

Contratación

Título de la contratación

SUMINISTROS DE TRES EQUIPOS DEL INSTRUMENTO PAU

Pliego de prescripciones técnicas

Objeto del contrato

Tres prototipos del instrumento PAU (un radiómetro/refractómetro de señales GPS para aplicaciones de determinación del estado del mar y altimétricas), de acuerdo a las especificaciones técnicas que se describen en el presente apartado:

- 1. Prototipo preliminar "breadboard" (WP-2):** modelo del instrumento PAU de laboratorio, que satisface todos los requisitos eléctricos, y funcionales.
- 2. Prototipo con componentes comerciales (WP-3):** modelo representativo del instrumento PAU final, que satisface todos los requisitos eléctricos, mecánicos, funcionales, ambientales, y de interfaz eléctrico, mecánico, ambientales, y de comunicaciones. Idéntico al prototipo final, pero con componentes comerciales.
- 3. Prototipo con componentes de alta fiabilidad (WP-4):** instrumento PAU final, que satisface todos los requisitos eléctricos, mecánicos, funcionales, ambientales, y de interfaz eléctrico, mecánico, ambientales, y de comunicaciones.

El proveedor deberá entregar toda la documentación técnica referente al proyecto y todos los componentes sobrantes que haya tenido que comprar por restricciones de cantidad mínima de compra.

Características de los bienes objeto del contrato

1. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

1.1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LAS ANTENAS

Se suministrarán dos antenas sintonizadas en la banda L1 de GPS (Frecuencia central 1.57542 MHz, ancho de banda a 3 dB 2.5 MHz):

1. Antena dieléctrica con polarización circular a derechas.
2. Antena tipo array de 7 elementos de parches dieléctricos con polarización circular a izquierdas. Las especificaciones del array son las siguientes:
 - o Los elementos del array deben de estar situados en los vértices y en el centro de un hexágono de 14 centímetros de diagonal.
 - o Las señales procedentes de cada elemento sumarán mediante un combinador de 7 entradas en fase fabricado en tecnología stripline.

Las dos antenas deberán de cumplir los puntos siguientes:

- Dorado de las partes metálicas exteriores.
- Las zonas aislantes deben pintarse con pintura conductora negra de alta resistividad.
- Cada elemento individual deberá de ir pegado con adhesivo sobre el honey-comb de aluminio que actúa de plano de masa.

- Deberá de estar prevista la posibilidad de utilizar calefactores para mantener lo más constante posible la temperatura de la antena.

1.2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL RECEPTOR

Un módulo receptor deberá contener dos circuitos receptores que trabajarán en modo principal y redundante. Las especificaciones que deberán de cumplir cada uno de los circuitos son las siguientes:

- | | |
|--|--|
| - Frecuencia central | 1.57542 MHz |
| - Rechazo a la frecuencia imagen | > 35 dB |
| - Ancho de banda a 3 dB | 2.5 MHz |
| - Figura de ruido | < 4 dB |
| - Ganancia mínima | 150 dB (TBC) |
| - Control de ganancia | ajustable |
| - Frecuencia intermedia | 70 MHz |
| - Nivel de espúreas para 2 portadoras a 0 dBm | 50 dB |
| - Tensión de alimentación | +/- 5V |
| - Conmutación entre receptor principal y redundante | Tensión de alimentación |
| - Reloj de referencia externo | 10 MHz |
| - Conectores de entrada | SMA hembra |
| - Conector de salida | directa al back-plane |
| - Telemedidas | Consumo de corriente y tensión de alimentación |
| - Dimensiones del PCB | 100 x 166 mm |
| - Dimensiones mecánicas del módulo según se indican a continuación | |

