



Escola Politécnica Superior
d'Edificació de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

GRAU EN CIÈNCIES I TECNOLOGIES DE L'EDIFICACIÓ
TREBALL DE FI DE GRAU

MANUAL PER A LA INTERVENCIÓ EN EL PATRIMONI CONSTRUÏT AMB TERRA (I "CALICANTO") A MADRIGAL DE LAS ALTAS TORRES

Projectista/es: Eric Aràs Serrano

Director/s: Montserrat Bosch

Convocatòria: Setembre del 2014

Resum

El present Treball de Final de Grau es desenvolupa a partir de la feina realitzada per l'arquitecta Verónica Coca i l'arquitecte tècnic Guillermo Quiroga. Se centra en la tipologia constructiva de Madrigal de las Altas Torres que es basa en la construcció amb terra i “calicanto”, un estil de tàpia mixta amb agulles i filades horitzontals de tova amb calaix de terra que s'ha deixat d'utilitzar en l'últim mig segle i que s'intenta que no caigui en l'oblit (es perdi).

L'objectiu del projecte és donar unes bases per a la intervenció en el patrimoni construït amb terra, tant dels materials utilitzats en aquests habitatges com de les tècniques necessàries a l'hora d'intervenir.

Per aconseguir donar les bases dels materials cal conèixer-los, sobretot la terra, així que en aquest projecte trobem explicats diversos assajos fets a partir de mostres de terra agafades d'edificis en ruïnes de Madrigal per trobar la seva composició i poder-la caracteritzar. Es tracta d'una tova de gairebé 4kg i d'un tros de tàpia de 2kg. També s'exposen els resultats dels assajos amb les seves conclusions.

Per altra banda s'han realitzat una sèrie de fitxes per tenir una catalogació d'alguns dels habitatges construïts amb terra de Madrigal que inclouen aspectes com la localització o l'estat de conservació de l'abril del 2014.

Finalment s'exposen les conclusions obtingudes després de mesos de treball i recerca, al laboratori i entre llibres.

Índex

0.- Introducció	5	4.6.- Obertures	22
1.- El context històric de Madrigal de las Altas Torres	7	4.7.- Paviments	22
1.1.- Introducció al territori	7	4.8.- Revestiments / Acabats	22
1.2.- Introducció a l'arquitectura de la zona	7	4.9.- Gloria	22
1.3.- Una pinzellada històrica	7	5.- Materials	23
1.4.- La muralla	7	5.1.- Pedra / granit	23
1.5.- Esglésies de San Nicolás i Santa María	8	5.2.- Calç	23
1.6.- Convento San Agustino de Extramuros	9	5.3.- Fusta	24
1.7.- El Villar de Matababras	9	5.4.- Ceràmica	24
2.- Morfologia urbana	11	5.5.- Terra	25
2.1.- Emplaçament i desenvolupament	11	5.5.1.- Classificació de les partícules de terra segons la seva dimensió	25
2.2.- Canvi de paradigma i decadència	11	5.5.2.- Característiques del material	25
2.3.- Moment actual: identificació i quantificació de la construcció amb terra	12	5.5.3.- Avantatges i inconvenients de la terra com a material de construcció	25
2.3.1.- Construcció intramurs	12	5.5.4.- Una manera diferent de veure la construcció	25
2.3.2.- Construccions extramurs	13	5.5.5.- L'execució d'un mur de tàpia	26
2.4.- Conservació i catalogació segons les NUM	14	6.- Treball de camp	27
2.5.- Conclusions	15	6.1.- L'inici: les IV Jornades Low Tech	27
3.- Tipologia constructiva de l'arquitectura domèstica de Madrigal de las Altas Torres	17	6.2.- El previ al viatge	27
3.1.- Cases de gent acomodada	17	6.3.- Un projecte de 600km	27
3.2.- Cases sumptuoses o palatines	17	6.4.- Els dies allà	27
3.3.- Cases amb porxada	17	6.5.- Què vaig fer allà	27
3.4.- Cases de pagès modest	18	6.6.- Les fitxes	28
3.5.- Casonas de labranza	18	6.7.- Les mostres pel laboratori	28
3.6.- Habitatges humils de façana estreta	18	6.8.- Els dies al laboratori	28
4.- Elements i tècniques constructives	21	6.9.- Els últims passos	28
4.1.- Murs	21	7.- Laboratori	29
4.2.- Parets divisòries	21	Caracterització de la terra i de la tàpia	29
4.3.- Sostre	21	7.1.- Densitat aparent	29
4.4.- Coberta	21	7.2.- Permeabilitat a l'aigua líquida	30
4.5.- Fonaments	22	7.3.- Conductivitat tèrmica	31

7.4.- Resistència a compressió	32
7.5.- Determinació de la humitat	32
7.6.- Determinació granulomètrica en sec	33
7.7.- Determinació granulomètrica en humit	34
7.8.- Assaig de sals	36
Caracterització del recobriment/acabat	36
7.9.- Recobriment	36
7.10.- Difracció	37
8.- Estat actual del patrimoni de M.A.T.	39
8.1.- Rehabilitacions que s'han fet	39
8.2.- Habitatges d'obra nova on hi havia un edifici de terra	40
8.3.- Habitatges d'obra nova en nous solars	40
8.4.- Patrimoni públic poc cuidat	41
8.5.- La conservació i la restauració del patrimoni	41
8.6.- Classificació de l'estat de conservació	42
9.- Conclusions	45
10.- Glossari	47
11.- Bibliografia i referències bibliogràfiques	49
12.- Agraïments	51
Annex A	53

0.- Introducció

La terra és un material de construcció que la gent del carrer rarament coneix i que quan els expliquen que hi ha edificis construïts amb terra pregunten: "I no cauen?"

Doncs la terra s'ha utilitzat des de les primeres construccions fetes per l'home arreu del món, sobretot en climes secs i de baixa pluviometria. És el material més fàcil d'aconseguir i de manipular i per això és predominant a tants territoris.

Actualment es construeix amb materials que porten una gran energia embeguda (obtenció dels materials, transport d'aquests materials, transformació d'aquests materials, fabricació de les peces, transport fins l'obra, etc. També acostumen a ser difícils de reciclar i, quan s'enderroca l'edifici, acaben sent runa. A més a més provenen d'elements naturals limitats, i crec que caldria fomentar la reutilització i el reciclatge d'aquests.

Però per tenir certes característiques no sempre cal innovar, a vegades rebuscant entre el passat trobem que ja hi ha molt inventat que desconeixem. Un bon exemple el tenim amb el ciment, oblidat durant moltes generacions i retrobat per un anglès al segle XVIII.

I sense anar tan lluny trobem les construccions de tàpia, una tipologia constructiva estesa arreu del món, però no cal anar gaire lluny per trobar un clar exemple que s'ha construït durant molt temps amb terra, aquí mateix, a la península Ibèrica. En la imatge 0-1 veiem l'extensió d'aquesta tipologia constructiva i com concretament Madrigal de las Altas Torres es troba dins d'aquests límits.

Madrigal de las Altas Torres és el poble on es desenvolupa aquest TFG (Treball de Final de Grau). És el poble de l'arquitecta Verónica Coca que junt l'arquitecte tècnic Guillermo Quiroga van començar una recerca pel poble per localitzar totes les cases construïdes amb terra i localitzar-les en un plànol.

Més endavant la Montserrat Bosch els va conèixer en el 10è Congrés internacional d'arquitectura en terra de Valladolid. Els va convidar a venir a Barcelona a explicar la seva feina a les IV Jornades Low Tech, i aquí va ser on vaig conèixer el seu treball. Després la Montserrat Bosch va oferir als alumnes del DAC (Diploma d'Ampliació de Competències) en *Impacte ambiental de l'edificació i rehabilitació energètica* la possibilitat de seguir el que ells havien començat, i jo ho vaig acceptar.

Finalment, un cop acabades les assignatures vaig començar aquest treball en el qual he viatjat a Madrigal de las Altas Torres i conegut de primera mà tota l'arquitectura en terra d'aquella zona per acabar realitzant aquest treball. S'estructura adaptant l'índex del llibre *Manuel pour la réhabilitation de la ville de Delys*.



Imatge 0-1: La tàpia a la península Ibèrica. Font: [7]



Imatge 0-2: Tàpies amb filades de maó i/o agulles. Font: [7]

1.- El context històric del poble

1.1.- Introducció al territori

Madrigal de las Altas Torres, amb una població de 1573 habitants¹, és un municipi situat a la comarca de La Moraña² al nord de la província d'Àvila, la qual es troba a la comunitat autònoma de Castella i Lleó, aproximadament equidistant entre Àvila, Salamanca, Valladolid i Segovia. Té una superfície de 106,80 km², amb una densitat de 14,73 habitants/km².

Situat a La Tierra de Arévalo i drenat pel riu Trabancos, és un centre agrícola (blat, llegums, patates, etc.) i ramader (bestiar oví).

Com a característiques d'aquest poble trobem: les restes en força mal estat del que havia estat la muralla en forma circular al voltant del poble construïda el s. XIII; l'església de San Nicolás de Bari d'estil romanicomudèjar; la casa on va néixer Isabel I de Castella, incorporada després al convent d'Agustines de Nuestra Señora de Gracia.

1.2.- Introducció a l'arquitectura de la zona

Madrigal de las Altas Torres pertany a un territori on l'arquitectura no és aïllada, no és molt diferent de la del voltant, ja que al llarg del temps ha anat adaptant característiques de les diferents èpoques fins a principis del segle XX.

L'arquitectura va canviant al llarg del temps de forma diferent entre zones no gaire distants. Simplement a la província d'Àvila trobem arquitectures diferents tant a la part nord de la Moraña, com a la part central com a la part sud, la de la serra d'Àvila. D'un lloc a l'altre canvia la manera d'organitzar l'espai, de fer servir els materials i d'utilitzar unes tècniques constructives. Més endavant, un altre factor que fa canviar l'arquitectura tradicional és la industrialització. Encara que al món rural arriba més tard, porta l'homogeneïtzació dels materials i de les maneres de construir, sobretot a partir de la segona meitat del segle XX. Són uns processos que s'estenen ràpidament al llarg dels territoris unificant tipologies, estandarditzant-les, reduint la diversitat i riquesa arquitectònica i que fan que desapareguin les característiques singulars i els elements genuïns de les cases originals.

Una altra manera en que es mesclen les tipologies és amb la comunicació entre diferents territoris. Tenint dos territoris amb tipologies diferenciades, es veu com les zones que es troben al mig dels dos territoris adopten tipologies d'ambdós, tenint una tipologia mixta dels dos que finalment acaba sent una arquitectura pròpia. [1]

1.3.- Una pinzellada històrica

- 2500-2000 aC. Primer assentament documentat arqueològicament. Construïen amb branques i fang.
- 600aC. Pobles celtas. Van conviure amb la població indígena fins a la romanització.
- Romanització. Queden restes d'una calçada que passava paral·lela al riu Adaja i restes de construccions civils.



Imatge 1.1-1: Escut de Madrigal.
Font : <http://www.madrigal-aatt.net/titulos/escudoMB.gif>

- Visigots. Entre els pocs vestigis que van deixar hi trobem alguns topònims.
- Àrabs. S'assenten a la península i durant llarg temps aquesta zona és fronterera, terra de ningú. Es va produir una despoblació i per això queden pocs poblats fixes.
- Regnes cristians.
- s. XI. Repoblació de gent del nord de la península, a partir de la reconquesta de Toledo l'any 1085 i la consolidació de les extremadures castellanès.
- s. XII - XIII. Sorgeix l'arquitectura mudèjar³.
- 1311: El monarca Fernando IV va atorgar Madrigal en senyoriu a la seva mare. Des d'aleshores la vila va ser cedida a les diferents reines de Castella com a dotació matrimonial.
- Fins a finals del s. XV hi conviuen jueus, "moros" i cristians.
- 22 d'abril 1451: Neix Isabel I de Castella a Madrigal de las Altas Torres, reina de Castella i Lleó i de Catalunya-Aragó junt Ferran II, filla de Joan II de Castella i d'Isabel de Portugal.
- s. XVI. Passa a ser el nucli de Castella i el centre d'intercanvis comercials. Hi passen les vies més importants de comunicació. [1]

1.4.- La muralla

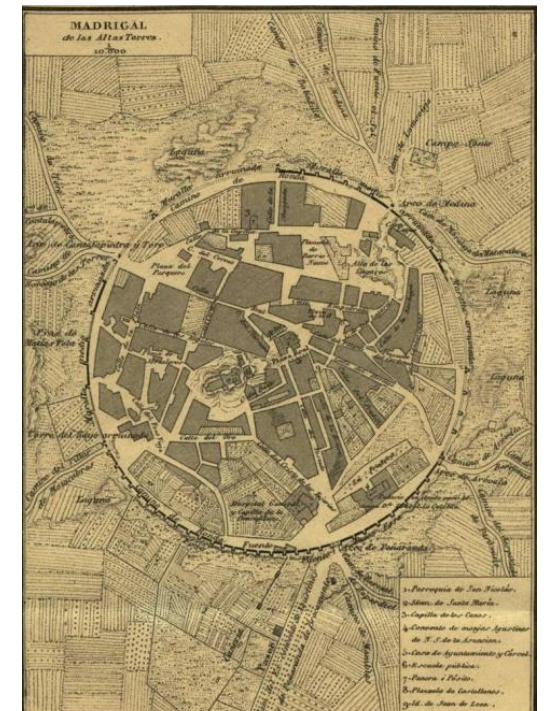
La muralla de Madrigal de las Altas Torres sembla ser que va ser construïda durant el s.XIII, en l'Edat Mitjana, en un estil mudèjar i envolta una superfície de 39,04ha. Pel que veure durant l'estada, està construïda amb terra barrejada amb pedres d'uns 20cm de diàmetre com a màxim i fileres de maó per garantir horitzontalitat. A la imatge 1.2-1 veiem com la representaven antigament, com un cercle perfecte.

Les quatre portes segueixen en peu gràcies que van ser restaurades, encara que no les reconstruïssin exactament com eren, fins i tot amb un estil diferent, ja que es veu com tenen diferents arcs i merlets. Les torrasses tenen unes portes d'entrada baixes d'estil ogival⁴.

Resta dempeus la part sud, que pel que em van explicar, la cuiden perquè a l'ajuntament li interessa aquesta part, que és la que més es veu des d'una de les carreteres que arriben al poble.

El BOE del 05/12/2002 la descriu molt bé: *"Declarado Monumento Histórico-Artístico por Decreto de 1931, procede delimitar un ámbito o entorno de protección que garantice suficientemente su preservación y las exigencias de visualización del bien."*

Hasta los recientes estudios de Luis Cervera, la muralla había venido siendo descrita como circular, basándose en los erróneos planos de Lavalley de 1873 y de Coello de 1864. En realidad, el conjunto de la muralla forma un perímetro ovalado irregular y alargado de oeste a este, con tramos rectos y curvilíneos que encerraba el caserío y extensas superficies libres. La construcción de la muralla, que



Imatge 1.2-1: Muralla utòpica de Madrigal dibuixada per Coello el 1864.
Font:
http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c4/Mapa_de_Madrigal_de_las_Altas_Torres,_1864,_de_Francisco_Coello.jpg

³ RAE: adj. Es diu de l'estil arquitectònic que va florir a Espanya des del segle XIII fins el XVI, caracteritzat per la conservació d'elements de l'art cristià i l'ús de l'ornamentació àrab.

⁴ RAE: adj. *Arq.* Es diu de l'estil arquitectònic que va dominar a Europa durant els tres últims segles de l'Edat Mitjana, el fonament del qual consistia en l'ús de l'ogiva per a tota classe d'arcs.

¹ Dada de l'Institut Nacional d'Estadística de l'any 2013.

² El terme La Moraña fa referència a la condició de mauri o moro en la cultura àrab.

fue adaptándose a los accidentes topográficos del terreno, cercaba una superficie de 390,400 metros cuadrados, aproximadamente unas 39,04 hectáreas. Tenía cuatro puertas orientadas a los cuatro puntos cardinales que recibían el nombre de las ciudades a las localidades que conducían. Al norte se abre la puerta de Medina; al este se abre la puerta de Arévalo; en el lado sur se abría la desaparecida Puerta de Peñaranda, y en el lado oeste, la Puerta de Cantalapiedra.

El aparejo sigue el modelo toledano, de mampostería y ladrillo, aunque aquí la mampostería se sustituyó por tapial con machones y verdugados de ladrillo que encuadran tapias de argamasa revocados en los entrepaños. De claro origen musulmán son la escarpa, con barbacana y foso, el tipo de torres huecas con cámaras en la parte alta y sobre todo el uso de torres albarranas a lo largo del muro y como defensa de las puertas.

En cuanto a su cronología parece que a principios del siglo XIII se inicia la construcción de la muralla, que debió prolongarse durante todo el siglo. Conocemos de su existencia en 1302, pues en las Cortes de Medina de ese año, Fernando IV (1295-1312) ordena su derribo por haberse levantado sin mandato del Concejo de Arévalo, bajo cuya jurisdicción se encontraba Madrigal. Pero la muralla no llegó a derribarse."



Imatge 1.4-1: Part superior d'un tram de muralla. Es pot apreciar bé la tècnica del "calicanto".
Font: pròpia.

1.5.- Esglésies de San Nicolás i Santa María

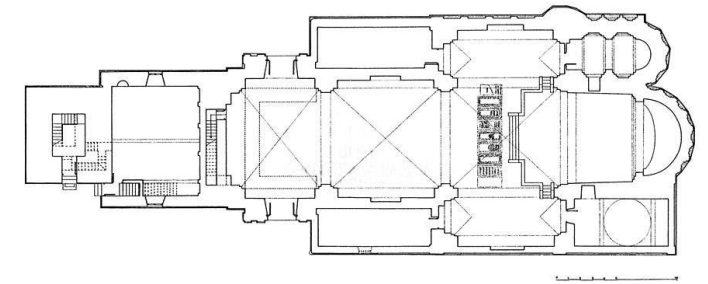
A banda i banda de l'ajuntament, i en places amb els seus noms, trobem les esglésies de Santa María del Castillo i la de San Nicolás de Bari.

L'església de Santa María del Castillo es troba en la part més alta de Madrigal i és bé d'interès cultural amb la categoria de monument des del 1991. Va ser construïda durant la segona meitat del segle XIII en un estil mudèjar, però ha estat ampliada i remodelada més endavant en un estil barroc. No es podia entrar a dins, però l'exterior està en força mal estat.

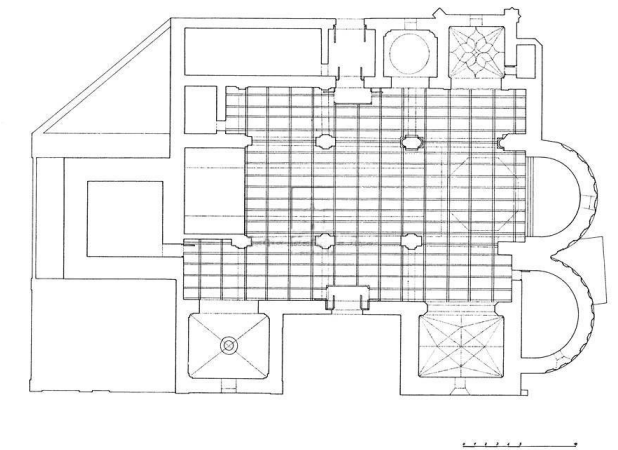
L'església de San Nicolás va ser construïda una mica més tard que la de Santa María, entre finals del segle XIII i principis del XIV, en un estil romànic-mudèjar, però una mica diferent ja que és més tardà que altres temples de la província. Va ser declarada bé d'interès cultural el 1931 amb la categoria de monument.

Consta de tres naus, la central més gran que les laterals, i dos absis, un amb la nau central i l'altre a un costat. L'entrada és en un lateral, entra dues estructures que sobresurten i que deuen ser posteriors. Els arcs paral·lels a les naus són apuntats i els perpendiculars són de mig punt. Per tant, podríem dir que la nau central és d'estil gòtic i les laterals renaixentistes. Sobre els quatre pilars de la nau central propers a l'altar hi ha un cimbori, una torre de creuer, i en la banda contrària s'aixeca la torre característica d'aquesta església de casi 50m d'alçada. El que ara és un cimbori abans era una torre com la del costat, i donaven nom al poble.

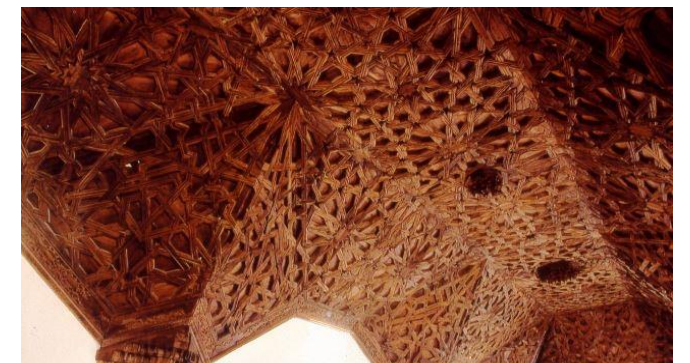
El més espectacular d'aquesta església és el sostre, fet de fusta d'un estil mudèjar. En castellà diuen que és un artesonado (m. Arq. Techo, armadura o bóveda formado con artesones de madera, piedra u otros materiales.) i un artesón (m. Arq. Elemento constructivo poligonal, cóncavo, moldurado y con adornos, que dispuesto en serie constituye el artesonado.) [3]



Imatge 1.5-1: Planta de l'església de Santa María del Castillo. Font:
http://www.romanicodigital.com/documentos_web/cedar/imagenes/%C3%A1vila/05220_01_018.jpg



Imatge 1.5-2: Planta de l'església de San Nicolás de Bari. Font:
http://www.romanicodigital.com/documentos_web/cedar/imagenes/%C3%A1vila/05220_01_008.jpg



Imatge 1.5-3: Sostre de San Nicolás de Bari. Font: http://www.taujel.com/wp-content/uploads/2013/01/Artesonado-de-la-Iglesia-de-San-Nicol%C3%A1s-en-Madrigal-de-las-Altas-Torres._1280x1280.jpg

1.6.- Convento San Agustino de Extramuros

A uns 700 metres al sud de la Porta de Peñaranda es troba el Convent San Agustino de Extramuros. Va ser construït el 1335 i va passar a ser convent d'Agustines el 1438. Entre 1578 i 1589, Gaspar de Quiroga va construir un nou convent més ampli. El 1844 va ser venut en subhasta per la desamortització⁵, per menys de que va ser taxat, i aquí va començar la seva ruïna. Va passar a ser utilitzat com a estable, graner i colomar, i finalment es venia per trossos. Per sort les obres d'art es conserven en el museu del Prado i d'altres com el retaule van ser reaprofitats i conservats en altres esglésies.

El BOE del 20/05/2004 el descriu molt bé: *"Fundado en 1353, según privilegio de Alfonso XI, fue Convento de Monjas y luego reedificado en el último tercio del siglo XVI, en estilo herreriano bajo el patrocinio de D. Gaspar de Quiroga, Cardenal y Arzobispo de Toledo, siendo arquitecto Nicolás de Vergara el Mozo.*

Allí murió Fray Luis de León y aun se conoce como su celda un departamento sobre el costado izquierdo del presbiterio de la Iglesia.

Tras la desamortización, se produce su decadencia y abandono, siendo en la actualidad de propiedad particular, ha venido utilizándose como silo de grano.

De lo que fuera Convento de San Agustín, no se conservan restos de la estructura horizontal original, y los muros se yerguen solitarios. El cuerpo de entrada se configura como una crujía simple sin divisiones, en el muro Este, la fachada en fábrica de ladrillo sobre un zócalo de granito, contiene la portada compuesta por tres arcos de piedra con escudo cardenalicio. Sobre ésta, se conservan restos de la segunda planta, de ladrillo. El claustro, limita por el lado Este con el cuerpo de entrada, por el Sur con la Iglesia, y por el Norte y Oeste con lienzos exentos de muro. La fachada del claustro es de sillería de granito de dos plantas, la iglesia, de traza jesuítica es una construcción de ladrillo con nave central de 10 metros, ocho capillas, crucero, presbiterio corto y dos sacristías. La portada es de tres cuerpos, el central enmarcado por lo que debieran ser dos torres, con arco de medio punto y presidido por una estatua del santo.

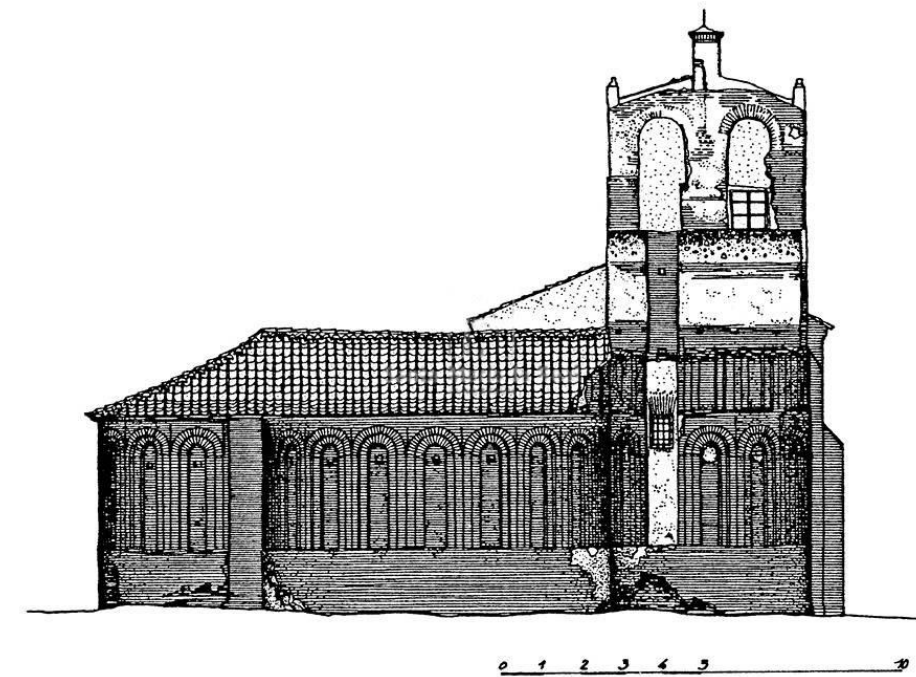
En el extremo Norte, se conservan restos del torreón de tres cuerpos que remataba la monumental fachada. Del resto de las dependencias, solo quedan sus huellas en los derrumbes y restos de cimientos."

1.7.- El Villar de Matababras

El Villar de Matababras és un municipi que es troba dins del terme municipal de Madrigal. Durant anys els nens tenien l'escola a Madrigal i el metge que visitava el Villar era de Madrigal, d'on es troba a 3km. Però actualment és un poble abandonat, on fins fa poc només hi vivia una persona gran.

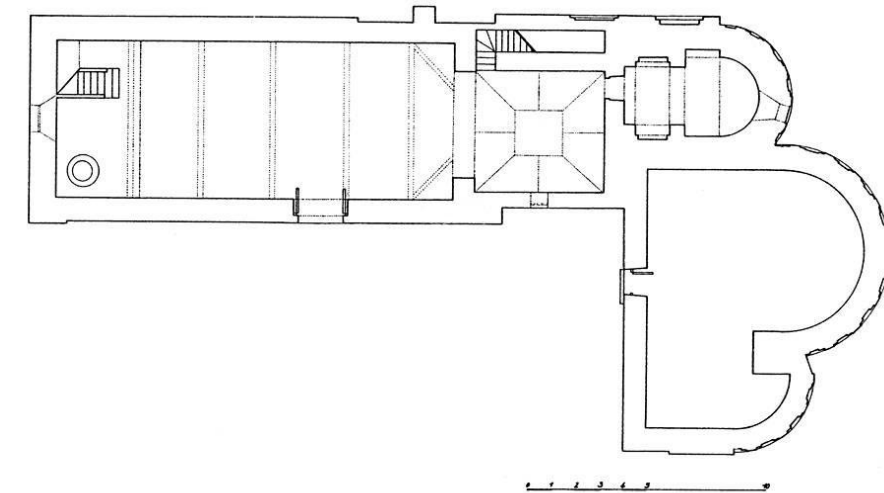
El poble està format per vuit habitatges al llarg d'un sol carrer. Les cases d'aquest poble estan construïdes igual que les de Madrigal, per la qual cosa s'ha incorporat algun d'aquests edificis al catàleg.

A la part est del Villar trobem l'església del poble, un edifici romànic-mudèjar dedicat a Nuestra Señora del Rosario. Construïda amb maons, fins i tot el sòcol. L'església té una capçalera triabsidal, on l'absis central és el més gran i està decorat amb nou arcs dobles de mig punt mentre que els dos laterals en tenen cinc. Sobre l'absis nord hi ha una torre, probablement afegida més tard. A la façana sud trobem la porta d'entrada que la formen dos arcs de mig punt. L'església té una pallissa annexa que servia per guardar gra.



Imatge 1.7-1: Alçat de la façana est de l'església de Nuestra Señora del Rosario.

Font: <http://www.romanicodigital.com/cedar/alzado-este-6676.aspx>



Imatge 1.7-2: Planta de l'església de Nuestra Señora del Rosario

Font: <http://www.romanicodigital.com/cedar/planta-6677.aspx>

⁵ La desamortització va consistir en l'expropiació forçosa per part de l'Estat de terres i béns de l'Església Catòlica i les ordres religioses per vendre-les en subhasta pública.

2.- Morfologia urbana

Aquest capítol 2 que parla sobre la morfologia urbana de Madrigal de las Altas Torres és una adaptació del text escrit per l'arquitecta Verónica Coca i l'arquitecte tècnic Guillermo Quiroga per la seva ponència a les Jornades Low Tech del 2013.

2.1.- Emplaçament i desenvolupament

Madrigal de las Altas Torres es troba situat en l'extrem nord-occidental de la província d'Àvila, limitant amb les províncies de Valladolid i Salamanca, en l'encreuament de les carreteres CL-610 "Medina del Campo – Peñaranda", i CL-605 "Arévalo – Cantalapiedra", Madrigal es troba equidistant entre Àvila, Valladolid i Salamanca.

El terme municipal de Madrigal tenia diverses entitats de població, el nucli de Madrigal, el Villar de Matababras, el Monte Alto i, possiblement, La Puebla. A dia d'avui, només Madrigal conserva població. El Villar i el Monte Alto són conjunts de ruïnes d'arquitectura en terra, encara freqüentats pels veïns per ús agrícola i ramader, amb alguna nau de recent construcció, i per a la celebració d'alguns festejos (romiatges, tancaments taurins, etc.), mentre que La Puebla figura com a jaciment arqueològic. El catàleg se centra en Madrigal i El Villar per ser els nuclis de major caràcter urbà.

