

Expedient núm.: 7932/2023

**Plec de Prescripcions Tècniques Particulars (PPTP)**

**Procediment:** Contractació. Procediment obert.

## **Plec de prescripcions tècniques d'un contracte de serveis per a la creació d'una experiència immersiva al conjunt patrimonial del Clot del Moro a Castellar de n'Hug, en el marc del "Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència – finançat per la Unió Europea – Next Generation EU"**

El contingut d'aquestes prescripcions tècniques deriva del projecte "Una nova mirada al Llobregat, el riu més treballador del món", aprovat en el marc de la convocatòria extraordinària del 2021 de Plans de Sostenibilitat Turística en Destinació (PSTD) finançat pels fons Next Generation EU de la Unió Europea dins del Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència de l'estat espanyol.

Amb la mera presentació de la seva oferta, l'empresa licitadora accepta les prescripcions tècniques establertes en aquest plec. L'oferta que presenti l'empresa licitadora ha d'abastar la totalitat de les activitats i funcions especificades en aquest plec i en el Plec de Clàusules Administratives Particulars, ja que són totes obligatòries per a l'admissió de les propostes.

Qualsevol proposta que no s'ajusti als requeriments mínims establerts en aquest plec quedarà automàticament exclosa de la licitació.

Finançat per



SECRETARÍA DE ESTADO DE TURISMO



1. Context. El Museu del Ciment	3
1.1. Centre d'interpretació	3
1.2. Arqueologia industrial, els espais i naus de la cimitera	3
2. Fites i objectius	4
3. Objecte del contracte	4
4. Tasques i funcions a desenvolupar	5
4.1. Mode seqüencial. Procés de producció	5
4.2. Recorregut arqueològic. Portals.	11
4.3. Coordinació	13
4.4. Referències documentals generals	14
5. Requeriments generals obligatoris de la prestació	15
5.1. Continguts multimèdia	15
5.2. Dispositius multimèdia	16
5.3. Característiques de comunicació	16
5.4. Confidencialitat i protecció de dades	17
5.5. Obligacions específiques de l'adjudicatari	17
5.6. Altres obligacions del contractista	18
6. Formes de seguiment i control de l'execució de les condicions	19
7. Documentació tècnica que s'ha d'aportar	19
8. Estimació de costos	20
9. Durada i lloc del contracte	21
Annex I. El conjunt patrimonial El Clot del Moro	22
Annex II. Portals. Descripció dels continguts a visualitzar	31



## 1. Context. El Museu del Cement

L'activitat que es desenvolupa al Museu del ciment de Castellar de n'Hug és la d'un centre d'interpretació dins d'un edifici històric de caràcter industrial, és a dir, l'activitat pròpia d'un museu permanent, sense ànim de lucre, al servei de la societat i el seu desenvolupament, obert al públic, que adquireix, conserva, estudia, exposa i transmet el patrimoni material i immaterial, en aquest cas concret, de la producció del ciment pòrtland que es va dur a terme a les instal·lacions de la "Companyia General de Asfaltos y Portland, S.A. Asland".

A la plaça exterior, situada al davant de la fàbrica, és on se situa l'entrada al Museu. Actualment l'estació del tren s'ha habilitat a l'altra banda del riu Llobregat, i aquest s'ha convertit en un transport turístic per als viatgers que venen de la Pobla de Lillet. Les portes del Museu estan obertes des de setmana santa fins al pont de desembre, i el seu horari es divideix en dues franges, matí i tarda per la temporada alta (caps de setmana, festius i agost), i només matí durant la temporada baixa (abril, entre setmana al juliol, novembre i desembre).

La Visita al Museu del Cement es fa per lliure de manera habitual (es poden concertar visites guiades) i s'estructura bàsicament en dues parts:

- Centre d'interpretació
- Arqueologia industrial, els espais i naus de la cimentera

### 1.1. Centre d'interpretació

L'itinerari comença a la coneguda com a nau de l'ensacada, que, com el seu nom indica, era el lloc on s'omplien els sacs amb el ciment provinent de les sitges. En aquesta nau hi trobem la recepció, una sala d'audiovisuals i el centre d'interpretació del museu. El següent punt del recorregut és l'antic magatzem d'expedició, on s'hi guardaven els sacs de ciment per a ser transportats cap a l'exterior, on hi ha una exposició permanent sobre l'empresa Asland. És una nau més moderna coberta amb encavallades de fusta a doble vessant.

### 1.2. Arqueologia industrial, els espais i naus de la cimentera

Del magatzem s'accedeix a una galeria sota el dipòsit del clínquer per on hi transcorrien les cintes transportadores, que condueix als visitants fins el dipòsit del clínquer, seguidament, es pot visitar una de les setze sitges d'emmagatzematge del ciment, i per últim la galeria de la vagoneta. Des d'aquest espai s'accedeix a l'exterior i per un camí de bosc es puja a la zona de la plaça des d'on es pot interpretar on anaven ubicats els forns rotatoris. Seguidament s'entra a la nau del carbó, amb un forn de proves original, i es continua per una escala exterior de baixada, on poden observar els edificis adjunts i el laboratori, i retorn finalment al punt d'inici, a la recepció, on acaba la visita.



Per a més informació sobre la història i el context, el conjunt arquitectònic del Clot del Moro o el procés de fabricació de la fàbrica, consulteu l'**Annex I. El conjunt patrimonial El Clot del Moro**.

## 2. Fites i objectius

En el Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència (PRTR), i com a part del component 14 *Plan de modernización y competitividad del sector turístico*, s'ha inclòs la línia d'inversió de Transformació del model turístic cap a la sostenibilitat, que inclou el Programa de Plans de Sostenibilitat Turística en Destins com a submesura 2 de la inversió 1 (C14.I1).

Tal com estableix la Decisió d'Execució del Consell relativa a l'aprovació de l'avaluació del PRTR d'Espanya (CID, en anglès), la inversió 1.2 del Component 14 serà executada per les entitats locals i les comunitats autònomes i inclou la següent fita, entre d'altres fites i objectius:

- **Fita núm. 220 del CID:** Quart trimestre 2024: Les Comissions de Seguiment s'asseguraran que tots els destins beneficiaris aconseguixin, com a mínim, el 50% d'execució de cada Pla de Sostenibilitat Turística.

## 3. Objecte del contracte

Aquest plec té per objecte establir les prescripcions tècniques particulars que regiran el contracte de serveis per a la creació d'una experiència immersiva al conjunt patrimonial del Clot del Moro a Castellar de n'Hug.

En concret, el servei consisteix en la creació d'una experiència immersiva que, mitjançant recursos virtuals, permetin gaudir d'una visita amb el suport d'un guia pel recorregut de l'antiga cimentera i posar en valor el patrimoni històric i cultural del conjunt industrial de l'antiga fàbrica de ciment pòrtland Asland de Castellar de n'Hug i el seu entorn.

Amb la realització de l'objecte contractual esmentat, l'òrgan de contractació pretén cobrir les necessitats següents:

- Posar en valor un patrimoni històric i cultural que s'està perdent
- Modernitzar l'actual oferta cultural vinculada a les colònies del Llobregat
- Millorar el grau de competitivitat de l'oferta cultural del destí

L'experiència immersiva es dividirà en dues parts per tal de permetre al visitant una major comprensió del funcionament global del circuit patrimonial del Clot del Moro:

- **Mode seqüencial i interactiu. Procés de producció:** Representació del recorregut dels materials en el procés de producció de ciment pòrtland que es duia a terme a la



fàbrica entre els anys 1920 i 30, i els recursos energètics necessàries per al funcionament de la maquinària i de la fàbrica.

Un cop obtingut el modelatge del mode seqüencial, es podrà ampliar la informació damunt d'aquest, a través d'uns **punts interactius**, els quals proporcionaran informació complementària.

- **Itinerari. Portals.** Recreació de parts de la fàbrica en ple funcionament, amb la corresponent maquinària del conjunt productiu i el personal que hi treballava, així com el so propi que emetia la fàbrica en funcionament.

A més, es considera necessària l'existència d'una **coordinació** que assumeixi la direcció artística i tècnica, faci el seguiment del projecte i es coordini amb l'equip tècnic que es defineixi des del Consell Comarcal del Berguedà.

#### 4. Tasques i funcions a desenvolupar

L'empresa contractista ha de disposar els suficients mitjans tècnics, materials qualitatius i personals per a desenvolupar les tasques objecte d'aquest contracte. Totes aquelles dades que puguin ser objecte de publicació i comunicació, també s'entregaran en format editable i el Museu del Cement en serà el propietari.

Tal com s'ha comentat anteriorment, les tasques i funcions a desenvolupar es divideixen en tres blocs:

- Mode seqüencial. Procés de producció
- Recorregut arqueològic. Portals
- Coordinació

Les tasques a realitzar seran les suficients per aconseguir els objectius que es marquen en el present Plec de Prescripcions Tècniques Particulars (PPTP).

Tota l'experiència ha de ser compatible per a grups de **10 a 15 persones**. Caldrà fer reconstruccions 3D amb resolucions 4K per visualitzar-ho amb el suport d'unes ulleres de realitat virtual, les característiques mínimes de les quals s'especifiquen a l'apartat 5.2 d'aquest document. El contingut generat ha de ser exportable a visualització en 2D per ser utilitzat en diferents suports o dispositius (tauletes, pantalles, web...).

El guia ha de poder controlar l'experiència del grup de visitants mitjançant un suport de tauleta o altres. S'ha de tenir en compte que el recorregut arqueològic es realitza per zones exteriors i que conseqüentment els dispositius de RV hauran de ser compatibles sota condicions de llum solar directa i un funcionament sense connexió a internet ni cobertura mòbil.



#### 4.1. Mode seqüencial i interactiu. Procés de producció

La primera part ha de permetre que el visitant es posi en context i entengui el funcionament de la fàbrica i el Clot del Moro: la fàbrica, la colònia i totes les infraestructures necessàries pel funcionament de la cimentera Asland. També ha de permetre visualitzar i entendre tot el procés de producció a l'interior de la fàbrica així com els recursos energètics que servien per al ple funcionament d'aquesta.

Els usuaris disposaran d'**ulleres de realitat virtual** per visualitzar en grans dimensions la fàbrica i el seu entorn.

En funció de les característiques i necessitats tècniques de l'activitat, el museu decidirà l'espai més adient per desenvolupar-la. Aquesta part de l'experiència immersiva haurà de tenir una extensió en durada aproximada d'entre **5 i 15 minuts**.

El guió i la corresponent locució amb la veu serà facilitada pel Museu del Cement i l'empresa adjudicatària haurà d'animar la seqüència en funció dels tempos de l'explicació incorporant el so ambient i textos subtítolats per a la versió amb subtítols. L'empresa adjudicatària haurà de programar l'experiència amb una versió amb subtítols. En el cas que el museu no disposés de locució i/o subtítols, facilitarà el text que s'incorporarà com a capa en la seqüenciació. El so es podrà gravar en el Museu del Cement (so ambient de l'entorn natural) i també es podrà gravar, sempre sota petició i autorització prèvia, a la fàbrica de ciment en actiu i en ple funcionament de Holcim a Montcada i Reixac.

En el mode seqüencial, l'usuari tindrà un paper passiu on visualitzarà i escoltarà el relat seqüencial de tot el procés productiu i recursos energètics, tant de l'exterior com de l'interior de la fàbrica.

