



# Transports Metropolitans de Barcelona

## Plec de Prescripcions Tècniques

Licitació de Serveis:

**ESTUDI DE VIABILITAT I IMPLEMENTACIÓ D'UNA CONSOLA D'AIRE  
ACONDICIONAT UNIVERSAL DINS LES SÈRIES 48-A, 48-B i 84-A DE LA  
FLOTA DE BUS DE TRANSPORTS DE BARCELONA, S.A.**

**Expedient: 16128465**

---

Marc Sanchez Creus  
Tècnic Adq. Nova Flota

**Barcelona, Març 2026**



## **ÍNDEX**

### **1. PRESCRIPCIONS GENERALS**

### **2. SITUACIÓ**

### **3. ABAST DE L'ENCÀRREC**

### **4. SISTEMA EXISTENT CLIMATITZACIÓ DELS AUTOBUSOS DE LES SÈRIES 48-A, 48-B I 84-A**

### **5. CRITERIS FUNCIONALS I REQUERIMENTS DE DISSENY DE LA NOVA CONSOLA UNIVERSAL**

### **6. GESTIÓ I RESPONSABILITAT DELS TREBALLS**

### **7. DESENVOLUPAMENT DELS TREBALLS**

### **8. GARANTIA DE LA INSTAL·LACIÓ**

## 1. PRESCRIPCIONS GENERALS

El present document té per objectiu la descripció dels treballs a realitzar, definint les condicions, directius i criteris tècnics generals que serviran de base per la realització dels treballs encarregats i concretar l'estudi, redacció i presentació de la documentació resultant.

L'abast dels treballs a realitzar es divideix en tres fases diferenciades:

En primer lloc, la redacció d'un estudi de viabilitat per a la instal·lació d'una consola universal (*interface*) per la gestió del sistema d'aire condicionat a la flota d'autobusos de TB. Concretament, l'estudi estarà enfocat envers la implementació de la consola dins els vehicles de la sèrie 48-A, 48-B (marca Irizar, model ie Bus 12m) i 84-A (marca Irizar, model ie Bus 18m).

Dins l'estudi s'haurà d'analitzar la compatibilitat tècnica, funcional i operativa de la consola proposada amb el sistema d'aire condicionat ja existent en aquests vehicles. Cal tenir en compte com s'integrarà amb altres components electrònics i de control del vehicle. El disseny de la solució per la consola universal ha de ser validat de manera explícita per TB.

En segon lloc, i una vegada s'ha validat de forma explícita per part de TB la viabilitat d'implementació de la consola en aquests vehicles, l'empresa adjudicatària serà responsable de crear i establir un prototip operatiu en un dels vehicles de la sèrie 48-A, 48-B i 84-A , per tal de demostrar el seu correcte funcionament en condicions reals de treball.

En aquesta segona fase serà necessari presentar un informe final que integri els resultats de l'estudi de viabilitat, els criteris tècnics aplicats, la proposta de disseny detallat (que haurà de ser consensuada amb la propietat) i tota la documentació generada al llarg del procés de desenvolupament. L'informe haurà d'incloure també les dades recollides durant les proves d'implantació i el funcionament del prototip en la unitat seleccionada.

Per últim, una vegada es faci proves de circulació en condicions de treball reals amb el vehicle i TB validi la solució adoptada, caldrà fer una valoració completa dels costos relacionats amb la implementació d'aquesta consola en la resta de vehicles de les sèries esmentades, que es componen d'un total de 44 vehicles (24 unitats de ieBus 12m i 20 unitats de ieBus 18m). TB serà el responsable de validar el pressupost d'implementació de la consola a la resta dels vehicles de la sèrie (43 en total) per a l'execució dels treballs.

## 2. SITUACIÓ

L'espai on es desenvoluparà el projecte està situat a les següents cotxeres d'autobusos de Transports de Barcelona:

- Cotxera Triangle Ferroviari, ubicada al carrer de Jaume Brossa, s/n, Sant Andreu, 08020, Barcelona.