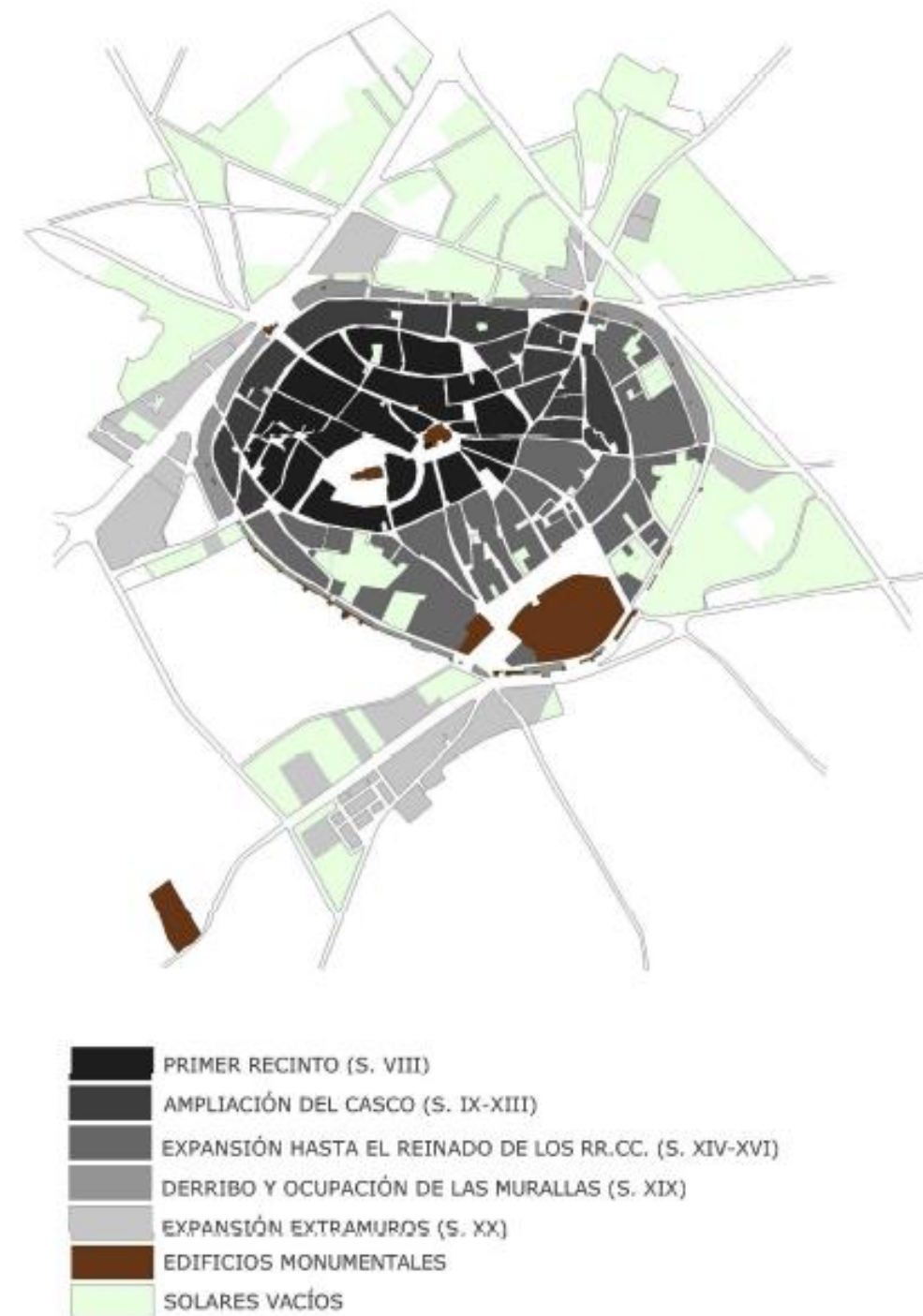
El primer assentament del nucli de Madrigal data del segle VIII al voltant del turó del castell, ocupat ara per l'Església de Santa María, en el punt més alt d'un paisatge típicament mesetari amb lleugeres elevacions del terreny. L'església de San Nicolàs marca verticalment el punt central de la traça gairebé circular del nucli emmurallat. Tant les siluetes de les esglésies com les de les muralles són visibles des de diversos quilòmetres de distància, servit de fita en el paisatge. El perímetre emmurallat del segle XIII, s'adapta als canvis de nivell i articula amb les seves cinc portes la característica estructura urbana de camins radials.

En el segle XIX es va produir l'ocupació de l'espai de la muralla, mitjançant la construcció de petits habitatges d'humil factura que van començar utilitzant aquesta com a suport estructural per a les cobertes i van acabar excavant habitacions completes a l'interior del gruixut mur de tàpia mixta de maó i calicanto, de vegades fins al seu complet ensorrament. La zona sud-oest, la part baixa del nucli, conserva parts emmurallades en millor estat. Aquestes part s'acompanyen de la canalització del rierol de La Cava, i és l'àrea amb vistes més obertes doncs acumula hortes i zones inundables.

L'expansió extramurs del segle XX es va produir a través de les obertures ruïnoses del recinte perimetral i a través de les portes, al llarg dels camins exteriors, especialment la carretera CL-610 (Medina-Peñaranda), en el Nord i el camí d'extramurs o Paseo de las Afueras, en el sud. Aquestes construccions van proliferar en les últimes dècades i es van construir amb materials convencionals (formigó, maó, acer).

2.2.- Canvi de paradigma i decadència

La progressiva industrialització del treball agrícola va fomentar un èxode rural massiu des de la dècada dels 50, generalitzat en tota Espanya. Madrigal és un poble d'economia típicament agrària que no ha trobat una altra via de desenvolupament econòmic, per la qual cosa l'èxode rural continua i la piràmide de població es troba molt invertida. En mig segle la població s'ha reduït en més de la meitat. L'abandonament de les antigues pràctiques agrícoles i la pèrdua de població han constituït la raó principal del deteriorament de múltiples construccions.



Imatge 2.1-1: Plànol d'estructura urbana.

Font: Ponència IV Jornades Low tech, per Verónica Coca i Guillermo Quiroga.

En l'actualitat existeix certa demanda d'habitatge nou. Malgrat la disminució de la població, es requereix major nombre d'habitatge ja que la grandària de les llars ha disminuït, fenomen generalitzat a Espanya. Aquesta demanda se satisfà amb l'ocupació dels solars buits, especialment a les zones d'hortes abandonades, i amb la renovació de les construccions ja existents. En cap cas s'ha utilitzat de nou alguna de les tècniques de construcció amb terra.

Per contra, hi ha una tendència de renovació dels paviments de les calçades, substituint morter de ciment per un paviment de còdols amb junta de sorra i encintat de vorades de granit, en un esforç per donar una imatge unitària del conjunt del poble. Veiem que impera el criteri de l'habitabilitat enfront de la conservació quan es tracta d'espais residencials privats, i no obstant això el criteri estètic s'imposa en els espais públics, sacrificant qüestions funcionals com l'accessibilitat.

2.3.- Moment actual: identificació i quantificació de la construcció amb terra

La metodologia utilitzada ha estat la recollida de dades *in situ* mitjançant el recorregut dels carrers realitzant un catàleg fotogràfic, completat amb petites consultes als habitants.

Per a la realització dels plànols, s'ha utilitzat com a base la cartografia cadastral, amb les divisions per propietats. Només en casos singulars s'han tingut en compte les divisions internes de la propietat. S'han senyalat en el plànol els llenços singulars de tàpia de terra o "calicanto". El reconeixement de l'existència de restes de terra s'ha fet amb l'observació directa d'aquestes restes (per la desaparició o deteriorament dels morters exteriors) o amb la deducció de la seva existència a la vista de la tipologia constructiva i de la seva antiguitat, així com per la disposició de forats en els murs de càrrega.

2.3.1.- Construcció intramurs

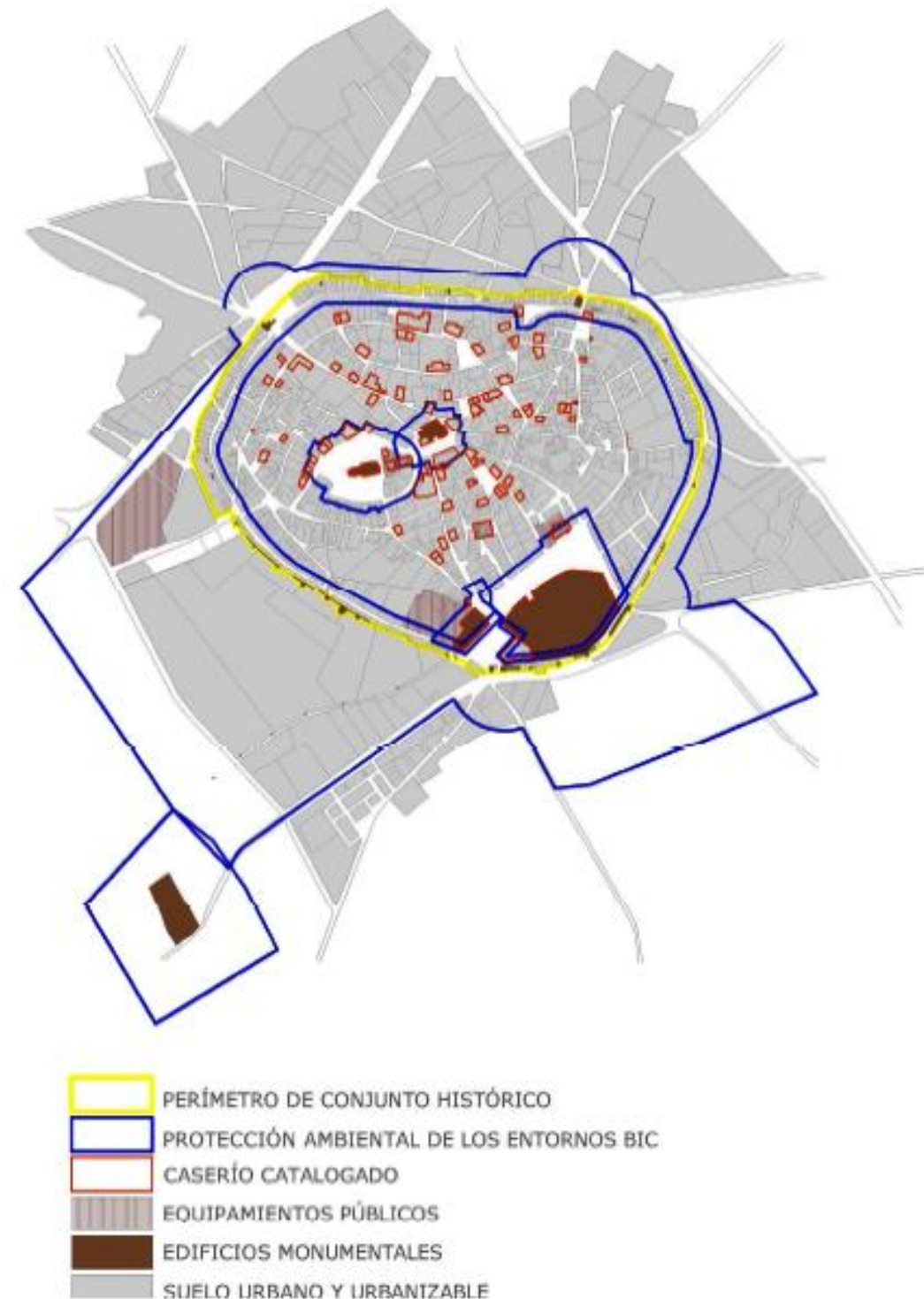
S'han identificat les construccions existents en dues categories: edificis monumentals i el caseriu catalogat. L'arquitectura monumental compta amb sis edificis amb categoria de Bé d'Interès Cultural (BIC) que tenen número de referència: l'església de San Nicolás de Bari iniciada al segle XIII, BIC des del 1931; el Palau de Don Juan II del segle XII, BIC des del 1942; l'Hospital de la Puríssima Concepció del segle XV, BIC des del 1983; l'església de Santa María del Castillo del segle XII, BIC des del 1991; i el Convento de Padres Agustinos del segle XIV (extramurs), BIC des del 2007.

En aquests entorns protegits podem apreciar nombroses renovacions, ja que la protecció ambiental en molts casos és merament volumètrica.

Les construccions abandonades han perdut els seus arrebossats i mostren amb claredat els patrons de la construcció de tàpia, amb profusió de cantell rodat predominant fins i tot sobre la palla. Les tàpies millor conservades compten amb protecció superior contra la pluja i malgrat els anys d'abandó no mostren signes d'ensorrament. Per contra, les edificacions amb sostrades enfonsades mostren un estat d'avançada ruïna.

També s'aprecien façanes de diverses fulles, una fulla exterior de maó cara vista, i interior del mur realitzat amb tècniques de terra. Les agulles per a brancals i llindes i els reforços de cantonada generalment es feien de maó massís.

Una altra tipologia és l'execució de façanes i tàpies, amb la tècnica de tàpia mixta, amb agulles i filades de maó massís artesanal i calaixos de tova i tàpia, fins i tot de "calicanto". Es pot apreciar, de forma generalitzada, l'aixecament dels murs sobre sòcol de maó o de "calicanto", sent l'ús de la pedra (granit gris d'Àvila) una excepció només localitzable en els edificis monumentals, tals com les esglésies parroquials, convents, i hospital. Els terres revestits de granit són millores recents. Minoritàriament existeix en algunes construccions l'ús de tècniques mixtes de terra amb entramat de fusta, similars a les construccions en altres comarques més septentrionals.



Imatge 2.3-1: Plànol de protecció i conservació del patrimoni segons les NUM.
Font: Ponència IV Jornades Low tech, per Verónica Coca i Guillermo Quiroga.

L'àrea d'expansió del nucli inicial cap a les zones baixes en dos anells exteriors en el sud, encara conserva més espais no edificats i restes de les antigues hortes cultivades fins fa pocs anys. Aquests anells contenen gairebé la totalitat dels equipaments urbans: col·legi municipal, biblioteca pública, saló ambigú, punt d'informació turística, centre de salut, parcs i jardins, etc., que se situen en edificis de nova construcció o en edificis monumentals restaurats. Les normes urbanístiques localitzen en aquesta zona dos espais de sòl urbà no detallat pendent de desenvolupament, la qual cosa significa que l'anella muraria, no es va arribar a omplir i que el creixement extramurs va començar malgrat l'existència de sòl a l'interior de la muralla.

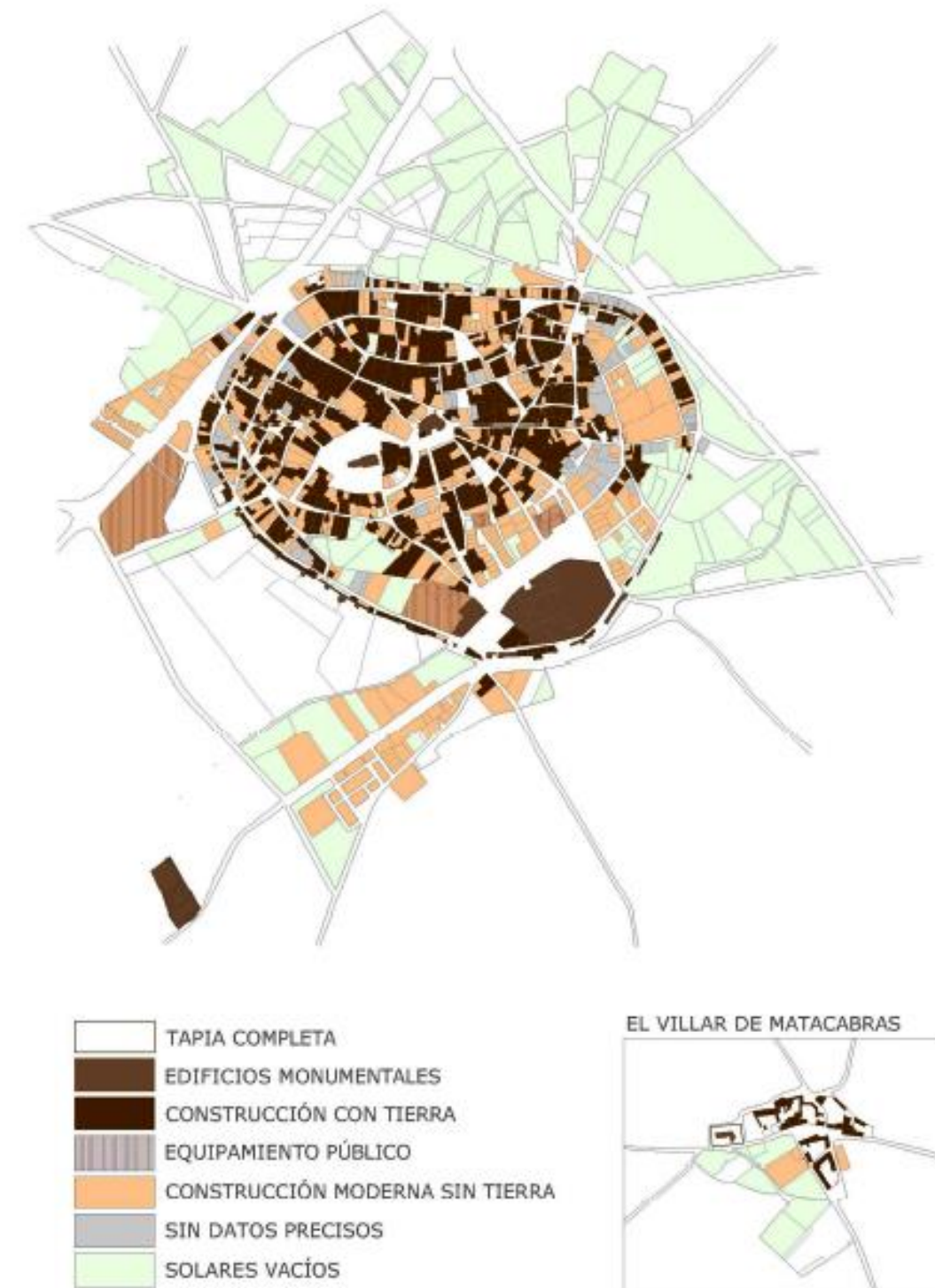
2.3.2.- Construccions extramurs

De les edificacions existents en l'entorn extramurs del nucli, només unes poques restes entorn de les portes encara conserven tècniques de terra. La majoria del desenvolupament urbà extramurs, s'ha produït en les últimes dècades i no contenen les característiques típiques de la construcció tradicional; tan sols l'existència del convent de Padres Agustinos, conegut com a Convent Extramurs, té rellevància, encara que les restes de les seves ruïnes amb prou feines reflecteixen tècniques de terra.

Altres restes d'edificacions extramurs sí que reflecteixen tals tècniques. Un exemple singular són les restes conegudes com "la pared de la Puebla" situada en un encreuament de camins on es creu que va existir un petit assentament. Un altre exemple són les restes dels casals de llaurador situats al Monte Alto, reflex d'un estil de vida abandonat a Castella.

L'exemple més significatiu és El Villar de Matababras, un nucli de població pertanyent al municipi de Madrigal que ha mantingut alguns habitants fins a finals del segle XX, però que en l'actualitat es troba completament deshabitat. La seva església parroquial està dessacralitzada i l'edifici gaudeix d'una protecció integral. Les tàpies del recinte religiós són un bon exemple de tàpia mixta sobre sòcol de "calicanto", però sense catalogar.

La visita al nucli abandonat del Villar de Matababras resulta molt il·lustrativa de les tècniques utilitzades a la zona. Donada la mala conservació dels arrebossats i acabats de les façanes i tàpies, fins i tot l'absència de cobertes en molts casos, fa possible veure amb exactitud l'execució de murs de tàpia, i les estructures de tova. La fusió entre la ruïna i el paisatge és total donada l'absència de pavimentació en el nucli, a excepció de la carretera que el creua.



Imatge 2.3-2: Plànol d'inventari de l'arquitectura en terra.

Font: Ponència IV Jornades Low tech, per Verónica Coca i Guillermo Quiroga.

2.4.- Conservació i catalogació segons les NUM

Les Normes Urbanístiques Municipals ens parlen de cinc tipologies: tradicional de fang, anterior al segle XVIII; tradicional de maó de planta baixa, des del segle XVIII fins a la primera meitat del segle XIX; tradicional de maó de dues plantes, des de la segona meitat del segle XIX fins a mitjan segle XX; tipologia singular, antigues cases pairals, porticades, edificis singulars no residencials; tipològica tradicional no específica, i finalment noves construccions.

Observem discrepàncies entre les tipologies definides per les NUM i l'observació directa dels edificis, per tant no hem treballat sobre aquesta classificació i creiem que s'ha de fer una revisió en el futur.

També hem observat que nombroses construccions d'interès històric no coincideixen amb la catalogació de les NUM i per això no reben cap tipus de protecció.

Així mateix en les fitxes del catàleg existeixen incoherències a l'hora d'aplicar un criteri per determinar que una construcció es troba en bon o mal estat.

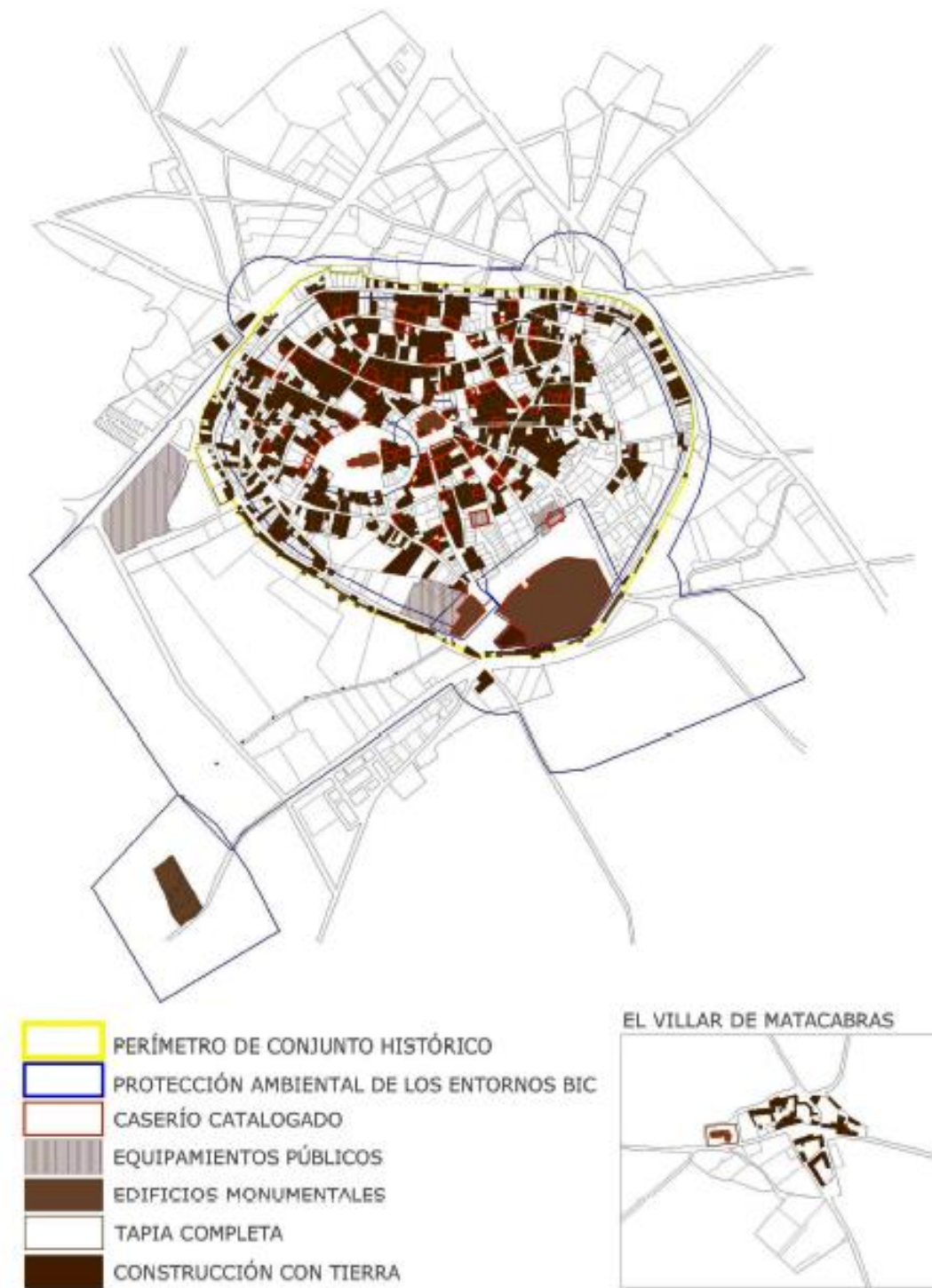
La protecció de les NUM sembla centrar-se en aquelles edificacions d'especial rellevància per la seva singularitat o noblesa i pel seu testimoniatge d'una forma de vida desapareguda (cellers, casals, petits habitatges, pous, fonts), quedant fora del catàleg gran part de l'inventari d'arquitectura en terra que hem realitzat. Les condicions de limitació d'altura fins a 4m són les més restrictives per a habitatges adossats als llenços de muralles millor conservats amb la finalitat de preservar la continuïtat visual de les restes aïllades. També es protegeix una banda d'espais lliures en el seu perímetre exterior de 30m, que s'amplia fins a 75m en les portes de la muralla.

Predomina la protecció ambiental per a les façanes: limitacions d'altura, de volum, d'ocupació de parcel·la i alineacions. De les 123 fitxes del catàleg de les NUM, més de la meitat són proteccions exclusivament ambientals. Dels béns immobles no monumentals, hi ha només dues proteccions integrals, cinc estructurals i sis tipològiques.

La protecció de la resta del casc històric queda pendent de l'aprovació de la declaració de Conjunt Històric, expedient que porta en tramitació des de 1963 i que durant la redacció de les NUM en 2005 es donava per aprovat.

També l'aprovació de les NUM ha suposat la legalització de totes les construccions anteriors a 2005, independentment de la seva adequació a l'estètica unitària exigida en l'actualitat.

Les NUM declara d'especial interès la protecció de tots aquells cellers i "lagares" existents en el nucli però no existeixen documents sobre aquest tema. Recentment s'ha inaugurat la rehabilitació d'un celler a la plaça Lagares, amb canons excavats i voltes de maó. Els cellers a Madrigal són poc visibles perquè ocupen els soterranis dels habitatges a diferència d'altres pobles que compten amb barris de cellers.



Imatge 2.4-1: Plànol de comparativa entre la catalogació de les NUM i l'inventari d'arquitectura en terra.
Font: Ponència IV Jornades Low tech, per Verónica Coca i Guillermo Quiroga.

2.5.- Conclusions

Encara s'aprecia la conservació de tàpies completes de terra als grans patis de llaurador, així com en els casals típics pairals. Les construccions vinculades al sector agrari tals com pallisses, cotxeres, cort de porcs, pallers, "lagares" i cellers, en molts casos es conserven en millor estat que els propis habitatges, atès que els habitatges han sofert transformacions més recents, per poder adaptar-se a les comoditats actuals. Moltes d'aquestes construccions no gaudeixen de la protecció tipològica i/o etnològica que caldria i la seva conservació depèn del bon criteri del propietari.

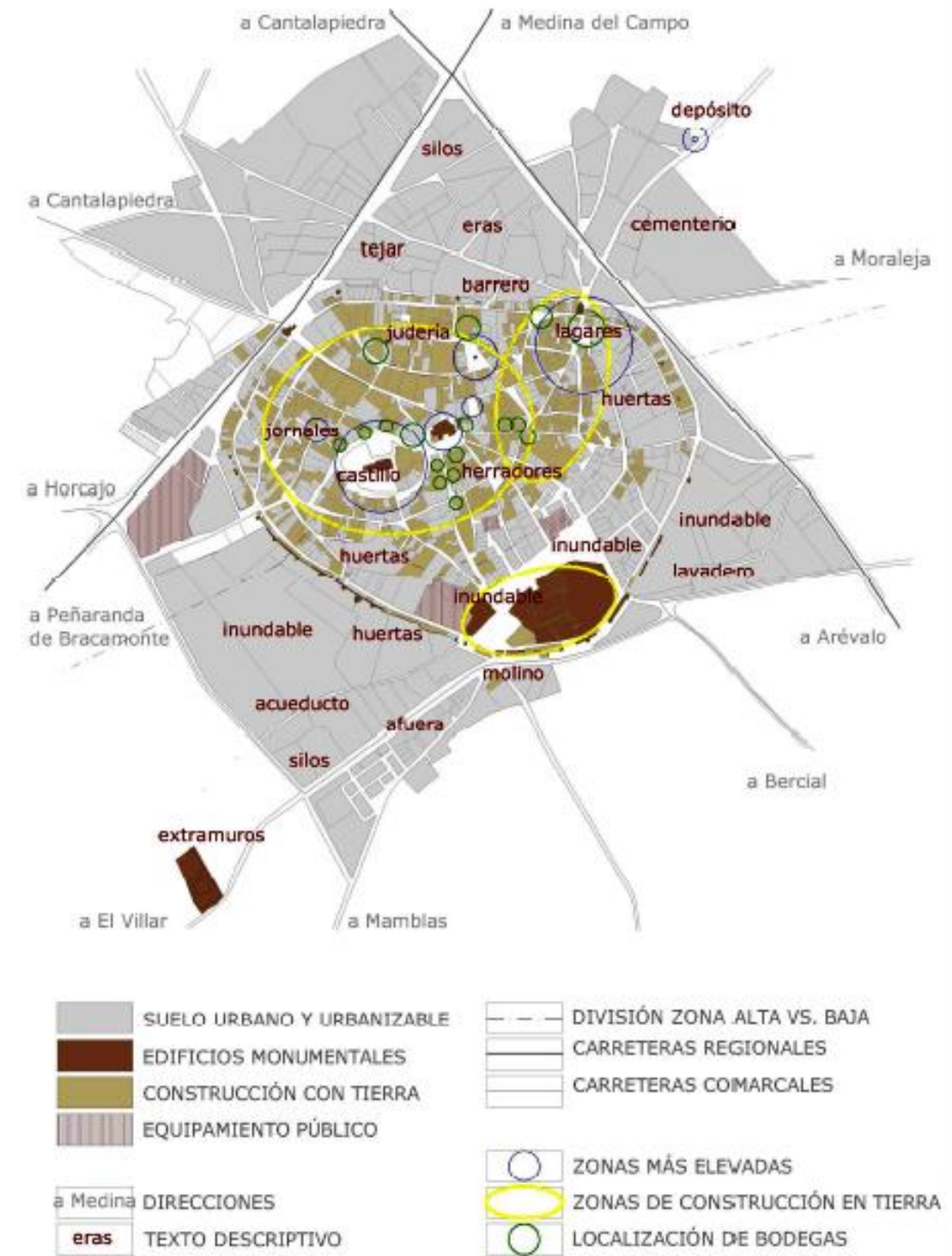
La mapificació de les restes ens permet veure una concentració de les construccions en terra principalment a la zona alta del nucli, que coincideixen amb el primer recinte, amb una subdivisió parcel·lària menor i una major existència de grans propietats. Les rondes de les muralles també conserven importants restes. De fet es pot gairebé assegurar que tots els habitatges adossats a la muralla conserven com a part estructural restes de la mateixa. Aquestes propietats són molt més petites i expliquen exclusivament amb catalogació ambiental de manera que poden ser íntegrament substituïdes mentre mantinguin una certa volumetria. Aquesta percepció que tals habitatges no mereixen conservació tipològica, ha fet que existeixi un esquitxat de construccions completament noves però que encara es recolzen en la muralla.

Totes les obres de conservació i/o renovació han omès les tècniques de terra, fins i tot en les obres de conservació dels B.I.C. afavorint una imatge distorsionada del patrimoni de terra i l'aparició de patologies.

L'ús de maó massís i morter de ciment en tons sorrencs o cigró està generalitzat en les façanes, recomanat per les NUM per criteris d'uniformitat. No hi ha cap exemple de conservació amb tècniques de terra. Les tàpies i corrals que han estat reparats han sofert diversos recalços amb altres materials que no garanteixen l'estabilitat estructural del mur a llarg termini.

La desaparició dels espais dedicats a teuleres i terralers, actualment ocupats per construccions noves, dificulta la conservació de les tècniques de terra. Les NUM no contempnen en cap cas la possibilitat de noves construccions en terra ni les tècniques de restauració.

Es permet i es fomenta un fals històric amb façanes que simulen les tècniques antigues amb una lògica estructural d'alleugeriment i abaratiment que en l'actualitat es redueix a una imatge imitativa del tradicional.



Imatge 2.5-1: Plànol d'anàlisi de la localització de les construccions de terra.
Font: Ponència IV Jornades Low tech, per Verónica Coca i Guillermo Quiroga.

3.- Tipologia constructiva de l'arquitectura domèstica de Madrigal de las Altas Torres

La tipologia constructiva de l'arquitectura domèstica de Madrigal de las Altas Torres és molt diversa, per la qual cosa hem intentat classificar les cases en grups segons característiques generals dels habitatges i segons com antigament era la gent que treballava al camp i vivia en pobles on el sector primari era el principal en la seva economia.

3.1.- Cases de gent acomodada

Les cases de gent acomodada són un tipus d'habitatges que tenen dues plantes i una cotxera lateral. La planta baixa és la planta principal, on s'hi està durant el dia, i la planta superior és secundària, on hi ha les golfes que també s'utilitzen com a dormitoris.

Tenen una façana molt cega amb un força gran de dobla fulla i una finestra amb reixa a la planta baixa i un balcó i una finestra al primer pis.

El tipus de gent que vivia en cases de gent acomodada eren persones que no tenien relació amb el camp, no hi treballaven ni tenien terres, eren persones com metges, professors o alcaldes.

