

**PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PER A LA CONTRACTACIÓ DEL ENTORN D'INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL I UCI ESTESA DEL PROJECTE DE MILLORA I AJUDA A LA PRESA DE DECISIONS CLÍNiques DE L'ATENCIÓ INTEGRAL DEL PACIENT CRÍTIC EN L'HOSPITAL UNIVERSITARI DE BELLVITGE I EL CONSORCI CORPORACIÓ SANITÀRIA PARC TAULÍ**

---

**PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PER A LA CONTRACTACIÓ DE L'ENTORN D'INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL I UCI ESTESA DEL PROJECTE DE MILLORA I AJUDA A LA PRESA DE DECISIONS CLÍNiques DE L'ATENCIÓ INTEGRAL DEL PACIENT CRÍTIC EN L'HOSPITAL UNIVERSITARI DE BELLVITGE I EL CONSORCI CORPORACIÓ SANITÀRIA PARC TAULÍ**

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNiques PER A LA CONTRACTACIÓ DEL ENTORN D'INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL I UCI ESTESA DEL PROJECTE DE MILLORA I AJUDA A LA PRESA DE DECISIONS CLÍNiques DE L'ATENCIÓ INTEGRAL DEL PACIENT CRÍTIC EN L'HOSPITAL UNIVERSITARI DE BELLVITGE I EL CONSORCI CORPORACIÓ SANITÀRIA PARC TAULÍ

---

## Contingut

<b>1. Objecte.</b> .....	1
<b>2. Finançament.</b> .....	1
<b>3. Àmbit.</b> .....	2
<b>4. Abast de la contractació.</b> .....	4
<b>4.1. Desplegament d'una via d'entrenament d'algorismes d'IA.</b> .....	5
4.1.1. Servei d'entrenament d'algorismes sobre la Plataforma d'entrenament Corporativa Cloudera i implantació a l'entorn d'inferència. ....	5
4.1.2. Repositori de transferència i eina ETL. ....	9
<b>4.2. Implantació d'un entorn d'inferència.</b> .....	12
4.2.1. Infraestructura requerida per generar l'entorn d'inferència. ....	12
4.2.2. Desplegament d'un motor d'integració associat al entorn d'inferència. ....	16
4.2.3. Implantació d'un motor de processos associat al entorn d'inferència. ....	18
4.2.4. Desplegament d'una interfície web amb funcions de control i seguiment. ....	18
4.2.4.1. Panells de comandament i sistema d'alertes. ....	19
4.2.4.2. Eina de definició d'estats, regles i processos. ....	20
4.2.4.3. Consola de gestió i parametrització de l'estat dels diferents entorns. ....	21
<b>4.3. Servei de manteniment.</b> .....	21
<b>4.4. Servei de suport funcional.</b> .....	24
<b>4.5. Formació i material informatiu.</b> .....	25
<b>4.6. Organització i equip adscrit al projecte.</b> .....	26
<b>5. Planificació del projecte</b> .....	30
<b>6. Propietat intel·lectual.</b> .....	31
<b>7. Coordinació en matèria de prevenció de riscos laborals.</b> .....	32

**PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNiques PER A LA CONTRACTACIÓ DEL ENTORN D'INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL I UCI ESTESA DEL PROJECTE DE MILLORA I AJUDA A LA PRESA DE DECISIONS CLÍNiques DE L'ATENCIÓ INTEGRAL DEL PACIENT CRÍTIC EN L'HOSPITAL UNIVERSITARI DE BELLVITGE I EL CONSORCI CORPORACIÓ SANITÀRIA PARC TAULÍ**

---

**1. Objecte.**

L'objecte del contracte és el servei relatiu a la contractació de l'entorn d'intel·ligència artificial del projecte de millora i ajuda a la presa de decisions clíniques de l'atenció integral del pacient crític en l'Hospital Universitari de Bellvitge i el Consorci Corporació Sanitària Parc Taulí, que inclou el processament complex de les dades recollides mitjançant entorns que permetin desenvolupar, mantenir i executar alarmes intel·ligents i algorismes de suport a la presa de decisions clíniques, basats en el concepte de "UCI estesa", per millorar el *contínuum assistencial* del pacient crític i els seus familiars, així com la seva identificació anticipada.

**2. Finançament.**

Aquesta licitació, a més, ha optat a subvencions procedents del Programa Operatiu del Fons Europeu de Desenvolupament Regional (FEDER) de Catalunya 2014-2020 que impulsa la realització de projectes de compra pública d'innovació en el marc del Sistema Sanitari Integral d'utilització pública de Catalunya (SISCAT). Per aquest motiu el projecte s'emmarca en el Pla de Salut de Catalunya 2016-2020, L'Estratègia de recerca i innovació per a l'especialització intel·ligent de Catalunya (RIS3CAT) i el Programa de compra pública d'innovació de la RIS3CAT. Tanmateix aquesta licitació forma part del projecte de millora de l'atenció integral del pacient crític mitjançant una atenció precoç i continuada amb la implementació de solucions digitals innovadores), del que es va fer consulta preliminar publicada a la plataforma de contractació en data 26 de novembre de 2019 (CPM\_4\_2019\_CRITIC\_ConTAS) que es desglossa en diferents licitacions.

**PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNiques PER A LA CONTRACTACIÓ DEL ENTORN D'INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL I UCI ESTESA DEL PROJECTE DE MILLORA I AJUDA A LA PRESA DE DECISIONS CLÍNiques DE L'ATENCIÓ INTEGRAL DEL PACIENT CRÍTIC EN L'HOSPITAL UNIVERSITARI DE BELLVITGE I EL CONSORCI CORPORACIÓ SANITÀRIA PARC TAULÍ**

---

### **3. Àmbit.**

L'Hospital Universitari de Bellvitge (HUB en endavant), adscrit a l'actual licitació a través de l'entitat contractant (Institut Català de la Salut; ICS), representa un àrea de referència comunitària per a 1.5 M d'habitants adults de l'àrea metropolitana Sud. La seva àrea de Cures Intensives disposa de 5 unitats compostes per 8 llits cadascuna. En aquestes unitats s'ingressen pacients amb necessitats de cures intensives i d'alta monitorització, donant servei a diverses especialitats mèdiques i quirúrgiques. Actualment, tota aquesta atenció i control, amb identificació i registre de variables, es produeix a través del sistema d'integració de senyals biomèdiques dels pacients ingressats en les unitats de crítics i el sistema de gestió clínica departamental del servei de Medicina Intensiva. La informació generada, juntament amb el sistema de gestió assistencial de l'Hospital, el sistema d'informació de Laboratori i el sistema d'informació de Farmàcia, garanteixen un cúmul de dades explotable en relació a l'estat i evolució dels pacients crítics.

El Consorci Corporació Sanitària Parc Taulí (CCSPT en endavant) està situat a Sabadell, i té una àrea de referència comunitària de 394.000 habitants de 9 municipis del Vallès Occidental Est que, si l'ampliem en atenció a patologia complexa, augmenta a 432.000 habitants (Dades població de referència 2018 del Servei Català de la Salut). L'Àrea de Pacient Crític disposa de 30 llits dividits en dues unitats funcionals que atenen per separat 16 llits de pacients crítics i 14 llits de pacients semicrítics, en funció de la complexitat dels pacients i la necessitat de cures i vigilància per part dels professionals. Conseqüentment, els pacients estan ubicats en dues àrees diferents segons el nivell de gravetat i complexitat. Actualment es disposa de llits addicionals de cures intensives per a donar resposta a la pandèmia, i en un futur pròxim s'ampliarà la capacitat assistencial amb un total de 48 llits de crítics d'adults. Ambdues unitats són portades pel mateix equip de professionals, que depenen de l'àrea de Pacient Crític. L'àrea presta atenció i cures a pacients crítics de totes les especialitats tant mèdiques com

**PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNiques PER A LA CONTRACTACIÓ DEL ENTORN D'INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL I UCI ESTESA DEL PROJECTE DE MILLORA I AJUDA A LA PRESA DE DECISIONS CLÍNiques DE L'ATENCIÓ INTEGRAL DEL PACIENT CRÍTIC EN L'HOSPITAL UNIVERSITARI DE BELLVITGE I EL CONSORCI CORPORACIÓ SANITÀRIA PARC TAULÍ**

---

quirúrgiques. La complexitat dels pacients atesos és alta (APACHE II 16). Si analitzem per patologies, sobretot s'atenen pacients politraumàtics, inclosos els neurocrítics, coronaris, sèptics, postoperats complexos, i val a dir que, com a tret diferencial, també disposa de bases concertades amb el Servei d'Emergències Mèdiques terrestre així com una base aèria per al trasllat de pacients crítics de tot Catalunya, tant diürn com nocturn.

