

ADVERTIMENT. L'accés als continguts d'aquesta tesi doctoral i la seva utilització ha de respectar els drets de la persona autora. Pot ser utilitzada per a consulta o estudi personal, així com en activitats o materials d'investigació i docència en els termes establerts a l'art. 32 del Text Refós de la Llei de Propietat Intel·lectual (RDL 1/1996). Per altres utilitzacions es requereix l'autorització prèvia i expressa de la persona autora. En qualsevol cas, en la utilització dels seus continguts caldrà indicar de forma clara el nom i cognoms de la persona autora i el títol de la tesi doctoral. No s'autoritza la seva reproducció o altres formes d'explotació efectuades amb finalitats de lucre ni la seva comunicació pública des d'un lloc aliè al servei TDX. Tampoc s'autoritza la presentació del seu contingut en una finestra o marc aliè a TDX (framing). Aquesta reserva de drets afecta tant als continguts de la tesi com als seus resums i índexs.

ADVERTENCIA. El acceso a los contenidos de esta tesis doctoral y su utilización debe respetar los derechos de la persona autora. Puede ser utilizada para consulta o estudio personal, así como en actividades o materiales de investigación y docencia en los términos establecidos en el art. 32 del Texto Refundido de la Ley de Propiedad Intelectual (RDL 1/1996). Para otros usos se requiere la autorización previa y expresa de la persona autora. En cualquier caso, en la utilización de sus contenidos se deberá indicar de forma clara el nombre y apellidos de la persona autora y el título de la tesis doctoral. No se autoriza su reproducción u otras formas de explotación efectuadas con fines lucrativos ni su comunicación pública desde un sitio ajeno al servicio TDR. Tampoco se autoriza la presentación de su contenido en una ventana o marco ajeno a TDR (framing). Esta reserva de derechos afecta tanto al contenido de la tesis como a sus resúmenes e índices.

WARNING. Access to the contents of this doctoral thesis and its use must respect the rights of the author. It can be used for reference or private study, as well as research and learning activities or materials in the terms established by the 32nd article of the Spanish Consolidated Copyright Act (RDL 1/1996). Express and previous authorization of the author is required for any other uses. In any case, when using its content, full name of the author and title of the thesis must be clearly indicated. Reproduction or other forms of for profit use or public communication from outside TDX service is not allowed. Presentation of its content in a window or frame external to TDX (framing) is not authorized either. These rights affect both the content of the thesis and its abstracts and indexes.

**ORIGEN I EVOLUCIÓ DE LES TIPOLOGIES EDIFICATÒRIES I
CARACTERÍSTIQUES CONSTRUCTIVES DELS EDIFICIS DE
LA INDÚSTRIA TÈXTIL A CATALUNYA (PERÍODE 1818-1925)**

**Tesi doctoral
Volum 1**

Ramon Gumà i Esteve

**Escola Tècnica Superior d'Arquitectura de Barcelona
Departament de Construccions Arquitectòniques.
Universitat Politècnica de Catalunya.
Barcelona 1996**

Agraïments

En un estudi d'aquestes característiques sempre és necessària la col.laboració d'altres persones, ja sigui perquè poden aportar informació sobre el tema, ja sigui perquè han ajudat en la confecció i correcció del treball o bé simplement perquè gràcies a la seva amabilitat s'ha pogut accedir a la informació. Són ajudes que algunes vegades poden semblar poc importants, però que per a qui realitza el treball són d'una gran utilitat.

En primer lloc agraeixo l'inestimable col.laboració del director de la tesi, en Cèsar Díaz, pel seguiment que ha fet de l'evolució del treball i pel seu assessorament continu.

Per altre part han sigut d'un gran valor per a l'estudi les consultes efectuades a professionals que han treballat en el tema objecte de l'estudi. Entre aquests cal esmentar els Srs. Maurici Armengou, Montserrat Bofill, Carles Buxadé, Ramon Camprubí, Jordi Clua, Pere Giol, Josep Lluís González, Josep M^a Montaner, Jesús Pérez, Rosa Serra, Àngels Torrents, Joan Victori, Pep Zazurca, així com els professionals vinculats al Museu de la Ciència i de la Tècnica de Catalunya i al Museu Comarcal de l'Anoia.

En les tasques de representació gràfica agraeixo la col.laboració d'en Salvador Güell, Josep M^a Carbó, Marta Romagosa i Josep Torrents.

Un agraïment especial a la Rosa M^a Esteve, que ha corregit l'ortografia de l'estudi i sobretot perquè m'ha permès disposar d'un temps inestimable per a l'execució del treball, descarregant-me d'altres obligacions.

Finalment, agraeixo la col.laboració de totes les persones que m'han permès visitar les edificacions que integren l'estudi, que moltes vegades m'han donat informació de gran utilitat, i als treballadors dels arxius consultats.

Índex

Índex

Introducció	12
Delimitació de la mostra: La indústria tèxtil, el període 1818-1925, l'àmbit territorial i l'edifici objecte de l'estudi. Metodologia.	
I. Influència de l'evolució de les activitats industrials en els espais de producció al Principat de Catalunya des de mitjans del segle XVIII als inicis del segle XX	
1. <i>Les activitats manufactureres al segle XVIII. L'evolució en l'organització del treball i els espais de producció</i>	26
2. <i>Els canvis en la organització del treball i la seva influència en la configuració dels edificis de la indústria manufacturera</i>	29
3. <i>L'expansió i consolidació de la indústria tèxtil dins el context socio-econòmic del segle XIX</i>	31
4. <i>Els períodes més significatius en l'evolució de la indústria tèxtil</i>	34
II. Influència dels processos productius, la maquinària i les fonts d'energia en la configuració dels espais de producció de la indústria tèxtil.	
1. <i>Els processos i la maquinària</i>	37
Els processos. La maquinària.	
2. <i>Les fonts productores d'energia: La roda hidràulica, la màquina de vapor i la turbina. Els sistemes de transmissió</i>	39
La roda hidràulica. La màquina de vapor. La turbina. Els sistemes de transmissió.	
III. Els complexos fabrils. Les formes d'implantació i de creixement	
1. Les formes d'implantació	48
1.1. <i>Les formes d'implantació de les indústries a l'interior de la trama urbana</i>	49
Edificis alineats als vials. Edificis a l'interior de les illes. Edificis ordenats a partir d'un sistema axial.	
1.2. <i>Les formes d'implantació de les indústries allunyades o als afores dels nuclis de població</i>	52
Edificació principal situada paral·lelament al canal i al seu costat.	

Edifici principal situat perpendicularment al canal. Edificació independent del traçat del canal i altres condicionants.	principal	
2. Les formes de creixement		56
2.1. <i>El creixement de les indústries a l'interior de la trama urbana</i>		57
2.1.1. Els models de creixement. Creixement en edificis paral·lels a la construcció o construccions inicials. Creixement en edificis perpendiculars a la construcció o construccions inicials. Prolongació de l'edificació o edificacions en longitud. Creixement a l'entorn de l'edificació inicial. Construcció d'un nou edifici exent que substitueix l'inicial en el paper d'edifici principal. Addició de noves plantes a l'edifici o edificis.		
2.1.2. El creixement adoptat en les diferents formes d'implantació. Edificis aliniats als vials. Edificis situats a l'interior de les illes. Edificacions ordenades a partir d'un sistema axial.		
2.2. <i>El creixement de les indústries allunyades o als afores dels nuclis de població</i>		70
2.2.1. Els models de creixement. Construcció d'un o més edificis paral·lels a l'inicial. Creixement amb una o més edificacions perpendiculars a l'originària. Creixement en longitud. Construcció d'una nova edificació independent. Addició de noves plantes a l'edifici o edificis.		
2.2.2. El creixement adoptat en les diferents formes d'implantació. Edifici inicial situat al costat del canal. Edifici inicial perpendicular al canal. Edificació inicial separada del canal i d'altres elements condicionants.		
2.3. <i>Les característiques comunes de les formes d'implantació i de creixement</i>		86
3. Factors que condicionen la forma d'implantació i de creixement		91
3.1. <i>Factors incidents en les formes d'implantació i de creixement de les indústries emplaçades a l'interior d'una trama urbana</i>		92
El traçat viari. L'ús o destí de les edificacions. Els tipus edificatoris.		
3.2. <i>Factors incidents en les formes d'implantació i de creixement de les indústries allunyades o situades als afores dels nuclis de població</i>		93
La topografia del terreny. El traçat del canal. El tipus i la situació del generador de la força motriu. La tipologia edificatòria utilitzada. L'existència d'activitats manufactureres anteriors.		

3.3.	<i>Relació entre els diferents factors que condicionen la implantació i el creixement dels complexos fabrils</i>	95
	Factors específics derivats de la situació dins o fora de la trama urbana. Factors comuns als diferents models de creixement.	
IV.	Els tipus edificatoris dels edificis de producció	
1.	Antecedents i evolució dels tipus edificatoris	98
1.1.	<i>Antecedents als tipus edificatoris estudiats</i>	98
1.1.1.	Els tallers artesanals i les manufactures urbanes.	
1.1.2.	Els tallers i els molins situats fora dels nuclis de població.	
1.1.3.	Les primeres edificacions urbanes construïdes per al treball. La fàbrica urbana de pisos.	
1.1.4.	L'evolució de les indústries situades fora dels nuclis de població a finals del s.XVIII. Els molins paperers i les manufactures tèxtils.	
1.1.5.	La indústria tèxtil d'Anglaterra. Característiques de les edificacions. La influència en els edificis de la indústria tèxtil catalana.	
1.1.6.	Aproximació a l'evolució de les edificacions i a l'aparició dels tipus edificatoris.	
1.2.	<i>Factors que incideixen en l'aparició i evolució dels tipus edificatòris</i>	120
1.2.1.	De producció i treball. L'obtenció de l'espai lliure per a la producció. La il.luminació dels espais de treball i producció. L'aprofitament de la força motriu. La possibilitat d'ampliació. La diversificació i especialització dels espais de producció.	
1.2.2.	Constructius.	
1.2.3.	Tipològics.	
2.	Els tipus edificatoris. Classificació i anàlisi	129
2.1.	<i>El tipus A1. Edificis de més d'una planta, amb pilars o columnes interiors de suport i de desenvolupament linial</i>	133
2.1.1.	Evolució i característiques. Primeres edificacions (Període 1818-1862). Període 1863-1888. Període 1889-1909. Període 1910-1925. L'evolució al llarg del període estudiat.	
2.1.2.	Ús i localització.	
2.1.3.	Intervencions.	
2.2.	<i>El tipus A2. Edificis de més d'una planta, sense pilars o columnes interiors de suport i de desenvolupament linial</i>	159
2.2.1.	Evolució i característiques.	
2.2.2.	Ús i localització.	
2.2.3.	Intervencions.	

2.3.	<i>El tipus B1. Edificis d'una planta, amb pilars o columnes interiors de suport i de desenvolupament linial</i>	162
2.3.1	Evolució i característiques.	
2.3.2.	Ús i localització.	
2.3.3.	Intervencions.	
2.4.	<i>El tipus B2. Edificis d'una planta, sense pilars o columnes interiors de suport i de desenvolupament linial</i>	169
2.4.1	Evolució i característiques.	
2.4.2.	Ús i localització.	
2.4.3.	Intervencions.	
2.5.	<i>El tipus C. Edificis d'una planta, amb pilars o columnes interiors de suport i de desenvolupament extensiu</i>	173
2.5.1	Evolució i característiques.	
2.5.2.	Ús i localització.	
2.5.3.	Intervencions.	
2.6.	<i>Els diferents tipus edificatoris. Evolució i característiques</i>	181
	Les preexistències. L'adopció d'un tipus edificatori i la seva adaptació a les preexistències locals. La consolidació d'un tipus edificatori. L'aparició de nous tipus edificatoris i el predomini dels existents. La coexistència dels diferents tipus edificatoris i l'augment de solucions formals i constructives.	
V. Els sistemes constructius. L'estabilitat		
1.	L'organització estructural. Classificació	185
1.1.	<i>Tipus 1. Edificacions de planta rectangular, de més d'una planta d'altura, amb una o més fileres de pilars o columnes interiors paral·leles a la longitud i delimitades perimetralment per murs amb obertures</i>	189
1.1.1	Comportament. La transmissió de les càrregues verticals. L'estabilitat a les empentes horitzontals. Les vibracions. La incidència en la mostra estudiada.	
1.1.2.	Intervencions.	
1.2.	<i>Tipus 2. Edificacions de planta rectangular, de més d'una planta d'altura, sense elements verticals interiors de suport i delimitades perimetralment per murs amb obertures</i>	197
1.2.1	Comportament. La transmissió de les càrregues i l'estabilitat. La incidència en la mostra estudiada.	
1.2.2.	Intervencions.	

1.3.	<i>Tipus 3. Edificacions de planta rectangular, d'una sola planta d'altura, amb una o més fileres de pilars o columnes interiors paral.leles a la longitud, delimitades perimetralment per murs amb obertures i amb coberta de pilars i cavalls</i>	199
1.3.1	Comportament. La transmissió de les càrregues i l'estabilitat. La incidència en la mostra estudiada.	
1.3.2.	Intervencions.	
1.4.	<i>Tipus 4. Edificacions de planta rectangular, d'una sola planta d'altura, amb una o més fileres de pilars o columnes interiors paral.leles a la longitud, delimitades perimetralment per murs amb obertures i amb coberta d'encavallades</i>	201
1.4.1	Comportament. La transmissió de les càrregues i l'estabilitat. La incidència en la mostra estudiada.	
1.4.2.	Intervencions.	
1.5.	<i>Tipus 5. Edificacions de planta rectangular, d'una sola planta d'altura, sense elements verticals interiors de suport i delimitades perimetralment per murs amb obertures</i>	203
1.5.1	Comportament. La transmissió de les càrregues i l'estabilitat. La incidència en la mostra estudiada.	
1.5.2.	Intervencions.	
1.6.	<i>Tipus 6. Edificis de planta rectangular, amb una retícula ortogonal interior de pilars o columnes i d'una sola planta d'altura</i>	205
1.6.1	Comportament. La transmissió de les càrregues i l'estabilitat. La incidència en la mostra estudiada.	
1.6.2.	Intervencions.	
1.7.	<i>Els diferents tipus constructius</i>	211
1.7.1	Comportament.	
1.7.2.	Evolució.	
2.	Els elements	213
2.1.	<i>Fonaments</i>	213
	2.1.1. La fonamentació com a base dels murs. Murs continus. Murs amb pilastres. Consideracions comunes als murs.	
2.1.2.	La fonamentació com a base dels pilars i columnes.	
2.2.	<i>Murs</i>	222

2.2.1.	Murs de paredat. Tipus. Gruixos. Aparell. Obertures. Acabats. Elements decoratius i utilitaris. Evolució i localització. Relació tipus de mur-tipologia edificatòria.	
2.2.2.	Els murs de pedra i maó. Tipus. Gruixos i obertures. Acabats.	
2.2.3.	Els murs de maó. Tipus. Gruixos. Aparell. Obertures. Acabat. Elements decoratius i utilitaris. Evolució i localització. Relació tipus de mur-tipologia edificatòria.	
2.3.	<i>Elements verticals interiors. Pilars i columnes</i>	237
2.3.1.	Pilars de pedra (Paredat).	
2.3.2.	Pilars de maó. Característiques. Evolució i localització. Intervencions.	
2.3.3.	Pilars o columnes de fusta. Característiques. Evolució i localització. Intervencions.	
2.3.4.	Columnes de ferro colat. Tipus. Dimensions. Unions. Evolució i localització. Situació dins l'edifici. Relació tipus de columna, esquema estructural i tipologia edificatòria. Intervencions.	
2.3.5.	Pilars d'acer laminat. Tipus. Característiques. Evolució i localització. Intervencions.	
2.4.	<i>Jàsseres i arcs</i>	265
2.4.1.	Jàsseres de fusta. Característiques. Evolució i localització. Intervencions.	
2.4.2.	Jàsseres de fusta amb tirants. Característiques. Evolució i localització. Intervencions.	
2.4.3.	Jàsseres de platines reblades, de gelosia i bigues doble T. Característiques. Evolució i localització. Intervencions.	
2.4.4.	Arcs amb tirants. Característiques. Evolució i localització. Intervencions.	
2.4.5.	Característiques comuns als tipus estudiats. Característiques. Evolució i localització. Intervencions.	
2.5.	<i>Elements de separació entre plantes</i>	280
2.5.1.	Tipus.	
2.5.2.	Característiques. Trespols de bigues de fusta i empostissat. Trespols de bigues de fusta i revoltó. Trespols de bigues d'acer i revoltó. Voltes de maó de pla amb tirants. Voltes d'aresta. Tipus de recolzament. Llums.	
2.5.3.	Evolució i localització.	
2.5.4.	Intervencions.	
2.6.	<i>Estructures de coberta</i>	284
2.6.1.	Tipus.	

- 2.6.2. Característiques.
Pilars i cavalls. Encavallades. Combinació de cavalls i encavallades.
Combinació d'encavallades. Bigues de gelosia. Casos singulars: Voltes,
parets i arcs.
- 2.6.3. Factors que incideixen en les solucions adoptades.
Tipus edificatori. Localització. Època de construcció i evolució.
- 2.6.4. Intervencions.

VI. Els sistemes constructius. Les funcions de l'envoltant exterior

1.	La morfologia de les edificacions	311
2.	La protecció en front de l'aigua. L'estanqueïtat	312
2.1.	<i>Els murs</i>	312
2.1.1.	Murs de paredat.	
2.1.2.	Murs de pedra i maó.	
2.1.3.	Murs de maó.	
2.1.4.	Les obertures.	
2.1.5.	Els elements de protecció.	
2.2.	<i>Les cobertes</i>	314
2.2.1.	Cobertes inclinades. Teulades.	
2.2.2.	Cobertes planes.	
2.2.3.	Voltes.	
2.2.4.	Cobertes en dent de serra.	
2.2.5.	Les obertures.	
2.2.6.	Els sistemes d'evacuació.	
2.3.	<i>Els paviments i les soleres</i>	320
3.	La il.luminació	321
4.	La higiene: Ventilació	322
5.	Les condicions tèrmiques	323
5.1.	<i>Els murs</i>	323
5.2.	<i>Les cobertes</i>	324
6.	La transmissió del so	325

VII. Conclusions

1.	<i>Sobre els tipus edificatoris existents i les formes d'implantació i de creixement de les indústries</i>	327
1.1.	Els tipus edificatoris.	
1.2.	Les formes d'implantació i de creixement.	
2.	<i>Sobre l'evolució dels tipus edificatoris i dels sistemes constructius</i>	331
2.1.	Períodes i evolució dels tipus edificatoris.	
2.2.	L'evolució dels sistemes estructurals i dels elements constructius.	
2.3.	Els factors que han incidit en l'evolució.	
3.	<i>Sobre el comportament i les intervencions</i>	339

Bibliografia	
	342

Annexos

Annex 1. Relació de complexos fabrils i d'edificacions

Annex 2. Relació de dates històriques

Annex 3. Lèxic de les principals activitats de la indústria tèxtil

Annex 4. Plànols i fitxes de característiques de les edificacions i dels complexos fabrils

Introducció

Introducció

La segona meitat del segle XVIII es caracteritza, entre d'altres coses, perquè comencen a produir-se canvis importants en els sistemes tradicionals de producció i de treball. La manufactura o procés d'elaboració de productes amb mitjans manuals, fins a aquesta època majoritàriament dispersa, comença a concentrar-se en espais destinats específicament a la funció productiva. El treball, que fins aleshores tenia lloc en petits tallers o a les plantes baixes dels habitatges, passa a realitzar-se en locals de majors dimensions i de característiques ben diferenciades dels anteriors.

Però el canvi més important no es produirà fins a la primera meitat del segle XIX amb la introducció de tecnologia directament importada d'Anglaterra per a la indústria tèxtil: la màquina de vapor, els sistemes de transmissió de la força i les màquines d'elaboració dels productes (filatura, tissatge, cardes, etc.). L'adopció d'aquestes noves tecnologies i la importació dels models anglesos (adaptats a les tècniques i tipologies locals) comporta un increment considerable de la capacitat productiva i augmenta la tendència de concentració de tot el procés en un sol espai de treball.

Tot el procés esmentat repercuteix, lògicament, en la configuració dels edificis i espais destinats a la producció i al treball, i té com a màxim exponent o punta de llança, precisament, la indústria tèxtil.