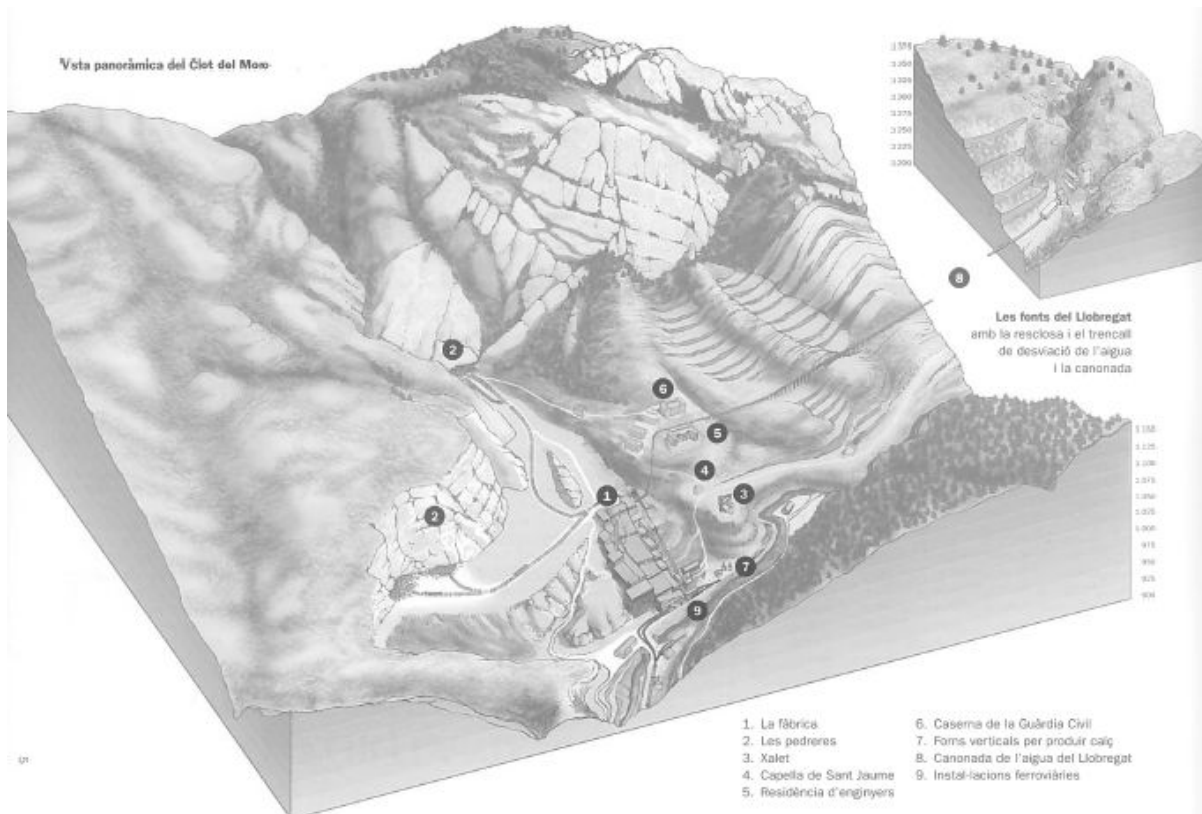
Aquest recurs ha de permetre visualitzar el conjunt patrimonial del Clot del Moro i de la fàbrica des d'una perspectiva aèria. Per entendre la globalitat del **procés de producció**, s'ha de poder veure una seqüenciació del procés pels diferents nivells i sales per on discorren els materials per obtenir el producte final del ciment. Cal que es pugui veure l'interior de la fàbrica amb cada una de les sales amb moviments esquemàtics de la maquinària en funcionament i el personal treballant (per exemple, amb els sostres amb transparència).

Cal integrar els recorreguts dels recursos energètics per al funcionament de la fàbrica; l'aigua i el carbó, que no són matèries primeres del producte, però són indispensables com a font d'energia. L'aigua de la capçalera del riu Llobregat, mitjançant una impressionant canonada, es va fer servir per moure les turbines, i el carbó del Catllaràs va proporcionar l'energia calorífica necessària per a la producció del ciment.

L'entorn de la fàbrica s'entén com la zona del Clot del Moro, paratge escenificat en la següent imatge:



Plec de prescripcions tècniques d'un contracte de serveis per a la creació d'una experiència immersiva al conjunt patrimonial del Clot del Moro a Castellar de n'Hug, en el marc del "Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència – finançat per la Unió Europea – Next Generation EU"



L'entorn aproximat del Clot del Moro va des de l'actual estació del Tren del Ciment a l'oest, fins a l'accés de la carretera a l'est, cap al nord fins a la pedrera i al sud delimita amb el riu i la carretera: [ContextMaps](https://contextmaps.icgc.cat) (icgc.cat)

L'ordre del relat serà el següent:

1. Vista aèria del conjunt del Clot del Moro, de la fàbrica i la colònia, i aproximació a la fàbrica i la pedrera.
2. Des de la pedrera, visualització de les voladures amb dinamita i obrers reduint la pedra calcària amb martells pneumàtics. Càrrega de vagonetes i aproximació als dipòsits de la part superior de la fàbrica.
3. Dipòsit de pedres calcàries. Arribada de les vagonetes carregades de pedra i descàrrega.
4. Dipòsit de margues. Arribada de les vagonetes carregades de margues i descàrrega.
5. Sala entre els dipòsits on hi ha obrers introduint amb carretons la pedra i margues per buidar-la dins la matxucadora.
6. Vista de la matxucadora triturant el material. El material sortint passa per un vis sense fi i s'introdueix al assecador.

7/42

Finançat per



7. Un cop sec entra als molins i refinadors per reduir la mida de la mescla i obtenir el cru que es guarda a les sitges.
8. De les sitges, la mescla de material refinat s'introdueix als forns rotatoris i la massa fosa cau als refredadors inferiors solidificant-se en clínquer.
9. El clínquer refredat es transporta verticalment a un nivell superior mitjançant elevadors de catúfols, i les vagonetes el traslladen i aboquen al dipòsit del clínquer.
10. Del dipòsit del clínquer cau a un nivell inferior on hi ha les cintes transportadores, punt on s'afegeix guix. La barreja es transporta amb un l'elevador de catúfols fins a la sitja.
11. La sitja alimenta els molins de cilindres que refina el clínquer i s'obté el producte final, el ciment.
12. El ciment es transporta amb vis sense fi cap a les setze sitges d'emmagatzematge.
13. Entre les sitges, hi ha una galeria amb un sistema de cargols sense fi, que transporta el ciment fins a l'ensacadora.
14. A la sala de l'ensacadora hi ha la maquinaria on els treballadors omplen els sacs de ciment, i els carreguen al tren.
15. Vista aèria veient com marxa el tren carregat de sacs de ciment.
16. (INICI DE LA PART DEL RECORREGUT DEL CARBÓ) Mantenint la vista aèria, es veu com el tren torna a arribar però ara s'aproxima carregat de carbó.
17. Descàrrega del carbó i ascensió mitjançant el pla inclinat fins a la part més alta, on es descàrrega als dipòsits.
18. El carbó passa per uns assecadors per treure la humitat, i a continuació entra als refinadors per convertir-se en pols.
19. La pols, a través una canonada, es transporta amb aire a pressió fins a l'entrada dels forns rotatoris, on s'injecta i es fa la combustió.
20. (INICI DE LA PART DEL RECORREGUT DE L'AIGUA) La rotació del forn és possible gràcies a l'energia cinètica de l'aigua, sense transformació prèvia en energia elèctrica.
21. S'ha de veure com la turbina Pèlton esta connectada al forn, i al mateix temps, a la canonada a pressió, que fa de columna vertebral de la fàbrica.
22. La imatge s'enlaira per anar veient com això es repeteix a cada nivell: una turbina connectada a la canonada i a la maquinària corresponent.
23. Finalment, amb la vista aèria, es veu la totalitat de la fàbrica i com la canonada (que arriba per l'est, des de Castellar de n'Hug) entra per la part superior.

Aquesta relació de punts del model seqüencial és una relació esquemàtica del procés de producció i els recursos energètics de l'aigua i el carbó, els quals estan detallats a l'annex I; així mateix, l'empresa disposarà d'informació detallada i complementària amb tota la





Plec de prescripcions tècniques d'un contracte de serveis per a la creació d'una experiència immersiva al conjunt patrimonial del Clot del Moro a Castellar de n'Hug, en el marc del "Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència – finançat per la Unió Europea – Next Generation EU"

documentació existent per poder elaborar el mode seqüencial de manera complerta i entenedora, i per aconseguir-ho, es pot veure alterat o modificat l'ordre seqüencial.



# DE CLÍNQUER A CIMENT PÒRTLAND: L'EMMAGATZEMATGE

**E**l procés final de fabricació del ciment portland a partir del clínquer. A les instal·lacions més antigues diposita per guardar el material, es pot al·lotjar fins a milers de tones per metre cúbic, per al cement, més fàcil.

El dipòsit és un cilindre, en transversal, dividit en un nombre superior o inferior parts, anomenades de cànals (1) fins a un sagronet (2) que el finalitzarem i abocarem al silo de clínquer (3), amb la capacitat de 1000 tones. Els treballadors controlen les recuperacions que es realitzen cada 24 hores per detectar i alertar el material a sobre les cistelles manualment. A la zona amb terra més alta, s'instal·la un sistema de control de cànals (2) fins a la cistella, des d'on es descarrega al primer nivell i després de les piles per a la cistella (3), després, a l'era, arriba al silo i després per la rampa (4) d'entrada a la planta de ciment fins a produir el ciment portland. Entre les piles i la cistella, a l'era, hi ha un sistema de control de cànals (2) fins a la cistella (3) i després, a l'era, arriba al silo i després per la rampa (4) d'entrada a la planta de ciment fins a produir el ciment portland.



La Búnica (o pla Búnica) cement

per obtenir una bona qualitat, el procés de transformació necessita de l'energia elèctrica (5) i també de l'energia elèctrica i calenta (6) a les zones de producció d'energia (7) i (8). A les zones de producció de l'energia elèctrica i calenta (6) s'instal·la un sistema de control de cànals (2) fins a la cistella (3) i després, a l'era, arriba al silo i després per la rampa (4) d'entrada a la planta de ciment fins a produir el ciment portland.

El sistema de producció de ciment portland a l'era de la Búnica. Una de les instal·lacions més antigues de la indústria del ciment de la fabrica del Clot del Moro.



Producció de ciment portland a la Búnica (total) al Clot del Moro de 1960 a 2020

Anys	Tones
1960	10.000
1965	15.000
1970	20.000
1975	25.000
1980	30.000
1985	35.000
1990	40.000
1995	45.000
2000	50.000
2005	55.000
2010	60.000
2015	65.000
2020	70.000

Fons: ABBACI, L'era del Clot del Moro, Barcelona, 2014



## Punts interactius. Informació addicional i complementària del procés de producció

Aquesta part servirà per aprofundir en alguns dels elements del conjunt, de forma interactiva i ampliant la informació mitjançant fotografies i/o elements gràfics facilitats per l'equip del Museu del Cement, on l'usuari podrà relacionar-se directament, de manera personal i lliure, a través d'uns punts ubicats en diferents espais del model 3D generat de la fàbrica i l'entorn en el mode seqüencial.

Els elements patrimonials que, com a mínim, han d'aparèixer són:

- o Taller mecànic
- o Laboratori i oficines
- o Forns de calç
- o Xalet Güell
- o Ermita de Sant Jaume
- o Els dos blocs d'edificis dels obrers amb el safareig i el galliner.
- o Residència dels enginyers
- o Caserna de la guàrdia civil

## Tasques a desenvolupar

- Modelatge 3D de la fàbrica, la colònia i l'entorn més immediat.
- Animació 3D del recorregut del material i recursos energètics per les diferents sales de la fàbrica i animació d'alguns elements per "donar vida" al modelat (persones caminant per la colònia, fum de la fàbrica...).
- Muntatge de la visualització del mode seqüencial coordinat amb la informació facilitada pel Museu del Cement.
- Adaptació del model 3D del mode seqüencial per a incloure punts interactius amb vídeos o fotografies facilitades pel museu.
- Muntatge de l'aplicació per poder interactuar amb els diferents punts, tenint present que, potser més endavant, s'afegeixen nous punts.

## Referències d'estil

El recurs ha de tenir un aspecte similar al quadern didàctic del Museu del Cement pel que fa a estructura, però amb una imatge gràfica en color i el més realista possible. Des de la vista aèria, s'ha de poder observar l'interior de la fàbrica per veure el recorregut del material i entendre el procés de transformació d'aquest amb la maquinària en funcionament.

Es proposa que hi hagi línies animades sobre la fàbrica per ajudar a entendre els recorreguts productius.



Els següents enllaços són referències estilístiques pel que fa al contingut audiovisual; que s'espera molt dinàmic, amb moviments de càmera i transicions àgils. Amb un estil d'il·lustració realista, però de perfil digital, amb jocs de llum i color que generi una atmosfera immersiva per l'espectador per facilitar la comprensió dels recorreguts i maquinàries.

- [Museo Arqueológico Nacional. Audiovisuales de animación. on Vimeo](#) (a partir del minut 2:30)
- [Animated History of Poland](#) - YouTube (a partir del minut 5:47) – potser hi ha una mica massa de detall
- <https://www.dracma3d.com/museums/#bwg0/156> (potser se n'hauria de fer més)

En el cas dels punts interactius; s'aprofitarà el modelatge del mode seqüencial pel què l'estil serà el mateix. Caldrà diferenciar els punts però integrant i respectant l'estètica del modelat.