El model de sistemes d'informació corporatiu proposa una solució d'infraestructura i informàtica per a aquests tipus d'unitat. Disposant d'un entorn on integrar i executar, de forma automàtica i puntual, alarmes i algorismes intel·ligents definits i entrenats (sobre un entorn corporatiu) amb dades dels diferents Sistemes d'Informació dels dos centres i dels sistemes Corporatius, s'obrirà pas a una nova eina de suport a la presa de decisions clíniques. La detecció precoç de situacions crítics, amb garanties de poder facilitar la tasca dels professionals assistencials, millorarà així els processos de cures intensives.

Les principals funcionalitats que s'han d'abastar en el projecte són:

- Definició de grups de treball per desenvolupar i validar nous algorismes de detecció precoç sobre la plataforma *on cloud* corporativa (Cloudera), que permet albergar, de forma anònima, l'històric de les variables d'interès definides pels intensivistes i portar a terme la definició i l'entrenament d'algorismes d'intel·ligència artificial sota els requisits definits pel CatSalut (coordinació entre equips tècnics i funcionals).
- Específicament al **HUB**, implantació d'un repositori de transferència *on premise* que permeti una càrrega esglaonada a través d'ETLs entre els Sistemes d'Informació del Hospital (DataLake) i la Plataforma Corporativa Cloudera (emmagatzemament transitori del conjunt de dades d'interès dels pacients amb estada a les Unitats de Cures Intensives).

**PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNiques PER A LA CONTRACTACIÓ DEL ENTORN D'INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL I UCI ESTESA DEL PROJECTE DE MILLORA I AJUDA A LA PRESA DE DECISIONS CLÍNiques DE L'ATENCIÓ INTEGRAL DEL PACIENT CRÍTIC EN L'HOSPITAL UNIVERSITARI DE BELLVITGE I EL CONSORCI CORPORACIÓ SANITÀRIA PARC TAULÍ**

---

- Desenvolupament d'un entorn d'inferència *on premise* a temps-real basat en la tipificació dels pacients (tractament del conjunt de dades d'interès dels pacients actius i dels models d'intel·ligència artificial entrenats).
- Específicament al **HUB**, recollida automàtica a temps-real de les variables d'interès associades al curs clínic dels pacients actius (motor d'integració amb l'equipament i les infraestructures mèdiques i informàtiques del HUB).
- Desenvolupament de la interpretació i l'execució de processos de forma automàtica i puntual envers un conjunt de regles definides (motor de processos).
- Confecció d'un motor d'alarmes i alertes de suport a la decisió clínic amb una visió a dos nivells: genèric per unitat i individualitzat per pacient (basats en algorismes preventius i amb integració amb els Sistemes d'Informació dels dos centres).
- Monitoratge de l'estat de tots els entorns i sistemes implantats, incloent una recollida de tots els processos i registres produïts (gestió i control dels diferents sistemes implantats).

#### **4. Abast de la contractació.**

A continuació es detallen el conjunt de serveis i prestacions d'obligat compliment, necessaris per establir una via òptima que permeti l'entrenament d'algorismes d'intel·ligència artificial sobre la Plataforma Corporativa Cloudera i la creació d'un entorn d'inferència amb infraestructures i connexions pròpies que permeti la integració dels models generats. L'adjudicatari tindrà la obligatorietat de gestionar adequadament totes les fases definides per la correcta configuració i utilització dels entorns i sistemes dins les Unitats de Cures Intensives i els Sistemes d'informació dels dos centres, així com dels sistemes Corporatius, essent el

**PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNiques PER A LA CONTRACTACIÓ DEL ENTORN D'INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL I UCI ESTESA DEL PROJECTE DE MILLORA I AJUDA A LA PRESA DE DECISIONS CLÍNiques DE L'ATENCIÓ INTEGRAL DEL PACIENT CRÍTIC EN L'HOSPITAL UNIVERSITARI DE BELLVITGE I EL CONSORCI CORPORACIÓ SANITÀRIA PARC TAULÍ**

---

responsable d'oferir un servei de desenvolupament, integració, operació, monitoratge i manteniment de les propostes ofertes.

En aquesta mateixa línia, també es contempla la part de gestió del canvi i formació, on es crearà tot el material comunicatiu, informatiu i formatiu de la gestió del entorn i els seus subsistemes, necessari per la correcta utilització per part dels professionals clínics i tècnics, i per la posterior fase de transició del servei. L'adjudicatari desenvoluparà totes les tasques especificades en el present plec de condicions, seguint les indicacions i els temps presentats en la secció 5. *Planificació del projecte*, independentment de la documentació existent dels aplicatius i dels sistemes objecte de la present contractació.

#### **4.1. Desplegament d'una via d'entrenament d'algorismes d'IA.**

##### **4.1.1. Servei d'entrenament d'algorismes sobre la Plataforma d'entrenament Corporativa Cloudera i implantació a l'entorn d'inferència.**

La Plataforma Corporativa Cloudera disposa d'un repositori històric tipus DataLake escalable que permet l'emmagatzematge i el tractament del conjunt de dades de major interès, definides pels professionals clínics, necessàries per desenvolupar sistemes de processos basats en algorismes de prevenció precoç. La Plataforma Cloudera integra un entorn d'entrenament, obert a col·laboradors sota llicència (4.233,87€ usuari/any), de creació i validació d'algorismes d'intel·ligència artificial que puguin servir com a models predictius de suport a la presa de decisions clíniques sota els criteris de qualitat definits pel CatSalut. Es posen a disposició múltiples llenguatges de programació i llibreries de creació d'algorismes predictius basats en Machine

**PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PER A LA CONTRACTACIÓ DEL ENTORN D'INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL I UCI ESTESA DEL PROJECTE DE MILLORA I AJUDA A LA PRESA DE DECISIONS CLÍNiques DE L'ATENCIÓ INTEGRAL DEL PACIENT CRÍTIC EN L'HOSPITAL UNIVERSITARI DE BELLVITGE I EL CONSORCI CORPORACIÓ SANITÀRIA PARC TAULÍ**

---

Learning i Deep Learning. L'adjudicatari assumirà el cost de 2 llicències per la Plataforma Corporativa Cloudera, corresponents als dos hospitals (HUB i CCSPT).

Dins l'abast de la present contractació, s'engloba la definició i disposició, per part de l'adjudicatari, d'un equip de DataScientists (veure secció 6: Organització i equip adscrit al projecte) que defineixin, en col·laboració amb intensivistes de les Unitats de Cures

**PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNiques PER A LA CONTRACTACIÓ DEL ENTORN D'INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL I UCI ESTESA DEL PROJECTE DE MILLORA I AJUDA A LA PRESA DE DECISIONS CLÍNiques DE L'ATENCIÓ INTEGRAL DEL PACIENT CRÍTIC EN L'HOSPITAL UNIVERSITARI DE BELLVITGE I EL CONSORCI CORPORACIÓ SANITÀRIA PARC TAULÍ**

---

Intensives dels dos centres, el conjunt de variables d'interès per desenvolupar models predictius en, com a mínim els següents casos d'us:

**Obligatori:**

- Predicció weaning reeixit:
  - Risc de reintubació en les següents 48h a la extubació, segons valors variables estàtiques i detectades al moment de la prova de respiració espontània.
- Predicció durada estada a UCI:
  - Predicció de l'estada a UCI als primers dies, segons estat al moment de l'ingrés i al tercer dia (<7 dies / >7 dies).

**Opcionals:**

- Xoc:
  - Predicció xoc en les següents 8h-12h segons monitorització contínua (No risc xoc / Risc xoc / Xoc).
- Aturada cardiorespiratòria
- Coma
- Insuficiència respiratòria
- Predicció del delírium:
  - Predicció de l'aparició de delírium a les 24h següents (No risc delirium / Risc delirium / Delirium).
- Previsió alta:
  - Valoració diària de la possibilitat d'alta a planta (Altable/No altable).

**PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNiques PER A LA CONTRACTACIÓ DEL ENTORN D'INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL I UCI ESTESA DEL PROJECTE DE MILLORA I AJUDA A LA PRESA DE DECISIONS CLÍNiques DE L'ATENCIÓ INTEGRAL DEL PACIENT CRÍTIC EN L'HOSPITAL UNIVERSITARI DE BELLVITGE I EL CONSORCI CORPORACIÓ SANITÀRIA PARC TAULÍ**

---

L'equip de DataScientists de l'adjudicatari serà responsable del desenvolupament i entrenament d'algorismes predictius dins la Plataforma Corporativa Cloudera a través de:

- Procés de tractament, neteja, normalització i harmonització de les dades del DataLake històric de la Plataforma *on cloud* Corporativa Cloudera.
- Aplicar mètodes de correcció de dades perdudes o errònies on sigui possible.
- Anàlisi exploratori de comprensió de la dada en col·laboració amb professionals clínics.
- Proposta d'un conjunt d'algorismes de Machine Learning o Deep Learning més convenients, i entrenament d'aquests.
- Avaluació i validació del model més òptim segons criteris de qualitat definits pel CatSalut.
- Reentrenament a demanda del model amb les noves dades de pacients que han finalitzat la seva estada a la UCI.

L'adjudicatari s'encarregarà de gestionar la integració dels algorismes predictius més òptims, generats per a cada cas d'ús, dins l'entorn d'inferència definit en el marc d'aquesta licitació i vetllarà pel seu correcte funcionament i execució a través del motor BPM descrit a la secció: "4.2.3. *Implantació d'un motor de processos associat al entorn d'inferència*". Es requereix addicionalment que els models exportats de la plataforma corporativa Cloudera s'executin encapsulats en contenidors compatibles amb Docker. Cada model s'encapsularà en un contenidor. L'adjudicatari desenvoluparà també una interfície API REST (inclosa en cada contenidor) per permetre la interacció durant la inferència de la resta d'elements amb els models ja entrenats. Per cada

**PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNiques PER A LA CONTRACTACIÓ DEL ENTORN D'INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL I UCI ESTESA DEL PROJECTE DE MILLORA I AJUDA A LA PRESA DE DECISIONS CLÍNiques DE L'ATENCIÓ INTEGRAL DEL PACIENT CRÍTIC EN L'HOSPITAL UNIVERSITARI DE BELLVITGE I EL CONSORCI CORPORACIÓ SANITÀRIA PARC TAULÍ**

---

model òptim generat, l'adjudicatari confeccionarà un informe detallat que descriu tot el procés de modelització de l'algorisme d'intel·ligència artificial: el conjunt de models testejats, les parametritzacions corresponents a cada model, i els criteris d'exclusió i acceptació d'aquests segons els criteris de qualitat definits pel CatSalut (veure "secció 4.5. Formació i material informatiu"). El reentrenament dels algorismes es realitzarà dins la Plataforma Corporativa Cloudera sota demanda.

#### **4.1.2. Repositori de transferència i eina ETL.**

En específic pel **HUB**, amb la finalitat de garantir un traspàs fluït entre els Sistemes d'Informació de l'Hospital i la Plataforma Corporativa Cloudera, l'adjudicatari serà el responsable del desenvolupament, la implantació, la instal·lació del hardware i el manteniment d'un repositori de transferència *on premise* dins l'entorn de l'hospital, on emmagatzemar, de forma transitòria, el conjunt de variables d'interès definides pels intensivistes. En primera instància, es farà una càrrega dels registres històrics d'aquells pacients que hagin conclòs el seu curs clínic a les Unitats de Cures Intensives. Posteriorment, s'emmagatzemaran el conjunt de variables d'interès dels pacients amb curs obert. A l'inici del projecte, s'acordarà amb l'adjudicatari i el CatSalut l'estratègia de transferència de dades des del repositori de transferència a la Plataforma Corporativa Cloudera.

Aquest repositori disposarà d'integració amb Python Scripting o Pentaho Data Integration com a eina ETL, treballant sobre llenguatge SQL, per permetre la definició i execució de transferències sota demanda entre i) els Sistemes d'Informació de l'Hospital i el repositori de transferència, i entre ii) el repositori de transferència i el repositori històric de la Plataforma Corporativa Cloudera (incorporant un procés

**PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PER A LA CONTRACTACIÓ DEL ENTORN D'INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL I UCI ESTESA DEL PROJECTE DE MILLORA I AJUDA A LA PRESA DE DECISIONS CLÍNiques DE L'ATENCIÓ INTEGRAL DEL PACIENT CRÍTIC EN L'HOSPITAL UNIVERSITARI DE BELLVITGE I EL CONSORCI CORPORACIÓ SANITÀRIA PARC TAULÍ**

---

d'anonimització de les dades per garantir la confidencialitat dels pacients).  
L'adjudicatari posarà a disposició un tècnic especialista en l'eina ETL proposada.

Recollida i emmagatzematge de tot procés i registre produït dins del repositori de transferència. Inclusió del hardware necessari per adequar la instal·lació del repositori de transferència a l'entorn del HUB, afegint nodes de l'oferta proposada dins la granja VMWare virtualitzada del centre, i assumint l'ampliació de la cabina

**PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNiques PER A LA CONTRACTACIÓ DEL ENTORN D'INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL I UCI ESTESA DEL PROJECTE DE MILLORA I AJUDA A LA PRESA DE DECISIONS CLÍNiques DE L'ATENCIÓ INTEGRAL DEL PACIENT CRÍTIC EN L'HOSPITAL UNIVERSITARI DE BELLVITGE I EL CONSORCI CORPORACIÓ SANITÀRIA PARC TAULÍ**

---

dels Sistemes d'Informació de l'Hospital. Un node queda definit amb les característiques mínimes següents:

- Sistema Operatiu Linux amb base de dades de tipus relacional.
- Servidor amb 1U d'alçada enrackable, incloent guies i braç per estesa de cables.
- 2 processadors Intel de 2,8 GHz de 20 nuclis. Es requereix que els processadors siguin del fabricant Intel per garantir la compatibilitat del programari instal·lat en les màquines virtuals ja existents al HUB.
- 256 GB de RAM DDR4.
- 2 discos DX1/200 S5 Value SSD 1.92TB DWPD1 2.5"
- 2 ports HBA de Fibre Channel de 32 Gb.
- 4 ports de xarxa de 25 GbE.
- Fonts d'alimentació redundants.
- Ha d'incloure consola d'administració remota (tipus iDrac, ILO o similar) per la gestió i monitorització, amb totes les llicències incloses
- Ha de complir la matriu de compatibilitat de Vmware.
- Manteniment inclòs durant la vigència del contracte amb temps de resposta 8x5.
- Servei de monitorització d'averies 24x7 amb comunicació automàtica d'incidències al suport tècnic del fabricant i al client (enviament d'alarmes via email).
- 4 gbics/adaptadors de 25 GbE pels equips de xarxa Nexus amb codi SFP-25-G-SR-S.

**PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNiques PER A LA CONTRACTACIÓ DEL ENTORN D'INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL I UCI ESTESA DEL PROJECTE DE MILLORA I AJUDA A LA PRESA DE DECISIONS CLÍNiques DE L'ATENCIÓ INTEGRAL DEL PACIENT CRÍTIC EN L'HOSPITAL UNIVERSITARI DE BELLVITGE I EL CONSORCI CORPORACIÓ SANITÀRIA PARC TAULÍ**

---

En referència a aquest punt, en específic al **CCSTP**, es disposa del motor d'integracions IRIS Data Platform, que disposa tant de les eines ETL com la possibilitat d'implementar el repositori de transferència. Es valorarà el coneixement d'aquesta eina, de cara a la utilització de la mateixa per aquest punt. A l'inici del projecte s'haurà d'acordar amb l'adjudicatari la estratègia d'implantació amb la possibilitat d'una realització conjunta d'aquesta fase, proporcionant l'adjudicatari els elements de anàlisi i disseny, i col·laborant a la implementació sobre el motor d'integracions corporatiu del CCSPT.

#### **4.2. Implantació d'un entorn d'inferència.**

##### **4.2.1. Infraestructura requerida per generar l'entorn d'inferència.**

L'adjudicatari serà el responsable del desenvolupament, la implantació, la instal·lació del hardware i el manteniment dels sistemes i subsistemes d'un entorn d'inferència *on premise* dins l'entorn dels dos centres, amb la funció d'emmagatzemar i tractar, transitòriament, dades d'interès de la vida clínica dels pacients ingressats en les Unitats de Cures Intensives. També serà d'obligat compliment la integració dels algorismes més òptims, modelitzats a la Plataforma d'entrenament Corporativa Cloudera, dins el middleware de l'entorn d'inferència mitjançant un encapsulament en contenidors compatibles amb Docker amb la inclusió d'una interfície API REST. L'adjudicatari haurà d'assegurar la capacitat de l'entorn d'inferència per executar automàticament els algorismes d'IA, fent ús de les últimes dades enregistrades als Sistemes d'Informació dels dos centres, o puntualment sota directrius de processos prèviament definits.

