



**DICTAMEN TECNICO N° 03/2024**

**UOC Convocante:** Agencia Espacial del Paraguay.

**Unidad o área requirente:** Dirección General de Planificación y Gestión

**Funcionario responsable:** PhD Adolfo Javier Jara Céspedes.

**Modalidad:** LMCN N° 03/2024.

**Descripción:** Adquisición de componentes para el "GuaraniSat-2"

De acuerdo con el Art. 40 del Decreto N° 9.823/2023 "Que Reglamenta la Ley N° 7.021/2.022 "DE SUMINISTRO Y CONTRATACIONES PÚBLICAS" expresa: "Las especificaciones técnicas que deban contener las \*bases de la contratación, se establecerán con la mayor amplitud de acuerdo con la naturaleza específica del contrato, con el objeto de que concurra el mayor número de oferentes".

La Resolución DNCP N° 4.401/2023, en su inc. a) Modificada por el Art. 12 de la Resolución DNCP N° 453/2.024 que dispone: "Dictamen Técnico en el cual se sustenten las especificaciones técnicas requeridas en el Procedimiento de Contratación, refrendado por el responsable del área requirente o del técnico que las recomendó.

- **Justificación técnica que respalda la objetividad, imparcialidad, regularidad y la razonabilidad o proporcionalidad de los requerimientos técnicos solicitados:**

De acuerdo con la Ley N° 5151/14, que crea la Agencia Espacial del Paraguay y designa funciones para diseñar, proponer y ejecutar la Política Espacial a través del Programa Nacional de Actividades Espaciales, que especificará las acciones a tomarse en función a la visión a futuro de la institución.

La Agencia Espacial del Paraguay dispone con los recursos necesarios para iniciar el proceso de adquisición de componentes para el "Modelo de Vuelo del GuaraniSat-2", como parte de la Fase II del Proyecto Paraguay al Espacio, este proyecto tiene como objetivo promover estrategias de aprendizaje basado en proyectos para aumentar la capacidad espacial del país, para alcanzar este logro, se llevará a cabo el diseño, construcción, prueba y operación del segundo satélite paraguayo, denominado GuaraniSat-2, este hito representa un gran avance hacia la consolidación de un programa espacial en Paraguay, fortaleciendo su capacidad tecnológica y su presencia en el ámbito aeroespacial.

Para satisfacer las necesidades del Proyecto Paraguay al Espacio, Fase II, y conforme a las solicitudes de la Dirección correspondiente, se han elaborado las especificaciones técnicas necesarias, estas fueron desarrolladas por ingenieros y especialistas responsables de la ejecución del proyecto, basándose en el Modelo de Vuelo del GuaraniSat-2, este satélite, que será lanzado al espacio, es un sistema constituido por placas de circuito electrónico, transceptores y antenas, sensores, microprocesadores y microcomputadoras, todo soportado por una estructura de aluminio y energizado por celdas solares especiales.



*[Handwritten signature]*



*Presidencia de la República - Agencia Espacial del Paraguay*  
*Dirección General de Administración y Finanzas*  
*Unidad Operativa de Contrataciones*

Además, se han considerado los resultados de contrataciones anteriores, los cuales destacan la necesidad de contar con dichos componentes para el cumplimiento de los objetivos.

Para tal efecto, se adjuntan las especificaciones técnicas requeridas, incluidas las de las adquisiciones utilizadas en los Contratos N° 07/2022.

- **Identificar y justificar de forma expresa si algún requerimiento podría limitar la participación de potenciales oferentes**

Para evitar restricciones, las especificaciones técnicas han sido redactadas con la mayor amplitud posible, reflejando fielmente los requerimientos esenciales de la unidad solicitante, este enfoque tiene como objetivo principal facilitar que los potenciales oferentes, especializados en la provisión de bienes similares, puedan presentar sus ofertas sin inconvenientes ni limitaciones, de esta manera, se busca fomentar una mayor participación y competencia entre los oferentes, asegurando que las propuestas cumplan con los estándares necesarios y se ajusten a las necesidades específicas del proyecto.

