



PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Nº Expediente: 582024064200
Denominación: Plataforma UGV experimental en el marco del CETEDEX
Departamento: Departamento de Plataformas y Vehículos Terrestres
Técnico: Manuel Anguita Maldonado

1. OBJETO.....	2
2. ALCANCE DEL CONTRATO	2
2.1. Desglose del suministro	2
2.2. Desglose de requisitos adicionales asociados al suministro	2
3. REQUISITOS	3
3.1. Requisitos del sistema.....	3
3.1.1. Requisitos técnicos.....	3
3.1.2. Requisitos de entrega y entrenamiento.....	7
3.1.3. Requisitos de validación	7
3.1.4. Requisitos de prevención.....	8
3.1.5. Requisitos de servicio postventa.....	8
3.1.6. Requisitos de documentación	9
4. DOCUMENTACION A ENTREGAR EN LA OFERTA	10



1. OBJETO

El objeto del presente pliego es establecer las prescripciones técnicas del contrato de suministro de "Plataforma UGV experimental en el marco de CETEDEX"

2. ALCANCE DEL CONTRATO

El alcance del presente contrato es el suministro de una plataforma de ruedas no tripulada (UGV) de bajo perfil capaz de poder moverse autónomamente y ser supervisadas desde un puesto de control.

De igual forma, se considera parte del alcance del presente contrato los siguientes subsistemas:

- Puesto de control remoto.
- Puesto de mando.

2.1. Desglose del suministro

El suministro de la plataforma experimental estará compuesto por la entrega de los ítems que se desglosan a continuación:

DESGLOSE DEL SUMINISTRO		
#	ITEMS	UNIDADES
01	Plataforma de ruedas UGV con capacidad de movimiento autónomo	1
02	Puesto de control remoto	1
03	Puesto de mando	1
04	Maletas o contenedores robustos para transporte del puesto de mando	1
05	Conjunto de repuestos y consumibles para mantenimiento preventivo plataforma UGV	1
06	Paquete drivers de control subsistemas existentes en plataforma UGV	1
07	Paquete de documentación asociada al suministro	1

2.2. Desglose de requisitos adicionales asociados al suministro

Los requisitos adicionales asociados al suministro de las plataformas terrestres UGV se desglosan a continuación:

DESGLOSE DE REQUISITOS ASOCIADOS AL SUMINISTRO		
#	ITEMS	UNIDADES
01	Definición del Plan de Pruebas	1
02	Ejecución de pruebas de verificación y validación de los diferentes subsistemas y del sistema completo, incluyendo las pruebas en pista que correspondan.	1



03	Demostración y formación a personal técnico del INTA en la operación, configuración y mantenimiento del sistema	1
04	Soporte técnico postventa	1

3. REQUISITOS

El contratista deberá cumplir con las condiciones que se recogen en el presente pliego de prescripciones técnicas, y suministrará todos los productos en su totalidad para la completa ejecución del contrato, así como los documentos y todo el material asociado para cumplir los requisitos que siguen a continuación.

3.1. Requisitos del sistema

3.1.1. Requisitos técnicos

Cód. Requisito	Descripción
RTEC-01.	Requisitos técnicos de la plataforma UGV <ol style="list-style-type: none">1. Tendrá un peso no superior a 1.700 kg.2. Tendrá una longitud no superior a 3 metros.3. Tendrá una altura inferior a 1,25 metros.4. Tendrá una anchura máxima no superior a 1,6 metros5. Dispondrá de un sistema de ruedas como medio principal de traslación6. La capacidad de carga no será inferior a 600 kg.7. Tendrá una velocidad de trabajo no inferior a 20 km/h.8. Tendrá una capacidad de superar rampas longitudinales del 70% y laterales del 40%.9. Tendrá capacidad de movilidad todoterreno10. Tendrá capacidad de vadeo para profundidades de más de 50 cm11. Tendrá una autonomía igual o superior a 10 horas continuas.12. Dispondrá de una arquitectura estandarizada, modular y abierta para permitir futuras ampliaciones.13. La plataforma terrestre podrá operarse en situaciones climatológicas adversas.14. Se entregará la información relativa a los interfaces y drivers de control de los sistemas que lo componen (sistema de locomoción, sistema de control, etc)
RTEC-02.	Requisitos de sistema comunicaciones internas, Gestión y control. <ol style="list-style-type: none">1. La plataforma dispondrá de varios procesadores independientes para control de la plataforma y control de otros procesos ajenos.2. La plataforma dispondrá de diferentes puertos I/O, como por ejemplo Ethernet, CAN, CANOPEN, J1939, RS-232 y USB.3. El protocolo del sistema de gestión será acorde a IEC 61161-3 CDESYS 3.54. La comunicación con la plataforma será a través de ROS2.