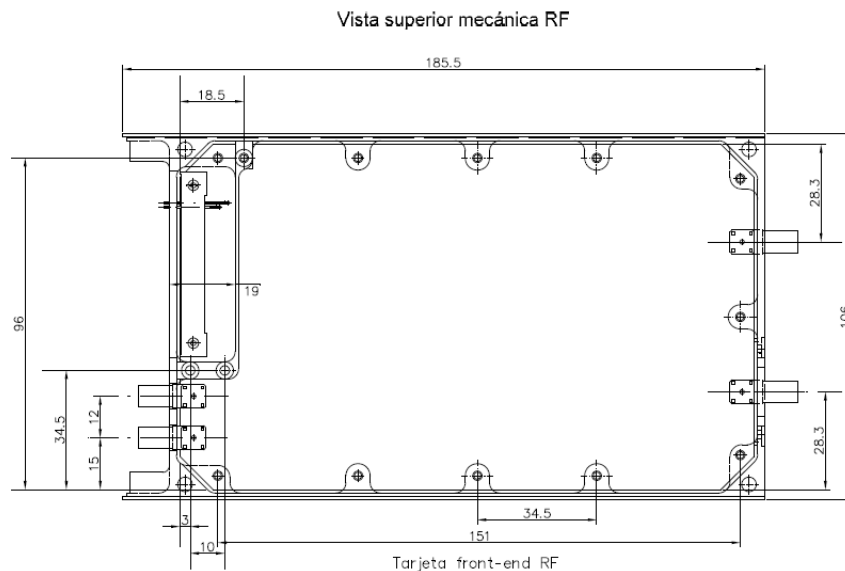


Figura 1. - Mecánica del front - end de RF

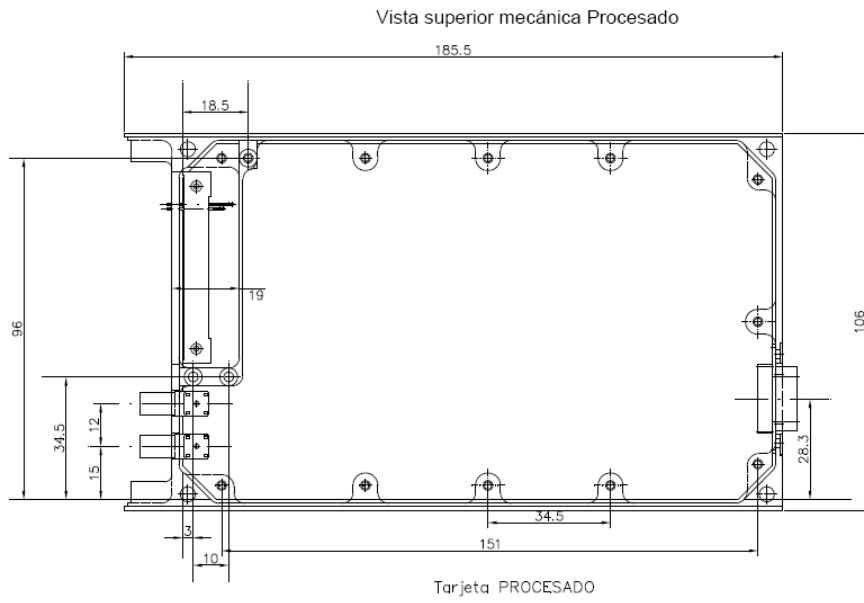


Figura 2 - Mecánica de la placa de procesado de señal

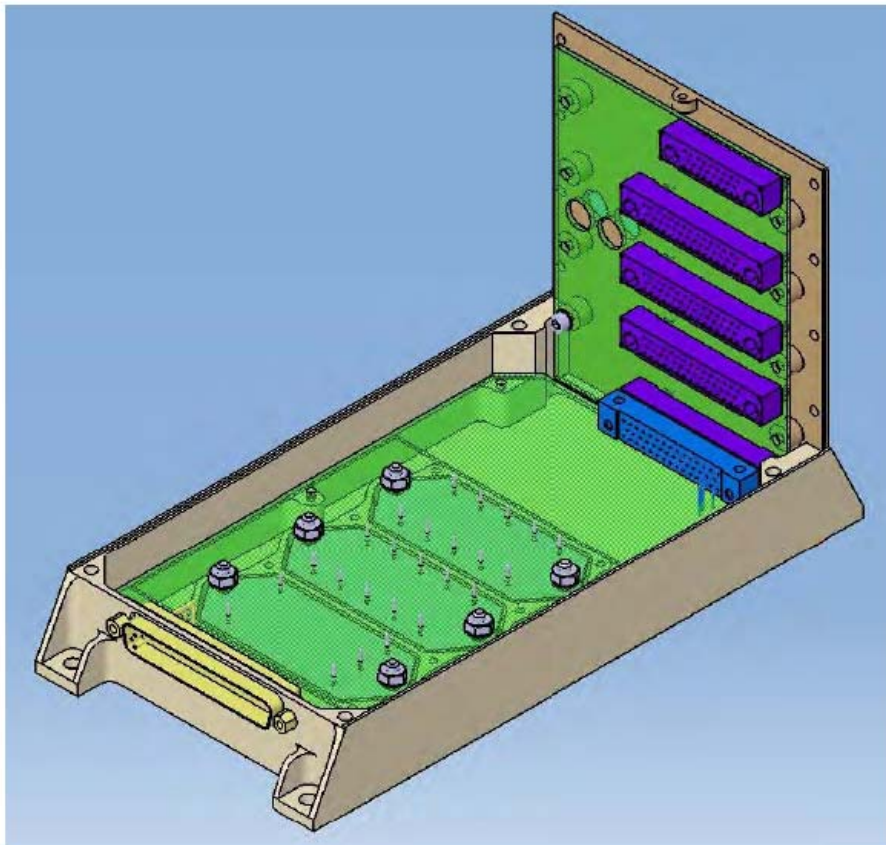


Figura 3- Vista de la tarjeta de Alimentaciones alojada en la base de la unidad

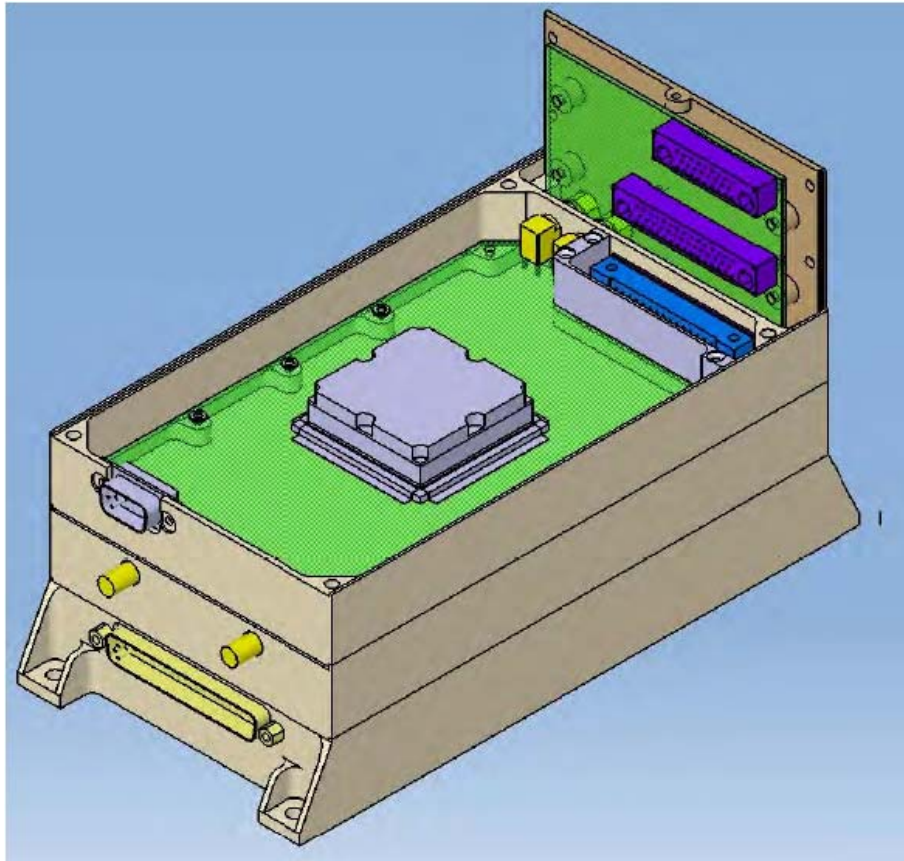


Figura 4 - Piso de la tarjeta Virtex-4

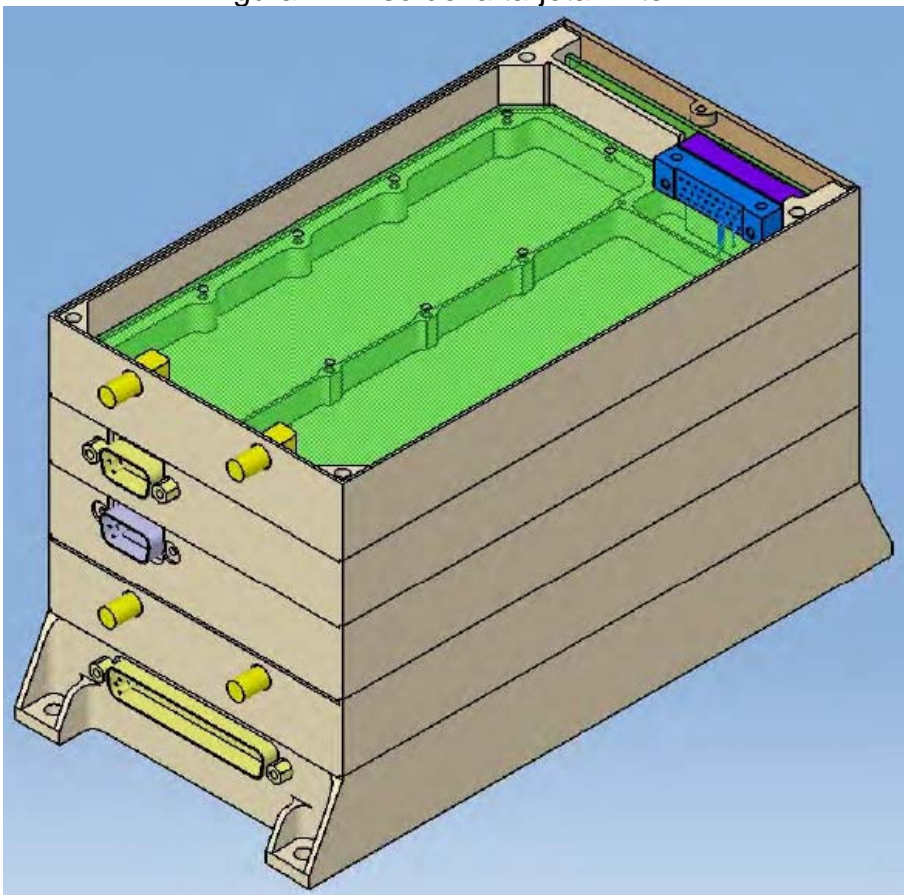


Figura 5 - Vista del piso del receptor