- **Si en las bases licitatorias se indica una marca específica u otro derecho intelectual exclusivo, mencionar la justificación que respalda lo solicitado o que no existe otro modo de identificarlo. Se aclara que, en caso de incluirlos, los mismos tendrán carácter referencial.**

No Aplica.



**CP Fabiola Alexandra Roa Aguilera**  
Responsable UOC

**PhD Adolfo Javier Jara Céspedes**  
Área requirente



**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

Item	Descripción	Especificaciones técnicas	Cantidad
1	Estructura para satélite de 3U para integración de subsistemas y pruebas ambientales	<p><b>Material</b> Aluminio 6061 T6</p> <p><b>Dimensiones</b> La estructura ensamblada debe tener 100 mm de ancho (en X, Y) y 340,5 mm de alto (en Z).</p> <p><b>Rieles</b> Debe tener 4 rieles perpendiculares al plano Z. Los rieles deben tener un ancho de 8,5 mm o más.</p> <p><b>Acabado de Superficie</b> La rugosidad de la superficie de los rieles debe ser Ra 1,6 µm o menos.</p> <p><b>Esquinas de los Rieles</b> Las esquinas ±Z de los rieles deben tener una redondez de R1 como mínimo.</p> <p><b>Superficie Final de los Rieles</b> La superficie final del riel +Z debe tener un área plana de al menos 6,5 x 6,5 mm.</p> <p><b>Contacto de Superficie</b> Debe tener más del 75 % de las superficies de contacto con cada riel guía.</p> <p><b>Tratamiento Anodizado</b> Cada riel que toque el p-pod debe ser sometido a un tratamiento de anodizado duro de 10 µm o más en los lados, las superficies finales ±Z y cada plano.</p> <p><b>Tornillería</b> Debe incluir toda la tornillería necesaria para el ensamble completo del satélite y reservas (x2 de la cantidad necesaria para el ensamble de 1 satélite)</p> <p><b>Debe incluir la caja de baterías de material Aluminio 6061 T6.</b> Las paredes internas deben de tener un espacio de 69.3x61.5x42 mm. Las paredes principales externas deben de estar dentro del volumen de 74.3x65.1x44 mm (sin contar las sujeciones y orificios de guías)</p> <p><b>Debe incluir 1 pack de celdas de Litio-Ion ensambladas en configuración 2s3p.</b> 1 (un) Calentador flexible. Conectores. 6 (seis) celdas de Litio-Ion de repuesto y 1 caja de batería de repuesto. Las celdas de Litio-Ion deben tener las siguientes especificaciones: Voltaje nominal: 3,6V. Capacidad nominal: 3500 mAh. Tamaño de celda: 18 mm de diámetro, 65 mm de largo. Características de carga CC-CV 0,5C (max), Voltaje máximo 4,20 V, corte en 65 mA a 25 °C. Características de descarga Voltaje máximo 2,50 V, corte a 25 °C</p>	1

*Handwritten signature*





*Presidencia de la República - Agencia Espacial del Paraguay*  
*Dirección General de Administración y Finanzas*  
*Unidad Operativa de Contrataciones*