Cód. Requisito	Descripción
	<ol style="list-style-type: none">5. La información de entrada y salida a través de la plataforma será ROS2. Se podrán emplear pasarelas, puentes con semáforos, memoria compartida, etc.6. La versión de ROS2 será "Foxy Fitzroy" sobre Ubuntu.7. El sistema deberá desarrollar interfaces en ROS2 para al menos la conducción, alarmas y estado de la plataforma e interfaz de elección de misión.8. El tren de rodaje debe maximizar la maniobrabilidad de la plataforma incluyendo sensores y algoritmos embarcados para evitar errores debidos a la falta de tracción de alguna rueda.9. El sistema de potencia estará compuesto de 6 motores de tracción eléctricos, alimentados por corriente continua que les llegará a través de baterías eléctricas.10. Podrá incluir un generador diésel interno para apoyar a las baterías eléctricas.11. Admitirá la implantación en un futuro de una pila de combustible en lugar del generador diésel.12. La plataforma será un vehículo de ruedas 6x6 con tracción independiente en cada rueda con motores síncronos y reductora.13. Los motores se controlarán independientes y de forma directa14. Dispondrá de sistema recuperador de energía en las frenadas para recuperar energía eléctrica.
RTEC-03.	Requisitos de sistema de energía <ol style="list-style-type: none">1. La potencia del bus de corriente será de 20 kWh.2. El bus de corriente eléctrica será responsable de la carga, descarga y modo regenerativo en función del estado de baterías y modo de funcionamiento.3. Las salidas del sistema de alimentación serán conexiones tipo OTAN y permitirán su operación sin restricciones4. El sistema de baterías estará formado por baterías series-paralelo de Litio.5. La plataforma podrá operar en modo eléctrico 100%. En este caso dispondrá de al menos dos horas de funcionamiento sin interrupción.6. Para alcanzar la autonomía de 10 horas solicitada se podrá apoyar en un pequeño generador diésel que apoye a las baterías con una potencia efectiva mínima de 8 kW.7. El sistema de energía será capaz de alimentar las cargas de pago que la plataforma pueda integrar y deberán disponer conectores accesibles desde el área de carga y desde los compartimentos de interfaces.
RTEC-04.	Requisitos de Informes de Estado <ol style="list-style-type: none">1. Todos los subsistemas serán capaces de hacer un autotest del estado del equipo e informarán al operador de algún problema detectado durante el funcionamiento del mismo.2. Las comunicaciones de los fallos se mostrarán en modo texto. En el IHM (interfaz humano-maquina) se visualizará gráficamente el



Cód. Requisito	Descripción
	estado de al menos los sensores, la carga de la batería y los parámetros del generador diésel.
RTEC-05.	Requisitos técnicos de seguridad <ol style="list-style-type: none">1. La plataforma incorporará sensores para proporcionar información en tiempo real del funcionamiento del vehículo.2. Estos sensores serán encoders, inclinómetros, acelerómetros, radar y proporcionarán información de situación de la plataforma para su seguridad de operación.3. El sistema dispondrá de un frenado de emergencia para que el operador evite los obstáculos. En caso de colisión inminente se detendrá.4. La plataforma dispondrá además de interruptores de emergencia para el frenado inmediato de la misma, claramente identificados.5. El sistema dispondrá además de un mando a distancia con un alcance máximo de 20 metros para la detención de la plataforma a voluntad del operador.6. El sistema registrará en todo momento las posiciones recorridas “waypoints” como registro de rutas efectuadas/seleccionadas.7. El sistema creará un mapa del entorno mientras se desplace. Dicho mapa podrá ser empleado como referencia para vuelta al punto de inicio.
RTEC-06.	Requisitos de comunicaciones <ol style="list-style-type: none">1. El módulo de comunicaciones tendrá un alcance de al menos 5 km en vista directa.2. En el caso de no disponer de línea de visión directa, el sistema dispondrá de un sistema que habilite la comunicación entre plataforma y puesto de control.3. El módulo de comunicaciones permitirá trabajar en la Banda L:1350-1390 MHz y en Banda C: 4400-4700 MHz. Dichas bandas de funcionamiento tendrán un ancho de banda de 5, 10 y 20MHz y tasa de transmisión de 100 Mbps.4. Incorporará un módulo de comunicaciones con capacidad de cifrado AES256.5. La potencia de salida de la señal de comunicaciones con el puesto central tendrá una potencia de 32W.6. El sistema dispondrá de un puesto de mando y un puesto de control remoto.7. El puesto de control remoto soportará comandos de alto nivel para facilitar el control del sistema8. El puesto de control remoto estará compuesto de una Tablet ruggedizada, una radio tipo “hand-held”, un chaleco táctico y los accesorios necesarios para la operación de la plataforma9. El puesto de mando será transportable en maletas ruggedizadas10. El puesto de mando podrá alimentarse de fuentes externas de corriente alterna mediante los transformadores y rectificadores necesarios o con fuentes de corriente continua mediante baterías que permitan una duración mínima de 2 horas.



