

# Valoración de criterios sometidos a juicio de Valor 16075116

## Buses Articulados Eléctricos

Ofertas.....	2
Criterios de valoración de sobre 2: .....	2
(a)    Autobastidor: hasta 7 puntos, repartidos según .....	9
(b)    Funcionalidad interior: hasta 5 puntos, repartidos según .....	9
(c)    Funcionalidad exterior: hasta 4 puntos, repartidos según .....	9
(d)    Carrocería: hasta 5 puntos, repartidos según.....	9
(e)    Mantenimiento: hasta 6 puntos, repartidos según .....	9
(f)    Criterio de valoración del estudio energético: hasta 4 puntos, repartidos según.....	9
BYD.....	11
Autobastidor .....	11
Funcionalidad interior.....	12
Funcionalidad exterior.....	13
Carrocería.....	13
Mantenimiento.....	14
Estudio energético.....	15
IRIZAR.....	16
Autobastidor .....	16
Funcionalidad interior.....	17
Funcionalidad exterior.....	18
Carrocería.....	18
Mantenimiento.....	19
Estudio energético.....	19
SOLARIS.....	21
Autobastidor .....	21
Funcionalidad interior.....	21
Funcionalidad exterior.....	22
Carrocería.....	23
Mantenimiento.....	23
Estudio energético.....	24
Valoración Final .....	25

## Ofertas

En sobre 1 se recibieron las siguientes ofertas:

### Resum

Llistat d'empreses que assoleixen els criteris de solvència econòmica i tècnica per continuar en el procediment de negociació:

- |                              |       |
|------------------------------|-------|
| • SOLARIS BUS IBÉRICA S.L.U. | Admès |
| • Irizar e-mobility S.L.     | Admès |
| • BYD Europe B.V             | Admès |
| • BYD Motors Iberia S.L      | Admès |
| • YUTONG FRANCE              | Admès |

En el proceso de negociación se constata que BYD Europe B.V no ha presentado oferta ( no ha presentado documentación de los sobres 2 y 3 de la licitación) .

Durante el proceso de recepción de ofertas definitivas se recibe una comunicación de Yutong de fecha 1/08/2025, donde indica que renuncia a continuar en el procedimiento.

Por tanto, se puntúan las ofertas de:

Solaris

Irizar

BYD Motors

## Criterios de valoración de sobre 2:

En el pliego se indicaba:

*Todas las ofertas de sobre 2 deberán cumplir las especificaciones de las ETB's que tengan carácter obligatorio. Con carácter general y de aplicación a todos los criterios y apartados del sobre 2, se valorará cómo se concreta el efectivo cumplimiento de las especificaciones de las ETB's que tengan carácter obligatorio y el grado de cumplimiento de los aspectos no obligatorios de las especificaciones de las ETB's*

*1. Autobastidor: hasta 7 puntos, repartidos según:*

*Sistema Tracción 1,00*

*Sistema eléctrico potencia 2,00*

*Equipo eléctrico auxiliar 1,00*

*Almacenamiento energético 2,00*

*Estructura autobastidor 1,00*

Para valorar estos aspectos se tendrán en cuenta, de forma orientativa, los siguientes aspectos:

#### 1.1. SISTEMA DE TRACCIÓN

Se valorará con carácter no limitativo que el motor eléctrico sea asíncrono, así como su potencia nominal y de pico; el par nominal y de pico a rueda del vehículo, así como los elementos bajo mantenimiento en la cadena cinética como pueden ser la transmisión o el grupo diferencial. También se valorará el comportamiento dinámico de la cadena de tracción y que pueda superar con solvencia una inclinación indicada en las ETB's.

#### 1.2. SISTEMA ELECTRÓNICOS DE POTENCIA

Se valorará con carácter no limitativo, la fiabilidad y facilidad de mantenimiento, así como los sistemas de aislamiento y seccionado de partes del circuito de alta tensión.

#### 1.3. EQUIPOS AUXILIARES

Se valorarán con carácter no limitativo los ciclos de vida, el DoD y la capacidad de baterías 24V.

Para el sistema de aire acondicionado (A/A) se valorará la potencia de los equipamientos y el grado de cumplimiento de los aspectos no obligatorios de las especificaciones de las ETB's, la utilización de dos unidades de frío en caso de buses articulados y la existencia de un equipo dedicado exclusivamente al puesto de conducción.

Para el sistema neumático y con respecto al compresor eléctrico, se valorará el nivel de ruido.

#### 1.4. ALMACENAMIENTO ENERGÉTICO

Se valorará con carácter no limitativo la química de la batería en función de la densidad energética de los ciclos de vida, el grado de ajuste de la potencia de carga a las necesidades de TB.

El sistema de refrigeración del conjunto de almacenamiento se valorará en función de la siguiente escala:

- Refrigeración líquida y equipo de climatización por baterías
- Refrigeración líquida y no equipo de climatización
- Refrigeración aire forzado más equipo de A/A
- Refrigeración aire forzado
- Refrigeración por convección natural

Se valorará el acceso a la información de los parámetros inherentes a la batería, como son: Tensiones (totales y por celda), corrientes v, temperaturas (totales y por celda), SOC, SOH, estado de los principales contactores de las baterías, así como la

información propia del sistema de refrigeración, como puede ser: presiones, temperaturas y rangos de funcionamientos.

#### 1.5. ESTRUCTURA AUTOBASTIDOR

Se valorará el grado de cumplimiento de los aspectos no obligatorios de las ETB's, cómo se da cumplimiento a los aspectos obligatorios, así como el grado de accesibilidad de los elementos.