Inclusió del hardware necessari per adequar la instal·lació de l'entorn d'inferència dins l'entorn dels dos centres, afegint nodes de l'oferta proposada dins les granges VMWare virtualitzades d'aquests, i assumint l'ampliació de les cabines dels Sistemes d'Informació dels dos centres. El maquinari definit servirà per executar, als dos

**PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PER A LA CONTRACTACIÓ DEL ENTORN D'INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL I UCI ESTESA DEL PROJECTE DE MILLORA I AJUDA A LA PRESA DE DECISIONS CLÍNiques DE L'ATENCIÓ INTEGRAL DEL PACIENT CRÍTIC EN L'HOSPITAL UNIVERSITARI DE BELLVITGE I EL CONSORCI CORPORACIÓ SANITÀRIA PARC TAULÍ**

---

centres, tots els elements addicionals descrits en la secció 4.2 *Implantació d'un entorn d'inferència*, a excepció del motor d'integració, on CCSTP ja disposa del motor

**PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNiques PER A LA CONTRACTACIÓ DEL ENTORN D'INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL I UCI ESTESA DEL PROJECTE DE MILLORA I AJUDA A LA PRESA DE DECISIONS CLÍNiques DE L'ATENCIÓ INTEGRAL DEL PACIENT CRÍTIC EN L'HOSPITAL UNIVERSITARI DE BELLVITGE I EL CONSORCI CORPORACIÓ SANITÀRIA PARC TAULÍ**

---

d'integracions IRIS Data Platform. Un node queda definit amb les característiques mínimes següents:

- Hospital Universitari de Bellvitge:
  - Sistema Operatiu Linux.
  - Servidor amb 1U d'alçada enrackable, incloent guies i braç per estesa de cables.
  - 2 processadors Intel de 2,8 GHz de 32 nuclis. Es requereix que els processadors siguin del fabricant Intel per garantir la compatibilitat del programari instal·lat en les màquines virtuals ja existents al HUB.
  - 800 GB de RAM DDR4.
  - 2 discos DX1/200 S5 Value SSD 1.92TB DWPD1 2.5"
  - 2 ports HBA de Fibre Channel de 32 Gb.
  - 4 ports de xarxa de 25 GbE.
  - Fonts d'alimentació redundants.
  - Ha d'incloure consola d'administració remota (tipus iDrac, ILO o similar) per la gestió i monitorització, amb totes les llicències incloses
  - Ha de complir la matriu de compatibilitat de Vmware.
  - Manteniment inclòs durant la vigència del contracte amb temps de resposta 24x7 amb 4 hores.
  - Servei de monitorització d'averies 24x7 amb comunicació automàtica d'incidències al suport tècnic del fabricant i al client (enviament d'alarmes via email).
  - 4 gbics/adaptadors de 25 GbE pels equips de xarxa Nexus amb codi SFP-25-G-SR-S.

**PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNiques PER A LA CONTRACTACIÓ DEL ENTORN D'INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL I UCI ESTESA DEL PROJECTE DE MILLORA I AJUDA A LA PRESA DE DECISIONS CLÍNiques DE L'ATENCIÓ INTEGRAL DEL PACIENT CRÍTIC EN L'HOSPITAL UNIVERSITARI DE BELLVITGE I EL CONSORCI CORPORACIÓ SANITÀRIA PARC TAULÍ**

---

- Consorci Corporació Sanitaria Parc Taulí:
  - 4 Servidors amb 1U d'alçada enrackable, incloent guies i braç per estesa de cables.
  - 2 processadors Intel de 2,8 GHz de 24 nuclis. Es requereix que els processadors siguin del fabricant Intel per garantir la compatibilitat del programari instal·lat en les màquines virtuals ja existents al CCSPT
  - 768 GB de RAM DDR4.
  - 2 discos SSD de 450 GB connectables en calent.
  - 2 ports HBA de Fibre Channel de 32 Gb.
  - 4 ports de xarxa de 25 GbE.
  - Fonts d'alimentació redundants.
  - Ha d'incloure consola d'administració remota (tipus iDrac, ILO o similar) per la gestió i monitorització, amb totes les llicències incloses.
  - Ha de complir la matriu de compatibilitat de Vmware.
  - Manteniment inclòs durant la vigència del contracte.
  - Servei de monitorització 24x7 amb comunicació automàtica d'incidències al suport tècnic del fabricant.

Adicionalment, pel **CCSPT** cal la inclusió del hardware necessari per adequar la instal·lació de l'entorn de backup de l'hospital, afegint un nou servidor amb espai.

Un node queda definit amb les característiques mínimes següents:

- Servidor amb 2U d'alçada enrackable, incloent guies i braç per estesa de cables.
- 2 processadors Intel de 2,8 GHz de 12 nuclis.
- 192 GB de RAM DDR4.

**PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNiques PER A LA CONTRACTACIÓ DEL ENTORN D'INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL I UCI ESTESA DEL PROJECTE DE MILLORA I AJUDA A LA PRESA DE DECISIONS CLÍNiques DE L'ATENCIÓ INTEGRAL DEL PACIENT CRÍTIC EN L'HOSPITAL UNIVERSITARI DE BELLVITGE I EL CONSORCI CORPORACIÓ SANITÀRIA PARC TAULÍ**

---

- 2 discos SSD de 480 GB read intensive connectables en calent.
- 8 discos SSD de 480 GB mix-use.
- Ampliació de 50 discos 8 TB SATA 7,2 K (interns o amb safata d'ampliació).
- 2 ports HBA de Fibre Channel de 32 Gb.
- 4 ports de xarxa de 25 GbE.
- Fonts d'alimentació redundants.
- Ha d'incloure consola d'administració remota (tipus iDrac, ILO o similar) per la gestió i monitorització, amb totes les llicències incloses
- Manteniment inclòs durant la vigència del contracte.
- Servei de monitorització 24x7 amb comunicació automàtica d'incidències al suport tècnic del fabricant.

**4.2.2. Desplegament d'un motor d'integració associat al entorn d'inferència.**

En específic pel **HUB**, l'adjudicatari serà responsable de la implantació d'un motor d'integració, incorporat a l'entorn d'inferència, que permeti la recollida automàtica i

**PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNiques PER A LA CONTRACTACIÓ DEL ENTORN D'INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL I UCI ESTESA DEL PROJECTE DE MILLORA I AJUDA A LA PRESA DE DECISIONS CLÍNiques DE L'ATENCIÓ INTEGRAL DEL PACIENT CRÍTIC EN L'HOSPITAL UNIVERSITARI DE BELLVITGE I EL CONSORCI CORPORACIÓ SANITÀRIA PARC TAULÍ**

---

a temps real de les variables d'interès enregistrades als Sistemes d'Informació de l'Hospital i altres Sistemes d'Informació Corporatius:

- SAP ARGOS, SILICON, GACELA, MODULAB, INFINITY, Sistema d'Integració de senyals Biomèdiques

Així com als equipaments de tercers a través de missatgeria estàndard:

- Integracions amb aplicatius propis i de tercers.
- Incorporació d'integracions via web-services.
- Missatgeria HL7.
- Integracions via API-REST.

Les integracions hauran d'assegurar les mateixes transformacions realitzades a través de les ETLs executades en el repositori de transferència. La gestió i la parametrització del motor d'integració es durà a terme a través d'una consola de gestió integrada en una interfície web. Es durà a terme la recollida i emmagatzematge del conjunt de processos i registres associats al motor d'integració.