Cód. Requisito	Descripción
	11. El puesto de mando estará formado por al menos un receptor GNSS, los equipos de procesamiento necesarios con los accesorios necesarios para su empleo, dispositivos de red, cables, sistema de comunicaciones, etc.
RTEC-07	Requisitos de navegación <ol style="list-style-type: none">1. El subsistema de localización estará compuesto por receptor(es) GNSS, sensores inerciales e información de la plataforma, como odómetros, posiciones de actuación de la plataforma, mapeado del terreno (si existiese)2. El subsistema de percepción estará compuesto por una combinación de sensores tipo cámaras (estereoscópicas o EO/IR), radares y LIDAR, de cara a disponer de un sistema de percepción multimodal que permita compensar las desventajas de uno frente a otro.3. La plataforma dispondrá de 2 LiDAR. El primero estará situado en la parte delantera-izquierda y otro en la parte trasera-derecha. Ligeramente elevados para maximizar la visión cercana al UGV, dadas las restricciones de campo de visión vertical y rango mínimo4. Antena GPS RTK, situada en una posición elevada, que no interfiera excesivamente con los otros sensores5. Cámaras frontales, 2 unidades ubicadas en los laterales anguladas para poder tener visión estereoscópica y placa integrada de control y procesamiento con al menos 16Gb.6. Cámaras de visión, 3 unidades en los laterales ubicadas una en cada lado del vehículo y otra en la parte trasera, centradas7. IMU MEMS de navegación con una precisión de 0,2° en roll y pitch, y una tasa de refresco de 1000Hz.8. Cámara estereoscópica, centrada en la parte frontal del robot con protección IP67 y rango de funcionamiento entre -40°C y +60°C9. Micrófonos, 4 unidades, dos en cada lateral, en ambos extremos, en la parte superior de la plataforma
RTEC-08.	Requisitos de entorno <ol style="list-style-type: none">1. Las plataformas podrá operar dentro del rango de temperaturas entre -10°C y +40°C.2. Las plataformas podrán operarse en situaciones climatológicas adversas (lluvia, nieve, calor) y tendrá una protección mínima IP65.
RTEC-09.	Requisitos de manejo y transporte <ol style="list-style-type: none">1. El puesto de mando deberá ser suministrado junto a unas maletas o contenedores en los cuales puedan almacenarse y que sean adecuados para su transporte, debiendo tener dichas maletas o contenedores, al menos, un factor de protección IP67 frente a polvo y agua. Las maletas o contenedores suministrados deberán igualmente ser resistentes a golpes y vibraciones moderados.



Cód. Requisito	Descripción
RTEC-10.	Requisitos de marcado y etiquetado <ol style="list-style-type: none">1. Cuando aplicable se cumplirá la legislación vigente relativa a Máquinas y Equipos de Trabajo. Las máquinas tendrán marcado "CE", declaración de conformidad o equivalente y Manual de instrucciones en castellano.2. Todos los textos de instrucciones en general, cuadros de mandos, señalización de seguridad, adhesivos y rótulos de advertencia con los que esté dotado el sistema serán en idioma castellano.