2. Funcionalidad interior: hasta 5 puntos, repartidos según:

Capacidad 2,00

Habitáculo interior 1,00

Habitáculo conductor 1,50

Estructura autobastidor 0,50

#### 2.1. CAPACIDAD

Se valorará con carácter no limitativo, en función de las posibilidades de la carrocería, la distribución y orientación de las butacas de pasaje, capacidad de pasaje en número de plazas sentadas y de pie, y el nivel de acceso y obstáculos de cada asiento.

#### 2.2. HABITÁCULO INTERIOR

Se valorará con carácter no limitativo, en función de las posibilidades de la carrocería, las diferentes posibilidades de la carrocería interior de acuerdo con las especificaciones de las ETB: Nivel y tipos de iluminación interior. Distribución de la iluminación natural y tipos y situación de la iluminación artificial.

También se valora el nivel de acondicionamiento de aire (temperatura, humedad y renovación).

También se valorará el tipo de asiento y su adaptación a la colorimetría y especificaciones del ETB-01 respecto a los asientos de pasaje.

#### 2.3. HABITÁCULO CONDUCTOR

Se valorará con carácter no limitativo, en función de las posibilidades de la carrocería, las diferentes posibilidades de puesto de conducción en relación con las especificaciones de las ETB. Concretamente todo lo que se refiere a ergonomía (tipo de cuadro y ajuste), climatización (independiente del resto y con capacidad suficiente) y posición de conducción (visibilidad y ergonomía de acceso a todo su entorno de trabajo), así como los sistemas de ayuda a la conducción y posibilidad de instalación de los elementos auxiliares y de protección del espacio del conductor (tipo de asiento, ventilación y configuración del asiento, ubicación de pantallas y sistemas de venta y comunicación con los clientes).

#### 2.4. ESTRUCTURA AUTOBASTIDOR

*Se valorará con carácter no limitativo su impacto sobre la distribución interior de asientos y espacios para los pasajeros. Tipo de barras, distribución de colores, tipos de materiales, tipos de mamparas, tipos de perfiles interiores y paneles de recubrimiento. Así como desniveles interiores y elementos estructurales que hagan obstáculo en el acceso interior y altura y distribución de tarimas y barras.*

**3. Funcionalidad exterior: hasta 4 puntos, repartidos según:**

*Configuración/Diseño 2,5*

*Sistema de carga y abastecimiento 1,5*

### **3.1. CONFIGURACIÓN/DISEÑO**

*Se valorará con carácter no limitativo, el diseño del vehículo y la configuración de puertas, salidas de emergencia, rampa y demás elementos que configuran la imagen exterior del vehículo.*

*Posibilidades de adaptación de la colorimetría de TB en función de los diferentes paneles exteriores del vehículo.*

*Así como las posibilidades de utilización de espacios publicitarios.*

### **3.2. SISTEMAS DE CARGA Y ABASTECIMIENTO.**

*Los sistemas de carga son de obligado cumplimiento, pero se evalúa, con carácter no limitativo, la situación, accesibilidad, facilidad de mantenimiento y seguridad de funcionamiento.*

*También la situación de los sistemas alternativos de carga manual y su accesibilidad (ubicación y distancias entre accesos).*

**4. Carrocería: hasta 5 puntos, repartidos según:**

*Carrozado/Revestimiento 0,5*

*Materiales 2,0*

*Tratamiento 2,0*

*Sistemas de fabricación 0,5*

### **4.1. CARROZADO/REVESTIMIENTO**

*En función de las posibilidades de la carrocería, con carácter no limitativo, se valorarán las posibilidades tecnológicas en cuanto al carrozado y revestimiento exterior de los vehículos, modernidad de materiales y sistemas de fijación y repuesto, de acuerdo con lo que se especifica en las ETB. También la superficie de ventanas, espacio para publicidad estética y nivel de aislamiento térmico y acústico.*

*También se valorará si dispone de homologación contra el volcado de la estructura y contra incendios.*

### **4.2. MATERIALES**

*Se valorará con carácter no limitativo la cantidad de materiales reciclados utilizados en la fabricación del vehículo por encima de los mínimos exigidos, el nivel tecnológico de los elementos de la carrocería utilizados a nivel de peso, el mantenimiento y los tipos de materiales. Se valorará el tipo de materiales empleados en la carrocería, la densidad, tratamiento y/o inmunidad en la corrosión y la facilidad para realizar el mantenimiento y las reparaciones.*

#### **4.3. TRATAMIENTO**

*Se valorarán con carácter no limitativo las especificaciones anticorrosivos de los materiales y los tratamientos utilizados en las partes metálicas. El tipo de material y su inmunidad a los efectos ante la corrosión en ambientes salinos (próximos al mar). Si el tipo de sistema de protección es penetrante (tipo cataforesis) se valorará mejor que el superficial (tipo pintado). Los sistemas de protección del resto de sistemas una vez instalados en los vehículos.*

#### **4.4. SISTEMAS DE FABRICACIÓN**

*Acreditación de las homologaciones obtenidas en los sistemas de fabricación (calidad, seguimiento de la producción, niveles de inspecciones y verificación, así como aspectos medioambientales de fabricación y reciclaje de materiales).*

*5. Mantenimiento: hasta 6 puntos, repartidos según*

*Plan de Mantenimiento 1,5*

*Plan de Formación 1,5*

*Posventa, Asistencia Técnica,*

*Documentación Técnica y Repuestos 2*

*Herramientas de Diagnóstico 1*

#### **5.1. PLAN DE MANTENIMIENTO**

*Se valorará con carácter no limitativo la adecuación del plan de mantenimiento a los estándares de automoción, detalle, especificación de tiempo, periodicidad, especificación de materiales.*

