultas remotas en casos de fallos en la operación. Dicha línea deberá ser atendida por personal capacitado para realizar remotamente, o direccionar telefónicamente pruebas de operación básicas, y pruebas de fallos comunes (troubleshooting) para detectar y solucionar problemas comunes en la operación de los radares.					N/A
11	Dirección de correo electrónico de servicio al cliente donde se garantice una respuesta en menos de 12 horas en la cual se asigna un número de caso y el personal técnico responsable de acompañar y solucionar problemas de operación específicos.					N/A
<b>Mantenimiento Preventivo</b>						

Ítem	Especificaciones de Mantenimiento y Repuestos	Cumple Si/No	Documento donde se evidencia que cumple	Ubicación	Folio	Puntaje
			(catálogo o manual técnico o ficha técnica aportados en la propuesta)	(número de párrafo, nombre del título o ítem donde se encuentra el requerimiento)		
1	La realización de una conexión diaria a cada uno de los sistemas con el fin de verificar el correcto funcionamiento de las comunicaciones y los productos generados, así como para supervisar el estado de las alarmas de los sistemas de autodiagnóstico. Para ello, el IDEAM dotará de los permisos de acceso telemático a los sistemas de la red de radares.					N/A
2	La inspección periódica del estado de todos los equipos, con las comprobaciones y actuaciones de mantenimiento recomendadas por los fabricantes. La frecuencia mínima de actuaciones de mantenimiento in situ en la estación radar deberá ser de seis meses y en ellas se deberán resolver las incidencias que hayan sido retrasadas por no afectar a la operatividad. Estas inspecciones incluirán la limpieza general del recinto y los locales, los tratamientos contra plagas (insectos, roedores, etc.) y la eliminación de vegetación.					N/A
<b>Mantenimiento Correctivo</b>						
1	Compromiso sobre tiempos máximos de indisponibilidad de servicio. Estos tiempos se inician en el momento de la notificación de una incidencia o avería que deja inoperativo alguno de los sistemas y terminan con la resolución de la misma					N/A
2	Un día, para el caso de averías que dejen inoperativo el Centro Nacional Radar					N/A
3	Tres días, para el caso de averías que dejen inoperativo el SNRMC, el Centro Regional Radar o las comunicaciones entre ambos.					N/A
4	Quince días para daños de partes fundamentales como el magnetrón, guía de onda, fibra óptica, sistemas de comunicaciones, sistemas de procesamiento de señales de hasta 2 de los tres radares al tiempo. Por ejemplo, si dos radares tienen fallas simultáneas de su magnetrón, dichas reparaciones deberán tardarse un máximo de 10 días. Si más de dos radares fallan por los mismos componentes, la reparación del tercero. Esto exige que los contratistas proveedores deberán garantizar la existencia en el país de un conjunto de partes mínimo para respuesta inmediata.					N/A
<b>Mantenimiento de Software</b>						
1	Actuaciones sobre el SO y las aplicaciones del SNRMC objeto de este contrato, incluida la reinstalación de SO y aplicaciones en caso de sustitución de hardware, la modificación de las configuraciones y el suministro e instalación de actualizaciones de software, previa autorización del IDEAM, que valorará la necesidad de actualización en cada caso.					N/A
2	Realización en el Centro de Desarrollo Radar de pruebas previa a cualquier actuación de mantenimiento de software a realizar en los sistemas que soportan las operaciones de los sistemas objeto de esta licitación.					N/A



ANEXO 8. CUMPLIMIENTO DE REQUERIMIENTOS TÉCNICOS RADARES METEOROLÓGICOS

RAZON SOCIAL:

NOMBRE DEL INTEGRANTE DEL PROPONENTE PLURAL

NIT O C.C:

Ítem	Requerimientos Técnicos Específicos de Obligatorio Cumplimiento	Cumple Si/No	Documento donde se evidencia que cumple	Ubicación	Folio
			(catálogo o manual técnico o ficha técnica aportados en la propuesta)	(número de párrafo, nombre del título o ítem donde se encuentra el requerimiento)	
<b>Capacitación</b>					
1	Se deberán ofrecer los siguientes cursos:				
2	<b>Curso de mantenimiento técnico (mínimo 80 horas: 30 teóricas y 50 prácticas):</b> Este curso está orientado hacia el funcionamiento del radar meteorológico en asociación con el programa de control, de manera que al final del curso, las personas capacitadas puedan calibrar, operar y mantener el hardware del radar meteorológico, usando el software utilitario apropiado e instrumentación de pruebas. Se hace un énfasis especial en la necesidad de un entrenamiento teórico y práctico antes de proceder al entrenamiento participativo. El nivel de las personas que toman el curso es de ingenieros con experiencia en rutinas de instrumentos electrónicos.				
	<b>Curso de software (mínimo 80 horas: 50 teóricas y 30 prácticas):</b> Este curso debe brindar un conocimiento detallado de la función e interacción de los módulos de software que constituyen los programas de la estación del radar. Al terminar el curso las personas capacitadas deberán estar familiarizadas con la interfaz del software, con el sistema del radar, las mediciones del radar, procesamiento de señal y transmisión de datos, para permitirles monitorear el desempeño del sistema y diagnosticar y corregir condiciones operativas de fallas típicas en condiciones operativas, al igual que llevar a cabo actualización con nuevas versiones del programa. El nivel de las personas que tomen el curso es de programadores y operarios de computadora con experiencia.				
4	<b>Curso y/o entrenamiento de usuarios(mínimo 80 horas: 50 teóricas y 30 prácticas):</b> En este curso se dará un conocimiento detallado de la producción del radar, a la terminación del mismo, las personas capacitadas deben adquirir la facultad en el uso del software y datos de radar en meteorología, hidrología y meteorología. El nivel de las personas del curso es de meteorólogos y/o hidrólogos con conocimientos en sistemas.				
	Los entrenamientos de los cursos será en idioma español, excepcionalmente puede considerar el entrenamiento en otro país y otra lengua. Los cursos deberán ser dictados en las fechas concertadas con el interventor del contrato, pero deben ser realizados antes de la puesta en operación del sistema. Los cursos deberán entregar materiales para preparación del curso y memorias que quedarán en posesión de los alumnos en formato físico y formato digital.				
Ítem	Especificaciones de Documentación y Manuales	Cumple Si/No	Documento donde se evidencia que cumple (catálogo o manual técnico o ficha técnica aportados en la propuesta)	Ubicación	Folio
<b>Documentación y manuales</b>					
1	El CONTRATISTA deberá suministrar dos manuales, conteniendo la información completa, acerca de la construcción, mantenimiento y operación. Cubriendo todas las partes del sistema, bien sea de su fabricación o de otra procedencia. Estos manuales proveerán todos los diagramas de circuito necesarios hasta el nivel de componentes proporcionando los voltajes y formas de onda donde se considere apropiado, conjuntamente con detalles para las verificaciones de calibración y límites aceptables. Los manuales deberán contener una lista completa de los componentes y partes utilizadas en los equipos. Se proveerán planos de todas las partes mecánicas, por ejemplo, mecanismos de rotación de antena, hasta un nivel que permita el desmontaje, mantenimiento y reemplazo.				
	Los manuales deberán estar compilados en conformidad con EN 29000 u otro estándar relevante. En un manual separado, se proveerá la documentación del software y se incluirá como mínimo una guía de usuario para programas de utilidades en línea, una guía de instalación y mantenimiento, y una interfaz de programador y guía de formato. Con cada sistema se deberá suministrar un conjunto de especificaciones de pruebas de aceptación en fábrica con valores medidos. La documentación y los manuales estarán escritos en idiomas español e inglés. El CONTRATISTA deberá indicar si hay algunas unidades para las cuales (por ejemplo por razones de secreto de propiedad) la documentación no estará disponible y propondrá una solución alternativa a este problema. Todos los manuales deberán ser suministrados en medio digital (CD, DVD).				

Puntaje

N/A

N/A

N/A

N/A

Puntaje

N/A

N/A