## 4.2. Recorregut arqueològic. Portals.

Aquesta part té lloc durant la visita al llarg del recorregut exterior i interior per les restes arqueològiques de la fàbrica per tal de viure en primera persona, a mida real, en 360 graus, i amb experiència sensorial visual i sonora en diferents punts recreats.

Aquetes recreacions seran visualitzades a través d'ulleres de realitat virtual, que no requereixin connexió a internet per funcionar, ni acoblar cap telèfon mòbil.

Durant aquesta part de la visita, els usuaris, acompanyats d'un guia faran el recorregut arqueològic de la fàbrica amb les ulleres de realitat virtual, parant en diferents espais per creuar uns "portals" i viatjar en el temps. El guia serà qui activarà aquests portals mitjançant algun dispositiu de suport (com, per exemple, una tauleta digital), i per tant, és important que no tinguin un ordre establert ni seqüencial, sinó que es puguin activar en funció dels interessos o la direccionalitat del recorregut guiat.

Un cop s'activa el portal d'un punt, s'ha de visualitzar, a mida real i en 360º, com era l'espai originalment, quina maquinària hi havia, amb so i sensacions reals. Al mateix temps, les ulleres han d'incorporar la opció d'activar i desactivar aquesta visualització, per poder veure l'espai real actual. Caldrà recrear les sales i l'entorn immediat del 1920 en funció de la perspectiva en que es troba cada portal.

L'estructura i el volum de la fàbrica ha de ser el màxim fidedigne a la realitat de l'època i es recrearà a partir de fotografies i plànols originals. És possible que alguns dels elements (com ara escales, vagonetes, eines, mobiliari i algun dels edificis annexes) siguin models de compra que es puguin adaptar i siguin el més similars possible als de la època. Les



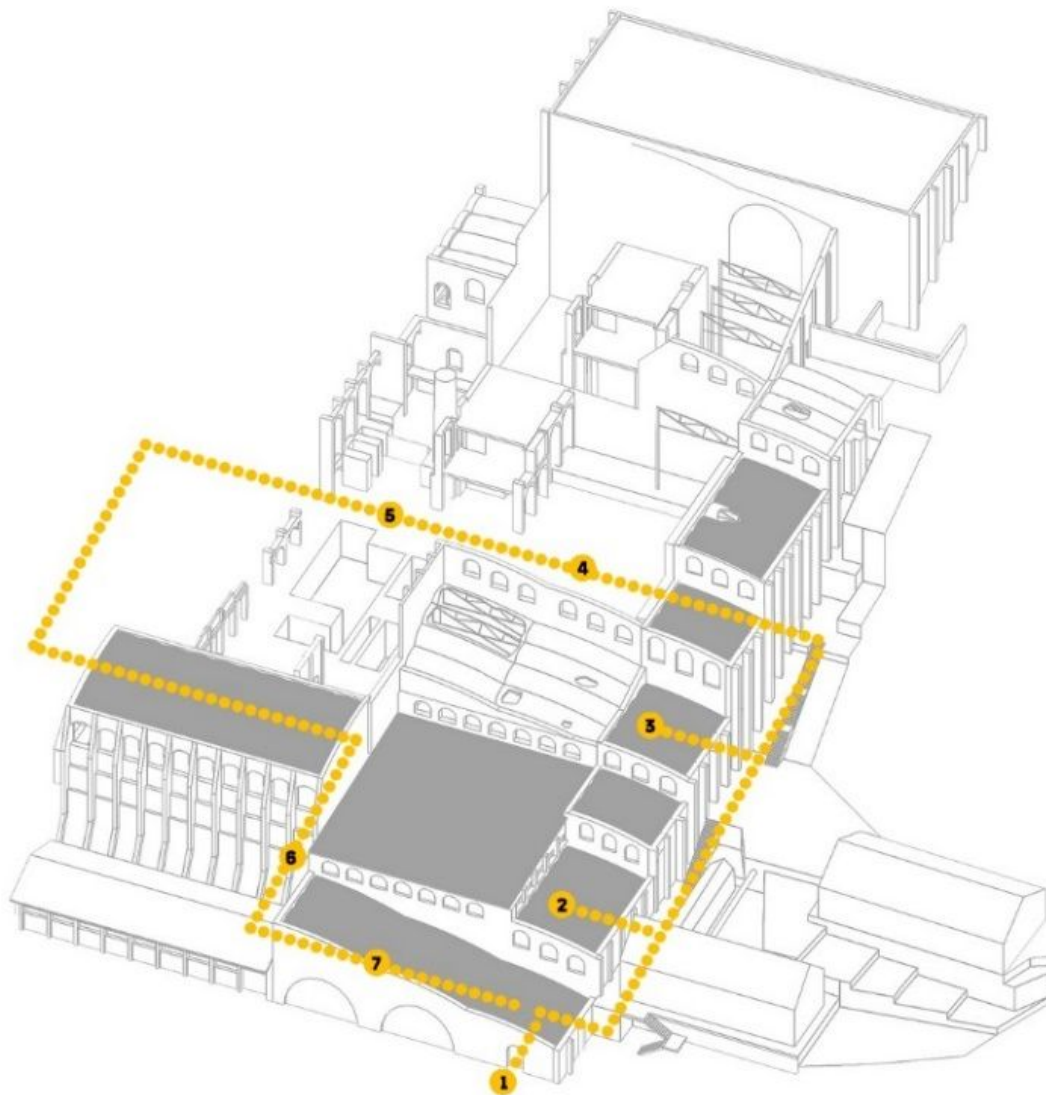
persones treballadores podran ser avatars virtuals de compra adaptats que s'hauran d'animar.

A continuació es llisten els 7 portals i la seva ubicació, a l' **Annex II. Portals. Descripció dels continguts a visualitzar** hi ha la descripció, fotografies i enllaços a la visita virtual web de cada un dels punts:

1. Arribada del tren amb carbó - pla inclinat
2. Laboratori
3. Sala del compressor - sala de molins i refinadors
4. Pedrera – dipòsit de calcària
5. Nau dels forns rotatoris
6. Cintes transportadores i elevador de catúfols
7. Ensacada i sortida del tren amb ciment



Plec de prescripcions tècniques d'un contracte de serveis per a la creació d'una experiència immersiva al conjunt patrimonial del Clot del Moro a Castellar de n'Hug, en el marc del "Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència – finançat per la Unió Europea – Next Generation EU"



## A. Resum de tasques a desenvolupar

- Modelatge 3D, 360º, mida real dels 7 portals.
- Animació 3D del procés productiu de cada portal.
- Muntatge de l'aplicació per poder visualitzar els 7 portals i del dispositiu pel guia per controlar l'activació i desactivació dels portals.

## B. Referències d'estil

A continuació es posen alguns enllaços de referències estilístiques pel que fa al contingut audiovisual de l'experiència immersiva dels portals 360º. Es busca recrear la realitat del 1920 el més fidedigne possible per crear la sensació d'un viatge real en el temps, amb llum i so corresponent per generar una atmosfera immersiva a l'espectador.

Per a les recreacions, cal tenir en compte el material documental que disposa el Museu del Cement per a la veracitat històrica de la maquinaria, infraestructura i edificacions.

- [Connah's Quay Early 20th Century animation on Vimeo](#)
- [Panoview of Pompeii \(youtube.com\)](#)
- [What Did Ancient Rome Look Like? \(Cinematic Animation\) \(youtube.com\)](#)
- [BUCKLEY INDUSTRY early 20th century on Vimeo](#)
- [Connah's Quay Early 20th Century animation on Vimeo](#)

## 4.3. Coordinació

L'empresa contractista haurà de desenvolupar les tasques amb la supervisió i conformitat de l'equip de tècnics designats pel Museu del Cement, en referència al contingut, l'estil i la funcionalitat del recurs i la seva operativitat dins les dinàmiques i instal·lacions del museu. Es comptarà amb el suport d'experts en ciència i tècnica per a la supervisió fidedigne de les reproduccions històriques indicades en aquest plec.

L'equip regular de treball per a les tasques de coordinació estarà format per:

- Responsables del Consell Comarcal del Berguedà.
- Tècnic/s patrimonial del Museu del Cement de Castellar de n'Hug.
- Responsables de l'empresa adjudicatària.

Puntualment també es comptarà amb el suport d'aquestes figures:

- Experts del Museu Nacional de la Ciència i la Tècnica de Catalunya,



- Especialistes de l'Agència Catalana del Patrimoni Cultural.

Aquestes persones s'hauran de reunir per primera vegada al Museu del Cement, i després, amb la periodicitat que es consideri oportuna, amb l'equip tècnic i segons el calendari de treball i cronograma, per tal de supervisar, controlar i tractar qualsevol aspecte vinculat amb el desenvolupament del contracte, a fi d'assegurar que s'està executant de conformitat amb aquest plec. Als efectes anteriors, s'haurà d'avaluar el seguiment i el control del compliment de cada requeriment tècnic.

Per altra banda, de la coordinació també es preveu que realitzin les tasques següents:

#### A. Resum de tasques a desenvolupar

- Direcció artística i tècnica dels continguts
- Coordinació amb el Museu del Cement i el Consell Comarcal
- Seguiment del projecte, assessorament i interaccions

#### 4.4. Referències documentals generals

Tots els productes audiovisuals que facin referència a elements històrics o patrimonials han de reproduir-se amb rigor històric, és per això que s'han inclòs un seguit de referències documentals de cada escena d'aquest audiovisual perquè serveixin de guia en la generació de les imatges. Igualment, durant el desenvolupament de la generació es comptarà amb especialistes en la matèria, per a confirmar la veracitat dels continguts en matèria de rigor històric.

Documentació de consulta general:

- Visita virtual a la meitat inferior de la fàbrica: [Museu del Cement de Castellar de n'Hug \(tourmkr.com\)](https://tourmkr.com)
- Alguns vídeos estan penjats [Museu del Cement de Castellar de n'Hug - YouTube](#)
- [Trens de Catalunya - Mini-serie documental - YouTube](#)

Durant el procés d'adjudicació, s'establirà **una setmana** perquè les empreses adjudicatàries, sota demanda i amb cita prèvia, puguin consultar físicament al Museu del Cement la següent documentació:

- Arxiu fotogràfic digital del Museu del Cement.
- Quadern didàctic (amb esquemes del procés de producció i maquinàries, i dibuixos de la fàbrica).
- A la Filmoteca es conserva una gravació de 20 minuts amb imatges originals de 1920.
- Plànols originals (Centre de documentació del MNACTEC).





Les dates concretes d'aquesta setmana s'indicaran a l'edicta de la licitació.

Un cop formalitzat el contracte, també es podrà visitar sota demanda i concertació prèvia, els següents equipaments amb maquinària en funcionament:

- Possibilitat de visitar una fàbrica actual en funcionament (Holcim a Montcada i Reixac).
- Possibilitat d'entrar a la Central hidroelèctrica del Clot del moro (turbines originals de la fàbrica).

## 5. Requeriments generals obligatoris de la prestació

L'empresa contractista ha de disposar dels suficients mitjans tècnics, materials qualitius i personals per a desenvolupar les tasques objecte d'aquest contracte i ha d'establir mecanismes de coordinació i informació permanent amb el Consell Comarcal (presencialment o en línia).

- Els continguts que es generin cal que siguin originals i redactats per l'empresa contractista.
- Les imatges, gràfics i infografies utilitzades han d'estar lliures de drets d'autors.

Mes enllà de la utilització durant l'experiència immersiva, tot el material ha de ser entregat apte per utilitzar en altres plataformes bidimensionals com les pantalles. El Museu del Ciment ha de ser el propietari del màster i aquest ha de poder ser editable.

### 5.1. Continguts multimèdia

L'empresa adjudicatària serà responsable d'elaborar (amb supervisió i conformitat amb les persones responsables designades pel Consell Comarcal del Berguedà i el Museu del Ciment de Castellar de n'Hug) els continguts finals de tots els recursos que conformen l'experiència immersiva (textos, traduccions, imatges, música i/o efectes sonors, realitat virtual mixta i augmentada o de qualsevol índole que s'incloguin).

Aniran a compte de l'adjudicatari, amb la revisió, supervisió i aprovació del responsable del contracte:

- La correcta interpretació museogràfica dels continguts per a la millor transmissió dels mateixos, per a la consecució dels objectius i missatges, de manera que resulti comprensible, interessant i atractiu per al visitant.
- La conciliació dels continguts amb els dissenys tipus existents al Museu del Ciment, tant gràfics com audiovisuals, gama cromàtica i tipografies.