En referència a aquest punt, **CCSPT** disposa del motor d'integracions IRIS Data Platform, que disposa de les capacitats relatives a aquest apartat. Es valorarà el coneixement d'aquesta eina, de cara a la utilització de la mateixa per aquest punt. A l'inici del projecte s'haurà d'acordar amb l'adjudicatari la estratègia d'implantació amb la possibilitat d'una realització conjunta d'aquesta fase, proporcionant l'adjudicatari els elements de anàlisi i disseny, i col·laborant a la implementació sobre

**PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNiques PER A LA CONTRACTACIÓ DEL ENTORN D'INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL I UCI ESTESA DEL PROJECTE DE MILLORA I AJUDA A LA PRESA DE DECISIONS CLÍNiques DE L'ATENCIÓ INTEGRAL DEL PACIENT CRÍTIC EN L'HOSPITAL UNIVERSITARI DE BELLVITGE I EL CONSORCI CORPORACIÓ SANITÀRIA PARC TAULÍ**

---

el motor d'integracions corporatiu (DataLake IRIS Data Platform) del CCSPT, així com altres Sistemes d'Informació i Sistemes d'Informació Corporatius:

- HCIS, SAP HANA, SmartLis, Atlas, SISDI, CHA, Sistemes d'integració de senyals biomèdiques

**4.2.3. Implantació d'un motor de processos associat al entorn d'inferència.**

Instauració d'un motor de processos (Business Process Management; BPM), incorporat dins l'entorn d'inferència. L'adjudicatari aportarà el desenvolupament i integració d'un servei de creació i modificació de processos que permeti l'execució puntual i automàtica (davant una casuística prèviament definida) de diferents processos, execucions i algorismes d'intel·ligència artificial prèviament entrenats a la Plataforma Corporativa Cloudera. S'inclourà i s'emmagatzemarà un registre dels processos que tenen lloc a través del motor de processos de l'entorn d'inferència, visualitzant-se a través d'una consola de gestió integrada en una interfície web.

Durant el projecte, l'adjudicatari haurà de fer la proposta per a la implementació dels codis d'actuació en malalties "temps dependents" següents: Codi Sepsis, Codi Ictus, Codi politraumàtic i Codi Infart. Aquesta proposta haurà de contenir el disseny i el plantejament d'aquesta implementació sobre la plataforma adjudicada a aquesta licitació, per tal de garantir que la plataforma té la capacitat de respondre a aquesta necessitat.

**4.2.4. Desplegament d'una interfície web amb funcions de control i seguiment.**

És d'obligat compliment que l'adjudicatari dugui a terme la configuració, l'adaptació, el manteniment i la integració, en els monitors de les Unitats de Cures Intenses i els

**PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNiques PER A LA CONTRACTACIÓ DEL ENTORN D'INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL I UCI ESTESA DEL PROJECTE DE MILLORA I AJUDA A LA PRESA DE DECISIONS CLÍNiques DE L'ATENCIÓ INTEGRAL DEL PACIENT CRÍTIC EN L'HOSPITAL UNIVERSITARI DE BELLVITGE I EL CONSORCI CORPORACIÓ SANITÀRIA PARC TAULÍ**

---

Sistemes d'Informació dels dos centres, d'una interfície web associada a l'entorn d'inferència, que integri panells de comandament de seguiment, control i acompliment dels processos assistencials del sistema. Recollida i emmagatzematge de tot procés i registre produït dins de la interfície web.

4.2.4.1. Panells de comandament i sistema d'alertes.

Panells interactius que continguin el llistat de pacients en UCI, classificats segons risc a través d'una escala cromàtica, juntament amb el conjunt d'alertes de risc d'evolució cap als casos d'ús definits.

- Individualment, cada pacient disposarà d'un visor de corbes d'aquelles variables considerades més rellevants. S'expressarà, a través d'una escala cromàtica, el risc d'evolució cap a algun dels casos d'ús definits pels professionals clínics establerts al punt 4.1.1.
- El càlcul del risc estarà basat en els algorismes d'intel·ligència artificial més òptims prèviament entrenats a la Plataforma d'entrenament Corporativa Cloudera. Els models predictius s'executaran a l'entorn d'inferència de forma puntual o automàtica amb una cadència especificada.
- Davant la predicció d'evolució cap a un cas de risc, apareixerà una alerta a la interfície web, que quedarà recollida en un panell d'alarmes i alertes. En quant

**PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PER A LA CONTRACTACIÓ DEL ENTORN D'INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL I UCI ESTESA DEL PROJECTE DE MILLORA I AJUDA A LA PRESA DE DECISIONS CLÍNiques DE L'ATENCIÓ INTEGRAL DEL PACIENT CRÍTIC EN L'HOSPITAL UNIVERSITARI DE BELLVITGE I EL CONSORCI CORPORACIÓ SANITÀRIA PARC TAULÍ**

---

es produeixi un canvi en el risc predit, s'enviarà una notificació als dispositius mòbils dels intensivistes a càrrec.

- A través del quadre d'alertes es mostrarà una visió generalitzada de l'estat actual de les UCIs.

#### 4.2.4.2. Eina de definició d'estats, regles i processos.

Confecció i implantació d'una eina dins la interfície web de l'entorn d'inferència que permeti caracteritzar un conjunt de regles sobre les quals definir un grup de processos. S'estratificarà l'estat dels pacients en UCI per a cada cas d'ús, dissenyant trajectòries (roadmaps) de regles i processos. Un cop definits els processos, aquests s'executaran de forma puntual o automàtica en el motor de processos de l'entorn d'inferència.

Per detectar pacients en risc dins el concepte d'UCI estesa s'haurà de crear un sistema d'alerta precoç basat en el protocol Medical Emergency Team, MET amb paràmetres bàsicament clínics, que permetin la detecció i la valoració precoç d'un pacient en risc d'empitjorament. Aquest sistema d'alerta precoç inclourà també dades de laboratori.

Així doncs, aquesta integració consisteix en que els valors que el personal infermer registri al HIS, juntament amb valors de laboratori, es tradueixi en una classificació d'EAP i es transmeti automàticament en la monitorització remota amb una escala de codis de colors (per exemple vermell, taronja, verd) i automatitzar les accions

**PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNiques PER A LA CONTRACTACIÓ DEL ENTORN D'INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL I UCI ESTESA DEL PROJECTE DE MILLORA I AJUDA A LA PRESA DE DECISIONS CLÍNiques DE L'ATENCIÓ INTEGRAL DEL PACIENT CRÍTIC EN L'HOSPITAL UNIVERSITARI DE BELLVITGE I EL CONSORCI CORPORACIÓ SANITÀRIA PARC TAULÍ**

---

associades. Així, d'un cop d'ull, es pot veure la situació dels pacients que hi ha en risc de deteriorament i en quin grau estan.

Exemple de protocol d'escalament per l'escala d'alerta precoç:

EAP	Freqüència mínima d'observació	Acció del BPM
3-5	Cada 4 hores	Informar infermer responsable
6	Cada 4 hores	Informar al metge per resposta del facultatiu en menys d'1 hora.
7-8	Cada hora	Informar al metge per resposta de facultatiu abans de 30'. Considerar monitoratge continu
>9	Cada 30 minuts	Informar al metge i equip UCI per acció abans de 15'. Començar monitoratge continu

**4.2.4.3. Consola de gestió i parametrització de l'estat dels diferents entorns.**

Confecció i implantació d'una eina de gestió, parametrització, i control de l'estat de l'entorn d'inferència, així com del subconjunt d'eines i motors incloses en aquests (aspecte restringit i només visible per a professionals tècnics).

**4.3. Servei de manteniment.**

L'adjudicatari serà el responsable de portar un manteniment preventiu, correctiu i evolutiu del tots els entorns i els sistemes implantats (equipament, software, maquinari, programari i evolutius detallats en les seccions 4.1. *Desplegament d'una via d'entrenament d'algorismes d'IA* i 4.2. *Implantació d'un entorn d'inferència*). Tot

**PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PER A LA CONTRACTACIÓ DEL ENTORN D'INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL I UCI ESTESA DEL PROJECTE DE MILLORA I AJUDA A LA PRESA DE DECISIONS CLÍNiques DE L'ATENCIÓ INTEGRAL DEL PACIENT CRÍTIC EN L'HOSPITAL UNIVERSITARI DE BELLVITGE I EL CONSORCI CORPORACIÓ SANITÀRIA PARC TAULÍ**

---

l'equipament, connexions i sistemes subministrats, així com els serveis i tot el programari inclòs dins del marc de l'actual licitació disposaran d'una garantia de suport (reparació, incidències, etc.) i manteniment mínim corresponent a la vigència del contracte.