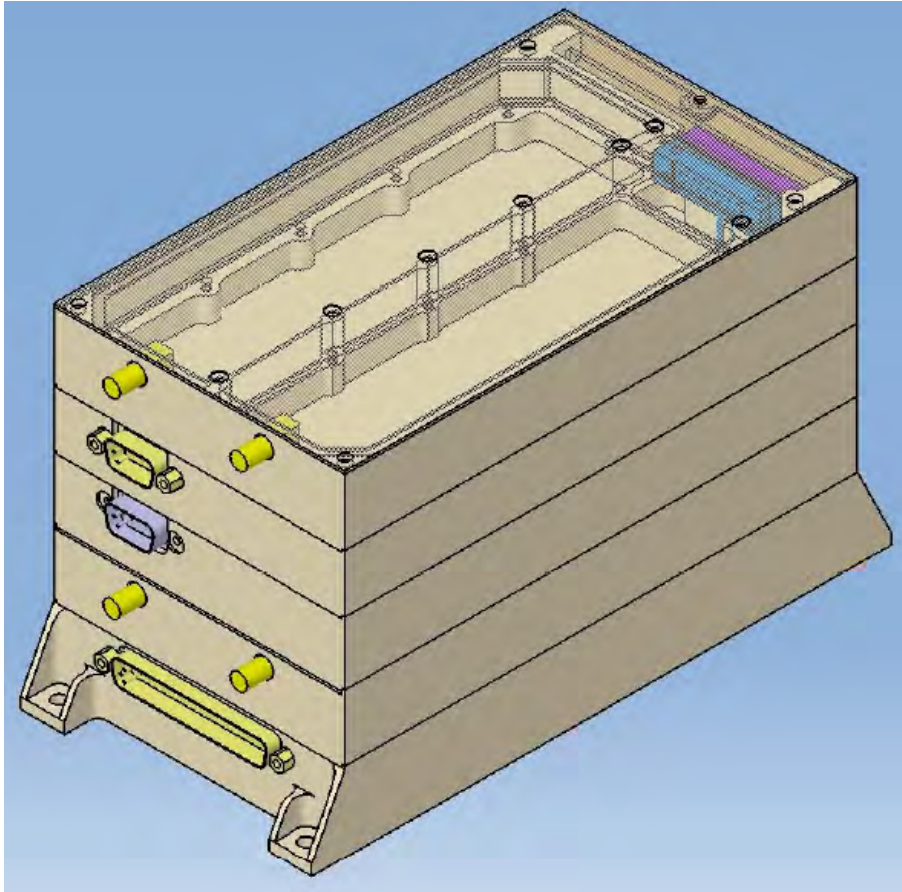


Figura 6 - Vista de la caja completa con la tapa en transparente

1.3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL MÓDULO DE PROCESADO 1

Este módulo deberá contener el convertor A/D de telemidas además del hardware necesario para realizar el procesamiento de señal según las especificaciones siguientes:

- Frecuencia de entrada	70 MHz
- Nivel de entrada	0 dBm
- Convertor A/D	2 bits
- Frecuencia de muestreo	16,384 MHz
- FPGA	Virtex4 XLXC4VSX55
- Memoria de programa	16 Mbits
- Memoria de datos	8 Mbits
- Montaje de la FPGA	Zócalo
- Reloj de referencia	10 MHz externo
- Interface de control	Bus SPI
- Interface de datos	Space-wire
- Interface para comandos	CAN bus
- Firmware de procesamiento	Suministrado por la UPC (compilado, interfaces I/O a definir con contratista)
- Telemidas	Consumo de corriente y tensión de alimentación
- Dimensiones del PCB	100 x 166 mm
- Dimensiones mecánicas del módulo según Figuras 1 a 6.	

