

Els refugis a la Torre Redona i les noves tecnologies

Shelters in Torre Redona and new technologies

Vicent Dualde Viñeta. Arquitecte director de *Balam Consultores* i conservador del castell i Muralls de Morella.

José Miguel Hernández Fernández. arquitecte a *Balam Consultores* i artista 3D
info@balamconsultores.es

Presentat: 4/08/2020

Aprovat: 13/08/2020

Resum

Investigacions recents indiquen que els bombardejos que van sofrir diverses poblacions de la comarca dels Ports van fer que probablement a Morella començaren a construir-se alguns refugis antiaeris a la Guerra Civil. Aquests indicis van propiciar un treball d'investigació i recreació dut a terme per poder mostrar als veïns i interessats el que semblen uns refugis excavats sota la muralla de la Torre Redona. Amb la informació recollida i l'exploració de l'interior de les galeries es va fer un model 3D d'aquests refugis per a posteriorment recrear-los i fer-los accessibles mitjançant la realitat virtual i animacions 3D.

Paraules clau: refugis, realitat virtual, Morella, guerra civil, noves tecnologies

Abstract

Recent research indicates that the bombing of several towns in *Els Ports* area probably led to the construction of some anti-aircraft shelters in Morella during the Civil War. These indications led to research and recreation work carried out in order to show residents and interested parties what look like shelters excavated under the wall of the *Torre Redona*. Thanks to the information gathered and the exploration of the interior of the galleries, a 3D model of these shelters was made to later recreate them and make them accessible through virtual reality and 3D animations.

Keywords: shelters, virtual reality, Morella, Spanish war, ICT

Introducció

La protecció i la seguretat que necessita el grup humà davant el possible atac de grups rivals la proporcionen les architectures. Els límits (membranes) estan concebuts per controlar la seua permeabilitat i oferir refugi al seu interior.

Com més risc hi ha, més necessitat existeix de protegir-se i construir espais protegits. Per poder suportar i superar males collites, sequeres, atacs d'altres grups humans o pandèmies, cal proveir-se i poder emmagatzemar aliments, aigua i records. Són necessaris «edificis receptacle» que protegiscuen el grup i li permeten subsistir durant aquestes situacions adverses. Així doncs, les parets fetes amb materials inerts creen espais amb vida.

Qualsevol societat necessita el recer propi, la protecció de grup davant l'entorn hostil. Es tracta de creacions físiques i mentals d'espai interior, de caveres, relacionades directament i en totes les cultures amb l'úter matern.

Des de la caverna primitiva com a primera forma de protecció, l'home ha anat evolucionant i modificant les arquitectures defensives de protecció i recer en funció dels materials i sistemes constructius amb els quals comptava i dels avanços tecnològics dels sistemes militars d'atac i defensa.

Així, a l'edat mitjana, les torres són l'element defensiu característic. Construïdes amb pedra o tapial, són construccions verticals que s'eleven per a protegir els seus ocupants dels atacs directes i a peu dels seus enemics (terrestres). Els gruixos dels murs i la seua altura es definien, per tant, en funció de les armes de l'època.

Amb l'aparició de l'aviació al segle XX, la construcció vertical es converteix en una construcció horitzontal i soterrada, que intenta protegir-se dels bombardejos aeris. Resulta curiós constatar com es passa de l'edificació vertical realitzada amb voltes de pedra a l'horitzontal i soterrada realitzada amb voltes de formigó. A la ciutat de València conviuen, quasi al costat, les Torres de Serrans amb el refugi del carrer Serrans. En el cas de Morella, la relació de proximitat es produeix entre la Torre Redona i els «refugis caverna» subterranis existents als seus peus.