2	Tranceptor UHF para satélite de 3U	<p>1. Transmisor UHF</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Rango de Frecuencia de transmisión: 435MHz a 438 MHz</li> <li>2) Potencia de transmisión: 0,8W (+20%,-50%)</li> <li>3) Método de modulación/velocidad de bits: GMSK/4800bps</li> <li>4) Ancho de banda ocupado medio: 12,5 KHz o menos</li> <li>5) Protocolo: AX.25 (0 inserción + suma 7E + codificación)</li> </ol> <p>2. Receptor UHF</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Rango de Frecuencia de recepción: 435MHz a 438MHz</li> <li>2) Método de modulación/tasa de bits: GMSK/4800bps</li> <li>3) Protocolo: AX.25 (descodificación → detección 7E7E42h → eliminación 0 → conversión UART)</li> </ol> <p>3. Transmisor de baliza de Onda Continua (CW)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Frecuencia de transmisión: 437.375MHz</li> <li>2) Potencia de transmisión: 0,1W (+20%,-50%)</li> <li>4) Método de modulación: activación/desactivación</li> <li>5) Ancho de banda ocupado: 400 Hz o menos</li> </ol> <p>4. Tensión de alimentación de funcionamiento: +2,7 ~ 4,5 V</p> <p>5. Modo de funcionamiento: en total debe tener 3 modos de funcionamiento básico</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) modo de recepción Modulación GMSK</li> <li>2) Modo de transmisión CW de 0,1 W de potencia (tecla CW ON/OFF)</li> <li>3) Modo de transmisión GMSK de 0,8 W</li> </ol> <p>6 Temperatura de funcionamiento (temperatura de la placa): -20~+60°C</p> <p>7. Dimensiones: 90 mm x 86 mm (altura máxima de la pieza: 13 mm)</p> <p>8. Interfaz</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Señal RF: salida de cable SMA-P (180 mm)</li> <li>2) Conectores de alimentación y datos</li> </ol> <p>9. Conector de 50 pines para comunicación con placa base (Back Plane) del satélite (Interface)</p> <p>El orden de asignación de pines se hará como sigue:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>48) COM96_RSSI (Indicador de nivel de señal)</li> <li>47) COM96_TEMP (Indicador de Temperatura del tranceptor)</li> <li>07) COM96_TRX_RXD (Puerto de comunicación UART TX)</li> <li>08) COM96_RXD_TXD (Puerto de comunicación UART RX)</li> <li>43) CONFIG UART TXD</li> <li>23) SUP_UNREG (Entrada alimentación no regulada)</li> <li>24) SUP_UNREG (Entrada alimentación no regulada)</li> </ol>	1
---	------------------------------------	--	---

*Handwritten signature*





*Presidencia de la República - Agencia Espacial del Paraguay*  
*Dirección General de Administración y Finanzas*  
*Unidad Operativa de Contrataciones*

		<p>45) COM96_CWPIC_CONFIG (BTX ON: HI) (habilitación Modo transmisión CW) 46) COM96_CWPIC_CWKEY (CW ON Key In) (Generador temporal de modo CW) 15) SUP_5V0 16) SUP_5V0 13) GND_SYS 14) GND_SYS</p> <p>El item debe ser transportado desde su salida de fábrica en maletín de transporte de equipamiento electrónico con carcasa a prueba de golpes y estanca para el transporte seguro de dispositivos. El maletín los cubos de espuma del forro interior es posible realizar fácilmente una división individual.</p> <p>y características del mismo: -Material: de polipropileno, de copolímero - IP67 - Resistente a golpes y al agua - Con inserto de espuma variable - Especialmente adecuado para ordenadores de campo</p> <p>Volumen aproximado del maletín: Longitud sugerida: 336 mm; Anchura sugerida: 300 mm; Altura sugerida: 148 mm. Debe tener herencia de vuelo espacial</p>	
<p>3</p>	<p>Sistema embebido de adaptación del sistema de determinación y control de actitud con el bus del satélite de 3U</p>	<p>Placa de circuito impreso de 4 (cuatro) capas. Dimensiones: 90 mm x 88.5 mm. Debe poseer un microcontrolador PIC18F67J94 y un microcontrolador STM32F446VE con todos los componentes electrónicos necesarios para su funcionamiento y para asegurar la compatibilidad con el sistema. Debe poseer circuitos de protección contra sobrecorriente y/o habilitación de funcionamiento. Debe poseer una memoria flash de 1Gbit para el almacenamiento de datos. Debe poseer un giroscopio de salida digital de 3 ejes A3G4250DTR que mida la velocidad angular, con un rango de voltaje de 2.4 a 3.6 V, con 245dps de escala completa, interfaz I2C/SPI, salida de datos con valor de velocidad de 16 bits, salida de datos de temperatura de 8 bits. Debe poseer un conector de 50 posiciones (2 x 25) en la parte inferior con ubicación acorde al plano de diseño. Debe poseer dos conectores de 52 pines (2x26) en la parte superior con ubicación acorde al plano de diseño.</p>	<p>1</p>