*También se valorará que el Plan de mantenimiento preventivo definido por módulos de kilometraje, se adapte a las condiciones de explotación en TB (Ciclo Urbano, Velocidad Comercial, Kilometraje media anual, Distancia entre paradas, Horas de Servicio, etc.) Este plan deberá detallar las Operaciones a realizar en cada módulo, diferenciando debidamente las operaciones de Comprobación/Verificación y las de Mantenimiento/Sustitución.*

*Asimismo, el Plan de Mantenimiento deberá detallar los materiales (Referencia y Coste) asociados a las diferentes operaciones de mantenimiento, así como los tiempos de intervención (en horas), necesarios para realizar estas operaciones.*

*En caso de que existan módulos de mantenimiento que difieran de las frecuencias de mantenimiento establecidas en TB, el fabricante deberá poder garantizar la adaptación del Plan de Mantenimiento a las frecuencias adecuadas de común acuerdo con el Mantenedor de los vehículos.*

*Sin embargo, con el fin de poder calcular la plantilla necesaria para el mantenimiento, deberá facilitarse el factor de equipamiento técnico del vehículo (Factor a) según se establece en la norma VDV 881 03/2019. Este factor deberá contemplar también los equipamientos adicionales que completan la oferta técnica.*

## **5.2. PLAN DE FORMACIÓN**

*Se valorará con carácter no limitativo la planificación de los contenidos formativos necesarios, a impartir durante el período de garantía del vehículo, para poder asumir al completo el mantenimiento y reparación de los vehículos durante su vida útil por parte del Operador/Taller mantenedor de los vehículos.*

*Dicho Plan de Formación deberá estar organizado, planificado y dimensionado, cumpliendo como mínimo con lo especificado en la ETB 29, tanto en los grupos de destinatarios, como en los contenidos formativos y las horas de formación necesarias. El Plan deberá contemplar también la formación necesaria para el 2.º Escalón de Mantenimiento (reparación de componentes o sistemas desmontados*

*del vehículo).*

*Asimismo, deberá facilitarse también la información de otros cursos de formación ofrecidos por el fabricante del vehículo o el fabricante de los sistemas que lo componen, indicando los objetivos de la formación, los contenidos, el personal destinatario de dicha formación, las horas de duración y el coste asociado.*

## **5.3. POSVENTA, ASISTENCIA TÉCNICA, DOCUMENTACIÓN TÉCNICA Y RECAMBIOS**

*Se valorará con carácter no limitativo la estructura de los Servicios Posventa (Organización, Responsables, Información de Contacto, Personal Asignado y Medios Disponibles). Horarios de Asistencia Técnica durante el período de garantía de los vehículos.*

*Descripción de los medios de acceso y actualización de toda la documentación técnica del vehículo, asociada al uso, mantenimiento y reparación del vehículo y los distintos sistemas que lo componen (Manual de Conducción, Manual de Taller, Manual de Carrocería, Planos, Esquemas Eléctricos y Neumáticos, etc.). El Manual de Taller contendrá los procedimientos detallados de mantenimiento/reparación necesarios, así como los útiles y herramientas a utilizar, incluyendo también las medidas de seguridad asociadas y los equipos de protección individual necesarios a tener en cuenta en cada caso.*

*Situación de trampillas, diseño del chasis y carrocería, orientado a facilitar las tareas de mantenimiento, acceso a los componentes que necesitan un mantenimiento más frecuente, etc. Deberán aportarse planos sobre la ubicación de los puntos de acceso a las tareas de llenado y sustitución de fluidos necesarios, así como los de los diferentes*

*puntos de acceso a las tareas de Inspección/Verificación, Limpieza y Mantenimiento, contempladas en el Plan de Mantenimiento*

*Descripción de los medios de búsqueda e identificación de repuestos. Para la correcta identificación de los repuestos se deberán identificar también gráficamente (dibujos, planos, fotografías, etc.) los diferentes componentes debidamente referenciados y agrupados en una estructura lógica del vehículo.*

#### **5.4. HERRAMIENTAS DE DIAGNÓSTICO**

*Se valorará con carácter no limitativo la descripción de los Equipos (Hardware, Software, Interface) necesarios para la completa diagnosis del vehículo y de los diferentes sistemas que lo componen (equipamiento completo ofrecido), indicando las licencias de uso necesarias para la utilización y actualización de estas herramientas de diagnosis, según se especifica en el apartado "Responsabilidades del PPT".*

### **6. Criterio de valoración del estudio energético: hasta 4 puntos**

*Nivel de definición del consumo estimado 1*

*Autonomía estimada 1*

*Sobredimensionamiento 1*

*Algoritmos de regulación 1*

*El objetivo de este apartado es valorar el detalle con el que se ha trabajado para garantizar que las prestaciones del vehículo ofrecido se ajusten a las necesidades de la operación de TB. La puntuación se otorgará teniendo en cuenta aspectos como:*

#### **6.1. NIVEL DE DEFINICIÓN DEL CONSUMO ESTIMADO**

*Se valorará con carácter no limitativo la adaptación del estudio al vehículo ofrecido y el número e impacto de los ítems que se han considerado a la hora de definir el modelo dinámico (pérdidas, rodadura, efecto del peso, consumos auxiliares, efecto de la temperatura y humedad exterior, etc.).*

#### **6.2. AUTONOMÍA ESTIMADA**

*Se valorará con carácter no limitativo la adaptación del estudio a la ruta propuesta y los ítems que se han considerado, en número e impacto, a la hora de definir el modelo de la línea propuesta (desniveles, distancia entre paradas, velocidades, tiempo de paro, etc.).*

#### **6.3. SOBREDIMENSIONAMIENTO**

*Se valorarán con carácter no limitativo las consideraciones asumidas a la hora de establecer el margen de SOC de las baterías por encima de las necesidades específicas del estudio en términos de reserva de energía, curva de envejecimiento, etc.*

#### **6.4. ALGORITMOS DE REGULACIÓN DE LA ACELERACIÓN**

Con carácter no limitativo se valorará la existencia y lógica de funcionamiento de algoritmos de regulación de la aceleración y optimización del frenado teniendo en cuenta el impacto sobre el consumo. También se valorará que los mismos se puedan seleccionar y/o modular por parte del servicio de mantenimiento de TMB.