1.4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL MODULO DE PROCESADO 2

Este módulo tiene las mismas especificaciones que el módulo anterior pero debe de ser fabricado con componentes de alta fiabilidad.

- Frecuencia de entrada	70 MHz
- Nivel de entrada	0 dBm
- Conversor A/D	2 bits
- Frecuencia de muestreo	16,384 MHz
- FPGA Virtex4	XLXXQR4VSX55-10CF1140V
- Memoria de programa	XLXXQR17V16CC44V
- Memoria de datos SRAM	UT9Q512K32E 16M
- Reloj de referencia	10 MHz externo
- Interface de control	Bus SPI
- Interface de datos	Space-wire
- Interface para comandos	CAN bus
- Firmware de procesado	Suministrado por la UPC (compilado, interfaces I/O a definir con contratista)
- Telemedidas	Consumo de corriente y tensión de alimentación
- Dimensiones del PCB	100 x 166 mm
- Dimensiones mecánicas del módulo según Figuras 1 a 6.	

1.5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL MODULO DE ALIMENTACIONES

Este módulo se encarga de suministrar las tensiones de alimentación para todos los módulos que forman el instrumento y de la selección del funcionamiento entre los circuitos principal y redundante en el caso del receptor.

Debe de entregar las tensiones siguientes:

Entrada de bus no regulado	22V a 28V
Receptor principal	+ 5V, 1 A -5V, 100mA
Receptor redundante	+ 5V, 1 A -5V, 100mA
Módulo de procesado 1	1.2V 3 A 3.3V 1A
Módulo de procesado 2	1.2V 3 A 3.3V 1A
Dimensiones del PCB	100 x 166 mm
Dimensiones mecánicas del módulo según Figuras 1 a 6.	

1.6. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE INTERFACE CON EL ORDENADOR

Deberá de recibir órdenes procedentes de un ordenador mediante comandos enviados por un bus CAN y enviarlos a los módulos de procesado mediante un bus SPI.

- Interface de conexión con el ordenador	Bus CAN
- Interface de comunicación con los módulos de procesado	Bus SPI
- Dimensiones del PCB	100 x 166 mm
- Dimensiones mecánicas del módulo según Figuras 1 a 6.	

2. ESPECIFICACIONES DE SUBSISTEMA

2.1. ESPECIFICACIONES ELECTRICAS (INTERFACES)

Los interfaces eléctricos de los distintos elementos del subsistema serán:

EXTERNOS	SMA (f) 50 Ω	Conexión a la antena
	DB9	Bus CAN
	DB15	Vbus conexión al PDU
INTERNOS	KND (m) 26, 44 ó 62 pins	Conexión al back-panel

2.2. ESPECIFICACIONES MECANICAS

Los especificaciones mecánicas mínimas de los distintos elementos del subsistema serán:

Dimensiones de las tarjetas	100 x 166 mm
Acabado	Anodizado negro
Masa	TBD

2.3. ESPECIFICACIONES AMBIENTALES

Las especificaciones ambientales mínimas de los distintos elementos del subsistema serán:

Temperatura (calificación)	-30° a + 60°C
Radiación	\exists 10 Krad
Vibración	Sinusoidal: Ver tabla 1 Aleatoria: Ver tabla 2

	Frequency range [Hz]		Prototipo 1 (elementos comerciales)		Prototipo 2 (elementos alta fiabilidad)	
	S/C	Spec	S/C	Spec.	S/C	Spec.
			Test Plan		Test Plan	
Longitudinal	5-9	4-6	12.5 mm	25 mm		20mm
	9-100	6-100	3.75 g	3.75 g		3 g
Lateralz	5-8	2-6	12.5 mm	20 mm		16 mm
	8-100	6-100	2.5 g	2.5 g		2 g
Sweep rate (oct/min)			2	2		4

Tabla 1 - Sinusoidal Test

	Frequency range [Hz]	Prototipo 1 (elementos comerciales)		Prototipo 2 (elementos alta fiabilidad)	
	Spec	S/C	Spec.	S/C	Spec.
			Test Plan		Test Plan
Per axis	20-2000	0.0727	0.0727 g ² /Hz	0.05	0.05 g ² /Hz
Test duration (min)		2	1	1	1

Tabla 2 - Random Vibration Tests

3. ENTREGABLES

La empresa adjudicataria deberá asumir los entregables siguientes:

1. Documento 1: Notas técnicas de diseño. Este documento incluirá los esquemáticos, la descripción del funcionamiento de los circuitos, las simulaciones y las medidas realizadas para validar individualmente cada bloque.

2. Documento 2: Manual de fabricación. Este documento será el conjunto de instrucciones para el montaje de los prototipos. Deberá contener las especificaciones de los circuitos impresos, los planos mecánicos de piezas y de ensamblaje y el listado de componentes.