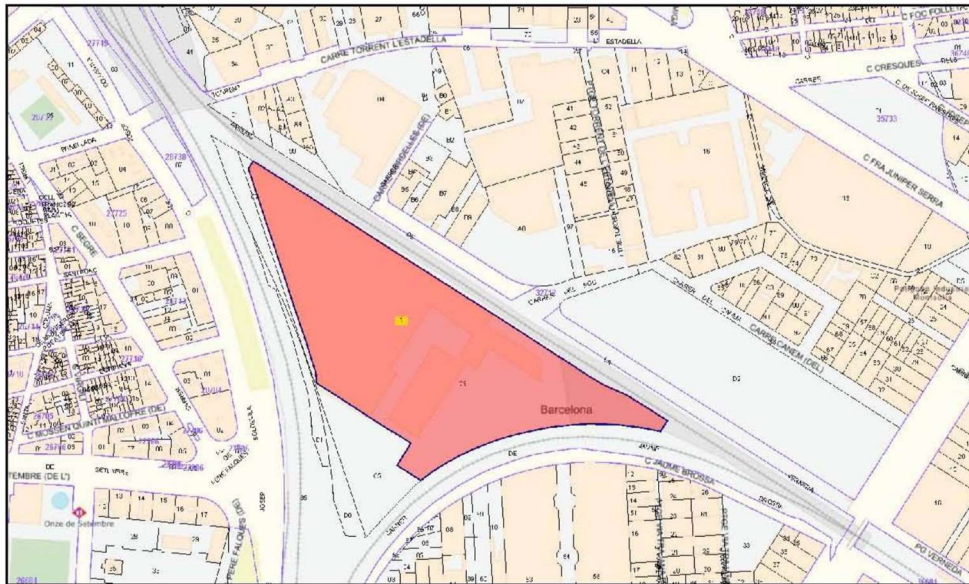


Figura 1. Vista en Planta de la Cotxera de Triangle.

- Cotxera de Zona Franca I, ubicada a 44, Carrer Lletra A de la Zona Franca, 30, 08040 Barcelona

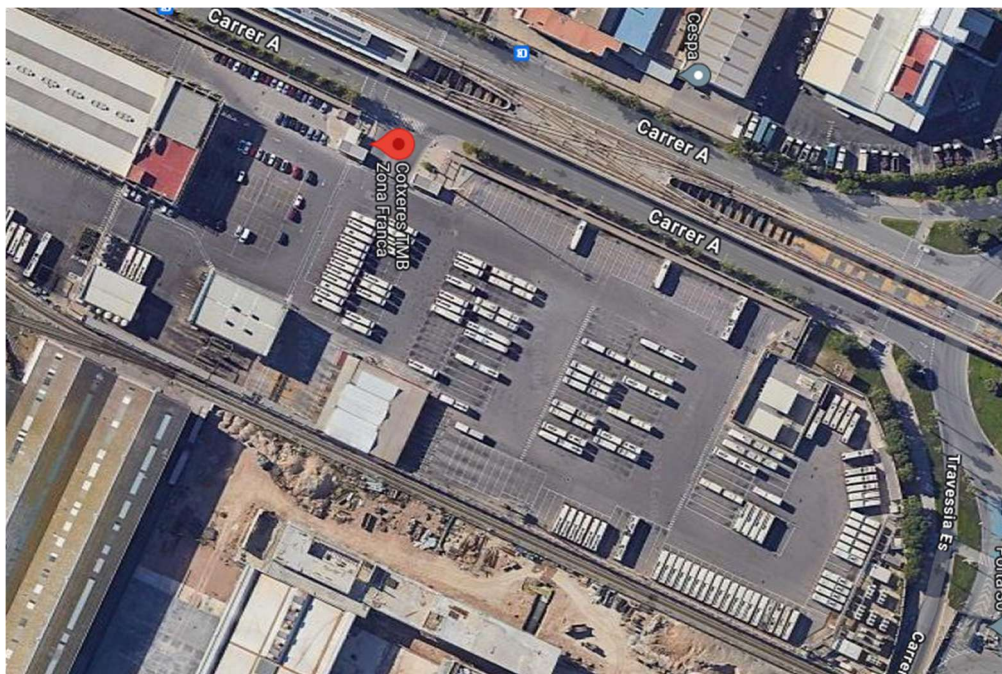


Figura 2. Planta de la cotxera de Zona Franca I.