Si comparem les edificacions destinades a la confecció de draps o a d'altres manufactures existents al segle XVIII amb les que es comencen a construir durant la primera meitat del segle XIX veurem que, ja a un primer cop d'ull, presenten unes diferències importants: Les dimensions es multipliquen, la composició d'obertures és diferent i els locals interiors s'unifiquen en un espai únic, per citar només les apreciacions més immediates. Aquests canvis esdevenen més accentuats, tan pel nombre com per la proporció, en el ram del tèxtil, el qual esdevé el més potent de la indústria catalana.

Precisament a la indústria tèxtil es manifesta un desenvolupament constant al llarg de tot el segle XIX a Catalunya, amb els alts i baixos que les circumstàncies del moment poden propiciar, la qual cosa porta també a un procés de desenvolupament, perfeccionament i diversificació dels models tipològics i sistemes constructius dels edificis construïts per a aquesta indústria.

I no és fins a principis del segle XX que els models anteriors comencen a perdre vigència i cap a finals del primer quart de segle els sistemes constructius utilitzats són substituïts pels derivats de la utilització de nous materials, bàsicament el formigó, però també l'acer en perfils normalitzats (entre els primers edificis industrials construïts amb estructura de formigó armat es coneixen els casos de La Farga de Bebié, de 1917, i de la Papelera Española S.A. del Prat de Llobregat, també de 1917).

També en aquest moment els models estilístics vigents, tipologies típicament industrials encara derivades dels primitius models anglesos i darrerament edificacions modernistes i d'altres estils més eclèctics, entren en crisi i comencen a ser reemplaçats per edificacions racionalistes, que assenyalen l'inici d'una nova època en la concepció formal de les edificacions (en són alguns exemples la fàbrica de radiadors Roca de Gavà, de 1929, i la fàbrica Myrurgia, dels anys 1928-30).

Al final d'aquest primer recorregut per l'evolució de les edificacions industrials podem entreveure un període caracteritzat pel naixement, desenvolupament i, finalment, pèrdua de vigència d'uns sistemes constructius i tipus edificatoris. Existeixen estudis fets des de la vessant històrica i tipològica general, però no des de l'anàlisi de les relacions entre els tipus edificatoris, els sistemes constructius i l'ordenació de les edificacions i la seva relació directa amb els processos de producció. El present estudi té com a propòsit aportar una nova visió derivada de l'anàlisi aprofundida d'aquesta temàtica des dels punts de vista esmentats.

La delimitació de la mostra objecte de l'estudi.

La mostra estudiada comprèn els conjunts d'edificis industrials que han servit de contenidors de les activitats de la indústria tèxtil, que van ser edificats durant el període comprès entre 1818 i 1925, i que encara conserven total o parcialment la seva configuració inicial. S'han exclòs de la mostra les edificacions que ja no existeixen, per la dificultat de conèixer els aspectes constructius més destacats. Tot i la seva exclusió, algunes edificacions no existents s'han agafat com a referència en el tractament d'alguns aspectes tipològics i constructius.

L'opció de l'estudi de *la indústria tèxtil* en front d'altres activitats és deguda a que aquesta és la més representativa i podríem dir que el paradigma de la industrialització catalana dels segles XVIII (fàbriques d'indianes), i XIX, tal com confirmen els diferents estudis històrics sobre el tema (veure bibliografia), així com el legat edificatori que ens ha quedat.

Aquesta darrera afirmació està avalada pel fet que la mostra d'edificacions existent supera àmpliament qualsevol de les d'altres activitats, tan en nombre com, generalment, en grandària, degut precisament a que en el segle XIX la indústria tèxtil va tenir un desenvolupament molt important, amb un volum econòmic molt per sobre de qualsevol altre activitat industrial

Per altre part es pot afirmar amb claretat que en la indústria tèxtil s'hi veuen reflectides gairebé totes les tipologies edificatòries que apareixen en el període estudiat, a diferència d'altres activitats en les quals solament trobem l'adopció d'alguns d'aquests tipus (un exemple són les indústries del vi i del cava, on predominen els edificis de planta baixa). Es constata també que, malgrat les diferents característiques edificatòries derivades de l'adaptació a l'activitat, la majoria de les edificacions industrials tenen un model similar en les de la indústria tèxtil. Les farineres, els cellers (exclosa la part soterrada d'emmagatzematge de vi i cava), les adoberies, les indústries del suro, els molins paperers, les centrals hidroelèctriques, els escorxadors i altres activitats, utilitzen tipus constructius també utilitzats en la indústria tèxtil, amb les adequacions funcionals necessàries en cada cas.

La delimitació del període a estudiar s'ha fet, com ja s'ha esmentat anteriorment, a partir dels moments en que hi ha un canvi en la concepció dels sistemes constructius i en les tecnologies utilitzades, els quals coincideixen amb l'inici de la industrialització i amb l'adopció del formigó en la construcció dels edificis industrials.

Les dates d'inici i final de l'estudi s'han concretat a mesura que s'ha anat aprofundint en el tema, fent-les coincidir finalment amb dos edificis representatius de l'inici i el final del període: La fàbrica Miralda o dels Panyos, de 1818, i el conjunt industrial de Can Vegueria, construït entre 1920 i 1925. El primer, tot i que la tecnologia utilitzada és encara la pròpia del període anterior, mostra una concepció del tipus edificatori i constructiu més propera a les edificacions de les primeres etapes del període industrial que a la de les manufactures de principis de segle.

En el cas de Can Vegueria, trobem un model d'utilització de tècniques constructives pròpies de l'última etapa del període (columnes de ferro colat i voltes de maó) en un moment en què s'introdueixen noves tècniques constructives (formigó i perfils laminats) i s'inicia una etapa d'influència de noves tendències arquitectòniques (període eclèctic caracteritzat per la imitació d'estils del passat i per l'inici del racionalisme).

En relació al punt anterior cal aclarir que, tot i que alguns autors han fixat la data de 1832 (en la qual es construeix la fàbrica Bonaplata, la primera que utilitza la màquina de vapor) com la de l'inici de la industrialització, a efectes del present estudi, basat en tipus edificatòris i constructius, s'ha preferit retrocedir uns anys a fi d'incloure algunes edificacions que participen de les característiques del període, i més tenint en compte que la fàbrica Bonaplata va ser destruïda i no ens pot servir com a model de referència.

En relació a *l'àmbit territorial* on es va desenvolupar la indústria tèxtil al segle XIX podem afirmar que un dels focus d'industrialització més importants d'Europa va ser Catalunya, amb una forta concentració a la zona costanera propera a Barcelona, al Vallès i als eixos dels rius Llobregat, Cardener, Ter i els seus afluents.

Ja s'ha comentat anteriorment que des de finals del segle XVIII i durant el segle XIX Catalunya va viure una època de forta industrialització, amb una proliferació d'edificacions i complexos fabrils dedicats a la producció de matèries derivades de la indústria tèxtil (fil i draps, amb totes

les activitats implícites: filatura, tissage, tintat). En realitat, el fenomen no va abarcar tot l'àmbit territorial del Principat, sinó que es va desenvolupar en unes zones determinades.

En el segle XVIII la major part de la producció es va concentrar a la ciutat de Barcelona, en les viles properes i en algunes ciutats de la costa, les quals tenien ports per transportar les mercaderies, tot i que també existia un petit mercat de producció i comerç en d'altres viles (Sabadell, Terrassa, Manresa, Esparreguera, Igualada).

No és fins ben entrat el segle XIX que les indústries s'estableixen al costat de les conques dels rius més importants (Llobregat, Cardener, Ter, Anoia i els seus afluents), fenomen motivat per la recerca de fonts d'energia barates (l'aigua); per la millora de les comunicacions, amb la construcció de les línies de ferrocarril i l'arranjament de carreteres, i per l'allunyament de les zones on comencen a produir-se fenòmens de conflictivitat laboral.

Tot i l'expansió industrial, dins de Catalunya van quedar zones on no va arribar aquesta influència o bé va ser molt més petita, com són les terres de Ponent i del sud i les zones de muntanya.

La mostra estudiada abarca tot el territori de Catalunya, tot i que la selecció realitzada està centrada en les àrees més industrialitzades.

Finalment, en la delimitació de la mostra, s'ha escollit, dins el ventall d'edificacions que integren els complexos fabrils, les corresponents als *edificis que contenen la maquinària que elabora els productes, així com alguns magatzems i tallers* que tenen característiques constructives similars als anteriors, i s'han exclòs les destinades a altres usos, com les sales de calderes i màquines de vapor, edificis contenidors de les turbines, oficines i d'altres.

Les edificacions destinades directament a la producció representen gairebé el total de la superfície edificada, restant un petit percentatge ocupat per petites construccions destinades a albergar els processos i la maquinària productora d'energia i tallers de petites dimensions. S'ha desestimat la inclusió d'aquestes edificacions en l'estudi perquè, amb molt poques excepcions (com el cas del vapor Aymerich, Amat i Jover), són edificis de caire més "domèstic", entès en el sentit que es resolen amb una tecnologia similar a la dels habitatges i petits edificis de l'època (parets de càrrega, jàsseres, bigues de fusta o acer i revoltó) i totalment diferents de la resta.

Per altre part, a l'interior dels complexos fabrils, les edificacions tenen diferents jerarquies o graus d'importància i representativitat. L'edifici o edificis en els quals es desenvolupa l'activitat productiva més destacada (que són els que normalment contenen la maquinària) tenen un volum i unes característiques formals que els fan destacar per sobre de les altres edificacions, a més de ser els més representatius del conjunt.

Metodologia.

La mostra d'indústries que s'ha recopilat, excloent les edificacions anteriors a 1818 que s'analitzen com a antecedents a aquesta mostra, consta de 129 casos, d'entre els quals s'ha fet una tria i s'han estudiat 103 complexes fabrils, amb un total de 270 edificacions analitzades. S'han exclòs d'aquesta mostra les edificacions que ja no existeixen, encara que algunes s'han pres com a referència per alguns aspectes de l'estudi. El llistat de les indústries s'inclou al final d'aquesta introducció, mentre que el de les edificacions (a cada indústria s'han analitzat un o més edificis) està relacionat a l'annex I.

El procediment d'obtenció d'informació s'ha basat en la delimitació d'unes àrees d'estudi el més àmplies possible i en la possibilitat d'obtenció de dades "in situ". Una vegada delimitat l'àmbit geogràfic s'han obtingut els plànols d'emplaçament de les edificacions a través dels arxius d'organismes oficials (Comissió d'Urbanisme, Ajuntaments) i s'han realitzat visites a les edificacions, les quals han permès obtenir, en alguns casos, nova documentació gràfica i escrita, informació directa de l'edifici, així com també ampliar la mostra i l'àmbit territorial.

Com ja s'ha fet esment amb anterioritat, s'han desestimat aquelles edificacions complementàries de l'activitat industrial que tenien una concepció espacial i un sistema constructiu totalment diferent de les dels edificis concebuts per a la producció, i que estaven destinades a altres activitats (oficines, sales de calderes, sales de turbines, petits tallers, ...).

Cal destacar, com a aspecte rellevant en la fase d'informació, la dificultat que ha representat l'obtenció de les dates de construcció i de reforma de moltes edificacions, sobretot les emplaçades en zones rurals, en les quals no hi havia un control municipal de les obres que es realitzaven a les colònies industrials.

No ha passat el mateix amb les edificacions situades en nuclis de població importants, els arxius municipals dels quals han permès fer un seguiment bastant exhaustiu de les dates de construcció i de reforma de les edificacions.

Tot i aquestes dificultats, s'han pogut obtenir les dates de construcció de la majoria d'edificacions estudiades. Fora dels nuclis de població han sigut estudis locals o zonals els que han permès l'obtenció de la documentació buscada, a més de treballs centrats en les colònies industrials.

Una vegada recollida la informació de les diferents edificacions, s'ha sistematitzat en un model de fitxa que ha servit per a ordenar les dades (Es mostren a l'annex IV). Paral·lelament als treballs de camp i a l'ordenació de la informació, s'ha treballat en la recollida de dades bibliogràfiques i d'arxiu. Amb totes les dades que s'han pogut obtenir s'han grafiat plànols, a escala 1/500 de les diferents indústries i s'han elaborat uns gràfics que relacionen aspectes diferents de les dades obtingudes.

El conjunt d'informació recopilada en la recerca bibliogràfica, el treball de camp i la seva sistematització posterior és la que ha permès estructurar l'estudi, a partir del qual s'han extret unes conclusions finals sobre l'evolució i característiques d'aquests edificis.

Estructura de l'estudi.

L'estudi s'estructura en set capítols: els dos primers, més breus que els altres, estan dedicats a definir el context històric i tecnològic en el qual es van construir les edificacions; el tercer es dedica a l'ordenació de les edificacions dins el conjunt de cada indústria o complex fabril; el quart defineix els tipus edificatoris i fa un recorregut pels antecedents i factors que donen lloc a la seva configuració, i els capítols cinc i sis estudien els sistemes constructius utilitzats, en base a les dades obtingudes.

Al final de cada capítol hi ha un apartat en que s'exposen unes conclusions parcials relatives al capítol, les quals estableixen una relació entre els diferents apartats.

El capítol setè està format per les conclusions, que resumeixen el contingut de l'estudi i destaquen els seus aspectes més rellevants.

Finalment els annexos complementen el contingut de la tesi, subministrant les dades complementàries per a fer un seguiment més exhaustiu o per a clarificar alguns continguts.

Aquests annexos contenen la relació d'indústries i d'edificacions estudiats, ordenats segons les zones geogràfiques i amb la data de construcció (annex I); una relació dels fets històrics que poden haver tingut una major influència en el desenvolupament de la indústria tèxtil en el període estudiat (annex II); una relació de termes utilitzats en la indústria tèxtil (annex III), i un recull de les plantes i seccions de les edificacions i la sistematització de les dades de cadascuna en fitxes (annex IV).

Guia temàtica per a la consulta de l'estudi.

Aquest apartat pretén orientar al lector que vulgui entrar en la lectura del present estudi a partir d'un tema determinat o bé al que vulgui tenir una relació dels continguts dels diferents capítols.

En primer lloc, per a conèixer el context històric en el qual es van construir les edificacions estudiades, amb dades relatives als fets que van influir més directament en el desenvolupament de la indústria tèxtil, caldrà anar al capítol I i, si es vol, a l'annex 2, on hi ha una breu relació de fets històrics.

Per conèixer el context tecnològic, amb dades relatives als sistemes de producció i la tecnologia utilitzada, s'ha de consultar el capítol II. Es pot complementar amb l'annex III que conté una breu relació dels termes més utilitzats en la indústria tèxtil i el seu significat, així com un gràfic esquemàtic dels processos de producció en aquesta indústria.

L'organització de les edificacions en una indústria o complex fabril, les seves formes d'implantació sobre el terreny i els models de creixement ho tenim analitzat al capítol III.

Tots els continguts referents a les tipologies edificatòries aparegudes al llarg del període de temps estudiat es contemplen al capítol IV.

Dins aquest capítol, si volem tenir una visió dels models i dels factors que van influir en la configuració dels edificis de la indústria del segle XIX, anirem a l'apartat IV.1.

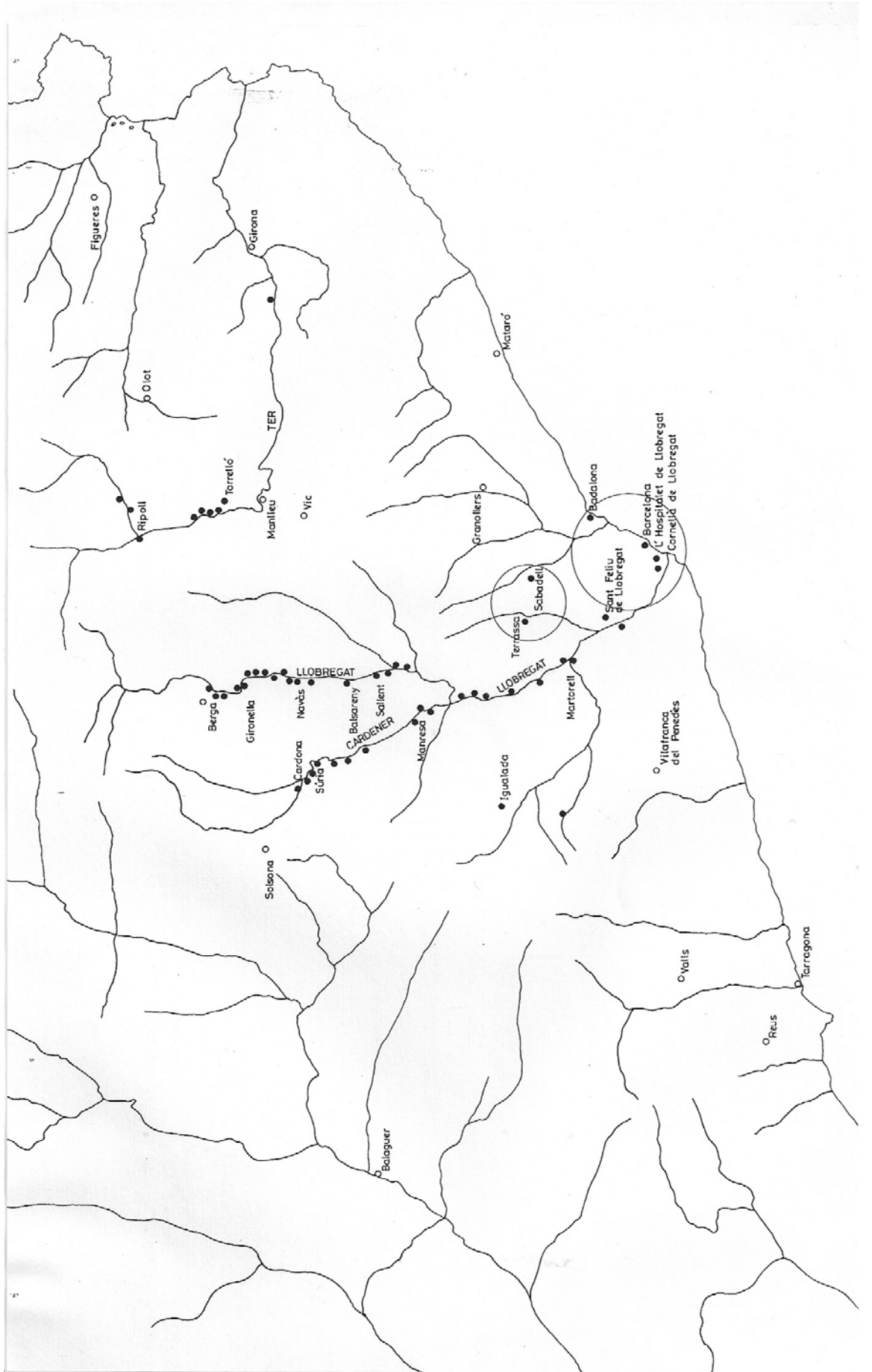
Si el que volem és conèixer els tipus edificatoris existents i les seves característiques, podem passar a l'apartat IV.2.

Els continguts relatius als sistemes constructius utilitzats en les edificacions de la indústria tèxtil en l'època objecte d'estudi estan contemplats als capítols V i VI.

El capítol V conté les dades relatives a l'organització estructural de l'edifici, amb una primera anàlisi de conjunt a l'apartat V.1. i una segona diferenciada per elements constructius (fonaments, murs, pilars i columnes, jàsseres i arcs, trespols i estructures de coberta) a l'apartat V.2.

El capítol VI analitza els tancaments de les edificacions en base a les condicions de relació interior-exterior que han de complir (protecció de l'aigua i del pas del calor, il·luminació, ventilació) i d'envoltant interior de l'espai de producció (transmissió del so).

La informació dels diferents capítols es complementa amb les dades de l'annex IV, en el qual trobem els plànols, en planta i secció, de les edificacions estudiades i les fitxes de característiques d'aquestes edificacions. La consulta d'aquest annex clarifica moltes de les exposicions del text que s'acompanyen, entre parèntesi, d'exemples d'edificacions contingudes en ell.



Relació cronològica de complexos fabrils visitats.