3. Documento 3: Manual de Test. Este documento incluirá los procedimientos de ajuste así como los de verificación y aceptación del equipo.

4. Documento 4: Manual de Utilización. Este documento incluirá las instrucciones de usuario necesarias para operar con el equipo.

5. Un Prototipo Preliminar para evaluar el diseño electrónico a nivel de laboratorio.

6. Prototipo preliminar o "breadboard" (WP-2): modelo del instrumento PAU de laboratorio, que satisface todos los requisitos eléctricos, y funcionales, y que deberá constar al menos de los siguientes elementos:

- Antena dieléctrica.
- Array de 7 elementos de antenas dieléctricas.
- Combinador de 7 entradas.
- 1 módulo conteniendo un receptor según las especificaciones eléctricas y funcionales y de interfaz eléctrico y de comunicaciones (no mecánicas, no ambientales) enunciadas en el apartado 1.2.
- 1 módulo de procesado con Virtex4, memoria de programa y de datos, según especificaciones técnicas enunciadas en el apartado 1.3.
- 1 Tarjeta de interface con el ordenador según las especificaciones del apartado 1.6.
- 1 Tarjeta alimentaciones según las especificaciones del apartado 1.5.
- Cableado de conexión entre los elementos de la antena, el combinador y el receptor.

7. Un Prototipo 1 que constará de los módulos siguientes:

- Antena dieléctrica.
- Array de 7 elementos de antenas dieléctricas.
- Combinador de 7 entradas.
- 1 módulo conteniendo dos receptores según las especificaciones técnicas enunciadas en el apartado 1.2.
- 2 módulos de procesado con Virtex4 comercial, memoria de programa y de datos, según especificaciones técnicas enunciadas en el apartado 1.3.
- 1 Tarjeta de interface con el ordenador según las especificaciones del apartado 1.6.
- 1 Tarjeta alimentaciones según las especificaciones del apartado 1.5.
- Back-plane de conexión entre módulos y fijaciones mecánicas. Los conectores serán SUB-D para datos y SMA para señales de RF.
- Cableado de conexión entre los elementos de la antena, el combinador y el receptor.

8. Un Prototipo 2 que deberá constar de los siguientes elementos:

- Antena dieléctrica.
- Array de 7 elementos de antenas dieléctricas.
- Combinador de 7 entradas.
- 1 módulo conteniendo dos receptores según las especificaciones técnicas enunciadas en el apartado 1.2.
- 1 módulos de procesado con Virtex4 de alta fiabilidad, memoria de programa y de datos, según especificaciones técnicas enunciadas en el apartado 1.3.
- 1 módulos de procesado con Virtex4 de alta fiabilidad, memoria de programa y de

datos, según especificaciones técnicas enunciadas en el apartado 1.4.

- 1 Tarjeta de interface con el ordenador según las especificaciones del apartado 1.6.
- 1 Tarjeta alimentaciones según las especificaciones del apartado 1.5.
- Back-plane de conexión entre módulos y fijaciones mecánicas. Los conectores serán SUB-D para datos y SMA para señales de RF.
- Cableado de conexión entre los elementos de la antena, el combinador y el receptor.

9. Documento 5: Informe de Tests Funcionales y de Aceptación. Este documento contendrá los informes de ensayos funcionales realizados sobre el Prototipo 2 y su concordancia con los requisitos de aceptación.

La entrega de estos 'entregables' se hará con ocasión de los hitos del Proyecto según consta en la tabla adjunta.

	Doc. 1	Doc. 2	Doc. 3	Doc. 4	Doc. 5	Prototipo Preliminar	Prototipo 1	Prototipo 2
KO	-	-	-	-	-	-	-	-
PRR	Rev. 01	-	-	-	-	-	-	-
PDR	Rev. 02	Rev. 01	Rev. 01	-	-	X	-	-
CDR	Rev. 03	Rev. 02	Rev. 02	Rev. 01	-		X	
FPD	Rev. 04	Rev. 03	Rev. 03	Rev. 02	-	-	-	X
END	Rev. 05	Rev. 04	Rev. 04	Rev. 03	X	-	-	-

Tabla 6 - Entregables según hitos del Proyecto

4. ESTRUCTURA DEL PROYECTO

4.1. SUBDIVISION DE TAREAS

El Proyecto se estructurará de acuerdo a la siguiente subdivisión de tareas:

PROJECT:	IMPLEMENTACION DE PAU			WP REF: WP-0
WP Tittle	Gestión del Proyecto (Management)			Sheet 1 of 1
Contractor				
Major constituent				Issue Ref.
Start event	KO	Planned date	T0	1.0
End event	END	Planned date	T0+12	Issue Date
WP Manager				24/12/09
<p>Este paquete de trabajo (WP0) será responsabilidad del Contratista y asegurará la correcta ejecución de todas las tareas del Proyecto para conseguir los objetivos finales. El responsable será el Project Manager que el Contratista designe.</p> <p>Tareas:</p> <ul style="list-style-type: none">• Dirigir la organización del Proyecto en consonancia con los requisitos.• La gestión del Proyecto se encaminará a:<ul style="list-style-type: none">○ Obtener los recursos necesarios para el éxito del proyecto evitando interferencias con otros posibles proyectos.○ Control de todas las actividades técnicas y recursos del proyecto necesarios para cumplir los requisitos del proyecto.• Asegurar los interfaces correctos con la UPC y demás actores que intervengan en el Proyecto.• Organizar las reuniones necesarias para la buena marcha del proyecto y en particular las correspondientes a los hitos (Kick-off, PRR, PDR, CDR, Entrega de Prototipo Final y Final de Proyecto) <p>Inputs:</p> <ul style="list-style-type: none">• Este documento• Contrato. <p>Outputs:</p> <ul style="list-style-type: none">• Convocatoria de reuniones.• Actas de reuniones. <p>Duración estimada: Todo el Proyecto</p>				
Entregables:				

PROJECT:	IMPLEMENTACION DE PAU			WP REF: WP-1
WP Tittle	Diseño Electrónico			Sheet 1 of 1
Contractor				
Major constituent				Issue Ref.
Start event	KO	Planned date	T0	1.0
End event	PRR	Planned date	T0+2	Issue Date
WP Manager				24/12/09
<p>Tareas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diagrama de bloques. • Diseño teórico. • Definición de señales de comunicación entre módulos. • Definición de los interfaces externos. • Estudio mecánico. • Elaboración de las listas de material preliminares. • Estudio de plazos de entrega. • Estudio de costes para hacer el diseño realizable con el presupuesto disponible. • Elaboración del diseño definitivo. <p>Inputs:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Este documento • Otras referencias relevantes <p>Outputs:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseño electrónico y mecánico preliminar <p>Duración estimada: 2 meses</p>				
<p>Entregables:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Documento1 - Notas Técnicas de Diseño. Rev.01</i> 				

PROJECT:	IMPLEMENTACION DE PAU			WP REF: WP-2
WP Tittle	Fabricación de un prototipo preliminar			Sheet 1 of 1
Contractor				
Major constituent				Issue Ref.
Start event	PRR	Planned date	T0+2	1.0
End event	PDR	Planned date	T0+4	Issue Date
WP Manager				24/12/09
<p>Tareas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Montaje de las antenas. • Compra de componentes para el primer prototipo y de los componentes críticos del prototipo de alta fiabilidad. • Diseño de los circuitos impresos de los 5 módulos que forman el PAU. • Diseño del circuito impreso del combinador de 7 entradas. • Medidas del combinador de 7 entradas. • Montaje de los componentes en los circuitos. • Puesta en marcha. • Realización de medidas de los circuitos. • Elaboración de los esquemas de los prototipos definitivos. <p>Inputs:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conclusiones del WP1. • Documento 1. • Este documento. • Otras referencias relevantes. <p>Outputs:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prototipo preliminar. • Notas técnicas de Diseño actualizadas. <p>Duración estimada: 2 meses</p>				
<p>Entregables:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Documento1 - Notas técnicas de diseño. Rev.02</i> • <i>Documento2 - Manual de fabricación. Rev.01</i> • <i>Documento3 - Manual de Test. Rev.01</i> • <i>Prototipo preliminar</i> 				

PROJECT:	IMPLEMENTACION DE PAU			WP REF: WP-3
WP Tittle	Fabricación de un prototipo con componentes comerciales			Sheet 1 of 1
Contractor				
Major constituent				Issue Ref.
Start event	PDR	Planned date	T0+4	1.0
End event	CDR	Planned date	T0+6	Issue Date
WP Manager				24/12/09
<p>Tareas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseño de los circuitos impresos definitivos de los 5 módulos que forman el PAU. • Montaje de los componentes en los circuitos. • Puesta en marcha. • Diseño del circuito impreso definitivo del combinador de 7 entradas. • Realización de medidas. • Realización de las medidas de aceptación conjuntamente con la UPC. <p>Inputs:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conclusiones del WP2. • Documento 1. • Documento 2. • Documento 3. • Prototipo preliminar. • Este documento. • Otras referencias relevantes. <p>Outputs:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prototipo 1. • Notas técnicas de Diseño actualizadas. <p>Duración estimada: 2 meses</p>				
<p>Entregables:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Documento 1 - Notas técnicas de diseño. Rev.03</i> • <i>Documento 2 - Manual de fabricación. Rev.02</i> • <i>Documento 3 - Manual de Test. Rev.02</i> • <i>Documento 4 - Manual de Utilización. Rev.01</i> • <i>Prototipo 1 fabricado con componentes comerciales</i> 				