- Cotxera d'Horta, ubicada al Camí de Cal Notari, 110, 08035 Barcelona.



Figura 3. Planta de la cotxera d'Horta.

L'adjudicatari reconeixerà aquestes instal·lacions, els seus accessos i les seves normatives internes d'intervenció, així com els riscos associats a aquestes instal·lacions.

### 3. ABAST DE L'ENCÀRREC

L'abast general de la present licitació es troba dividida en tres fases, detallades a continuació:

#### FASE 1: Estudi de viabilitat tècnica i operativa de la consola

Es contempla la realització d'un estudi de viabilitat tècnica i operativa per la implementació d'una nova consola universal pel control del sistema de climatització als vehicles Irizar ie Tram 18m que pertanyen a les sèrie 48-A, 48-B i 84-A de la flota de TB.

Es contempla les següents actuacions:

- Recopilació i anàlisi de la informació tècnica disponible sobre els sistemes d'aire condicionat actuals de les sèries 48-A, 48-B i 84-A .
- Determinació dels requeriments funcionals i d'interoperabilitat necessaris per al control integrat del sistema d'aire condicionat.
- Disseny d'una arquitectura tècnica per a una consola universal que sigui compatible amb els diferents sistemes actuals.

- Elaboració d'un esborrany inicial de la consola que inclogui diagrames, descripcions funcionals, interfícies per a l'usuari, i la seva integració amb els sistemes del vehicle.
- En cas de validar la viabilitat, es procedirà a fer una proposta de disseny integral del prototip de la consola, en tot moment consensuant la solució amb els tècnics de TB.
- Elaboració d'un informe tècnic final que sintetitzi les conclusions de la investigació, la proposta de disseny i recomanacions per a una futura prova pilot en un vehicle d'aquesta sèrie.

## **FASE 2: Creació i establiment d'un prototip operatiu en un dels vehicles de les sèries 48-A, 48-B i 84-A**

En cas de que l'encàrrec sigui viable tècnicament, i sota la validació expressa dels tècnics de TB, es procedirà al desenvolupament del disseny integral de la consola i a la implementació d'un prototip funcional en una unitat de la sèrie 48-A, 48-B i 84-A per tal de validar el seu rendiment i funcionalitat en condicions de treball reals.

Es contempla les següents actuacions:

- Desenvolupament del prototip de la consola en base al disseny integral consensuat amb TB.
- Implementació del prototip funcional en una unitat de la sèrie 48-A, 48-B i 84-A per tal de comprovar el seu rendiment i funcionalitat en un ambient real.
- Prova funcional del sistema a cabina per verificar el correcte funcionament del sistema.
- Prova pilot de circulació en condicions de treball reals a una línia de bus (pendent de definir les condicions d'aquesta prova).
- Avaluació dels resultats de la prova pilot.
- Presentació d'un informe que integri els resultats de la prova pilot, i tota la documentació generada al llarg del procés de proves (resultats, gràfiques de funcionament, rendiment, etc.). L'informe haurà d'incloure les dades recollides durant les proves de funcionament del prototip en la unitat seleccionada.

Aquestes actuacions hauran d'estar coordinades amb el personal de TB, especialment en la validació del contingut de l'informe, així com la pròpia implementació en el vehicle.

## **FASE 3: Integració de la consola a la resta de vehicles de la sèrie 48-A, 48-B i 84-A**

Si els tècnics de TB validen els resultats de la prova pilot una vegada presentat l'informe de la fase 2, es procedirà a preparar una campanya d'integració de la consola als 43 vehicles restants de la sèrie.