- S'ha de garantir que el contingut sigui fàcilment comprensible per a visitants de qualsevol edat, procedència, nacionalitat i nivell educatiu, fàcilment assimilable i que no depenguin dels coneixements previs del visitant.
- L'empresa adjudicatària haurà de facilitar els màsters i recursos programats per a ser utilitzats en diversos idiomes, concretament caldrà que es programi tot el material per ser utilitzat amb fins a 6 idiomes.

Els serveis que es realitzin en e marc de l'execució del contracte objecte d'aquest plec seran propietat del Consell Comarcal del Berguedà, sens perjudici de la seva cessió a l'Ajuntament de Castellar de n'Hug o al Museu del Cement.

## 5.2. Dispositius multimèdia

El Museu del Cement facilitarà els dispositius multimèdia; anirà a càrrec de l'empresa adjudicatària la correcta posada en funcionament, configuració, formació en l'ús i suport de tot l'equipament i programari necessari per al correcte ús dels continguts de realitat virtual en la pròpia seu del Museu del Cement, i un manteniment i assistència tècnica.

Característiques tècniques mínimes de les ulleres de realitat virtual:

- Resolució de 2.048 x 2.048 px i/o 2160 x 2160 px.
- Taxa de refresc mínim de 90Hz
- Emmagatzematge de 128 GB i 256 GB
- Memòria ram 8 GB
- Processador Snapdragon (o equivalent)
- Autonomia energètica de 1:30 hores
- Disseny higiènic per a ús massiu.
- Emmagatzematge portàtil i segur, per mantenir els dispositius carregats i emmagatzemats.

## 5.3. Característiques de comunicació

- L'empresa contractista ha de complir els compromisos en matèria de comunicació, encapçalaments i logotips que estableix l'article 9 de l'Ordre HPF/1030/2021, de 29 de setembre, pel qual es configura el sistema de gestió del Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència.
- L'empresa contractista i, si escau, les empreses subcontractistes, han d'emprar, almenys, el català en els rètols, les publicacions, els avisos i en la resta de comunicacions de caràcter general que derivin de l'execució de les prestacions objecte del contracte.
- En particular, l'empresa contractista ha de lliurar tota la documentació tècnica requerida per al compliment de l'objecte del contracte almenys en llengua catalana.



- En tot cas, l'empresa contractista i, si s'escau, les empreses subcontractistes queden subjectes en l'execució del contracte a les obligacions derivades de la Llei 1/1998, de 7 de gener, de política lingüística i de les disposicions que la desenvolupen.

#### 5.4. Confidencialitat i protecció de dades

L'empresa adjudicatària queda expressament obligada a mantenir absoluta confidencialitat i reserva sobre qualsevol dada que pugés conèixer amb ocasió del compliment del contracte, especialment les de caràcter personal. L'empresa adjudicatària es farà responsable dels perjudicis que se li pugin ocasionar al Museu del Ciment o a l'ens contractant degut a l'incompliment de qualsevol de les condicions esmentades.

En el cas que la prestació dels serveis, suposi la necessitat d'accés a dades de caràcter personal, el contractista, com a responsable del tractament, queda obligat al compliment de la normativa vigent nacional i europea en matèria de Protecció de Dades de Caràcter Personal.

L'Adjudicatari respondrà, per tant, de totes les infraccions en que podria incórrer en el cas que destini les dades personals a una altra finalitat, les comuniqui a un tercer, o en general, les utilitzi de forma irregular, així mateix quan no adopti les mesures corresponents per l'emmagatzematge i custòdia dels mateixos. A tal efecte, s'obliga a indemnitzar a la corporació, per qualsevol dels perjudicis que sofreixi directament o per tota reclamació, acció o procediment, que porti la seva causa per incompliment o compliment defectuós per part de l'adjudicatari del disposat tant en el contracte com en la normativa reguladora de la protecció de dades de caràcter personal.

L'adjudicatari únicament tractarà les dades de caràcter personal als que pugui tenir accés conforme a les instruccions de la corporació municipal i no els aplicarà o utilitzarà amb una finalitat diferent a l'objecte del contracte, ni les comunicarà, ni tant sols per la seva conservació, a d'altres persones/tercers. L'Adjudicatari caldrà que adopti les mesures tècniques i organitzatives necessàries que garanteixin la seguretat de les dades de caràcter personal i evitin la seva alteració, pèrdua, tractament o accés no autoritzat i compleixi en tot moment la normativa i instruccions municipals en matèria de ciberseguretat.

#### 5.5. Obligacions específiques de l'adjudicatari

L'empresa adjudicatària es compromet a portar a terme la prestació del contracte amb la deguda diligència, amb l'estricta subjecció a les característiques establertes al contracte i dins dels terminis assenyalats, assumint, formalment, entre d'altres, les obligacions següents:



- Disposar d'una organització tècnica, econòmica i de personal adequada per a portar a terme, amb la deguda eficàcia, l'objecte del contracte, de conformitat amb els PCAP i els presents plecs.
- Estar al corrent de totes les obligacions legals, laborals i fiscals.
- Tenir contractades i mantenir vigents les pòlisses d'assegurança per responsabilitat civil

## 5.6. Altres obligacions del contractista

Seran obligacions del contractista:

### a) Pla de seguretat i prevenció de riscos laborals

Serà responsabilitat de l'empresa adjudicatària assegurar-se que totes les activitats o feines desenvolupades per a l'execució del contracte s'ajustin a les obligacions establertes a les reglamentacions i disposicions legals, així com a la normativa vigent en matèria de Prevenció, Higiene i Seguretat en el Treball. En aquest sentit, l'adjudicatari haurà de disposar d'un Pla de Prevenció de Riscos Laborals. El personal del contractista disposarà dels medis i equips de protecció individual (EPI's) en cas de requerir-se.

### b) Obligacions respecte del personal

L'empresa adjudicatària estarà obligada al compliment de tota la normativa en matèria laboral, de Seguretat Social i Convenis col·lectius sectorials vigents d'aplicació.

L'ens contractant és aliè a qualsevol vincle o dependència laboral, estatutària o de qualsevol mena amb l'esmentat personal, quedant en conseqüència l'ens contractant exempta de qualsevol responsabilitat que es pugui derivar al respecte. Seran d'exclusiva responsabilitat de l'adjudicatari les conseqüències que poguessin derivar-se de l'incompliment d'aquesta obligació, pel personal al seu càrrec. A nivell general, el personal de l'entitat adjudicatària ha de ser suficient en tot moment, i adequat d'acord amb els requisits establerts en el present plec, per a garantir la prestació del servei durant tota la durada del contracte. En cas de baixes del personal, caldrà preveure les substitucions necessàries, les quals seran comunicades a l'ens contractant a l'efecte de preservar la continuïtat en la prestació del servei i el compliment dels expressats requisits.

### c) Responsabilitat sobre els béns materials

Serà obligació de l'empresa adjudicatària vetllar pel bon ús i estat de conservació de tots els béns materials de l'ens contractant.

D'altra banda, serà obligatori tenir contractades i mantenir vigents les pòlisses d'assegurança per responsabilitat civil que pertoquin. L'empresa adjudicatària respondrà



davant la sostracció de mobiliari, material, valors o efectes, quant quedi suficientment provat que ha estat realitzat pel seu personal.

## 6. Formes de seguiment i control de l'execució de les condicions

L'òrgan de contractació designarà una persona que assumeixi el control i la coordinació de l'execució contractual amb l'empresa contractista a fi de tractar directament les qüestions relacionades amb el desenvolupament normal de les tasques indicades en aquest plec.

L'empresa contractista designarà una persona responsable de la gestió de l'execució del contracte, que haurà de garantir la qualitat de la prestació objecte d'aquest plec, i tractar directament les qüestions relacionades amb el desenvolupament normal de les tasques indicades en aquest plec amb la persona interlocutora designada per l'òrgan de contractació.

Aquestes persones s'han de reunir per primera vegada al Museu del Cement, i després, amb la periodicitat que es consideri oportuna amb l'equip tècnic i segons el calendari de treball i cronograma, per tal de supervisar, controlar i tractar qualsevol aspecte vinculat amb el desenvolupament del contracte, a fi d'assegurar que s'està executat de conformitat amb aquest plec. Als efectes anteriors, s'ha d'avaluar el seguiment i el control del compliment de cada requeriment tècnic.

## 7. Documentació tècnica que s'ha d'aportar

Les especificacions tècniques proposades per l'empresa licitadora en la seva oferta esdevindran condicions de compliment obligat al llarg de l'execució del contracte si aquesta esdevé l'adjudicatària.

A fi d'acreditar el compliment de cada especificació tècnica exigida en aquest plec, l'empresa adjudicatària haurà d'aportar la documentació següent:

- L'empresa licitadora aportarà el **Pla de Treball** de la seva proposta en el moment de la formalització del contracte amb el següent detall:
  - Tasques a desenvolupar per cadascuna de les fases
  - Cronograma amb detall quinzenal
  - Metodologia de treball utilitzada
  - Equip tècnic associat al projecte

Aquest pla de treball es discutirà amb l'equip tècnic designat pel Consell Comarcal i s'hi aplicaran les modificacions que es considerin necessàries per a la correcta execució de l'objecte del contracte.



## 8. Estimació de costos

A continuació, s'indica una estimació dels costos per a cadascuna de les tasques detallades a l'apartat 4:

<b>A</b>	<b>Mode seqüencial i interactiu. Procés de producció</b>	<b>16.400,00 €</b>
1	Modelatge 3D de la fàbrica, la colònia i l'entorn immediat	8.000,00 €
2	Animació 3D de la fàbrica, la colònia i l'entorn immediat	4.000,00 €
3	Muntatge del mode seqüencial	2.200,00 €
4	Muntatge dels diferents punts del mode interactiu	2.200,00 €
<b>B</b>	<b>Recorregut arqueològic. Portals</b>	<b>46.815,42 €</b>
1	Arribada del tren amb carbó i pla inclinat (modelatge i animació 3D)	7.878,30 €
2	Laboratori (modelatge i animació 3D)	1.969,57 €
3	Sala del compressor - sala de molins i refinadors (modelatge i animació 3D)	9.847,87 €
4	Pedrera - dipòsit de calcària (modelatge i animació 3D)	3.939,15 €
5	Nau dels forns rotatoris (modelatge i animació 3D)	9.847,87 €
6	Cintes transportadores i elevador de catúfols (modelatge i animació 3D)	5.908,72 €
7	Ensacada i sortida del tren amb ciment (que s'aprofita el punt 1) (modelatge i animació 3D)	4.923,94 €
8	Programació i muntatge dels aplicatius	2.500,00 €
<b>C</b>	<b>Coordinació</b>	<b>5.000,00 €</b>
1	Direcció artística i tècnica	
2	Coordinació amb el Museu i el Consell Comarcal	
3	Seguiment del projecte, assessorament i interaccions	
<b>TOTAL FASES</b>		<b>68.215,42 €</b>

Per tant, el pressupost per contracte es desglossa en els següents ítems:

<b>Cost total de les fases</b>	<b>68.215,42 €</b>
<i>Despeses generals (9%)</i>	6.139,39 €
<i>Benefici industrial (3%)</i>	2.046,46 €
<b>TOTAL</b>	<b>76.401,27 €</b>
<i>IVA (21%)</i>	16.044,27 €
<b>PRESSUPOST PER CONTRACTE</b>	<b>92.445,54 €</b>

El Pressupost Base de Licitació ascendeix a la quantia de 76.401,27 euros (IVA exclòs) i de



16.044,27 euros d'Impost sobre el Valor Afegit, que es correspon a una totalitat de **92.445,54 euros** inclòs l'Impost sobre el Valor Afegit.

El valor estimat del contracte ascendeix a la quantia de **76.401,27 euros** (IVA exclòs).

## 9. Durada i lloc del contracte

Els treballs es desenvoluparan, de forma general, a les oficines pròpies de l'adjudicatari, sense detriment de les tasques necessàries per a la recollida d'informació i treball de camp i la realització de les reunions que siguin requerides a les oficines del Consell Comarcal del Berguedà i de les visites que calgui realitzar per a la correcta prestació del servei. Tots els desplaçaments a realitzar en el territori corren a càrrec de l'empresa adjudicatària, tant aquells derivats dels costos de desplaçament, dietes o allotjament entre d'altres que s'ocasionin.