Primera columna	Data d'inici de l'activitat
Segona columna	Nom de la fàbrica o indústria
Tercera columna	Localització
Quarta columna	Observacions

Àrea de Barcelona i poblacions de l'entorn (Barcelona, L'Hospitalet, Cornellà, Badalona)Període 1810-1862

1843	Fabra i Coats *	St. Andreu	
1845-46	El Vapor Vell de Sants	Sants	
1847-49	L'Espanya Industrial	Sants	Enderrocada
1851	Can Rosés	Cornellà de Llobregat	Nou edifici de 1892
v.1850	Ca l'Aranyó	Barcelona	Reformada el 1878

Període 1863-1876

1868-69	Fàbrica Batlló	Barcelona
---------	----------------	-----------

Període 1877-1888

1880	Fàbrica Batlló de Sants	Sants
------	-------------------------	-------

Període 1889-1909

1892	Fàbrica Tecla Sala	L'Hospitalet de Llobregat
1892	Can Rosés (nou complexe)	Cornellà de Llobregat
1895	La Sedeta.	Barcelona
1897	Can Suris	Cornellà de Llobregat
1901	Fàbrica Serra-Balet	Sants
1903	Fàbrica Godó i Trias *	L'Hospitalet de Llobregat
1907	Can Trinxet *	L'Hospitalet de Llobregat
1907	Can Vilumara	L'Hospitalet de Llobregat
1907	Can Giró o Can Casacuberta	Badalona

Període 1910-1925

1911	Fàbrica Casarramona	Barcelona
1916	Fàbrica Càtex	Barcelona
1920-25	Can Vegueria	Cornellà de Llobregat

Ciutats de Sabadell i TerrassaPeriode 1810-1862

1843	Cal Pissit.A	Sabadell	Reformada 1872/p.1910
1853	Cal Buxeda Vell	Sabadell	
1856	Ca la Daniela	Sabadell	Incendiada i reformada
1857	Vapor Gran	Terrassa	

Periode 1863-1876

1863	Cal Badia	Sabadell	
1876	Fàbrica Pont, Aurell, Armengol	Terrassa	Ampliació

Periode 1877-1888

1877	Cal Vila i Fusté	Sabadell	Sols queda 1 nau
e.1880	Cal Codina	Sabadell	
1881	Vapor Galí	Terrassa	
e.1884	Vapor Llonch	Sabadell	
1884	Cal Marcet	Sabadell	
e.1887	Cal Quadras	Sabadell	
1888	Vapor Ventalló	Terrassa	

Periode 1889-1909

1894	Cal Molins	Sabadell	
1899	Fàbrica Albinyana Ribas	Terrassa	
p.1899	Vapor Ros	Terrassa	
1904	Vapor Sala	Terrassa	
1907	Vapor Aymerich, Amat i Jover	Terrassa	
1907	Fàbrica Albinyana-Ribas	Terrassa	Reforma d'edifici

Periode 1910-1925

1910.12	Cal Ribera i Cusidó	Sabadell	
1912	Cal Sampere	Sabadell	
1914-17	Vapor Amat	Terrassa	Ampliació
1916	Fàbrica Font-Batallé	Terrassa	
1920	Fàbrica Marcet i Poal	Terrassa	
1920	L'Espanya Industrial	Sabadell	

No datat

	Fàbrica Roca i Pous	Terrassa	
--	---------------------	----------	--

Vessants dels rius Llobregat, Cardener, Ter i AnoiaPeriode 1810-1862

1818	Fàbrica del riu	Navarcles (Llobregat)	
1820	Fàbrica Miralda (els Panyos)	Manresa (Cardener)	
1835	Fàbrica La Vermella	Manresa (Cardener)	Reformada totalment
e.1841	Fàbrica Torres i Amat	Sallent (Llobregat)	Primera edificació
1842	Fàbrica Solervicens	Sallent (Llobregat)	Ampliada i reformada
1842	La Igualadina Cotonera	Igualada (Anoia)	
1852	Fàbrica del Pont	Navarcles (Llobregat)	
1854	Can Bros	Martorell (Llobregat)	
1855	Fàbrica La Blanca	Manresa (Cardener)	
1854-56	Fàbrica Borràs	St. Joan Vilatorrada (C.)	
1853-60	Fàbrica Burés	St. Joan Vilatorrada (C.)	
1858	Can Rosal	Berga (Llobregat)	Primera fàbrica
1860	Fàbrica Gallifa	St. Joan Vilatorrada (C.)	
1860.62	La Bauma	Castellbell i El Vilar (Ll.)	
1862	Fàbrica del Salt	Manresa	

Periode 1863-1876

1869	Colònia La Rabeia	Balsareny (Llobregat)	
1870	Fàbrica Borràs	Castellbell i El Vilar (Ll.)	Ampliada posteriorment
1871	Colònia Viladomiu Vell	Gironella (Llobregat)	Reformada el 1897
1872	Fàbrica de El Guix	Manresa	
1873-74	L'Ametlla de Merola	Puig-Reig (Llobregat)	
1874-76	Colònia Burés	Castellbell i El Vilar (Ll.)	
1875	L'Ametlla de Casserres	Casserres de Berguedà (Ll.)	
1875	Colònia Antius	Callús (Cardener)	Reconstruïda el 1899
e.1876	Can Sedó	Esparreguera (Llobregat)	
a.1877	Palà de Torruella	Navàs (Cardener)	

Periode 1877-1888

1877	Colònia Vilaseca	St. Vicenç de Torelló (Ter)	
1878	Fàbrica La Plantada	Cardona (Cardener)	
1879	Fàbrica La Costa	Cardona (Cardener)	
1880	Colònia Pons	Puig-Reig (Llobregat)	
1880-84	Viladomiu Nou	Gironella (Llobregat)	
1881	Fàbrica de Ca l'Olivé	St. Quintí de Mediona (Anoia)	
1883	Fàbrica de El Cortès	Callús (Cardener)	
p.1886	Can Marçal	Puig-Reig (Llobregat)	
1885-90	Cal Sala	Sallent (Llobregat)	

Periode 1889-1909

1890	Colònia El Guixaró	Casserres de Berguedà (Ll.)
1890.91	Colònia Güell	Sta. Coloma de Cervelló (Ll.)
1890-92	Sederia Balcells	Manresa (Cardener)
1892	Colònia Borgonyà	St. Vicenç Torelló (Ter)
1893	Fàbrica Bertrand i Serra *	Manresa
p.1893	Cal Bassacs	Gironella (Llobregat)
1895	Colònia Soldevila	Balsareny (Llobregat)
1895	La Farga de Bebié	Les Lloses (Ter)
1897	Colònia La Plana	Avià (Llobregat)
1897	Cal Boier	Igualada (Anoia)
1898	Ca l'Abadal	Súria (Cardener)
1898	Fàbrica Nova de Callús	Callús (Cardener)
f.s.XIX	Fàbrica del Molí	Balsareny
f.s.XIX	F. del Pont de Cabrianes	St. Fruitós de Bages (Ll.)

Periode 1899-1909

1899	El Paperer	Cardona (Cardener)	
1901	Can Vidal	Puig-Reig (Llobregat)	
1901	Colònia Llaudet	St. Joan de les Abadesses (Ter)	Reformada
1903	Colònia Valls	Navàs (Cardener)	
1903-05	Cal Manen	Puig-Reig (Llobregat)	
v.1906	Manufactures Berenguer	Cabrianes-Sallent (Llobregat)	

Periode 1910-1925

1910-20	Cal Boier	Igualada
1915	Colònia Imbern	Orís (Ter)
1916	Colònia Bonmatí	St. Julià de Llor i Bonmatí (Ter)

No datat

Colònia Jordana	St. Joan de les Abadesses (Ter)
-----------------	---------------------------------

Abreviacions	e.	A l'entorn de l'any ...
	a.	Anterior a l'any ...
	p.	Posterior a l'any ...
	f.s.	Finals del segle ...
	*	No visitada per l'interior

I. Influència de l'evolució de les activitats industrials en els espais de producció al Principat de Catalunya des de mitjans del segle XVIII als inicis del segle XX

1. Les activitats manufactureres al segle XVIII. L'evolució en l'organització del treball i els espais de producció.

El segle XVIII es caracteritza, entre d'altres coses, per un fort augment demogràfic a tot Europa; un increment del comerç i de l'intercanvi de productes, afavorit per l'explotació de les

colònies, així com per l'inici d'una etapa de progrés tecnològic, que s'accentuarà al segle següent. Aquests i altres factors són els que incideixen en un inici de canvi dels sistemes de producció i d'organització del treball que a Catalunya comencen a la segona meitat de segle, època tardana si ho comparem amb Anglaterra, la qual es troba a l'avantguarda de la industrialització europea.

Durant la primera meitat del segle XVIII, les activitats de transformació de les matèries primeres per a l'obtenció de productes alimentaris, eines, roba o altres transformats, són una continuació de les maneres de fer tradicionals i estan sota el sistema gremial d'organització del treball. Aquestes activitats es realitzen amb processos manuals i de manera molt dispersa. A les ciutats, els artesans, agrupats corporativament en gremis, realitzen la seva activitat al taller, que ocupa part o la totalitat de la planta baixa de l'habitatge.

Als pobles l'espai artesanal té les mateixes característiques, i l'activitat de transformació es simultaneja amb l'activitat agrícola. Això porta també a que, donada la poca extensió dels mercats de venda dels productes i la seva elaboració per part de la mateixa unitat familiar que els consumeix, el pes de la manufactura en el camp sigui petit.

Un exemple del sistema organitzatiu el tenim en el cas de la transformació de la llana en draps. *"El paraire hi exercia un paper d'empresari i de directiu, atès que controlava la llana des de la seva compra fins al seu aprést i comercialització. Després de les operacions prèvies de seleccionar, batre, cardar, pentinar i filar la llana, els teixidors s'encarregaven de teixir el drap segons les condicions tècniques reclamades per a cada qualitat; seguidament el drap cru passava a mans del paraire, que s'encarregava de netejar-lo d'impureses, adobar-lo amb terra de molí, rentar-lo i estirar-lo, operacions que hom feia en el molí draper, cardar-lo i abaixar-lo abans de lliurar-lo al tintorer, que li donava el tint; després el drap era estirat en els tiradors i podia passar al darrer control a la casa gremial. Els processos de neteja i teixit eren executats generalment per individus dins del mateix habitatge o en petits tallers, que després lliuraven els draps al paraire a canvi d'un pagament per la feina realitzada. Ja en el molí es realitzaven les feines d'acabat."*(1)

Altres productes realitzaven tot el procés en un mateix edifici, com en el cas de les adoberies de pells o els molins paperers i fariners.

A part de la forta organització gremial, el mercat d'adquisició i venda de matèries era reduït, sovint limitat a petites botigues pròpies d'abast, i no hi havia una concentració de capital a gran escala que permetés muntar grans centres de producció. Els mercaders que podien constituïen petites societats per a fundar fàbriques amb un nombre reduït de menestrals a sou.

Amb aquesta organització productiva, les edificacions que s'utilitzen per a la transformació de productes artesanals son molt similars als habitatges o n'ocupen una part. A les ciutats l'activitat es realitza a les plantes baixes dels habitatges, en tallers que poden ocupar una o varies parcel·les.

A les rodalies de les poblacions o en lloc aïllats, ens trobem els molins. La major part d'aquests, siguin fariners, paperers, de draps, o d'altre tipus, tenen l'estructura dels habitatges rurals aïllats, amb o sense l'espai familiar habitable dels propietaris o encarregats.

És ja entrat el segle XVIII que *"apareix la manufactura: la coordinació d'obres especialitzats en les diferents fases de la transformació d'un sol producte establerta a nivell físic en un únic edifici per un mateix capital. Definida d'aquesta manera, la manufactura no es diferencia de la indústria artesana, en un moment inicial, sinó pel nombre més gran de treballadors ocupats simultàniament pel mateix capital. L'únic fet que s'hauria produït hauria estat l'ampliació del taller del mestre gremial."* (2)

En les ciutats, i concretament a Barcelona i rodalies (Sant Andreu de Palomar, Sant Martí de Provençals), les primeres manufactures que inicien un canvi en l'escala productiva son les fàbriques d'indianes. Les indianes constituïen una tècnica d'estampació de teixits amb motlles de fusta. La primera de què es té notícia és la fundada, el 1738, per Esteve Canals i Antoni Serra.

Tot i aquests primers passos en la concentració de la producció, *"les primeres i grans manufactures coincidien amb petits tallers i treballadors a domicili. Ens trobem en una fase preliminar de la nostra industrialització, en què aquesta no incideix encara en el terreny arquitectònic"*(3). El taller d'estampat, *"que no fa res més que concentrar dos, tres o quatre tallers gremials sota l'autoritat d'un sol capital, es presenta també com a sumatori de dues, tres o quatre cases artesanes, sense que aquesta aglutinació comporti un canvi qualitatiu en l'organització de l'edifici"* (4)

Cap a la segona meitat de segle l'activitat productiva, sobretot a la indústria tèxtil, s'incrementa. Com a dades significatives tenim que a Barcelona, el 1763, hi havia nou fàbriques d'estampats amb un total de 335 telers i l'any 1768 el nombre de manufactures era de 22, amb un total de 1017 telers. Paral·lelament, a d'altres poblacions de Catalunya, com a Sabadell i Terrassa, també hi ha un increment de la indústria de transformació de la llana, el cotó, el lli i el cànem.

Una data important de canvi en les estructures econòmiques del Principat, sobretot en l'ampliació del mercat comercial, és la de 1778. *"L'any 1778 el rei Carles III va abolir la prohibició que pesava sobre les terres de l'antiga corona d'Aragó de comerciar amb Amèrica. Aquest és el punt de partida del redreçament econòmic de Catalunya"* (5). Aquesta mesura no fa més que potenciar una activitat manufacturera i un comerç que ja existeix i que es troba en fase d'expansió.

"Al mitjan dels anys 80, les manufactures de seda, cotó i llana assolien un auge considerable i havien incorporat successius avançaments tècnics."(6). Hi ha una importació de maquinària anglesa (màquines de filar), així com un augment dels avenços tecnològics.

En aquests anys i fins a les convulsions de la Guerra Gran (7), a la ciutat de Barcelona apareix un nou tipus edificatòri, la fàbrica urbana de pisos, fruit de la necessitat de reunir el major nombre possible de maquinària i treballadors en un espai únic. La dinamització del mercat que ha portat a un increment de la producció comporta també un major control de la qualitat del producte i dels períodes d'adquisició, emmagatzematge i entrega de les matèries. Al nou empresari li és millor concentrar tot el procés productiu que no pas tenir-lo dispers en tallers i obradors.

Cap a finals de segle, la Guerra Gran (1793-97) i l'enfrontament d'Espanya amb la Gran Bretanya (1797-1808), que comporta un descens del comerç amb les colònies, frenen l'activitat manufacturera. A continuació, la Guerra del Francès (1808-1814) i la independència de les colònies americanes, contribuiran a que aquesta activitat no torni a agafar força fins a finals del primer quart del segle XIX.

NOTES:

(1) Gran Enciclopèdia Catalana. Drap.

(2) José Angel Sanz, Josep Giner. L'arquitectura de la indústria a Catalunya en els segles XVIII i XIX.

Publicacions de l'ETSAV. 1984, pàg. 8.

(3) J. Corredor-Matheos, Josep M^a Montaner. Arquitectura industrial a Catalunya - Del 1732 al 1929 -. Barcelona. 1984, pàg. 17-18.

(4) J. Angel Sanz, Josep Giner, op. cit., 1984, pàg. 19.

(5) Albert Vila i Lusilla. Literatura catalana. Barcelona. 1976, pàg. 63.

(6) J. Corredor-Matheos, Josep M^a Montaner, op. cit., 1984, pàg. 18.

(7) Guerra Gran: "Conflicte bèl.líc (1793-95) sorgit entre el govern de Carles IV d'Espanya i el de la República Francesa creat per la revolució." Gran Enciclopèdia Catalana.

2. Els canvis en la organització del treball i la seva influència en la configuració dels edificis de la indústria manufacturera.

A principis del segle XIX, sobretot després de la Guerra del Francès, la figura del fabricant, que reuneix els treballadors en un sol edifici i que ja havia començat a agafar importància a finals del segle passat, desplaça a la del paraire, el qual va per les cases a buscar el treball realitzat als obradors. Tanmateix, la contractació del treball fet a les cases encara tindrà una llarga pervivència, sobretot al camp, però es veurà reduït progressivament a nivells de producció cada cop més baixos si ho comparem amb les indústries.

Aquest canvi en l'organització del treball és un fet important en la configuració dels espais productius i comporta la construcció d'edificis destinats a la producció, ja sigui de forma exclusiva o incloent l'habitatge del propietari o encarregat, però ja com un espai i un ús secundaris.

Un primer model urbà d'aquest tipus d'edifi, la fàbrica de pisos, ja apareix a finals del segle passat a Barcelona i continua repetint-se o ampliant-se a la primera meitat d'aquest segle.

A poblacions més petites es produeix el mateix fenomen de concentració productiva, però el model edificatori és totalment diferent. En aquests llocs, a més del fenomen d'agrupació de tallers, es produeix un desplaçament de les activitats cap a l'extrarradi de les poblacions. En aquest darrer cas el model s'agafa dels molins existents a les vores de rius o canals, que aprofitaven l'aigua per a l'elaboració dels productes i com a força motriu de la primitiva maquinària. També veiem que en aquests llocs les manufactures, a més de situar-se a prop de corrents d'aigua i a tocar de les edificacions (Ripoll, Sallent), en alguns casos estan força separades dels nuclis.

Però no és fins l'any 1832, data de construcció de la fàbrica Bonaplata a Barcelona, que comença la primera mecanització important del procés productiu. Aquesta és la primera que introdueix la màquina de vapor, la qual genera l'energia necessària per a moure la maquinària productiva, en aquest cas ambdues importades d'Anglaterra. Aquesta data la recullen diferents autors com a representativa de l'inici de la industrialització al Principat.

En el seu estudi sobre l'evolució de l'arquitectura industrial i les formes de treball, J.A. Sanz i Josep Giner descriuen clarament els grans períodes que marquen aquesta evolució, amb l'any 1832 com a fita important : *"L'arquitectura de la indústria s'ha d'inscriure dintre de dos grans cicles: el primer de 1714 a 1832, l'època manufacturera; el segon, de 1832 a 1900, l'època de la gran indústria".*(8)

Per altre part, ells mateixos fan referència a d'altres autors per ratificar aquest punt de partida de la industrialització, quan diuen: *"A Catalunya, aquesta situació propiament fabril s'inaugura sobre el 1830, com ha estudiat amb brillantor Miquel Izard a la seva tesi. L'efecte més evident d'aquesta nova situació és la incorporació de la maquinària al procés de producció: la màquina-eina i la màquina motora (la màquina de vapor)"* (9)

Tenim una data significativa, la de 1832, per establir l'inici de la industrialització i, conseqüentment, de la construcció de les primeres edificacions per a la indústria. Tanmateix, amb anterioritat a aquesta data ja apareixen algunes grans edificacions on es concentra la producció i el treball, com per exemple la fàbrica Miralda de Manresa, construïda l'any 1818, la fàbrica del Riu de Navarcles o bé la fàbrica Vella de Sallent. (10)

És també en el període dels anys trenta que es comença a utilitzar la força del vapor en la majoria de tallers i indústries situades en nuclis de població, ja sigui com a força per a moure la maquinària de producció del propietari de la màquina o ja sigui per a extreure'n un rendiment directe, llogant-la a d'altres empreses que realitzen alguns dels processos de la indústria tèxtil.

Globalment podem afirmar que l'increment de la producció, els canvis en l'organització comercial i del treball i l'avenç tecnològic porten a l'aparició d'un nou tipus d'edifici destinat a la indústria, el qual anirà configurant-se i evolucionant a través de tot el segle XIX, i coexistent amb altres tipus edificatòris d'origen més tardà. Aquests nous edificis es caracteritzen per presentar un volum simple, amb planta rectangular, varies plantes d'alçària, una o varies fileres de columnes interiors que deixen el màxim espai lliure d'obstacles possible i amb un gran nombre d'obertures als murs laterals per a aconseguir el major grau d'il·luminació per a l'activitat interior.

Simultàniament amb aquest tipus edificatòri o amb pocs anys de diferència, s'incorpora a les tipologies de la indústria tèxtil l'edifici rectangular de planta baixa i sense columnes, cobert per encavallades, que s'utilitza com a edifici de serveis a l'edifici de varies plantes (per a magatzem o taller) o bé com a naus per a llogar conjuntament amb l'energia del vapor.

NOTES:

(8) José Angel Sanz, Josep Giner. L'arquitectura de la indústria a Catalunya en els segles XVIII i XIX. Publicacions de l'ETSAV. 1984, pàg. 9.

(9) J. Angel Sanz, Josep Giner, op. cit., 1984, pàg. 8.