3.2.- Cases sumptuoses o palatines

Les cases sumptuoses o palatines són habitatges de dues plantes i golfa. Destaquen per tenir una façana composta, molt elaborada i decorada, i on habitualment les obertures estan disposades amb una simetria central. El mur de façana és de tàpies mixtes de calaixos i la part visible és de fàbrica de maons premsats. Les llindes són arcs fets de maons, alguns amb arcs rebaixats, i tenen brancals de maons també. En la façana també hi destaquen les reixes i la cornisa molt guarnida.

Tenen accés lateral per a carruatges fins el pati, i a vegades amb "lagares" propis. Algunes cases tenen celler.

3.3.- Cases amb porxada

Les cases amb porxada són una tipologia que només es troba a la plaça de San Nicolás, però són prou representatives com per classificar-les com a grup. No són una única construcció, es veu com són diverses cases amb mitgera unides totes elles per una porxada d'arcs rebaixats.

Una porxada davant d'edificis no és gens rar de trobar, però sí dos tipus de porxada igual. Per tant, les podem comparar i veure les diferències amb municipis propers. Un bon exemple són les porxades de Valladolid on l'interior de la porxada té l'alçada que té la planta baixa i, per tant, la façana del primer pis en amunt està on acaba la porxada. En canvi, a Madrigal, la porxada té una alçada de dues plantes fent que la façana de l'edifici quedi tota ella dins de la porxada. Una altra diferència és que el vessant de la coberta que dona a la plaça s'estén fins on acaba la porxada.

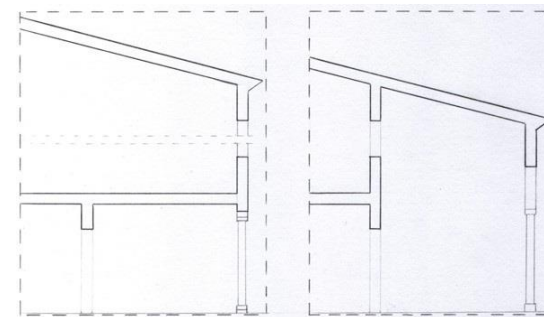
Aquests habitatges tenen una planta baixa en un nivell més baix que el de la plaça, una segona planta i unes golfes que no són tan grans com tota la coberta ja que se'ls ha de restar la part de la coberta que es troba en la porxada. Aquest tipus d'edificació se sol utilitzar en edificis d'ús públic com ajuntaments o casals nobiliaris que s'emplanten sempre en espais públics oberts.



Imatge 3.1-1: Casa de gent acomodada. Font: Fitxa nº75 de les NUM. Font: pròpia.



Imatge 3.2-1: Casa sumptuosa o palatina. Font: pròpia.



Imatge 3.3-1: Dibuix. Diferència entre porxades. Esq. Valladolid i dreta Madrigal. Font: pròpia.

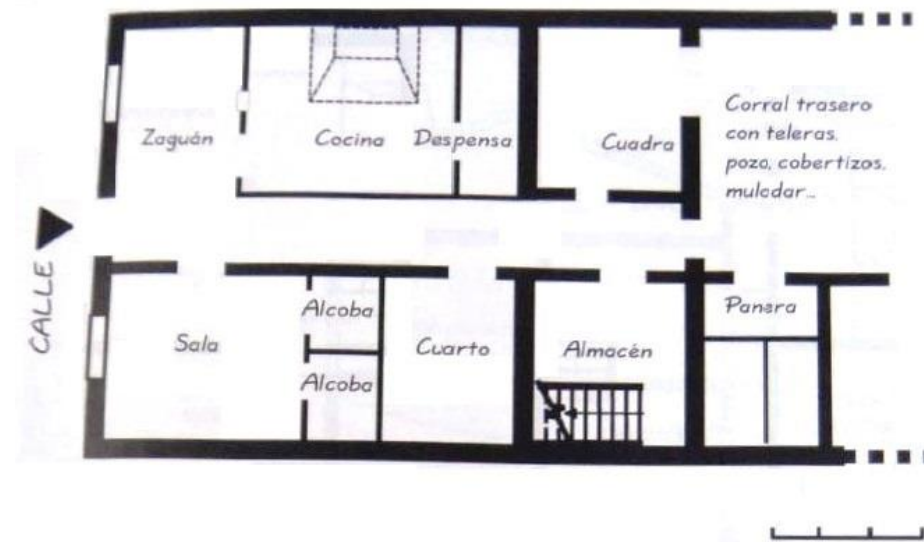


Imatge 3.3-2: Porxada de la plaça de San Nicolás. Font: pròpia.

3.4.- Cases de pagès modest

Les cases de pagès modest són un tipus d'habitatges que tenen una planta baixa i unes golfes. La planta baixa normalment consistia en un passadís amb pendent a un costat de la casa que portava directament al pati posterior on hi havia les quadres i les cotxeres, deixant a l'altra banda la cuina i les alcoves. També podia ser que el passadís estigués al centre de l'habitatge i quedessin les alcoves, la sala d'estar i el magatzem a una banda i el vestíbul, la cuina, el rebost i la quadra a l'altra. Aquestes dues disposicions estan molt esteses en la província de Valladolid. Les golfes es feien servir com a magatzem de gra i té una ventilació amb finestretes com a respirador. A les golfes es veu la coronació dels murs centrals amb els materials en el seu estat natural, sense cap mena d'elaboració, i com recolza la coberta en aquests murs.

Les façanes són de tova al costat de les obertures i en les cantonades amb calaixos de tàpia a les parts centrals dels murs i tenen sòcol de tova o de maó. La porta principal és gran d'una fulla d'un metre d'ample dividida en dues horitzontalment.



Imatge 3.4-1.- Planta d'una casa de pagès modest.
Font: [1]



Imatge 3.4-2: Casa de pagès modest. Font: pròpia.

3.5.- Casals de llauradors

Els casals de llauradors (casonas de labranza en castellà) no són només un habitatge, sinó que agrupen un conjunt d'edificacions: casal, pallissa, quadra, "lagar", celler, graner i pati. Els casals són habitatges grans de dues plantes on la baixa és la principal i on la superior és on hi ha els dormitoris. A l'entrada tenen un vestíbul.

La gent que vivia en aquest tipus de conjunts d'edificacions eren persones dedicades plenament al camp, pagesos que posseïen moltes terres i que fins i tot tenien temporers.



Imatge 3.5-1: Pati d'un casal de llauradors en ruïnes de El Villar de Matababras. Font: pròpia.

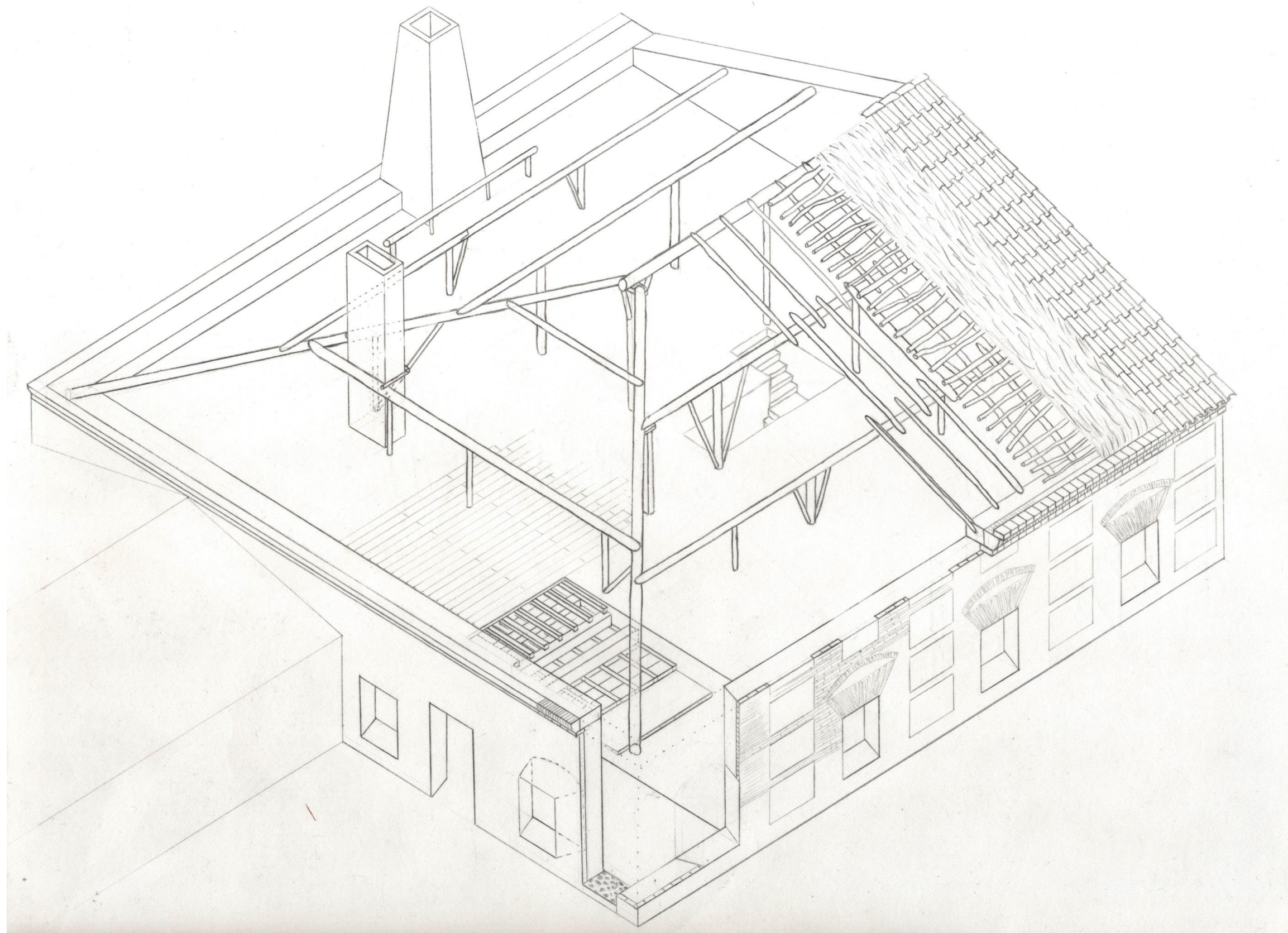
3.6.- Habitatges humils de façana estreta

Els habitatges humils de façana estreta es troben majoritàriament a la ronda de les muralles. Són habitatges de només planta baixa que es van construir en un temps en que la muralla ja no tenia utilitat i les van construir la gent més pobre, pagesos sense camp propi que treballaven a canvi de diners.

Es recolzen en la muralla per la part posterior de l'habitatge i fins i tot algunes han excavat en la muralla per guanyar metres quadrats d'habitatge. No tenen ventilació creuada a excepció de les quals han fet un petit pati interior.



Imatge 3.6-1: Habitatge humil de façana estreta a la muralla. Font: pròpia.



Imatge 3.5-1: Dibuix exemple de Casal de llaurador (Calle del Oro nº15). Font: pròpia.

4.- Elements i tècniques constructives

4.1.- Murs

Els murs són un element que, junt la coberta, té un paper molt important en un habitatge. Per una banda és un element estructural, que transmet les càrregues de la coberta al terreny, i per altra banda és un tancament, separa l'interior de l'exterior protegint d'aspectes climatològics, de les temperatures i de la intimitat.

En general el material que formava els murs era un mixt entre tova i tàpia, però en podem trobar de diferents tipus, segurament està relacionat amb el nivell econòmic dels propietaris. El tipus que més es veu és el que té tova a les parts més febles com cantonades i a la vora de les obertures i que té la part cega feta de tàpia. També se'n veuen que estan fets tot de tova i d'altres que tenen un primer tram de maons, fins la part superior de les finestres i portes, i d'altres

L'amplada del mur depenia de les necessitats mecàniques, de si la casa era només de planta baixa o de si tenia un pis superior amb dormitoris. [1]



Imatge 4.1-1: Mur mixt de tova i tàpia d'un corral. *Font:* pròpia.

4.2.- Parets divisòries

Les parets divisòries són uns elements verticals que també s'anomenen envans i que serveixen per separar les estàncies d'un habitatge.

És un element que també ha evolucionat amb el temps. Al principi estava format per posts de fusta verticals clavades al terra i al sostre amb d'altres horitzontals. Més endavant els construïen amb un entramat de varetes vegetals recobertes de fang i palla. Finalment, la tècnica que ens ha arribat és la de posts verticals i horitzontals amb espais on s'hi posen toves i massa de fang i que s'acaba revestint la paret amb morter de calç, a totes les habitacions o només a les principals.

4.3.- Sostre

El sostre és una estructura horitzontal que serveix per dividir i organitzar l'habitatge en diferents nivells.

Els sostres es componen de bigues de fusta separades entre 60 i 80cm i encastades als murs on a sota seu es posa, en les cases més riques, un cel ras per no veure les bigues i a sobre es posen les biguetes, separades entre 40 i 50cm. Finalment trobem les posts del pis.



Imatge 4.3-1: Estructura d'un sostre de fusta d'una casa en ruïnes. *Font:* pròpia.

4.4.- Coberta

La coberta és l'element més important d'un edifici, el que ha de patir totes les adversitats del clima i evitar que entri aigua dins l'habitatge. També necessita una acurada planificació ja que és la part més complexa i difícil de construir.

Antigament la coberta es construïa de palla, una tècnica que va durar fins l'edat mitjana tot i la romanització que va portar les teules. Des de ja fa temps s'utilitzen teules àrabs que es posen sobre una base de branques d'arbustos a salt de garsa, encara que quan tenien pocs diners les posaven només a canal, i solapant aproximadament un terç entre una i altra. Les cobertes les fan amb un pendent que varia entre el 25 i 35%.

Sembla ser que en el territori de Madrigal l'estructura de la coberta pot ser de dos tipus, però jo només en vaig trobar un, el més tradicional. Podem trobar cobertes fetes amb encavallades que recolzen sobre bigues posades sobre els murs i d'altres que encasten les bigues i corretges en la part superior dels murs laterals. Les segones, més tradicionals, són com la coberta del dibuix 4.5-1. [1]



Imatge 4.4-1: Coberta d'un edifici en ruïnes. *Font:* pròpia.

Imatge 4.4-2: Detall de cornisa de coberta, semblant a la de la imatge 4.4-1. *Font:* [2]



Imatge 5.4-2: Coberta d'un edifici en ruïnes. *Font:* pròpia.

4.5.- Fonaments

Els fonaments són l'element que transmet la càrrega de l'edifici al terreny i que evita assentaments diferencials que causarien esquerdes als murs. Per construir cal tenir en compte quant aguanta el terreny i on està el nivell freàtic, però pel que em van explicar allà Madrigal tenen un terreny molt dur i el nivell freàtic a prou metres com per no ser una preocupació ni per construir un celler.

Pel que vaig veure, els fonaments podien ser una mescla de pedres de fins a 15cm de diàmetre amb morter de calç o bé podien ser maons posats directament sobre el terreny. En aquests casos els fonaments fan també de sòcol i d'inici del mur. Després hi ha una capa d'un morter i finalment les filades de maons o de toves. [1]



Imatge 5.5-1: Fonaments, part del mur exterior de maó i revestiment. Font: pròpia.

4.6.- Obertures

En els murs exteriors trobem obertures, portes i finestres que tenen tres funcions: ventilació, il·luminació i accés. Tots aquests buits necessiten tenir una llinda, i aquesta pot ser de fusta o de granit, però en el cas de la zona de Madrigal, la Moraña, és diferent. Allà també tenen buits amb llindes de fusta, però la majoria les trobem d'art mudèjar. Arcs a sardinell, arcs rebaixats de maó, finestres amb arcs carpanells i fins i tot arcs conopials d'herència mudèjar.

Les finestres generalment són petites, encara que actualment se'n fan de més grans. Per guanyar lluminositat s'eixamplaven per la part interior de la paret en diagonal com es veu en el dibuix 4.5-1. Trobem diferents tipus de finestres: les que majoritàriament serveixen per il·luminar i que es troben a la planta baixa i les que serveixen per ventilar que es troben a les golfes i que són bastant petites.



Imatge 5.6-1: Finestra exterior d'un edifici en ruïnes. Font: pròpia.

Per altra banda tenim les portes que en gran part l'única utilitat que tenen és la d'accedir a l'habitatge. Trobem diferents tipus de portes: la d'entrada a l'habitatge, la d'entrada a la quadra o al paller i la d'entrada al corral que es diferencia de les altres per ser més gran perquè hi puguin entrar carros.

4.7.- Paviments

Els paviments de les cases que he visitat no eren els originals d'aquestes cases, però pel que m'han explicat i he vist a les cases en ruïnes sembla ser que originalment tots eren fets amb rajoles ceràmiques, d'una ceràmica com la dels maons.



Imatge 4.7-1: Paviments ceràmics on se separen dues estances. Veiem els dos paviments. Font: pròpia.

4.8.- Revestiments / Acabats

Els revestiments fan la funció de protegir els materials de la façana de la humitat, tant de la pluja com de les gelades. Són un element que fàcilment pot caure, així que si quedava algun espai buit l'omplien amb algun material com podria ser un tros de teula. Sobre altres materials caldria preparar la superfície per una millor adherència, però amb la tova i la tàpia no cal.

Els revestiments es componen de calç i sorra que es barregen en proporcions variables, però normalment s'utilitzava en 1:2. També cal afegir-hi aigua que serveix per apagar la calç transformant-la en un material aglutinant i, segons la quantitat, per fer una pasta sòlida, pastosa o líquida, segons convingui, per ser projectada amb força sobre el parament. Per aconseguir un aspecte final més llis s'aplicava una segona capa que s'allisava amb una llana.

Sembla ser que a partir del segle XVIII a instàncies de la promulgació de mesures higièniques es va estendre encalçar una última vegada amb una mescla molt líquida de calç i aigua, ja que la calç té propietats bactericides i fa de barrera pels paràsits, encara que també es feia amb intencions estètiques. [1]

4.9.- Glòria

En la casa d'Horcajo em van ensenyar que tenia una glòria, i sembla ser que se solia utilitzar per Castella des de l'Edat Mitjana. És un sistema de calefacció que escalfa aire cremant palla en un altre part i el fa passar per sota l'edifici fins una fumera vertical per on surt el fum a l'exterior, un edifici separat del terra per pilarets o arcs. Permet regular la potència amb l'entrada d'aire que hi passa. L'origen ve dels romans, de l'hipocaust romà. Malauradament no tinc cap imatge de la casa d'Horcajo.

5.- Materials

5.1.- Pedra / granit

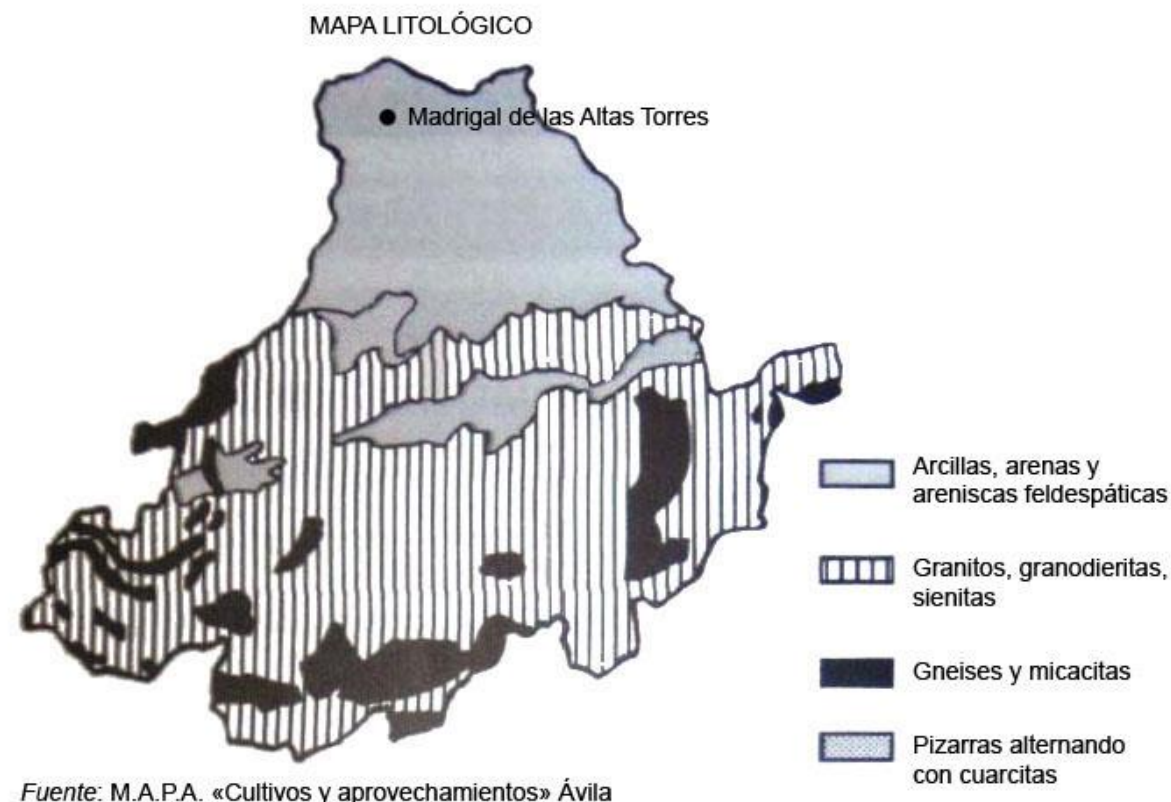
La pedra és un material més associat amb el sud de la província que del nord, ja que al sud hi ha la serra d'Àvila. Tot i això, a Madrigal en trobem en alguns habitatges, sobretot en els més rics, en elements com el muntador, el llindar, els guardacantons o els escuts de pedra situats a la façana. També el podem trobar en el sòcol i fins i tot en la cimentació d'alguns edificis.

Com a pedra, el que es troba en aquest territori és, sobretot, el granit. També s'hi pot trobar, en menor proporció i també pel sud, metamòrfics com: quarsites, gneissos i pissarres.

El granit que utilitzaven procedia d'Àvila (a uns 50 km) i l'anomenen "granito gris de Àvila", el gres prové de Zamora i la pissarra tant de Salamanca com de Zamora.

El granit és un tipus de roca utilitzat freqüentment en l'arquitectura tradicional avilesa perquè:

- És molt abundant en aquesta geografia.
- Té una certa facilitat de tall i llaurat.
- És molt resistent a la intempèrie.
- Emergeix en la superfície del terreny en mides diferents. D'aquesta manera necessita menys tractaments. [1]



Imatge 5.1-1: Mapa litològic de la província d'Àvila. Font: [1]



Imatge 5.1-2: Muntador. Font: pròpia.



Imatge 5.1-3: Sòcol o llindar. Font: pròpia.

5.2.- Calç

La calç és un material procedent de la calcinació de pedres calcàries, procés elaborat amb un forn de calç on s'eliminen els residus, que necessita ser rehidratat (apagat de la calç) abans d'encalçar per poder ser aplicat. Segons l'ús a que vagi destinat caldrà un producte sòlid, pastós o líquid, una mescla que varia segons la quantitat d'aigua afegida i la manera com sigui afegida.

El seu cicle químic és el següent:

Procés de calcinació: $\text{CaCO}_3 + \text{Calor (1000}^\circ\text{C)} \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$

Procés d'apagat: $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca (OH)}_2 + \text{Calor}$

Procés de carbonatació: $\text{Ca (OH)}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$



Imatge 5.2-1: Part de sostre de calç d'una casa en ruïnes. Font: pròpia.

5.3.- Fusta

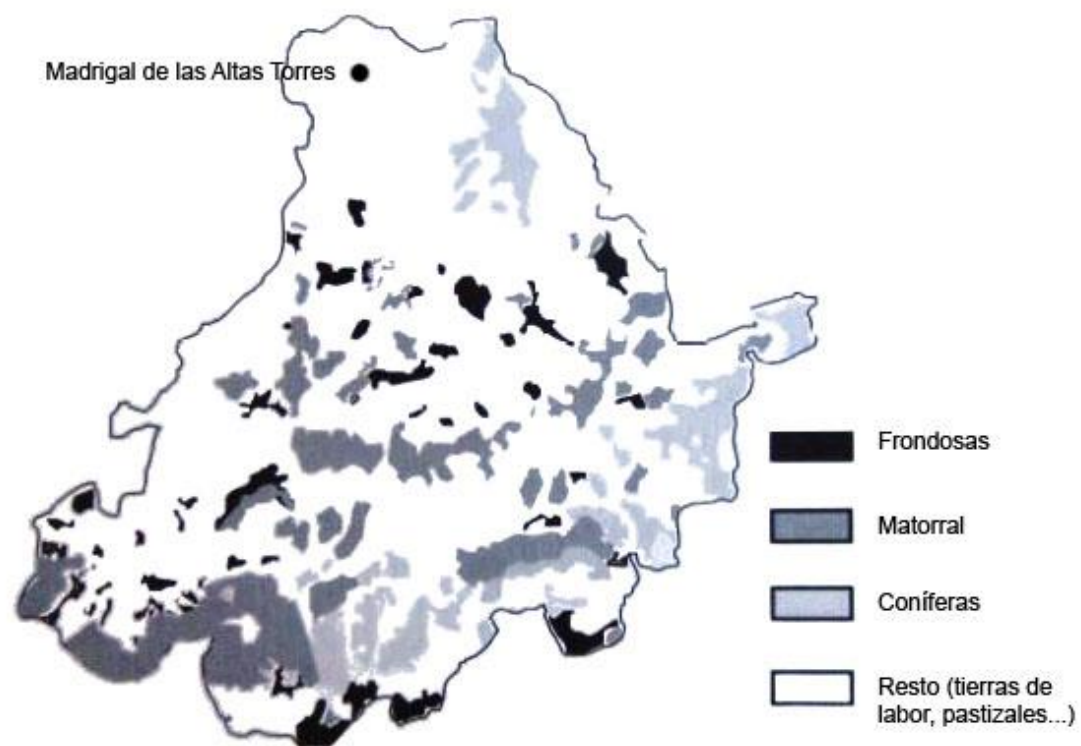
La fusta ha estat en aquests territoris un material complementari en l'arquitectura tradicional per la seva escassetat. S'utilitza en estructures horitzontals com les biguetes dels sostres i com les escales i també en elements secundaris com portes, finestres, balcons o mobiliari.

Antigament la fusta més utilitzada havia estat el roure (*Quercus pyrenaicae*) i el castanyer (*Castanea sativa*) que s'estenien per les terres avileses. Sembla ser que es coneix la desforestació a que va ser sotmesa la província a l'època medieval (BARRIOS, A., 2001) que després es va repoblar amb pins que encara ara es conserven.

Pel que fa a Madrigal concretament, sembla ser que utilitzaven àlber (*Populus alba*) i pollancre (*Populus nigra*) procedents del riu Adaja, a uns 25-30 km. També pins i alzines que es troben pel territori.

En la meua estada a Madrigal ningú em va saber dir quina fusta era la que formava les cases, ha estat a través de llibres que he pogut esbrinar el tipus de fusta utilitzat. [1]

MAPA DE LA VEGETACIÓN UTILIZADA COMO MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN



Fuente: M.A.P.A. «Cultivos y Aprovechamientos» Ávila

Imatge 5.3-1: Mapa de la vegetació utilitzada com a material de construcció en la província d'Àvila.
Font: [1]

5.4.- Ceràmica

La ceràmica és un material format per una mescla de diferents tipus d'argiles i altres components, posteriorment modelat i finalment sotmès a un procés de cocció. La varietat de productes i les seves diferents característiques vénen en funció del tipus d'argila, la dosificació i els processos de fabricació que s'hagin fet a la peça. Així tenim la ceràmica porosa, que és la que s'utilitza per construir, i la vitrificada.

No ha estat un material gaire predominant en aquestes terres, però en els últims anys, potser en els últims cent o dos-cents, s'ha fet més visible perquè amb ell han revestit moltes façanes. S'utilitzava a les cobertes, es posen les teules a sobre les branques amb fulles perquè expulsen l'aigua millor que les mateixes branques amb fulles. Ara es posen sempre a salt de garsa, però abans només es feia si tenien diners. Sinó només a canal.

També s'utilitzava en els terres amb peces rectangulars, ja que posar rajoles ceràmiques era una manera barata de pavimentar.

Pel que vaig veure, les teules i les rajoles ceràmiques es posen a les façanes que donen a l'oest per protegir aquesta façana de les pluges, ja que els vents predominants provenen de l'oest.

Finalment, i com a última incorporació cronològicament parlant, trobem els maons posats a les façanes, i fins i tot m'atreviria a dir que en tots els murs. Entenc que en el moment que deixa de ser un grans esforç econòmic comprar maons es va triar per revestir els murs de tàpia i tova perquè suposa una protecció més duradora que el revestiment de calç.



Imatge 5.4-1: Diferents tipus de maó de dos edificis. Font: pròpia.

5.5.- Terra

La terra és el principal material del tipus de construcció que tracto en aquest treball. Prové del desgast de la roca del planeta ja sigui de forma física, química o biològica. En aquest punt s'explica per sobre les seves característiques.

5.5.1.- Classificació de les partícules de terra segons la seva dimensió

1.- Argiles: la formen les partícules <0,002mm. L'argila és plàstica quan es mescla amb suficient aigua i endureix quan evapora l'aigua. Funciona com a aglomerant dins del seu límit plàstic.

2.- Llims: la formen les partícules d'entre 0,002 i 0,063mm. Els llims no van sols, se solen trobar barrejats amb argiles, però sols tenen entumiment quan se'ls afegeix aigua. Quan tenen bastants llims funcionen com les argiles i si en canvi tenen més sorres funcionen com a tals.

3.- Sorres: les formen les partícules d'entre 0,063 i 2mm. Tenen unes dimensions que podem agafar cada partícula per separat i l'anomenen gra de sorra. Funcionen com agregat.

4.- Graves: les formen les partícules >2mm. Són les partícules més grans, fragments de roca, i les que menys superfície específica tenen. Retenen poca aigua i funcionen com agregat.

5.5.2.- Característiques del material

Les característiques de la terra són moltes, però començaré per una taula que resumeix algunes:

Material	Densitat (kg/m ³)	Resistència a compressió (N/mm ²)	Conductivitat λ (W/mk)	Emissions de CO ₂ per m ³ (CO ₂ /m ³)
Tova	1200-1500	0,53-1,72	0,46	74
Tàpia	1900-2200	3-4	0,6-1,6	9,7
BTC	1700-200	1-5	0,81	-
COB	1615	1	-	-

Taula 3.5.2-1: Taula de característiques del material. *Font:* Article Construcción con tierra en el siglo XXI de Informes de la construcción, Vol 63, Juliol – Setembre 2011.

5.5.3.- Avantatges i inconvenients de la terra com a material de construcció

Avantatges:

- La terra és el material més abundant del medi i, si més no, el que es té més a l'abast. També serveix gairebé qualsevol terra, així que tenint un solar pots construir un habitatge amb la mateixa terra del solar. Si fes falta se li pot afegir calç, guix, palla, etc.
- Seguint amb el punt d'abans, podem dir que té molt poques emissions de CO₂ associades perquè és un material de quilòmetre zero. El transport és mínim i no necessita ser cuit.
- La terra és un material reutilitzable, que si no es barreja amb cap material com el ciment s'integra en el medi un cop l'edifici finalitza la seva vida útil.

- La primera capa de terra que trobem a la natura no és terra pura, té un alt percentatge d'elements orgànics, així que no s'utilitza. Això fa que s'agafin capes més profundes de terra i que s'eviti atacs d'insectes. També es pot evitar l'aparició de plantes amb una construcció adequada. Per tant, és un material que no es podreix perquè és inorgànic i que tampoc s'incendia.
- La terra té bona adherència a la fusta i als materials vegetals i és un material que accepta bé la humitat, no es dilata ni es contrau. Per tant, regula de manera natural la humitat interior dels habitatges.
- Tenint en compte que en general el mur de terra és gruixut, podem dir que la terra té una capacitat d'aïllament tèrmic i acústic superior a altres materials i una gran inèrcia tèrmica que ajuda a mantenir una certa temperatura a l'interior de l'habitatge.
- La terra és apropiada per a l'autoconstrucció i l'autogestió. La tècnica de la tàpia no és gaire difícil d'executar per qualsevol persona que no estigui especialitzada en construcció, però sempre ha d'estar assessorada en tot moment per un expert en la matèria.

