

COORDINACIÓ SERVEIS DIGITALS
OL/mc

Exp. 903690/2026
09.04.2026

PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES PER A LA CONTRACTACIÓ DE LA SUBSCRIPCIÓ AL PROGRAMARI HUMARA DE SIMULACIÓ I BESSÓ DIGITAL D'INSTAL·LACIONS DE TRACTAMENT DE RESIDUS

1. OBJECTE

L'objecte del present concurs és fixar les condicions tècniques a les quals s'ajustarà el procediment negociat sense publicitat per raons tècniques per a la contractació del subministrament de la subscripció de 5 llicències de l'aplicació Humara.

2. CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES DEL PROGRAMARI

2.1. Arquitectura i model de lliurament

- Plataforma SaaS (Software as a Service) d'accés mitjançant navegador web, sense necessitat d'instal·lació local de programari per part de l'usuari.
- La plataforma:
 - o Opera en entorn multiprojecte, permetent la gestió simultània de diverses instal·lacions o escenaris de disseny per part del mateix equip d'usuaris.
 - o Disposa d'un espai col·laboratiu integrat que permet l'ús de més d'un usuari treballant simultàniament dintre del mateix disseny.
 - o Garanteix la disponibilitat del servei mitjançant arquitectura al núvol amb un SLA d'un mínim de 95% de disponibilitat mensual.

2.2. Motor avançat de càlcul automàtic de fluxos de materials



- Motor de càlcul nadiu, integrat a la plataforma, especialment dissenyat per a la modelització del comportament de fluxos de materials a instal·lacions de tractament i valoració de residus.
- Cobreix els tipus d'equips propis del sector: trómmes i cribes de separació granulomètrica, separadors balístics, densimètrics i per corrents de Foucault, separadors òptics i electroimants, sistemes de triatge manual, premses, enfardadores, compactadores, equips de pretractament mecànic (obridors de bosses, trituradores), i sistemes de separació densimètrica (aspiradors de film, separadors lleugers, balístics).
- El motor permet:
 - o Calcular automàticament la distribució de materials entre els diversos equips del procés a partir dels paràmetres tècnics definits per l'usuari.
 - o Estimar les destinacions finals de cada fracció resultant (recuperació, rebuig, compost, abocament), expressades en tones/hora i percentatge sobre el total d'entrada.
 - o Recalcul automàtic i instantàniament el balanç de masses complet davant de qualsevol modificació del procés, sense intervenció manual addicional de l'usuari.
 - o Garantitzar la consistència matemàtica del balanç global del sistema (suma de sortides = suma d'entrades, per a cada fracció i per al conjunt del procés).
 - o Generar automàticament les configuracions de destinació de materials a partir de paràmetres tècnics d'equips, regles de procés definides per l'usuari i característiques granulomètriques i composicionals del residu d'entrada, sense haver de definir manualment cada flux individual del procés.

2.3. Consistència matemàtica automàtica del balanç global

- El sistema garanteix en tot moment la consistència matemàtica del balanç de masses del conjunt del model de procés.
- Qualsevol modificació als paràmetres d'entrada, la configuració d'equips o l'estructura del procés activa el recàlcul automàtic i instantani del balanç complet del sistema. Aquest recàlcul assegura la coherència entre:
 - o Fluxos d'entrada (tones/hora per fracció de material)
 - o Fluxos intermedis entre equips.
 - o Fluxos de sortida per destí (recuperats, rebutjats, subproductes, emissions).
 - o Dimensionament dels equips.

- El sistema gestiona, com a mínim, les següents fraccions materials del sector de residus urbans i industrials: paper i cartró, plàstics (film, rígid, PET, HDPE, PP, PS), metalls fèrrics i no fèrrics (alumini), vidre, fusta, tèxtil, fracció orgànica (FORSU), fracció resta, combustible derivat de residus (CDR/SRF) i rebuig a abocador.