(a) Autobastidor: hasta 7 puntos, repartidos según

Sistema Tracción	1,00
Sistema Elèct.. Potencia	2,00
Equipo eléctrico Auxiliar	1,00
Almacenamiento Energético	2,00
Estructura autobastidor	1,00

(b) Funcionalidad interior: hasta 5 puntos, repartidos según

Capacidad	2,00
Habitáculo interior	1,00
Habitáculo conductor	1,50
Estructura autobastidor	0,50

(c) Funcionalidad exterior: hasta 4 puntos, repartidos según

Configuración/Diseño	2,5
Sistema de carga i abastecimiento	1,5

(d) Carrocería: hasta 5 puntos, repartidos según

Carrozado/Revestimiento	0,5
Materiales	2,0
Tratamiento	2,0
Sistemas de fabricación	0,5

(e) Mantenimiento: hasta 6 puntos, repartidos según

Pla de Mantenimiento	1,5
Pla de Formación	1,5
Postventa, Asistencia Técnica, Documentación Técnica y Recambios	2
Herramientas de Diagnosis	1

(f) Criterio de valoración del estudio energético: hasta 4 puntos, repartidos según

Nivel de definición del consumo	1
---------------------------------	---

estimado	
Autonomía estimada	1
Sobredimensionamiento	1
Algoritmos de regulación	1

A continuación, se pasa a valorar los criterios sometidos a juicios de valor con su justificación.

## BYD

### Autobastidor

Sistema Tracción	0.86
Sistema Elèct.. Potencia	2
Equipo eléctrico Auxiliar	0.70
Almacenamiento Energético	2
Estructura autobastidor	1

**Sistema de Tracción:** La potencia nominal del motor de tracción ofertado podría, en caso de extrema demanda, no cumplir con las necesidades requeridas para el servicio, todo y que se valora positivamente el valor de la potencia máxima.

La utilización de un motor Síncrono implica las tareas de desbloquear el eje de tracción en caso de tener que ser remolcado, que no se valora positivamente.

**Sistema Eléctrico Potencia:** Disponer de un seccionador manual de la parte de alta tensión o el poder aislar dicha parte de la instalación facilita las tareas de mantenimiento. Se valora positivamente.

**Equipo Eléctrico Auxiliar:** Se valora positivamente la instalación de un equipo de climatización dedicado exclusivamente al conductor y así como la utilización de unos quipos de A/A de pasaje lo suficientemente dimensionados para los días de extremo calor.

El uso de compresores neumáticos eléctricos con bajo nivel de ruido ayuda y facilita la calidad del servicio.

Se valora positivamente el uso de un sistema de control y gestión de la descarga de las baterías de servicio, permitiendo la puesta en marcha del vehículo pasadas 72h sin ninguna actividad.

El uso de baterías de servicio de tecnología Acido Plomo no tienen las prestaciones necesarias en cuanto a duración, hecho que hace que no se valoren positivamente.

**Almacenamiento energético:** La capacidad de las baterías HV satisfacen con solvencia las necesidades del servicio. El uso exclusivo de un equipamiento de refrigeración de baterías favorece que éstas trabajen siempre en condiciones óptimas de funcionamiento.

**Estructura autobastidor:** Se da cumplimiento de manera completa a los requisitos de la licitación. Además utiliza materiales ligeros que contribuyen a mantener el peso total del vehículo por debajo de los estandares.

## Funcionalidad interior

Capacidad	1.5
Habitáculo interior	0.7
Habitáculo conductor	1.4
Estructura autobastidor	0.5

**Capacidad:** Superficie plana y casi diáfana de este diseño permite una optimización del espacio. La capacidad de pasajeros es baja para un articulado, pero está cerca de los estándares habituales.

**Habitáculo interior:** El interior del vehículo es muy cómodo y funcional. Adaptarán asientos y equipamiento especificados por TB y resto de sistemas.

La anchura de pasillo entre los asientos reservados y la barra de la zona de silla de ruedas/carrito bebé de la derecha, permite configuración de asientos simple ganado ancho de pasillo.

Los equipos de aire acondicionado disponen de una potencia justa para afrontar posibles episodios de calor extremo en la ciudad.

**Habitáculo de conductor:** Se valora positivamente la adaptación del asiento a las especificaciones de TB con calefacción y ventilación.

Se valora positivamente la cortina lateral que se presenta con paralelogramos como la frontal.

El tablero de instrumentos, pedales de aceleración y freno se adapta de acuerdo con las normativas VDV-234 (10/00), ISO-16121 y normativa ETB.05

La mampara del conductor dispone de protección automática, lo cual se valora positivamente.

**Estructura autobastidor:** La ventana lateral admite solución laminada con mayor protección solar, lo cual se valora positivamente.

Las modificaciones incorporadas durante el proceso de negociación están reflejadas en la documentación aportada.