(10) Iniciarem l'estudi l'any 1818 per tal com algunes grans indústries manufactureres son importants per comprendre la transformació i evolució dels edificis industrials de principis de segle.

3. L'expansió i consolidació de la indústria tèxtil dins el context socio-econòmic del segle XIX.

El procés d'expansió industrial, en un primer període, no es veu afavorit per la situació econòmica i social del moment. La inestabilitat política i social, de la qual la primera guerra carlina (1833-1840) n'és una conseqüència, és la principal causa d'aquest fre en una plena industrialització. Aquest fenomen és recollit per diferents autors, els quals coincideixen en les dates aproximades de canvis en la conjuntura econòmica:

- *"A partir de 1832, i arran de les mesures proteccionistes, es pot notar un petit augment dels mitjans de producció, un augment considerable dels bens produïts i el desenvolupament del procés de mecanització de la filatura, un procés que amb tot de problemes -entre els quals les carlinades (11) són prou significatives- continuarà fins el 1862"* (12)

- *"A partir de 1854, Barcelona aprofitarà la conjuntura favorable que li ofereix el desplegament de l'economia mundial i iniciarà un més ràpid creixement econòmic i demogràfic. El mateix any 1854 s'enderrocaran les muralles i el 1859 s'aprovarà el pla d'eixample projectat per Cerdà"* (13)

Entre 1856 i 1858 hi ha una forta crisi econòmica motivada per l'important deute assolit per l'Estat amb les lluites a les colònies, que vol solucionar amb una presió fiscal més forta sobre les indústries i que comporta una disminució de les exportacions a aquestes colònies.

Per altra part, malgrat els factors polítics i econòmics adversos, el procés d'industrialització continua i *"entre 1832 i 1861 s'aconsegueix una gairebé total mecanització de la filatura, encara que amb un desfasament en relació als països avançats"* (14)

La crisi econòmica originada amb les lluites de la independència de les colònies americanes, la feblesa de la indústria cotonera derivada de la manca de matèries primeres i les guerres carlines, son un dels continus obstacles que moderen la creixent expansió industrial. Per contra, els continus avenços tecnològics i la creació d'infraestructures en tot el territori, així com un comerç colonial que, malgrat els alts i baixos, sempre es manté viu, son els principals factors que impulsen el creixement industrial.

Com a exemples d'aquesta activitat tenim la introducció del vapor a Terrassa l'any 1833 i a Sabadell el 1839 (15), la inauguració de la línia fèrria Barcelona-Mataró l'any 1848 i la línia Barcelona-Saragossa el 1859 (16)

El període que va de l'any 1861 a 1865 té una forta influència en l'activitat industrial. Té lloc la guerra de cessessió nordamericana, que comporta un descents de la importació del cotó (període anomenat de la fam del cotó). És en aquest període que les fàbriques de Sabadell i Terrassa incrementen la seva producció de filats i teixits de llana i disminueix la dels productes derivats del cotó.

Entre els anys 1872 i 1876 encara la tercera guerra carlina porta inestabilitat al país i l'aïllament d'algunes poblacions de l'interior, que tenen dificultat per a l'obtenció de matèries primeres i per a portar els productes fins als ports o altres mercats.

Acabades les guerres carlines, l'any 1876 s'inicia el període conegut com "la febre d'or", que durarà fins l'any 1886. Aquest està caracteritzat per un important augment de les inversions en la indústria tèxtil, afavorides per mesures proteccionistes i per una certa estabilitat social dins el país. Un altre factor important en l'augment de l'activitat és la crisi que es viu en alguns països europeus en els anys 1884 a 1887, la qual afecta positivament el Principat, amb l'augment de l'exportació cap a aquest continent.

Un dels elements que més incideixen en aquesta crisi és l'aparició de la filoxera, l'any 1865, a França, que destrossa les vinyes de l'estat veí. En aquests anys Catalunya exporta gran quantitat de ví, amb un creixement de la riquesa interna i un major consum, afavorint la compra de tot tipus de productes manufacturats.

Com a mostra significativa de l'evolució del tèxtil tenim les dades sobre el nombre de pues i telers dels anys 1856 a 1900 a Sabadell i Terrassa. Mentre l'any 1856 hi ha 20.950 pues mecàniques, el 1895 n'hi ha 132.052 i l'any 1900, 99.172. En relació al nombre de telers, l'any 1860 n'hi ha 11, l'any 1895 n'existeixen 2.296, i el 1900, 1.653. Podem apreciar un increment constant fins a l'any 1895 i després una baixada que porta a una posterior estabilització.(17)

També és en aquest període que es creen un gran nombre d'indústries i *"a partir de la segona meitat del segle XIX les colònies fabrils s'estendran per totes les conques dels rius, i especialment les del Ter, el Llobregat i el Cardener"* (18)

Per altre part augmenta la adopció de nous tipus edificatoris, derivats de l'evolució tecnològica i productiva: L'edifici de planta rectangular, amb una de les dimensions força major que l'altre, de planta baixa i amb una o varies files de pilars i il.luminació a través d'obertures situades als murs laterals, i l'edificació rectangular, sense una dimensió significativament més important que l'altre, de planta baixa, gran nombre de files de pilars i il.luminació zenital.

Al darrer terç del segle XIX, la tendència general de l'activitat productiva fa que es concentri la producció en grans empreses i disminueixi la incidència econòmica de les petites indústries: *"Les grans crisis mundials que s'inicien el 1873 i la pèrdua de les colònies el 1898 potenciaran la reestructuració i concentració de la producció en empreses cada vegada més grans amb vocació de monopoli"*(19)

En tot aquest període ja s'han posat les bases de la nova indústria. Malgrat la pèrdua de Cuba el 1898, l'última de les colònies americanes, i la inestabilitat social del primer terç del segle XX, el tèxtil català continuarà essent prou potent dins el panorama europeu.

NOTES:

(11) Les carlinades van ser les lluites de successió al tron d'Espanya entre els absolutistes, partidaris de Carles de Borbó, i els lliberals. Les Guerres Carlines van tenir lloc en els períodes 1833-39, 1846-49 i 1872-76.

(12) José Angel Sanz, Josep Giner. L'arquitectura de la indústria a Catalunya en els segles XVIII i XIX. Publicacions de l'ETSAV. 1984, pàg. 21.

(13) Albert Garcia, Manuel Guàrdia. op. cit., pàg. 76.

I. Influència de l'evolució de les activitats industrials en els espais e producció al Principat de Catalunya des de mitjans del segle XVIII als inicis del segle XX

- (14) J. Corredor-Matheos, Josep M^a Montaner. Arquitectura industrial a Catalunya - Del 1732 al 1929 -. Barcelona. 1984, pàg. 25.
- (15) "L'any 1833 s'introdueix el vapor a Terrassa i el 1839 a Sabadell". Gran Enciclopèdia Catalana. Llana.
- (16) "L'any 1848 s'inaugura la línia fèrria Barcelona-Mataró, el 1856 s'obre la primera via del tren Barcelona-Martorell, i el 1859 la línia Barcelona-Saragossa". Àngel Calvo Calvo. Les transformacions del sistema de transport al Baix Llobregat -segles XVIII i XIX-. Dins el recull d'articles "El pas de la societat agrària a la industrial al Baix Llobregat". Centre d'Estudis Comarcals del Baix Llobregat. Montserrat, 1995. pàg. 674.
- (17) Jordi Nadal, Jordi Maluquer. Catalunya, la fàbrica d'Espanya. Un segle d'industrialització catalana. 1833-1936. Barcelona, 1985. pàg. 70.
- (18) J. Angel Sanz Josep Giner, op. cit., 1984, pàg. 23.
- (19) J. Angel Sanz Josep Giner, op. cit., 1984, pàg. 9.

4. Els períodes més significatius en l'evolució de la indústria tèxtil.

En els capítols precedents s'ha fet un recorregut pels fenòmens econòmics i socials de la Catalunya dels segles XVIII i XIX. Tot i l'existència de dates significatives en l'evolució de l'activitat industrial, aquestes no han representat uns moments de canvi sobtat, sinò que les conseqüències dels fenòmens que s'han produït venen atemperades, retrassades o fins i tot contradites per altres factors incidents en la complexa evolució de l'activitat productiva.

Tot això implica que establir uns inicis i finals de períodes que marquin diferents etapes evolutives no es pot fer des d'unes dates concretes, sinó des d'un espai de temps de transició o canvi. De totes maneres, com a instrument d'estudi de l'evolució cronològica dels diferents aspectes que es consideraran de l'arquitectura industrial es fixen aquests períodes, però sempre amb la consideració que l'evolució que es realitza és contínua i sense salts que comportin un trencament en aquesta evolució.

Els períodes que s'estableixen comencen i acaben en anys significatius per a la indústria tèxtil i marquen inflexions en la seva evolució.

- Període anterior a 1818. Època manufacturera.

L'any 1818 es construeix la fàbrica Miralda, que representa un canvi i un referent en els tipus edificatòris estudiats. Malgrat que l'inici de la industrialització es pot considerar que comença l'any 1832 amb la instal·lació de la primera màquina de vapor al Principat i els sistemes "moderns" de transmissió, el canvi en la concepció de les edificacions que s'aprecia en la fàbrica Miralda obliga a incloure-la en el present estudi. Les edificacions anteriors a aquesta data no s'inclouen en el nucli del treball i aquí es tractaran més com a referència i punt de partida de la configuració dels edificis posteriors.

- Període de 1818 a 1862.

En aquests anys es produeixen canvis importants per a la definició dels tipus edificatòris del segle XIX. Hi ha un primer període, entre els anys 1818 i 1840 aproximadament, en el qual hi ha una coexistència entre la continuïtat tipològica (Fàbrica Vella de Sallent, fàbrica del Riu de Navarces) i la innovació (Fàbrica Miralda), i una segona època, entre els anys 1840 a 1862 aproximadament, caracteritzada per la influència dels models anglesos i la nova tecnologia. És també el període dels inicis de la industrialització i establiment de les primeres grans indústries (L'Espanya Industrial, El Vapor Vell de Sants, La Igualadina Cotonera, El Vapor Gran de Terrassa, Fabra i Coats de St. Andreu).

L'any 1862, a causa de la guerra de secessió nordamericana comença l'inici de la feblesa de la indústria cotonera.

- De 1863 a 1876.

Època de creixement moderat a causa de la manca, en una primera fase, de cotó (hi ha un major desenvolupament de la indústria de la llana i una concentració a Sabadell i Terrassa) i a l'instabilitat provocada per la segona carlinada.

- De 1877 a 1888.

Època de fort creixement de l'indústria tèxtil, sobretot la cotonera. El període 1876-86 és conegut com el de la febre d'or, que culmina amb l'exposició universal de Barcelona de 1888.

També és l'època en que comença l'establiment de les grans colònies tèxtils a les conques dels rius.

- De 1889 a 1909.

Consolidació i continuació del creixement de la indústria tèxtil. Influència del modernisme en les edificacions industrials emplaçades a Barcelona i a les poblacions properes. El 1898 hi ha la pèrdua de Cuba, amb un fre a l'exportació de matèries a les colònies.

- De 1909 a 1925.

Coexistència del modernisme amb altres estils més eclèctics. Els anys 20 comença a sentir-se la influència del moviment modern i a irrompre, encara que tímidament, l'aplicació de noves tecnologies, com el cas del formigó armat.

II. Influència dels processos productius, la maquinària i les fonts d'energia en la configuració dels espais de producció de la indústria tèxtil.

1. Els processos i la maquinària.

Els processos

Per a comprendre millor les necessitats i la configuració dels espais necessaris per a la indústria tèxtil és imprescindible tenir uns coneixements mínims sobre el procés d'elaboració dels productes i la maquinària utilitzada. Les operacions es descriuran de forma molt general, atesa la gran varietat en tipus de matèries i de productes que produeix aquesta indústria.

La indústria tèxtil produeix teixits a partir d'unes matèries primeres que poden ser molt variades, segons les cultures i la possibilitat d'obtenció de matèries de cada poble. A Catalunya els materials bàsics per a la fabricació de teixits han sigut tradicionalment la llana, el llí, el cànem, la seda i el cotó. Amb l'inici de la industrialització, la llana i el cotó van començar a agafar importància, desplaçant progressivament a les altres matèries cap a nivells de producció força inferiors. En tots els casos, i sempre en base a una visió general, els processos de transformació son semblants.

Atesa la importància del cotó en la indústria del segle XIX, seguida per la de la llana, ens basarem en el procés de transformació d'aquella matèria, amb referències a la llana quan sigui convenient.

El cotó arriba en flocs a les obridores, les quals obren i disgreguen el floc, passant als batans, que continuen la neteja i disgregació dels flocs, transformant-los en una napa o tela de batà.

De batans n'hi ha de diferents tipus, tots ells enllaçats en el procés de formació de la napa a partir del floc de cotó.

En el cas de la llana hi ha una primera operació de rentat i desgreixatge, atès que és una matèria d'origen animal amb greixos, terra, matèries solubles i altres impureses. Aquesta operació es feia antigament en desgreixadores de fusta.

Després dels batans, la tela o napa passa a les cardes i seguidament a l'estiratge. Les cardes desagreguen i fan paral·leles les fibres, separant-les de les impureses de què van acompanyades i l'estiratge consisteix en l'aprimament de les cintes o metxes, preparant-les per al procés de la filatura.

La filatura es el conjunt d'operacions a què hom sotmet la fibra tèxtil a fi de reduir-la a fil. És el procés que, juntament amb el tissatge, ocupa més espai i maquinària i que es realitzava sempre en els edificis principals de les indústries (Degut a aquesta necessitat d'espai).

Una vegada obtingut el fil, es pot passar al tissatge o fabricació de draps o teles, o a la secció de tints, on es tenyeix el fil de colors o bé es blanqueja.

El fil, sigui tenyit o no, passa a la secció de tissatge, on s'entrecreuen aquests fils per a formar un teixit. Aquest pot passar a la secció d'acabats, on es realitzaven les operacions manuals de repassar, tallar i classificar les peces, o pot passar prèviament per la secció de tints i després a la d'acabats.

La maquinària.

En l'origen s'obtenia el fil a partir de la filosa o del torn de filar, activitat manual que es realitzava tradicionalment a les llars familiars. També el tissatge es realitzava amb telers manuals de fusta.

El 1784 s'introdueixen al Principat les primeres màquines de filar angleses, les jenny, que tenien diversos fusos i permetien una major rapidesa en el procés de filatura manual. A finals del segle XVIII son substituïdes per les berguedanes, que continuen essent manuals, però més perfeccionades, i aquestes conviuen amb les mule-jenny, introduïdes a principis del segle XIX i amb un major nombre de fusos. En aquest període els telers continuaven essent els tradicionals, d'accionament manual.

No es fins a la introducció de la màquina de vapor que es mecanitza la filatura. S'adapten les màquines existents i se n'importen de noves, com les selfactines, que van introduir-se al Principat provinents d'Anglaterra cap al 1844 i van arribar a tenir fins a un miler de fusos. Posteriorment van ésser reemplaçades per les contínues d'anells.

També el tissatge es mecanitza amb la introducció de la força del vapor.

Les activitats de carda i estiratge es van mecanitzar també en la mateixa època, de manera que les úniques activitats manuals que van perdurar fins a finals de segle eren les de tints i acabats.

La maquinària que utilitza la indústria tèxtil no és de gran volum. Les alçades han estat sempre al voltant de les d'una persona dempeus, i les dimensions en planta també han variat poc des dels telers antics. Així les màquines podien situar-se en petits espais separats, però la mecanització, en aquest cas, era inviable econòmicament, atès que la gran quantitat de corretges de transmissió hauria necessitat d'una màquina generadora d'energia molt potent.

La solució més lògica va ser la d'agrupar la maquinària en llargues fileres paral·leles amb els embarrats de transmissió al costat, de manera que el nombre de corretges i politges fos el mínim, per aconseguir el màxim aprofitament de la força motriu.

Un cas diferent és el del tint, on es produïa gran quantitat de vapor amb les calderes on es submergien els teixits. Generalment moltes de les indústries no realitzaven aquesta operació o bé es realitzava en altres edificis annexos al més important i representatiu, que generalment era el que contenia la filatura o el tissatge o totes dues activitats.

El secatge de les teles tintades es feia a l'aire lliure, als patis de les fàbriques, penjant-les en els estricadors o bé dins d'edificis annexes de planta baixa i una sola crugia quan les condicions meteorològiques eren adverses. No serà fins a finals de segle que apareixeran edificis amb la planta alta destinada exclusivament a aquest fi, amb parets de gelosia que permetia de passar l'aire que assecava els teixits.

2. Les fonts productores d'energia: La roda hidràulica, la màquina de vapor i la turbina. Els sistemes de transmissió.

La roda hidràulica

En el seu origen, els molins hidràulics, a més de tenir l'aigua com a força motriu, era la substància bàsica per a desenvolupar algunes de les activitats manufactureres (adobats, paper, ...). L'aigua, que arribava canalitzada a través d'un rec, canal o sèquia, es feia saltar daltabaix d'un desnivell en el qual hi havia una o diverses rodes de fusta amb pales, les quals eren mogudes per la força del salt (fig. 1 i 2). Aquesta o aquestes rodes tenien un eix que era el que, al giravoltar, transmetia el moviment a diferents engranatges que movien les màquines. *"Les rodes hidràuliques, tot i el seu primitivisme, fornien força motriu (d'un a quatre cavalls de vapor cada una) a una gran diversitat d'indústries: molins fariners, molins paperers, batans, fargues, foneries, serradores, molins polvorers, etc..."* (1)

Aquestes rodes van utilitzar-se en la indústria paperera (molins de paper) fins ben entrat el segle XX. En d'altres activitats algunes petites fàbriques van continuar amb el seu ús fins a mitjans de la segona meitat del segle XIX: *"El 1865, la roda és a les comarques gironines el convertidor energètic que continua aplicant-se a les indústries tradicionals..."* (2)

Les rodes tenien l'avantatge que produïen la força a través d'una energia molt barata, amb el cost exclusiu del manteniment de les instal·lacions (neteja del canal i de les rodes, reparacions, ...) i les quotes que en alguns casos pagaven els usuaris de les sèquies.

Altres formes primitives de produir energies eren a través de la força animal (sínies), però en les manufactures del segle XVIII la maquinària era moguda bàsicament pels mateixos operaris (telers, màquines de filar i altres que necessitaven poca força) o mitjançant rodes hidràuliques.

En les viles i ciutats, les manufactures s'instal·laven al costat dels recs o canals per aprofitar l'aigua com a substància de treball i com a generador d'energia.

La màquina de vapor.

L'any 1832 s'instal·la al Principat, a la fàbrica Bonaplata, Vilaregut, Rull i Cia de Barcelona, la primera màquina de vapor perfeccionada per Watt. Aquesta es va importar d'Anglaterra, juntament amb màquines de filar. *"Amb la segona màquina de vapor de Watt, l'anomenada màquina de vapor d'acció doble, queda finalment inventat un vapor que ho és realment, que produeix força motriu mitjançant el consum de carbó i aigua. És mòbil i permet la concentració de la producció en ciutats, en comptes de dispersar-la en el camp com fa la roda hidràulica."* (3)

L'adopció d'aquest nou sistema productor d'energia va portar avantatges importants: la no dependència d'un salt d'aigua, la producció de major força en zones de poc cabal i en general a tot arreu, i la possibilitat de tenir una font d'energia constant, sense dependre del cabal dels rius, i de l'època de l'any. Com a desavantatge tenim el cost del carbó i de la inversió en maquinària (fig. 3 i 4).

La turbina.

Fins a mitjans del segle XIX no es revaloritza l'energia hidràulica amb la implantació de les primeres turbines per a la generació de força a partir dels salts d'aigua, ja amb una llarga tradició anterior amb les rodes: "*Les rodes van començar a ser substituïdes per les turbines cap a 1850, ...*" (4). Aquesta tendència a la utilització dels salts d'aigua, situats a les conques altes dels rius, on els desnivells són majors, és potenciada per l'allunyament voluntari dels empresaris de les concentracions urbanes, a fi d'evitar la conflictivitat laboral que comença a produir-se en aquests centres, i per l'extensió de les línies fèrries a gran part del territori.(5 i 6)

La màquina de vapor i després la turbina, desplacen completament la roda hidràulica i queden com a les dues fonts productores de força en la indústria tèxtil. La turbina ofereix l'avantatge que l'element que produeix la força, l'aigua, a diferència del carbó, és un material gratuït. Un exemple de canvi de les diferents fonts d'energia fins a adoptar la turbina el trobem a la colònia Sedó: "*Puig i Llagostera, fabricant de filats i de teixits de cotó a Esparreguera, comença amb dues rodes hidràuliques el 1850 i el 1852, comprà un vapor el 1853 i acabà adoptant la turbina el 1863*". (7)

Els sistemes de transmissió.