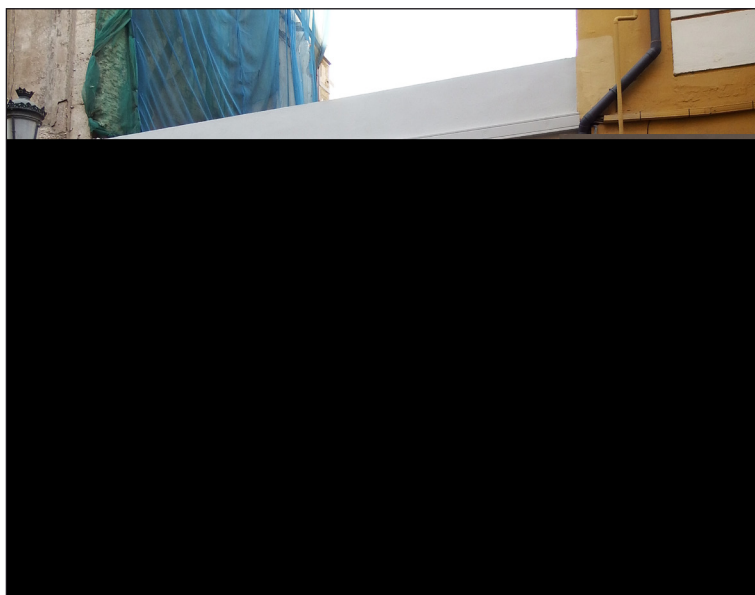
Davant la reaparició de l'amenaça de les pandèmies, aquesta vegada en una societat globalitzada i postinternet, quin tipus de membrana ens protegirà? En quina bombolla ens podrem aïllar alhora que mantenim les relacions socials? Sens dubte serà necessària una reinterpretació del concepte de refugi, aquesta vegada directament relacionada amb el de llar.



Part de darrere de les Torres de Serrans a València



Interior del refugi del carrer Serrans a València (foto: Fernando Bustamente)



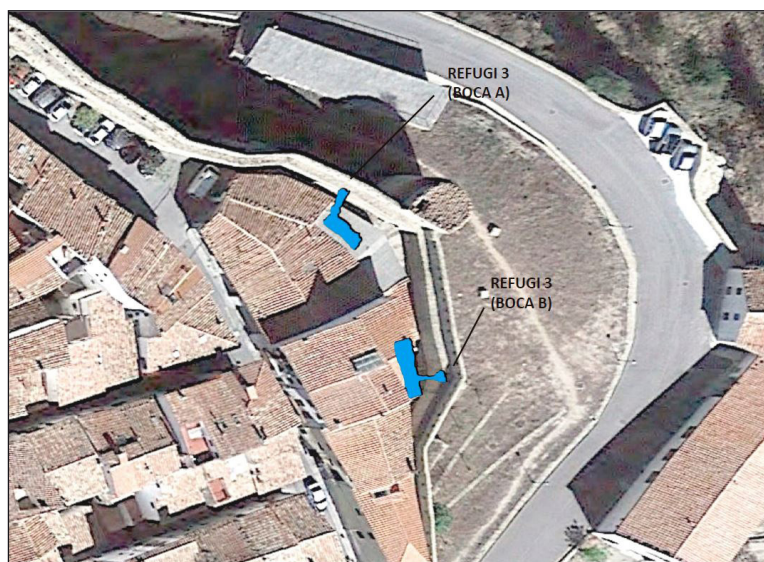
Refugi del carrer Serrans a València (Wikipedia)

Els refugis a Morella

Aquest punt és un extracte del text “Morella i els refugis antiaeris” redactat per Pep Querol i Carlos Sangüesa com a part de la tasca de posada en valor.

Ja des dels inicis de la guerra, les autoritats republicanes demostrarien la seua preocupació per les conseqüències del atac aeris sobre la població civil, intentant regular la qüestió amb diferents decrets entre 1935 i 1938, exigint plans locals per a la defensa passiva, que a Morella no es compleixen per no ser un objectiu estratègic de rereguarda, ni militar ni civil.

No obstant això, després de la conquesta de Terol a principis de gener de 1938, i amb el front nacional avançant per la nostra comarca per tal d'arribar al mar per Vinaròs, augmenta el temor a possibles bombardejos. Les autoritats van fer una crida a la unitat i responsabilitat de tothom per salvar la situació, incloent bans emesos amb el propòsit de construir refugis. Per tant, sembla evident la construcció d'algun refugi antiaeri dins de la població, malgrat la manca de més documentació oficial al respecte.