## Funcionalidad exterior

Configuración/Diseño	1.4
Sistema de carga y abastecimiento	1.5

**Configuración/Diseño :** Facilita la configuración de las salidas de emergencia, cumpliendo las normativas vigentes, facilitando disponer de grandes espacios publicitarios como es la parte posterior del vehículo.

Integra rampa telescópica o alternativa de telescópica y manual, ofreciendo unas prestaciones adicionales a la configuración de TB, que se valoran positivamente.

Parabrisa delantero en una sola pieza, lo cual dificultad la sustitución en caso de reparación por impactos por ramas en la parte superior del letrero de línea.

Las placas de vehículo largo van integradas en el portón trasero, lo que limita la superficie útil para la publicidad.

**Sistema de carga y abastecimiento:** Da cumplimiento de manera completa a los requerimientos de la licitación, explica de manera detallada las características y condiciones para la recarga para este modelo de vehículos.

## Carrocería

Carrozado/Revestimiento	0.5
Materiales	2.0
Tratamiento	2.0
Sistemas de fabricación	0.5

**Carrozado:** Da cumplimiento de manera completa a los requisitos de la licitación, en el proceso de negociación el fabricante acepta incorporar las propuestas negociadas.

**Materiales:** Combinan dos calidades diferentes de acero, con el fin de mejorar las propiedades mecánicas y reducir el peso.

Los laterales del vehículo utilizan poliéster y fibras con muy baja densidad. Este aspecto reduce el peso mejorando la eficiencia.

El tablero del suelo ofrece composite que permite aligerar el peso de la madera de abedul 680 kg/m3 a 448 kg/ m3. El cambio del piso, requiere un proceso de formación y experiencia para obtener unos buenos resultados en su aplicación y garantía del fabricante del producto.

**Tratamiento:** La estructura frontal delantera y trasera se protege mediante proceso de cataforesis (KTL). Para el resto de la carrocería se aplica se aplica una capa de una

imprimación epoxi con fosfato de Zinc que equivale a una protección de un nivel C5H según ISO 12944:1998, 1440 horas en cámara de niebla salina. Estos tratamientos se valoran de manera positiva.

**Sistemas de fabricación:** Da cumplimiento de manera correcta a los procedimientos de calidad de TB.

## Mantenimiento

Plan de Mantenimiento	1,3
Plan de Formación	1,4
Postventa, Asistencia Técnica, Documentación Técnica y Recambios	1,7
Herramientas de Diagnosis	1

**Plan de Mantenimiento:** El Plan de Mantenimiento Preventivo del vehículo ofertado, está adaptado a las condiciones de explotación en TB, agrupado por Módulos de kilometraje, con detalle de las Operaciones a realizar en cada módulo, donde se detallan los tiempos de intervención, así como los materiales necesarios para las distintas operaciones de mantenimiento, con indicación de su referencia. No obstante, no se facilita la información sobre el coste unitario de los materiales necesarios para el mantenimiento. No se aporta el Factor de Equipamiento Técnico del vehículo (Factor a), definido según la norma VDV 881 03/2019 que hacen minorar la puntuación de ésta apartado.

### Plan de Formación:

La oferta formativa da cumplimiento de manera correcta a los requisitos establecidos en la ETB29 en cuanto a la organización y a la cantidad de horas requeridas para formación. No obstante, no se proponen otras formaciones complementarias dentro de su catálogo formativo que hace minorar la puntuación.

**Postventa, Asistencia Técnica, Documentación Técnica y Recambios:** La información aportada en la oferta da cumplimiento a todos los requisitos exigidos en los pliegos de la licitación, en cuanto a Organización de los Servicios Postventa y documentación técnica disponible. BYD dispone del Portal de acceso (BYD Service) para la consulta de la documentación técnica disponible, así como para la consulta e identificación de recambios. No obstante, la información sobre la carrocería Nelec de CASTROSUA no está integrada en dicho portal, por lo que toda la documentación técnica y de recambios de la carrocería se suministra físicamente o mediante acceso a un repositorio de dicha documentación en formato digital, debiendo ser actualizada cuando haya cambios. Este aspecto no se valora positivamente

En cuanto a la disponibilidad del Manual de Taller, aunque BYD informa de su existencia, no aporta ningún ejemplo representativo. Si se aporta la información necesaria sobre la ubicación de los puntos de acceso a los componentes que necesitan un mantenimiento más frecuente y a los diferentes puntos objeto de Inspección/Verificación/Limpieza.

**Herramientas de Diagnosis:** La información aportada en la oferta da cumplimiento de manera completa a los requisitos exigidos en los pliegos de la licitación.

## Estudio energético

Nivel de definición del consumo estimado	0,7
Autonomía estimada	0,6
Sobredimensionamiento	0,9
Algoritmos de regulación	0,8

**Nivel de definición del consumo estimado:** La justificación y demostración de los datos calculados en tracción es muy sólida y argumentada, si bien en el aspecto del aire acondicionado se ha utilizado un valor de humedad relativa inferior al habitual en Barcelona. Por este motivo se considera un consumo máximo de estimado queda por debajo del valor realista.

**Autonomía estimada:** Gracias a la gran capacidad útil de las baterías y a pesar de que en el apartado anterior el valor estimado es muy optimista, la autonomía esperada esta siempre por encima de los mínimos exigidos.

**Sobredimensionamiento:** Tomando valores de consumo realistas, el sobredimensionamiento esta siempre por encima del 25% del consumo crítico.

**Algoritmos de regulación:** Se adjuntan curvas de aceleración que se adaptan en función de la carga de pasaje. Los algoritmos adaptativos presentados se consideran destacables.