Entenent com a manteniment preventiu aquelles accions adreçades a prevenir i evitar, en la mesura del que es considera raonable, el mal funcionament del repositori de transferència o d'algun dels subsistemes inclosos al entorn d'inferència. Les activitats incloses en aquest manteniment seran com a mínim les següents:

- Anàlisi d'impacte per canvi de versions de sistema operatiu o base de dades.
- Anàlisi d'impacte per canvi de versions de les eines i motors implantats.
- Anàlisi d'impacte per canvi de versions i funcionalitats dels Sistemes d'Informació dels dos centres i els Sistemes d'Informació Corporatiu.

Entenent com a manteniment correctiu aquelles accions desencadenades per una incidència, mal funcionament o error del entorn i subsistemes implantats que impedeixin l'ús del mateix i que s'adrecin a la correcció de les mateixes. Les activitats incloses en aquest manteniment seran com a mínim les següents:

- Diagnosi de la incidència.
- Anàlisi funcional i tècnic de la solució.
- Aplicació de les modificacions necessàries en la correcció del codi o l'actualització de les parametritzacions existents.
- Realització dels tests i proves tècniques i funcionalitats de les correccions realitzades.
- Migració de dades en cas de ser necessari. Validació del procés de migració.
- Documentació exhaustiva de les accions realitzades.

**PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PER A LA CONTRACTACIÓ DEL ENTORN D'INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL I UCI ESTESA DEL PROJECTE DE MILLORA I AJUDA A LA PRESA DE DECISIONS CLÍNiques DE L'ATENCIÓ INTEGRAL DEL PACIENT CRÍTIC EN L'HOSPITAL UNIVERSITARI DE BELLVITGE I EL CONSORCI CORPORACIÓ SANITÀRIA PARC TAULÍ**

---

Entenent com a manteniment evolutiu aquelles accions derivades de l'acceptació i implantació d'un nou requeriment funcional. Les activitats incloses en aquest manteniment seran com a mínim les següents:

- Estudi de viabilitat.
- Proposta de les millors alternatives i solucions.
- Gestió i coordinació de les tasques d'interlocució amb els responsables funcionals.
- Realització dels anàlisis funcionals i tècnics.
- Planificació i valoració dels desenvolupaments a realitzar.
- Realització dels desenvolupaments identificats.
- Migració de dades en cas de ser necessari. Validació del procés de migració.
- Elaboració i execució del pal de proves de les noves funcionalitats.
- Elaboració de manuals d'usuaris, formació i suport a la posta en marxa.

L'adjudicatari realitzarà i generarà totes les tasques, activitats i documentació necessàries per realitzar el manteniment preventiu, correctiu i evolutiu dels següents sistemes i subsistemes implantats (detallats en les seccions 4.1. *Desplegament d'una via d'entrenament d'algorismes d'IA* i 4.2. *Implantació d'un entorn d'inferència*):

- Repositori de transferència en el HUB.
- Python Scripting o Pentaho Data Integration com a eina ETL basada en SQL en el HUB.
- Middleware de l'entorn d'inferència.
- Motor d'integració de l'entorn d'inferència en el HUB.
- Motor de processos BPM de l'entorn d'inferència.
- Interfície web amb funcions de control i seguiment de l'entorn d'inferència.

**PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNiques PER A LA CONTRACTACIÓ DEL ENTORN D'INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL I UCI ESTESA DEL PROJECTE DE MILLORA I AJUDA A LA PRESA DE DECISIONS CLÍNiques DE L'ATENCIÓ INTEGRAL DEL PACIENT CRÍTIC EN L'HOSPITAL UNIVERSITARI DE BELLVITGE I EL CONSORCI CORPORACIÓ SANITÀRIA PARC TAULÍ**

---

**4.4. Servei de suport funcional.**

L'adjudicatari realitzarà el servei d'atenció telefònica als tècnics IT dels Serveis Informàtics dels dos centres en relació als entorns i subsistemes implantats. Les incidències imputables a problemes o mal funcionament del sistema seran gestionades i resoltes en un temps de resolució inferior a les 4 h des del moment de la comunicació per part de l'entitat contractant i tindran una cobertura de 24 x 7. Aquest servei de suport telefònic implica desenvolupar les següents tasques:

- Atenció telefònica a l'àrea de desenvolupament dels Serveis Informàtics dels dos centres amb l'objectiu de donar-los suport quant a dubtes o desconeixement funcional dels esmentats, així com resoldre o escalar incidències, mal funcionaments o averies de qualsevol tipus de maquinari informàtic que per la seva tipologia requereixin de la participació de personal més qualificat en el coneixement tècnic i funcional dels sistemes implantats.
- Resolució immediata de totes aquelles incidències o consultes que puguin ser ateses telefònicament i que no requereixin un escalat a d'altres nivells.
- Supervisió i evolució dels sistemes i gestió de les incidències.
- Escalat a l'àrea de desenvolupament dels Serveis Informàtics Corporatius d'aquelles incidències que requereixin la intervenció de l'equip de suport CAU ARGOS del HUB i el CAU del Consorci Corporació Sanitària Parc Taulí informàtica respon.
- Generació dels informes i estadístiques d'actuació. Aquestes s'hauran d'obtenir amb una periodificació mínima mensual.
- Confecció d'un pla de contingència i de manuals d'actuació per facilitar la restauració del entorn i subsistemes implantats.

**PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PER A LA CONTRACTACIÓ DEL ENTORN D'INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL I UCI ESTESA DEL PROJECTE DE MILLORA I AJUDA A LA PRESA DE DECISIONS CLÍNiques DE L'ATENCIÓ INTEGRAL DEL PACIENT CRÍTIC EN L'HOSPITAL UNIVERSITARI DE BELLVITGE I EL CONSORCI CORPORACIÓ SANITÀRIA PARC TAULÍ**

---

**4.5. Formació i material informatiu.**

Com a prestació del contracte s'incorporarà la formació certificada als professionals tècnics del HUB i el CCSPT a càrrec dels entorns i sistemes implantats:

- Formació a professionals tècnics en administració de les BBDD proposades.
- Formació a professionals tècnics en l'ús de Python Scripting i Pentaho Data Integration com a eina ETL basada en SQL implantada al HUB.
- Formació a professionals tècnics en creació i explotació del motor d'integració de l'entorn d'inferència.
- Formació a professionals tècnics en creació i modificació de processos a través de la interfície web de l'entorn d'inferència fent ús de BPM.
- Formació a professionals tècnics en l'ús de la consola de gestió i de parametrització de l'estat dels diferents entorns i subsistemes.
- Formació a professionals tècnics en l'ús del panell de comandament i el sistema d'alertes de la interfície web de l'entorn d'inferència.

Per facilitar el correcte ús del sistema per part dels professionals, i permetre la posterior fase de transició del servei, l'adjudicatari s'encarregarà en obligat compliment de les tasques de reporting de l'àmbit de la infraestructura informàtica inclosa en el marc de la licitació, aportant (durant l'execució del contracte) el següent material informatiu:

- En relació al repositori de transferència del HUB:
  - Informe d'instal·lació, ús i manteniment del sistema que encabeixi el repositori de transferència.
  - Informe d'instal·lació, ús i manteniment de l'eina ETL.
- En relació a l'equip de treball destinat a la Plataforma Corporativa Cloudera:

**PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNiques PER A LA CONTRACTACIÓ DEL ENTORN D'INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL I UCI ESTESA DEL PROJECTE DE MILLORA I AJUDA A LA PRESA DE DECISIONS CLÍNiques DE L'ATENCIÓ INTEGRAL DEL PACIENT CRÍTIC EN L'HOSPITAL UNIVERSITARI DE BELLVITGE I EL CONSORCI CORPORACIÓ SANITÀRIA PARC TAULÍ**

---

- Informe del procés de modelització d'algorismes d'intel·ligència artificial per cada model òptim generat, especificant el conjunt de models diferents testejats, les parametritzacions corresponents a cada model, i els criteris d'exclusió i acceptació del model més òptim segons els criteris de qualitat definits pel CatSalut.
- En relació a l'entorn d'inferència:
  - Informe d'instal·lació, ús i manteniment del sistema que encabeixi l'entorn d'inferència.
  - Informe d'instal·lació, ús i manteniment de l'entorn de backup del CCSPT.
  - Informe d'instal·lació, ús i manteniment del motor d'integració del HUB.
  - Informe d'instal·lació, ús i manteniment del motor de processos.
  - Informe d'instal·lació, ús i manteniment de la interfície web amb funcions de control i seguiment.
- Manual d'actuació amb un pla de contingència per a cada entorn, sistema i subsistema implantat.