Els sistemes de transmissió de la força produïda pel vapor o pels salts d'aigua a les diferents màquines de la cadena de producció (filadores, telers, cardes, ...) es produeix a través dels embarrats. Els embarrats consisteixen en un sistema de corretges, eixos i politges que mitjançant moviments rotatoris transmeten i reparteixen la força generada per la màquina de vapor o la turbina a les maquinària on hi han els operaris (fig. 5, 6 i 7). El fet que durant la transmissió de la força motriu hi hagi una gran pèrdua d'energia per fregament fa que es tendeixi a situar la font generadora d'energia el més a prop possible de les màquines transformadores de la matèria i amb el menor nombre possible d'elements per als embarrats.

Aquest és un més dels principals factors que incideixen en la definició i evolució d'un tipus edificatori, i podem comprovar com en la majoria d'edificacions es tendeix a agrupar les màquines prop de la font d'energia (o fonts d'energia en el cas de que en un mateix complex industrial n'hi hagi varies) i situar aquesta darrera de forma central respecte a l'edificació (fig. 8).

Els elements de suport dels embarrats s'adapten per a fixar-se als elements (parets, columnes, jàsseres, encavallades) dels diferents tipus edificatoris o bé són alguns d'aquests els que es construeixen amb formes especials per a suport de les transmissions (columnes).

Finalment, l'ús de l'electricitat, que es generalitza a la indústria catalana entre els anys 1915 i 1920 tot desplaçant al vapor, té poca incidència en les tipologies estudiades ja que el sistema de transmissió continua essent el mateix o similar, només que la força motriu és produïda per un generador elèctric. Serà a partir dels anys 1920 que hi ha un procés d'inici de canvi tipològic motivat més per les noves tecnologies que per l'ús de sistemes de transmissió diferents.

II. Influència dels processos productius, la maquinària i les fonts d'energia en la configuració dels espais de producció de la indústria tèxtil.

NOTES.

- (1) Jordi Nadal, Jordi Maluquer. Catalunya, la fàbrica d'Espanya. Un segle d'industrialització catalana. 1833-1936. Barcelona, 1985. pàg. 52.
- (2) Jordi Nadal, Jordi Maluquer, op. cit., 1985, pàg. 53.
- (3) José Angel Sanz, Josep Giner. L'arquitectura de la indústria a Catalunya en els segles XVIII i XIX. Publicacions de l'ETSAV. 1984, pàg. 21.
- (4) Jordi Nadal, Jordi Maluquer, op. cit., 1985, pàg. 54.
- (5) "El 1880 arriba el tren a Ripoll". Gonçal Cutrina i Surinas. Les arts tèxtils a Ripoll i a la Comarca. Ripoll, 1986. pàg. 82.
- (6) "El 1850 arriba el tren a Manresa". Andrés Querol, Òscar Martín. La màquina de vapor a Manresa. Treball F.P. pàg. 28
- (7) Jordi Nadal, Jordi Maluquer, op. cit., 1985, pàg. 53.

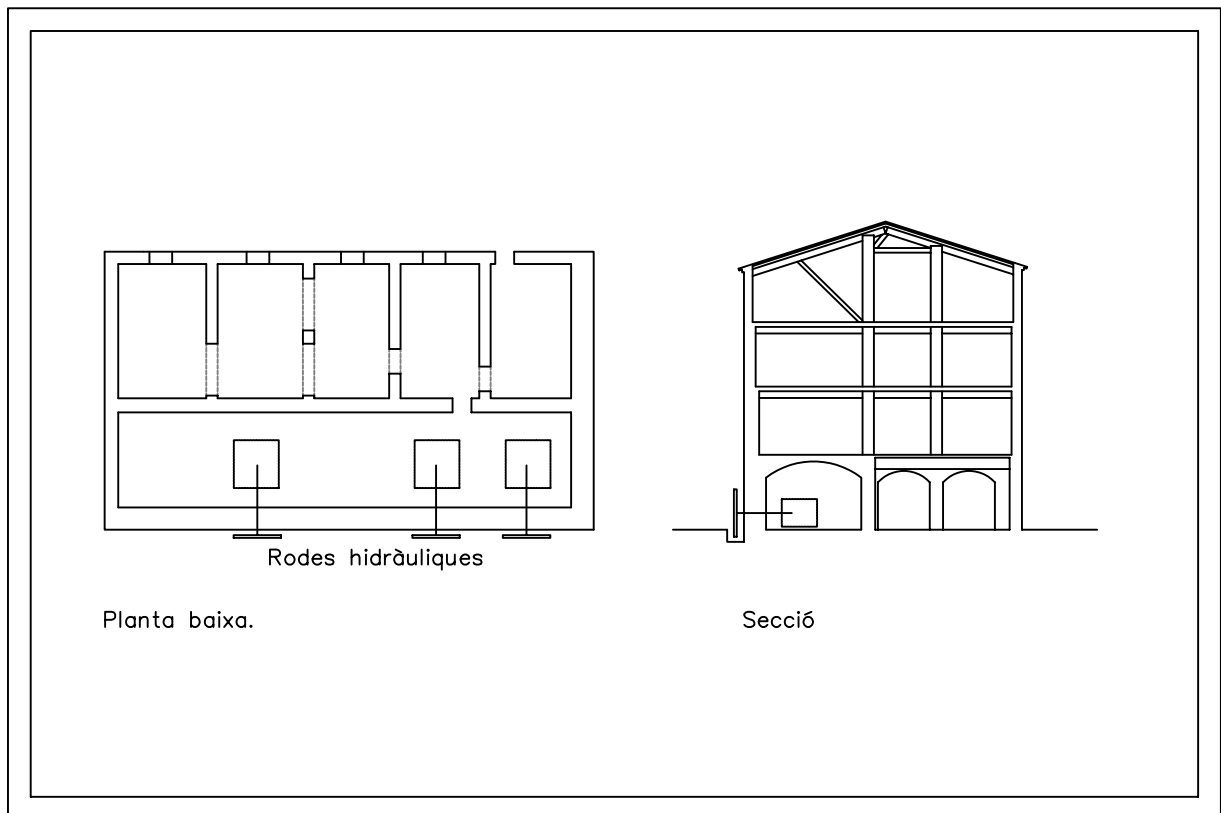


Figura 1

Les rodes hidràuliques es situen al costat del molí i son impulsades pel salt de l'aigua d'un rec. (Molí de les Toeses. Sant Pere de Riudebitlles) (Dibuix a escala 1/400)



Figura 2

Els molins tenien una o més rodes que giraven impulsades per un salt d'aigua. L'eix de la roda, mitjançant unes rodes interiors dentades, movia la maquinària. Les màquines estaven directament relacionades amb l'eix i encara no s'utilitzava la transmissió a distància per embarrats. (Molí de Cal Jan a Sant Pere de Riudebitlles)

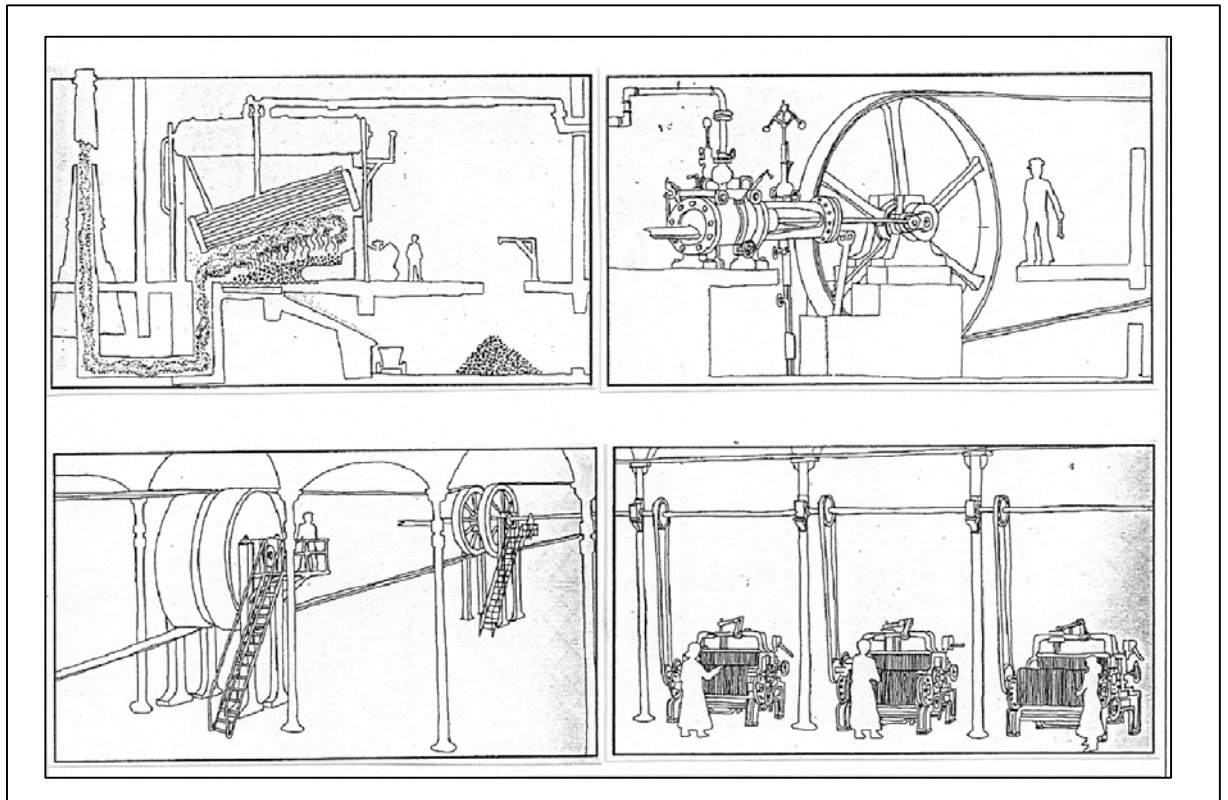


Figura 3

Gràfics que ens mostren la distribució de la força des de la màquina de vapor a les màquines productores (de filar, teixir, cardar, etc.)

Font: El Vapor Aymerich, Amat i Jover. Quaderns de didàctica i difusió. Publicacions del Museu de la Ciència i de la Tècnica de Catalunya. Dibuixos de Xavier Hernández.

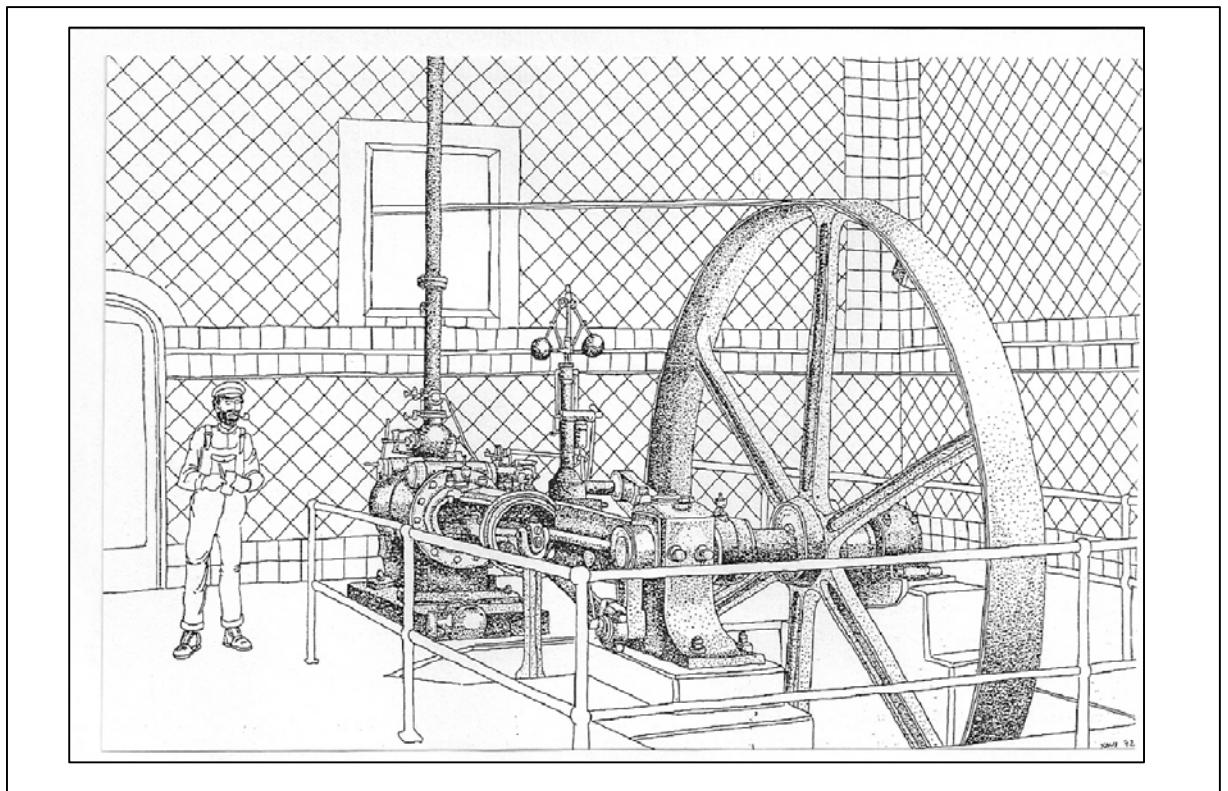


Figura 4

La màquina de vapor converteix la força de la pressió del vapor (generat a les calderes) en energia mecànica que fa giravoltar una gran roda. Per aquesta roda passa una corretja que transmet la força a un eix que la distribueix per l'interior de la fàbrica.

Font: El Vapor Aymerich, Amat i Jover. Quaderns de didàctica i difusió. Publicacions del Museu de la Ciència i de la Tècnica de Catalunya. Dibuixos de Xavier Hernández.

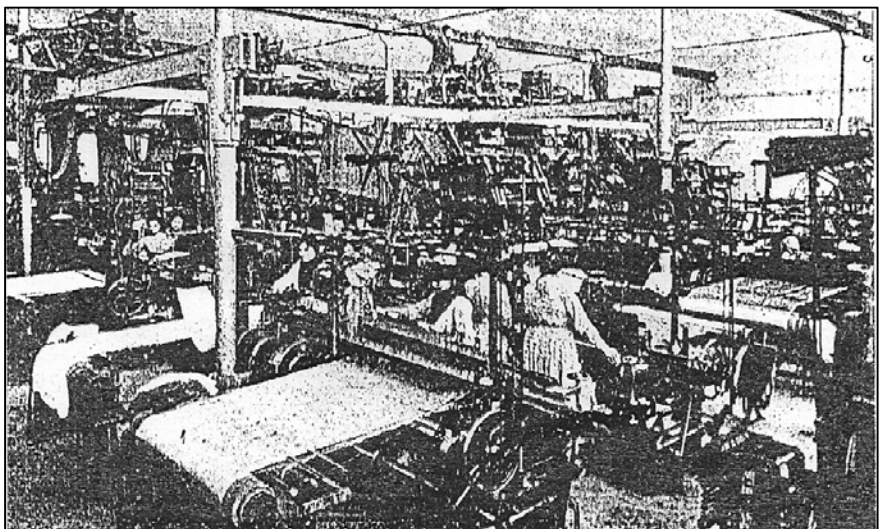
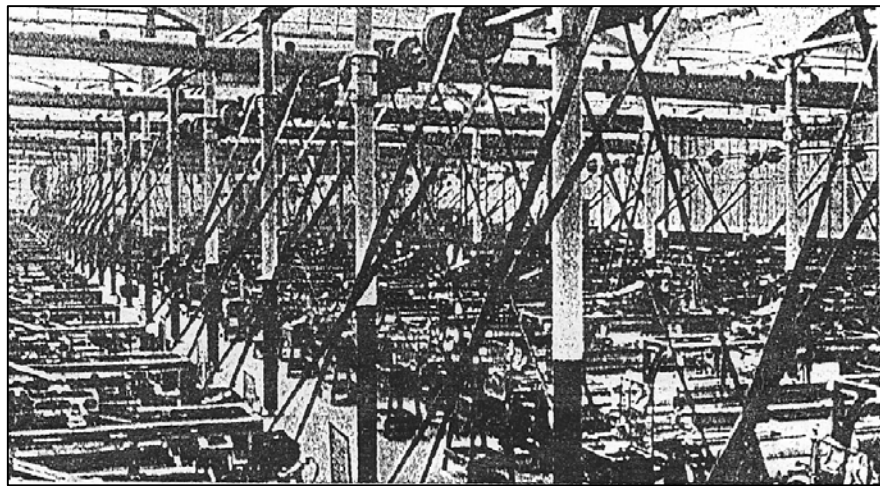
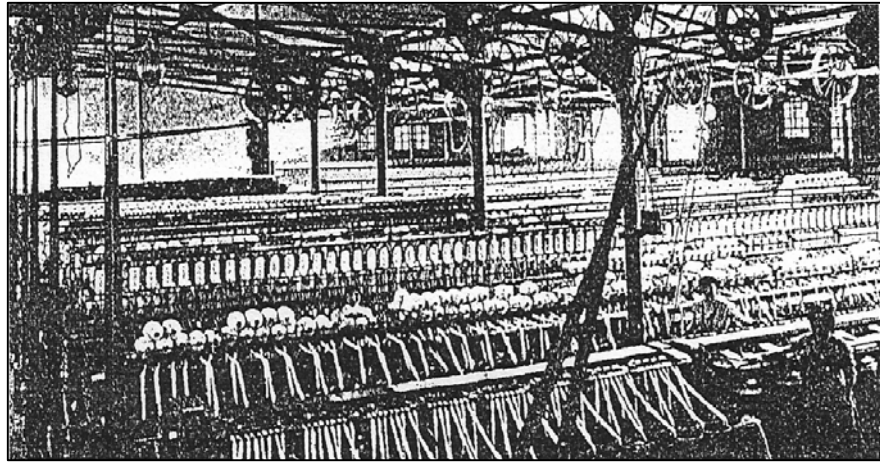


Figura 5

Els embarrats són el sistema de transmissió de la força des del generador (màquina de vapor o turbina o motor elèctric a partir de la utilització de l'electricitat) a les màquines de transformació del material. Els avenços en l'ampliació de potència de les màquines de vapor i turbines van permetre la mecanització d'espais cada cop més amplis.

Font: Fotografies extretes del llibre "Catalunya, la fàbrica d'Espanya". Autors: Jordi Nadal i Jordi Maluquer. Publicat per l'Ajuntament de Barcelona. Barcelona, 1985.