Inconvenients:

- No ofereix gairebé cap resistència a tracció.
- La terra pot generar retraccions durant el procés d'enduriment.
- Segons la quantitat de llims i argiles que tingui, s'ha de vigilar amb l'aigua perquè poden generar retraccions en el moment d'assecar però també pot patir una expansió si es troba en contacte amb molta aigua i l'aconsegueix absorbir.
- Actualment és difícil trobar personal qualificat per aquest tipus de construcció.
- Comparat amb el formigó, l'obra és més lenta i per tant no és gaire més barat perquè requereix una alta inversió en mà d'obra.
- A diferència del formigó, necessita més manteniment les construccions.
- La terra no és un material estandarditzat. És un material molt heterogeni que varia segons la seva procedència. Això implica un estudi detallat de la seva composició per poder determinar les seves característiques i poder-les modificar amb additius si fos necessari.

5.5.4.- Una manera diferent de veure la construcció

Antigament, l'arquitectura tradicional movia molta gent a participar en la construcció d'un habitatge. Parlo de cases com les de Madrigal, d'arquitectura tradicional amb tècniques que fa tres generacions les coneixia tothom. Per tant, quan algú havia de construir casa seva se la feia ell amb l'ajuda dels seus familiars i de la gent del poble. Suposo que també havia de pagar a algun professional per fer alguna cosa concreta, però tot i això participava gent corrent en aquest procés. A Madrigal em van explicar que hi havia professionals que anaven voltant pels pobles i que potser només els veien una vegada a l'any i quan en algun lloc el necessitaven s'hi estava fins acabar la feina.

5.5.5.- L'execució d'un mur de tàpia

La tàpia és una tècnica que ens permet la construcció de murs monolítics. A continuació explicaré la tàpia en general i després faré un repunt de com és el cas concret de Madrigal.

El primer que s'ha de fer és retirar la primera capa d'uns 20cm com a mínim que té molta matèria orgànica. Després, quan es troba la terra inerta que es vol utilitzar se li ha de fer assajos *in situ*. Per poder compactar la terra ha de tenir un contingut d'humitat correcte, en excés podria ser massa plàstica i no es deixaria compactar. Així que és probable que a la terra que agafem se li hagi d'afegir una mica d'aigua.

La tàpia és un material que tendeix a absorbir aigua, així que els fonaments fets de pedra serien idonis per dos motius: no es desfaran amb l'aigua de la pluja i permetrà que la tàpia que anem a realitzar no absorbeixi la seva aigua.

S'ha de fer dins d'una encofrat, generalment de fusta, que es posarà a sobre dels fonaments i que s'ha de fixar i travar bé al terra. Després l'operari es posa a dins l'encofrat per escampar la terra en una capa d'uns 10 o 15cm i compactar-la amb un picó o un compactador mecànic. Aquest procés es repeteix fins que s'ompli l'encofrat.

Finalment es retira l'encofrat i se segueix amb les tàpies següents, una al costat de l'altra. Les de sobre es posen a trencajunt com es veu en la imatge.

A Madrigal trobem una tàpia una mica diferent de la descrita en les imatges de Bâtir le terre. Allà posen toves o maons a la part més baixa del mur, sobre dels fonaments. També en posen en els laterals dels murs: al costat de les portes i finestres i a les cantonades. A l'altre lloc on també en posen és entre filades horitzontals de tàpia. Posen tres filades de toves i segueixen pujant el mur amb la tàpia. [5]



Imatge 5.6.6-1: Extracció de la terra.



Imatge 5.6.6-2: Omplir els cubells.



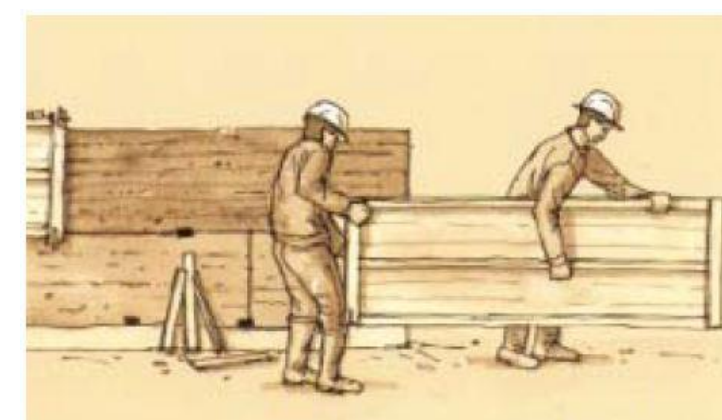
Imatge 5.6.6-3: El transport de la terra.



Imatge 5.6.6-4: Abocar la terra dins l'encofrat.



Imatge 5.6.6-5: Piconar la terra.



Imatge 5.6.6-6: Retirar l'encofrat.

Font de les imatges 5.6.6-1, 5.6.6-2, 5.6.6-3, 5.6.6-4, 5.6.6-5 i 5.6.6-6: [5].

6.- Treball de camp

6.1.- L'inici: les IV Jornades Low Tech

L'any 2013 vaig assistir per primera vegada a les Jornades Low Tech que eren les quartes. En aquell moment cursava el Dac en Impacte Ambiental de l'Edificació i Rehabilitació Energètica i ens van demanar que hi assistíssim perquè s'hi anaven a tractar temes molt interessants. A més a més aquest any em sentia amb ganes d'anar-hi perquè se m'havia despertat la curiositat i l'interès per conèixer un món constructiu que no entra en el temari de Ciències i tecnologies de l'Edificació i on es té la intenció de desenvolupar tecnologies de baix impacte ambiental més sostenibles que les més avançades tecnològicament parlant. Una tecnologia que es preocupa pel medi ambient i que té en compte la quantitat de CO₂ emès en el procés constructiu.

Va ser més tard, en el mateix DAC, que la professora Montse Bosch va proposar la idea de TFG que jo he desenvolupat amb moltes ganes durant aquests mesos. Era una idea que consistia en treballar en la feina feta pels dos ponents des d'una vessant més tècnica i que permetés ampliar el seu treball, amb la finalitat d'ajudar-los en el desenvolupament del seu treball i també per així jo tenir un tema per portar a terme com a TFG.

6.2.- El previ al viatge

Un cop acceptada la proposta i acabades totes les assignatures de la carrera, vaig començar a adquirir coneixements i recopilar informació de llibres que parlaven de construcció amb terra que més tard em van ajudar a entendre i a redactar el meu projecte. També va ser el moment de dissenyar les fitxes que més endavant em servirien per a catalogar els diferents edificis de Madrigal de las Altas Torres.

Una altra cosa a fer abans d'anar cap allà era va ser posar-me d'acord per trobar uns dies que ens anessin bé a tots, tant a la Verónica com al Guillermo, però com que no sabia quants dies m'hi estaria només vaig comprar un bitllet d'anada a Valladolid.

6.3.- Un projecte de 600km

Aquest és un projecte diferent als altres ja que per poder desenvolupar-lo m'ha estat necessari anar al lloc de que es parla, a Madrigal de las Altas Torres, que es troba a 600km en línia recta de Barcelona i a 774km per carretera.

Madrigal és un poble situat al nord de la província d'Àvila, però per arribar-hi vaig haver d'anar fins a Valladolid amb tren on m'esperaven la Verónica i el Guillermo i des d'on l'endemà vam anar amb cotxe fins a Madrigal, a uns 80kms.



Imatge 6.4-1: Panoràmica de Madrigal de las Altas Torres des del sud. Font: pròpia.



Imatge 6.1-1: Logotip de les Jornades Low Tech.

6.4.- Els dies allà

Un cop a Madrigal vam allotjar-nos a la casa dels pares de la Verónica, del 10 al 13 d'abril del 2014, en una casa reformada però que conserva els murs de càrrega originals de terra. Hi vaig estar quatre dies, quatre dies en que cap núvol va creuar el cel de Madrigal, només feia Sol i molta calor. Per sort aquella casa mantenia una temperatura baixa, que fins i tot calia anar amb un jersei per casa i a les nits encendre la llar de foc.

Potser a simple vista des del carrer aparentava una casa normal, com podria ser una de formigó, l'únic que la delatava tant a ella i com a la resta de cases de terra eren aquells murs tan gruixuts. Es veia en les finestres de la planta baixa, uns murs gruixuts que tot sovint arribaven als 80cm en el mur de façana i que deixaven les finestres amb uns ampits força generosos. Però quan pujaves a les golfes (el sobrado com deien allà) veies l'esquelet de la casa. Era una zona que no s'havia reformat, no cal si no s'hi viu i si tampoc et sobren els diners, on veies com acabaven els murs i com s'aguantava la coberta sencera. Era tot de fusta, amb troncs que formaven una encavallada desordenada i branques que formaven la part inferior de la coberta, per sobre tenien teules ceràmiques.

Els dies que vaig passar allà van consistir en visitar les cases de terra que m'ensenyava la Verónica, apuntar a la llibreta quines eren, fotografiar-les i prendre mides de les façanes. Era una feina cansada perquè passàvem aproximadament tres hores al matí i tres a la tarda voltant per aquells carrers. Després, als vespres, revisàvem sobre un plànol les cases que havíem catalogat per saber si havíem de repassar alguna zona o podíem seguir recorrent altres carrers.

6.5.- Què vaig fer allà

Allà vaig poder conèixer de primera mà les cases construïdes amb terra i, encara que només vaig poder entrar a tres que estiguessin en bon estat, vaig poder veure que eren molt semblant entre sí: quan a fora feia una molta calor, a dins la temperatura era molt inferior. Refrescava tant que fins i tot havies d'anar abrigat per la casa mentre a fora feia molta calor a ple sol.

A Madrigal vaig poder fer una part important del treball, em vaig assabentar bé de què havia fet la Verónica exactament en el seu treball i què pretenia aconseguir amb ell, que no era el mateix que jo tenia entès. També les persones grans em van explicar història del municipi, com per exemple la procedència dels materials per a les cases.

Una altra cosa molt important que hi vaig fer va ser fotografiar les façanes d'algunes de les cases construïdes amb terra. Era una feina cansada de matí i tarda, de caminar pel poble que tot i ser petit tardàvem una bona estona en fer un petit tros perquè ens entreteníem en cada casa mesurant-la i fotografiant-la, i perquè a la Verónica li agrada molt explicar anècdotes del poble. Vam prendre mides d'algunes façanes, d'elements com una finestra o una porta, o fins i tot de tota l'amplada de la façana, per així poder ortogonalitzar les fotografies de les façanes senceres. Aquestes fotografies ajuntades per tenir les façanes senceres es troben a les fitxes. També vam anar a Horcajo de las Torres a veure una casa que tenen de la família que també és de terra. Ens hi va portar el pare de la Verónica amb el cotxe i també la vaig poder fotografiar i mesurar. Aprofitant el viatge també ens va portar a El Villar de Matababras, que queda a prop de Madrigal, però sempre és millor si t'hi porten quan fas una estada tan curta, així no perdiem el temps.

Un dia vam anar a l'ajuntament de Madrigal a preguntar si tenien els plànols originals de les cases de terra, els que s'entreguen quan es construeix una casa, però ens vam trobar que estan ordenats per el nom dels propietaris, i com que ni ella ni els seus pares coneixen a tothom del poble i molt menys els propietaris de cada casa, no en vam poder aconseguir cap.

6.6.- Les fitxes

Abans d'anar a Madrigal vaig crear una fitxes per catalogar els edificis amb molts camps que volia omplir. Com que no vaig poder entrar a més que tres habitatges em va ser impossible omplir-les al 100%.

Aquestes fitxes es troben a l'Annex 1.

6.7.- Les mostres pel laboratori

Entre tot el que em va explicar la Verónica, em va explicar una de les reformes de casa seva i que havia guardat toves originals de la casa. Una d'elles, una que estava prou ben conservada, me la va donar i ha estat una de les mostres que vaig analitzar al laboratori de materials de l'EPSEB. Com vaig saber més endavant al laboratori, pesava gairebé 4kg, però això no va ser un impediment perquè jo tenia la certesa que serviria per alguna cosa, encara que fos per donar una alegria a la gent del laboratori. Però no només va ser això, sinó que vaig passar quatre setmanes al laboratori.

L'altra mostra que vaig dur era un tros de tàpia, terra també, però feta d'una altra manera, extreta d'un altre lloc i barrejada amb restes orgàniques com branques i la tija d'algun cereal. La tàpia la podria haver agafat de Madrigal mateix, però vaig trobar restes més senceres al poble abandonat del costat, a El Villar de Matabarás. Allà també vaig agafar el tros de recobriments que també vaig analitzar. La tàpia pesava 2kg, així que en total vaig tornar amb 6kg de més.

Val a dir que inicialment el meu projecte no contemplava una part d'anàlisi de terra, però gràcies que vaig tenir la oportunitat d'anar a Madrigal he pogut elaborar un treball més complet.

6.8.- Els dies al laboratori

Un cop a Barcelona vaig portar les mostres al laboratori de materials i la Doctora en geologia Antonia Navarro, una altra professora de la facultat que té el despatx al laboratori de materials, em va escriure una llista d'assajos a fer amb la terra i em va presentar la Belén González que en aquell moment era becària en el laboratori i que és qui em va ajudar de primera mà a fer tots els assajos descrits en el capítol 7.

Finalment, tot el que em va quedar per fer un cop havia sortit del laboratori era acabar de passar els resultats a l'ordinador i de posar tots els assajos en un capítol.

6.9.- Els últims passos

Per acabar, em quedaven alguns capítols per escriure. Semblaven poca cosa, força senzills, però finalment puc dir que m'ha estat complicat perquè només podia treballar amb la informació que vaig recollir allà. Es tractava de llegir llibres, recollir informació, seleccionar la més idònia i escriure-ho. A part, buscar les imatges més indicades per cada part, retocar-les una mica i afegir-les a mesura que anava escrivint al llarg dels diferents capítols.



Imatge 6.4-2: Torre de l'església de San Nicolás vista de nit. *Font:* pròpia.

7.- Laboratori

Caracterització de la tova i de la tàpia

7.1.- Densitat aparent

7.1.1.- Definició del concepte

La densitat aparent és una magnitud aplicada a materials porosos com la tova i la tàpia. Relaciona una quantitat de massa amb el volum que ocupa. Per tant, tenim un material menys dens que si estigués totalment compactat.

7.1.2.- Materials

- Bàscula
- Terra
- Motlle
- Bossa de plàstic gran
- Aspirador
- Aigua
- 2 recipients, un més gran que l'altre
- Guix
- Recipients on emmotllar el guix
- Paper film

7.1.3.- El meu material i el seu volum irregular

De Madrigal de las Altas Torres vaig portar una tova i un tros de tàpia. La tova tenia unes dimensions que es podrien haver aproximat a un prisma, però com que també tenia la porció de tàpia que era massa irregular per fer aproximacions vaig optar per trobar el volum d'ambdós cossos pel principi d'Arquímedes i creant un motlle de guix.

7.1.3.1.- El model de prova

Abans de buscar el volum amb la terra de Madrigal vam crear un model de prova per veure si era una mala idea submergir-los en aigua o emmotllar-los. Per fer-ho vam agafar terra que hi havia al laboratori i la vam compactar dins d'un encofrat ja fet d'un altre TFG. Era el doble de gran, així que vaig partir el model de prova per la meitat perquè fos més semblant als originals i a més vaig aconseguir unes irregularitats que s'assimilaven molt a les del tros de tàpia. Finalment vaig provar els assajos explicats a continuació.

7.1.3.2.- Com trobar el volum

- El principi d'Arquímedes

Aquest principi consisteix en submergir un cos en aigua per poder trobar el seu volum amb el volum d'aigua que desplaça. Com que el que jo tenia eren dos blocs de terra que es desfà amb aigua, ningú volia que posés aquest mètode en pràctica. La meua idea va consistir en introduir cada bloc en una bossa de plàstic i un cop dins submergir-ho tot plegat en aigua, però vaig trobar un problema, i és que amb el plàstic és difícil saber on acaba l'objecte. Així que vaig introduir el tub de l'aspirador del laboratori a la bossa i va aspirar l'aire interior. Aleshores sí que podia veure més acuradament on acabava i vaig poder trobar un volum aproximat.

- Creant un motlle de guix

Aquesta és l'opció que va agradar més, encara que no m'acabava d'agradar perquè era un procés molt complex i llarg, de dies, on vaig haver d'embolicar les peces amb film transparent i submergir-les en la pasta de guix elaborada prèviament. Com que les havia d'embolicar, vaig pensar que sortiria un volum superior. Havia de procurar que se submergís la meitat o més per tal de poder tenir un motlle de cada

meitat, però la realitat no va ser així ja que no vaig poder aconseguir un recipient de les dimensions que haguessin estat més adequades per al motlle i perquè era la primera vegada que treballava amb el guix. Així que algun centímetre del mig va quedar fora, però era fàcil de sumar ja que la part central era la part on més fàcil era trobar el volum.

Un cop el guix va estar sec vaig treure la peça de dins. Com que eren irregulars no sortien fàcilment, així que vaig haver de partir el motlle per la meitat per poder-la treure i després vaig haver d'enganxar-lo. Un cop secs, vaig poder abocar-hi aigua per després mesurar-la amb un matràs i trobar el volum.



Imatge 7.1.3.2-1: Seguint el principi d'Arquímedes.
Font: pròpia.



Imatge 7.1.3.2-2: Creant un motlle de guix.
Font: pròpia.

7.1.4.- Resultats

- Pes: inicialment era de 3822,2g la tova i 2010,3g la tàpia, però com que el volum va ser l'últim assaig que vaig realitzar abans de determinar la resistència a compressió van minvar i el pes va ser:
Tova: 3753,81g (68,39g menys).
Tàpia: 1998,14g (12,16g menys).

- Volum amb aigua:	- Volum amb guix:
Tova: 2020ml	Tova: 1630ml
Tàpia: 1213ml	Tàpia: 1300ml

7.1.5.- Conclusions

Per tant, la densitat aparent varia segons el volum.

Densitat de la tova:

$$\text{En aigua: } \rho = \frac{3753,81\text{g}}{2020\text{ml}} = 1,86\text{g/cm}^3$$

$$\text{En guix: } \rho = \frac{3753,81\text{g}}{1630\text{ml}} = 2,30\text{g/cm}^3$$

$$\text{Mitjana: } \rho = \frac{3753,81\text{g}}{1825\text{ml}} = 2,06\text{g/cm}^3$$

Densitat de la tàpia:

$$\text{En aigua: } \rho = \frac{1998,14\text{g}}{1213\text{ml}} = 1,65\text{g/cm}^3$$

$$\text{En guix: } \rho = \frac{1998,14\text{g}}{1300\text{ml}} = 1,54\text{g/cm}^3$$

$$\text{Mitjana: } \rho = \frac{1998,14\text{g}}{1256,5\text{ml}} = 1,59\text{g/cm}^3$$

7.2.- Permeabilitat a l'aigua líquida

7.2.1.- Definició del concepte

És un sistema amb que es pot estimar l'absorció d'humitat dels materials. L'instrument que es fa servir és un tub de vidre transparent i graduat de base circular. L'article *El tubo Karsten* explica en detall els materials i procediments a utilitzar per realitzar aquest assaig.

Aquest assaig no està normalitzat i, per tant, hi ha diferents opinions al respecte. Jo vaig seguir el procediment utilitzat en TFGs anteriors com el de *Informe de las propiedades térmicas y mecánicas del sistema modular S-Low de construcción con estructura de madera y envolvente de tapia* que em va semblar raonable.

Es tracta de tenir-lo posat un màxim de trenta minuts amb l'aigua fins dalt, al zero, omplint-lo cada cop que baixava un centímetre tenint una pressió constant. En total és una alçada de cinc centímetres que equival a la pressió exercida per pluges amb vents a 100 km/h.

7.2.2.- Materials

- 6 tubs Karsten
- Aigua
- Silicona
- Higròmetre
- Termòmetre per a paraments
- Paper de porus fi
- Cronòmetre
- Testo per controlar la temperatura i la humitat ambiental
- Xeringa

7.2.3.- El tub Karsten en terra

El tub Karsten està dissenyat per ser utilitzat en qualsevol material, només cal adherir-lo a la superfície del material amb silicona. Però en terra és diferent, ja que es disgrega en contacte amb l'aigua, i més quan té tanta pressió, així que cal posar un cercle de paper de porus fi perquè la terra, tot i mullada, quedi al seu lloc un cop es retiri el tub.

7.2.4.- Resultats

El tub Karsten va donar resultats diferents en la tova i en la tàpia. En la tova vam posar un total de 12 pipetes, 6 a cada cara, i en la tàpia un total de 7, 3 a una cara i 4 a l'altra.

En la tova una va fallar, suposo que estaria mal posada però podia ser per una alta porositat, cinc no van arribar als cinc minuts, tres les vam parar abans dels quinze minuts perquè va acabar sortint l'aigua, una va fallar a les portes dels 30 minuts i només dues pipetes van sobrepassar els trenta minuts.

En la tàpia cap dels set tubs va aguantar la pressió. Tots van fallar en abocar l'aigua.

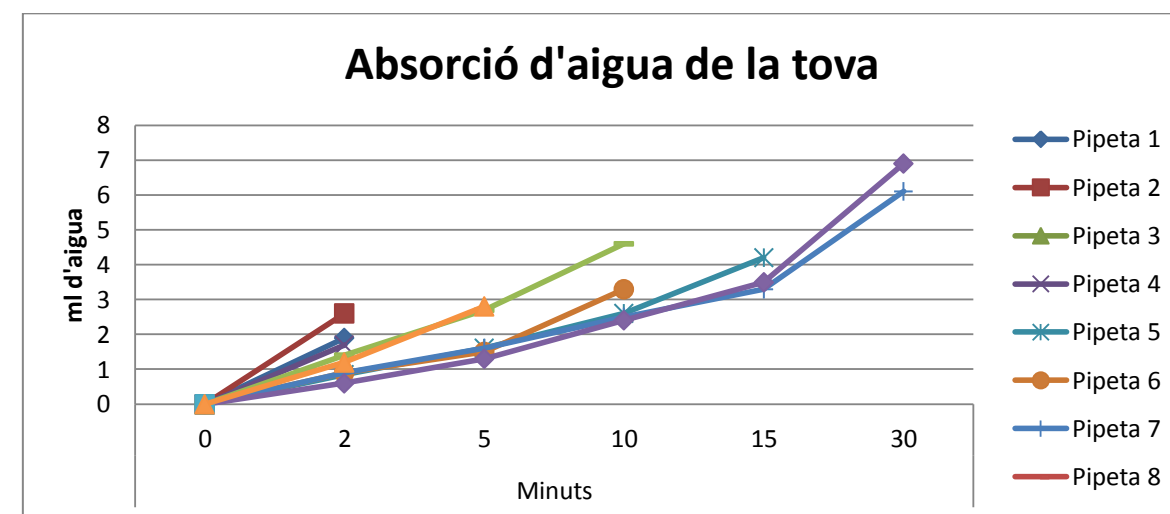


Imatge 7.2.4-1: Tubs Karsten a la tàpia.
Font: pròpia.

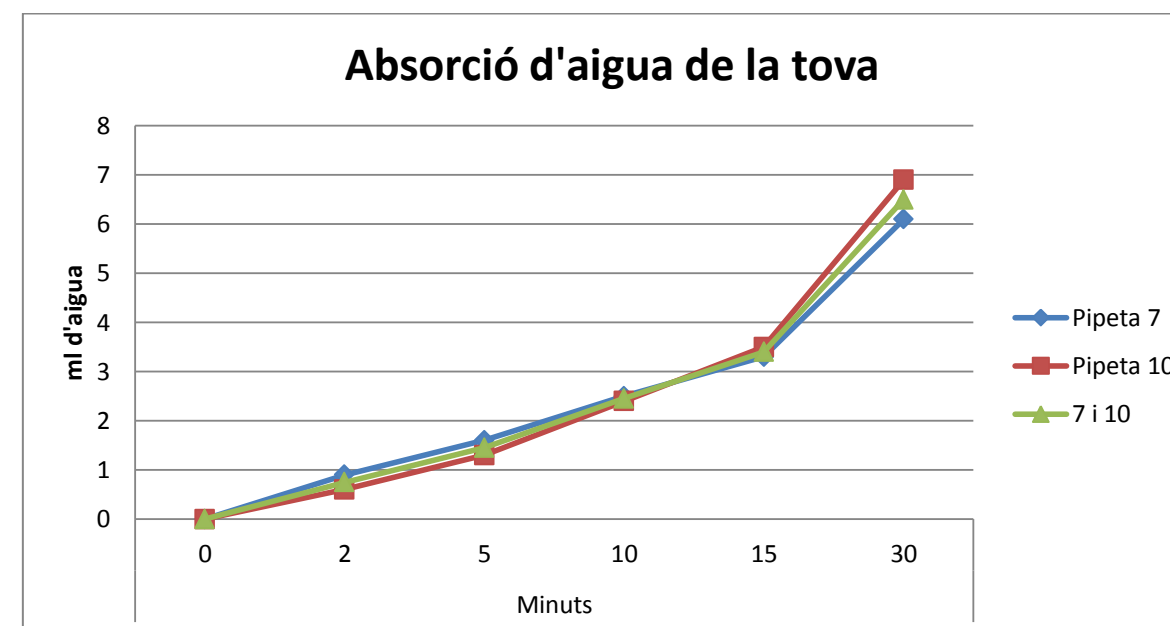
7.2.5.- Conclusions

Podem observar la gran porositat que té la tàpia, que amb poca pressió ja filtrava tota l'aigua abocada en els set tubs que hi vaig posar.

Respecte la tova, hi ha força diferència en els diferents punts on hi vaig posar els tubs, però podem dir que també té una alta porositat, encara que quan el van fer va ser compactat.



Gràfica 7.2.4-1: Absorció d'aigua de la tova amb les 9 pipetes. Font: pròpia.



Gràfica 7.2.3-2: Absorció d'aigua de la tova amb les 2 pipetes representatives i la seva mitjana.
Font: pròpia.

7.3.- Conductivitat tèrmica

7.3.1.- Definició del concepte

La conductivitat tèrmica és una propietat física dels materials que mesura la capacitat amb que la calor passa a través d'un material. Aquesta dada s'obté gràcies al conductímetre *Thermal properties analyzer, Quickline™ -30*.

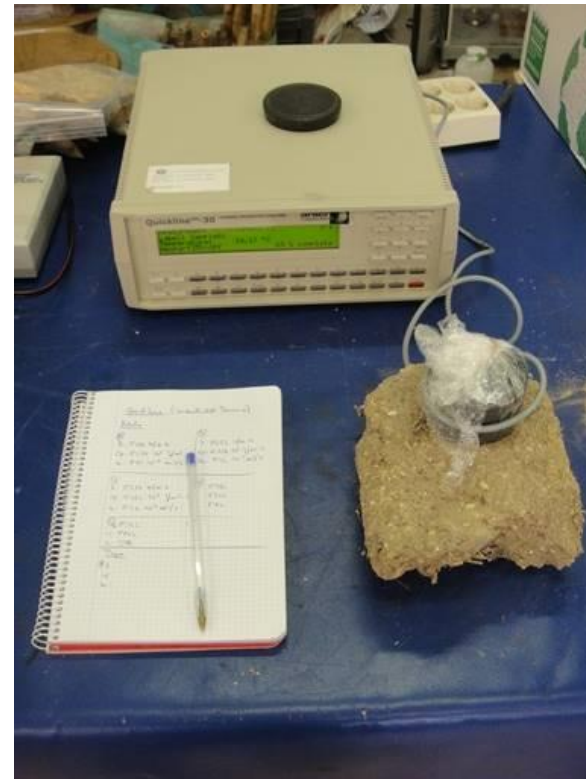
Conèixer la conductivitat tèrmica ens serveix per trobar la inèrcia tèrmica dels materials i comparar-la amb la normativa d'aïllament del Codi Tècnic de l'Edificació.

7.3.2.- Materials

- Thermal properties analyzer, Quickline™ -30

7.3.3.- El procediment en els volums irregulars de terra

Es tracta d'encendre l'aparell, posar la peça que mesura la conductivitat tèrmica sobre la terra i esperar que surtin els resultats per la pantalla. És un procediment que el vaig repetir fins a sis vegades per cada bloc de terra i que dóna xifres diferents en cada mesura, però que cal fer la mitjana d'elles per obtenir un únic resultat.



Imatge 7.3.4-1: El conductímetre tarda uns 15min a fer la medició. *Font: pròpia.*

7.3.4.- Resultats

Gràcies al conductímetre vaig poder conèixer el comportament tèrmic de la tova i la tàpia:

Taula 7.3.4-1: Comportament tèrmic. Conductivitat tèrmica (λ) i difusió tèrmica (α). *Font: pròpia.*

	Tova	Tàpia
λ (w/m·k)	0,539	0,349
α (m ² /s)	1,617 E-6	1,345 E-6

Com que les cases de Madrigal generalment tenien uns murs de 60cm d'espessor, he fet el càlcul per aquesta mesura:

Taula 7.3.4-2: Resistència tèrmica (R) i transmitància tèrmica (U) en 60cm. *Font: pròpia.*

	Tova	Tàpia
$R = e/\lambda$ (m ² ·k/w) (e=0,6m)	1,114	1,718
$U = 1/R$ (w/m ² ·k)	0,898	0,582
Retard tèrmic (hores)	10,868	11,916
Esmortiment tèrmic	0,058	0,044

Però com que la taula del retard tèrmic de diferents materials és en 1m, he fet també el càlcul per 1m:

Taula 7.3.4-3: Resistència tèrmica (R) i transmitància tèrmica (U) en 1m. *Font: pròpia.*

	Tova	Tàpia
$R = e/\lambda$ (m ² ·k/w) (e=1m)	1,857	2,863
$U = 1/R$ (w/m ² ·k)	0,539	0,349
Retard tèrmic (hores)	18,113	19,861
Esmortiment tèrmic	0,009	0,006

Taula 7.3.4-4: Retard tèrmic en diferents materials (en 1m de gruix). *Font: pròpia.*

Retard tèrmic en diferents materials (en 1m de gruix)			
Rt (Hores)	Material	Rt (Hores)	Material
2,50	Alumini	30,66	Maó calat
5,45	Aire en repòs (10°C)	33,04	Maó buit
6,93	Aïllants termicoplàstics	33,70	Formigó lleuger
18,11	Tova	34,28	Enguixat
19,86	Tàpia	44,81	Bloc ceràmic alleugerit
22,46	Pedra natural	61,80	Aigua
25,85	Morter de ciment	67,00	Suro
30,00	Formigó en massa	74,00	Fusta
30,28	Maó massís	80,00	Cautxú

7.3.5.- Conclusions

Amb les dades obtingudes vaig poder calcular, entre d'altres, la transmitància tèrmica de la tova i la tàpia, que es compara amb els valors màxims de la U que imposa el Codi Tècnic de l'Edificació. Són els següents per a la zona climàtica de Madrigal de las Altas Torres, proper a Valladolid i a una alçada semblant, 808m, però es considera zona E1.

Taula 7.3.4-1: Transmitàncies tèrmiques (U) màximes segons CTE. *Font: pròpia.*

	U (Zona Climàtica E1)
Murs i elements en contacte amb el terreny	0,55
Particions interiors horitzontals que delimitin unitats d'ús diferent	0,70
Particions interiors verticals que delimitin unitat del mateix ús	1,00

Podem observar que la tova no compleix en murs de 60cm, es passa, i que la tàpia sí compleix, però no si estigués en contacte amb el terreny. Faltaria saber si el conjunt compleix, però sent la tova un element que només alinea els blocs de tàpia i que només se'n posen dues o tres fileres, segur que compleix el mur de tàpia de 60cm.

Tot i això, amb les dades d'1m veiem que augmentant el gruix compleix.

7.4.- Resistència a compressió

7.4.1.- Definició del concepte

Amb aquest assaig es vol saber la resistència a compressió, quina és la càrrega màxima que poden suportar els materials.

7.4.2.- Materials

- Premsa
- Ciment
- Paleta
- Aigua
- Planxa metàl·lica
- Recipient

7.4.3.- El procediment seguit

Aquest assaig consisteix en aplicar una força vertical mitjançant una premsa que mostra la quantitat de força que està sent aplicada al moment. Abans, però, cal refrentar els materials per poder tenir dues cares planes i paral·leles i consisteix en aplicar una capa de morter a cada cara. Ho vaig fer amb ciment aluminós perquè seca més ràpid, en 24h ja està llest per trencar. La proporció va ser una mica a ull: 3 parts de sorra, una de ciment i aigua fins a obtenir la consistència adient.