**4.6. Organització i equip adscrit al projecte.**

S'estableix una estructura organitzativa que assegurarà un canal de comunicació entre l'equip ofert per l'adjudicatari i els interlocutors dels dos centres. Garantint el coneixement i interpretació dels entorns dels Sistemes d'Informació dels dos centres, així com dels principals processos de negoci d'aquests. De la mateixa forma, aquesta estructura organitzativa també assegurarà uns nivells d'interlocució pel seguiment del servei a través d'un responsable de projecte amb amplis coneixements i experiència en l'àmbit del Sistemes d'Informació Hospitalaris. El licitador definirà un equip de treball que garanteixi, tant en capacitat com en qualitat, la correcte prestació dels serveis i el correcte funcionament dels entorns i sistemes implantats definit en aquest plec, amb la inclusió

**PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNiques PER A LA CONTRACTACIÓ DEL ENTORN D'INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL I UCI ESTESA DEL PROJECTE DE MILLORA I AJUDA A LA PRESA DE DECISIONS CLÍNiques DE L'ATENCIÓ INTEGRAL DEL PACIENT CRÍTIC EN L'HOSPITAL UNIVERSITARI DE BELLVITGE I EL CONSORCI CORPORACIÓ SANITÀRIA PARC TAULÍ**

---

de, com a mínim, els següents perfils encabits dins l'estructura organitzativa definida pel licitador:

- Gestor del projecte.
  - Experiència contrastada de mínim 5 anys en direcció i gestió de projectes informàtics en l'àmbit hospitalari.
  - Coneixements exhaustius dels Sistemes d'Informació Hospitalaris.
  - Capacitat acreditada de gestió de grups de treball.
  - Capacitat acreditada de gestió per objectius.
  - Generació de reporting pel seguiment, avaluació i millora del servei.
- Tècnic de sistemes i aplicacions.
  - Experiència contrastada de mínim 3 anys en tasques d'anàlisi, valoració de necessitats, metodologia i desenvolupament de programari, per tal definir i proposar solucions informàtiques.
  - Experiència contrastada de mínim 3 anys i coneixements acreditats en administració i operació de tots i cadascun dels entorns, subsistemes, aplicacions i eines de desenvolupament especificats:
    - BBDD proposades del repositori de transferència i de l'entorn d'inferència.
    - Motor d'integració de l'entorn d'inferència.
    - Motor de processos BPM de l'entorn d'inferència.
    - Altres sistemes, aplicacions i interfícies webs proposades.
- Tècnic d'integracions.
  - Experiència contrastada de mínim 3 anys en tasques d'integració d'entorns amb els Sistemes d'Informació dels dos centres i els Sistemes d'Informació Corporatius.

**PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNiques PER A LA CONTRACTACIÓ DEL ENTORN D'INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL I UCI ESTESA DEL PROJECTE DE MILLORA I AJUDA A LA PRESA DE DECISIONS CLÍNiques DE L'ATENCIÓ INTEGRAL DEL PACIENT CRÍTIC EN L'HOSPITAL UNIVERSITARI DE BELLVITGE I EL CONSORCI CORPORACIÓ SANITÀRIA PARC TAULÍ**

---

- Experiència contrastada de mínim 3 anys en l'aplicació i ús dels estàndards emprats habitualment per integrar sistemes d'informació hospitalaris (HL7, web-services, API-REST i aplicatius de tercers).
- Experiència contrastada de mínim 2 anys en Docker.
- Tècnic de tractament de la informació.
  - Experiència acreditada de mínim 3 anys en tasques de processos ETLs basats en SQL amb Python Scripting o Pentaho Data Integration.
- DataScientist.
  - Experiència contrastada de mínim 2 anys en tasques d'harmonització i neteja de DataSets per dur a terme l'entrenament d'algorismes predictius.
  - Experiència contrastada de mínim 2 anys en llibreries de desenvolupament d'algorismes Machine Learning o Deep Learning.
- Suport funcional.
  - Experiència contrastada de mínim 3 anys en tasques d'atenció i suport telefònic a usuaris de sistemes d'informació hospitalaris.
  - Coneixement funcional exhaustiu de tots els aplicatius emprats a l'entitat contractant.

El licitador haurà d'aportar un model organitzatiu en concordança a l'estructura organitzativa especificada anteriorment. L'equip ofert pel licitador vindrà definit per l'entrega dels CV dels integrants. Tot coneixement i experiència informada en els perfils oferts pel licitador haurà d'anar acompanyada de l'acreditació de, com a mínim, certificats en:

- Certificat en administració del hardware i el software ofert pels diferents elements licitats a l'abast de la contractació: gestió d'elements de l'esquema de la base de dades

**PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNiques PER A LA CONTRACTACIÓ DEL ENTORN D'INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL I UCI ESTESA DEL PROJECTE DE MILLORA I AJUDA A LA PRESA DE DECISIONS CLÍNiques DE L'ATENCIÓ INTEGRAL DEL PACIENT CRÍTIC EN L'HOSPITAL UNIVERSITARI DE BELLVITGE I EL CONSORCI CORPORACIÓ SANITÀRIA PARC TAULÍ**

---

(taules, índexs, etc.) i instal·lació de pegats, upgrades de versió, anàlisi de rendiment i ajustos derivats.

- Certificat en administració de servidors i sistemes operatius Linux: alta, gestió, manteniment i configuració de la solució aplicada.
- Certificat en missatgeria HL7 i integracions amb web-services, Docker, API-REST i aplicatius de tercers.
- Certificat en Python Scripting o Pentaho Data Integration com a eina ETL basada en SQL.
- Certificat en coneixements avançats de llibreries Machine-Learning i Deep-Learning.

L'equip que s'incorporarà un cop formalitzat el contracte haurà d'estar format pels mateixos tècnics especificats a l'oferta. Durant l'execució del contracte, l'adjudicatari no podrà subcontractar cap prestació del servei definit al present plec sense el coneixement i autorització de l'entitat contractant. L'adjudicatari no podrà substituir cap persona assignada al projecte sense autorització expressa de l'entitat contractant. L'entitat contractant podrà sol·licitar la substitució de qualsevol integrant de l'equip tècnic de l'adjudicatari que segons el seu judici no compleixi adequadament amb les tasques encomanades. Tot i això, l'adjudicatari vetllarà per la màxima estabilitat de tot l'equip assignat al projecte.

En cas de malaltia o baixa de l'empresa, l'adjudicatari està obligat a cobrir les absències amb personal de perfil i experiència equivalent a l'absent. Aquestes substitucions hauran de tenir autorització expressa de l'entitat contractant. La realització i organització de les vacances del personal de l'adjudicatari haurà de garantir la prestació del servei i hauran de ser aprovades per l'entitat contractant. El personal de l'adjudicatari haurà d'estar identificat segons les polítiques de control i accés definides per l'entitat contractant.

**PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNiques PER A LA CONTRACTACIÓ DEL ENTORN D'INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL I UCI ESTESA DEL PROJECTE DE MILLORA I AJUDA A LA PRESA DE DECISIONS CLÍNiques DE L'ATENCIÓ INTEGRAL DEL PACIENT CRÍTIC EN L'HOSPITAL UNIVERSITARI DE BELLVITGE I EL CONSORCI CORPORACIÓ SANITÀRIA PARC TAULÍ**

---

## **5. Planificació del projecte**

Els licitadors hauran de proposar una planificació completa del projecte incloent les diferents fases del mateix amb la previsió de recursos implicats. Tenint en compte que al desembre del 2023 s'han d'obtenir resultats clínics amb la plataforma objecte d'aquest plec. Sota aquesta premissa, la distribució de les tasques d'implantació i integració del conjunt d'entorns definits al punt 4.1.2. *Repositori de transferència i eina ETL* i 4.2. *Implantació d'un entorn d'inferència*, s'emmarquen sota un període de 9 mesos des de l'entrada en vigor del contracte, estenent-se un certificat específic signat per l'empresa i els hospitals per donar validesa a la finalització de les instal·lacions. Posteriorment, s'efectuaran les tasques associades a la finalització de les configuracions dels sistemes desplegats, els serveis descrits en el punt 4.5 *Formació i material informatiu*, i la finalització dels canals de càrrega de l'entorn d'entrenament, fins el termini de vigència del contracte. Finalment, la generació d'algoritmes associada a la secció 4.1 *Servei d'entrenament d'algorismes sobre la Plataforma d'entrenament Corporativa Cloudera i implantació a l'entorn d'inferència*, es desenvoluparà a partir del novè mes, sota subvenció durant el període de vigència del contracte, estenent-se més enllà d'aquest sota conveni.