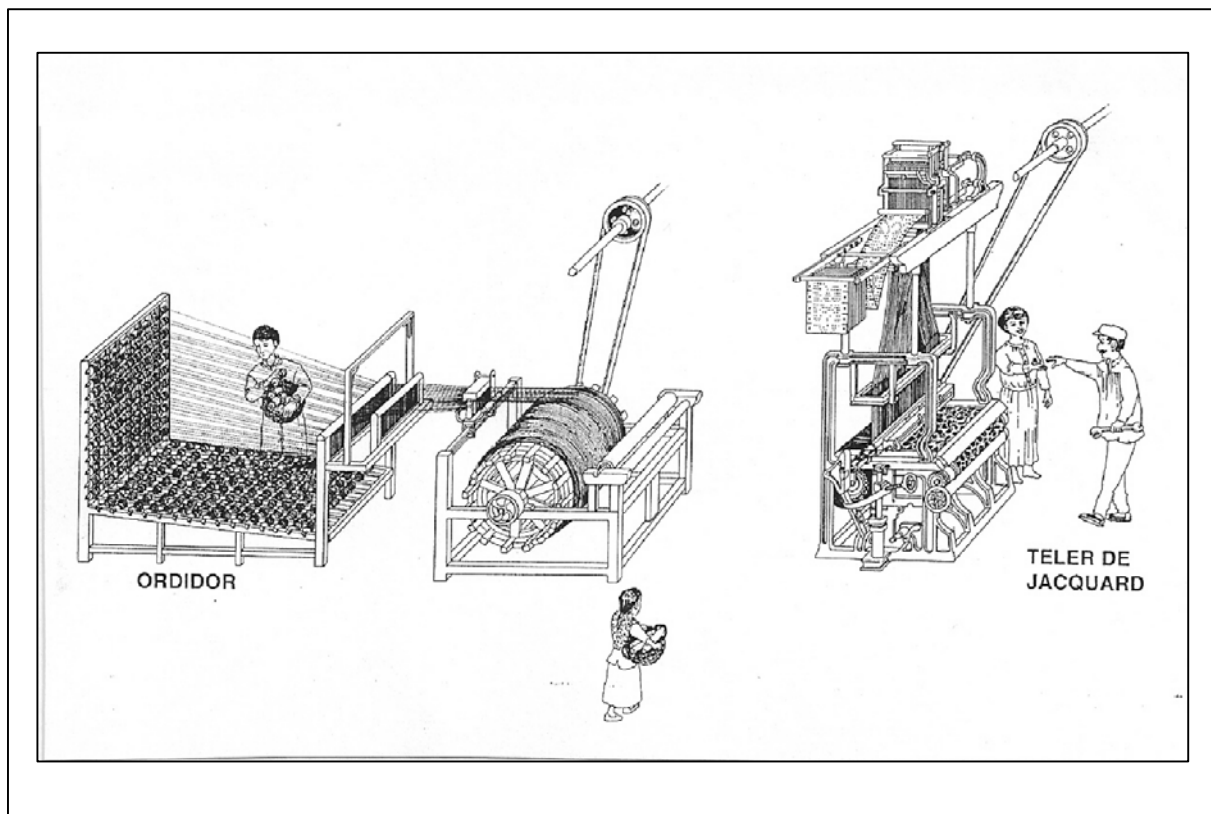


Figura 6

La maquinària utilitzada en els diferents processos de producció tenia unes dimensions que permetien formar grans cadenes de fabricació amb passos per al pas de les persones i les matèries. Les distàncies entre pilars permeten aquestes funcions i es poden salvar amb els sistemes estructurals tradicionals.

Font: Cal Boyer i Cal Granotes d'Igualada. Museu de la Ciència i de la Tècnica de Catalunya. Museu Comarcal de l'Anoia. Quaderns de Didàctica i Difusió. Dibuixos de Jordi Ballonga i Xavier Hernández.

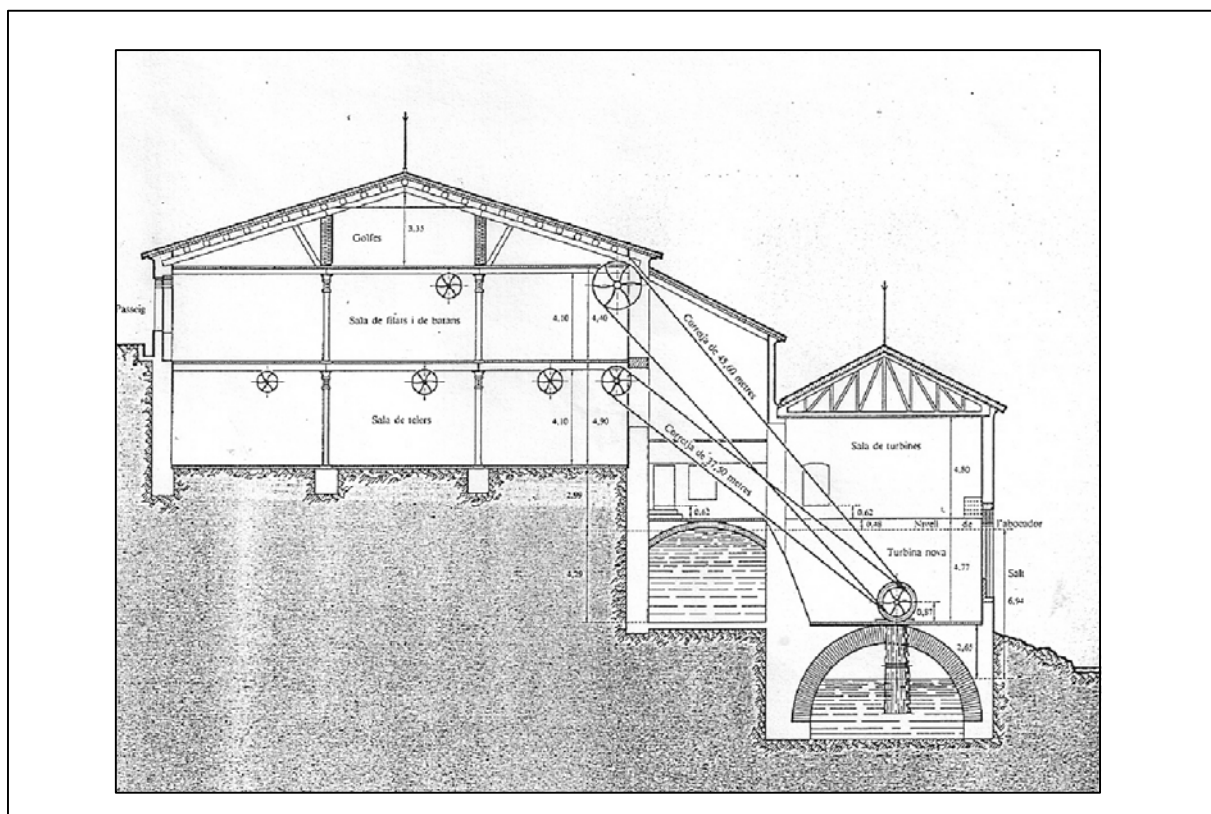


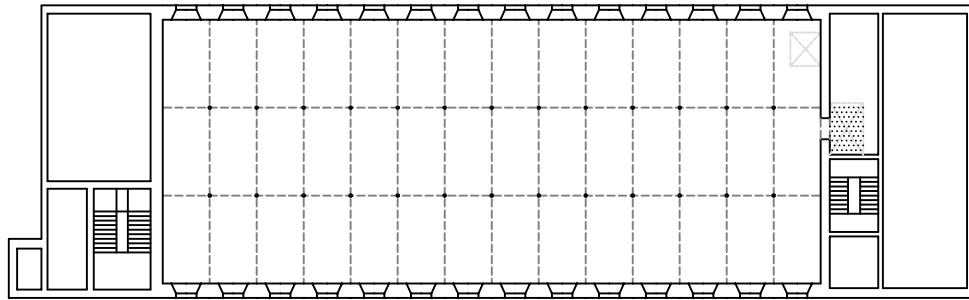
Figura 7

Exemple de transmissió del moviment de la turbina a la màquina productora. (Cal Vidal, al riu Llobregat)

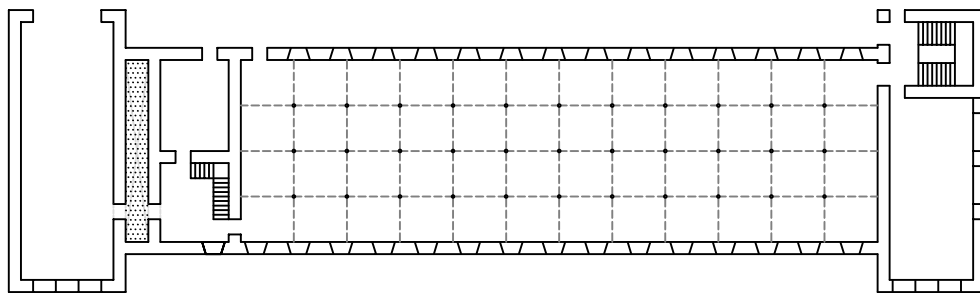
Font: Dibuix extret del llibre "Catalunya, la fàbrica d'Espanya". Autors: Jordi Nadal i Jordi Maluquer. Publicat per l'Ajuntament de Barcelona. Barcelona, 1985.

SITUACIO DE L'ESCALA I DEL FORAT DE PAS DE LES CORRETGES VERTICALS DE TRANSMISSIO DE LA FORÇA.
EXEMPLES.

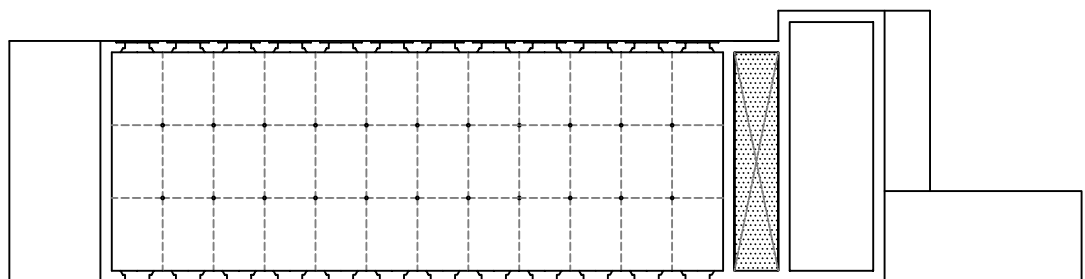
ESCALA 1/500



EL VAPOR VELL DE SANTS



LA IGUALADINA COTONERA



CAL BOYER



Espai lliure vertical per al pas de les corretges de transmissió.

**III. Els complexos fabrils.
Les formes d'implantació i de creixement.**

1. Les formes d'implantació.

Els conjunts d'edificis que han servit de contenidors de l'activitat tèxtil, de la mateixa manera que en altres activitats industrials, han sofert, al llarg del temps, processos de transformació que han modificat la seva configuració inicial. Aquestes transformacions han consistit principalment en el creixement del conjunt fabril amb l'addició de nous edificis o l'ampliació de les edificacions, ja sigui en longitud o en alçària; l'enderroc de totes o part de les construccions; el reforç de l'estructura; la modificació de les façanes i de les cobertes; la substitució d'elements estructurals; els canvis en les instal·lacions interiors dels edificis, i les reformes motivades per incendis o enrunaments totals o parcials (alguns d'ells a causa de la guerra del 1936-39).

Tots aquests canvis han portat a la necessitat d'una primera diferenciació entre els edificis construïts en el període 1818-1925 i els creixements i intervencions posteriors.

La implantació industrial dins el territori català i els factors que han incidit en la distribució de les activitats del tèxtil en uns àmbits i èpoques determinats han estat estudiats des de diferents vessants. En aquest sentit cal fer esment a les tesis doctorals de Gràcia Dorel-Ferrer i de Jordi Clua, l'estudi d'Ignasi Terrades (1 a 3), així com les diferents publicacions que es citen al final del capítol. Aquests estudis tenen en compte factors de tipus social (tipus de mà d'obra, moviments obrers, teories socials sobre les colònies industrials), tecnològic (fonts d'energia, mitjans de comunicació), econòmic (condicions de mercat - proteccionisme, competència,...- proximitat i disposició de matèries primeres - mines de carbó, cotó, ...- etc.) i legal (legislació vigent).

En el present treball s'estudien els complexos fabrils en base a l'ordenació de les construccions i dels espais no edificats, la seva evolució i els factors que han influït en la seva configuració.

Una primera diferenciació ve donada per la situació geogràfica de les edificacions i condicionada pel seu entorn. Els models d'implantació que trobem en àrees urbanes, siguin en espais lliures en sectors d'edificacions consolidades o en d'altres de creixement en eixample, son diferents dels que podem trobar en àrees rurals, siguin les colònies fabrils o els afores de les petites i mitjanes poblacions.

1.1. Les formes d'implantació de les indústries a l'interior de la trama urbana.

Els models d'implantació en les àrees urbanes son tres: En el primer cas les edificacions es disposen amb una façana aliniada al carrer, ja sigui la de major dimensió o bé el capcer; en el segon cas les edificacions principals es situen a l'interior d'illes, però amb els paraments paral·lels a un o dos dels vials (depèn si aquests son paral·lels o no); en el darrer cas el complexe fabril ocupa tota l'illa i les edificacions es disposen en base a una planificació prèvia, generalment amb una ordenació simètrica (Quadre 1).

En els dos primers casos no hi ha una concepció global del conjunt o unitària en la disposició de les edificacions a l'interior de l'illa, mentre que en el darrer cas hi ha una planificació prèvia de la disposició dels edificis, que s'ordenen en base a eixos de simetria.

1. Edificis alineats als vials.

Son edificis paral·lels, separats per patis.

Aquest tipus d'implantació és freqüent a les ciutats de Terrassa i Sabadell (4), on molts cops la força del vapor i les naus eren llogades i l'accés es feia a través dels patis comuns (també a vegades el pas dels embarrats era a través dels patis).

Les instal·lacions que produeixen la força es situen en edificacions independents dins el pati, generalment al fons d'aquest, a fi de no dificultar les circulacions per ell. Al costat sempre hi veiem la característica xemeneia d'evacuació dels fums de la combustió del carbó.

És un tipus d'ordenació que permet un desenvolupament de l'activitat tan si el complexe és una sola indústria com en el cas de que siguin diferents indústries.

Les primeres edificacions, que en general no tenien una gran extensió, es construeixen a la cantonada entre dos carrers, cosa que permet una ocupació inicial del terreny petita.

Les edificacions alineades a vial les trobem ordenades seguint dos esquemes:

1.a. En el moment de la implantació de la indústria, en la majoria de casos, no s'ocupa la totalitat de l'illa, sinó que es construeixen una o dues quadres paral·leles, amb els capcers aliniats al carrer i separades per un pati, al fons del qual es situen les instal·lacions productores de la força.

En general, com ja s'ha esmentat, corresponen a empreses que lloguen les naus i també la força del vapor, encara que a vegades son una sola empresa, el propietari de la qual és el mateix que el de les instal·lacions. (Ex. Ribera i Cusidó, Sampere, ...).

En d'altres casos son indústries unitàries, que han tingut poc creixement en extensió i tan sols ocupen una cantonada d'illa i les edificacions complementàries estan a l'interior (Cal Pissit, fàbrica Gallifa del carrer del Bruc de Manresa).

1.b. En altres casos, els menys freqüents, les edificacions ocupen tota l'amplària de l'illa, no necessàriament també la fondària, i es situen aliniades a un o als dos carrers laterals amb un pati ample entre elles on hi trobem les instal·lacions generadores de la força motriu i els tallers.

Aquesta disposició no aprofita tant l'espai com l'anterior per tenir major superfície de pati, però permet la situació central de la màquina de vapor i, consegüentment, un menor recorregut en la transmissió. (Ex. Pont-Aurell, La Sedeta). L'ús, en aquest tipus d'ordenació, sol ser unitari, d'una sola empresa propietària de les instal·lacions.

2. Edificis a l'interior de les illes.

Generalment és una única empresa amb un edifici principal a l'interior de l'illa i edificacions complementàries (magatzems, tallers i fins i tot la casa de l'empresari i habitatges pels treballadors) situats al voltant de l'edifici principal i paral·lels a aquest. L'edificació principal resta aïllada, per a rebre il·luminació lateral i permetre la circulació. Les edificacions complementàries a vegades fan de límit amb el carrer. (Ex. Cal Badia, Vapor Llonch,...)

L'edifici principal és unitari i no permet el lloguer per parts ni és la voluntat en la concepció de l'edifici.

Correspon a una indústria d'una certa importància, a diferència de les naus de lloguer que majoritàriament són indústries petites i mitjanes.

El generador de força motriu és un edifici exempt situat a l'extrem o al punt mig d'una de les cares de l'edifici principal. Aquesta darrera situació la trobem en edificis de gran longitud en els quals la transmissió de l'energia des d'un extrem porta a una pèrdua important per fregament.

3. Edificacions ordenades a partir d'un sistema axial.

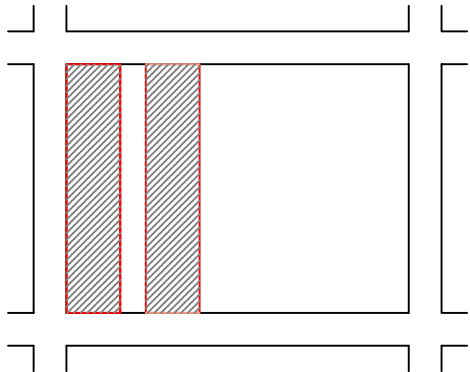
El conjunt ocupa tota l'amplada de l'illa, amb les edificacions disposades a l'entorn de patis interiors seguint un criteri ordenador basat en eixos de simetria, jerarquies (sempre trobem un pati més representatiu a l'entorn de l'accés principal) i altres criteris preestablerts. En general s'alineen edificacions al carrer i les que es situen a l'interior de l'illa són paral·leles a aquestes (Ex. fàbrica Casarramona, fàbrica Serra-Balet).

Excepte en el cas de l'Espanya Industrial de Sants, no hi ha un edifici que destaquï per sobre dels altres, sinó que la representativitat de la indústria s'aconsegueix a través de l'edifici d'accés o altres elements (torres, elements decoratius, ...).

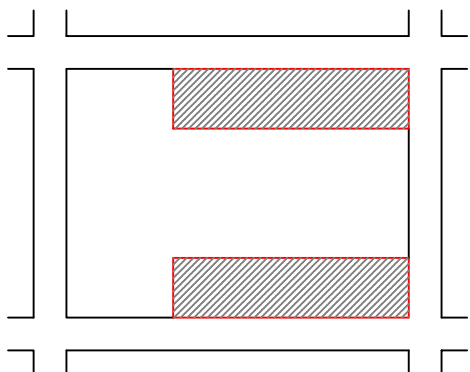
Des de l'edificació de l'Espanya Industrial, no serà fins a finals del segle XIX o inicis del XX que en els complexos industrials les edificacions s'organitzaran de nou segons eixos de simetria i composicions ordenades, amb possibilitats de creixement en planta limitades (Fàbrica Casarramona, Can Vegueria, Fàbrica Serra-Balet, totes tres d'estil modernista).

FORMES D'IMPLANTACIÓ

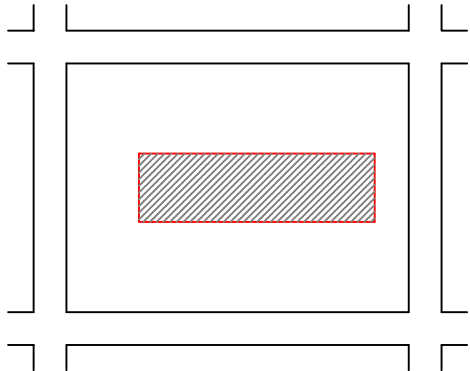
INDÚSTRIES A L'INTERIOR DE LA TRAMA URBANA



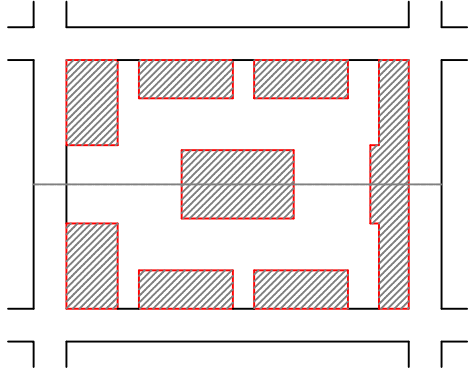
1.a. Edificis alineats als vials
Ocupació parcial de l'illa



1.b. Edificis alineats als vials
Ocupació del total de l'amplada de l'illa



2. Edificis a l'interior de les illes



3. Edificacions organitzades segons una planificació global del conjunt

1.2. Les formes d'implantació de les indústries allunyades o als afores dels nuclis de població.

En les edificacions situades al costat dels rius i amb aprofitament de l'energia hidràulica es diferencien tres tipus d'implantació, sempre relacionats amb la situació de les edificacions respecte al canal que porta l'aigua a la turbina o roda hidràulica: Amb l'edificació principal paral·lela al traçat del canal, amb aquesta edificació perpendicular al traçat d'aquest canal o bé amb les edificacions separades del canal i sense estar condicionades per aquest (Quadre 2).

1. Edificació principal situada paral·lelament al canal i al seu costat.

Generalment, quan passa el riu a prop de la indústria, el canal és paral·lel a aquest riu i les parets laterals de l'edifici principal toquen els murs del canal. El factor més important, en aquest cas, per a determinar la forma d'implantació és la topografia del terreny. El rec té la finalitat de canalitzar l'aigua del riu, agafada mitjançant la construcció d'una resclosa, de manera que el desnivell entre els extrems del seu recorregut sigui mínim. Això permet d'anar guanyant desnivell en relació amb el riu, que va baixant, de manera que quan es torni a abocar l'aigua, es faci a través d'un salt el més alt possible, a fi d'aconseguir la força suficient per a moure la turbina. En les conques altes dels rius, degut al descents més ràpid de l'aigua, els canals són relativament curts, mentre que a les parts baixes, calen llargs recorreguts per aconseguir salts importants (Ex. Colònia Sedó). Considerant aquests factors, podem veure que el recorregut més fàcil pel canal és el que segueix les corbes de nivell, sempre amb un lleu pendent per afavorir el recorregut de l'aigua.