Entrades al tercer refugi, al costat de la Torre Redona de Morella (Balam Consultores)

Malgrat la resistència republicana, la ciutat va ser presa el 4 d'abril de 1938 després d'un bombardeig el dia anterior, com relata Francisco Masià a “Cronología de los Sucesos más Importantes de la Historia de Morella”. Posteriorment també es fa referència a un bombardeig republicà, recollit a les memòries de Pedro Sancho, on es parla d'un refugi antiaeri, així com a una comunicació rebuda per l'Ajuntament l'any 1939, on s'aconsella la conservació dels refugis de la població pel temor de la possible entrada d'Espanya a la Segona Guerra Mundial.

Aquesta és la darrera referència que es coneix dels possibles refugis antiaeris de Morella.

Recentment, una investigació ha tret a la llum una sèrie de bombardejos que van tindre lloc a Albocàsser, Ares del Maestrat, Benassal i Vilar de Canes el maig de 1938. Van ser una prova d'armament per part de l'exèrcit alemany de Hitler (l'experiment *Stuka*). La por de sofrir altres bombardejos similars a Morella per la proximitat d'aquests municipis, a més de la situació que es vivia en aquells moments, pot ser un altre dels motius per què durant l'hivern de 1938 les autoritats municipals de Morella promogueren la construcció dels refugis.

Hi ha constància que se'n van iniciar tres, però el ràpid avanç del front va provocar que no se n'acabara cap:

Un en la part baixa de la Costa de Sant Joan, actualment emplenat.

Un altre en l'antiga Fonda Elies - Font del Pes, excavat sota el carrer Colomer, actualment emplenat.

El tercer es va excavar a extramurs, al costat de la Torre Redona.

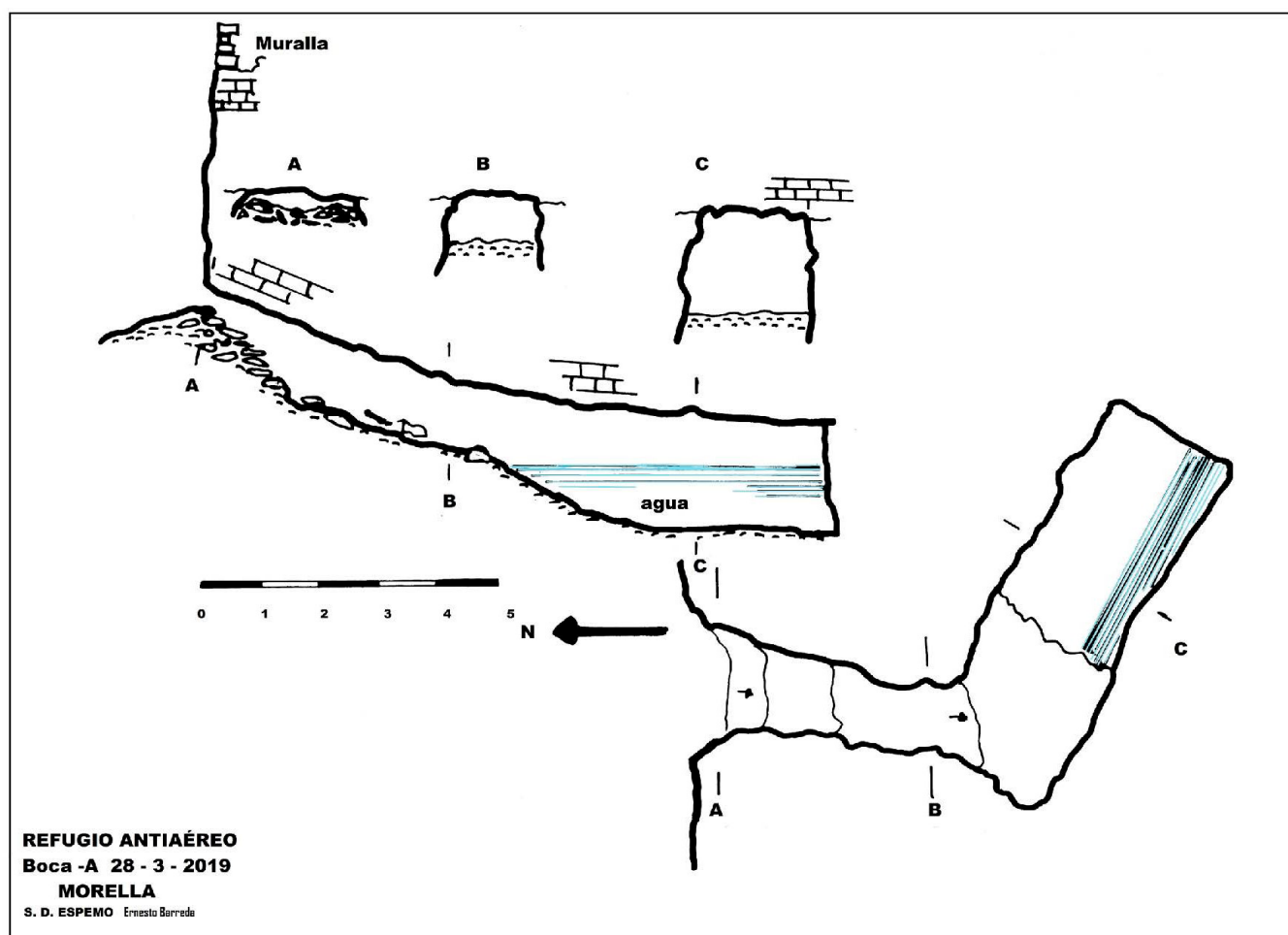
Aquest darrer refugi a la Torre Redona consta de dos trams diferenciats, amb dues entrades excavades a pic sota l'estrat d'argiles existent davall la roca que serveix de suport a la muralla:

La primera (Boca A) es troba darrere de l'edifici que alberga el transformador elèctric, set metres a l'oest de la torre, tapada per enderrocs i terres col·locades per enjardinar la zona l'any 2003.

Presenta un tram inicial de cinc metres de longitud després del qual realitza un gir a l'est i la galeria excavada es torna més àmplia. Aquesta es prolonga uns sis metres més i sol romandre inundada d'aigua de forma permanent.

La segona entrada (Boca B) es troba a uns vint metres al sud de la torre i en un nivell més baix, pel fet que l'estrat de roca que serveix de suport a la muralla i de sostre al refugi presenta una inclinació de 20°. Actualment es troba tapiada per un muret de maçoneria. Presenta un tram de galeria inicial d'uns sis metres després del qual existeix una galeria més àmplia, que canvia de direcció i ja romanía a les fosques abans de ser tapiada. Les dimensions aproximades són uns 12 metres de llarg per 3 d'ample i 2,5 d'alt.

Aquestes galeries es van excavar directament sobre el terreny, sense cap mena de construcció o condicionament interior pel fet que estan en una fase inicial de construcció. El seu aspecte és sòlid però inacabat.



Croquis de la Boca A del refugi (S.D. Espemo)

Les noves tecnologies en la posada en valor

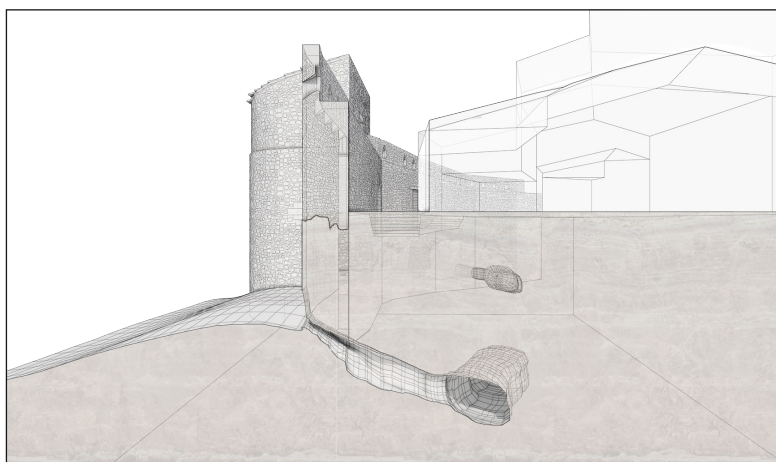
En primer lloc, cal destacar que l'ús de les noves tecnologies ens proporciona oportunitats per atraure visitants des d'un punt de vista diferent a les exposicions tradicionals. En segon lloc, la posada en valor del nostre patrimoni a partir de la creació d'arxius tridimensionals permet la reconstrucció virtual no només d'edificacions que es troben al nostre voltant, sinó també de les ja desaparegudes, a partir de la documentació que es conserva.