El problema que vaig tenir, més amb la tàpia, va ser que al ser irregulars la força aplicada durant la compressió també va ser irregular. El material es va anar compactant sense arribar a trencar com ho faria, per exemple, el formigó.

7.4.4.- Resultats

Amb una força de 7100N sembla que la tàpia va trencar, però va seguir aguantant fins els 80200N que va ser quan vam parar la premsa.

La tova, en canvi, aparentment no va trencar i va aguantar fins una força de 73800N, que va ser quan vam decidir aturar la premsa.



Imatge 7.4.3-1: La tova refrentada a la premsa a punt de ser trencada. *Font: pròpia.*

Els dos materials es van comportar d'una manera gairebé idèntica, cap dels dos va trencar d'una forma fràgil i es van anar compactant i trencant-se pels laterals, caient trossets de terra.

Tenint una superfície aproximada podem calcular la tensió.

Per la tova tenim:

$$73800\text{N}/35829\text{mm}^2 = 2,06\text{N}/\text{mm}^2$$

Per la tàpia tenim:

$$80200\text{N}/21110,22\text{mm}^2 = 3,80\text{N}/\text{mm}^2$$

7.4.5.- Conclusions

He pogut comprovar com la terra, amb poca esveltesa, aguanta altes forces a compressió i la dificultat perquè trenqui, només trencaria amb facilitat amb una força horitzontal.

7.5.- Determinació de la humitat

7.5.1.- Definició del concepte

Per determinar el grau d'humitat que té la terra a temperatura ambient necessitem saber la quantitat d'aigua que conté.

7.5.2.- Materials

- Bàscula
- Forn d'assecat regulable fins a 115°C
- Guants
- Recipients ceràmics

7.5.3.- El procediment seguit

Per trobar el contingut d'humitat vaig agafar una mostra de terra de 20g de tova i de tàpia que va passar pel tamís de 2mm però que va retenir el de 0,063mm i la vaig deixar dos dies al forn de 60°C. Per tant, tenim: 0,063mm > terra > 2mm

7.5.4.- Resultats

Després de dos dies al forn teníem:

Taula 7.5.4-1: Resultats assaig humitat. *Font: pròpia.*

	Pes inicial (g)	Pes en sec (g)	Humitat (g)	Higroscopicitat de la terra (%)
Tova	20	19,74	0,26	1,30
Tàpia	20	19,70	0,30	1,50

7.5.5.- Conclusions

Amb les dades s'observa com aquesta terra reté molt poca humitat. Només el 1,3% de la tova i el 1,5% de la tàpia eren aigua a temperatura ambient.



Imatge 7.5.3-1 (esq.): Pesant la tàpia, 20g justos. *Font: pròpia.*

Imatge 7.5.3-2 (dreta): Pesant la tova, 20g justos. *Font: pròpia.*

7.6.- Determinació granulomètrica en sec

7.6.1.- Definició del concepte

Es tracta de trobar quina és la composició de la terra per saber quin tipus d'àrid té mitjançant tamisos normalitzats segons la norma UNE 7050-2.

7.6.2.- Materials

- Tamisos normalitzats (UNE 7050-2): 16; 8; 4; 2; 1; 0,5; 0,25; 0,125; i 0,063mm
- Forn d'assecat regulable fins a 115°C
- Tamisadora mecànica
- Separador de terres
- Massa de niló
- Bàscula

7.6.3.- El procediment seguit

En la UNE 103101:1995 podem trobar els materials i procediments seguits per a la realització d'aquest assaig.

L'assaig l'he realitzat per la terra de la tova i per la de la tàpia seguint el mateix procediment. Això em serveix per confeccionar unes taules amb dades per arribar a tenir una gràfica per, finalment, obtenir una comparació amb Fuller 32.

7.6.4.- Resultats

Després de tamisar es troben els següents resultats i amb ells les següents taules:

Taula 7.6.4-1: Granulometria en sec de la tova. *Font: pròpia.*

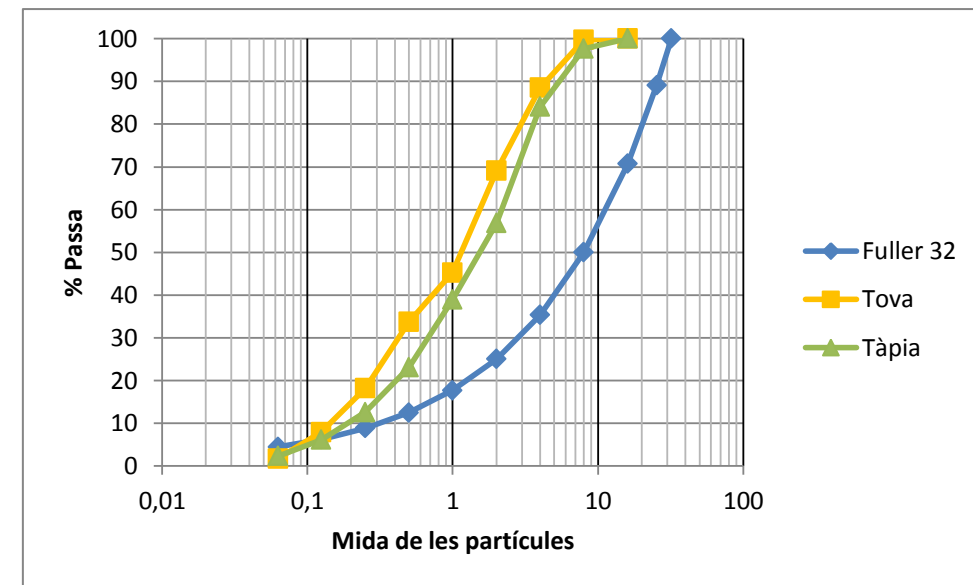
Tamisos (mm)	Retingut parcial (g)	Retingut acumulat (g)	Retingut parcial (%)	Passa del total	
				(g)	(%)
16	0,00	0,00	0,00	1824,14	100,00
8	4,80	4,80	0,26	1819,34	99,74
4	204,25	209,05	11,20	1615,09	88,54
2	354,79	563,84	19,45	1260,30	69,09
1	434,74	998,58	23,83	825,56	45,26
0,5	211,33	1209,91	11,59	614,23	33,67
0,25	282,10	1492,01	15,46	332,13	18,21
0,125	187,23	1679,24	10,26	144,90	7,94
0,063	112,99	1792,23	6,19	31,91	1,75
<0,063	31,91	1824,14	1,75	0,00	0,00



Imatge 7.6.3-1: Els tamisos en la tamisadora mecànica. *Font: pròpia.*

Tamisos (mm)	Retingut parcial (g)	Retingut acumulat (g)	Retingut parcial (%)	Passa del total	
				(g)	(%)
16	66,73	66,73	7,64	806,45	100,00
8	18,85	85,58	2,16	787,60	97,66
4	109,28	194,86	12,52	678,32	84,11
2	220,06	414,92	25,20	458,26	56,82
1	144,42	559,34	16,54	313,84	38,92
0,5	127,56	686,90	14,61	186,28	23,10
0,25	84,67	771,57	9,70	101,61	12,60
0,125	52,22	823,79	5,98	49,39	6,12
0,063	30,57	854,36	3,50	18,82	2,33
<0,063	18,82	873,18	2,16	0,00	0,00

Taula 7.6.4-2: Granulometria en sec de la tàpia Gràfica. *Font: pròpia.*



7.6.4-3: Comparació de les granulometries de la tova, la tàpia i Fuller 32. *Font: pròpia.*

7.6.5.- Conclusions

Un cop tenia la terra tamisada es veia que no estava del tot separada, es veia que en tocar les de granulometries més altes t'embrutaves els dits i en posar-la dins d'una bossa de plàstic l'embrutava. Després veient la gràfica vaig veure que marcava molt pocs fins, i és que les argiles no havien passat totes al fons, quedaven enganxades a les partícules més grans. Així que vaig decidir provar de fer la granulometria com explico en el següent punt.

7.7.- Determinació granulomètrica en humit

7.7.1.- Definició del concepte

Es tracta de trobar quina és la composició de la terra per saber quin tipus d'àrid té mitjançant tamisos normalitzats, però passant-li aigua per separar millor la terra, i seguint el procediment empleat en el treball "Informe de las propiedades térmicas y mecánicas del sistema modular S-Low de construcción con estructura de madera y envolvente de tàpia".

7.7.2.- Materials

7.7.3.- El procediment seguit

Un cop hem separat la terra, es tracta d'agafar primer la terra que no passa pel tamís de 2mm i abocar-li aigua. Cal recollir l'aigua abocada ja que allà és on acaben els fins que arrossega. El mateix s'ha de fer després amb la terra que ha passat pels 2mm però que reté el tamís de 0,063mm.

L'aigua recollida i la terra mullada es posa al forn a 60°C perquè s'evapori l'aigua i en un parell o tres de dies podem recollir la terra més fina.

Finalment caldrà pesar-la i tornar-la a separar. Ara serà més fàcil tamisar la terra i tenir-la neta ja que amb l'aigua he separat els fins.

7.7.4.- Resultats

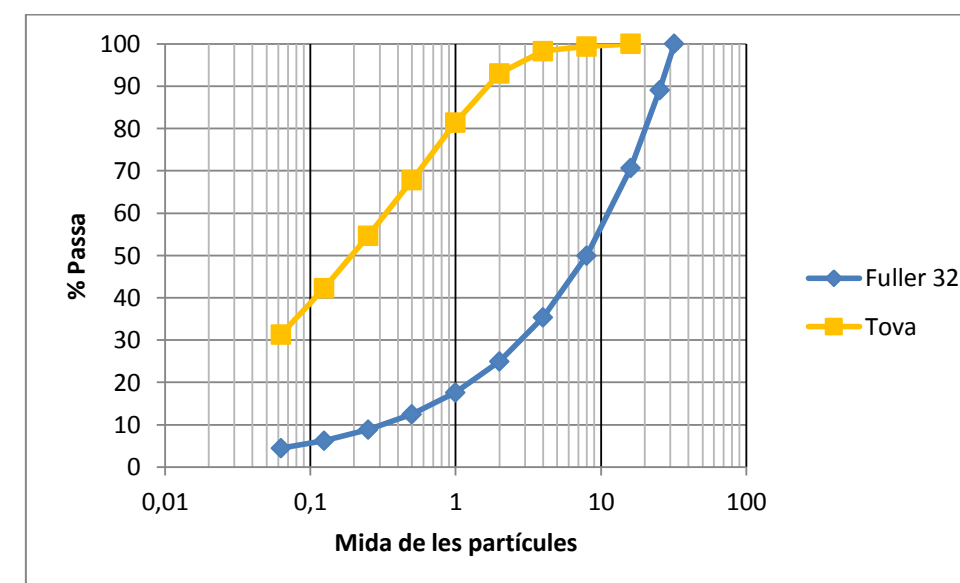
Amb les dades obtingudes he confeccionat les següents taules i gràfiques:

Taula 7.7.4-1: Granulometria de la tova. Font: pròpia.

Tamisos (mm)	Retingut parcial (g)	Retingut acumulat (g)	Retingut parcial (%)	Passa del total	
				(g)	(%)
16	0,00	0,00	0,00	1563,32	100,00
8	9,19	9,19	0,59	1554,13	99,41
4	17,20	26,39	1,10	1536,93	98,31
2	82,24	108,63	5,26	1454,69	93,05
1	182,36	290,99	11,66	1272,33	81,39
0,5	212,78	503,77	13,61	1059,55	67,78
0,25	204,23	708,00	13,06	855,32	54,71
0,125	193,83	901,83	12,40	661,49	42,31
0,063	171,96	1073,79	11,00	489,53	31,31
<0,063	475,88	1549,67	30,44	13,65	0,87
Pèrdues	13,65	1563,32	0,87	0,00	0,00



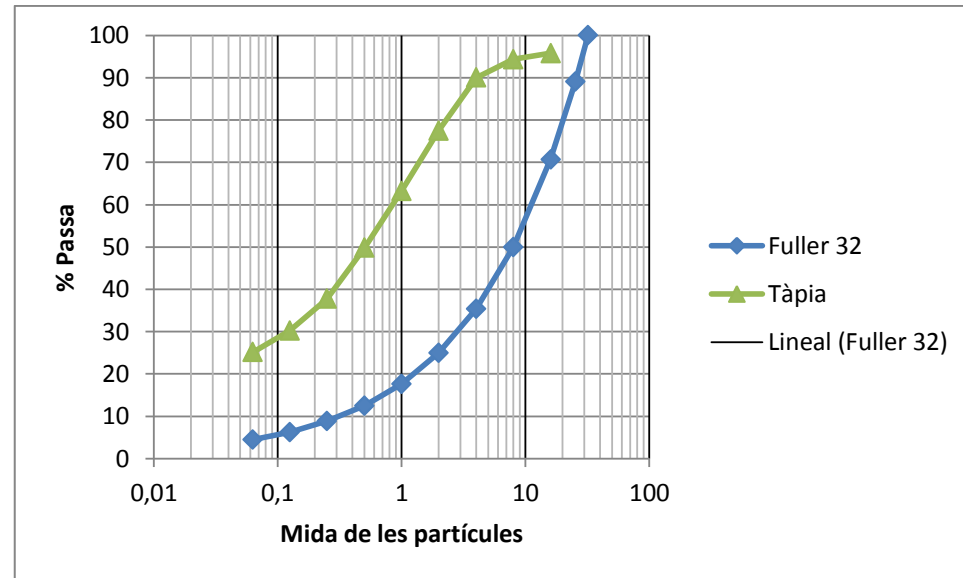
Imatge 7.7.3-1: Argiles (fins de <0,063mm) tretes del forn després de 3 dies. Font: pròpia.



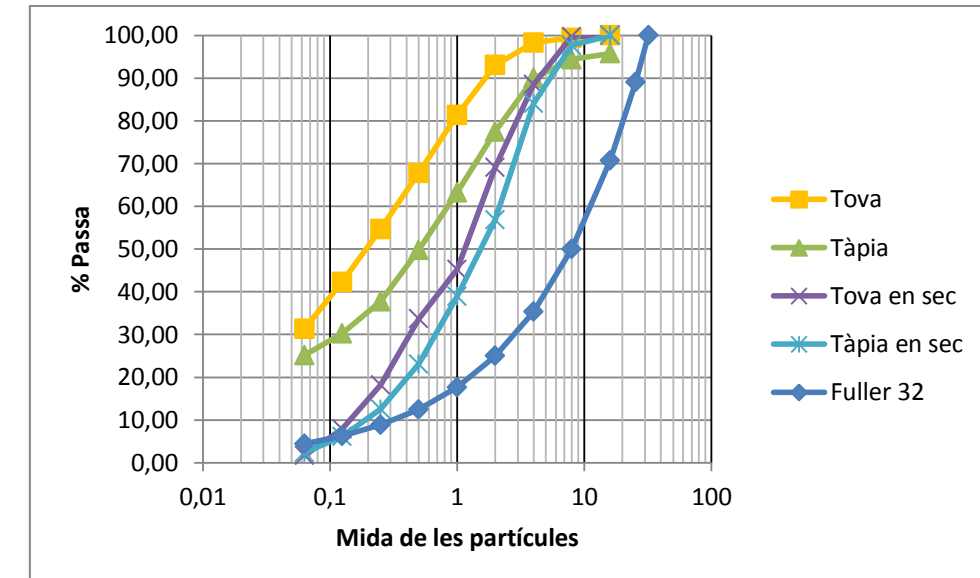
Gràfica 7.7.4-2: Corba granulomètrica de la tova. Font: pròpia.

Tamisos (mm)	Retingut parcial (g)	Retingut acumulat (g)	Retingut parcial (%)	Passa del total	
				(g)	(%)
16	44,38	44,38	4,24	1002,39	95,76
8	14,33	58,71	1,37	988,06	94,39
4	45,72	104,43	4,37	942,34	90,02
2	131,10	235,53	12,52	811,24	77,50
1	149,16	384,69	14,25	662,08	63,25
0,5	140,77	525,46	13,45	521,31	49,80
0,25	126,19	651,65	12,06	395,12	37,75
0,125	78,53	730,18	7,50	316,59	30,24
0,063	53,41	783,59	5,10	263,18	25,14
<0,063	239,09	1022,68	22,84	24,09	2,30
Pèrdues	24,09	1046,77	2,30	0,00	0,00

Taula 7.7.4-3: Granulometria de la tàpia. Font: pròpia.

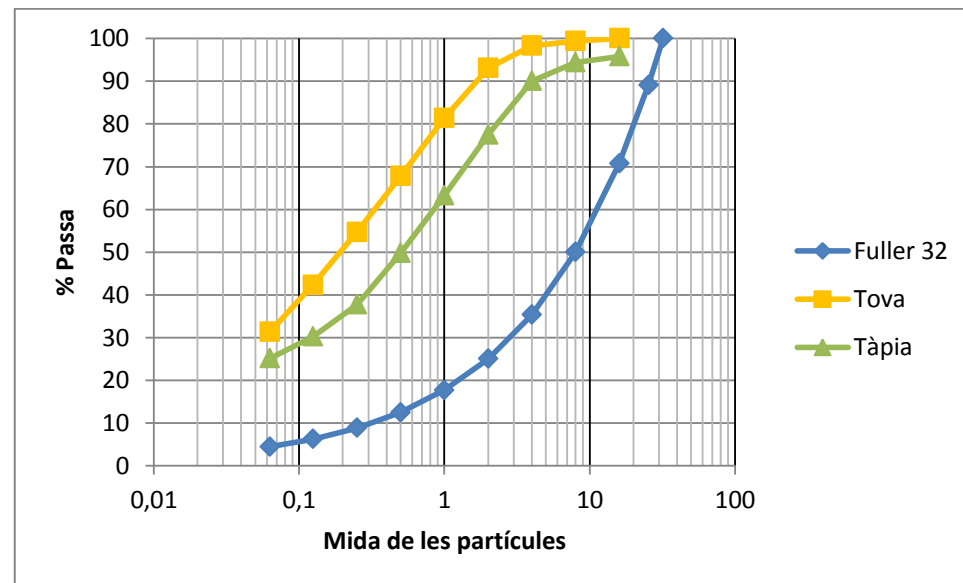


Gràfica 7.7.4-4: Corba granulomètrica de la tàpia. Font: pròpia.



Gràfica 7.7.5-2: Comparativa entre la granulometria en sec i la granulometria en humit. Font: pròpia.

7.7.5.- Conclusions



Gràfica 7.7.5-1: Comparativa de les granulometries anteriors amb Fuller 32. Font: pròpia.

Amb aquesta gràfica podem comparar les granulometries obtingudes en humit, però per demostrar que realment feia falta passar-les per aigua per tenir una granulometria més real tinc una gràfica més:

Ara veiem clarament com només en sec no hi ha suficient, com queden les partícules més petites adherides a les que són més grans i com fan variar el gràfic si estan al lloc correcte.



Imatge 7.7.3-2: Les partícules de color clar és tàpia d'entre 0,063 i 0,125mm i les fosques són matèria orgànica. Font: pròpia.

7.8.- Assaig de sals

7.8.1.- Definició del concepte

Amb aquest assaig volem conèixer la quantitat de sals que hi ha a la terra fent servir unes tires reactives de nitrats i nitrats, sulfats i clorurs, les quals ens donen un valor aproximat en mg/l.

7.8.2.- Materials

- Aigua destil·lada
- Matràs de 500ml
- Paper de porus fi
- Embut
- Bàscula
- Recipient ceràmic
- Tires reactives de Clorurs
- Tires reactives de Sulfats
- Tires reactives de Nitrats – Nitrats
- Forn d'assecat regulable fins a 115°C
- Vas de precipitats de 1000 cm³
- Agitador mecànic
- Imant

7.8.3.- El procediment seguit

Vaig posar 50,00g en un recipient ceràmic i els vaig posar al forn a 60°C perquè s'assequessin. Un cop secs, vaig ficar-los en un vas de precipitats de 1000cm³, després 500 cm³ d'aigua destil·lada mesurada amb el matràs i un imant que ens farà l'agitació. Després, durant una hora mínim, ho deixarem en l'agitador mecànic perquè es dissolguin les sals que pugui haver en la terra en l'aigua destil·lada.

7.8.4.- Resultats

7.8.4.1.- Resultats de la tova:

Clorurs Cl⁻: entre 0 i 500mg/l
Sulfats SO₄²⁻: entre <200 i >400mg/l
Nitrats NO₃⁻: entre 250 i 500mg/l
Nitrats NO₂⁻: 0mg/l

7.8.4.1.- Resultats de la tàpia:

Clorurs Cl⁻: entre 0 i 500mg/l
Sulfats SO₄²⁻: <200mg/l
Nitrats NO₃⁻: ≈50mg/l
Nitrats NO₂⁻: 0mg/l

7.8.5.- Conclusions

Amb l'assaig realitzat podem veure que tant la terra de la tova com la de la tàpia tenen poques sals.



Imatge 7.8.3-1: Fins de tàpia sent agitats.
Font: pròpia.

Caracterització del recobriment/acabat

7.9.- Recobriment

El recobriment és l'acabat de superfícies com les parets exteriors o les interiors. De Madrigal vaig agafar dues mostres d'una casa en ruïnes, la blava que per la composició podria ser interior i la marró que era exterior.

En el laboratori les vam examinar detingudament amb la lupa binocular i els vam posar una gota d'àcid clorhídric diluït en 10% que ens indica si la mostra és de terra calcària o no, ja que si ho és bull.

7.9.1.- Mostra blava

La mostra blava, tot i saber que és un revestiment, a simple vista ja es pot veure que és un morter perquè podem veure els àrids i un mínim de dos materials. També es poden apreciar a simple vista que hi ha diferents capes.

Amb la lupa binocular podem veure més que a simple vista i amb l'ordinador podem mesurar petites parts. Gràcies a la lupa també podem arribar a diferenciar entre el guix i la calç, i aquí trobem guix perquè no hi ha fissures de retracció, però igualment cal posar l'àcid per assegurar-se. Trobem que el gruix és de 3mm, encara que varia una mica al llarg de la mostra ja que és irregular, i l'àrid més gran és quars d'1mm. Dins d'aquest 3mm hi ha una capa de morter que és el que s'agafava a la paret i que en la cara interna té restes de les fibres que porta la tàpia i també hi trobem una capa més fina de 0,3mm de guix formada per guix barrejat amb calç (el clorhídric bull però no gaire, és un revestiment yesocal) i amb àrid de quars de tall conoide. Finalment trobem diverses fines capes de calç pigmentada de blau.



Imatge 7.9.1-1: La mostra blava amb àcid clorhídric.

7.9.2.- Mostra marró

La mostra marró també veiem a simple vista que és un morter, perquè podem veure els àrids i un conglomerant, i que té diferents capes.

Amb la lupa mesurem la mostra i les seves capes. En total té un gruix d'uns 6,8mm, una primera capa de calç d'uns 3,1mm, una capa de morter de ciment d'uns 2,6mm i finalment una fina capa superficial de poques micres de calç pigmentada amb color terra. Sabem pel color que es tracta de calç i no de guix, perquè la calç té un to més fosc, no com el guix que té un blanc molt brillant. També es reconeix a través de la lupa perquè es veu la gran porositat del material. Finalment hi hem afegit àcid clorhídric diluït 10% i hem vist com sortia el pigment, bullia amb la calç que és calcària i quedava Els àrids de la mostra són silícics, de quars, i és el mateix àrid pel morter de calç com pel morter de ciment.



Imatge 7.9.2-1: La mostra marró de perfil.

7.10.- Difracció

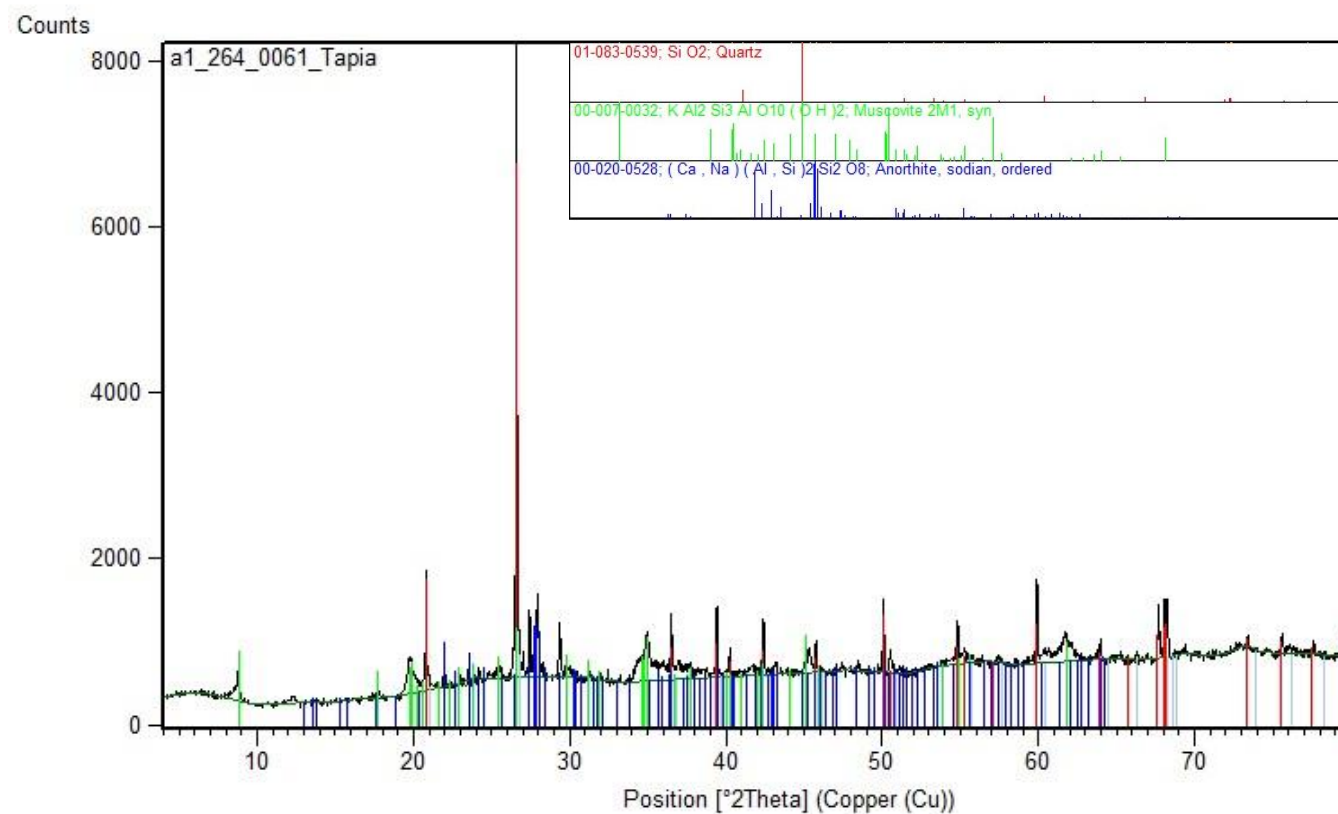
La preparació de la mostra s'ha fet manualment:

- Primer obtenint pols mitjançant un morter.
- Posteriorment pressionant la pols per mitjà d'una placa de vidre per obtenir una superfície plana, en suports de mostra estàndard cilíndrics de 16 mm de diàmetre i de 2,5 mil·límetres d'altura.

El difractòmetre que s'ha utilitzat és un difractòmetre de pols *PANalytical X'Pert PRO MPD Alpha1*. La radiació utilitzada és de coure $\text{Cu K}\alpha_1$ ($\lambda = 1.5406 \text{ \AA}$).

Tàpia

La composició cristal·lina dels minerals analitzats és la següent:

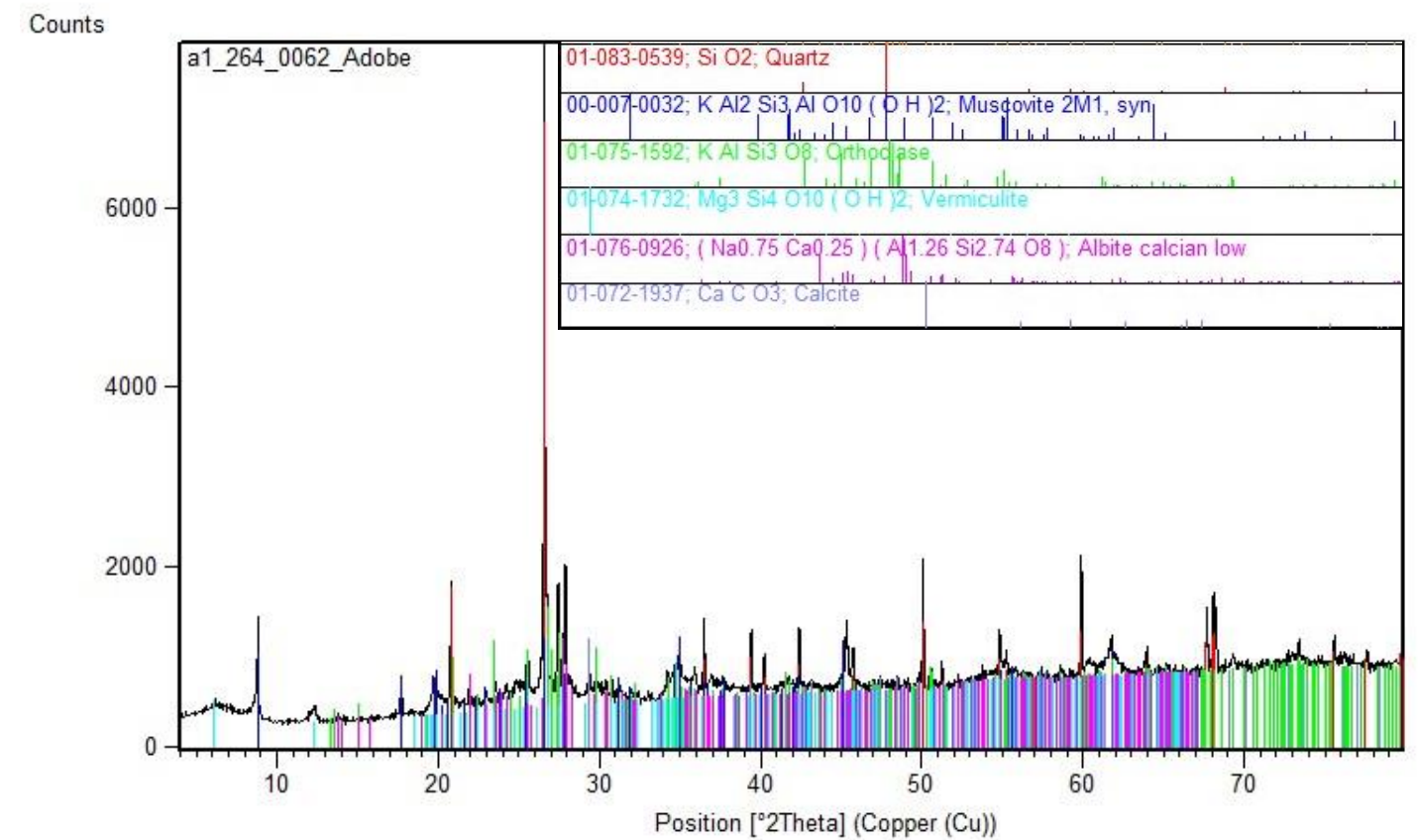


Imatge 7.10-1: Composició cristal·lina de la tàpia.

L'argila detectada és del tipus Moscovita. També hi ha Quars i Anortita (feldspat). Aquesta argila no pertany al grup de les argiles expansibles, i té un índex de plasticitat moderat (al voltant de 15).

Tova

La composició cristal·lina dels minerals analitzats és la següent:



Imatge 7.10-2: Composició cristal·lina de la tova.

Les argiles detectades són Moscovita (principalment) i Vermiculita (en molt poca proporció). També hi ha Quars, Ortoclasa i Albita (feldspats) i també hi ha una mica de Calcita.

L'argila principal és similar a l'anterior, i per tant és previsible que el seu comportament en front a l'aigua sigui similar.

8.- Estat actual del patrimoni de Madrigal de las Altas Torres

Per patrimoni entenem, segons el diccionari de l'Institut d'Estudis Catalans, "els béns que una persona hereta dels seus ascendents", però també és "el conjunt de béns, de valors i de crèdits que posseeix una persona o una institució". Per tant, quan parlem de patrimoni ens referim tant a les muralles que resten dempeus des de temps passats com a les cases privades de cadascuna de les diferents famílies que hi viuen.