S'haurà de consensuar l'estratègia amb TB per tal de preparar la campanya d'integració de la consola als vehicles esmentats, intentant minimitzar l'afectació en el servei dels autobusos.

Finalment, es presentarà un informe on es reculli tots els vehicles on s'ha implementat la consola, així com un manual d'ús i un pla de manteniment. A més, caldrà adjuntar tota la documentació tècnica relativa a la instal·lació d'aquesta consola, així com esquemes elèctrics i informació gràfica detallada de l'equip en qüestió.

### 3.1 Fases d'Execució

A la taula present a l'Annex 1 d'aquest document es troba les fases d'execució desglossades en diferents partides.

## 4. SISTEMA EXISTENT DE CLIMATITZACIÓ DELS AUTOBUSOS DE LES SÈRIES 48-A, 48-B I 84-A.

Els vehicles Irizar que conformen les sèries 48-A, 48-B i 84-A de la flota porten equipat el sistema de climatització de la marca Hispacold, concretament el model 12EN, pel tren davanter i el model 9EN pel tren posterior. Addicionalment, pel frontbox (aire condicionat pel lloc de conducció) incorporen un evaporador i un circuit refrigerant auxiliar, depenent de l'equip 12EN, pel control independent per part del conductor.

Aquests sistemes es gestionen mitjançant una consola de control desenvolupada per la pròpia marca que funciona com una *interface* i que es troba ubicada a la pròpia zona del conductor, des d'on es pot regular la temperatura desitjada de consigna, la intensitat de ventilació i la sortida del flux d'aire.

És important destacar que aquests vehicles només disposen de calefacció a la zona del conductor, mentre que l'aire condicionat funciona tant a la zona de conductor com a la zona de passatgers.

## 5. CRITERIS FUNCIONALS I REQUERIMENTS DE DISSENY DE LA NOVA CONSOLA UNIVERSAL

El disseny de l'esmentada nova consola haurà de tenir en compte obligatòriament els següents requisits tècnics i funcionals derivats del funcionament dels sistemes de climatització actuals de la flota de TB:

### 5.1 Regulació automàtica del sistema de climatització a la zona de passatgers

Tal i com s'ha comentat a l'apartat anterior, el sistema de climatització per a la zona de passatgers disposa únicament de funció de refrigeració. No es té prevista cap funcionalitat de la calefacció.

En aquesta zona, el control de la temperatura del sistema de climatització hauria de ser automàtica, basada en un algorisme que té en consideració tant la temperatura interior com exterior del vehicle.

El funcionament respon a la següent lògica de control:

Quan el conductor activa l'aire condicionat de la zona de passatgers (únicament disposa d'un botó ON/OFF), s'estableix de forma predeterminada una temperatura interior objectiu de 22 °C.

Si la temperatura exterior és igual o superior als 27 °C, s'aplica un gradient de control automàtic de 5 °C, mantenint aquesta diferència entre la temperatura interior i l'exterior.

Aquesta lògica es manté fins a arribar als 25 °C a l'interior, que és el límit superior fixat. A partir d'aquest punt, la temperatura interior es manté constant a 25 °C independentment de que la temperatura exterior augmenti.

Cal tenir en compte que la temperatura de referència per aquesta corba és l'aire d'impulsió, no la temperatura ambient.