En aquest cas tractarem la posada en valor dels refugis antiaeris de Morella amb la utilització de les més noves tecnologies de què disposem a l'actualitat. La nostra experiència recent, amb l'exposició **"Portals i Torres del recinte murallat de Morella"** que vam dur a terme a la seu del Col·legi Territorial d'Arquitectes de València i altres casos igualment interessants, ens ha demostrat la validesa dels mètodes més innovadors relacionats amb la representació i recreació del patrimoni. Aquestes tecnologies ofereixen un atractiu punt de vista, tant per a la gent interessada a conèixer més de la

seua història com per als organismes que requereixen anar més enllà pel que fa a la documentació, conservació i recreació. A més, la realitat virtual, la realitat augmentada o la impressió 3D són fàcilment aplicables a una gran varietat d'elements: des d'un edifici concret a un conjunt sencer de construccions.

Dos grups socials poden rebre l'exposició amb especial interès: d'una banda, les noves aplicacions tecnològiques poden acostar als més joves la història de la seua ciutat d'una manera molt atractiva i didàctica; d'altra banda, es facilita a les persones amb

discapacitat un accés a aquest patrimoni, que en general pot ser complicat i de vegades impossible. La realitat virtual és la solució idea perquè gent amb mobilitat reduïda pugua accedir a determinats espais de difícil accés.



Model 3D de la Torre Redona i els refugis (Balam Consultores)

Model 3D

Un projecte d'aquestes característiques comença a partir de l'execució de la volumetria tridimensional dels diferents elements d'interès. D'aquesta manera, una vegada es dispose d'un model tridimensional sobre el que treballar, es poden dur a terme les diverses recreacions o mostres proposades. Per exemple, la recreació d'un passeig en realitat virtual on es pugua veure l'interior dels refugis, que són difícilment accessibles per al públic.

Aquesta volumetria es pot aconseguir per diferents mètodes, com poden ser la fotogrametria o l'escanejat làser. Depenent de les característiques del element a representar, serà més adequat un mètode o un altre. En aquest cas es van utilitzar mesures i croquis presos in situ, així com fotografies de referència per fer una correcta recreació virtual.

Maqueta amb impressió 3D

Una de les millors maneres de mostrar volumètricament una construcció és la creació d'una maqueta a partir de la tecnologia d'impressió 3D. Aquesta tecnologia permet reproduir un alt grau de detall de construcció per a entendre els aspectes més valuosos de l'arquitectura.

Cal recalcar que, una vegada desenvolupat l'edifici per ordinador, es pot reproduir tantes vegades com es considere amb la impressora 3D. A més, es podria donar als visitants la possibilitat d'endur-se a casa alguns arxius en format específic per a impressora 3D amb l'objectiu de reproduir ells mateixos alguns dels models.