PROJECT:	IMPLEMENTACION DE PAU			WP REF: WP-4
WP Tittle	Fabricación de un prototipo con componentes de alta fiabilidad			Sheet 1 of 1
Contractor				
Major constituent				Issue Ref.
Start event	CDR	Planned date	T0+6	1.0
End event	FPD	Planned date	T0+9	Issue Date
WP Manager				24/12/09
<p>Tareas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseño del circuito impreso de la placa de procesado de alta fiabilidad. • Montaje de los componentes en los circuitos en sala blanca. • Puesta en marcha en sala blanca. • Realización de las medidas de aceptación conjuntamente con la UPC. <p>Inputs:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conclusiones del WP3. • Documento 1. • Documento 2. • Documento 3. • Documento 4. • Prototipo 1. • Este documento. • Otras referencias relevantes. <p>Outputs:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prototipo 2. • Notas técnicas de Diseño actualizadas. <p>Duración estimada: 3 meses</p>				
<p>Entregables:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Documento1 - Notas técnicas de diseño. Rev.04</i> • <i>Documento2 - Manual de fabricación. Rev.03</i> • <i>Documento3 - Manual de Test. Rev.03</i> • <i>Documento4 - Manual de Utilización. Rev.02</i> • <i>Prototipo 2 fabricado con componentes de alta fiabilidad</i> 				

PROJECT:	IMPLEMENTACION DE PAU			WP REF: WP-5
WP Tittle	Test funcionales de los prototipos de PAU			Sheet 1 of 1
Contractor				
Major constituent				Issue Ref.
Start event	FPD	Planned date	T0+9	1.0
End event	END	Planned date	T0+12	Issue Date
WP Manager				24/12/09
<p>Tareas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Campaña de medidas con los prototipos de PAU. • Realización de las medidas de aceptación funcional conjuntamente con la UPC. • Asistencia técnica para la realización de los test de vibrado y vacío térmico. <p>Inputs:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conclusiones del WP4. • Documento 1. • Documento 2. • Documento 3. • Documento 4. • Prototipo 2. • Este documento. • Otras referencias relevantes. <p>Outputs:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informe de Tests y Aceptación. • Notas técnicas de Diseño actualizadas. <p>Duración estimada: 3 meses</p>				
<p>Entregables:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Documento1 - Notas técnicas de diseño. Rev.05</i> • <i>Documento2 - Manual de fabricación. Rev.04</i> • <i>Documento3 - Manual de Test. Rev.04</i> • <i>Documento4 - Manual de Utilización. Rev.03</i> • <i>Informe de Tests Funcionales y de Aceptación</i> 				

4.2. HITOS

El Proyecto tendrá los siguientes hitos de control:

Hito	Acrónimo	Fecha prevista
Kick-Off	KO	T0
Revisión Preliminar de Requisitos	PRR	T0+2
Revisión Preliminar del Diseño	PDR	T0+4
Revisión Crítica del Diseño	CDR	T0+6
Entrega del Prototipo Final	FPD	T0+9
Final de Proyecto	END	T0+12

Las características detalladas se listan en el pliego de condiciones y en el documento del anexo 1, estudio de la viabilidad para la implementación del instrumento PAU.

Plazo de entrega

Antes del 31 de Diciembre de 2010.

En caso de retrasos no justificados en la ejecución del contrato, se aplicarán las penalidades establecidas en la cláusula 14 del pliego de cláusulas administrativas.

Otras condiciones particulares que se hayan de incluir en el contrato

Forma de facturación:

- 10 % al inicio del contrato (Kick-Off meeting): T0
- 25 % al Preliminary Design Review meeting (PDR): T0+3
- 30 % a la entrega del prototipo final (FPD): T0+7
- 35 % a la finalización del proyecto (END): T0+9

Garantía: 2 años (material y mano de obra), siempre y cuando no sea debido a un mal uso.

Mantenimiento: 2 años.

Documentación anexa para elaborar la propuesta: Estudio de viabilidad (ANEXO 1).

En caso de duda se podrá consultar a la parte contratante y a la empresa responsable del estudio de viabilidad (Anexo 1). En caso de incompatibilidad con lo expuesto en el pliego de condiciones, prevalecerá este último.

(Indicad los aspectos que se han de tener en cuenta, como garantías, mantenimiento, etc.)

El Responsable del Proyecto



Adriano José CAMPS CARMONA
Barcelona, 14 de diciembre de 2009