A Madrigal de las Altas Torres han anat modificant els seus habitatges al llarg de l'últim segle com a tot arreu, ja sigui per millorar en confort com per millorar l'aparença de la casa. Però s'ha fet correctament tot això?

Les modificacions no són sempre reformes parcials, també hi ha casos en que han optat per tirar la casa a terra i construir-ne una de nova, de formigó armat.

8.1.- Rehabilitacions que s'han fet

Les cases de Madrigal han estat reformades, com és normal ja que amb el pas del temps es van deteriorant i necessiten manteniment, però no sempre s'ha fet de la manera que es podria considerar correcte perquè no hi ha cap normativa que els obligui a rehabilitar les cases de terra d'una determinada manera. Sí que els demanen que respectin les façanes que ells posen com les tradicionals de Madrigal, però a la pràctica no sempre és així. Per exemple, en les façanes d'obra vista utilitzen uns maons que són molt porosos i que no inclou el CTE perquè són molt semblants als maons tradicionals.

Antigament les façanes no tenien el maó cuit que posen actualment en la part exterior, la que es veu, sinó que tenien un revestiment a sobre de la tova i la tàpia. Com que la gent amb diners es revestia la façana amb maó cuit per protegir millor l'habitatge, la terra vista o revestida amb calç va ser considerat de pobres, així que amb el pas del temps la façana típica de Madrigal va passar de ser de terra a ser de fàbrica de maó.

Tot i això, seguim trobant els dos tipus de façanes amb dos tipus de revestiments: fàbrica de maó o calç.

Les façanes fetes de fàbrica de maó dificulten la cerca de cases construïdes amb terra, però per sort es poden identificar mirant per les finestres on es veu el gruix del mur. La manera de fer-les és posant els maons just davant d'on hi ha les toves i revestir la part de tàpia amb morter de calç o cobrint la façana sencera de maons. El que sempre hi ha és un sòcol, ja sigui de granit, de maó o de tova revestit amb algun morter. Hi ha cases que han reformat la façana de fàbrica de maó i han posat maons que imiten els antics, però s'ha d'anar amb compte ja que són més porosos que els normalitzats i poden trencar amb les gelades. En les imatges 8.1-1, 8.1-2 i 8.1-3 veiem els tres tipus de revestiment de fàbrica de maó.

L'altre tipus de façana, la que està completament revestida de morter de calç, té altres problemes i com a principal trobem el trencament del morter. El morter tradicional és de calç, que necessita un manteniment però no és gaire fràgil i, per tant, s'adapta als canvis climàtics dilatant i contraient. En canvi, quan han optat per revestir amb morter de ciment, amb el pas del temps aquest ha acabat trencant i formant esquerdes (imatge 8.1-5). Això passa perquè el ciment és més resistent que la calç, un aspecte molt positiu perquè aguanta molt temps sense manteniment, però alhora negatiu perquè quan trenca ho fa amb força deixant aquests esquerdes que són un accés fàcil per l'aigua. Quan l'aigua ha entrat es comença a separar el revestiment de la paret i debilita la terra quan entre en contacte. En les imatges 8.1-4 i 8.1-6 veiem dos exemples més de revestiments-



Imatge 8.1-1: revestiment parcial. Font: pròpia.



Imatge 8.1-2: revestiment total. Font: pròpia.



Imatge 8.1-3: maons erosionats. Font: pròpia.

L'altre tipus de reforma que se sol fer és l'ampliació de les finestres. Antigament les cases es construïen amb finestres força petites per la dificultat de la tècnica i del tipus de materials, que no ajuden, però actualment tenim ciment i maons més barats que abans, així que aquesta operació no resulta gaire complicada. Les finestres petites tenen un punt positiu quan parlem de transmissió tèrmica, i és que quant més petites menys pont tèrmic es genera. Que fossin tant petites també és degut que molt temps enrere no posaven portes a les finestres i d'aquesta manera podien ventilar però sense excedir-se. Un altre aspecte positiu és que tot i ampliar les finestres, segueixen tenint un mur d'uns 60 o 80cm, així que tampoc les poden engrandir massa i segueixen deixant els laterals en angle que permet que entri més llum.



Imatge 8.1-4: com trenca el revestiment de calç.
Font: pròpia.



Imatge 8.1-5: morter de ciment trencat.
Font: pròpia.



Imatge 8.1-6: exemple de ho arreglem amb morter. *Font: pròpia.*

8.2.- Habitatges d'obra nova on hi havia un edifici de terra

L'altre tipus d'obra que trobem són els habitatges d'obra nova en solars on hi havia una casa de terra. En general es tracta de gent que normalment no és del poble, que compra la casa com a segona residència i que probablement no coneix l'arquitectura amb terra ni li dóna cap valor, així que es fa construir una de nova. A vegades tipus xalet, amb un petit jardí abans de la façana, que fa que el carrer tingui un espai buit a la línia de façana.

L'estructura dels habitatges és de formigó armat i, com demana l'ajuntament, la façana la fan imitant la tradicional de fàbrica de maó. Fins i tot fan la cornisa típica de maó ben guarnida. Els murs són prims, just per complir amb el CTE, i tenen finestres grans, actuals, perquè entri molta llum.

La majoria de cases d'obra nova que vaig veure tenien instal·lat aire condicionat. Suposo que encara que es posin aïllants tèrmics que compleixin amb el CTE i encara que es facin murs tan prims com es pugui el retard tèrmic no podrà ser igual al de la terra. Per això, tard o d'hora acaba entrant la calor del carrer.

Tot sovint costa de diferenciar entre un edifici nou i un d'antic construïts dins de les muralles, sobretot perquè els antics tenen una façana gairebé idèntica als nous. Però, com ja he dit anteriorment, només cal mirar per alguna finestra de la planta baixa i veure el gruix del mur per saber si és nou o no. Sinó, també es pot buscar un tros de revestiment que hagi caigut i fixar-se com al darrere s'amaguen unes restes de terra en forma de tova o tàpia.

8.3.- Habitatges d'obra nova en nous solars

A les afores de Madrigal es van construir molts habitatges d'obra nova a partir dels anys cinquanta aproximadament, sobretot a la part sud, en el Paseo de Afuera, i a tocar dels camps de conreu. De totes aquestes edificacions va haver un grupet que em va cridar molt l'atenció ja que de lluny em vaig pensar que eren de terra pel color marró de la façana. Són les següents les de la imatge 8.3-1.



Imatge 8.3-1: Habitatges d'obra nova del Paseo de Afuera. Visió general. *Font: pròpia.*

La Verónica em va explicar coses d'aquestes cases ja que havia vist com les construïen. Resulta que són habitatges de protecció oficial, fets de formigó armat i tot ben normal segons CTE. El tret més característic d'aquests edificis és el revestiment de la façana, rugós i de tonalitat marronosa que de lluny sembla una tàpia molt homogènia i nua. Això fa pensar que potser volien acostar aquests edificis a la construcció amb terra i només ho van poder fer així.



Imatge 8.3-2: Habitatge d'obra nova del Paseo de Afuera. El revestiment. Font: pròpia.

A causa de les dimensions que tenen, planta baixa i un pis superior, perfectament podrien haver estat fetes de terra, però com ja sabem aquesta és una tècnica que ja no s'utilitza i que segurament seria més cara per construir que el formigó armat, encara que les emissions de CO₂ associades serien molt menors que les emeses amb el formigó armat. En aquest punt podríem iniciar un debat polític on si es pagués pel que es contamina els preus ja no serien els mateixos, però és un tema que no el tractaré.

8.4.- Patrimoni públic poc cuidat

El patrimoni públic, que molt és bé d'interès cultural, es troba en decadència. És cert que les portes de les muralles van ser restaurades fa anys, però no la muralla en sí que encara queda dempeus i tampoc alguns edificis públics que actualment trobem en molt mal estat.

L'església de San Nicolás és la que millor es conserva, encara que també necessitaria algunes reformes, com la part nord que queda a la banda contrària de l'entrada principal i que té moltes humitats i revestiments despresos degut a la mateixa humitat. L'altra església, la de Santa María del Castillo, va ser restaurada fa uns anys una part de la coberta, però se segueix veient en mal estat i en qualsevol moment se li poden desprendre peces de la part de la coberta que no va ser restaurada. A més el revestiment d'alguna façana el veiem a clapes. Una part de l'església que és una construcció posterior es troba separada per una esquerra de fins a 10cm des del metre i mig aproximadament fins on es troba amb la coberta. No ho he pogut veure des de dalt, però estic segur per com es veu des de baix que la coberta també està separada del mur, com a mínim els primers metres.

Un altre exemple el trobem amb el Convento de extramuros. És un cas diferent, ja que és de propietat privada des del 1844 durant la desamortització. Per com es veu i pel que m'han explicat, els propietaris utilitzen la nau que encara queda dempeus per guardar-hi gra. La coberta és nova, amb encavallada de perfils metàl·lics i coberta amb panells ondulats. Es poden veure les boques de les sitges a fora. Per poder-lo rehabilitar jo crec que l'hauria de comprar l'ajuntament i després fer-hi obres. En la imatge 8.4-1 veiem el Convento de extramuros des de dins i també veiem a l'esquerra la nau amb una paret de maó.

Un cas també diferent és el Villar de Matababras. Aquest és des de fa poc temps considerat un poble abandonat i l'església del qual fa temps que es va deixar de fer servir com a tal, també va passar a mans privades amb la desamortització, i ara és un centre d'observació i recuperació del xoriguer petit (*Falco naumanni*).

Tots aquests són edificis que quan veus publicitat del poble en la seva pàgina web o algú d'allà te'n parla veus que els agrada que formin part del seu poble i que se'n senten orgullosos, com quan

t'expliquen que allà hi va néixer la Isabel la Catòlica. Però quan passeges pel poble i rodalies, que és on hi ha el Convent i el Villar, et dona la sensació que tant els hi fa que allò estigui allà caient a poc a poc.



Imatge 8.4-1: El Convento de Extramuros i el graner a l'esquerra. Font: pròpia.

8.5.- La conservació i la restauració del patrimoni

El primer pas per evitar el deteriorament del patrimoni és prendre mesures per conservar-lo, perquè sinó ens trobem amb edificis que se'ls ha caigut la coberta i poc a poc els murs. És aleshores quan cal una restauració i això és més costós que conservar.

Per conservar un edifici el millor és que no s'hi deixi de viure, perquè quan no hi viu ningú és quan es descuida i apareixen les patologies. Però si és un edifici que no hi viu o no hi pot viure ningú i es vol conservar de totes formes cal un pla de manteniment. Això inclou revisions periòdiques de l'edifici i reparar el que es trobi en mal estat abans que es deteriori tant com per arribar a crear una patologia. Per tant, conservar seria fàcil si des d'un bon principi saps què és el que vols.

Després trobem la part més complicada que és el moment que l'edifici ja està en mal estat, com el de la imatge 8.4-1, i de sobte decideixes que el vols conservar, o sigui que de sobte te n'adones que allò té un cert valor arquitectònic o cultural. És aquí quan la cosa es complica, perquè pots optar per conservar-lo en estat de ruïna i intentar que no caigui més o decidir restaurar-lo i haver de construir de nou parts que ja existien, havent de marcar la diferència entre les dues parts perquè ningú cregui que allò ha aguantat així o que ni tan sols pugui donar peu a pensar que era exactament així.

Però ara bé, quines són les patologies més comuns? Bàsicament m'he trobat amb dues en els edificis de terra: el deteriorament i posterior caiguda de la coberta i el trencament del revestiment de la paret i entrada d'aigua per l'esclatxa que deixa.

La coberta és la part més important d'un edifici de terra junt amb els fonaments, però crec també és la més delicada. Les teules posades de manera tradicional no estan molt fixades, així que amb pluges fortes, vents forts o un temporal es poden descol·locar i fins i tot sortir del lloc deixant un espai. Només amb això no cau un edifici, però sí que comença per aquí. En deixar aquest forat l'aigua de la següent pluja es filtrarà per allà i tocarà alguna corretja de la coberta. Amb el temps i la humitat, aquesta acabarà trencant provocant que el forat sigui més gran com veiem en la imatge 8.5-1. Més endavant

acabarà caient la coberta sencera deixant els murs desprotegits. I, per acabar, els murs s'aniran desfent amb les diferents pluges.

Per evitar això cal, des d'un bon principi, arreglar la teula que s'ha mogut. Però si el que et trobes és amb un edifici ja malmès, seria interessant no deixar-se endur pel més fàcil que seria fer una coberta nova que sigui coneguda amb les tècniques actuals, sinó arreglar-la amb les tècniques de la zona. Saber com construïen temps enrere i entendre la composició d'aquestes cobertes. Les bigues, les corretges, les branques amb fulles i finalment les teules posades a salt de garsa. Veure com recolzen aquests element en el mur de façana i com es transmet l'encavallada de fusta.



Imatge 8.5-1: Coberta foradada d'un habitatge en desús. Font: pròpia.

L'altra patologia que trobem són les esquerdes en el revestiment dels murs. Tenint una bona coberta que voli uns centímetres no ens hauria de preocupar perquè La Moraña és una zona on gairebé no hi plou, però tot i això sempre pot haver algun temporal amb ratxes de vent que facin picar l'aigua contra el mur. A més a més, no es revesteix el mur perquè sí, és una protecció, així que aquesta patologia també s'ha de tenir en compte.

Aquesta patologia és un tipus que podem classificar com a indirecte, ja que el fet que es trenqui el recobriments no porta cap dany a l'edifici, però sí que és una porta d'accés per l'aigua. Un cop entra ja podem donar per perdut el revestiment, perquè l'anirà separant cada cop més de la paret. Un cop cau bona part del recobriments la tàpia o la tova queda al descobert i les properes pluges l'aniran desgastant.

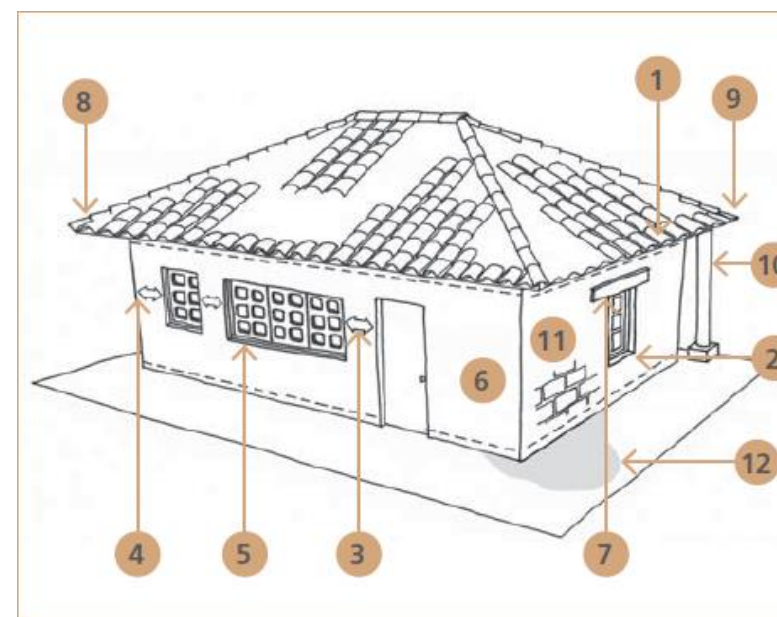
Per arreglar aquest desperfecte en els últims anys s'ha posat una capa de morter de ciment i sembla que queda tot solucionat, però com he comentat en el punt 8.1 i com es veu en la imatge 8.1-6 aquesta no és una bona solució perquè acaba trencant fins i tot més que la calç. Això sí, és una solució ràpida i barata. Per tant, el que s'hauria de fer és repicar el revestiment de la zona i cobrir-ho de nou amb morter de calç, a poder ser amb la tècnica antiga del territori per garantir una major durabilitat.

8.6.- Classificació de l'estat de conservació

Per catalogar edificis cal informar de l'estat de conservació en que es troba en aquell moment, però per realitzar aquesta tasca cal establir un criteri a seguir. No val dir bo o dolent a la babalà, cal indicar què significa cada estat amb les diferents patologies que es poden trobar. Tota aquesta informació l'he adaptada de [6].

- Bo: l'edifici es troba en bon estat. No té danys superficials.
- Acceptable: l'edifici es troba en bon estat però té danys superficials.

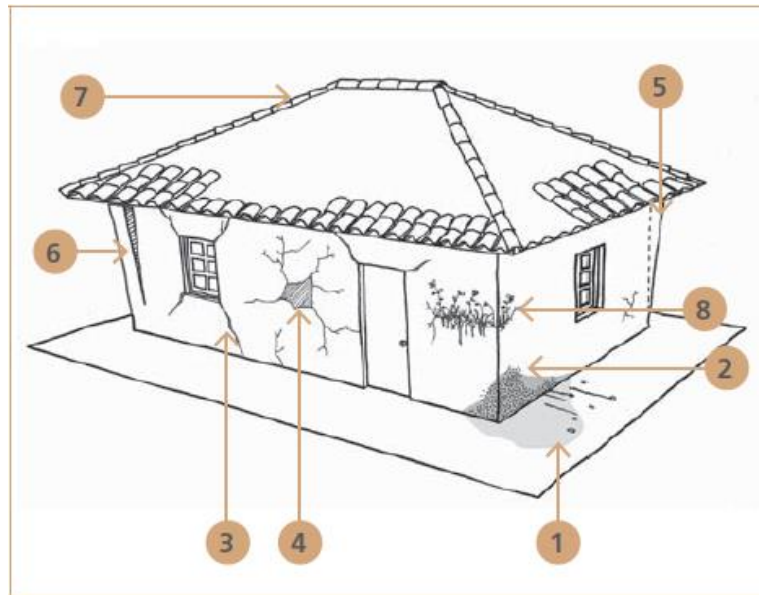
- 1.- L'immoble no compta amb una cadena perimetral a la part superior dels murs.
- 2.- L'immoble no compta amb un sòcol.
- 3.- La distància entre obertures (com portes i/o finestres) és molt reduïda (menor a 1m).
- 4.- La distància entre obertures i les cantonades és molt reduïda (menor a 1m).
- 5.- Les obertures (com portes i/o finestres) són molt grans en proporció a l'immoble (major a 1,2m).
- 6.- Els murs són molt prims en proporció a l'immoble (menys de 30cm).
- 7.- Les llindes no són molt profundes en parets d'obra (menys de 40cm).
- 8.- Els ràfecs de la coberta són molt curts.
- 9.- El sostre es troba mal recolzat sobre el mur.
- 10.- S'aprecien deformacions o danys en pilars del corredor.
- 11.- El morter és molt pobre (les juntes verticals no estan ben farcides i les superiors tenen un espessor major a 15mm).
- 12.- El mòdul no compta amb protecció per a la humitat del terra.



Imatge 8.6-1: Estat de conservació Acceptable. Font: [6]

- Regular: l'edifici presenta esquerdes i/o deformacions en l'estructura.

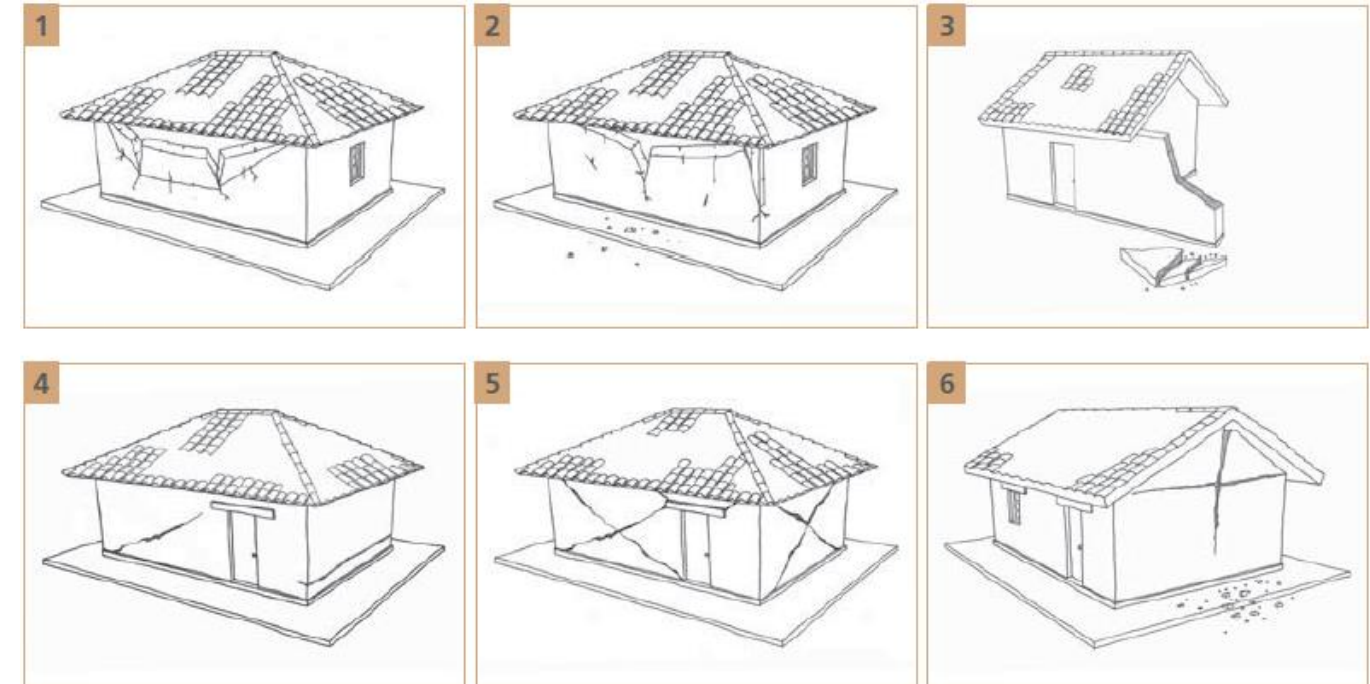
- 1.- El terra es troba deteriorat i assentat.
- 2.- La part inferior dels murs presenta marques d'humitat.
- 3.- Els murs es troben esquerdat.
- 4.- Existeixen zones dels murs que han perdut el seu recobriment.
- 5.- Pèrdua de l'aplom del mur (mur inclinat). Si és possible indicar el percentatge d'inclinació.
- 6.- Separació dels murs perpendiculars a la cantonada.
- 7.- Deformació de la coberta, o despreniment d'algunes parts.
- 8.- Vegetació, molses i líquens en mur, envà o sostre.



Imatge 8.6-2: Estat de conservació Regular. Font: [6]

- Dolent: l'edifici presenta danys profunds en l'estructura.

- 1.- Falla del mur amb esquerdes horitzontals a la part inferior o a una altura mitjana, i esquerdes verticals addicionals.
- 2.- Falla del mur amb esquerdes verticals a la zona central, esquerdes diagonals i fissures a la part superior.
- 3.- Desvinculació de murs o cantonada lliure fracturada.
- 4.- Esquerda a la part inferior del mur i/o diagonal.
- 5.- Esquerda en forma d'"X".
- 6.- Falla per esforços del carener i/o timpà.



Imatge 8.6-3: Estat de conservació Dolent. Font: [6]

- Molt dolent: edifici en ruïnes, col·lapse general de l'immoble.

- 1.- Falla generalitzada del sostre.
- 2.- Caiguda del sostre cap a l'interior de l'immoble.



Imatge 8.6-4: Estat de conservació Molt dolent. Font: [6]

- Recentment restaurat: equivalent a dir que l'estat de conservació és bo.
- Ruïnes consolidades: restes d'edificacions que no es poden esfondrar.
- Ruïnes ben conservades: restes d'edificacions que no estan controlades.

9.- Conclusions

La terra com a material de construcció i les tècniques constructives que la rodegen, han patit un fort desús en els darrers cinquanta anys, però tot i això hi ha un sector de gent que ha reconsiderat la terra com a material de construcció i un altre sector no gaire allunyat d'aquest que vol que es conservi el patrimoni arquitectònic, des de la casa més humil fins l'edifici més monumental.

No cal anar a grans ciutats a trobar aquesta arquitectura, sinó que a cada racó pots trobar arquitectura del passat digne de ser conservada, com és el cas de Madrigal de las Altas Torres. Allà hi trobem moltes cases construïdes amb terra, des de les més humils fins les més sumptuoses, però també les dues esglésies i la muralla, que no només és de terra, sinó que és de “calicanto”. Amb una morfologia que té un tipus de teixit radiocèntric.

La tipologia constructiva de Madrigal de las Altas Torres no és gaire variada, però es pot classificar en diferents tipus d'habitatges que clarament conserven vestigis del camp i que mostren el tipus de família que vivia en cada casa. Tenint aquesta classificació també veiem com canvien els elements constructius segons la classe de família.

La manera de construir és molt natural, principalment hi trobem terra, però també, per exemple, la fusta de les bigues, la ceràmica de les cobertes o la calç del revestiment. La terra, que és l'element principal, és de quilòmetre zero perquè la tàpia es pot realitzar amb la mateixa terra del solar on es construirà l'habitatge. Després, per com és la Moraña, trobem materials com la fusta o el granit a diversos quilòmetres de distància.

Una gran part del treball ha consistit en analitzar la terra que vaig portar de Madrigal, realitzant diversos assajos en el laboratori. He trobat que la tova és un element més dens que la tàpia i, per tant, més compactat; que són materials molt porosos, més la tàpia, i que per conservar el patrimoni cal que estiguin molt ben protegits per sobre i que sense coberta caldrà una protecció extra pel terra; que té una alta resistència a compressió perquè no trenquen de forma fràgil; que la terra de Madrigal és un tipus de terra que absorbeix poca humitat; que contenen un alt percentatge de llims que funcionen com a aglomerant si es conforma el material amb la proporció d'aigua adequada; que és una terra amb certa quantitat de matèria orgànica però que no és significatiu perquè no afecta per ser en tan baixa proporció; que té un baix contingut de sals; i que l'argila d'aquesta terra és del tipus Moscovita, un tipus d'argila que no forma part del grup d'argiles expansibles.

Finalment, tornant al patrimoni arquitectònic, puc afirmar que està poc cuidat. Trobem habitatges de terra que han estat reformats d'una forma fàcil, com és afegir morter de ciment a un tros de revestiment de morter de calç que es desprèn per, segurament, una filtració d'aigua. També trobem habitatges descuidats, que es troben abandonats i poc a poc van patint l'acció dels fenòmens meteorològics que comencen debilitant la coberta i acaben introduint aigua dins l'habitatge. Per altra banda trobem el patrimoni arquitectònic d'obres grans, com les esglésies i el convent. Són construccions que necessiten un altre tipus d'intervenció per la tipologia constructiva.

L'anàlisi realitzat pot ajudar a millorar les intervencions i ajudar a conservar el patrimoni arquitectònic. Començant per identificar les patologies més comunes i acabant pels mètodes d'intervenció.

10.- Glossari: termes utilitzats en aquest Manual.

Català	Castellà	Anglès	Definició
Acabat	Acicalado	Finishing	<i>m.</i> Darrera capa de material que s'estén damunt l'arrebossat d'una paret per obtenir una superfície més llisa, més perfecta. Darrer poliment d'una paret.
Agulla	Machón	Rusticated	<i>f.</i> Tros de paret del mateix gruix que la resta de la paret, situat entre dues obertures molt poc separades.
Albereda	Alameda	Poplar growe	<i>f.</i> Bosc d'àlbers.
Argila	Arcilla	Argil; Clay	<i>f.</i> Roca detrítica de gra molt fi, constituïda majoritàriament per minerals de les argiles, com per exemple el caolí, la montmoril·lonita, la il·lita, etc., que sovint conté també quars, calcita, dolomita, matèria orgànica i òxids de ferro, als quals deu la seva coloració, és plàstica quan és humida i s'endureix per acció del foc
Arrebossat	Revoque o Enfoscado	Coater	<i>m.</i> Operació d'arrebossar. (Cobrir amb una capa de morter, calç, ciment o guix (el parament d'una paret, d'un mur).)
Brançal	Jamba	Jamb post	<i>m.</i> Costat del mur que limita lateralment un portal, una porta o una finestra, especialment quan és de pedra.
Calç	Cal	Lime	<i>f.</i> Òxid de calci, substància blanca, lleugera i càustica, obtinguda per calcinació de la pedra calcària que, en contacte amb l'aigua, s'hidrata amb despreniment de calor.
Casal	Casona	House	<i>m.</i> Casa gran unifamiliar, especialment aquella que és antiga i de certa importància. (Definició del DAOC)
Castanyer	Castaña	Chestnut	<i>m.</i> Arbre caducifoli de la família de les fagàcies, corpulent, de fusta lleugera, fulles grosses, lanceolades i serrades, flors unisexuals, agrupades en aments erectes i fruit en núcula, enclòs, en nombre d'un a tres, dins un pelló coriaci i espinós, dehiscent mitjançant dues o quatre valves, originari de les terres submediterrànies orientals, extensament cultivat i naturalitzat (<i>Castanea sativa</i>).
Celler	Bodega	Winery	<i>m.</i> Lloc d'una casa, especialment soterrani, on es guarda el vi i altres aliments.
Ceràmica	Cerámica	Ceramic	<i>f.</i> Objecte fabricat d'argila cuita. - <i>f.</i> [AR] Conjunt d'aquests objectes.
Coberta	Cubierta	Roof	<i>f.</i> Part exterior del sostre d'un edifici.
Còdol	Canto rodado (guijarro)	Pebble rock	<i>m.</i> Fragment de roca dura, allisat i arrodonit per l'acció de les aigües i el rodolament, que en granulometria té entre 64 i 256 mil·límetres de grandària.
Cort de porcs	Pocilga	Sty	<i>f.</i> Habitació, tancat, destinat al bestiar.
Cup	Lagar	Winepress	<i>m.</i> Recipient generalment d'obra sobre el qual es trepitja el raïm i on el most es transforma en vi. i <i>m.</i> Apartament o edifici separat on s'elabora el vi.
Escala	Escalera	Stairs	<i>f.</i> Sèrie d'esglaons des d'un nivell a un altre que permet de pujar o davallar caminant de l'un a l'altre.
Filada	Hilada	Course	<i>f.</i> Filera horitzontal de rajoles, maons, totxos, en una paret, un envà, etc.
Fonaments	Cimientos	Foundation	<i>m.</i> Basament de les parets i dels pilars d'un edifici que estan sota terra i transmeten al terreny el pes de la construcció.
Fusta	Madera	Wood	<i>f.</i> Substància més o menys dura i fibrosa que forma la major part del tronc i de les branques dels arbres i arbustos sota l'escorça.
Gneis	Gneis	Gneiss	<i>m.</i> Roca metamòrfica de gra mitjà, caracteritzada per la foliació sovint molt neta, amb bandes de minerals clars alternant amb altres de minerals foscos, que per la seva composició recorda el granit.
Golfa	Desván o Sobrado	Attic o Garret	<i>f.</i> Part més alta de la casa que té per coberta la teulada, sovint destinada a guardar-hi fruita, mals endreços, etc.
Graner	Granero	Granary	<i>m.</i> Lloc on es guarda el gra.
Granit	Granito	Granite	<i>m.</i> Roca ígnia plutònica, cristal·lina, composta essencialment de quars, feldspats alcalins, plagiòclasis en proporcions variables, biotita i hornblenda, de tons no gaire foscos i molt abundant en la natura.
Grava	Graba	Gravel	<i>f.</i> Fracció del sòl formada pels fragments minerals que fan entre 2 i 20 mil·límetres de diàmetre.
Gres	Arenisca	Sandstone	<i>m.</i> Roca sedimentària detrítica, coherent, composta, en més d'un 85 %, de sorra consolidada per un ciment de qualsevol natura, i amb el gra que la forma compost de qualsevol mineral detrític.
Guardacantó	Guardacantón	Edge stone	<i>m.</i> Pedra que, posada a flor de terra, protegeix contra el frec de les rodes dels vehicles una cantonada o els muntants d'un portal.
Llim	Limo	Loam; Silt	<i>m.</i> En granulometria, roca detrítica de gra molt fi, comprès entre 1/16 i 1/256 mil·límetres.
Llinda	Dintel	Lintel	<i>f.</i> Fusta o pedra travessera que descansa sobre els dos muntants d'una porta i descarrega la paret superior.