## IRIZAR

### Autobastidor

Sistema Tracción	0.83
Sistema Elèct.. Potencia	2
Equipo eléctrico Auxiliar	0.9
Almacenamiento Energético	1.5
Estructura autobastidor	1

**Sistema de Tracción:** La potencia nominal del motor de tracción ofertado cumple con la totalidad necesidades requeridas para el servicio. La potencia adicional disponible en situaciones extremas permite superar con solvencia orografías exigentes.

La utilización de un motor Síncrono implica las tareas de desbloquear el eje de tracción en caso de tener que ser remolcado, hecho que no se valora positivamente.

El uso de eje cardán para la unión entre el motor de tracción y el eje necesita de un mantenimiento adicional del engrase, hecho que hace minorar la puntuación.

**Sistema Eléctrico Potencia:** Disponer de un seccionador manual de la parte de alta tensión o el poder aislar dicha parte de la instalación facilita las tareas de mantenimiento se valora positivamente.

**Equipo Eléctrico Auxiliar:** Se valoraría positivamente la instalación de un equipo de climatización dedicado exclusivamente al conductor.

El dimensionamiento de los equipos de A/A para el pasaje pueden resultar no suficiente en caso de calor extremo.

El uso de dispositivos individuales para los servicios auxiliares se valora de manera positiva, facilitando su mantenimiento y reparación en caso de avería o mal funcionamiento

El uso de compresores neumáticos eléctricos con bajo nivel de ruido ayuda y facilita la calidad del servicio.

Se valora positivamente el uso de un sistema de control y gestión de la descarga de las baterías de servicio, permitiendo la puesta en marcha del vehículo pasadas 72h sin ninguna actividad, así como el uso de tecnología AGM para las baterías de servicio.

**Almacenamiento energético:** La capacidad de las baterías HV satisfacen con solvencia las necesidades del servicio. El uso exclusivo de un equipamiento de refrigeración de baterías favorece que éstas trabajen siempre en condiciones óptimas de funcionamiento.

El uso de baterías NMC presenta complicaciones e inconvenientes en las seguridades intrínsecas debido al tipo de tecnología además de la tendencia al desuso.

**Estructura autobastidor:** Da cumplimiento de manera completa a los requisitos de la licitación.

## Funcionalidad interior

Capacidad	1.0
Habitáculo interior	0.7
Habitáculo conductor	0.8
Estructura autobastidor	0.5

**Capacidad:** Superficie plana y casi diáfana de este diseño permite una optimización del espacio. La capacidad de pasajeros es baja para un articulado, pero está cerca de los estándares habituales.

**Habitáculo interior:** El interior del vehículo es muy cómodo y funcional. Adaptarán asientos y equipamiento especificados por TB y resto de sistemas.

La amplitud del pasillo en parte delantera, gracias a las butacas jumbo, facilita movilidad y maniobrabilidad.

Los equipos de aire acondicionado, disponen de una potencia justa para afrontar posibles episodios de calor extremo en la ciudad.

**Habitáculo de conductor:** Se adaptará asiento especificado por TB con calefacción y ventilación.

Se valora positivamente la cortina lateral que se presenta con paralelogramos como la frontal.

El tablero de instrumentos, pedales de aceleración y freno se adapta de acuerdo con las normativas VDV-234 (10/00), ISO-16121 y normativa ETB.05

La mampara conductora dispone de protección automática. Este aspecto se valora positivamente

La ventana lateral no admite solución laminada con mayor protección solar. Este aspecto no se valora positivamente

**Estructura autobastidor:** Se da cumplimiento de manera completa a los requerimientos de la licitación, se incluyen las modificaciones incorporadas durante el proceso de negociación.

## Funcionalidad exterior

Configuración/Diseño	2.0
Sistema de carga y abastecimiento	1.5

**Configuración/Diseño:** Facilita la configuración de las salidas de emergencia, cumpliendo las normativas vigentes, facilitando disponer de grandes espacios publicitarios como es la parte posterior del vehículo.

Integra rampa telescópica ajustándose a las necesidades operativas de TB.

Las placas de vehículo largo van integradas en el portón trasero, lo que limita la superficie útil para la publicidad.

**Sistema de carga y abastecimiento :** Da cumplimiento de manera completa a los requerimientos de la licitación, explica de manera detallada las características y condiciones para la recarga para este modelo de vehículos

## Carrocería

Carrozado/Revestimiento	0.5
Materiales	1.5
Tratamiento	1.2
Sistemas de fabricación	0.5

**Carrozado:** Da cumplimiento de manera completa a los requisitos de la licitación y en el proceso de negociación el fabricante acepta incorporar las propuestas negociadas.

**Materiales:** Aplicación de materiales ligeros como aluminio, acero inoxidable y polímeros. Este aspecto aumenta la eficiencia al reducir el peso

**Tratamiento:** Tratamiento con pintura de poliuretano con electrodeposición y varias capas de acabado que garantizan una buena durabilidad de los materiales utilizados. Esta solución no es la mejor propuesta dentro de las ETB's hecho que hace que no se valore tan positivamente.