En terrenys de fort pendent, la situació d'un edifici de forma allargada paral·lel al canal i, en conseqüència, als vessants del terreny comporta un menor moviment de terres que si el situem en una altre posició.

Pels motius esmentats, les edificacions són, en la seva majoria, allargades segons la direcció del canal. En aquestes edificacions es relitzen gairebé totes les activitats industrials, la qual cosa comporta, en un inici, l'existència de poques edificacions complementàries (tallers, magatzems, ...).

Un cas específic d'aquest tipus d'implantació el trobem quan es construeixen dues edificacions simètriques respecte a la situació de la turbina, a fi d'aconseguir una millor distribució de la força motriu (Colònia Valls, fàbrica Burés).

Les edificacions complementàries es poden situar de diferents maneres en relació a l'edificació principal:

1.a. Al costat de l'edificació principal, generalment separades, i paral·leles a aquesta. És la forma més adequada des del punt de vista de la topografia del terreny. A les colònies, a excepció de les de construcció tardana, les edificacions destinades a habitatges solen situar-se al costat de l'edifici industrial i paral·leles a un dels costats. (Ex. Colònies Viladomiu i Pons)

1.b. A continuació de l'edificació principal, seguint el traçat del canal. És un cas menys freqüent de trobar, ja sigui perquè no fou tan utilitzat o bé perquè amb el creixement de la indústria s'han enderrocat. (Ex. Colònies El Guixaró i Viladomiu Vella)

1.c. Formant un baluard, on l'edifici principal separa el recinte tancat del canal o del riu (Ex. Fàbrica del Pont de Navarcles, Colònia Burés de Castellbell i El Vilar).

2. Edifici principal situat perpendicularment al canal.

És una disposició que la trobem en edificacions construïdes en llocs on el terreny és bastant pla o bé quan les edificacions son relativament petites de manera que no tinguin la necessitat de "clavar-se" excessivament en el terreny.

La turbina s'instal·la a l'extrem de l'edifici o bé en un edifici separat, però proper al principal. Aquest tipus de situació de l'edificació en relació a la font d'energia ha portat, com veurem després, a que el creixement de l'indústria no sigui a través de la prolongació de l'edifici (excepte algun cas en que s'ha situat per sobre del canal) sinó mitjançant edificis paral·lels (La prolongació de l'edifici en el sentit contraposat a la situació de la font d'energia comporta un allargament excessiu dels embarrats i la conseqüent pèrdua per fregament. A més , la topografia del terreny permet la construcció d'edificis paral·lels).

(Ex. Ca l'Abadal, L'Ametlla de Merola).

La situació de les edificacions complementàries en relació a l'edificació principal adopten, en aquest cas, la solució de situarse al costat de l'edificació principal, generalment separades, i paral·leles a aquesta, a excepció de l'edifici de turbines, que està aïllat. A l'igual que a l'anterior forma d'implantació, a les colònies, a excepció de les de construcció tardana, les edificacions destinades a habitatges solen situar-se al costat de l'edifici industrial i paral·leles a un dels costats. (Ex. Can Sedó, L'Ametlla de Merola).

3. Edificació principal independent del traçat del canal i altres condicionants.

Generalment son implantacions en terrenys amb pocs desnivells. Son casos poc freqüents, motivats per la utilització del vapor o l'electricitat, aquesta darrera ja corresponent a edificacions dels darrers anys, o bé a casos molt específics amb condicionants propis.

En aquest tipus d'implantació podem distingir dos tipus de situació relativa de les edificacions:

3.a. La situació de les edificacions que componen el conjunt fabril no segueixen una ordenació preestablerta, sinó que, simplement, s'adapten a les preexistències de l'entorn (camins, recs, límits de propietat, rius, ...). En general hi ha una edificació principal i algunes edificacions complementàries paral·leles a aquesta. La sala de calderes i la màquina de vapor es situen a l'extrem de l'edifici (Cal Boier) o centrades respecte a aquest (Cal Quadres, Can Vilumara) o allunyades (El Cortès). Un factor a destacar és el fet que la no dependència d'un canal ni d'un terreny amb fort pendent permet la utilització de tipus constructius amb predomini de la superfície ocupada en front de l'alçada.

3.b. Les edificacions que componen el conjunt segueixen una ordenació establerta prèviament. Aquest tipus de composició es dona en conjunts a partir de 1890 i en zones properes a Barcelona, on té una important influència el moviment modernista i les obres tenen un arquitecte com a projectista (Trobem els casos de la Colònia Güell, projectada per Francesc Berenguer, i Can Vegueria, obra de Modest Feu).

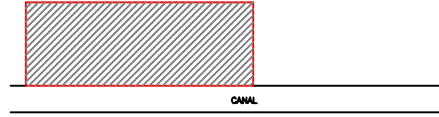
NOTES:

- (1) Ignasi Terrades. La colònia industrial com a particularisme històric: L'Ametlla de Merola. Barcelona, 1979.
- (2) Gràcia Dorel-Ferré. Les colònies industrials a Catalunya. El cas de la Colònia Sedó. Paris, 1992.
- (3) Jordi Clua. Legislació i assentaments fabrils: Les colònies industrials a Catalunya. Barcelona, 1994.
- (4) "El 1847 l'Ajuntament encarregà un pla d'urbanisme a Josep Oriol i Bernadet, que acabà el 1853, però no fou acceptat pels propietaris i en féu un de nou Francesc Daniel Molina i Casamajó (1864), que establia una quadrícula d'eixample amb dos eixos perpendiculars i una gran ronda de circumvalació, també impugnat; finalment, el de Miquel Pascual i Tintorer (1886) consolidà les situacions de fet." (Gran Enciclopèdia Catalana - Sabadell).

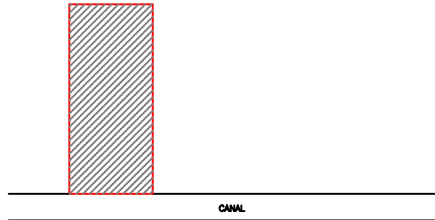
FORMES D'IMPLANTACIÓ

INDÚSTRIES ALS AFORES DELS NUCLIS DE POBLACIÓ

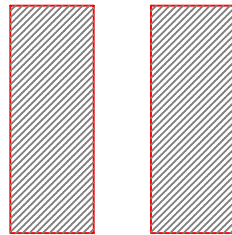
1. Edificació paral·lela al canal



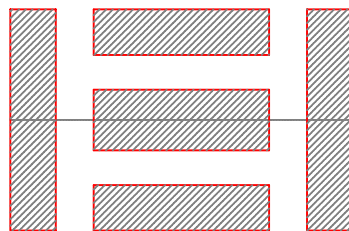
2. Edificació perpendicular al canal



3.a. Edificació independent del traçat del canal
No segueix una ordenació preestablerta



3.b. Edificació independent del traçat del canal
Edificacions organitzades segons una planificació global del conjunt



2. Les formes de creixement

Gairebé totes les indústries estudiades han tingut un creixement del volum edificat inicial. Això ha portat, en alguns casos, a un canvi total en la configuració inicial i en la percepció que tenim en l'actualitat dels conjunts.

Al mateix temps, les successives ampliacions, demolicions i modificacions s'han realitzat en èpoques de les quals no es té referència escrita i ens hem de recolzar en les característiques constructives de les edificacions i en la seva situació relativa dins del conjunt. Com a contrapartida, tenim constància escrita de les intervencions en alguns conjunts industrials de gran volum (Colònia Sedó, Colònia Güell), que han permès referenciar altres edificacions i seguir, amb alguns buits de poca importància, la seva evolució.

Com en el cas de les formes d'implantació, deixarem de banda els factors d'abast més ampli que han influït en el creixement (econòmics, socials,...) i que ja han estat estudiats en altres treballs, i ens centrarem en les condicions que han influït en la disposició de les edificacions i en les transformacions dels edificis existents.

Podem distingir dos àmbits diferenciats: Les fàbriques emplaçades a l'interior de les poblacions, dins la trama urbana, i les situades fora dels núclis de població.

2.1. El creixement de les indústries a l'interior de la trama urbana.

El creixement de les indústries adopta unes formes limitades que permet establir una classificació que faciliti el seu estudi. Tanmateix, cada tipus d'implantació desenvolupa unes formes de creixement determinades, que a vegades són comuns.

En primer lloc veurem les formes comunes de creixement que adopten els complexos industrials i després la relació entre aquestes i els models d'implantació (Quadre 3).

2.1.1. Els models de creixement.

1. Creixement en edificis paral·lels a la construcció o construccions inicials.

El creixement es realitza amb edificis paral·lels als inicials, deixant sempre un pati entre ells, fins a arribar a ocupar una part o la totalitat de l'illa. Aquest darrer aspecte depèn de les dimensions i forma de la finca i permet un traçat en forma d'arbre dels elements de transmissió de la força (embarrats), situant el generador al fons de les edificacions.

És el tipus de creixement més freqüent en illes de poca fondària, on les edificacions són paral·leles a la direcció menor (Ex. Cal Ribera i Cusidó, Naus Albinyana).

2. Creixement en edificis perpendiculars a la construcció o construccions inicials.

El creixement es realitza amb edificis perpendiculars als inicials, deixant un pati entre ells, fins a ocupar part o la totalitat de l'illa. És menys freqüent que l'anterior i també està condicionat per la forma del solar i els accessos des dels carrers.

El generador de força es situa generalment en un lloc central respecte a les edificacions per tal de que el traçat dels elements de transmissió sigui el més curt possible i que al mateix temps no dificulti les circulacions pels patis interiors.

A vegades podem trobar una combinació dels dos tipus de creixements anteriors, amb edificacions paral·leles i perpendiculars a les inicials, deixant un pati entre elles. Els factors condicionants són els mateixos que s'han esmentat al punt anterior i la seqüència de creixement és, en general, per grups: Un primer grup d'edificacions paral·leles o perpendiculars a les inicials i un altre grup a l'inrevés, segons el tipus de terreny i el traçat de l'esquema de transmissió de la força motriu.

3. Prolongació de l'edificació o edificacions en longitud.

El creixement de la indústria es realitza prolongant l'edificació o edificacions. És més freqüent en el cas d'edificis d'un cert tamany que en els petits i depèn també de les possibilitats de l'espai a ocupar.

Com en tots els casos esmentats la forma de la finca i la relació amb els vials és determinant, així com també el model adoptat d'implantació.

4. Creixement a l'entorn de l'edificació inicial.

Creixement en forma de baluart o edificis que envolten el principal. Generalment són edificis complementaris paral·lels i perpendiculars a l'edifici principal, deixant patis de separació amb aquest. El recinte industrial es va densificant o eixamplant amb l'addició de noves edificacions.

5. Construcció d'un nou edifici exempt que substitueix l'inicial en el paper d'edifici principal.

Es construeix un nou edifici que passa a ser el principal i els existents perden importància dins la indústria. És un tipus de creixement que apareix quan les edificacions existents esdevenen ja poc adequades a les noves necessitats de la producció i s'opta per deixar-les com a edificis complementaris i traslladar l'activitat principal a la nova construcció. També és motivat per un canvi qualitatiu i quantitatiu en la producció, amb una introducció de nova maquinària i una necessitat d'espai que les antigues edificacions no poden satisfer.

6. Addició de noves plantes a l'edifici o edificis.

En alguns casos, ja sigui per manca d'espai edificable o per necessitats de la producció, s'aixequen una o més plantes sobre les edificacions (Vapor Ros, vapor Vell).

És un sistema d'obtenir més espai en un conjunt fabril on l'activitat principal està centrada en un sol edifici i el creixement horitzontal ha quedat limitat per les altres construccions o per les dimensions de la finca.

2.1.2. El creixement adoptat en les diferents formes d'implantació.

1. Edificis alineats als vials.

1.a. Creixement amb edificis paral·lels als inicials.

És un tipus de creixement que trobem molt a les ciutats de Sabadell i Terrassa, on aquest tipus d'implantació és molt freqüent (Ex. Cal Buxeda Vell, Cal Codina, Cal Pissit, Fàbrica Albinyana, Cal Ribera i Cusidó, L'Espanya Industrial de Sabadell).

Permet independitzar els diferents edificis en el cas de llogar-los a industrials; aprofitar al màxim l'espai no edificat, establint patis comuns a les diferents construccions, i accedir directament des del carrer, atès que generalment les edificacions son perpendiculars a un vial (fig. 1).

1.b. Creixement amb edificis perpendiculars als inicials

És menys freqüent que l'anterior i està condicionat per la forma del solar i la situació de la font d'energia en relació a les noves edificacions. Aquesta disposició està motivada per la necessitat de permetre una transmissió per embarrats el més racional possible (Ex. Vapor Gran).

Els mateixos avantatges que trobem en el creixement en edificacions paral·leles també els trobem en aquest cas (fig. 2).

1.c. Creixement amb edificacions paral·leles i perpendiculars a les inicials.

Els factors condicionans son els mateixos que s'han esmentat al punt anterior i la seqüència de creixement és, en general, per grups: Un primer grup d'edificacions paral·leles o perpendiculars a les inicials i un altre grup a l'inrevés, segons el terreny i l'esquema de transmissió (Ex. Cal Codina, Vapor Galí) (fig. 3).

1.d. Prolongació de l'edifici.

El pati interior no es densifica o bé es fa en poca mesura i amb edificacions complementàries. El creixement de la indústria es realitza prolongant les edificacions situades als costats i aliniades amb els carrers. Es dona aquest tipus de creixement en illes en les quals les edificacions inicials estan entre dos carrers, però no ocupen tota la fondària de l'illa, i aquesta no és excessivament ampla (Ex. Pont, Aurell, Armengol) (fig. 4).

Es pot donar el cas en el que la prolongació de l'edifici no és propiament un simple allargament de l'estructura general de l'edificació existent, sinò la construcció d'un nou edifici que actua com a prolongació de l'existent. És el cas de l'edifici de La Sedeta, en el qual l'edificació existent no pot allargar-se en la mateixa direcció perquè no ho permet l'espai de l'illa i es construeix un nou edifici perpendicular i aliniat a un altre vial. La diferent configuració respon a la construcció en una època posterior, però guarda una semblança amb l'edifici existent.

1.e. Es construeix un nou edifici principal a l'interior de l'illa, i els existents perden importància dins l'indústria (Vapor Ros) (fig. 5).

2. Edificis situats a l'interior de les illes.

2.a. Creixement amb edificacions paral·leles.

Les noves edificacions, en general, no tenen la representativitat ni el volum de l'edifici inicial i principal. Es densifica l'espai industrial fins a ocupar tota l'amplària de l'illa i, a vegades, també la fondària (Cal Badia, Vapor Llonch). Es creen patis entre l'edifici principal i la resta, per on es transmet la força motriu i per a la circulació del personal i de les matèries (fig. 6).

2.b. Creixement a l'entorn de l'edifici principal.

A l'entorn de l'edificació principal es construeixen altres edificis complementaris paral·lels i perpendiculars a aquest, deixant patis amb el primer. Es va densificant l'espai industrial. (Ex. Vapor Vell i la fàbrica Batlló de Sants, Can Suris).

Es un tipus de creixement en el qual la característica comuna és la de que l'edificació principal queda envoltada per altres edificis i es formen patis o "carrers" entre ells, els quals s'ordenen de diferents maneres (edificis perpendiculars, paral·lels, enganxats, ...) segons les necessitats en el moment de les diferents ampliacions (fig 7).

3. Edificacions ordenades a partir d'un sistema axial.

En aquest cas el creixement consisteix en la densificació de l'illa o l'aixecament de noves plantes, gairebé sempre respectant l'ordenació inicial en els primers temps i amb molt poc respecte a aquesta en els creixements de la segona meitat del segle XX, que aquí no estudiem (Ex. Serra Balet) (fig. 8).

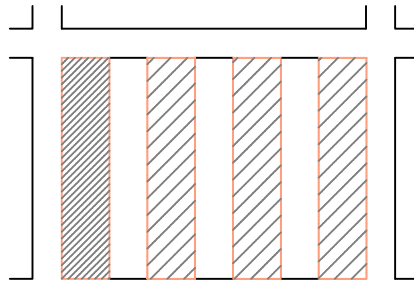
En molts casos no trobem un creixement seguint estrictament un dels tipus esmentats, sinó que tenen diferents èpoques de creixement i cada època agafa una forma diferent, segons la configuració del terreny i l'ocupació necessària. Per exemple, en el vapor Vell de Sants, hi ha un primer creixement en baluart, amb les edificacions a l'entorn de l'edifici principal, i un creixement posterior amb naus perpendiculars a aquest edifici i situades "fora" del recinte creat anteriorment.

En tots els casos hi pot haver una densificació consistent en el creixement en alçària de les edificacions, addicionant una planta. De tota manera no són molts els casos en els quals s'ha aixecat més d'una planta als edificis existents.

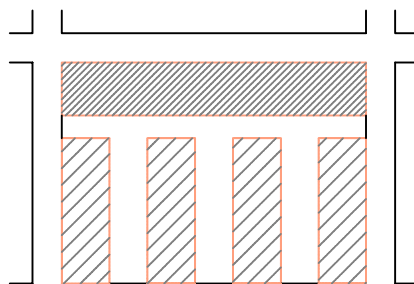
FORMES DE CREIXEMENT

INDÚSTRIES A L'INTERIOR DE LA TRAMA URBANA

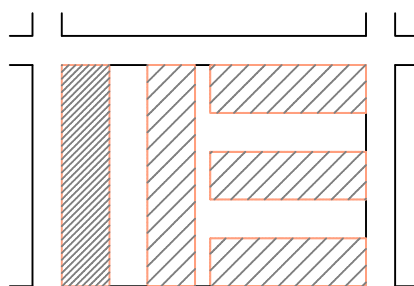
Implantació en edificis alineats al vial



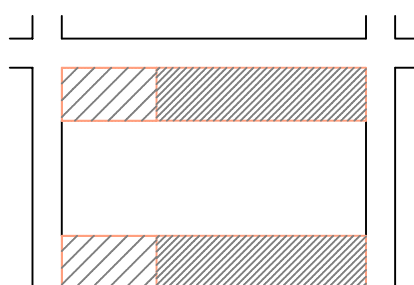
1.a. Creixement amb edificis paral·lels als inicials



1.b. Creixement amb edificis perpendiculars als inicials

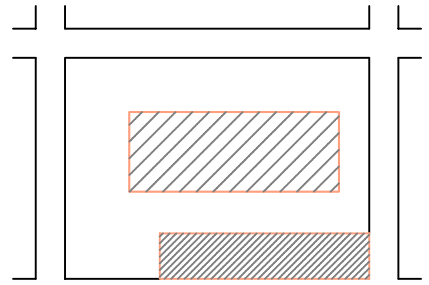


1.c. Creixement amb edificis paral·lels i perpendiculars



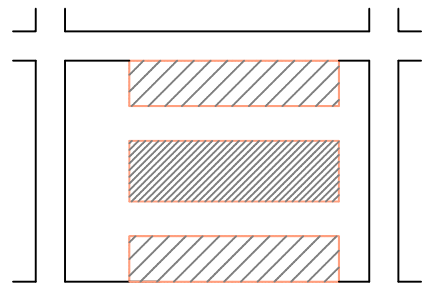
1.d. Prolongació de l'edifici

Implantació en edificis alineats al vial

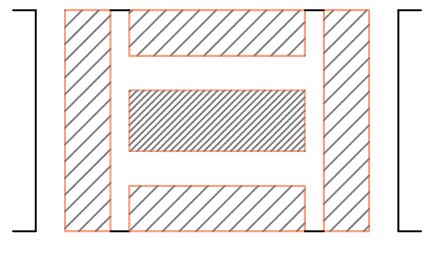


1.e. Nou edifici principal

Implantació en edificis al centre d'illa

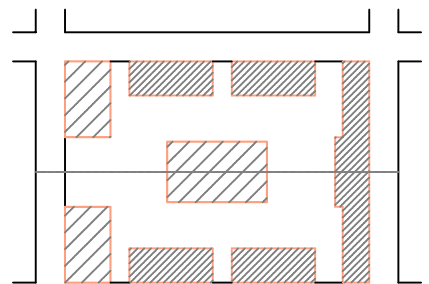


2.a. Creixement amb edificacions paral·leles



2.b. Creixement a l'entorn de l'edifici principal

Implantació de l'edifici en base a una organització planificada del conjunt

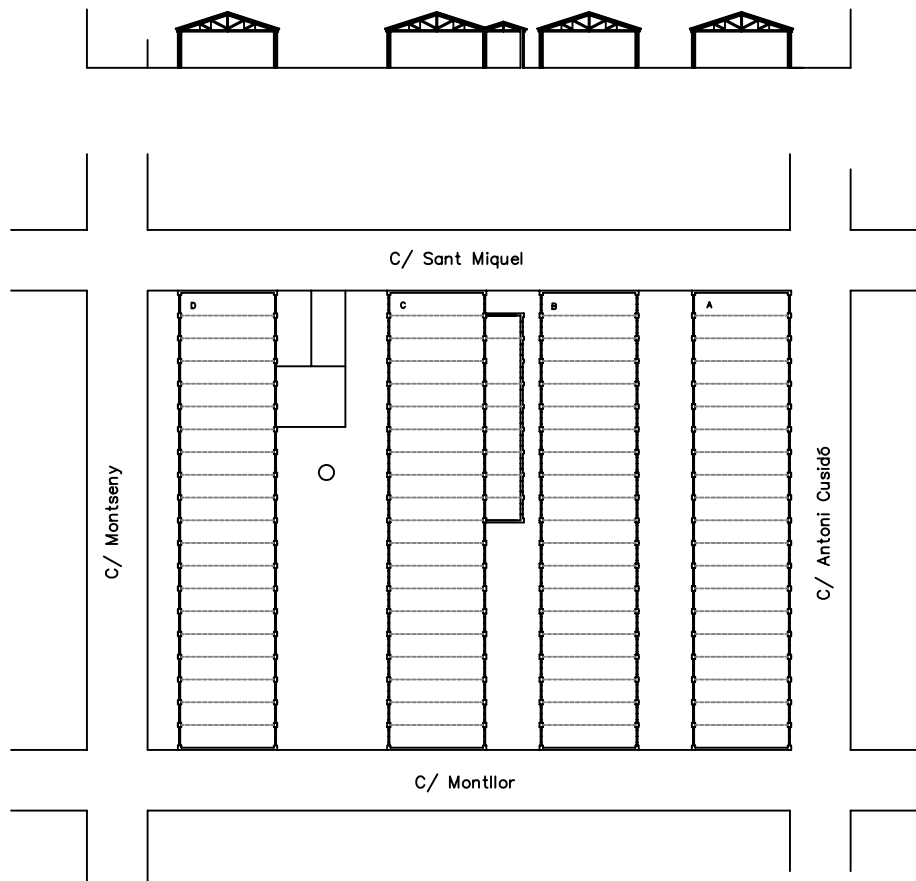


3. Edificacions organitzades segons una planificació global de conjunt

En la pràctica en un mateix complexe industrial poden donar-se diferents formes de creixement.