El termini per a realitzar la prestació del servei objecte del contracte es fixa en **8 mesos** des de la formalització del contracte, tenint en compte els següents terminis parcials:

- Per a l'execució de la prestació, disseny i implementació de la plataforma immersiva, i execució del projecte de creació d'espais virtuals: 7 mesos
- Per a la posada en funcionament, formació al personal treballador del museu i, si s'escau, adequació als espais del museu: 1 mes
- El termini d'execució s'iniciarà l'1 de setembre del 2024 i haurà de finalitzar i ser completament operatiu abans del 30 d'abril del 2025.

## DOCUMENT SIGNAT ELECTRÒNICAMENT



## Annex I. El conjunt patrimonial El Clot del Moro

### Història i context

El ciment pòrtland és una pols fina, un conglomerant hidràulic que s'obté amb la mòlta d'argila o margues amb pedra calcària a altes temperatures. La seva principal propietat és la de formar masses pètries resistents i durables quan es barregen àrids i aigua. L'enduriment de la mescla té lloc un cert temps després, en el moment en què s'obté la massa, cosa que permet donar forma a la pedra artificial resultant. La resistència, la durabilitat i la mal·leabilitat són les tres qualitats que fan que els productes derivats del ciment tinguin una gran aplicació en la construcció d'edificis i en obres públiques.

L'origen del ciment pòrtland es troba a la dècada de 1830 a Anglaterra quan el paleta Joseph Aspdin, cremant la pedra calcària i l'argila a temperatures molt elevades fins que es comencessin a fondre, obtenia un ciment hidràulic dues vegades més dur i resistent que la calç, el conglomerant que s'havia utilitzat tradicionalment. El va patentar amb el nom de pòrtland perquè a l'endurir-se agafava el color de la pedra natural dels espadats de la península de Portland, al sud d'Anglaterra. S'iniciava l'expansió d'un nou producte de valor incalculable per a la societat industrial. Quan, a la segona meitat del segle XIX, enginyers francesos van inventar el formigó armat, el ciment pòrtland i el ferro esdevingueren els materials de construcció més característics del segle XX i el ciment pòrtland en la matèria més consumida al planeta, després de l'aigua. Però va ser als Estats Units d'Amèrica on es va posar en marxa, cap a 1890, els forns rotatoris per fabricar el ciment pòrtland, els quals augmentaven enormement la producció industrial del ciment. El nou ciment, ràpid i resistent, obria noves possibilitats comercials i constructives.

Durant la Segona Revolució Industrial es dona una nova onada de ràpids canvis tecnològics que va estimular la renovació de l'economia catalana, les empreses que van néixer aleshores reflecteixen la transcendència dels grans projectes urbanístics i el vertiginós creixement demogràfic i de consum. En aquest punt, apareixen en escena dos personatges clau de la història d'aquesta fàbrica: l'arquitecte i constructor Rafael Guastavino i l'empresari i mecenes Eusebi Güell. Aquest darrer explorà les possibilitats de comercialitzar el pòrtland amb la promoció d'una nova empresa per fabricar-lo que va batejar amb el nom d'Asland. En el disseny i la construcció de la fàbrica s'hi va implicar Rafael Guastavino, que va combinar el nou ciment i el maó de pla, portant la volta catalana a nous horitzons internacionals.

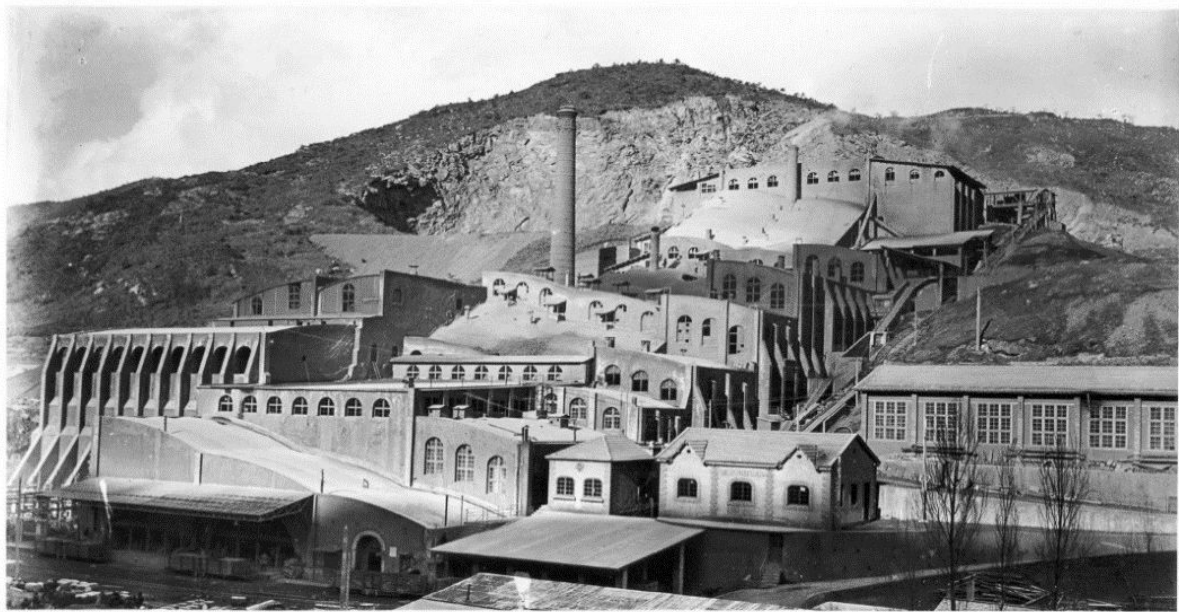
Eusebi Güell i Bacigalupi va néixer a Barcelona el 1846, empresari inquiet, va tenir coneixement de la importància del ciment pòrtland en tot tipus de construccions. En una societat industrial on el creixement urbà -amb una edificació creixent- i la necessitat de noves infraestructures -la majoria d'obres públiques vinculades a les noves fonts energètics com els embassaments per a les centrals hidroelèctriques, les estacions de ferrocarrils, els establiments fabrils o les obres portuàries-, la demanda de materials de construcció s'incrementà enormement, era important la producció del nou ciment de forma industrial i fent servir les tecnologies més avançades del moment que eren les que s'utilitzaven als





EUA. Per això, Güell va encarregar a un jove enginyer industrial, Isidor Pedraza, viatjar als Estats Units per consultar amb Guastavino quines eren les construccions i les maquinàries necessàries per tal de construir una fàbrica i produir ciment pòrtland. I és que Rafael Guastavino, nascut a València el 1842, era un mestre d'obres no titulat, autor a Catalunya de molts edificis industrials i residencials. S'especialitzà en la construcció de voltes de maó de pla o volta catalana, obtenint resultats excel·lents amb l'ús del ciment pòrtland com a nou material cohesionador. L'any 1881, amb 40 anys, emigrà als Estats Units a la recerca de nous materials de millor qualitat. Allà, va destacar per la utilització del ciment pòrtland en les seves construccions i per l'ús de la volta catalana, mètode que va patentar amb el nom de Guastavino System, que conjuminava virtuts estructurals i decoratives, la clau del seu èxit; els arcs i voltes que proposava eren lleugers, però robustos, ràpids de construir i econòmics.

L'empresa era arriscada però amb un petit grup d'amics i familiars de Güell, es va iniciar una nova aventura: crear una empresa per fabricar el pòrtland amb una tecnologia innovadora desenvolupada un parell d'anys abans als Estats Units. El 15 de juliol de 1901 es va crear la "Compañía General de Asfaltos y Portland S.A." més coneguda com ASLAND (síntesi de les paraules ASfaltos + portLAND), amb un capital inicial de 2,5 milions de pessetes (no va trobar però gaire suport del món financer barceloní, implicant-se en la empresa només a nivell personal Manuel Arnús, soci principal de la Banca Arnús). Des dels Estats Units, Guastavino va col·laborar en el projecte de la fàbrica Asland. Tot el disseny de l'edifici i la maquinària va ser encarregat a la Allis Chalmers Mfg. Co. de Milwaukee, que a la vegada va subcontractar a la Pelton Water Wheel Co per al disseny de les bombes impulsores The Ingersoll-Sergeant Drill d'Easton pel tema dels compressors d'aire i la B.F. Stutervant de Pittsburgh, per al cremadors de carbó polvoritzat i els ventiladors dels forns.



53 CLOT DEL MORO

FABRICA ASLAND.

L. Rosin. Fot. Barcelona.



A més de la construcció de la fàbrica i de la maquinària per fer-la funcionar era necessari torbar el lloc idoni i el finançament per engegar la fàbrica. La localització era imprescindible que fos en un lloc on hi hagués tres matèries indispensables: calç, aigua i carbó: D'una banda, Joaquim Abadal, amic de Güell, era el propietari d'unes muntanyes de pedra calcària situades a Castellar de n'Hug amb un percentatge d'argila que els promotors consideraven ideal per a la fabricació del pòrtland. També controlava els salts d'aigua de les fonts del Llobregat: l'aprofitament de l'aigua es fa ver gràcies a la construcció d'una resclosa per captar l'aigua a uns 50m del seu naixement i també a la seva canalització per transportar-la fins a les turbines de la fàbrica. La canalització es va fer mitjançant una canonada a pressió de 4.800m. de longitud, la més llarga d'Europa d'aquells anys. Per aprofitar al màxim l'energia de l'aigua i tenint en compte les característiques del desnivell de la fàbrica, es van utilitzar un seguit de turbines Pèlton distribuïdes pels diferents nivells de la fàbrica. Aquestes turbines posaven en moviment la maquinària per l'acció de l'energia cinètica de l'aigua, sense transformació prèvia en energia elèctrica.

El cunyat de Güell, Lluís Ferrer-Vidal i Soler, tenia mines de carbó ben a prop de La Pobla de Lillet, combustible necessari per calcinar la pedra. Primer es va utilitzar el lignit del Catllaràs, transportat per un telefèric fins a un baixador de La Pobla de Lillet, i del baixador amb el tren arribava a la fàbrica. Aviat, però, es va veure que la producció no era suficient i es va arribar a un acord amb José Enrique de Olano, propietari de les mines de lignit de Fígols, per garantir el proveïment de carbó a la fàbrica. Els ingredients imprescindibles per a la posada en marxa de la fàbrica. El tren va ser el mitjà de transport per fer arribar el carbó al Clot del Moro, on el fort desnivell del terreny va fer que, per fer arribar el carbó al nivell superior on havia de ser utilitzat, es construís un pla inclinat que facilités el seu transport gràcies a un funicular. L'energia calorífica del carbó era indispensable per assolir les elevades temperatures dels forns rotatoris, però també per fer funcionar la màquina de vapor que juntament amb quatre calderes, es va instal·lar el 1910-1912. Aquestes calderes, aprofitant la calor dels forns rotatoris, produïen vapor per moure la màquina de vapor i un generador d'electricitat. Va ser un dels primers exemples d'aprofitament energètic, el que avui es coneix amb el nom de cogeneració. Calia evitar la dependència absoluta de l'energia de l'aigua, ja que les sequeres comportaven la paralització de la producció. La producció d'energia elèctrica anava dirigida també a l'enllumenat de la fàbrica.

Aquestes matèries van fer que la fàbrica es construís en un lloc tant remot com el Clot del Moro. L'únic aspecte negatiu que tenia aquest emplaçament industrial eren les dificultats del transport, tant per fer arribar els materials per a la construcció de la fàbrica i la maquinària, com per fer arribar el producte final, el ciment, al mercat de consum. L'any 1904 el ferrocarril va arribar a Guardiola de Berguedà, però quedaven uns quants quilòmetres fins a la fàbrica. És per aquest motiu que l'empresa va construir un tren secundari per al transport del ciment, l'anomenat popularment "carrilet", ja que va ser el més petit dels ferrocarrils d'ús públic de l'Estat espanyol; amb una amplada de via de 60 cm va connectar amb la xarxa de Guardiola de Berguedà. A partir de 1914, a més del transport de mercaderies, va prestar servei públic de viatgers, fent sortir de l'aïllament la zona de l'Alt Berguedà.



