



ORDRE D'ESTUDI EI-SPD-24347

Estudi viabilitat tècnica-econòmica d'un CPD al Macropou de la Sagrera.

1. Dades generals.

Tipus d'Estudi	Projecte Enginyeria	
Àmbit d'actuació	Barcelona	
Òrgan redactor	Infraestructures de la Generalitat de Catalunya, SAU	
Termini del contracte	5 mesos	
Cal fer informació pública	No	
Responsable del seguiment del projecte	Secretaria de Telecomunicacions i Transformació Digital	



2. Antecedents:

- L'Acord del Govern del 22 d'octubre del 2019, pel qual s'aprova l'encàrrec a Infraestructures de la Generalitat de Catalunya, SAU, (Infraestructures.cat) per al desplegament de trams i la redacció de projectes executius d'extensió de la xarxa pública de fibra òptica.
- L'Acord de Govern del 4 d'agost del 2020, pel qual s'aprova l'ampliació d'encàrrec a Infraestructures de la Generalitat de Catalunya, SAU, (Infraestructures.cat) per al desplegament de trams i la redacció de projectes executius d'extensió de la xarxa pública de fibra òptica.

3. Objectiu

En el marc de la signatura del conveni entre la Generalitat de Catalunya i l'Ajuntament de Barcelona, es contempla la necessitat de dur a terme l'estudi d'avaluació i viabilitat econòmica i tècnica de la implantació d'un Centre de Dades a l'espai del Macropou de la Sagrera.

A fi de poder realitzar aquesta feina, es necessari un assessorament específic per part d'un especialista del sector per fer l'estudi tècnic de viabilitat tècnica-econòmica.

4. Definició dels treballs a realitzar.

L'empresa haurà de donar suport a la Generalitat de Catalunya en la fase preliminar de definició de l'emplaçament del Macropou i les zones circumdants, de manera que es garanteixi el seu condicionament previ de forma adequada al futur allotjament d'un centre de processament de dades (CPD). De la mateixa manera, es definiran i elaboraran les bases tècniques de disseny de la futura infraestructura de CPD, alineant-les amb les necessitats no tan sols de la Generalitat de Catalunya si no també a les dels possibles operadors que s'hi puguin implantar en el futur.

Les bases de disseny proporcionaran les directrius mínimes a exigir per al correcte desenvolupament del CPD optimitzat en espais i fluxos de treball, resilient i segur en l'operació i altament eficient i sostenible energèticament durant tot el seu cicle de vida.

Els serveis s'ajustaran a les necessitats de la fase preliminar del desenvolupament del projecte, necessàries per a la definició i especificació tècnica a incloure en les futures licitacions d'adequació de l'espai:

- a. Estudi preliminar
- b. Disseny conceptual
- c. Anàlisi de costos
- d. Lliurables



4.1 Estudi preliminar

Com a etapa prèvia, es realitzarà l'Estudi preliminar del projecte i l'emplaçament, on es definiran els requisits estratègics del client per al disseny del centre de dades, incloent-hi estudis de viabilitat, requisits inicials, avaluació de llocs i preparació del pla inicial del projecte. Concretament:

a. Anàlisi previ:

- i. Treballar estretament amb la Generalitat per comprendre els seus objectius, necessitats i expectatives específiques per al centre de dades.
- ii. Preparar un document inicial de requisits que defineixi el propòsit, els objectius, l'abast i les restriccions del projecte.
- iii. Realitzar un estudi per avaluar la viabilitat tècnica, econòmica i operativa del projecte des de la perspectiva del sector de CPD.

b. Avaluació de l'emplaçament:

- i. Realitzar una anàlisi de l'emplaçament proposat, incloent-hi avaluacions de l'entorn físic, accés, infraestructura existent i serveis públics disponibles.
- ii. Avaluar l'impacte potencial del centre de dades en l'entorn circumdant i considerar possibles mesures de mitigació.
- iii. Identificar i avaluar alternatives d'ubicació si és necessari.
- iv. En relació a la detecció dels riscos, caldrà efectuar una recerca documental i visita al terreny i als seus voltants, analitzant la topografia, les condicions del terreny, edificis i equipaments existents, activitats que es realitzen en l'entorn, trànsit, infraestructures ferroviàries, seguretat, etc.

c. Estudis preliminars:

- i. Realitzar consultes inicials amb les parts interessades clau per recopilar informació i obtenir retroalimentació: Ajuntament de Barcelona, Generalitat de Catalunya, Consorci Alta Velocitat de La Sagrera, companyia elèctrica, operadors de connectivitat, operadors i especificadors del sector CPD, etc.
- ii. Estudi ambiental per identificar restriccions en l'activitat, qualitat de l'aire i emissions, soroll, i altres restriccions que puguin afectar en la implantació d'aquesta infraestructura.
- iii. Considerar aspectes de sostenibilitat i eficiència energètica en la planificació inicial del projecte.
- iv. Identificació dels requisits clau del projecte: superfície IT, superfície total, requisits d'infraestructura IT, seguretat, accés i flux de treball.

d. Estudi de les infraestructures principals:

L'empresa haurà de donar suport a la Generalitat de Catalunya a obtenir informació sobre les infraestructures elèctriques, telecomunicacions, aigua i district heating & cooling, proporcionant els serveis següents:

- i. Reunions amb els proveïdors de energia (E-Distribución-Endesa i REE si s'escau) per definir disponibilitat, terminis i costos.



- ii. Reunions amb proveïdors de connectivitat per definir les infraestructures digitals disponibles, els terminis i costos.
 - iii. Reunions amb la companyia de subministrament d'aigua per conèixer la seva capacitat, definir la disponibilitat així com els possibles terminis i costos. I estudiar altres opcions de refrigeració sense us d'aigua potable.
 - iv. Desenvolupar l'estratègia de subministraments (electricitat, telecomunicacions i aigua).
 - v. Estudiar, si s'escau, la connexió al district heating & cooling, ja sigui per refrigerar com per aprofitar el calor residual del Centre de Dades.
- e. Planificació estratègica:
- i. Planificació estratègica que inclogui objectius de disseny, fites del projecte, cronograma inicial i pressupost preliminar.
 - ii. Identificar els riscos potencials del projecte i desenvolupar estratègies de mitigació.
 - iii. Considerar l'escalabilitat futura i la flexibilitat en la planificació inicial.
- f. Model de relació amb la Generalitat de Catalunya:
- i. L'empresa haurà de contemplar reunions regulars amb els representants de la Generalitat de Catalunya o dels que aquesta designi, amb l'objectiu de fer un seguiment del progrés del projecte, presentar troballes preliminars i tenir en compte les observacions i/o esmenes que se'ls puguin traslladar.
 - ii. L'empresa haurà de contemplar també, l'assistència a les reunions específiques amb l'Ajuntament de Barcelona o amb altres administracions públiques que puguin estar implicades, amb l'objectiu de concretar les autoritzacions o permisos necessaris, la planificació i les estratègies del projecte, incloent-hi totes les normatives de construcció i ambientals per al procés de presentació i el calendari estimat.
 - iii. L'empresa assegurarà que els requisits i expectatives de la Generalitat de Catalunya s'incorporen en el desenvolupament inicial del projecte.

4.2 Concepte

En base a les conclusions de l'Estudi Preliminar, l'empresa elaborarà el disseny conceptual per al centre de dades, incloent-hi propostes per al disseny arquitectònic, estructural i d'instal·lacions, proporcionant especificacions i costos preliminars. Aquestes hauran d'assegurar que s'acompleixen els estàndards del sector, per un CPD concurrentment mantenible (referència Uptime Institute TIER III), garantint la seva adaptabilitat al solar i estructura existent seguint les regulacions d'urbanisme i proporcionant els serveis següents:

- a. Disseny conceptual:
- i. Preparar propostes preliminars per al disseny del centre de dades, assegurant el compliment dels estàndards operatius, de seguretat i ambientals.
 - ii. Estudi de les darreres tecnologies que millor s'adeqüin al projecte.