L'adjudicatari farà servir metodologies basades en estàndards de mercat i haurà d'enregistrar la seva activitat en un sistema de registre electrònic. Definirà i inclourà un programa de treball i una metodologia funcional per dur a terme un seguiment i valoració de l'evolució del projecte. L'adjudicatari haurà de lliurar un detall de les activitats realitzades i la previsió a futur de forma quinzenal.

Per assegurar el correcte seguiment de l'execució i compliment del contracte es formaran dos nivells de validació diferents:

**PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNiques PER A LA CONTRACTACIÓ DEL ENTORN D'INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL I UCI ESTESA DEL PROJECTE DE MILLORA I AJUDA A LA PRESA DE DECISIONS CLÍNiques DE L'ATENCIÓ INTEGRAL DEL PACIENT CRÍTIC EN L'HOSPITAL UNIVERSITARI DE BELLVITGE I EL CONSORCI CORPORACIÓ SANITÀRIA PARC TAULÍ**

---

- Dos comitès de seguiment conformats per membres dels departaments de Sistemes d'Informació i de les Unitats de Cures intensives de cadascuna de les dos entitats licitants (HUB i CCSPT), juntament amb el gestor del projecte de l'entitat adjudicatària, que de forma quinzenal asseguraran l'avenç del projecte basant-se en el progrés, els informes de les activitats realitzades i la previsió a futur proveïdes per l'adjudicatari en aquest marc temporal.
- Un comitè executiu conformat per membres de la gerència dels dos hospitals i el gestor del projecte de l'entitat adjudicatària que, amb una periodicitat mensual, validin el seguiment i les accions realitzades pels comitès de seguiment.

## **6. Propietat intel·lectual.**

Tots els drets de propietat intel·lectual adquirits per l'entitat contractant i l'adjudicatari abans de la data d'execució del contracte i relacionats amb el Projecte, independentment de la forma en què s'hagi adquirit la propietat (Antecedents de la Propietat Intel·lectual), continuaran sent propietat d'aquesta Part.

La tecnologia desenvolupada durant l'execució del contracte serà de propietat integral i exclusiva de l'entitat contractant. No obstant, tenint en compte que l'adjudicatari i l'entitat CatSalut poden estar directament interessades en l'explotació de la Tecnologia, l'entitat contractant es compromet a valorar de manera conjunta, la forma més òptima de protecció de la Tecnologia (patents, dret de propietat intel·lectual, secret empresarial etc.), i a dur a terme, conseqüentment, els registres i actuacions que, si escau, siguin necessàries per tal de protegir i explotar la tecnologia.

**PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNiques PER A LA CONTRACTACIÓ DEL ENTORN D'INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL I UCI ESTESA DEL PROJECTE DE MILLORA I AJUDA A LA PRESA DE DECISIONS CLÍNiques DE L'ATENCIÓ INTEGRAL DEL PACIENT CRÍTIC EN L'HOSPITAL UNIVERSITARI DE BELLVITGE I EL CONSORCI CORPORACIÓ SANITÀRIA PARC TAULÍ**

---

L'adjudicatari mantindrà una primera opció exclusiva per a negociar una llicència mundial, amb dret a sublllicenciar, dels drets de l'entitat contractant de la Tecnologia.

## **7. Coordinació en matèria de prevenció de riscos laborals.**

### **HUB**

En totes les intervencions l'adjudicatari haurà de prendre les mesures de seguretat necessàries d'acord amb la normativa vigent per a la prevenció d'accidents dels seus operaris, del personal i usuaris de l'hospital així com de les seves instal·lacions i dependències, d'acord amb les instruccions recollides en la normativa i guies tècniques de l'ICS per a la prevenció de riscos per a proveïdors destacant:

- Document d'informació per a empreses contractades de l'Hospital Universitari de Bellvitge.
- Pla d'Emergències de l'Hospital Universitari de Bellvitge (disponible a la intranet de l'HUB).

L'empresa contractista haurà d'informar dels accidents laborals que es produeixin a centres de l'ICS durant l'execució de les tasques contractades, en els terminis establerts per la legislació vigent.

L'empresa adjudicatària, abans de l'inici de l'execució del contracte, haurà de presentar en format electrònic, a requeriment de la Unitat de Contractacions de l'HUB, tota la documentació relacionada a continuació per a la coordinació d'activitats empresarials en matèria de prevenció de riscos laborals:

- Pla de prevenció.
- Descripció de la modalitat preventiva de l'empresa:
  - si té servei de prevenció propi: acta de constitució del servei.

**PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNiques PER A LA CONTRACTACIÓ DEL ENTORN D'INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL I UCI ESTESA DEL PROJECTE DE MILLORA I AJUDA A LA PRESA DE DECISIONS CLÍNiques DE L'ATENCIÓ INTEGRAL DEL PACIENT CRÍTIC EN L'HOSPITAL UNIVERSITARI DE BELLVITGE I EL CONSORCI CORPORACIÓ SANITÀRIA PARC TAULÍ**

---

- si té un servei de prevenció aliè: el concert.
- si té treballadors designats: carta de designació.

En tots els casos, cal incloure les dades del contacte.

- Certificat de l'autoritat laboral que acrediti que l'empresa no ha estat sancionada per infracció greu en matèria social i/o de seguretat i salut en el treball, entre d'altres.
- Declaració responsable sobre el compliment de la normativa de prevenció de riscos laborals.
- Justificant de la formació dels treballadors rebuda en matèria de prevenció de riscos específica per a les activitats que desenvolupen.
- Certificat d'aptitud mèdica dels treballadors (vigent), signat pel metge del servei de prevenció que tingui contractat o, en el seu defecte, justificant de la realització de la vigilància de la salut de forma periòdica dels treballadors al seu càrrec.
- Justificant del lliurament de la informació donada als treballadors en relació amb els riscos i mesures preventives avaluats de l'activitat contractada.
- Justificant del lliurament als treballadors dels equips de protecció individuals necessaris per a les tasques que s'han de fer, segons l'avaluació de riscos del lloc de treball.
- Document d'Informació de la Empresa Contactada degudament complimentat amb la següent informació (es facilitarà el model a l'empresa adjudicatària):
  - Identificació de perills o avaluació dels riscos específics per a treballadors, personal sensible i pacients de l'entitat contractant que es derivin de l'activitat contractada o que es puguin agreujar o modificar per la concurrència d'activitats.

**PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNiques PER A LA CONTRACTACIÓ DEL ENTORN D'INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL I UCI ESTESA DEL PROJECTE DE MILLORA I AJUDA A LA PRESA DE DECISIONS CLÍNiques DE L'ATENCIÓ INTEGRAL DEL PACIENT CRÍTIC EN L'HOSPITAL UNIVERSITARI DE BELLVITGE I EL CONSORCI CORPORACIÓ SANITÀRIA PARC TAULÍ**

---

- Relació de les mesures preventives i de protecció que es recomana adoptar a l'entitat contractant per tal d'eliminar o minimitzar els riscos.
- Relació de les mesures preventives i de protecció que ha d'adoptar l'empresa contractada.
- Relació nominal de treballadors que han d'executar les tasques contractades.
- Nom, càrrec i qualificació de la persona responsable dels treballs.
- Nom i cognoms del recurs preventiu assignat i certificat de la seva formació en prevenció de riscos (mínim, nivell bàsic).
- Si escau, relació dels productes químics que s'han d'utilitzar, amb còpia de les fitxes de dades de seguretat.
- Si escau, relació dels equips de treball que s'han d'utilitzar, amb còpia de les certificats d'homologació i marcatge CE.

A més l'empresa adjudicatària ha d'acreditar que els seus treballadors han estat informats del contingut de la documentació rebuda de la Unitat Bàsica de Prevenció (UBP) de l'hospital a l'inici de les activitats.

#### **CCSPT**

S'annexarà instrucció que regeix pels serveis externs contractats on es tracta, entre d'altres la coordinació d'activitats.

Sra. Maria Jesús Torres Francín  
Directora de Sistemes d'Informació  
  
Hospital Universitari de Bellvitge

Sr. Francesc Luque López  
Director d'Economia i Serveis per absència de  
la Directora d'Organització Digital  
Consorti Corporació Sanitària Parc Taulí