*Handwritten signature*





*Presidencia de la República - Agencia Espacial del Paraguay*  
*Dirección General de Administración y Finanzas*  
*Unidad Operativa de Contrataciones*

4	Sistema embebido para los paneles externos de satélite de 3U	<p>Placas de circuito impreso de 4 (cuatro) capas. Dimensiones: 104 mm x 100 mm (2 unidades) 315.5mm x 82 mm (2 unidades) Las placas de 104 mm x 100 mm deben poseer 4 (cuatro) conectores hembra (receptáculos) FSS-41057-13 de 13 pines cada uno, colocados en la parte extrema de cada arista según se indican en los planos de diseño. Las placas de 315.5mm x 82 mm deben poseer 2 (dos) conectores machos (espadines) PSR-410253-13 de 13 pines cada uno, olocados en la parte extrema de las aristas de menor longitud según se indican en los planos de diseño. Un panel (superior) debe poseer además 1 (uno) conector hembra (receptáculo) SLW-113-01-G de 13 pines colocado según posición en el plano de diseño. El panel superior además cuenta con 2 circuitos de activación de antenas que consiste en relés de estado sólido con encapsulado SIL de 4 pines, medidas de 21.0 mm x 3.5 mm x 12.5 mm, capacidad de corriente de 3.6 A y tensión de 60 VDC y componentes electrónicos pasivos (resistores, capacitores), alambres de níquel-cromo, hilos de nylon, soportes de material POM mecanizados de acuerdo al plano de diseño, tornillos , tuercas y arandelas de acero inoxidable. Las 4 (cuatro) placas además cuentan con sensores de temperatura de +/- 0.4 °C, rango de operación de -50 °C hasta 150 °C, bajo volataje de operación de 1.5 V, encapsulado SOT de 5 pines. Los sensores de temperaura deben incluir los componentes electronicos necesarios para su correcto funcionamiento. Por último, cuenta con fotodiodos y circuitos de amplificación ubicados según plano de diseño para la detección de la posición del Sol.</p>	4
5	Sistema embebido para acceso al satélite de 3U	<p>Placa de circuito impreso de 4 (cuatro) capas. Dimensiones: 90 mm x 86 mm. Debe poseer un microcontrolador PIC18F67J94 con todos los componentes electrónicos necesarios para su funcionamiento y para asegurar la compatibilidad con el sistema. Debe poseer circuitos de protección contra sobrecorriente y/o habilitación de funcionamiento. Un conector de 50 posiciones (2 x 25) en la parte inferior con ubicación acorde al plano de diseño. Cuenta con dos conectores de 4 posiciones (2 x 2) cada uno a ambos costados del conector de 50 pines, también colocados según plano de diseño.</p>	1
6	Sistema embebido para base de subsistemas de satélite de 3U	<p>Placa de circuito impreso de 4 (cuatro) capas. Debe poseer 2 multiplexores, integrado de proteccion de lineas de comunicacion i2c y PLD con todos los componentes electrónicos necesarios para su funcionamiento y para asegurar la compatibilidad con el sistema. Debe poseer circuitos de protección correspondientes. 2 Conector de 50 posiciones (2 x 25) y 11 Conector de 50 + 8 posiciones (2 x 25) y 2 x (2 x 2) en la parte inferior con ubicación acorde al plano de diseño, colocados según plano de diseño correspondiente.</p>	4

*ASDA*





*Presidencia de la República - Agencia Espacial del Paraguay*  
*Dirección General de Administración y Finanzas*  
*Unidad Operativa de Contrataciones*