2.4. Avaluació iterativa de configuracions de planta

- La plataforma permet la creació, modificació i comparació de múltiples configuracions o escenaris de planta dins d'un mateix projecte, sense haver de duplicar manualment el model base ni d'exportar dades a eines externes per a realitzar la comparativa.
- El sistema permet:
 - o Crear escenaris derivats del model base amb modificacions parcials d'equips, paràmetres operatius o regles de procés.
 - o Recalculer automàticament els resultats tècnics i econòmics associats a cada escenari.
 - o Comparar simultàniament els resultats de diferents escenaris en un mateix entorn, incloent indicadors de recuperació de materials, generació de rebutjos, eficiència del procés i indicadors econòmics.
 - o Exportar els resultats de les instal·lacions en formats estàndard (Excel).

2.5. Integració directa entre model tècnic i model econòmic

- La plataforma integra un mòdul d'anàlisi econòmic directament vinculat al model tècnic de la instal·lació, de manera que ambdós comparteixen el mateix estat del model en tot moment.
- Qualsevol modificació al model de procés, la configuració d'equips o els paràmetres operatius actualitza automàticament tots els indicadors econòmics associats, sense intervenció manual de l'usuari.
- El sistema estima com a mínim els següents indicadors econòmics:
 - o CAPEX (inversió total en equips, obra civil i enginyeria), desagregat per partides.
 - o OPEX (costos operatius anuals: ma d'obra, energia, manteniment, gestió de rebutjos, altres), desagregat per categories.
 - o Ingressos per venda de materials recuperats, en funció dels preus unitaris configurats per l'usuari.
 - o Indicadors de rendibilitat: TIR, VAN, payback i cost net per tona tractada.



- El model econòmic està parametritzat en funció dels equips seleccionats al model tècnic; no es basa en valors fixos introduïts manualment.

2.6. Integració de bases de dades tècniques i econòmiques del sector

La plataforma incorpora bases de dades tècniques i econòmiques específiques del sector de tractament de residus, accessibles directament des de la interfície de modelització, que permeten nodrir els models de càlcul amb paràmetres de referència actualitzats. Aquestes bases de dades estan integrades a la plataforma, sense que l'usuari les hagi d'importar manualment a cada projecte.

Les bases de dades inclouen, com a mínim:

- Rendiments tècnics d'equips de separació (eficiències de separació per fracció per a tròmmeles, separadors òptics, separadors balístics, electroimants, corrents de Foucault, etc.)
- Ratis tècnics del sector: consums energètics específics, ratis de rebuig de referència per tipus d'instal·lació, eficiències de recuperació per material.
- Costos d'inversió i operació de referència per tipus i capacitat d'equip.
- Preus de mercat de materials recuperats (paper, plàstics, metalls, vidre, etc.) i costos de gestió de rebutjos.
- Base de dades de materials integrades, amb les seves característiques tècniques (densitats, corba granulomètrica, humitat).

2.7. Generació automàtica de documentació tècnica a partir del model

La plataforma permet generar automàticament documentació tècnica estructurada directament des de l'estat actual del model digital de la instal·lació. Aquesta generació és paramètrica: el contingut dels documents reflecteix en tot moment els valors actuals del model, sense necessitat d'actualització manual.

Els documents que es poden generar automàticament inclouen:

- Memòria descriptiva de la instal·lació (descripció de procés, diagrama de flux, equips principals, balanç de masses).
- Fitxes tècniques d'equips (paràmetres tècnics, dimensions, consums).
- Informe de balanç de masses (diagrama de fluxos de la instal·lació).
- Informe de simulació d'escenaris (comparativa de configuracions amb resultats tècnics i econòmics).
- Plec d'especificacions tècniques d'equips.

Els documents generats es poden exportar en formats estàndard, com per exemple Word i Excel. El sistema no requereix la descàrrega de plantilles



externes ni la intervenció tècnica del proveïdor per a generar documents del projecte.

2.8. Interoperabilitat BIM mitjançant estàndards oberts i generació paramètrica de models IFC

La plataforma permet la generació paramètrica, exportació i intercanvi de models digitals de la instal·lació en format obert IFC (Industry Foundation Classes, ISO 16739), garantint la interoperabilitat amb eines externes d'enginyeria, planificació i gestió d'infraestructures.