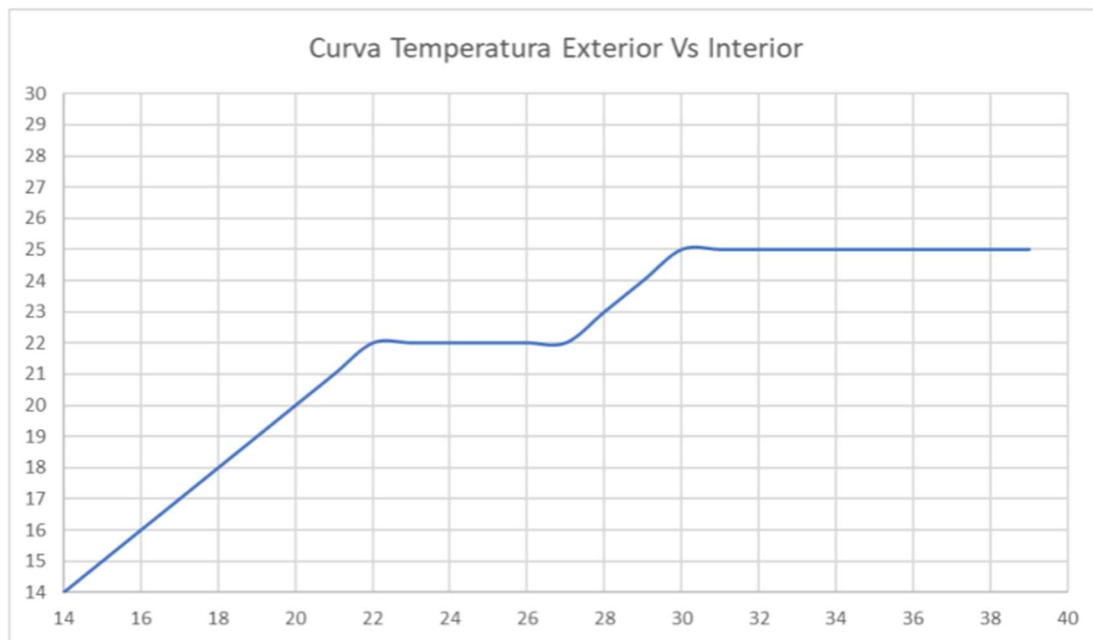


Figura 4. Corba de temperatura exterior vs interior.

## 5.2 Interface d'usuari i experiència a la conducció

El conductor haurà de poder modificar a través de la consola la sensació tèrmica percebuda, ajustant de forma manual cap a més fred o més calor, sense que es mostri en cap cas el valor exacte de la temperatura objectiu a la consola.

En el seu defecte, es mostrarà una barra indicadora de potència (com apareix a la figura 5 o similar) per tal que el conductor pugui identificar la potència de l'aire condicionat a la zona de conductor.



Figura 5. Barra indicadora de potència de la climatització de la zona de conductor.

D'altra banda, també s'haurà de poder ajustar la velocitat del ventilador a la zona de conductor i la sortida del flux d'aire, segons les seves preferències.

La figura 5, que es mostra a continuació, és un exemple del que podria ser la nova consola, amb el control de la zona de conductor al control de l'esquerra i pulsadors inferiors i el control de la zona de passatge (només amb botó AUTO/OFF) a la dreta.

Com es pot observar, la *interface* ha de reflectir la lògica de control indicada de forma clara, intuïtiva i segura. Es vol evitar en tot moment mostrar informació tècnica innecessària que pugui induir a errors.



Figura 6. Proposta de prototip de la nova consola universal.

Es valorarà la millora d'aquesta proposta per tal d'aconseguir una versió el més senzilla i intuïtiva possible.

La nova consola proposada ha de tenir les mateixes dimensions que l'original muntada al vehicle, de tal forma que es pugui implementar de forma senzilla sense necessitat de modificar cap element del vehicle, més enllà del que resulti imprescindible.

## 6. GESTIÓ I RESPONSABILITAT DELS TREBALLS

### 6.1 Gestió dels treballs

La gestió, el seguiment, el control i l'acceptació dels treballs correspon a Transports de Barcelona (TB).

TB, conjuntament amb l'adjudicatari, establiran en cada cas i a l'inici dels treballs, el règim de reunions de treball a realitzar durant el desenvolupament dels mateixos, així com el seu contingut.