7	Equipo receptor de señal de satélites de posicionamiento global para satélite de 3U	<p>Módulo receptor Banda L1 GNSS/GPS que provee posición, velocidad, con salida de tiempo para aplicaciones de órbita baja. Máxima velocidad de 10 km/sec, capaz de soportar antenas activas GNSS, con protocolos NMEA 0183. De dimensiones 12 mm x 16 mm x 3 mm. Con una tasa de actualización de 1 a 20 Hz, un precisión de posición de 2 m CEP. Con una sensibilidad de arranque frío de -148dBm y una sensibilidad de seguimiento de -165dBm Debe contener una antena activa GNSS para cubesat con un Amplificador de Bajo Ruido (LNA) de unas dimensiones máximas de 98 mm x 98mm y un conector MCX RF.</p>	1
8	Tranceptor VHF para satélite de 3U	<p>Módulo transmisor repetidor de datos VHF para satélites en órbita terrestre baja. Debe incluir antena con las siguientes características: Acero SK85 0.30 x 3mm x 30,000mm laminado en frío, templado y revenido a alta dureza. Dureza: Hv (Dureza Vickers) 480-520, Superficie: Superficie pulida azul (pulido blight + coloreado azul por templado), Canto: Canto redondo. Debe tener herencia de vuelo espacial El módulo debe poder implementar un Sistema automático de reporte de paquetes (APRS) que permita la repetición o el posicionamiento directo en tiempo real y los datos de equipos de segmentos terrestre, como vehículos, animales, plantas, que van desde fines ecológicos, industriales hasta civiles y diversas aplicaciones. Los modos de funcionamiento del módulo deben ser dos: se pueden configurar para repetidor o almacenamiento directo para un paquete transmitido desde la estación terrestre. El Módulo de Radio está configurado para escuchar en una frecuencia de radio específica: 144MHz a 146MHz a 1200 bps. El MCU-módem escucha constantemente la señal de audio proporcionada por el transceptor para capturar los paquetes APRS entrantes. Las aplicaciones de carga útil APRS "Repetidor en tiempo real" / "Almacenamiento y reenvío" son: (*APRS - Posicionamiento de vehículos y embarcaciones con toma de datos (*APRS - Ecológico y sísmico / seguimiento y detección: aves, animales, deslizamientos, etc. (*APRS - Molinos de viento oceánicos, gestión de redes eléctricas de gran extensión Los componentes principales de este módulo son: Microcontrolador principal (MCU-principal), microcontrolador módem (MCU-módem), transceptor, Memoria flash y dispositivos cortacorriente (OCP). Como Microcontrolador principal PIC18F67J94 con todos los componentes electrónicos necesarios para su funcionamiento y para asegurar la compatibilidad con el sistema. El módulo debe permitir los intercambios de comandos y datos con la computadora principal del satélite usando comunicación serial UART, también debe encargarse de gestionar la Memoria FLASH y la activación del OCP. También cuenta con otro Microcontrolador modem, el Atmega328P, que funcionará como demodulador/modulador de señales de audio. Incluye un firmware que realiza una tarea similar al ensamblador y</p>	2

*Handwritten signature*





*Presidencia de la República - Agencia Espacial del Paraguay*  
*Dirección General de Administración y Finanzas*  
*Unidad Operativa de Contrataciones*

desensamblador de paquetes de los protocolos AX.25, pero con la inclusión de un módem para transformar señales de banda base en señales audibles con transceptores VHF. En esta placa solo utiliza poder de alimentación de línea 3.3V CC. El OCP PRINCIPAL alimenta el MCU-principal y la memoria flash a 3.3V CC, luego el MCU-HOST activa un segundo OCP, que enciende el MCU módem y el transceptor.

Especificación del módulo o carga útil:  
Especificación general:  
(\*Fuente de alimentación: 3.3V  
(\*Consumo de energía:  
Iconsumo Potencia DC  
Modo RX: 80mA 300mW  
Modo TX bajo: 253mA 900mW  
Modo TX alto: 542mA 1800mW  
(\*Temperatura de funcionamiento: -20°C a +80°C