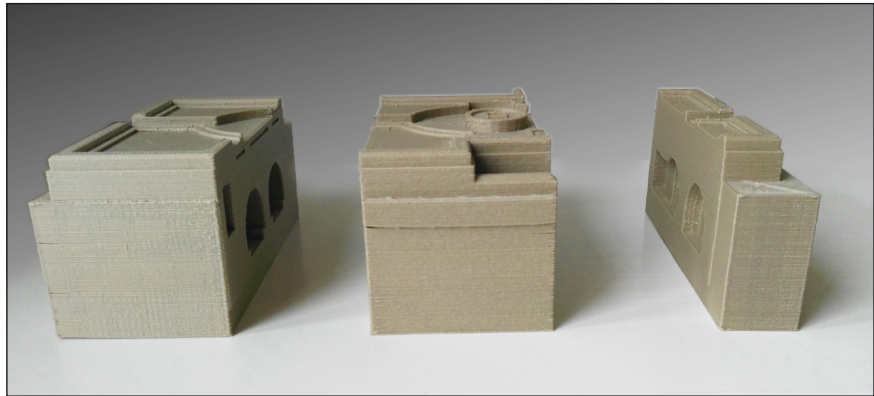
Per últim, la continuïtat i rigidesa de la peça creada fa possible que persones invidents puguin tocar l'edifici sense deteriorar la maqueta. Aquesta tècnica suposa una major igualtat d'oportunitats de persones amb risc d'exclusió (discapacitat visual, mobilitat...).

Recreació immersiva amb realitat virtual

La realitat virtual és un nou mètode d'exploració immersiva que permet visitar de manera virtual (amb visió lliure i sensació de profunditat), qualsevol espai prèviament recreat en 3D a l'ordinador. L'augment de la interactivitat és evident, ja que es pot recórrer el patrimoni arquitectònic o de qualsevol tipus sense necessitat d'estar físicament al lloc. Aquest punt és especialment rellevant per a la inclusió de persones amb mobilitat reduïda (o altres tipus de minusvalidesa), ja que els edificis patrimonials són generalment de difícil accés.

Mitjançant un visor estereoscòpic connectat a un telèfon mòbil, o un casc de realitat virtual connectat a un ordinador personal, l'usuari pot visualitzar en temps real el model i mirar i moure's per ell tal com faria en la realitat. Gràcies a un sistema de control mitjançant teclat i ratolí o un dispositiu dedicat, l'usuari pot caminar automàticament cap al lloc on desitja o aturar-se per a contemplar millor qualsevol detall sense desplaçar-se físicament del lloc on es troba.

Si es desitja, aquest model també es pot fer servir per a crear un recorregut no virtual en temps real. S'anomena no virtual perquè es visualitzaria a la pantalla de l'ordinador o mòbil, i es controlaria mitjançant el teclat i ratolí, un control a la pantalla del dispositiu tàctil o un control específic d'introducció de moviment. És possible també un recorregut preestablert que es mostre de manera més tradicional (animació) a qualsevol pantalla o projector.



Maqueta amb impressió 3D d'un refugi tipus voltat (Balam Consultores)



Recreació en realitat virtual de l'interior de la Boca B del refugi de la Torre Redona (Balam Consultores)

Recreació geolocalitzada amb realitat augmentada

La realitat augmentada és una altra tècnica innovadora que, mitjançant un visor amb càmera (com un *smartphone*), permet afegir informació en temps real sobre la realitat que percebem amb els nostres ulls, des d'un simple text a un model 3D a mida real.

Aquesta tecnologia és molt útil per a recrear elements o edificis que no existeixen i poder veure'ls a la localització real, i per a presentar qualsevol tipus d'informació a l'usuari a la pantalla del dispositiu.

Les recreacions històriques estan apostant cada vegada més per tots aquests mètodes a l'hora de mostrar com eren les construccions anys o fins i tot segles enrere, encara que també són molt útils per a visualitzar elements menuts, tipus maqueta o peces detallades, i per tant, poder veure'ls en detall.

En definitiva, les noves tecnologies immersives de 3D i realitat virtual o augmentada són tècniques de recreació ideals per a contemplar, gaudir i conservar el nostre patrimoni i poder mostrar-lo a qualsevol lloc del món o a gent que no pot veure'l *in situ* per dificultats d'accés, condicions del lloc o qualsevol tipus d'impediment.

Bibliografia

TABERNER PASTOR, F. (2015). "Los refugios antiaéreos de Valencia del olvido a la relevancia local". *Arché. Publicació de l'Institut Universitari de Restauració del Patrimoni de la UPV*. Núm. 10, pàg. 399-406.