3.1.2. Requisitos de entrega y entrenamiento

Cód. Requisito	Descripción
RINST-01.	Requisitos de entrega <ol style="list-style-type: none">1. Todos los elementos del sistema serán entregados por el contratista en el lugar de suministro indicado en el pliego de condiciones administrativas.
RINST-02.	Requisitos de entrenamiento <ol style="list-style-type: none">1. Junto con el sistema suministrado, el proveedor debe incluir una formación y entrenamiento en el manejo de equipos, con el objeto de instruir al personal del INTA en todos los aspectos relacionados con la operación y el mantenimiento del sistema en condiciones operativas.2. La instrucción al personal del INTA se podrá dividir en una primera fase de formación y entrenamiento teórico básico, y una segunda fase de formación y entrenamiento práctico avanzado en campo de operaciones.3. El lugar y fecha de realización de cada fase del servicio de formación y entrenamiento será acordado entre el INTA y el contratista.4. Durante este servicio de formación y entrenamiento se incluirá, cuando proceda, una instrucción adecuada sobre los riesgos derivados de la utilización de los equipos, así como sobre las medidas de prevención y protección que hayan de adoptarse.

3.1.3. Requisitos de validación

Cód. Requisito	Descripción
RVVV-01.	Validación del suministro <ol style="list-style-type: none">1. El contratista debe proponer el protocolo de pruebas necesario para realizar la validación de los equipos y de las funcionalidades del sistema, debiendo ser dicho protocolo aprobado por el INTA.



Cód. Requisito	Descripción
	<p>2. El contratista debe realizar una prueba de funcionamiento en condiciones operativas reales para validar el correcto funcionamiento de las plataformas terrestres UGV y puesto de operador suministradas, así como para validar las funcionalidades del sistema.</p> <p>3. El lugar y fecha de realización de la prueba de funcionamiento será acordado por INTA junto con el contratista.</p>

3.1.4. Requisitos de prevención

Cód. Requisito	Descripción
RPRE-01.	<p>Coordinación de actividades</p> <p>El proveedor se pondrá en contacto con el Servicio de Prevención de Riesgos Laborales, (cae-torrejon@inta.es) una vez adjudicado el contrato y previo al inicio de las actividades y/o firma del contrato, con el fin de establecer coordinación de actividades entre ambas partes para dar cumplimiento al RD 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.</p>

3.1.5. Requisitos de servicio postventa

Cód. Requisito	Descripción
RSPT-01.	<p>Servicio postventa</p> <p>1. Durante el periodo de garantía, el contratista garantizará un plazo de respuesta ante una incidencia o mal funcionamiento del sistema, con atención en castellano, en un máximo de 3 días laborables una vez notificada la misma. El plazo de resolución de la incidencia o mal funcionamiento será de 10 días laborables, salvo causa debidamente justificada por el contratista, como demoras excepcionales en suministro de piezas de repuesto, incidencias de especial complejidad y otras a justificar.</p>
RSPT-02.	<p>Soporte técnico a la operación y mantenimiento</p> <p>1. Durante el periodo de garantía, el contratista garantizará un servicio de consulta telefónica y vía email, con atención en castellano, sobre el funcionamiento y mantenimiento de las plataformas UGV, disponible en días laborables entre las 8:00 y las 17:00. El</p>



Cód. Requisito	Descripción
	contratista deberá dar respuesta en un plazo máximo de 3 días laborables.
RSPT-03.	Repuestos y consumibles para mantenimiento preventivo El contratista entregará junto a la plataforma UGV un conjunto de repuestos y consumibles necesarios para el mantenimiento preventivo de la plataforma UGV durante el periodo de garantía. En la propuesta de oferta los licitadores entregarán un listado de los repuestos y consumibles necesarios con la descripción preliminar de los ítems y número unidades que se comprometen a entregar.