## 6.2 Responsabilitat dels treballs

La responsabilitat dels treballs recau en l'adjudicatari. L'adjudicatari és el responsable de les solucions projectades, de les definicions i de la resta de documentació d'aquest projecte, malgrat hagi fet constar per escrit, la seva disconformitat amb algun (o alguns) dels criteris o solucions que hagin estat manifestats pels tècnics de TB.

## 7. DESENVOLUPAMENT DELS TREBALLS

### 7.1 Aclariments i informacions complementàries

En el transcurs de la instal·lació, l'adjudicatari podrà sol·licitar aclariments i informacions complementàries que seran comentades i consensuades conjuntament entre l'adjudicatari i TB.

L'adjudicatari té l'obligació de disposar dels equips i medis necessaris pel desenvolupament dels treballs.

Dins d'aquest contracte s'inclou la mà d'obra i tots els desplaçaments necessaris.

### 7.2 Afectacions a la flota de TB

La planificació dels treballs s'acordarà amb TB per minimitzar les afectacions.

### 7.3 Seguiment dels Treballs i Termini d'Execució

El termini de durada del contracte serà de 150 dies des de la formalització del contracte.

El termini d'execució previst per a cadascuna de les fases d'execució és el següent:

- Fase 1: 45 dies naturals des de la formalització del contracte.
- Fase 2: 15 dies des de l'aprovació de l'informe de viabilitat tècnica per part de TB.
- Fase 3: 75 dies des de l'aprovació de la prova pilot per part de TB.

En el transcurs de la instal·lació, com a mínim amb una periodicitat quinzenal, es realitzaran reunions de seguiment dels treballs i es redactarà actes d'aquestes reunions. L'adjudicatari serà el responsable de redactar les actes de les reunions amb el format d'acta proporcionat per TB.



## 8. GARANTIA DE LA INSTAL·LACIÓ

En el cas que s'implementi la consola dins els vehicles de les sèries 48-A, 48-B i 84-A de la flota de bus, la garantia de la instal·lació serà de 2 anys a partir de la data de recepció provisional de la instal·lació, cobrint la totalitat del material subministrat, així com la mà d'obra, temps i desplaçaments realitzats.

## 9. PROTECCIÓ DEL CONEIXEMENT TÈCNIC I TECNOLÒGIC

### 9.1 Titularitat del *Know-how*

El *Know-how* Tecnològic preexistent de cada Part continuarà sent propietat exclusiva d'aquesta Part. El *Know-how* Tecnològic desenvolupat exclusivament pel PRESTADOR durant l'execució del Contracte pertanyerà a TB, excepte acord exprés en contra.

### 9.2. Obligacions de Confidencialitat

Les Parts s'obliguen a mantenir en estricta confidencialitat tot el *Know-how* Tecnològic al qual tinguin accés a conseqüència del contracte actual, compromentent-se a:

- a) Utilitzar aquest *Know-how* únicament per als fins específicament previstos en aquest Contracte.
- b) No revelar ni divulgar, totalment o parcialment, aquest *Know-how* a tercers sense el previ consentiment per escrit de l'altra Part.
- c) Limitar l'accés al *Know-how* exclusivament a aquells empleats, col·laboradors o subcontractistes que necessitin conèixer-lo per a l'execució dels serveis contractats, sempre que estiguin vinculats per obligacions de confidencialitat no menys restrictives que les contingudes en aquesta clàusula.
- d) Adoptar les mesures de seguretat tècniques i organitzatives necessàries per a garantir la protecció del *Know-how* contra l'accés, reproducció, divulgació o ús no autoritzats.
- e) Notificar immediatament a l'altra Part qualsevol ús no autoritzat, divulgació o pèrdua de *Know-how* de la qual tingui coneixement.

Les obligacions de confidencialitat establertes en la present clàusula subsistiran durant un període de 10 anys després de la terminació del contracte actual per qualsevol causa.