El funcionament d'una fàbrica de ciment com la del Clot del Moro anava des de la utilització d'una força de treball manual fins a la feina de laboratori per garantir la qualitat del producte. La feina més dura era la que tenia lloc a la pedrera. Un cop dinamitada la roca, els picapedrers, fent servir barrines i martells pneumàtics, l'esmicolaven a la mida de la matxucadora i omplien les vagonetes. Era la feina més feixuga, principalment a l'hivern en què el clima d'alta muntanya enduria les condicions de treball. Dins de la fàbrica la feina consistia principalment a vigilar la maquinària, engraixant engranatges i politges i prenent mostres per al laboratori. Era molt important la secció de tallers de reparació, on hi treballava més del cinquanta per cent del personal. La falta de recanvis i l'isolament de la fàbrica feien que la fàbrica hagués de ser autosuficient, capaç de fabricar peces noves per als molins, forns, calderes, etc. El laboratori era l'espai dels tècnics. Per mantenir la qualitat del producte era necessari prendre mostres constantment a cada fase el procés i analitzar-les al laboratori. Els tècnics, un cop obtinguts els resultats, ajustaven la composició de la matèria primera i la temperatura. El treball femení quedava circumscrit a la preparació dels sacs. Un nombre important de dones netejaven i cosien els sacs de jute que els clients tornaven a l'Asland. Aquesta feina va anar minvant amb el canvi a sacs de paper i amb el transport de ciment a l'engròs.

La vida al Clot del Moro diferia de les colònies tèxtils del Llobregat. L'existència de nuclis de població propers com Castellar i La Pobla va fer que la majoria dels treballadors es desplaressin d'aquests nuclis a la fàbrica a peu. Més endavant el ferrocarril va facilitar la comunicació entre nuclis de població més allunyats com Guardiola. La fàbrica Asland era una comunitat de quasi 1.000 persones que treballava en tres torns, les 24h i els 365 dies de l'any. A l'entorn de la fàbrica hi ha, però, un conjunt d'edificacions que oferien un seguit de serveis. Tot i que la majoria de treballadors arribaven a peu des de La Pobla o Castellar, la ubicació de la fàbrica va fer necessària la construcció d'una petita colònia per als caps i alts càrrecs de l'empresa:

- El Xalet Güell: aquest edifici residencial d'estil modernista és obra dels arquitectes LLUIS HOMS MONCUSÍ i EDUARDO FARRÉS PUIG. Servia per celebrar-hi recepcions i reunions importants i també és on s'hi hostatjaven els alts càrrecs de l'empresa i altres visitants importants. (sembla possible que Antoni Gaudí hagués intervingut en el seu disseny)
- L'església: El servei religiós es va garantir amb la construcció de la petita ermita de Sant Jaume el 1924, inspirada en les esglésies romàniques pirinenques.
- Caserna de la Guàrdia Civil: per allotjar-hi un destacament de soldats, més que per mantenir l'ordre, el destacament era necessari per guardar i controlar la dinamita que s'utilitzava a la pedrera.
- Bloc d'habitatges: per els enginyers americans i anglesos que van viure uns quants anys al Clot del Moro, aquests van ser els encarregats de la complexa tasca de posar en funcionament tota la maquinària estrangera i del control del delicat procés químic per obtenir el ciment pòrtland.



- Escola: un dels equipaments més emblemàtics de les colònies industrials catalanes, seguint la tradició paternalista d'oferir educació als fills dels treballadors. (més tard també va col·laborar en l'escola de La Pobla)
- Xalet del Catllaràs: destinat als enginyers, va ser dissenyat per Antoni Gaudí l'any 1904, sota el mecenatge d'Eusebi Güell. Hi havia sis habitacles, cuina i menjador. La planta baixa estava ocupada pel personal de manteniment i servei, a la planta del mig s'allotjaven els directius i el personal subaltern ocupava les golfes.

La conjuntura favorable per l'economia industrial del país motivada per la neutralitat i no intervenció d'Espanya en la I Guerra Mundial -1914-1918- va fer que es construís una nova fàbrica de ciment portland al turó de Montcada el 1917, ben comunicada per ferrocarril i a pocs quilòmetres de Barcelona, estenent-se més endavant per diversos territoris de l'Estat, Villaluenga de la Sagra, Toledo, Còrdova...

La fàbrica de ciment Asland va funcionar durant setanta anys, de 1904 a 1975, quan van traslladar la totalitat de la producció del ciment a la fàbrica construïda al turó de Montcada.

Tres generacions d'obriers van treballar-hi produint un ciment que va canviar la fisonomia de Catalunya i de tot l'Estat.

## Descripció del conjunt arquitectònic

L'antiga fàbrica de ciment Asland se situa al paratge del Clot del Moro, a la vall que conforma el pas del riu Llobregat entre Castellar de n'Hug i la Pobla de Lillet, i pertany al terme municipal de Castellar de n'Hug. L'accés per carretera és a 4 km de La Pobla de Lillet, i a 8,5 km des de Castellar de n'Hug per la BV-4031. Les coordenades UTM de situació són 415730.16 m E 4679204.74 m N (31T) que corresponen a 42.260495°, 1.978291° en coordenades decimals. Tot el conjunt es troba rodejat pel Parc Natural del Cadí-Moixeró, formant-ne part només les pedreres.

### Descripció de la fàbrica originària

La fàbrica és una obra arquitectònica singular de primera magnitud. La constructora va ser Miro, Trepat y Co que va començar el moviment de terres i a aixecar parets a finals de 1901. Els plànols del projecte inicial conservats preveïen un edifici simètric, però la seva construcció es va planificar en dues fases, i es va començar construir la zona de llevant. Com a element conformador de les cobertes destaca l'ús de la volta catalana de maó pla de tres gruixos sobre esveltes encavallades metàl·liques recolzades sobre murs i pilars de pedra calcària de la zona. El seu disseny funcional en tretze esglaons aprofitava el pendent de la muntanya, de manera que es minimitzava el cost i l'esforç en el transport dels materials d'una secció a l'altra. La producció començava a la part superior, i després baixava fins a 14 nivells fins que acabava a l'ensacadora, on es carregaven els sacs de ciment en vagonetes a la part inferior.



El 1908 es va projectar l'ampliació amb la empresa danesa F L Smidth. Primer es va construir un dipòsit abans de la molta final, que tot i que no s'havia previst en el disseny original era molt necessari. En els 8 anys de diferència des del disseny original, els forns havien quedat petits i els nous forns eren el doble de llargs que els originals. Es va haver d'abandonar el projecte arquitectònic inicial quan es comença a construir la part de ponent, perdent la simetria que hi havia prevista. El 1913 un incendi va destruir les sitges de fusta pel ciment, i es van construir noves sitges de formigó armat del sistema Hennebique enlloc de murs de pedra i voltes de maó de pla.

Al llarg dels anys, fins el seu tancament el 1975, es van anar afegint cossos auxiliars per el funcionament ordinari de la fàbrica.

### **Estat actual de l'edifici**

Actualment, s'han habilitat diferents espais per a la seva museïtzació i una bona part de les naus s'han rehabilitat per a la visita. Bàsicament, totes les actuacions han estat per consolidar l'edificació, aconseguint avui dia tenir una part de la fàbrica rehabilitada.

L'element d'intervenció principal de tot el conjunt arquitectònic ha estat el de conservar les voltes i evitar les filtracions de les aigües pluvials, que són el principal problema del deteriorament de tota l'estructura de l'edifici. Des del seu tancament fins a la intervenció de rehabilitació per adequar-ho a Museu el conjunt va anar patint un procés de degradació i col·lapse parcial molt important. La fàbrica ocupa la muntanya seguint diferents plans terrassats, les naus situades a les zones més altes de la fàbrica es troben en molt mal estat, absolutament ruïnós. En una terrassa situada a mitja alçada hi ha un espai obert que es coneix com la plaça ja que no hi queden les voltes que la cobrien, i separa les naus de la part superior de les de la part inferior. Els espais que configuren la primera etapa constructiva del conjunt són molt heterogenis i les característiques estructurals són iguals per tots els espais: uns murs de càrrega de pedra calcària de la zona tanquen els espais. En alguns dels espais de més llum, apareixen uns pilars centrals metàl·lics per recolzar les encavallades, en forma de dobles columnes o fetes amb bigues de ferro col·locades verticalment i unides amb cintes metàl·liques en ziga-zaga. Les cobertes de volta de maó de pla són molt lleugeres, i a més, incombustibles.

Pel que fa a l'estat constructiu i de seguretat dels espais per on se circula durant el recorregut, una part s'ha tancat per manca de seguretat mentre que la resta d'espais presenten una estabilitat estructural que fan que la visita sigui possible. Tant la nau de l'ensacat com el magatzem, presenten un bon estat i són espais segurs i en bones condicions d'estabilitat. La nau del dipòsit del clínquer ha estat restaurada i presenta tota ella un bon estat de conservació. L'únic problema rau en l'accés per la part superior ja que es passa per un edifici amb la coberta de volta catalana en bastant mal estat. La coberta de la nau del dipòsit del clínquer és també de volta catalana i ha estat enderrocada i feta de nou. La nau de les sitges és un edifici construït totalment amb



estructura de formigó armat, pilars, jàsseres, bigues i lloses, i es troba en bastant mal estat. A la terrassa superior sobre les sitges hi ha una nau que té la coberta amb volta catalana però aquesta està mig enderrocada i presenta un seriós perill d'ensulsiament. A la banda de llevant hi ha una sèrie de naus que presenten encara la volta catalana original. En una d'aquestes naus s'hi alberga una exposició sobre materials i peces de laboratori.



## Procés de producció a la fàbrica Asland

En un procés productiu de gran envergadura i amb diferents fases, l'estructura esglaonada de la fàbrica tenia una raó de ser: aprofitar el desnivell del terreny i la força de la gravetat a fi d'estalviar energia per al transport del material al llarg de totes les fases de producció.

L'aigua i el carbó en son les fonts energètiques: Per fer funcionar la maquinària de la fàbrica es va utilitzar l'energia hidràulica produïda per l'aigua del riu Llobregat i l'energia calorífica produïda pel carbó de la Serra del Catllaràs. L'aprofitament de l'aigua es fa ver gràcies a la construcció d'una resclosa per captar l'aigua a uns 50m del seu naixement i també a la seva canalització per transportar-la fins a les turbines de la fàbrica. La canalització es va fer mitjançant una canonada a pressió de 4.800m. de longitud, la més llarga d'Europa d'aquells anys. Per aprofitar al màxim l'energia de l'aigua, evitar la variabilitat del cabal d'un riu de



règim mediterrani i tenint en compte les característiques del desnivell de la fàbrica, es van utilitzar un seguit de turbines Pèlton distribuïdes pels diferents nivells de la fàbrica d'acord amb les necessitats energètiques de les instal·lacions que hi havia a cadascun d'ells i que van proporcionar una força de 2.490CV. Aquestes turbines posaven en moviment la maquinària per l'acció de l'energia cinètica de l'aigua, sense transformació prèvia en energia elèctrica.

El carbó completava l'energia necessària per al funcionament de la fàbrica. Primer es va utilitzar el lignit del Catllaràs, transportat per un telefèric fins a un baixador de La Pobla de Lillet, i del baixador amb el tren arribava a la fàbrica. El tren va ser el mitjà de transport per fer arribar el carbó al Clot del Moro, on el fort desnivell del terreny va fer que, per fer arribar el carbó al nivell superior de la fàbrica on havia de ser utilitzat, es construís un pla inclinat que facilités el seu transport. Per la seva capacitat calorífica, el carbó és un element indispensable per assolir les elevades temperatures dels forns rotatoris i obtenir del producte final, el clínquer. La preparació del carbó per a ser utilitzat als forns rotatoris necessitava d'un procés propi. El carbó era transportat mitjançant un pla inclinat amb sistema funicular al magatzem de la part superior de la fàbrica.

Per obtenir carbó refinat i sec calia un procés que s'iniciava en el molí de cilindres on rebia una primera trituració i passava al cilindre rotatori assecador, un cop sec passava a un molí cilíndric de boles on es refinava per esdevenir pols de carbó, que era transportat als dipòsits dels injectors dels forns rotatoris i amb ventiladors de turbina s'injectava a l'interior dels forns rotatoris.

A la fàbrica el procés de fabricació del ciment s'iniciava amb la preparació del cru. Des de les pedreres, la matèria primera bàsica composta de calci que és la pedra calcària, és transportada mitjançant vagonetes a uns grans dipòsits. Les margues o argiles i les calcàries obtingudes de les voladures amb dinamita, eren reduïdes a la mida de la boca de la matxucadora pels picapedrers mitjançant barrines i martells i s'omplien les vagonetes de tren cap a la matxucadora. La mescla de margues i roca calcària s'introduïa a continuació a la matxucadora per triturar-la i reduir-la a la mida d'una nou. El pas següent era evaporar l'excés d'aigua de la pedra en el cilindre assecador. Era necessari obtenir encara un producte més refinat, per això passava als dos molins tubulars de boles o cilíndrics rotatoris per a la refinació d'on sortia ja la pols. D'aquí anava a les sitges per carregar-la al forn rotatori, introduint el producte refinat a través d'un cargol helicoidal o sense fi.