- iii. Desenvolupar el concepte arquitectònic, amb la corresponent implantació arquitectònica i estructural.
 - iv. Elaboració del balanç de càrregues tèrmiques i elèctriques, tant crítiques com no crítiques, requerides per a l'operació d'un centre d'alta densitat.
 - v. Proposta preliminar per a les instal·lacions de refrigeració, climatització, UPS, generadors i protecció contra incendis.
 - vi. Elaboració dels esquemes de principi preliminars, tenint en compte les implicacions en l'eficiència i escalabilitat del centre de dades.
 - vii. Esquema conceptual de la infraestructura IT, considerant connectivitat, seguretat i redundància.
 - viii. Integrar consideracions ambientals i de sostenibilitat, centrant-se en l'eficiència energètica, mitigació de l'empremta de carboni i el consum d'aigua (PUE, WUE o d'altres variables).
 - ix. Mesures necessàries a implementar per evitar o minimitzar les immissions electromagnètiques provinents de les infraestructures ferroviàries existents.
- b. Models de coordinació dels espais:
- i. Desenvolupar el concepte arquitectònic, amb la corresponent implantació arquitectònica i estructural.
 - ii. Desenvolupar el programa arquitectònic per a tots els espais del CPD: Data Hall, sales tècniques, sales de control, zones de seguretat i espais de suport, entre totes les altres.
 - iii. Assegurar que el disseny compleixi amb els requisits legals, estàndards de la indústria i regulacions específiques per a centres de dades.
 - iv. Identificar relacions espacials clau, rutes de circulació i estratègia de reemplaçament i operació, incloent-hi accessos segurs i camins d'emergència.
 - v. Assegurar la coordinació entre dissenys arquitectònics, estructurals, MEP i infraestructura IT.
- c. Modelatge de la Informació per a la Construcció ("BIM"):
- i. El Modelatge de la Informació per a la Construcció ("BIM") s'utilitzarà per dissenyar i documentar els dissenys d'edificis i infraestructures, generant la base per al desenvolupament del futur projecte d'implantació del CPD.
 - ii. El model del projecte executiu es desenvoluparà fins a un LOD 200 i seguirà en tot moment els requisits establerts en el BEP del client.
- d. Especificacions preliminars:
- i. Creació d'unes bases de disseny basat en la potencia disponible i les diverses opcions de models de negoci.
 - ii. Documentació gràfica que inclogui com a mínim: Plànol d'emplaçament (1:500), plànols de planta (1:200), seccions longitudinals i perpendiculars (1:200).
 - iii. Considerar la constructibilitat, el rendiment i el manteniment.
 - iv. Desenvolupar una estimació preliminar de costos.



4.3 Anàlisi de costos

Amb l'objectiu de poder estimar les inversions necessàries que un operador haurà de efectuar en l'emplaçament del Macro de La Sagrera per a poder desenvolupar i posar en funcionament el centre de dades, la Generalitat de Catalunya necessita conèixer amb detall els costos i les inversions necessàries a fi de poder obtenir un estudi de negoci que permeti elaborar un model de col·laboració públic - privat adequat. Per tant l'empresa haurà de fer un anàlisi dels costos generals proporcionant els serveis següents:

- a. Anàlisi dels costos de les infraestructures
- b. Anàlisi dels costos del projecte
- c. Suport a la Generalitat de Catalunya en la elaboració de l'estudi de negoci.

4.4 Lliurables

L'empresa haurà de lliurar a la Generalitat de Catalunya, tots els documents (word, excel, ppt, CAD, etc) en format editable que s'hagin elaborat en el treball encarregat.

Cada una de les fases comportarà un conjunt de documentació a lliurar:

- a. Estudi preliminar:
 - i. Memòria de síntesi i recopilació.
 - ii. Presentació resum
- b. Concepte:
 - i. Bases del disseny. Memòria.
 - ii. Plànols esquemàtics i documents de disseny conceptual.
 - iii. Especificació preliminar i estimació de costos.
 - iv. Renderització visual del disseny (esbossos, dibuixos i models 3D).
 - v. Programa preliminar.



5. Equip

L'empresa que haurà de desenvolupar les tasques requerides, haurà de garantir un equip de professionals multidisciplinari especialitzat en el disseny de Centres de Dades i Infraestructures crítiques IT amb una experiència dilatada al sector ja sigui nacional o internacional (més de 15 anys).

5.1 Solvència Tècnica

Les empreses que optin a aquest treball, hauran de justificar experiència en almenys dos projectes tècnics de centres de dades (CPD), els quals hauran d'estar construïts i en operació. Atès la complexitat del projecte del Macropou de La Sagrera, les empreses hauran de garantir experiència en una tipologia de projectes de centre de dades similar al que es vol implantar en aquest espai i, els projectes hauran de tenir les característiques mínimes següents:

- a) Superfície construïda mínima de 10.000 m²
- b) Potència IT instal·lada mínima de 20 MW
- c) Sistemes de refrigeració líquida implementats i en funcionament (DLC o immersió) amb una potència total mínima implementada de 10 MW i equips amb una densitat de potència mínima de 100 kW/rack.