### 9.3. Mesures de Protecció

El PRESTADOR es compromet a posar en pràctica les següents mesures específiques per a protegir el *Know-how* Tecnològic:

- a) Establir i mantenir procediments adequats de seguretat de la informació, incloent-hi controls d'accés físics i digitals.
- b) Emmagatzemar tots els documents, arxius digitals i altres suports que continguin *Know-how* en entorns segurs amb accés restringit.
- c) Xifrar la informació sensible i utilitzar sistemes de transferència segura de dades.
- d) Implementar protocols de seguretat per a l'accés remot als sistemes que continguin *Know-how* Tecnològic.
- e) Formar periòdicament al seu personal sobre les obligacions de confidencialitat i les pràctiques adequades per a la protecció del *Know-how*.
- f) Mantenir un registre actualitzat de les persones que tenen accés al *Know-how* Tecnològic.

TB tindrà dret a verificar, prèvia notificació amb 5 dies d'antelació, que el PRESTADOR està complint adequadament amb les mesures de protecció establertes en aquesta clàusula.

#### **9.4. Prohibició d'Enginyeria Inversa**

Les Parts es comprometen expressament a no realitzar, ni permetre que es realitzi, cap acte d'enginyeria inversa, descompilació, desencadellat o qualsevol altra activitat destinada a descobrir o reproduir el *Know-how* Tecnològic de l'altra Part, excepte en els casos expressament permesos per la llei aplicable.

#### **9.5. Autorització Expressa per a la Integració i Enginyeria Inversa Controlada**

Transports de Barcelona (TB) autoritza de manera expressa al PRESTADOR a realitzar les accions d'integració tècnica que resultin necessàries per a la implementació de la consola universal d'aire condicionat en aquests vehicles, incloent-hi, si escau, activitats d'enginyeria inversa controlada sobre els diferents sistemes del vehicle.

Aquesta integració podrà realitzar-se tant mitjançant connexió física al cablejat existent com a través de la lectura de dades mitjançant el bus de comunicació (CAN – ISO 11198).

No serà necessari obtenir autorització ni del fabricant del sistema de climatització integrat al vehicle ni del propi fabricant del vehicle per a la realització d'aquestes activitats, degut a que la propietat intel·lectual i industrial derivada d'aquesta integració correspondrà en exclusiva a TB.

L'ADJUDICATARI haurà de desenvolupar aquestes tasques complint en tot moment amb les normatives tècniques, de seguretat i confidencialitat establertes al present contracte.

## 9.6. Ús del *Know-how* en Desenvolupaments Futurs

- a) El PRESTADOR no podrà utilitzar el *Know-how* Tecnològic desenvolupat durant l'execució del Contracte per a proporcionar serveis similars a tercers o desenvolupar productes propis que competeixin directament amb els de TB.
- b) No obstant l'anterior, el PRESTADOR podrà utilitzar el coneixement general i l'experiència adquirida durant l'execució dels serveis, sempre que aquest ús no impliqui la divulgació o utilització específica del *Know-how* Tecnològic titularitat de TB.

## 9.7. Devolució o Destrucció del *Know-how*

A la terminació del contracte actual, o en qualsevol moment a petició de TB, l'altra Part deurà, a elecció de la Part propietària:

- a) Retornar tots els documents i suports que continguin *Know-how* Tecnològic de la Part propietària.
- b) Destruir aquests documents i suports i certificar per escrit aquesta destrucció; i/o
- c) Eliminar de manera segura i irreversible qualsevol còpia del *Know-how* Tecnològic emmagatzemat en sistemes informàtics o qualsevol altre dispositiu sota el seu control.

## 9.8. Notificació d'Infraccions

Cada Part notificarà immediatament a l'altra Part qualsevol sospita o evidència que un tercer està utilitzant o pot estar utilitzant indegudament el *Know-how* Tecnològic protegit per aquesta clàusula, i cooperarà plenament en qualsevol acció legal que l'altra Part decideixi emprendre per a protegir aquest *Know-how*.