Català	Castellà	Anglès	Definició
Llindar	Umbral	Threshold	<i>m.</i> Part inferior de l'obertura d'una porta, especialment la d'entrada d'una casa, formada per una fusta o una pedra travessera que ve a un nivell més alt que el sòl exterior.
Maó	Ladrillo	Brick	<i>m.</i> Bloc d'argila endurit al sol o al foc, emprat per a fer parets, voltes, xemeneies, etc., especialment el de 29 × 14 × 4 centímetres.
Muntador	Montador	Riding stone	<i>m.</i> Pedris per a pujar a cavall amb més facilitat.
Muralla	Muralla	Rampart	<i>f.</i> Conjunt de murs que formen un clos, una barrera.
Pagès/Llaurador	Labrador	Farmer	<i>m. i f.</i> Persona que es dedica al conreu de la terra.
Pallissa	Panera	Farmer granary	<i>f.</i> Lloc on es guarda la palla.
Paret	Pared	Wall	<i>f.</i> Obra de fàbrica alçada a plom fins a certa alçària, que serveix per a tancar un espai de terreny, per a formar les cares laterals d'una casa, d'una cambra, etc.
Paret de càrrega	Pared de carga	Structural wall	<i>f.</i> Paret mestra. (Cadascuna de les principals i més gruixudes d'un edifici que carreguen el pes de les embigades, sostenen voltes, arcades, etc.)
Paret divisòria (envà)	Pared divisoria (tabique)	Partition wall	<i>f.</i> Mitjanada; paret prima assentada sense fonament que serveix per separar o distribuir les habitacions d'una casa.
Pati	Patio	Yard	<i>m.</i> Espai clos i descobert a l'interior o a un costat d'un edifici.
Paviment	Pavimento	Pavement	<i>m.</i> Revestiment de pedres, de rajoles o altre material amb què es cobreix un sòl per tal d'embellir-lo, de conferir-li fermesa, llisor, comoditat de trànsit, etc.
Pinyonat	Calicanto; Mampostería	Bonded masonry	<i>m.</i> Paret de pedres sense treballar, unides amb morter. (Definició del DAOC)
Pollancre	Chopo	Chaplast	<i>m.</i> Arbre caducifoli del gènere <i>Populus</i> , de la família de les salicàcies, dioic, amb els borrons viscosos, de fulles amb pecíol comprimit, flors verdoses en aments penjants, fruit en càpsula i llavors amb un plomall de pèls blancs.
Porxada	Soportal	Portico	<i>f.</i> Part d'un edifici oberta d'un o més costats on hi ha pilars, columnes.
Porxo	Porche	Porch	<i>m.</i> Pòrtic adossat a la façana d'un edifici i limitat amb columnes o pilars de sosteniment.
Pou	Pocillo	Catch basin	<i>m.</i> Buit petit excavat a la terra, per contenir o recollir aigua en ell.
Quadra	Cuadra	Stable	<i>f.</i> Estable de cavalls o de muls.
Recalç	Recalzo	Underpinning	<i>m.</i> Reforç fet en els fonaments o per la part inferior d'una construcció. (Definició del DAOC)
Revestiment	Revestimiento	Coating	<i>m.</i> Conjunt dels materials amb què hom cobreix una construcció o un element d'obra, per tal d'adornar-lo, de donar-li una solidesa més gran, etc.
Roure	Roble	Oak	<i>m.</i> Arbre del gènere <i>Quercus</i> , de la família de les fagàcies, caducifoli o de fulla marcescent, de fulles sinuades o més o menys profundament lobulades, flors unisexuals inconspícues, les masculines en aments pènduls i laxos, les femenines en petits grups, i fruit en gla, que sovint fa boscos tot sol o barrejat amb altres arbres.
Sorra	Arena	Grit; Sand	<i>f.</i> En granulometria, roca detrítica incoherent formada per grans de diàmetre comprès entre 2 i 0,062 mil·límetres.
Sostrada	Techo o Cubierta	Roof	<i>f.</i> Conjunt d'objectes que, disposats en sostres, formen un d'aquests sostres.
Sostre	Forjado	Ceiling	<i>m.</i> Part d'una casa, d'una habitació, d'una cavitat, que la limita per dalt.
Tàpia	Tapia	Rammed earth	<i>f.</i> Tros de paret fet de terra pastada i premsada dins d'un motlle de 60 centímetres d'alçària i assecada a l'aire.
Tapiera	Tapial	Pisay	<i>f.</i> Encofrat senzill, propi per a construir tàpies, que consisteix bàsicament en dues peces planes de fusta mantingudes paral·leles i verticals.
Terra	Tierra	Earth	<i>f.</i> Matèria inorgànica de la qual es compon principalment el sòl natural. El material més bla dels que formen la crosta terrestre, per oposició a la roca viva.
Terraler	Barrero	Clay pit	<i>m.</i> Home que treu la terra del terral per a la rajoleria.
Teula	Teja	Roofing tile	<i>f.</i> Peça de terra cuita que serveix per a formar, encaixada amb d'altres, la coberta exterior dels edificis.
Teulera	Tejar	Tile	<i>f.</i> Fàbrica de teules.
Tova	Adobe	Adobe brick	<i>f.</i> Maó sense coure, assecat al sol.
Vestíbul	Zaguán	Lobby	<i>m.</i> Peça d'una casa situada a l'entrada, que dona accés a les peces interiors.

11.- Bibliografia i referències bibliogràfiques

Referències bibliogràfiques:

- [1] Navarro Barba, José Antonio. *Arquitectura popular en la provincia de Ávila*. Ávila: Institución Gran Duque de Alba de la excma. Diputación provincial de Ávila, 2004. ISBN 84-89518-92-0.
- [2] Ripoll, Ramon. *Les masies de les comarques gironines*. Girona: Gòthia, 1983. ISBN 84-85449-05-3.
- [3] M. Díaz de la Torre, Jorge. *De paneras y casonas: recorrido por la arquitectura popular de La Moraña*. Arévalo: ASODEMA, 2001.
- [4] Carricajo Carbajo, Carlos. *50+1 construcciones vernáculas en la provincia de Valladolid*. Valladolid: Diputación Provincial de Valladolid, 2010. ISBN 978-84-7852-303-0.
- [5] Anger, Romain; Fontaine, Laetitia. *Bâtir en terre: Du grain de sable à l'architecture*. Ed. Belin. ISBN 978-2-7011-5204-2
- [6] *Evaluación de daños y soluciones para construcciones en tierra cruda: Manual de Terreno*. Corporación de Desarrollo Tecnológico. Santiago de Chile: Edifiones Ralzfutura Ltda, 2012. ISBN: 978-956-7911-21-9.
- [7] Mileto, Camilla; Vegas, Fernando. *La restauración de la tapia en la península ibérica. Criterios, técnicas, resultados y perspectivas*. València: General de Ediciones de Arquitectura, SL, 2014. ISBN: 978-84-942233-3-4.
- [8] González, Belen. «Informe de las propiedades térmicas y mecánicas del sistema modular S-Low de construcción con estructura de madera y envolvente de tapia», TFG, UPC, Barcelona, 2013.

Documents de suport escrit:

Casanovas, Xavier. *Manuel pour la réhabilitation de la ville de Delys*. Barcelona: Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona, 2012. ISBN 978-84-15195-04-7.

Cusidó, Oriol; Graus, Ramon; Marzal, Amèlia. *Método RehabiMed: arquitectura tradicional mediterrània: rehabilitación, Ciudad y territorio: rehabilitación, el edificio*. Barcelona: Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona, 2008. ISBN 84-87104-96-7.

Minke, Gernot. *Manual de construcción en tierra: la tierra como material de construcción y su aplicación en la arquitectura actual*. Segona edició. Ed: Kassel, Alemanya: Fin de Sigle, 2005. ISBN 9974493471.

Nourissier, Gilles; Maalouf, Amin; Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona; École d'Avignon; École des arts et métiers traditionnels de Tétouan; Equipo CORPUS. *Arquitectura tradicional mediterránea*. Barcelona: Grup 4, 2002, p. 70-73. ISBN 84-87104-53-3.

Mileto, Camilla; Vegas, Fernando. *Aprendiendo a restaurar: un manual de restauración de la arquitectura tradicional de la Comunidad Valenciana*. Valencia: Laimprenta CG, 2011. ISBN 978-84-86828-93-6.

Guimarães, Ana Sofia. *Manual de apoio ao projecto de reabilitação de edifícios antigos*. Porto: Ordem dos Engenheiros da Rergião Norte, 2012, p. 38-69. ISBN 978-972-99918-7-5.

Fullana, Miquel. *Diccionario de l'art i dels oficis de la construcció: il·lustrat amb més de 700 dibuixos a ploma del mateix autor*. Moll, 2005. ISBN 8427307438.

Font, Fermín; Hidalgo, Pere. *Arquitectures de Tàpia*. Col·legi Oficial d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Castelló, 2009.

Maldonado Ramos, Luís; Rivera Gámez, David; Vela Cossio, Fernando. *Arquitectura y construcción con tierra: Tradición e innovación*. 2002.

Revista Bit, Setembre 2000, pàgs 48 i 49, *El tubo Karsten: Un sistema sencilla para estimar la absorción de humedad por parte de los materiales de la construcción*.

L'informatiu. 335. Barcelona: Col·legi d'Aparelladors, Arquitectes Tècnics i Enginyers de l'Edificació de Barcelona, Gener 2013. ISSN 1132-2802.

Construcción con tierra en el siglo XXI. Informes de la construcción, Vol 63, Juliol – Setembre 2011.

Aproximación a la patología presentada en las Construcciones de tierra. Algunas recomendaciones de intervención. Informes de la construcción, Vol. 63, Juliol – Setembre 2011.

Documents de suport normatiu:

Espanya. Resolución de 4 de noviembre de 2002, de la Dirección General de Patrimonio y Promoción Cultural de la Consejería de Educación y Cultura. *Boletín oficial del Estado*. Madrid: BOE, 5 de diciembre de 2002, núm. 291, p. 42661.

Espanya. Resolución de 9 de diciembre de 2003, de la Dirección General de Patrimonio y Promoción Cultural de la Consejería de Educación y Cultura. *Boletín oficial del Estado*. Madrid: BOE, 20 de mayo de 2002, núm. 122, p. 19155.

España. Ministerio de Fomento (2013). DB HE: Ahorro de energía. Código Técnico de la Edificación. Real Decreto 314/2006. Madrid: Centro de publicaciones Secretaria General Técnica Ministerio de Fomento.

Consultes web:

<http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&path=%2Ft20%2Ffe260%2Ffa2013%2Ffile=pcaxis&N=&L=0>

(Data: 15/06/2014. Padró municipal.)

<http://www.madrigal-aatt.net>

(Data: 02/07/2014)

<https://www.flickr.com/photos/rabiespierre/8781159057/>

(Data: 15/07/2014)

<http://lospueblosdeshabitados.blogspot.com.es/2009/02/villar-de-matacabras-avila.html>

(Data: 13/08/2014)

<http://lamoranaytierradearevalo.blogspot.com.es/2012/04/villar-de-matacabras.html>

(Data: 19/08/2014)

<http://www.romanicodigital.com>

(Data: 05/08/2014)

<http://dlc.iec.cat>

(Data: en diverses ocasions. Última: 14/09/2014)

<http://www.rae.es>

(Data: en diverses ocasions. Última: 14/09/2014)

11.- Agraïments

Vull donar les gràcies a tota la gent que m'ha ajudat d'una o altra forma a la realització d'aquest projecte, començant per la Montserrat Bosch que sense ella no hagués estat possible la realització d'aquest TFG i per haver-me donat l'oportunitat de fer-lo. Però també a la Verónica Coca i al Guillermo Quiroga que sense ells sí que no hagués estat possible, ja que són qui van iniciar la idea i la feina de Madrigal, i als pares de la Verónica que em van deixar allotjar quatre dies a casa seva on em vaig sentir molt ben acollit.

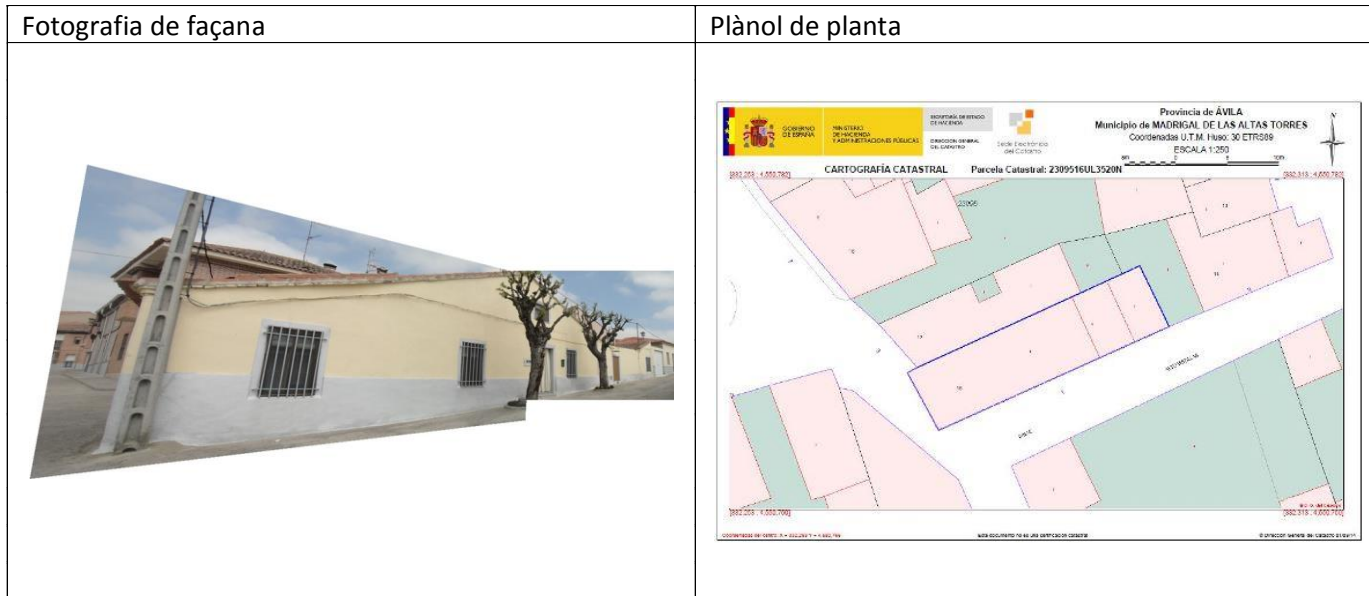
A la gent del laboratori de materials, començant per la Doctora Antònia Navarro que m'ha ajudat a realitzar els assajos del laboratori i en alguns aspectes de les descripcions de la terra. També a la Belén González, que mentre vaig fer els assajos del laboratori ella hi treballava de becària i va estar cada dia al meu costat ajudant-me en els assajos i responent cada pregunta que li feia. A l'Àlex que també hi estava com a becari i em va ajudar molt sempre que tingués algun moment lliure.

Finalment vull agrair als meus familiars i amics que m'han ajudat a seguir endavant a no perdre la motivació. Començant per ma mare que han estat molts mesos d'estar a casa fent el treball i a vegades de no gaire bon humor, però tot i així sempre m'ha fet costat i m'ha animat molt. A mon pare que les poques vegades que hem parlat m'ha animat a acabar-lo i a no deixar-lo per l'última convocatòria (encara que al final l'he presentat a l'última). A l'Agnès que ha aguantat més que ningú durant tots aquests mesos el meu monotema i m'ha ajudat moltíssim, tant a estar de bon humor com a fer feina a ple estiu. I finalment a la Marta que també m'ha escoltat i aguantat l'etern monotema.

Annex 1

Calle Alto de las Vistillas nº1

Fitxa núm
01



Referència cadastral:	2309516UL3520N0001QK	Tipologia constructiva:	Casa de pagès modest
Any de construcció:	1935	Ús tradicional:	Residencial
Número de plantes:	2	Ús actual:	Residencial
Ocupació:	-	Estat de conservació:	Bo

Superfície construïda:	176m ²	Detall o Secció esquemàtica
Longitud de façana	-	
Alçada:	-	
Amplada del carrer:	-	

Descripció	Superfície del sòl: 164m ²
Habitatge de dues plantes on la segona són les golfes. Té la particularitat que la coberta a dues aigües no cau per la façana principal on hi ha l'entrada, sinó pels laterals.	

Elements constructius

	Sistema constructiu	Descripció	Espessor	Mida del bloc
Parets de càrrega	Adobe i tàpia	-	-	-
Parets divisòries	-	-	-	-

	Sistema constructiu	Descripció	Espessor
Forjat	-	-	-
Coberta	-	Teules a canal i cobija a dues aigües	-

	Sistema constructiu	Descripció
Fonaments	-	-

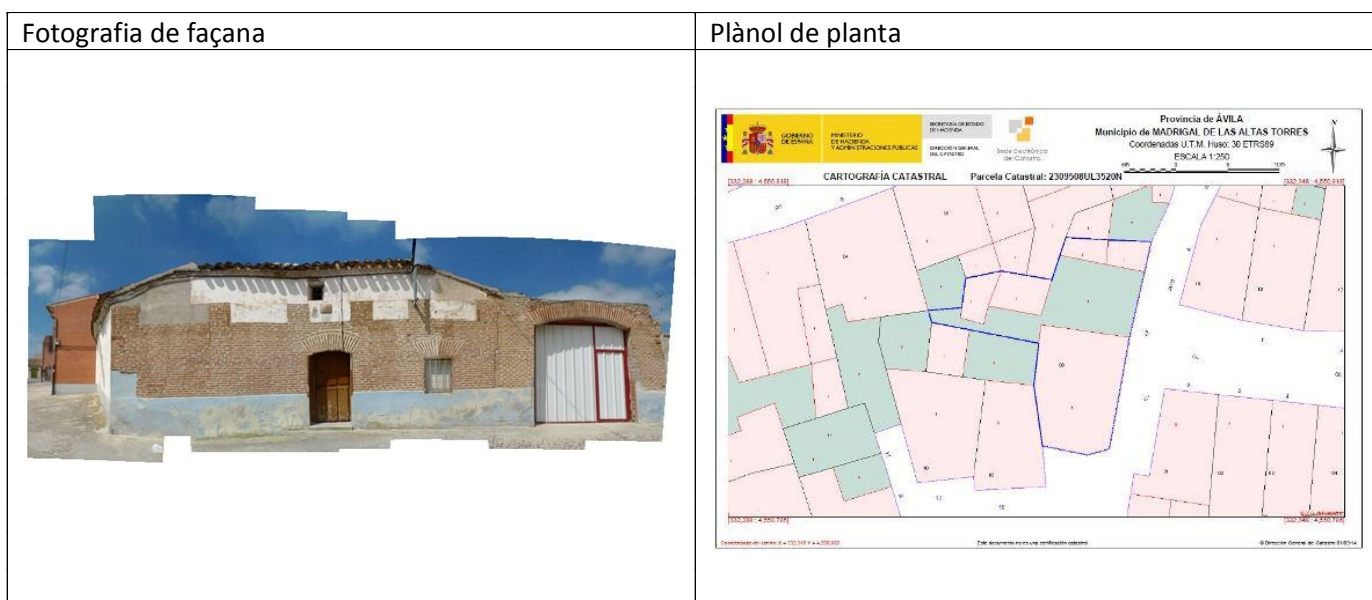
	Llinda	Brançal	Ampit	Descripció
Obertures	-	-	-	7 a PB i 1 a P1

	Tipus	Descripció
Paviments	-	-

	Tipus	Descripció
Revestiments/ acabats	Calç pintada	Revestiment de calç diferenciant sòcol pintat de 2 colors

Comentaris
No vaig poder entrar en aquest habitatge.

Calle Alto de las Vistillas nº17

Fitxa núm
02

Referència cadastral:	2309508UL3520N0001WK	Tipologia constructiva:	Casa de pagès modest
Any de construcció:	1935	Ús tradicional:	Residencial i graner
Número de plantes:	2	Ús actual:	Residencial
Ocupació:	-	Estat de conservació:	Regular
Superfície construïda:	166m ²		
Longitud de façana	-	Detall o Secció esquemàtica	
Alçada:	-		
Amplada del carrer:	-		

Descripció	
Habitatge de dues plantes on la segona són les golfes. Té la particularitat que la coberta és a tres aigües. Pocs habitatges tenen aquestes característiques a Madrigal.	Superfície del sòl: 227m ²
En general es troba en un estat de conservació bo, però a la façana sud té una part on la paret ha perdut l'aplom	

Elements constructius

	Sistema constructiu	Descripció	Espessor	Mida del bloc
Parets de càrrega	Tova i tàpia	-	-	-
Parets divisòries	-	-	-	-

	Sistema constructiu	Descripció	Espessor
Forjat	-	-	-
Coberta	-	Teules a salt de garsa a tres aigües	-

	Sistema constructiu	Descripció
Fonaments	-	-

	Llinda	Brançal	Ampit	Descripció
Obertures	-	-	-	2 a PB i 1 a P1

	Tipus	Descripció
Paviments	-	-

	Tipus	Descripció
Revestiments/ acabats	Calç i maó	Façana sud de calç i façana oest de fàbrica de maó vista

Comentaris
En aquest habitatge hi vaig poder entrar per cortesia del propietari, així que no vaig poder fer fotos ni mesuraments.

Calle de la Capilla nº6

Fitxa núm
03



Referència cadastral:	2109415UL3520N0001RK	Tipologia constructiva:	Casa humil
Any de construcció:	1935	Ús tradicional:	Residencial i magatzem
Número de plantes:	2	Ús actual:	Residencial
Ocupació:	-	Estat de conservació:	Acceptable

Superfície construïda:	65m ²
Longitud de façana	-
Alçada:	-
Amplada del carrer:	-

Descripció	
Habitatge de dues plantes on la segona són les golfes.	Superfície del sòl: 71m ²

Elements constructius

	Sistema constructiu	Descripció	Espessor	Mida del bloc
Parets de càrrega	Tova i tàpia	-	-	-
Parets divisòries	-	-	-	-

	Sistema constructiu	Descripció	Espessor
Forjat	-	-	-
Coberta	-	Teules a salt de garsa	-

	Sistema constructiu	Descripció
Fonaments	-	-

	Llinda	Brançal	Ampit	Descripció
Obertures	-	-	-	3 a PB i 2 a P1

	Tipus	Descripció
Paviments	-	-

	Tipus	Descripció
Revestiments/ acabats	Maó	Façana de fàbrica de maó vist amb sòcol revestit de morter

Comentaris
No vaig poder entrar en aquest habitatge.

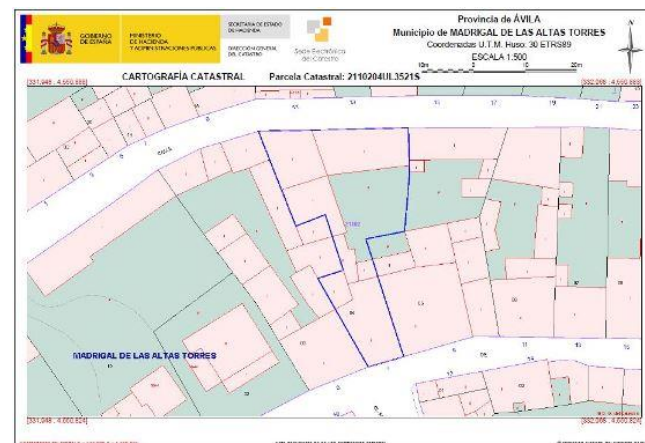
Calle de la Capilla nº7

Fitxa núm
04

Fotografia de façana



Plànol de planta



Elements constructius

	Sistema constructiu	Descripció	Espessor	Mida del bloc
Parets de càrrega	Adobe i tàpia	-	-	-
Parets divisòries	-	-	-	-

	Sistema constructiu	Descripció	Espessor
Forjat	-	-	-
Coberta	-	Teules a canal i cobija a djues aigües	-

	Sistema constructiu	Descripció
Fonaments	-	-

	Llinda	Brançal	Ampit	Descripció
Obertures	-	-	-	3 a PB i 2 a P1

	Tipus	Descripció
Paviments	-	-

	Tipus	Descripció
Revestiments/ acabats	Morter	Simula blocs de pedra i diferencia el sòcol

Comentaris

No vaig poder entrar en aquest habitatge.
La porta fa 3,03x1,33m

Referència cadastral:	2110204UL3521S0001YB	Tipologia constructiva:	Casona de labranza
Any de construcció:	1925	Ús tradicional:	Residencial i graner
Número de plantes:	3	Ús actual:	Residencial
Ocupació:	-	Estat de conservació:	Bo

Superfície construïda:	687m ²	Detall o Secció esquemàtica	
Longitud de façana	-		
Alçada:	-		
Amplada del carrer:	-		

Descripció

Habitatge de tres plantes on la tercera només és l'espai d'unes golfes de baix sostre. Té dos balcones al pis superior.

Superfície del sòl: 729m²

Calle de la Capilla nº9

Fitxa núm
05

Fotografia de façana	Plànol de planta
	

Referència cadastral:	2210205UL3521S0001GB	Tipologia constructiva:	Casona de labranza
Any de construcció:	1932	Ús tradicional:	Residencial i graner
Número de plantes:	2	Ús actual:	Residencial
Ocupació:	-	Estat de conservació:	Acceptable

Superfície construïda:	619m ²	Detall o Secció esquemàtica
Longitud de façana	-	
Alçada:	-	
Amplada del carrer:	-	

Descripció	
Habitatge de dues plantes on la segona són les golfes.	Superfície del sòl: 806m ²

Elements constructius

	Sistema constructiu	Descripció	Espessor	Mida del bloc
Parets de càrrega	Adobe i tàpia	-	-	-
Parets divisòries	-	-	-	-

	Sistema constructiu	Descripció	Espessor
Forjat	-	-	-
Coberta	-	Teules a canal i cobija a dues aigües	-

	Sistema constructiu	Descripció
Fonaments	-	-

	Llinda	Brançal	Ampit	Descripció
Obertures	-	-	-	3 a PB i 2 a P1

	Tipus	Descripció
Paviments	-	-

	Tipus	Descripció
Revestiments/ acabats	Maó	Façana de fàbrica de maó amb morter al sòcol

Comentaris
No vaig poder entrar en aquest habitatge.

Calle de la Capilla nº21

Fitxa núm
06

Referència cadastral:	2210901UL3521S0001XB	Tipologia constructiva:	Casa de pagès modest
Any de construcció:	1920	Ús tradicional:	Residencial i graner
Número de plantes:	3	Ús actual:	Servei
Ocupació:	-	Estat de conservació:	Regular
Superfície construïda:	822m ²		
Longitud de façana	-	Detall o Secció esquemàtica	
Alçada:	-		
Amplada del carrer:	-		

Descripció	
Habitatge de tres plantes on la tercera són les golfes. En la façana sud només hi ha una planta, però en la oest se'n veuen tres. Hi destaquen les guarnicions de la façana, els dos balcons i els arcs de la planta baixa. La coberta és a tres aigües. Actualment és una casa rural. En general l'estat de conservació és bo, però hi ha una cantonada que se separa el mur que pertany a una conservació regular.	Superfície del sòl: 878m ²

Elements constructius

	Sistema constructiu	Descripció	Espessor	Mida del bloc
Parets de càrrega	Adobe i tàpia	-	-	-
Parets divisòries	-	-	-	-

	Sistema constructiu	Descripció	Espessor
Forjat	-	-	-
Coberta	-	Teules a canal i cobija a tres aigües	-

	Sistema constructiu	Descripció
Fonaments	-	Sòcol de granit

	Llinda	Brançal	Ampit	Descripció
Obertures	-	-	-	9 a PB, 3 a P1 i 3 a P2

	Tipus	Descripció
Paviments	-	-

	Tipus	Descripció
Revestiments/ acabats	Maó	Façanes sud i oest de fàbrica de maó i sòcol de granit

Comentaris
No vaig poder entrar en aquest habitatge.

Calle del Pimiento nº2

Fitxa núm
07



Referència cadastral:	2408504UL3520N0001XK	Tipologia constructiva:	Casa de pagès modest
Any de construcció:	1940	Ús tradicional:	Residencial i graner
Número de plantes:	2	Ús actual:	Residencial
Ocupació:	-	Estat de conservació:	Bo

Superfície construïda:	182m ²	Detall o Secció esquemàtica
Longitud de façana	-	
Alçada:	-	
Amplada del carrer:	-	

Descripció	Superfície del sòl: 220m ²
Habitatge que suposo de dues plantes on la segona seria les golfes. Manté el muntador a l'entrada de l'habitatge.	

Elements constructius

	Sistema constructiu	Descripció	Espessor	Mida del bloc
Parets de càrrega	Adobe i tàpia	-	-	-
Parets divisòries	-	-	-	-

	Sistema constructiu	Descripció	Espessor
Forjat	-	-	-
Coberta	-	Teules a canal i cobija a dues aigües	-

	Sistema constructiu	Descripció
Fonaments	-	-

	Llinda	Brançal	Ampit	Descripció
Obertures	-	-	-	3 a PB

	Tipus	Descripció
Paviments	-	-

	Tipus	Descripció
Revestiments/ acabats	Maó i morter	Fàbrica de maó i morter de calç en la façana nord

Comentaris
No vaig poder entrar en aquest habitatge.

Calle el Tostado nº11

Fitxa núm
08

Referència cadastral:	2306302UL3520N0001JK	Tipologia constructiva:	Casa de pagès modest
Any de construcció:	1937	Ús tradicional:	Residencial i magatzem
Número de plantes:	2	Ús actual:	Residencial i magatzem
Ocupació:	-	Estat de conservació:	Acceptable
Superfície construïda:	477m ²		
Longitud de façana	-	Detall o Secció esquemàtica	
Alçada:	-		
Amplada del carrer:	-		

Descripció	
Habitatge de dues plantes on la segona són les golfes. Es veu que part de la façana ha estat rehabilitada.	Superfície del sòl: 1242m ²

Elements constructius

	Sistema constructiu	Descripció	Espessor	Mida del bloc
Parets de càrrega	Adobe i tàpia	-	-	-
Parets divisòries	-	-	-	-

	Sistema constructiu	Descripció	Espessor
Forjat	-	-	-
Coberta	-	Teules a canal i cobija a dues aigües	-

	Sistema constructiu	Descripció
Fonaments	-	-

	Llinda	Brançal	Ampit	Descripció
Obertures	-	-	-	

	Tipus	Descripció
Paviments	-	-

	Tipus	Descripció
Revestiments/ acabats	Maó	Fàbrica de maó de 3 èpoques diferents

Comentaris

No vaig poder entrar en aquest habitatge. Sabem que la porta principal mesura 2,48x1,63m, que l'alçada fins la teula de la cornisa són 4,81m i que tota la façana mesura uns 26m.

Calle el Tostado nº16

Fitxa núm
09



Referència cadastral:	2206608UL3520N0001XK	Tipologia constructiva:	Casa de pagès modest
Any de construcció:	1950	Ús tradicional:	Residencial i magatzem
Número de plantes:	2	Ús actual:	Residencial
Ocupació:	-	Estat de conservació:	Bo

Superfície construïda:	284m ²	Detall o Secció esquemàtica
Longitud de façana	19,40m	
Alçada:	4,53m	
Amplada del carrer:	-	

Descripció

Habitatge de dues plantes on la segona són les golfes. Té una particularitat a les golfes, una finestra que sobresurt.

Superfície del sòl: 394m²

Elements constructius

	Sistema constructiu	Descripció	Espessor	Mida del bloc
Parets de càrrega	Tova i tàpia	-	-	-
Parets divisòries	-	-	-	-

	Sistema constructiu	Descripció	Espessor
Forjat	-	-	-
Coberta	-	Teules a salt de garsa a dues aigües	-

	Sistema constructiu	Descripció
Fonaments	-	-

	Llinda	Brançal	Ampit	Descripció
Obertures	-	-	-	5 a PB i 2 a P1

	Tipus	Descripció
Paviments	-	-

	Tipus	Descripció
Revestiments/ acabats	Morter de calç	Façana de morter de calç rugós i sòcol de maçoneria

Comentaris

No vaig poder entrar en aquest habitatge. Sabem que la porta principal mesura 2,58x1,41m, que l'alçada fins la teula de la cornisa són 4,53m i que tota la façana mesura uns 19,40m.