D'altra banda, les empreses hauran de garantir haver treballat en almenys un projecte d'enginyeria de centre de dades (CPD) de tipologia hiper-escala, el qual haurà d'estar construït o en fase de construcció. En aquest sentit, el projecte d'enginyeria del CPD haurà de tenir les característiques mínimes següents:

- a) Superfície construïda mínima de 50.000 m²
- b) Potència IT instal·lada mínima de 100 MW
- c) Implantació de grans tenidors.

L'empresa haurà de garantir experiència mínima en la redacció d'almenys cinc Due Diligence tècniques per a la implantació de centres de dades (CPD) i els projectes hauran de tenir les característiques mínimes següents:

- a) Superfície construïda mínima de 20.000 m²
- b) Potència IT instal·lada mínima de 100 MW

L'empresa haurà de garantir experiència mínima en la redacció d'almenys dos projectes tècnics de CPD certificats Tier III, TCDD i TCCF per l'Uptime Institute.

S'adjuntarà la relació dels principals treballs efectuats durant els darrers cinc (5) anys, indicant-ne l'import del projecte (PEM), les dates d'inici i finalització dels projectes i de les obres, i el promotor que l'impulsa, ja sigui públic o privat.

5.2 Equip mínim

L'equip mínim que haurà de garantir l'empresa que opti a aquest treball, haurà de contemplar els perfils següents:

- Director de Projecte, Enginyer o Arquitecte, acreditat per l'Uptime Institute ATD o similar, amb un mínim de 10 anys d'experiència i 2 projectes contrastables en el disseny de centres de dades similars, en els darrers 5 anys.
- Responsable d'Arquitectura: Arquitecte, amb 10 anys d'experiència mínima i almenys 2 referències contrastables en projectes de CPD similars, en els darrers 5 anys.



- Responsable d'instal·lacions Mecàniques HVAC: Enginyer Mecànic amb 10 anys d'experiència mínima i almenys 2 referències contrastables en projectes de CPD similars, en els darrers 5 anys.
- Responsable d'instal·lacions Elèctriques: Enginyer Elèctric amb 10 anys d'experiència mínima i almenys 2 referències contrastables en projectes de CPD similars, en els darrers 5 anys.
- BIM Manager: Arquitecte o Enginyer amb 5 anys d'experiència mínima com a BIM Manager. Dedicació: 25%.

6. Termini de redacció.

El termini de redacció dels projectes constructius no superarà els 5 mesos (20 setmanes) i és el resultat de considerar les setmanes de treball estimades que es detallen a continuació:

- | | |
|---|------------|
| ○ Estudi Preliminar: | 5 setmanes |
| ○ Esborrany estudi conceptual: | 9 setmanes |
| ○ Presentació de l'esborrany i discussions amb el client: | 2 setmanes |
| ○ Preparació del document final: | 2 setmanes |

7. Seguiment del projecte.

El seguiment del projecte anirà a càrrec de la Secretaria de Telecomunicacions i Transformació Digital.
La persona responsable de l'expedient serà el Sr. David Ferrer Canosa



8. Valoració dels treballs

A la següent taula hi ha una valoració dels treballs d'enginyeria amb la dedicació segons cada perfil tècnic estimat:

Valoració dels treballs	Hores - Home	Cost
Estudi preliminar	490 hores	34.500,00 €
Project Director	20,00	
Architect Lead	40,00	
Mechanical Lead	50,00	
Electrical Lead	50,00	
BIM Manager	10,00	
Architect Specialist	100,00	
Mechanical Specialist	100,00	
Electrical Specialist	100,00	
BIM Specialist	20,00	
Concepte	1.350 hores	86.500,00 €
Project Director	36,00	
Architect Lead	72,00	
Mechanical Lead	72,00	
Electrical Lead	72,00	
BIM Manager	36,00	
Architect Specialist	270,00	
Mechanical Specialist	270,00	
Electrical Specialist	270,00	
BIM Specialist	252,00	
Anàlisi de costos	408 hores	28.000,00 €
Project Director	16,00	
Architect Lead	32,00	
Mechanical Lead	32,00	
Electrical Lead	32,00	
BIM Manager	8,00	
Architect Specialist	96,00	
Mechanical Specialist	96,00	
Electrical Specialist	96,00	
TOTAL		149.000,00 €

Barcelona, 15 d'octubre de 2024

Vist i plau,

David Ferrer Canosa