3.1.6. Requisitos de documentación

Cód. Requisito	Descripción																		
RDOC-01.	Formato documentación a entregar La documentación debe entregarse por el contratista en <u>versión digital</u> con los formatos descritos en la siguiente tabla salvo acuerdo previo del INTA con el contratista: <table border="1"><thead><tr><th>TIPO DE DOCUMENTO</th><th>FORMATO</th></tr></thead><tbody><tr><td>Documento de sólo lectura</td><td>Compatible Acrobat PDF</td></tr><tr><td>Documento editable</td><td>Compatible Microsoft Office</td></tr><tr><td>Documentación de requisitos</td><td>Compatible Microsoft Office a confirmar por el INTA en el Kick-Off</td></tr><tr><td>Imágenes</td><td>Compatible JPEG o PNG</td></tr><tr><td>Videos</td><td>Compatible MP4</td></tr><tr><td>Diagramas</td><td>Compatible Microsoft VISIO</td></tr><tr><td>Documentos de planificación</td><td>Compatible Microsoft Project</td></tr><tr><td>Empaquetado de ficheros</td><td>Compatible ZIP o TAR.GZ</td></tr></tbody></table>	TIPO DE DOCUMENTO	FORMATO	Documento de sólo lectura	Compatible Acrobat PDF	Documento editable	Compatible Microsoft Office	Documentación de requisitos	Compatible Microsoft Office a confirmar por el INTA en el Kick-Off	Imágenes	Compatible JPEG o PNG	Videos	Compatible MP4	Diagramas	Compatible Microsoft VISIO	Documentos de planificación	Compatible Microsoft Project	Empaquetado de ficheros	Compatible ZIP o TAR.GZ
TIPO DE DOCUMENTO	FORMATO																		
Documento de sólo lectura	Compatible Acrobat PDF																		
Documento editable	Compatible Microsoft Office																		
Documentación de requisitos	Compatible Microsoft Office a confirmar por el INTA en el Kick-Off																		
Imágenes	Compatible JPEG o PNG																		
Videos	Compatible MP4																		
Diagramas	Compatible Microsoft VISIO																		
Documentos de planificación	Compatible Microsoft Project																		
Empaquetado de ficheros	Compatible ZIP o TAR.GZ																		



Cód. Requisito	Descripción																
RDOC-02.	<p>Documentación del suministro</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>TÍTULO</th> <th>COMENTARIOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Documento de plan de pruebas de validación</td> <td>Trazabilidad a requisitos y casos de uso.</td> </tr> <tr> <td>Informes de pruebas validación</td> <td>Apta de aceptación del sistema tras realizar las pruebas y validación.</td> </tr> <tr> <td>Manual de funcionamiento</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Manual de mantenimiento</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Listado de componentes reemplazables y consumibles</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Documentación formativa</td> <td>Utilizada durante sesiones formativas</td> </tr> <tr> <td>Declaración conformidad UE y certificados exigibles</td> <td>Si aplicable</td> </tr> </tbody> </table>	TÍTULO	COMENTARIOS	Documento de plan de pruebas de validación	Trazabilidad a requisitos y casos de uso.	Informes de pruebas validación	Apta de aceptación del sistema tras realizar las pruebas y validación.	Manual de funcionamiento		Manual de mantenimiento		Listado de componentes reemplazables y consumibles		Documentación formativa	Utilizada durante sesiones formativas	Declaración conformidad UE y certificados exigibles	Si aplicable
TÍTULO	COMENTARIOS																
Documento de plan de pruebas de validación	Trazabilidad a requisitos y casos de uso.																
Informes de pruebas validación	Apta de aceptación del sistema tras realizar las pruebas y validación.																
Manual de funcionamiento																	
Manual de mantenimiento																	
Listado de componentes reemplazables y consumibles																	
Documentación formativa	Utilizada durante sesiones formativas																
Declaración conformidad UE y certificados exigibles	Si aplicable																

4. DOCUMENTACION A ENTREGAR EN LA OFERTA

En la siguiente tabla se detallan los documentos a incluir en la oferta con una breve descripción de su contenido y siendo aplicables los medios y formatos descritos previamente.

DOCUMENTACION DE OFERTA	
DOCUMENTO	DESCRIPCIÓN
Documento de descripción del sistema	Se entregará un documento de descripción preliminar del sistema, en el que se muestren las características principales.
Tabla de cumplimiento de requisitos	Para cada uno de los requisitos se confirmará su cumplimiento en una tabla, y se describirán en su caso las características específicas del sistema que permiten que dicho requisito se cumpla
Listado de repuestos y consumibles para mantenimiento	Se entregará un listado de los repuestos necesarios para realizar el mantenimiento preventivo de la plataforma UGV suministrada durante el periodo de garantía incluyendo la descripción preliminar de los ítems y número unidades que se comprometen a entregar.