Calle el Tostado nº22

Fitxa núm
10

Referència cadastral:	2206613UL3520N0001JK	Tipologia constructiva:	Casa de pagès modest
Any de construcció:	1965	Ús tradicional:	Residencial i magatzem
Número de plantes:	2	Ús actual:	Residencial
Ocupació:	-	Estat de conservació:	Bo

Superfície construïda:	107m ²	
Longitud de façana	-	Detall o Secció esquemàtica
Alçada:	-	
Amplada del carrer:	-	

Descripció	
Habitatge de dues plantes on la segona són les golfes.	Superfície del sòl: 87m ²

Elements constructius

	Sistema constructiu	Descripció	Espessor	Mida del bloc
Parets de càrrega	Adobe i tàpia	-	-	-
Parets divisòries	-	-	-	-

	Sistema constructiu	Descripció	Espessor
Forjat	-	-	-
Coberta	-	Teules a canal i cobija a dues aigües	-

	Sistema constructiu	Descripció
Fonaments	-	-

	Llinda	Brançal	Ampit	Descripció
Obertures	-	-	-	2 a PB i 1 a P1

	Tipus	Descripció
Paviments	-	-

	Tipus	Descripció
Revestiments/ acabats	-	-

Comentaris
No vaig poder entrar en aquest habitatge.

Calle Empedrada nº10

Fitxa núm
11



Referència cadastral:	2308503UL3520N0001ZK	Tipologia constructiva:	Casa de pagès modest
Any de construcció:	1930	Ús tradicional:	Residencial
Número de plantes:	1	Ús actual:	Residencial
Ocupació:	-	Estat de conservació:	Acceptable

Superfície construïda:	191m ²	Detall o Secció esquemàtica
Longitud de façana	-	
Alçada:	-	
Amplada del carrer:	-	

Descripció	Superfície del sòl: 389m ²
Habitatge d'una sola planta que aparentment no té golfes. Una part de la coberta és a dues aigües i l'altra a una.	

Elements constructius

	Sistema constructiu	Descripció	Espessor	Mida del bloc
Parets de càrrega	Adobe i tàpia	-	-	-
Parets divisòries	-	-	-	-

	Sistema constructiu	Descripció	Espessor
Forjat	-	-	-
Coberta	-	Teules a canal i cobija a una i dues aigües	-

	Sistema constructiu	Descripció
Fonaments	-	-

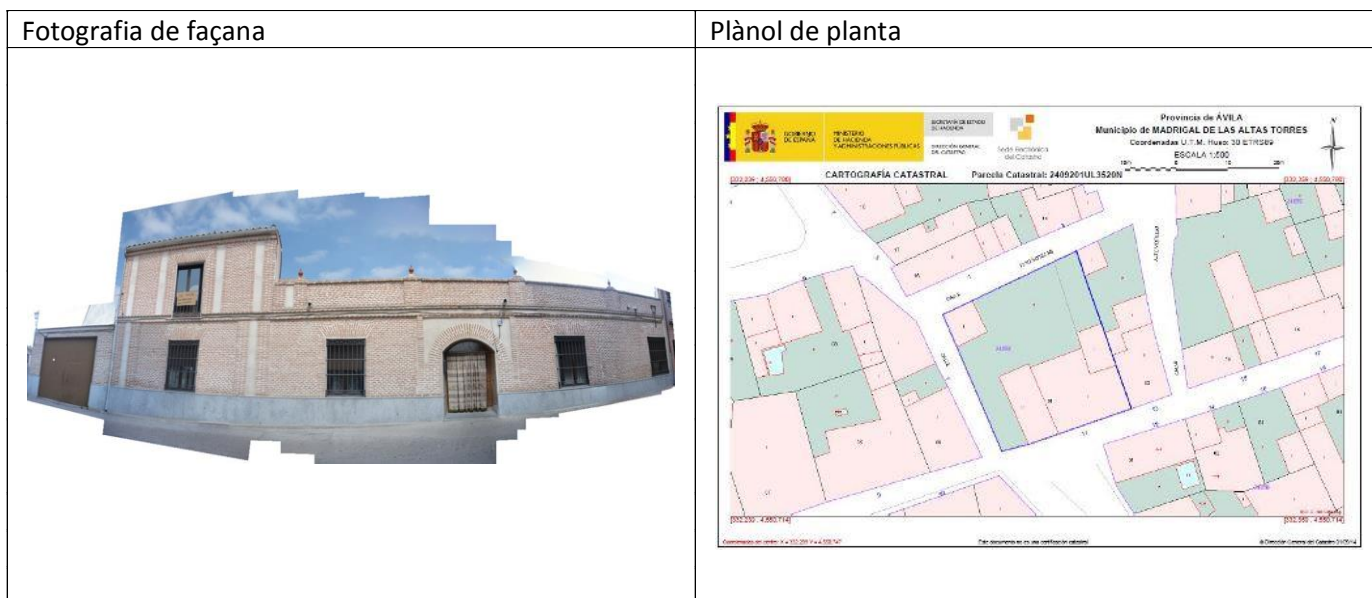
	Llinda	Brançal	Ampit	Descripció
Obertures	-	-	-	

	Tipus	Descripció
Paviments	-	-

	Tipus	Descripció
Revestiments/ acabats	Maó i morter	Façana de maó i parts de morter amb sòcol de morter

Comentaris
No vaig poder entrar en aquest habitatge. Sabem que la porta auxiliar de l'esquerra mesura 1,76x0,95m, que l'alçada fins la teula de la cornisa són 3,64m i que tota la façana mesura uns 20,30m.

Calle Empedrada nº11

Fitxa núm
12

Referència cadastral:	2409201UL3520N0001AK	Tipologia constructiva:	Casa de pagès modest
Any de construcció:	1951	Ús tradicional:	Residencial i magatzem
Número de plantes:	2	Ús actual:	Residencial
Ocupació:	-	Estat de conservació:	Bo
Superfície construïda:	289m ²		
Longitud de façana	-	Detall o Secció esquemàtica	
Alçada:	-		
Amplada del carrer:	-		

Descripció	
Habitatge de dues plantes, on la segona és en forma de torre als extrems.	Superfície del sòl: 867m ²

Elements constructius

	Sistema constructiu	Descripció	Espessor	Mida del bloc
Parets de càrrega	Adobe i tàpia	-	-	-
Parets divisòries	-	-	-	-

	Sistema constructiu	Descripció	Espessor
Forjat	-	-	-
Coberta	-	Teules a canal i cobija a dues aigües	-

	Sistema constructiu	Descripció
Fonaments	-	-

	Llinda	Brançal	Ampit	Descripció
Obertures	-	-	-	

	Tipus	Descripció
Paviments	-	-

	Tipus	Descripció
Revestiments/ acabats	Maó	Façana de maó amb sòcol de maçoneria

Comentaris

No vaig poder entrar en aquest habitatge. Sabem que la porta principal mesura 2,46x1,69m, que l'alçada fins la teula de la cornisa són 4,60m i que l'alçada fins la teula de la cornisa de la torre són 6,73m.

Calle Fray Luís de León cantonada amb Cardenal Cisneros (posterior Calle Mayor nº24)

Fitxa núm
13



Referència cadastral:	2209201UL3520N0002TL 2209201UL3520N0001RK	Tipologia constructiva:	Casa de pagès modest
Any de construcció:	1900	Ús tradicional:	Residencial i magatzem
Número de plantes:	2	Ús actual:	Residencial
Ocupació:	-	Estat de conservació:	Molt dolent
Superfície construïda:	514m ²		
Longitud de façana	-	Detall o Secció esquemàtica	
Alçada:	-		
Amplada del carrer:	-		

Descripció	Superfície del sòl: 653m ²
Habitatge de dues plantes amb divisió horitzontal i dues referències cadastrals diferents. La imatge és de la part posterior del solar, d'un edifici en ruïnes que no té coberta i només li queden els murs. Aquest dona al carrer. Per la xemeneia sabem que aquí sota hi ha un celler.	

Elements constructius

	Sistema constructiu	Descripció	Espessor	Mida del bloc
Parets de càrrega	Adobe i tàpia	-	-	-
Parets divisòries	-	-	-	-

	Sistema constructiu	Descripció	Espessor
Forjat	-	-	-
Coberta	-	Teules a canal i cobija a dues aigües	-

	Sistema constructiu	Descripció
Fonaments	-	-

	Llinda	Brançal	Ampit	Descripció
Obertures	-	-	-	

	Tipus	Descripció
Paviments	-	-

	Tipus	Descripció
Revestiments/ acabats		

Comentaris
No vaig poder entrar en aquest habitatge.

Calle Fray Luís de León nº3

Fitxa núm
14

Referència cadastral:	2109404UL3520N0001QK	Tipologia constructiva:	Casa humil
Any de construcció:	1930	Ús tradicional:	Residencial i magatzem
Número de plantes:	2	Ús actual:	Residencial
Superfície del solar:	133m ²	Estat de conservació:	Bo
Superfície construïda:	133m ²		
Longitud de façana	-	Detall o Secció esquemàtica	
Alçada:	-		
Amplada del carrer:	-		

Descripció

Habitatge de dues plantes on la segona són les golfes. No té cornisa.

Elements constructius

	Sistema constructiu	Descripció	Espessor	Mida del bloc
Parets de càrrega	Tova i tàpia	-	-	-
Parets divisòries	-	-	-	-

	Sistema constructiu	Descripció	Espessor
Forjat	-	-	-
Coberta	-	Teules a salt de garsa a dues aigües	-

	Sistema constructiu	Descripció
Fonaments	-	-

	Llinda	Brançal	Ampit	Descripció
Obertures	-	-	-	2 a PB

	Tipus	Descripció
Paviments	-	-

	Tipus	Descripció
Revestiments/ acabats	Maó i morter	Façana nord-est de maó amb sòcol i part superior de morter

Comentaris

No vaig poder entrar en aquest habitatge.

Calle Fray Luís de León nº5

Fitxa núm
15



Referència cadastral:	2109403UL3520N0001GK	Tipologia constructiva:	Casa de gent acomodada
Any de construcció:	1945	Ús tradicional:	Residencial i magatzem
Número de plantes:	2	Ús actual:	Residencial
Superfície del solar:	272m ²	Estat de conservació:	Bo
Superfície construïda:	304m ²		

Longitud de façana	-	Detall o Secció esquemàtica
Alçada:	-	
Amplada del carrer:	-	

Descripció
Habitatge de dues plantes on la segona són els dormitoris i les golfes.

Elements constructius

	Sistema constructiu	Descripció	Espessor	Mida del bloc
Parets de càrrega	Tova i tàpia	-	-	-
Parets divisòries	-	-	-	-

	Sistema constructiu	Descripció	Espessor
Forjat	-	-	-
Coberta	-	Teules a salt de garsa a dues aigües	-

	Sistema constructiu	Descripció
Fonaments	-	-

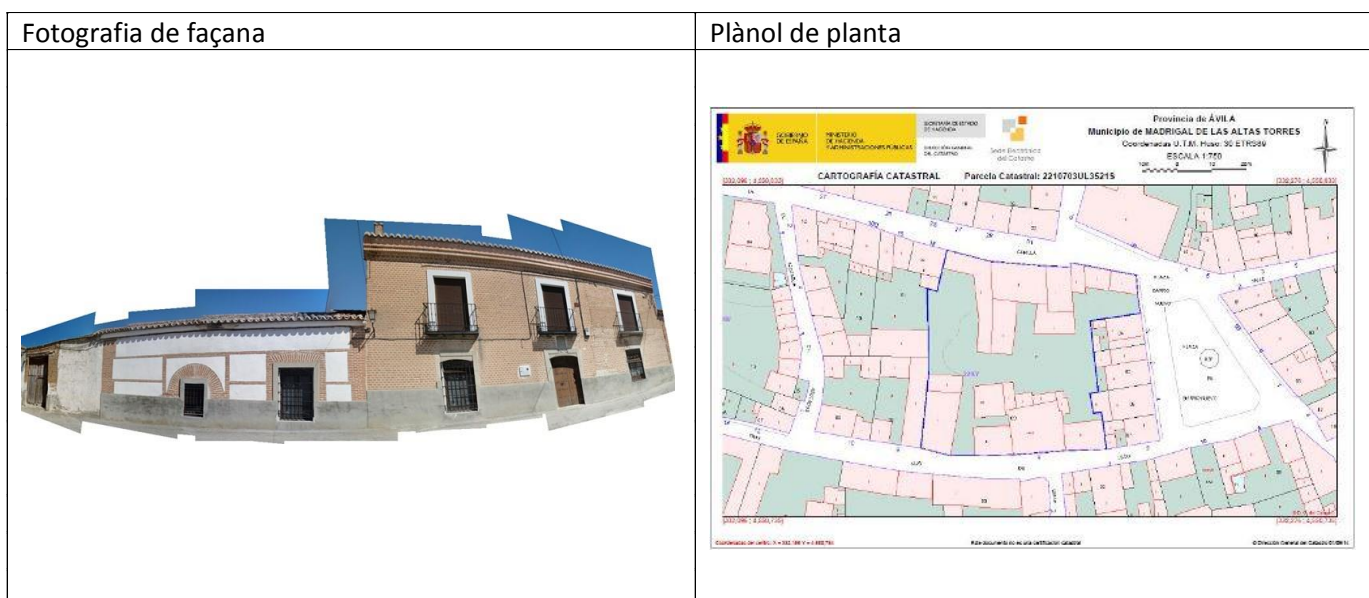
	Llinda	Brançal	Ampit	Descripció
Obertures	-	-	-	2 a PB i 2 a P1

	Tipus	Descripció
Paviments	-	-

	Tipus	Descripció
Revestiments/ acabats	Maó	Façana nord-est de maó i sòcol de maçoneria

Comentaris
No vaig poder entrar en aquest habitatge.

Calle Fray Luís de León nº6

Fitxa núm
16

Referència cadastral:	2210703UL3521S0001OB	Tipologia constructiva:	Casal de llaurador
Any de construcció:	1925	Ús tradicional:	Residencial i magatzem
Número de plantes:	3	Ús actual:	Residencial i magatzem
Superfície del solar:	2955m ²	Estat de conservació:	Acceptable
Superfície construïda:	2153m ²		
Longitud de façana	-	Detall o Secció esquemàtica	
Alçada:	-		
Amplada del carrer:	-		

Descripció

Habitatge de tres plantes on la planta baixa és l'habitatge, la segona són dormitoris i les golfes i l'altra és un celler sota terra. Al primer pis té tres balcons i a ran de terra ventilació per al celler.

Elements constructius

	Sistema constructiu	Descripció	Espessor	Mida del bloc
Parets de càrrega	Tova i tàpia	-	-	-
Parets divisòries	-	-	-	-

	Sistema constructiu	Descripció	Espessor
Forjat	-	-	-
Coberta	-	Teules a salt de garsa a dues aigües	-

	Sistema constructiu	Descripció
Fonaments	-	-

	Llinda	Brançal	Ampit	Descripció
Obertures	-	-	-	6 a PB i 3 a P1

	Tipus	Descripció
Paviments	-	-

	Tipus	Descripció
Revestiments/ acabats	Maó i calç	Façana sud de maó amb parts de calç i sòcol de morter

Comentaris

No vaig poder entrar en aquest habitatge.
Sabem que la porta principal mesura 2,18x1,52m.

Calle Fray Luís de León nº16

Fitxa núm
17



Referència cadastral:	2110712UL3521S0001WB	Tipologia constructiva:	Casal de llaurador
Any de construcció:	1997	Ús tradicional:	Residencial i magatzem
Número de plantes:	2	Ús actual:	Residencial
Superfície del solar:	1384m ²	Estat de conservació:	Regular
Superfície construïda:	464m ²		

Longitud de façana	-	Detall o Secció esquemàtica
Alçada:	-	
Amplada del carrer:	-	

Descripció

Habitatge de dues plantes on la segona són les golfes. La coberta és de planxes.

La imatge que es veu pertany, segons el cadastre, al número 20 i és un solar amb divisions horitzontals, però allà no hi havia cap divisió física. Fins i tot el que té el número 16 en el cadastre és el 20 del carrer Fray Luís de León.

L'estat de conservació és regular perquè hi ha zones dels murs que han perdut el seu recobriment.

La xemeneia ens mostra que a sota hi ha un celler.

Elements constructius

	Sistema constructiu	Descripció	Espessor	Mida del bloc
Parets de càrrega	Tova i tàpia	-	-	-
Parets divisòries	-	-	-	-

	Sistema constructiu	Descripció	Espessor
Forjat	-	-	-
Coberta	-	Teules a salt de garsa a dues aigües	-

	Sistema constructiu	Descripció
Fonaments	-	-

	Llinda	Brançal	Ampit	Descripció
Obertures	-	-	-	

	Tipus	Descripció
Paviments	-	-

	Tipus	Descripció
Revestiments/ acabats	Maó i calç	Façana sud-oest de maó i calç

Comentaris

No vaig poder entrar en aquest habitatge, només uns metres pel pati que és, segons cadastre, al número 18.

Calle Maravillas nº2

Fitxa núm
18

Referència cadastral:	2309501UL3520N0001K	Tipologia constructiva:	Casa de pagès modest
Any de construcció:	1930	Ús tradicional:	Residencial i magatzem
Número de plantes:	2	Ús actual:	Residencial
Superfície del solar:	125m ²	Estat de conservació:	Bo
Superfície construïda:	118m ²		

Longitud de façana	-	Detall o Secció esquemàtica
Alçada:	-	
Amplada del carrer:	-	

Descripció

Habitatge de dues plantes on la segona són les golfes. La coberta és a dues aigües, però no les aboca per la façana principal, sinó pels laterals.

Elements constructius

	Sistema constructiu	Descripció	Espessor	Mida del bloc
Parets de càrrega	Tova i tàpia	-	-	-
Parets divisòries	-	-	-	-

	Sistema constructiu	Descripció	Espessor
Forjat	-	-	-
Coberta	-	Teules a salt de garsa a dues aigües	-

	Sistema constructiu	Descripció
Fonaments	-	-

	Llinda	Brançal	Ampit	Descripció
Obertures	-	-	-	5 a PB

	Tipus	Descripció
Paviments	-	-

	Tipus	Descripció
Revestiments/ acabats	Calç	Façana de calç i sòcol de maçoneria

Comentaris

No vaig poder entrar en aquest habitatge.

Calle Mayor nº18

Fitxa núm
19



Referència cadastral:	2209216UL3520N0001BK	Tipologia constructiva:	Casa de pagès modest
Any de construcció:	1900	Ús tradicional:	Residencial i magatzem
Número de plantes:	2	Ús actual:	Magatzem
Superfície del solar:	56m ²	Estat de conservació:	Regular

Superfície construïda:	40m ²	Detall o Secció esquemàtica
Longitud de façana	-	
Alçada:	-	
Amplada del carrer:	-	

Descripció
Habitatge de dues plantes on planta baixa és un magatzem, potser antigament també habitatge, i on la inferior és un celler. Tot i definir-ho com a casa de pagès modest, crec que és una partició de la parcel·la nº20 que és una casa sumptuosa o palatina.

Elements constructius

	Sistema constructiu	Descripció	Espessor	Mida del bloc
Parets de càrrega	Tova i tàpia	-	-	-
Parets divisòries	-	-	-	-

	Sistema constructiu	Descripció	Espessor
Forjat	-	-	-
Coberta	-	Teules a salt de garsa i part de planxes a dues aigües	-

	Sistema constructiu	Descripció
Fonaments	-	-

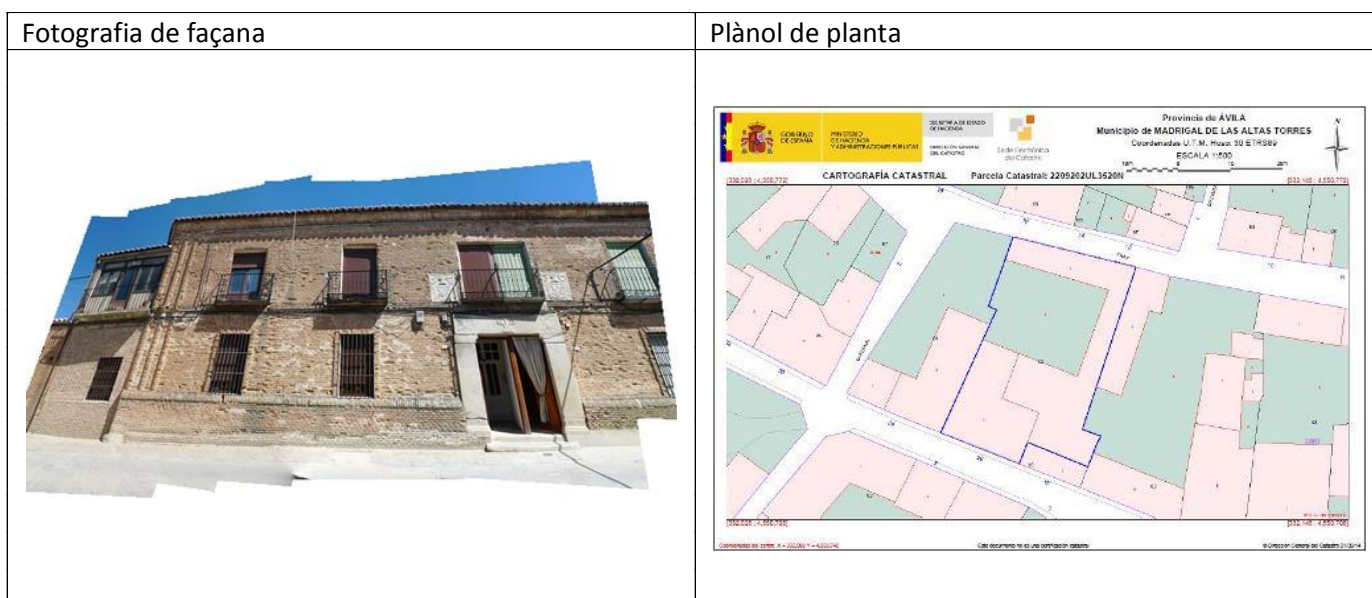
	Llinda	Brançal	Ampit	Descripció
Obertures	-	-	-	

	Tipus	Descripció
Paviments	-	-

	Tipus	Descripció
Revestiments/ acabats	Maó	Façana i sòcol de fàbrica de maó

Comentaris
No vaig poder entrar en aquest habitatge. Sabem que la porta mesura 1,90x1,26m.

Calle Mayor nº20 i 22

Fitxa núm
20

Referència cadastral:	2209202UL3520N0001DK	Tipologia constructiva:	Casa sumptuosa o palatina
Any de construcció:	1900	Ús tradicional:	Residencial i magatzem
Número de plantes:	2	Ús actual:	Residencial
Superfície del solar:	1022m ²	Estat de conservació:	Acceptable
Superfície construïda:	922m ²		
Longitud de façana	-	Detall o Secció esquemàtica	
Alçada:	-		
Amplada del carrer:	-		

Descripció

Habitatge de dues plantes.
L'edifici té els números 20 i 22 del carrer i té una divisió horitzontal, així que són dos habitatges encara que al cadastre consti com un de sol.
La façana està molt decorada, té columnes decoratives fetes amb maons i balcons a la segona planta. Els mateixos maons formen el sòcol. Les obertures estan posades de forma simètrica als costats de la porta principal, la qual està formada per grans peces de maçoneria.

Elements constructius

	Sistema constructiu	Descripció	Espessor	Mida del bloc
Parets de càrrega	Tova i tàpia	-	-	-
Parets divisòries	-	-	-	-

	Sistema constructiu	Descripció	Espessor
Forjat	-	-	-
Coberta	-	Teules a salt de garsa a dues aigües	-

	Sistema constructiu	Descripció
Fonaments	-	-

	Llinda	Brançal	Ampit	Descripció
Obertures	Arc aparellat de maons	Maons	Maons	

	Tipus	Descripció
Paviments	-	-

	Tipus	Descripció
Revestiments/ acabats	Maó	Façana sud i sòcol de fàbrica de maó

Comentaris

No vaig poder entrar en aquest habitatge.
Sabem que la porta mesura 2,80x2,00m.

Calle Sanguino nº5

Fitxa núm
21



Referència cadastral:	2308508UL3520N0001BK	Tipologia constructiva:	Casa de pagès modest
Any de construcció:	1926	Ús tradicional:	Residencial i magatzem
Número de plantes:	2	Ús actual:	Residencial i magatzem
Superfície del solar:	646m ²	Estat de conservació:	Regular
Superfície construïda:	525m ²		

Longitud de façana	-	Detall o Secció esquemàtica
Alçada:	-	
Amplada del carrer:	-	

Descripció

Habitatge de dues plantes on la segona són les golfes. L'estat de conservació és regular perquè en alguns punts ha saltat el recobriments del mur de terra. Es troba entre mitgeres.

Elements constructius

	Sistema constructiu	Descripció	Espessor	Mida del bloc
Parets de càrrega	Tova i tàpia	-	-	-
Parets divisòries	-	-	-	-

	Sistema constructiu	Descripció	Espessor
Forjat	-	-	-
Coberta	Bigues de fusta	Teules a salt de garsa a dues aigües	-

	Sistema constructiu	Descripció
Fonaments	-	-

	Llinda	Brançal	Ampit	Descripció
Obertures	-	-	-	4 a PB i 4 a P1

	Tipus	Descripció
Paviments	-	-

	Tipus	Descripció
Revestiments/ acabats	Maó	Façana de fàbrica de maó i sòcol de morter sobre el maó

Comentaris

No vaig poder entrar en aquest habitatge.

Calle Sanguino nº17

Fitxa núm
22

Referència cadastral:	2408507UL3520N0001EK	Tipologia constructiva:	Casa de pagès modest
Any de construcció:	1941	Ús tradicional:	Residencial i magatzem
Número de plantes:	2	Ús actual:	Residencial
Superfície del solar:	379m ²	Estat de conservació:	Recentment restaurat
Superfície construïda:	240m ²		
Longitud de façana	-	Detall o Secció esquemàtica	
Alçada:	-		
Amplada del carrer:	-		

Descripció

Habitatge de dues plantes on la segona són les golfes.

Elements constructius

	Sistema constructiu	Descripció	Espessor	Mida del bloc
Parets de càrrega	Tova i tàpia	-	-	-
Parets divisòries	-	-	-	-

	Sistema constructiu	Descripció	Espessor
Forjat	-	-	-
Coberta	-	Teules a salt de garsa a dues aigües	-

	Sistema constructiu	Descripció
Fonaments	-	-

	Llinda	Brançal	Ampit	Descripció
Obertures	-	-	-	4 a PB i 1 a P1

	Tipus	Descripció
Paviments	-	-

	Tipus	Descripció
Revestiments/ acabats	Maó	Façana sud de fàbrica de maó i sòcol de maçoneria

Comentaris

Vaig poder entrar en aquest habitatge.

Cuesta de los Castellanos nº2

Fitxa núm
23



Referència cadastral:	2409812UL3520N0001GK	Tipologia constructiva:	Casa de pagès modest
Any de construcció:	1956	Ús tradicional:	Residencial i magatzem
Número de plantes:	2	Ús actual:	Residencial
Superfície del solar:	132m ²	Estat de conservació:	Bo
Superfície construïda:	262m ²		

Longitud de façana	-	Detall o Secció esquemàtica
Alçada:	-	
Amplada del carrer:	-	

Descripció

Habitatge de dues plantes on la segona són les golfes. La façana sud-oest té més proporció de maó que de calç que la façana sud-est. Fa cantonada i el mur es corba en ella sense que quedi cap angle, totalment rodó. És una solució molt característica de Madrigal. Aquest habitatge té celler.

Elements constructius

	Sistema constructiu	Descripció	Espessor	Mida del bloc
Parets de càrrega	Tova i tàpia	-	-	-
Parets divisòries	-	-	-	-

	Sistema constructiu	Descripció	Espessor
Forjat	-	-	-
Coberta	Bigues de fusta	Teules a salt de garsa a tres aigües	-

	Sistema constructiu	Descripció
Fonaments	-	-

	Llinda	Brançal	Ampit	Descripció
Obertures	-	-	-	4 a PB i 5 a P1

	Tipus	Descripció
Paviments	-	-

	Tipus	Descripció
Revestiments/ acabats	Maó	Façana de fàbrica de maó i calç amb sòcol de maçoneria

Comentaris

No vaig poder entrar en aquest habitatge.

Plaza de la O nº2

Fitxa núm
24

Elements constructius

	Sistema constructiu	Descripció	Espessor	Mida del bloc
Parets de càrrega	Tova i tàpia	-	-	-
Parets divisòries	-	-	-	-

	Sistema constructiu	Descripció	Espessor
Forjat	-	-	-
Coberta	-	Teules a salt de garxa	-

	Sistema constructiu	Descripció
Fonaments	-	-

	Llinda	Brançal	Ampit	Descripció
Obertures	Arc aparellat de maons	-	-	3 a PB i 3 a P1

	Tipus	Descripció
Paviments	-	-

	Tipus	Descripció
Revestiments/ acabats	Maó	Façana de maó, sòcol de morter i arc de granit

Comentaris

No vaig poder entrar en aquest habitatge.
Sabem que la porta principal mesura 2,30x1,63m.

Referència cadastral:	2308511UL3520N0001BK	Tipologia constructiva:	Casa sumptuosa o palatina
Any de construcció:	1925	Ús tradicional:	Residencial i magatzem
Número de plantes:	2	Ús actual:	Residencial
Superfície del solar:	1047m ²	Estat de conservació:	Acceptable

Superfície construïda:	526m ²	Detall o Secció esquemàtica
Longitud de façana	-	
Alçada:	-	
Amplada del carrer:	-	

Descripció

Habitatge de dues plantes, la segona són dormitoris i les golfes.
La façana està molt decorada, té una columna decorativa fetes amb maons a l'esquerra, segurament hi havia una a la dreta, i balcons a la segona planta. L'entrada principal està molt guarnida amb un marc de granit. Les finestres tenen llindes d'arcs aparellats de maons.
Té un gran pati interior i un celler a sota terra.

Ronda de Santa María nº112

Fitxa núm
25



Referència cadastral:		Tipologia constructiva:	Casa humil
Any de construcció:	1920	Ús tradicional:	Residencial
Número de plantes:	1	Ús actual:	Residencial
Superfície del solar:	75m ²	Estat de conservació:	Bo
Superfície construïda:	75m ²		

Longitud de façana	-	Detall o Secció esquemàtica
Alçada:	-	
Amplada del carrer:	-	

Descripció

Habitatge d'una única planta.
Aquest habitatge en concret té ventilació creuada perquè han obert un pati a la part interior.

Elements constructius

	Sistema constructiu	Descripció	Espessor	Mida del bloc
Parets de càrrega	Tova i tàpia	-	-	-
Parets divisòries	-	-	-	-

	Sistema constructiu	Descripció	Espessor
Forjat	-	-	-
Coberta	-	Teules a salt de garsa	-

	Sistema constructiu	Descripció
Fonaments	-	-

	Llinda	Brançal	Ampit	Descripció
Obertures	-	-	-	3 a PB

	Tipus	Descripció
Paviments	-	-

	Tipus	Descripció
Revestiments/ acabats	Calç	Façana revestida amb calç i pintada com si hi hagués sòcol

Comentaris

No vaig poder entrar en aquest habitatge.

Calle de la Plata nº13

Fitxa núm
26

Referència cadastral:	4484802UL2448S0001EG	Tipologia constructiva:	Casa de pagès modest
Any de construcció:	-	Ús tradicional:	Residencial i magatzem
Número de plantes:	2	Ús actual:	Residencial
Superfície del solar:	458m ²	Estat de conservació:	Bo
Superfície construïda:	207m ²		
Longitud de façana	-	Detall o Secció esquemàtica	
Alçada:	-		
Amplada del carrer:	-		

Descripció

Habitatge de dues plantes on la segona són les golfes.

Elements constructius

	Sistema constructiu	Descripció	Espessor	Mida del bloc
Parets de càrrega	Tova i tàpia	-	-	-
Parets divisòries	-	-	-	-

	Sistema constructiu	Descripció	Espessor
Forjat	-	-	-
Coberta	-	Teules a salt de garsa a dues aigües	-

	Sistema constructiu	Descripció
Fonaments	-	-

	Llinda	Brançal	Ampit	Descripció
Obertures	-	-	-	

	Tipus	Descripció
Paviments	-	-

	Tipus	Descripció
Revestiments/ acabats	Calç	Façana de calç diferenciant el sòcol amb un altre color

Comentaris

En aquest habitatge hi vaig poder entrar. La façana fa 8m d'ample i la casa té una profunditat de 16m.