## 9.9. Disposicions Finals

- a) Les Parts acorden que les obligacions establertes en aquesta clàusula constitueixen elements essencials del contracte actual, i el seu incompliment es considerarà un incompliment substancial d'aquest.
- b) La invalidesa o inaplicabilitat de qualsevol disposició d'aquesta clàusula no afectarà la validesa o aplicabilitat de les altres disposicions, que continuaran sent plenament vigents i eficaces.
- c) Qualsevol modificació o renúncia a les disposicions d'aquesta clàusula haurà de realitzar-se per escrit i ser signada per totes dues Parts.

## 10. CRITERIS MEDIAMBIENTALS APLICABLES

### 10.1 Impressió d'informes - documents de treball i/o documents finals

En cas que sigui necessària la impressió de qualsevol document de treball, s'haurà d'acordar amb TMB la impressió o no del mateix, i prioritzar el màxim possible la reducció del número de impressions, ajustant-les a les necessitats.

Utilitzar paper 100% reciclat (excepte per plànols no imprimibles en DIN A4 o DIN A3).

Imprimir els documents a doble cara i en blanc i negre (el color només s'utilitzarà en casos en els que no es pugui interpretar en blanc i negre).

### 10.2 EMBALATGES -no primaris material reciclat

En el cas que la licitació inclogui el lliurament de productes o materials, i aquests se subministrin amb embalatges no primaris, aquests hauran d'estar fabricats íntegrament amb materials reciclats. (1 embalatge addicional al del propi material per a la distribució final del producte).

## 11. CRITERIS DE CIBERSEGURETAT APLICABLES

### 11.1 Mesures de seguretat a la programació

- La solució (ja sigui programa, desenvolupament o instal·lació de qualsevol sistema, subsistema, component, creació de regles, etc.) haurà de basar-se en els principis de: mínim privilegi, confiança zero i defensa en profunditat.
- La solució proposada haurà de complir amb el nivell de seguretat requerit durant tot el cicle de vida del sistema.
- Tota comunicació ha de ser segura (utilitzant protocols segurs i acceptats). Tota comunicació no segura es tractarà com excepció i s'haurà de sol·licitar, revisar i aprovar per part de TMB.
- L'aplicació no tindrà accés remot ni pel desenvolupador ni per TMB. No es realitzarà cap tipus de programació sobre l'aplicació sobre aquest tema.
- La aplicació no haurà d'estar connectada a cap element de BUS OT.

## ANNEX 1 – FASES D'EXECUCIÓ



CONCEPTE	AMIDAMENT	UNITATS
<b>FASE 1: Estudi de viabilitat tècnica i operativa de la consola</b>	1	u
<b>FASE 2: Creació i establiment d'un prototip operatiu en un dels vehicles de la sèrie 48-A, 48-B i 84-A (*)</b>	1	u
<b>FASE 3: Integració de la consola a la resta de vehicles de la sèrie 48-A, 48-B i 84-A (*)</b>	1	u

(\*) Aquesta fase només es durà a terme en cas que es confirmi la viabilitat tècnica de la fase anterior sota validació expressa per part de TB. Caldrà incloure un pressupost desglossat d'aquesta integració, incloent hores de treball dels tècnics, entre d'altres.



## ANNEX 2 – PRESSUPOST ESTIMAT DE LES DIFERENTS FASES D'EXECUCIÓ

CONCEPTE	PRESSUPOST TOTAL ESTIMAT
FASE 1: Estudi de viabilitat tècnica i operativa de la consola	6.000 €
FASE 2: Creació i establiment d'un prototip operatiu en un dels vehicles de la sèrie 48-A, 48-B i 84-A (*)	500 €
FASE 3: Integració de la consola a la resta de vehicles de la sèrie 48-A, 48-B i 84-A (*)	17.200 € (400 €/vehicle)
	<b>TOTAL: 23.700 €</b>

(\*) Aquestes fases només es duran a terme en cas que es confirmi la viabilitat tècnica de la fase anterior sota validació expressa per part de TB. Caldrà incloure un pressupost desglossat d'aquesta integració, incloent hores de treball dels tècnics, entre d'altres.