A continuació s'entrava en el procés d'obtenció del clínquer. La mescla de mineral refinat anomenat cru, s'introduïa als tres forns rotatoris que es trobaven lleugerament inclinats i amb un moviment rotatori de dues vegades per minut que desplaçava el refinat vers la combustió produïda pel carbó injectat. Aquí tenia lloc el procés de fusió parcial de la barreja del refinat de calcàries i margues, provocant la reacció química de tots els components i obtenir un material de silicat càlcic anomenat clínquer. Per assolir les diferents fases de reacció química es necessitaven forns d'altres temperatures que podien arribar als 1.850°C, les quals s'obtenien amb la injecció de la pols de carbó des de la boca de la sitja de carbó,



pols impulsada per l'aire del ventilador. Del forn rotatori el clínquer sortia com una lava roent i queia a dos dels antics forns col·locats sota dels nous i adaptats per al refredament del clínquer, on es solidificava formant petites boles gràcies a l'aire produït pels ventiladors de turbina.

El clínquer, un cop refredat, es transportava verticalment a un nivell superior mitjançant elevadors de catúfols fins a les vagonetes que el traslladaven i l'abocaven al dipòsit de clínquer amb una capacitat de 8.000 tones. Els treballadors obrien les comportes que es trobaven sota el dipòsit per deixar caure el material sobre les cintes transportadores (on s'hi afegia un 10% de guix que produïa un efecte retardant), les quals alimentaven un altre elevador de catúfols fins a una sitja, des d'on es distribuïa als primers molins rotatoris de boles per a la mòlta i després a tres molins de cilindres per a la refinació d'on sortia una pols molt fina i grisosa: el ciment pòrtland.

A través dels transportadors helicoïdals o sense fi s'anava distribuint el ciment a les setze sitges d'emmagatzematge i per un sistema de cargols sense fi descarregaven el ciment fins al lloc de l'ensacada. És la fase final, on un home omplia els sacs, aproximadament deu per minut, un altre carregava el carretó amb uns set sacs i els carregava al tren, que esperava just davant les grans portalades de la sala. Els sacs, fabricats amb teixit de jute, es retornaven una vegada utilitzats ja que eren propietat de l'empresa i quan arribaven buits a la fàbrica, una de les poques feines que hi feien les dones, consistia a cosir els que estaven estripats.



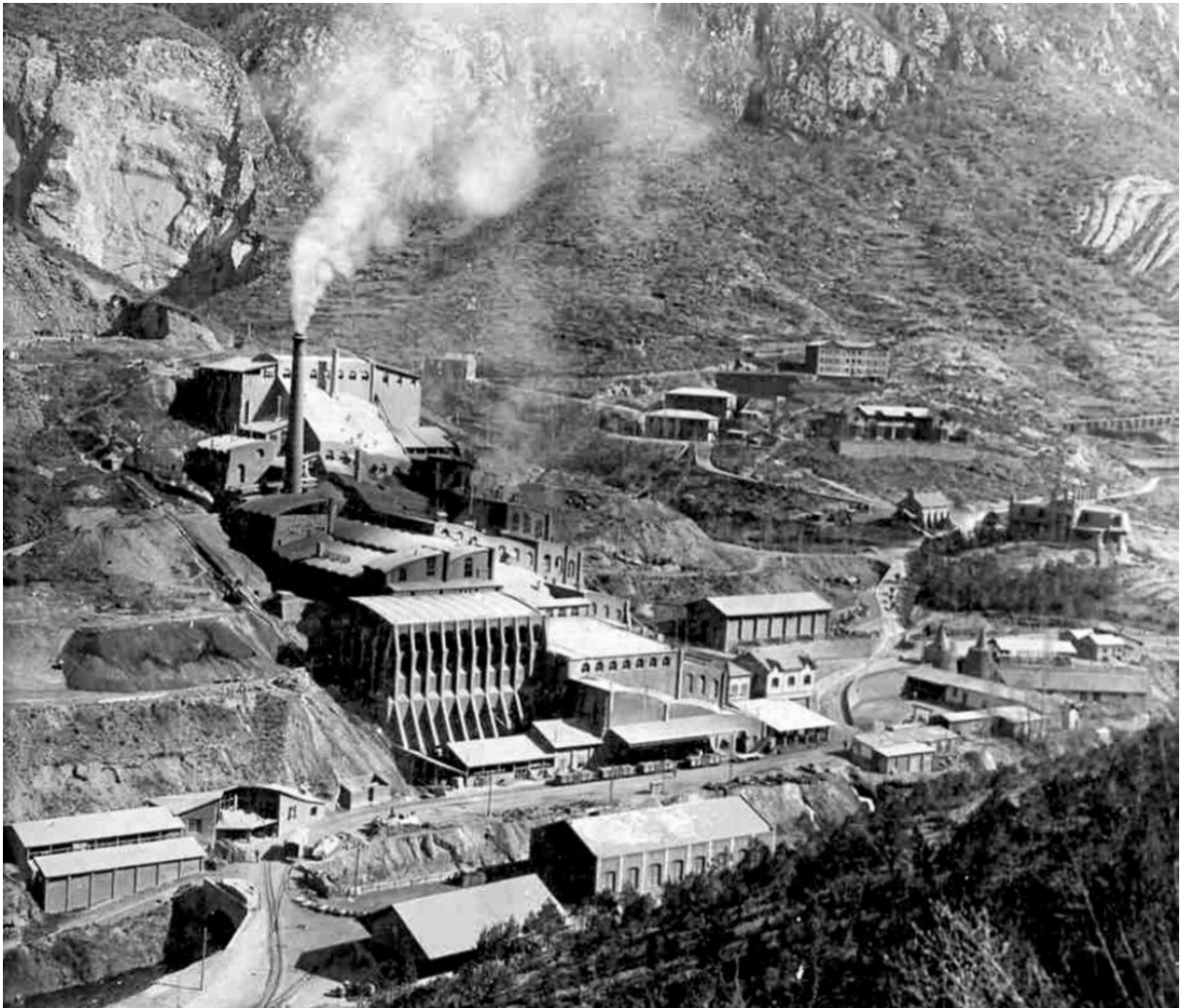


## Annex II. Portals. Descripció dels continguts a visualitzar

### 1. Arribada del tren amb carbó - pla inclinat:

Davant les portes del museu s'ha de veure com arriba el tren carregat de carbó. Es visualitza al fons les cotxeres, l'estació, el pont, edificis annexes i com el tren s'aproxima a les portes de la fàbrica. Es tracta d'un tren amb una locomotora Orenstein &Koppel, Arthur Koppel SA (Bilbao, Gijon, Barcelona), que porta un vagó de passatgers i 6 vagonetes per al transport de material, en aquest cas de l'arribada, el que porta és el carbó. Un cop davant la fàbrica, es descarrega el carbó davant de l'inici del pla inclinat. Un treballador amb pales el carrega a la vagoneta, i es veu com aquesta puja pel pla inclinat fins a la part superior de la fàbrica. Als laterals de la fàbrica hi ha un parell d'edificis annexos i els dos forns de calç. El paisatge de l'entorn té poca vegetació, i s'escolta el soroll de la locomotora i la fàbrica de fons.

Punt aproximat del portal: [Museu del Cement de Castellar de n'Hug \(tourmkr.com\)](https://www.tourmkr.com/)



## 2. Laboratori:

És un espai indispensable a la fàbrica. Al 1920 s'ubicava al punt 2, on actualment hi ha una exposició amb materials dels anys 60, però aquí els visitants han de poder veure com era en el seu estat original. Els químics fan les mescles de manera manual i tots els processos propis per comprovar la qualitat del ciment amb les eines i tecnologies de l'època. S'han de recrear les peces i instruments, el mobiliari, els materials de l'època i un químic fent els anàlisis.

Punt aproximat del portal: [Museu del Ciment de Castellar de n'Hug \(tourmkr.com\)](https://www.tourmkr.com)



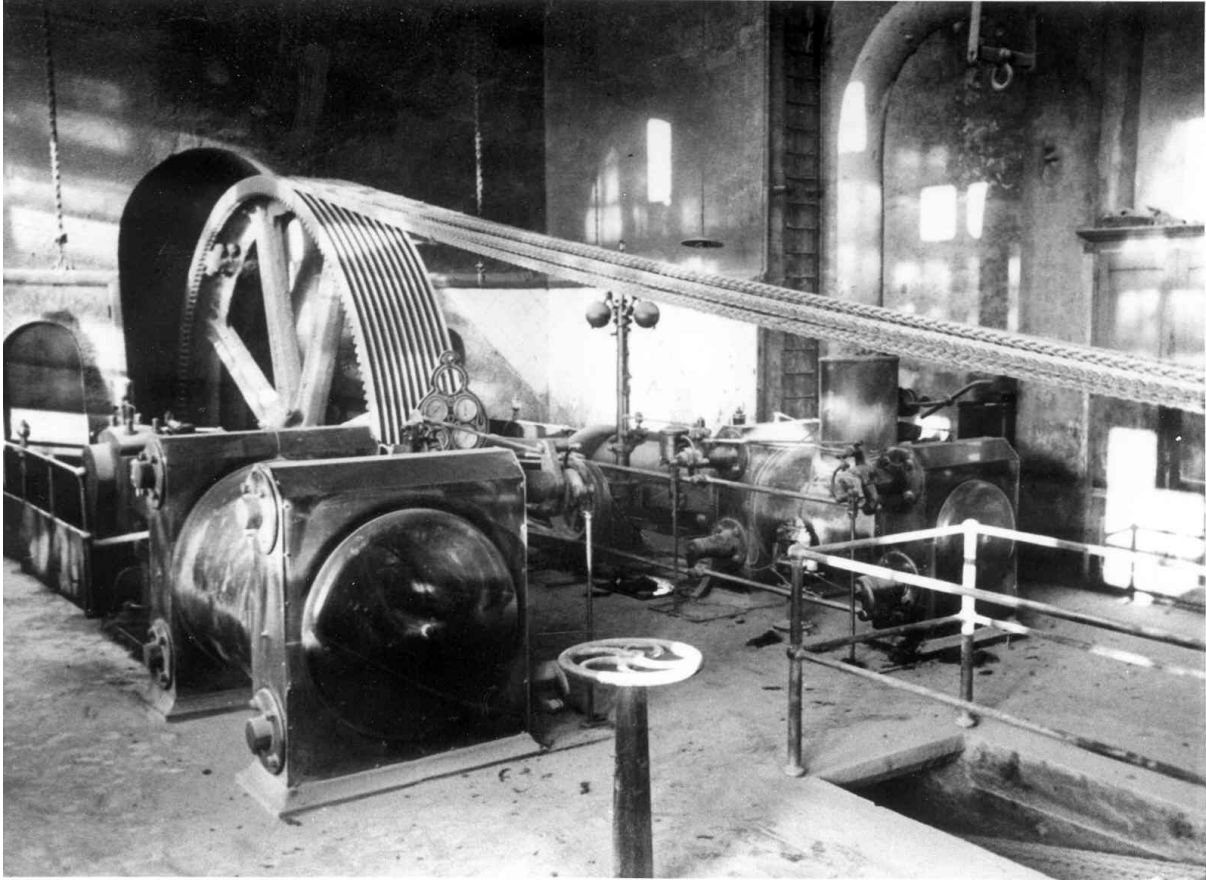


### 3. Sala Corliss – sala de molins i refinadors:

En aquesta sala a dos nivells, s'hi ubicava una màquina de vapor horitzontal fixe de sistema Corliss (dues vàlvules d'entrada, dues d'escapament, regulador de boles Watt i corretges de transmissió) que impulsava un generador dinamoelèctric de corrent continu per produir electricitat. En una part de la sala encara s'hi pot observar la rajola, i a les fotografies s'identifiquen altres elements com escales, barres metàl·liques, etc. Tot això s'ha de reproduir fidedigne a les imatges que es conserven. En aquesta sala no s'hi veurà personal treballant.