La generació del model IFC és paramètrica: els objectes tridimensionals de cada equip es generen automàticament a partir dels paràmetres tècnics definits al model de procés (tipus d'equip, dimensions, capacitat), sense que calgui el modelat manual en eines CAD o BIM externes.

El sistema compleix els següents requeriments específics:

- Generar automàticament la geometria tridimensional dels equips principals de la instal·lació (trómmes, cintes transportadores, separadors, etc.) a partir dels seus paràmetres tècnics, aplicant regles d'escalat dimensional en funció de la capacitat nominal de l'equip.
- Exportar el model complet de la instal·lació en format IFC, incloent la geometria dels equips, el seu posicionament en el layout de planta i els seus atributs tècnics associats.
- Mantenir la coherència semàntica entre el model de procés i el model espacial: els equips definits al model tècnic estan vinculats a la seva representació tridimensional en el layout de planta, de manera que qualsevol modificació del tipus o dimensions de l'equip al model de procés quedi reflectit al model IFC.
- Garantir que el model IFC exportat sigui compatible amb les principals plataformes de visualització i coordinació BIM del mercat (IFC 2x3 o superior).

La plataforma permet també la visualització integrada del layout 3D de la instal·lació directament a l'entorn web, sense haver d'utilitzar un software BIM extern per a revisar el model espacial.

3. ALLOTJAMENT I MANTENIMENT



Es requereix l'allotjament de l'aplicació, les bases de dades, el suport tècnic i el manteniment correctiu de l'aplicació Humara, que inclou el següent:

- Accés a la plataforma per fins a 5 usuaris (5 usuaris addicionals sense cost), amb els mòduls:
 - o Design Module
 - o Economic Module with Global Databases
 - o Autolayout & ·D Layout Copilot
 - o Internal Databases
- Accés a les bases de dades més extenses de plantes reals.
- Suport tècnic per a modelat de plantes:
 - o Acompanyament a la definició i modelat de les plantes de tractament.
 - o Construcció dels models a partir de la informació tècnica i operativa facilitada per AMB (caracterització de residus, capacitats, esquemes de procés, criteris de disseny, etc.)
 - o Configuració de les plantes com a plantilles base, de manera que es poden reutilitzar posteriorment per a:
 - Simulació d'escenaris.
 - Rèpliques de configuracions.
 - Anàlisi comparatius.
 - Recolzament al control i presa de decisions tècniques.
- Documentació descarregable en anglès i castellà.
- Lliurament de noves versions.
- Formació continuada sobre noves característiques i versions: inclou
 - o Una sessió de formació inicial orientada a:
 - Comprendre la lògica de funcionament de l'eina.
 - Aprendre a modificar, duplicar i analitzar els models existents.
 - Interpretar resultats i escenaris.
 - o Acompanyament inicial durant les primeres fases d'ús, resolent dubtes i assegurant una correcta adopció de la plataforma.
- Dissenys i projectes sense límit.
- Entorn de treball col·laboratiu, que permet:
 - o Treballar simultàniament sobre els mateixos projectes.
 - o Compartir models, escenaris i resultats.
 - o Mantenir una traçabilitat comú del treball tècnic realitzat.
 - o Simulacions il·limitades.



4. CLÀUSULES LEGALS

4.1. Seguretat

L'empresa adjudicatària o les persones físiques, actuant directament o indirectament sota la seva responsabilitat, no podran realitzar cap acció que comprometi els sistemes d'informació i comunicacions de l'AMB durant l'execució de l'eina.

4.2. Confidencialitat

L'empresa contractada s'obliga a no difondre i a guardar el més absolut secret de tota la informació a la qual tingui accés en compliment del present contracte, i a subministrar-la només a personal autoritzat per l'Àrea Metropolitana de Barcelona.

Qualsevol comunicat de premsa o inserció als mitjans de comunicació que el proveïdor realitzi referent al servei que presta a l'AMB haurà de ser aprovat prèviament pel client.