Especificación APRS:  
(\* Sensibilidad de recepción: -126 dBm  
(\* Frecuencia RX: 140-175MHz  
(\* Potencia RF TX: 30dBm (TX Alto) o 27dBm (TX Bajo)  
(\*Esquemas de modulación: FSK  
(\* Velocidades de datos: AX.25 1200bps  
(\* Conector RF: MCX Jack Recto Curvo (Hembra)  
Interfaz de datos: UART TTL independiente.  
Placa de circuito impreso de 4 (cuatro) capas.  
Dimensiones: 90 mm x 86 mm.  
Un conector de 50 posiciones (2 x 25) en la parte inferior con ubicación acorde al plano de diseño. Cuenta con dos conectores de 4 posiciones (2 x 2) cada uno a ambos costados del conector de 50 pines, también colocados según plano de diseño. El orden de asignación de pines se hará como sigue:  
01) Programming Debug #1 PGC  
02) Programming Debug #2 PGD  
03) Programming Debug #3 MCLR  
13) GND\_SYS  
14) GND\_SYS  
15) SUP\_5V0  
16) SUP\_5V0  
17) UART\_MISSIONBOSS\_TO\_APRS (Puerto de comunicación UART RX desde MCU externo)  
18) UART\_APRS\_TO\_MISSIONBOSS (Puerto de comunicación UART TX hacia MCU externo)  
19) DIO\_MISSIONBOSS\_TO\_APRS\_EN (Habilitador de OCP, ON/OFF de módulo)  
25) SUP\_3.3V (Entrada alimentación 3.3V regulada)  
26) SUP\_3.3V (Entrada alimentación 3.3V regulada)  
35) SUP\_UNREG 2 (Entrada alimentación no regulada)  
36) SUP\_UNREG 2 (Entrada alimentación no regulada)

El item y/o componentes deben ser transportado desde su salida de fábrica en maletín de transporte de equipamiento electrónico de color negro con carcasa a prueba de golpes y estanca para el transporte seguro de dispositivos. El maletín los cubos de espuma del forro interior es

*Handwritten signature*





Presidencia de la República - Agencia Espacial del Paraguay

Dirección General de Administración y Finanzas

Unidad Operativa de Contrataciones

		<p>posible realizar fácilmente una división individual. y características del mismo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Material: de polipropileno, de copolímero</li> <li>- IP67</li> <li>- Resistente a golpes y al agua</li> <li>- Con inserto de espuma variable</li> <li>- Especialmente adecuado para ordenadores de campo</li> </ul>	
9	Cargador electrónico de baterías de Litio-Ion	<p>Potencia de entrada: AC200V~245V50/60HZ Baterías aplicables: Li-ion / Polímero / NiMH / NiCd Rango de voltaje: 1V-5V Corriente de salida: 0.5A-10A Método de funcionamiento: En línea Puerto de comunicación: LAN Nº de canales: 16 canales</p>	1
10	Plataforma para ensayos sin fricción para satélite de 3U	<p>Mesa de aire basado en cojinete de aire esférico. El cojinete de aire esférico debe permitir un movimiento rotatorio en 3 ejes. Debe permitir un movimiento ilimitado en el eje Z, y un movimiento libre de entre 15 a 45 grados en los otros dos ejes. Debe ser de aluminio. Debe contar con un sistema de filtración de aire con todos los elementos filtrantes y mangueras. La mesa o plataforma debe ser liviano y tener entre 3 a 4 barras de aluminio con motores y contrapesos, una placa/controlador electrónico con comunicación inalámbrica. Debe tener sensores de medición inercial (acelerómetro, giroscopio y magnetómetro). Debe tener baterías de litio para la alimentación de la placa/controlador electrónico. Cojinetes de aire esféricos: SRA300-R45 Diametro: 152.4 [mm] Carga Maxima: 185 [kg] Rota. Max: 45 [grados] Filtro de aire La norma ISO 8573-1 de los contaminantes del aire. Requeridos según el SRA300-R45 Clase 3 o superior Filtration Assemblies: 1-SCFM y 3-SCFM. Filtro Regulador Lubricador de Poder filtrante: Standard 40µ (opcional 5µ) Presión de trabajo. Standard: 0-145 psi. Poder filtrante: Standard 40µ (opcional 5µ) Regulador de presión de aire digital: Presión máxima: 160 psi Compresor de aire_ 200L 140psi 2HP. Presión máxima: 10 bar - 145 psi. Capacidad de tanque: 100 litros. Caudal: 283 lts/min - 10 CFM</p>	1