**Sistemas de fabricación:** Da cumplimiento de manera correcta a los procedimientos de calidad de TB.

## Mantenimiento

Plan de Mantenimiento	1,4
Plan de Formación	1,5
Postventa, Asistencia Técnica, Documentación Técnica y Recambios	2
Herramientas de Diagnosis	1

**Plan de Mantenimiento:** El Plan de Mantenimiento Preventivo del vehículo ofertado, está adaptado a las condiciones de explotación en TB, agrupado por Módulos de kilometraje, con detalle de las Operaciones a realizar en cada módulo o indicación del nº de la instrucción correspondiente para su consulta, aunque no están claramente diferenciadas las operaciones de Comprobación/Verificación/Mantenimiento/Sustitución. Se detallan todos los materiales necesarios para las distintas operaciones de mantenimiento, con indicación de su referencia y coste unitario, así como los tiempos de intervención necesarios para realizar dichas operaciones. Se valora positivamente el Factor de Equipamiento Técnico del vehículo (Factor a), definido según la norma VDV 881 03/2019.

**Plan de Formación:** El Plan de Formación da cumplimiento de manera completa a los requisitos mínimos establecidos en la ETB 29, tanto en la Planificación y contenidos formativos como en la cantidad de horas requeridas, además incluye formaciones complementarias.

**Postventa, Asistencia Técnica, Documentación Técnica y Recambios:** La información aportada en la oferta cumple con todos los requisitos exigidos en los pliegos de la licitación, en cuanto a Organización de los Servicios Postventa y documentación técnica disponible a través del portal iService, sobre el que ofrecen una descripción muy completa, incluyendo la información sobre el Manual de Taller con los procedimientos detallados de mantenimiento/reparación necesarios. La búsqueda e identificación correcta de los recambios, también se accede a través de la plataforma iService de Irizar.

**Herramientas de Diagnosis:** La información aportada en la oferta da cumplimiento de manera completa a los requisitos exigidos en los pliegos de la licitación.

## Estudio energético

Nivel de definición del consumo estimado	0,5
Autonomía estimada	0,5
Sobredimensionamiento	0,6
Algoritmos de regulación	0,6

**Nivel de definición del consumo estimado:** Para el cálculo del consumo en tracción no se muestran datos del vehículo (perdidas, rendimientos, coeficientes, etc.) por lo que se desconocen puntos de partida.

La temperatura media considerada incluye las horas de la noche en que autobús no circula, con lo cual el valor propuesto quedará por debajo del real

Por otro lado, el consumo estimado es con una curva de temperatura del conductor considerada llega a 26 °C y depende de la temperatura exterior.

**Autonomía estimada:** La autonomía estimada se basa en el consumo máximo estimado en el apartado anterior con lo que los km que el vehículo es capaz de recorrer dependen de este valor. No obstante, dada la capacidad útil de las baterías es de esperar que el vehículo sea capaz de cumplir las especificaciones solicitadas.

**Sobredimensionamiento:** El sobredimensionamiento se basa en unos datos de consumo y autonomía estimada. El factor de 27 kWh/Tn es una condición de participación y no un factor de referencia para el sobredimensionamiento, ya que dicho factor se basa en datos objetivo (tara del vehículo y capacidad de las baterías) y el sobredimensionamiento depende de la estimación del consumo. No obstante, la capacidad útil propuesta es suficiente para el servicio propuesto.

**Algoritmos de regulación:** El vehículo dispone de un sistema de ajuste de la demanda de potencia en función de la carga. Se indica en el documento que el sistema es suficientemente flexible para adaptarse a las necesidades de TMB.

## SOLARIS

### Autobastidor

Sistema Tracción	0.77
Sistema Elèct.. Potencia	2
Equipo eléctrico Auxiliar	0.9
Almacenamiento Energético	2
Estructura autobastidor	1

**Sistema de Tracción:** La potencia nominal del motor de tracción ofertado cumple con las prestaciones mínimas requeridas. La potencia adicional disponible en situaciones extremas permite superar con solvencia orografías exigentes.

La transmisión a cardan añade un elemento más a mantener. La utilización de un motor Síncrono implica las tareas de desbloquear el eje de tracción en caso de tener que ser remolcado. Ambos hacen minorar la puntuación.

**Sistema Eléctrico Potencia:** Disponer de un seccionador manual de la parte de alta tensión o el poder aislar dicha parte de la instalación facilita las tareas de mantenimiento se valora positivamente.

**Equipo Eléctrico Auxiliar:** Se valoraría positivamente la instalación de un equipo de climatización dedicado exclusivamente al conductor. El equipo de A/A puede resultar insuficiente en caso de carga máxima de pasaje en días de extremo calor.

El uso de compresores neumáticos eléctricos con bajo nivel de ruido ayuda y facilita la calidad del servicio.

Se valora positivamente el uso de un sistema de control y gestión de la descarga de las baterías de servicio, permitiendo la puesta en marcha del vehículo pasadas 72h sin ninguna actividad, así como el uso de tecnología AGM para las baterías de servicio.

**Almacenamiento energético:** La capacidad de las baterías HV satisfacen con solvencia las necesidades del servicio. El uso exclusivo de un equipamiento de refrigeración de baterías favorece que éstas trabajen siempre en condiciones óptimas de funcionamiento.

**Estructura autobastidor:** Da cumplimiento de manera completa y detallada a los requisitos de la licitación.

### Funcionalidad interior

Capacidad	1.0
Habitáculo interior	0.9

Habitáculo conductor	1.4
Estructura autobastidor	0.5

**Capacidad:** Superficie plana y casi diáfana de este diseño permite una optimización del espacio. La capacidad de pasajeros es baja para un articulado, pero está cerca de los estándares habituales.

**Habitáculo interior:** El interior del vehículo es muy cómodo y funcional. Adaptarán asientos y equipamiento especificados por TB y resto de sistemas.

La amplitud del pasillo en parte delantera, gracias a las butacas jumbo, facilita movilidad y maniobrabilidad.

Los equipos de aire acondicionado, disponen de una potencia adecuada para afrontar posibles episodios de calor extremo en la ciudad.