Punt aproximat del portal: [Museu del Cement de Castellar de n'Hug \(tourmkr.com\)](http://www.tourmkr.com)



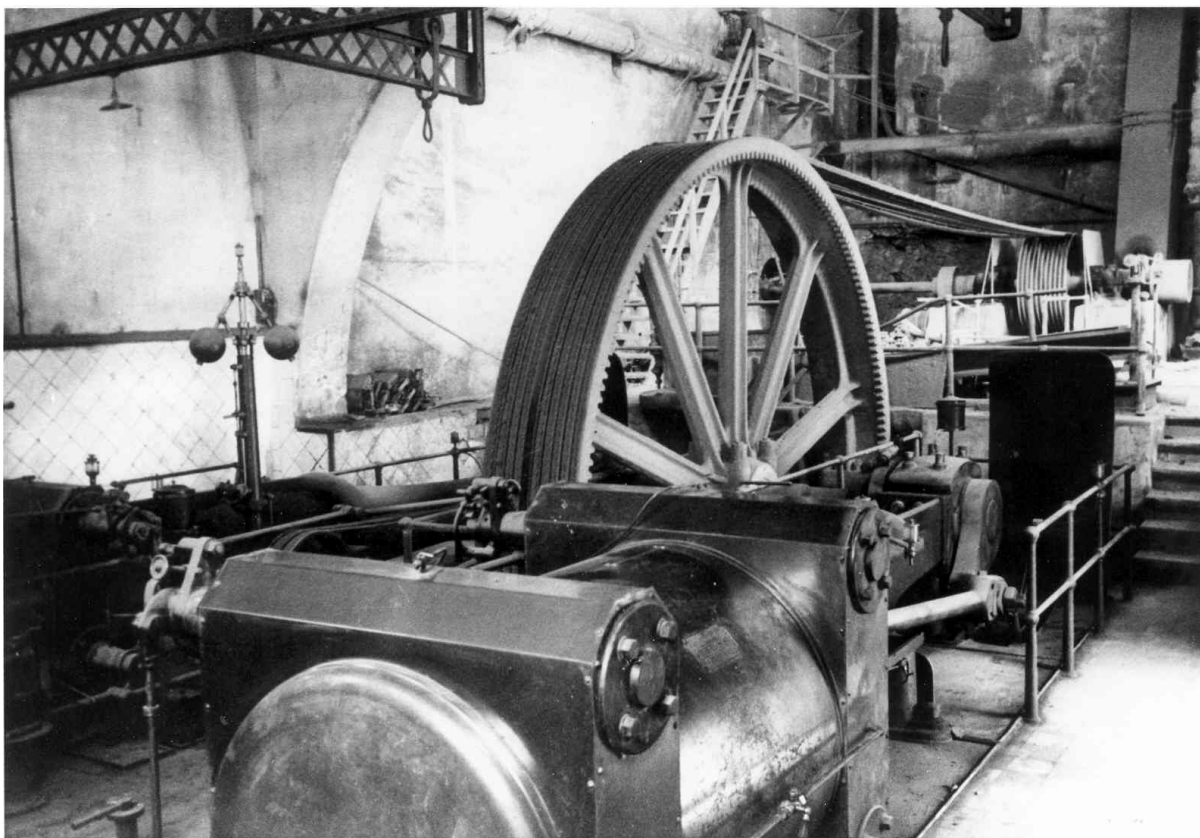


Des de la mateixa sala, es pot veure la del costat, la sala de molins i refinadors, on el clínquer es convertia en ciment. Al aproximar-se a la nau, s'ha de veure al fons com el clínquer barrejat amb guix arriba amb un elevador de catúfols fins a una sitja que alimentava als dos molins verticals de boles. Un cop feta la primera mòlta es distribuïa amb sistema de vis sense fi fins a les sitges dels tres molins de cilindres per a la refinació d'on en sortia el ciment pòrtland, que novament amb espirals sense fi es conduïa a les 16 sitges d'emmagatzematge. S'han d'incloure un parell de treballadors controlant el funcionament dels refinadors. La sala ha d'estar plena de pols en suspensió.

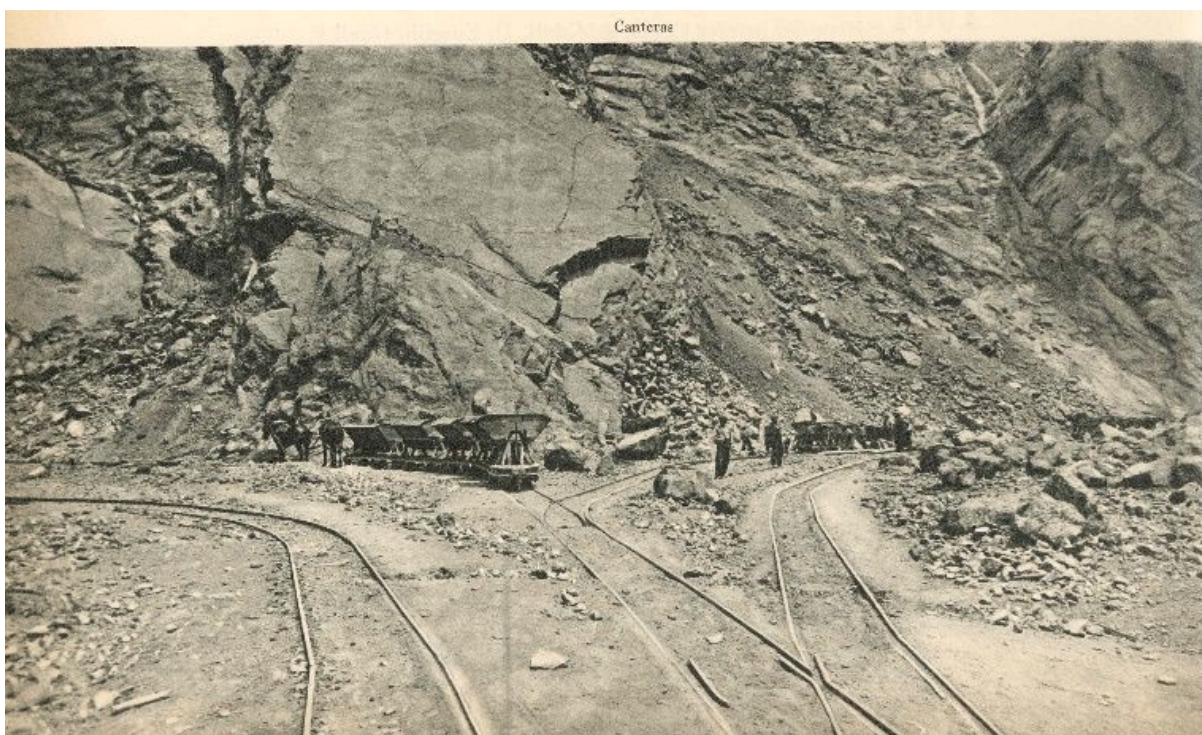
Punt de vista des de la sala: [Museu del Ciment de Castellar de n'Hug \(tourmkr.com\)](https://www.tourmkr.com)



Plec de prescripcions tècniques d'un contracte de serveis per a la creació d'una experiència immersiva al conjunt patrimonial del Clot del Moro a Castellar de n'Hug, en el marc del "Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència – finançat per la Unió Europea – Next Generation EU"



#### 4. Pedrera – dipòsit de calcària:



37/42

Finançat per

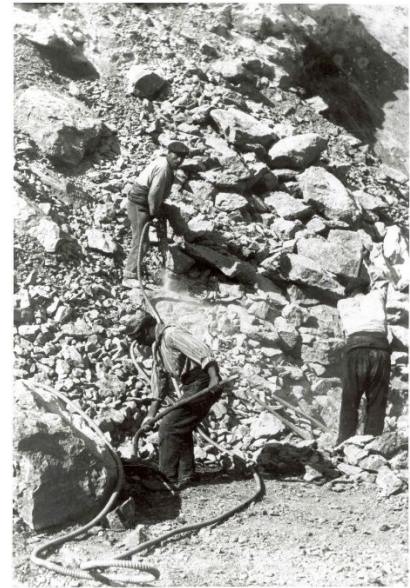


SECRETARÍA DE ESTADO DE TURISMO



Codi Validació: 4NTWXXKDWMS06C3RMRG2Y9XE  
Verificació: <https://herquedaeadministracio.cat/>  
Document signat electrònicament des de la plataforma esPublico Gestiona | Pàgina 37 de 42

Des d'aquest punt, els visitants es traslladaran a l'exterior de la fàbrica, a la zona de la pedrera i just a l'entrada del dipòsit de pedra calcària. Al mirar endavant s'ha de veure l'entorn i l'explotació de la muntanya amb la topografia del terreny, i com es produeixen les voladures amb dinamita al fons. S'han de veure alguns picapedrers a uns 50 metres del dipòsit, reduint la pedra amb martells pneumàtics, també altres obrers carregant les pedres d'un diàmetre de 20-40cm a les vagonetes que s'aproximen tirades amb rucs i cavalls. Al mirar darrera, s'ha de veure com els treballadors avoquen les vagonetes al dipòsit de calcària ple fins dalt i el seu interior



## 5. Nau dels forns rotatoris:

Aquesta nau ha de tenir dos punts de vista, des dels dos extrems de la passarel·la. Des d'un costat es pot observar el forn antic (Allis Chalmer de 1,80m de diàmetre i 30m de llargada) i els dos forns nous (F.L. Smidht 2,40m de diàmetre i 43,75m de llargada i Allis Chalmer de 2,44m de diàmetre i 44,21m de llargada), així com la xemeneia i altres elements propis de les instal·lacions. Aquests forns tenen un moviment rotatori de dues voltes per minut i es troben lleugerament inclinats, i arriben a unes temperatures de gairebé 2000 graus. A la part superior dels forns s'hi ubiquen les tres sitges de cru que els alimentava.

Des de l'altra costat de la passarel·la es pot veure com el forn segueix rotant i al final d'aquest, per tubs, el material cau a la part inferior on hi ha els refredadors. El clínquer un cop refredat cau a una sitja i es transporta verticalment al nivell superior (on ens trobem) mitjançant elevadors de catúfols fins a les vagonetes que un treballador empeny fins al dipòsit del clínquer.

És la nau més gran de tota la fàbrica, ambient de molta calor amb els forns rotatoris de 40 metres de longitud, a sota forns antics més petits que s'utilitzen de refredadors. Des de primer punt de vista s'ha de veure un home controlant el forn petit, i un altre controlant la sitja. Des de l'altre punt de vista, s'ha de veure un treballador empenyent la vagoneta fins al dipòsit.

Punt aproximat del portal: [Museu del Ciment de Castellar de n'Hug \(tourmkr.com\)](https://www.tourmkr.com)



Plec de prescripcions tècniques d'un contracte de serveis per a la creació d'una experiència immersiva al conjunt patrimonial del Clot del Moro a Castellar de n'Hug, en el marc del "Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència – finançat per la Unió Europea – Next Generation EU"



## 6. Cintes transportadores i elevador de catúfols:

En aquest punt es conserven les diferents cintes transportadores, i el què s'ha de veure es com un treballador obre una de les portes i el clíncer cau damunt la cinta transportadora. Seguidament una altra cinta el desplaça fins al pou on també i cau el guix procedent de la sitja superior. També s'ha de veure l'elevador de catúfols en moviment i com aquest recull la barreja de materials. És un espai laberíntic de galeries subterrànies on hi ha les cintes i l'elevador, un espai fosc que recorda a les mines.

Punt aproximat del portal: [Museu del Cement de Castellar de n'Hug \(tourmkr.com\)](https://www.tourmkr.com)

## 7. Ensacada i sortida del tren amb ciment:

A la sala de l'ensacada, actualment s'hi ubica el centre d'interpretació, però originalment era l'espai on s'omplien els sacs. En aquest cas s'ha de veure un parell d'homes omplint els sacs de ciment. De la part superior de la nau, baixen uns tubs fins a les dues màquines d'ensacada, de la marca Bates, amb injecció de pols a pressió. Un treballador carrega els sacs plens a un carretó per acostar-los fins al tren. A la nau hi ha dues grans portalades que permeten l'accés ràpid al tren, que espera just davant. L'obrer carrega manualment els sacs als vagons del tren i per últim, s'ha de veure com aquest marxa carregat de sacs. A un costat de la nau, també s'han de veure varies dones assegudes al terra cosint i reparant els sacs de jute.

Punt aproximat del portal: [Museu del Cement de Castellar de n'Hug \(tourmkr.com\)](https://www.tourmkr.com)





Plec de prescripcions tècniques d'un contracte de serveis per a la creació d'una experiència immersiva al conjunt patrimonial del Clot del Moro a Castellar de n'Hug, en el marc del "Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència – finançat per la Unió Europea – Next Generation EU"



Plec de prescripcions tècniques d'un contracte de serveis per a la creació d'una experiència immersiva al conjunt patrimonial del Clot del Moro a Castellar de n'Hug, en el marc del "Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència – finançat per la Unió Europea – Next Generation EU"