*Handwritten signature*





*Presidencia de la República - Agencia Espacial del Paraguay*  
*Dirección General de Administración y Finanzas*  
*Unidad Operativa de Contrataciones*

11	Multímetro digital	<p>Clasificación de seguridad: IEC 61010-1, IEC61010-2-030 CAT III 600 V, Grado de contaminación 2.          Compatibilidad electromagnética: IEC 61326-1: entorno EMC portátil.          Mediciones de voltaje y corriente de CA/CC de hasta 1000V y 10A.          Resolución desde 0,001 V y desde 0,1 <math>\mu</math>A. Exactitud para VCA 1,0 % + 3. Exactitud para VCC 0,5 % + 3. Exactitud para medición de corriente de 1,5 % + 3.          Medición de Resistencia de 400 Ohm hasta 40 MOhm. Resolución desde 0,1 Ohm. Exactitud desde 0,5 % + 3.          Medición de Capacitancia: desde 40 nF hasta 1000 <math>\mu</math>F. Resolución desde 0,01 nF. Exactitud desde 2% + 5.          Medición de Continuidad. Exactitud de 70 Ohm.          Prueba de diodos. Rango: 2000 V. Resolución 0,001 V. Exactitud: 10 %.          Debe incluir zócalo para prueba de Diodos LEDs.          Rango de medición de frecuencia de hasta 100 kHz. Resolución desde 0,01 Hz. Exactitud: 0,1 % + 3.          Ciclo de trabajo: 1 % a 99 %. Resolución 0,1 %. Exactitud 1 %.          Medición de temperatura hasta 400 °C con termopar tipo K incluido.          Resolución de 0,1 °C. Exactitud desde 2 % <math>\pm</math> 1 °C.          Impedancia de entrada (Nominal): VCA: &gt; 10 MOhm &lt; 100 pF. VCC: &gt; 10 MOhm &lt; 100 pF.          Relación de rechazo de modo común: VCA: &gt; 60 dB a 50 Hz o 60 Hz. VCC: &gt; 100 dB a 50 Hz o 60 Hz.          Relación de rechazo del modo normal: VCC: &gt; 60 dB a 50 Hz o 60 Hz.          Tensión máxima entre cualquier terminal y tierra: 1000 V.          Pantalla (LCD): 4000 cuentas, actualizaciones 3 / seg. Con iluminación.          Fuente de alimentación: Batería tipo 2AA, NEDA 15A, IEC LR6 con duración de al menos 500 horas.          Temperatura de operación: 0 °C a 40 °C.          Protección por fusible para entrada de corriente: Fusible rápido de 440 mA, 1000 V. Fusible rápido de 11 A, 1000 V.          Dimensiones aproximadas: 183x91x49,5mm.          Peso aproximado: 455 gramos.          Clasificación IP: IP 40.</p>	2
12	Carga Electrónica	<p>Alimentación 230 Vac <math>\pm</math>10% (max: 250 Vac)          Potencia máxima: 350 W          Modo de Frecuencia: 30 KHz          Rango de voltaje: 0V - 150 V, resolución de 5 mV          Rango de corriente: 0A - 60 A, resolución de 1 mA          Exactitud en Modo Corriente: <math>\pm</math>(0.05%+0.05%FS)          Exactitud en Modo Voltaje: <math>\pm</math>(0.05%+0.025%FS)          Interfaz de usuario a color          Debe contar con la capacidad de activarse por disparos externos, operar en modo de frecuencia continua,          comunicarse a una computadora a través de puerto LAN. Debe incluir cables de conexión para soportar hasta 40 A de carga y cables de muestreo de corriente. Las entradas del dispositivo deben contar con una tapa protectora</p>	1

*Handwritten signature*