**Habitáculo de conductor:** Se adaptará asiento especificado por TB con calefacción y ventilación.

Se valora positivamente la cortina lateral que se presenta con paralelogramos como la frontal.

El tablero de instrumentos, pedales de aceleración y freno se adapta de acuerdo con las normativas VDV-234 (10/00), ISO-16121 y normativa ETB.05

La mampara conductora dispone de protección automática. Este aspecto se valora positivamente

La ventana lateral admite solución laminada con mayor protección solar.

**Estructura autobastidor:** Da cumplimiento de manera correcta a los requisitos de la licitación. Ha incorporado las propuestas negociadas durante el proceso de negociación.

## Funcionalidad exterior

Descripción

Configuración/Diseño	1.4
Sistema de carga y abastecimiento	1.5

**Configuración/Diseño :** Facilita la configuración de las salidas de emergencia, cumpliendo las normativas vigentes, facilitando disponer de grandes espacios publicitarios como es la parte posterior del vehículo.

Integra rampa telescópica y ofrece alternativa de telescópica y manual, ofreciendo un extra en la operativa.

Las placas de vehículo largo van integradas en el portón trasero, lo que limita la superficie útil para la publicidad.

**Sistema de carga y abastecimiento :** Da cumplimiento de manera completa a los requerimientos de la licitación, explica de manera detallada las características y condiciones para la recarga para este modelo de vehículos

## Carrocería

Carrozado/Revestimiento	0.5
Materiales	1.5
Tratamiento	1.2
Sistemas de fabricación	0.5

**Carrozado:** Da cumplimiento de manera completa a los requisitos de la licitación, en el proceso de negociación el fabricante acepta incorporar las propuestas negociadas..

**Materiales:** Aplicación de materiales ligeros como aluminio, acero inoxidable y polímeros.

**Tratamiento:** Protección con epoxis. Esta solución no es la mejor propuesta dentro de las ETB's hecho que hace que no se valore tan positivamente.

**Sistemas de fabricación:** Da cumplimiento de manera correcta a los procedimientos de calidad de TB.

## Mantenimiento

Plan de Mantenimiento	1,1
Plan de Formación	1,5
Postventa, Asistencia Técnica, Documentación Técnica y Recambios	2
Herramientas de Diagnosis	1

**Plan de Mantenimiento:** El Plan de Mantenimiento presentado, establece módulos con periodicidad temporal y módulos por kilometraje, sin especificar la relación de equivalencia entre ambos. Por otra parte, en algunos casos, los tiempos totales que contabilizan las horas de mano de obra de cada módulo no son correctos. Tampoco están claramente detalladas las operaciones a realizar en cada módulo, ni incluyen una referencia a la instrucción correspondiente donde se pueda identificar el detalle.

Tampoco están claramente diferenciadas las operaciones de Comprobación/Verificación/Mantenimiento/Sustitución. Se detallan referencias de materiales con su coste unitario, aunque existe información confusa sobre costes de materiales sin indicación de su referencia. Se valora positivamente el Factor de Equipamiento Técnico del vehículo (Factor a), definido según la norma VDV 881 03/2019.

**Plan de Formación:** El Plan de Formación da cumplimiento de manera completa los requisitos mínimos establecidos en la ETB 29, tanto en la Planificación y contenidos formativos como en la cantidad de horas requeridas, indica las formaciones complementarias.

**Postventa, Asistencia Técnica, Documentación Técnica y Recambios:** La información aportada en la oferta cumple con todos los requisitos exigidos en los pliegos de la licitación, en cuanto a Organización de los Servicios Postventa y documentación técnica disponible a través del portal MagBus, sobre el que ofrecen una descripción muy completa, incluyendo la información sobre el Manual de Taller con los procedimientos detallados de mantenimiento/reparación necesarios. La búsqueda e identificación correcta de los recambios, también se accede a través de la plataforma MagBus de SOLARIS.

**Herramientas de Diagnosis:** La información aportada en la oferta da cumplimiento de manera completa a los requisitos exigidos en los pliegos de la licitación.

## Estudio energético

Nivel de definición del consumo estimado	0,7
Autonomía estimada	0,7
Sobredimensionamiento	0,6
Algoritmos de regulación	0,5

**Nivel de definición del consumo estimado:** Los valores de partida son correctos si bien el consumo estimado es optimista en comparación con vehículos de la misma familia y equipamiento. No se aportan datos del método de cálculo, pérdidas estimadas ni adaptación a la línea.

**Autonomía estimada:** La autonomía se basa en el valor de consumo , a pesar de ello, la capacidad de batería se demuestra adecuada para el servicio propuesto.

**Sobredimensionamiento:** Dado el consumo crítico estimado y la gran cantidad de energía no utilizable en la batería el sobredimensionamiento es adecuado.

**Algoritmos de regulación:** Se dispone de la posibilidad de modificar la aceleración para optimizar el consumo.

## Valoración Final

Se adjunta el cuadro resumen que contiene todas las valoraciones.

Características BUS art elec	Punt. Máxima	BYD	SOLARIS	IRIZAR
Autobastidor	7	6,56	6,67	6,23
Funcionalidad Interior	5	4,10	3,80	3,00
Funcionalidad exterior	4	2,90	2,90	3,50
Carrocerías	5	5,00	3,70	3,70
Mantenimiento	6	5,40	5,60	5,90
Estudio energético	4	3,00	2,50	2,20
<b>TOTAL</b>	<b>31</b>	<b>26,96</b>	<b>26,17</b>	<b>24,53</b>
<b>Orden</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>