Figura 1

CREIXEMENT AMB EDIFICIS PARALLELS ALS INICIALS



CAN RIBERA I CUSIDÓ
Escala 1/1000

L'edifici B és de l'any 1910 i el A és de la mateixa data o anterior.
Els edificis C i D són de 1912.

La distància entre carrers limita la longitud de les edificacions.
Els patis que queden entre els edificis permeten la circulació i la il·luminació dels edificis.
Un únic sistema de generació de força (màquina de vapor) serveix a totes les edificacions.

CREIXEMENT EN EDIFICIS PERPENDICULARS ALS INICIALS



VAPOR GRAN
Escala 1/1000

El creixement en edificis perpendiculars a l'inicial, està condicionat per la xarxa viària i pels accessos des d'aquesta als patis interiors.
En aquest cas hi ha un canvi en l'organització de la producció. L'edifici inicial, de 3 plantes, concentra tota la producció. Els edificis posteriors són de 1 o 2 plantes i menor superfície, el que fa suposar una diversificació dels espais de producció.

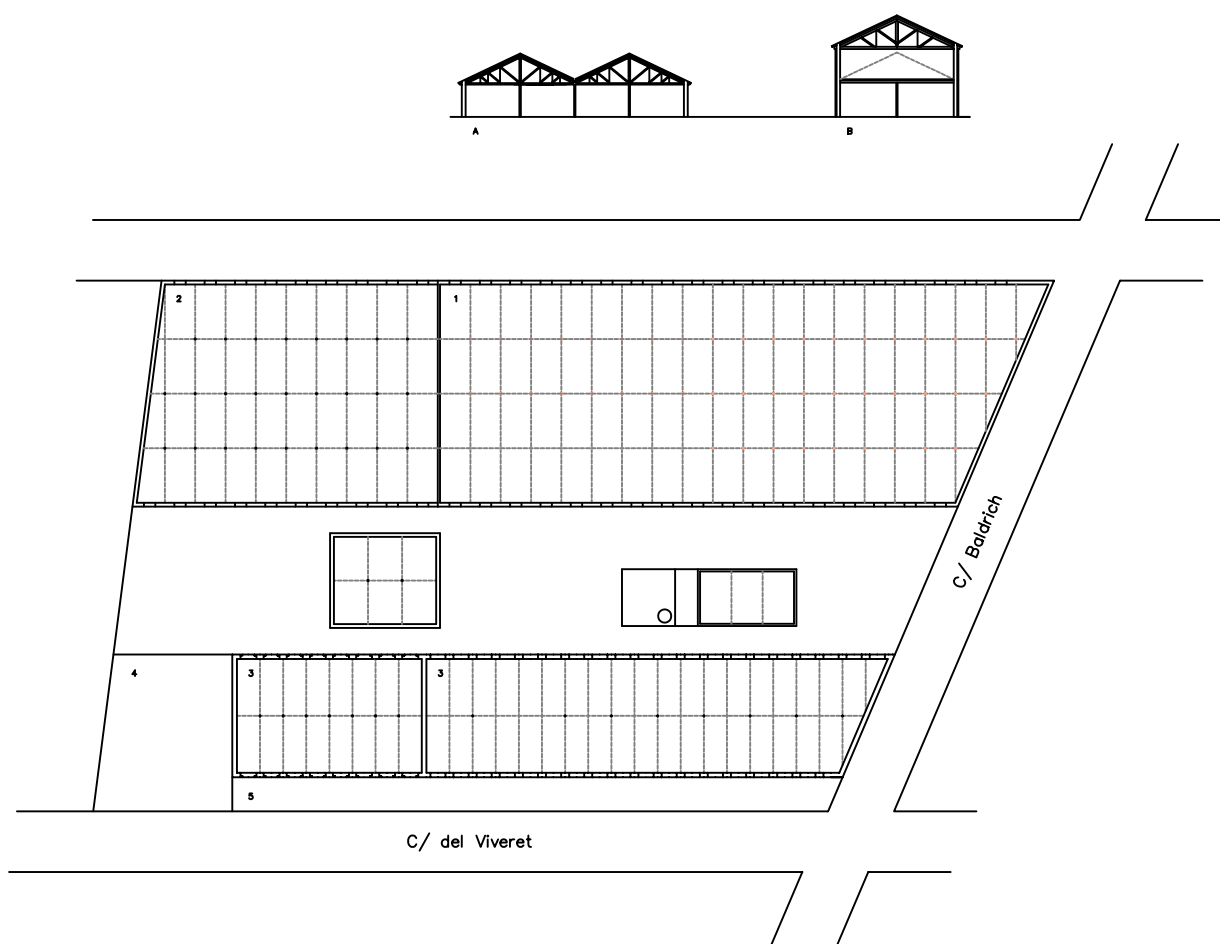
CREIXEMENT AMB EDIFICACIONS PARALLELES I PERPENDICULARS



CAL CODINA
Escala 1/1000

- Edifici A. Anteriors a 1880
- Edificis B i C. Construits els anys 1880 i 1881 (Paral.lels)
- Edifici D. Existent l'any 1908 (Edifici perpendicular)
- Edifici E. Reformat l'any 1908 amb l'enderroc de part de l'existent
- Edifici F. Reformat amb posterioritat a l'any 1908

CREIXEMENT AMB LA PROLONGACIÓ DE L'EDIFICI

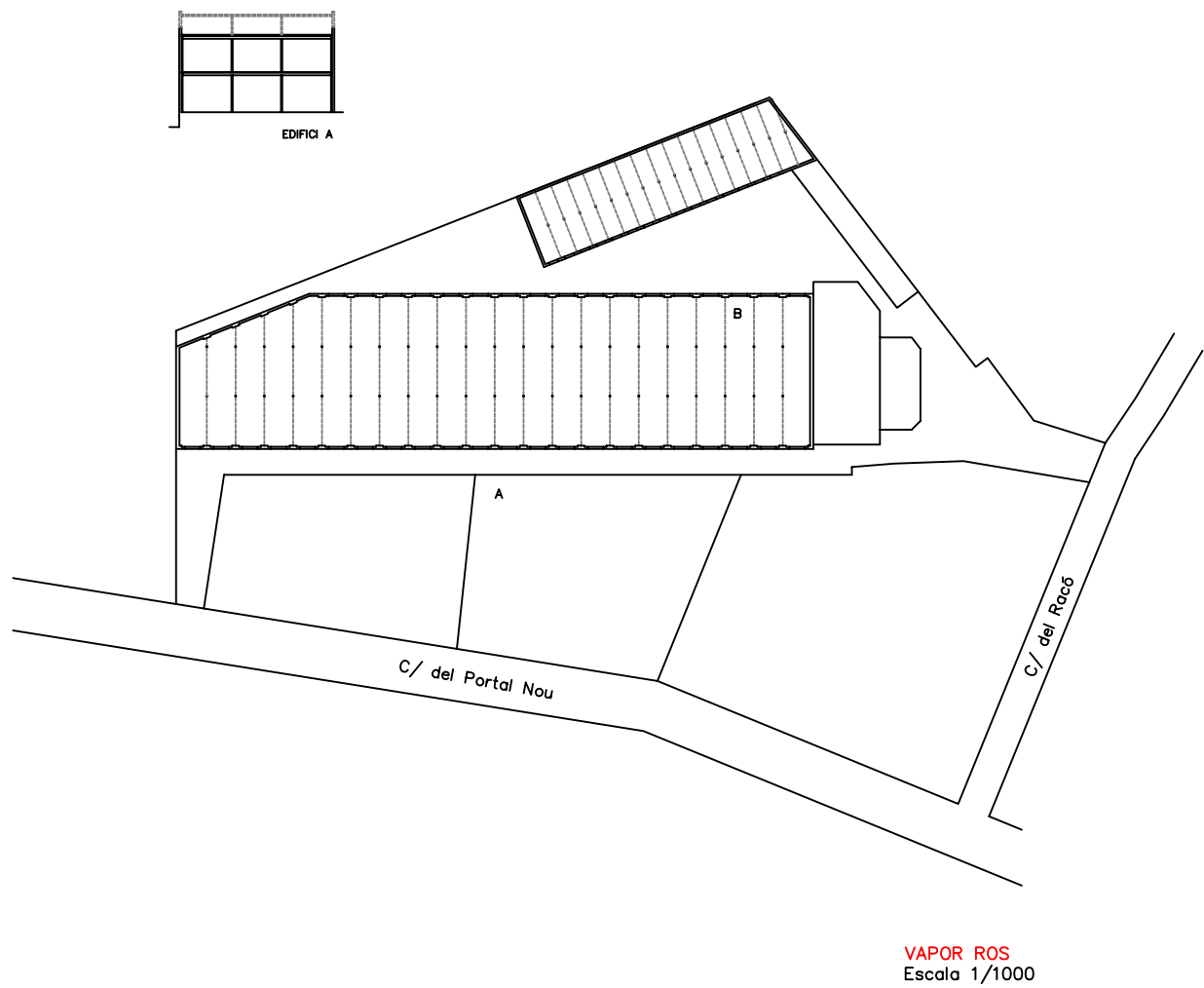


FÀBRICA PONT, AURELL, ARMENGOL
Escala 1/1000

- Edifici 1. Anterior a 1876 (Actualment completament reformat)
- Edifici 2. Ampliació de l'any 1876.
- Edifici 3. Construit l'any 1876. Era un edifici de planta baixa que posteriorment es va ampliar amb una nova planta.
- Edifici 4. Prolongació de l'edifici de 1944.
- Edifici 5. Cos annex de 1933.

Figura 5

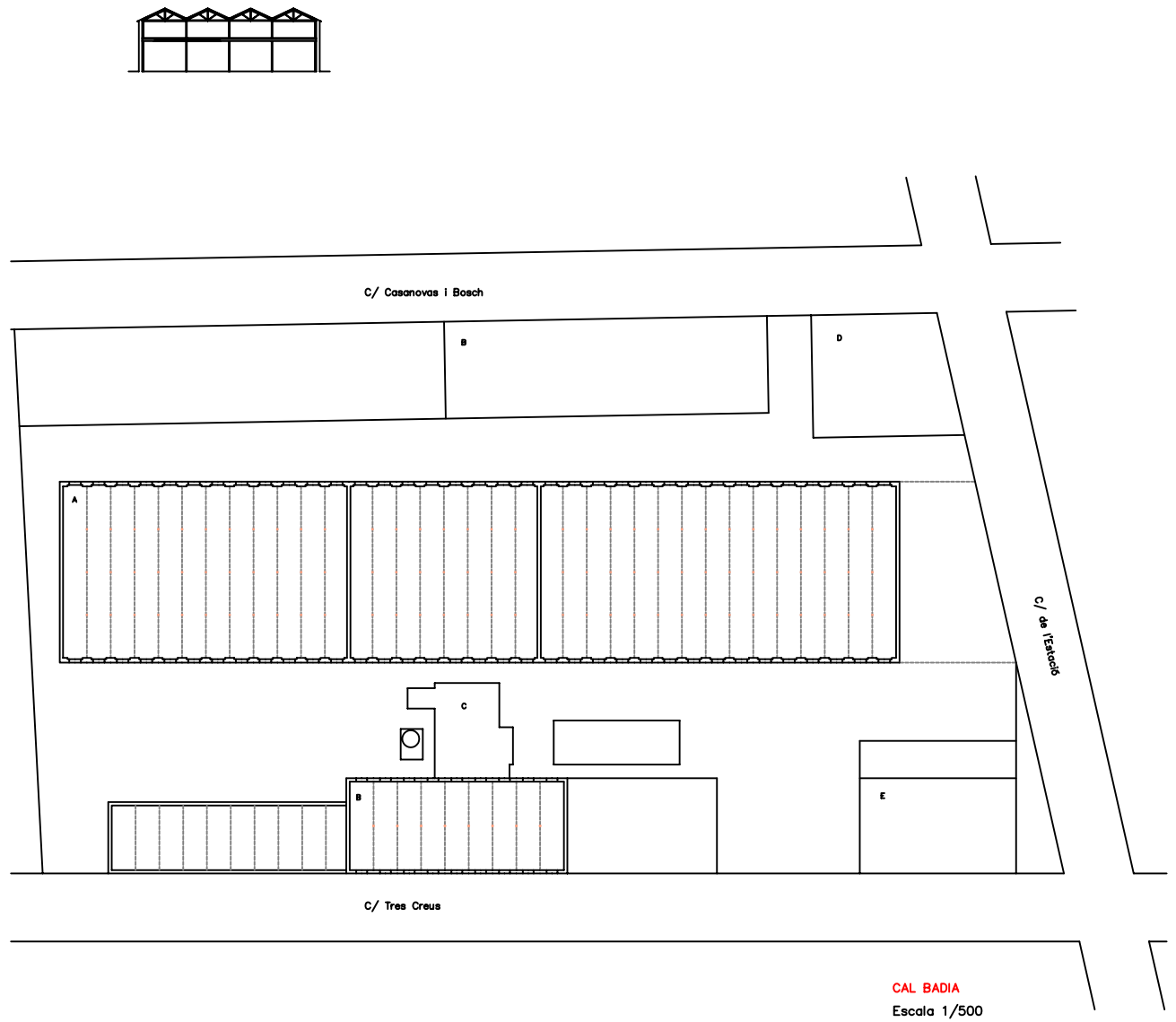
CONSTRUCCIÓ D'UN NOU EDIFICI EXEMPT



Edifici A. Construit l'any 1891 i ampliat els anys 1896 i 1899.
Edifici B. Edificat a principis del segle XX.

L'edifici nou queda a l'interior de l'illa, l'únic espai lliure al costat de l'existent.
En aquest cas l'únic espai lliure per al creixement és l'interior de l'illa, ja que
la resta es troba ocupat per edificacions. L'activitat principal passa de l'edifici
A al B.

CREIXEMENT AMB EDIFICIS PARALLELS ALS INICIALS

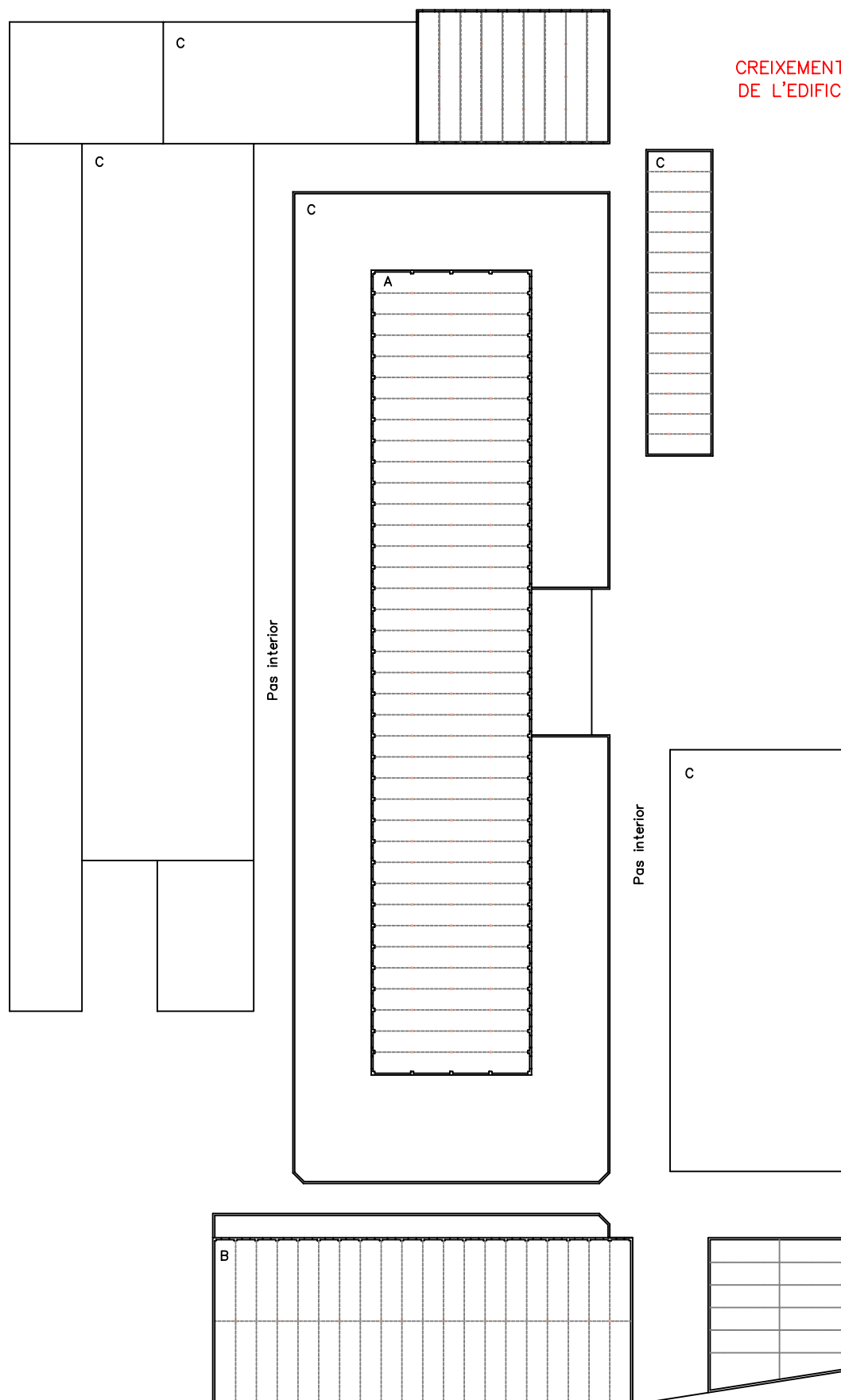


CAL BADIA
Escala 1/500

- A. Edifici inicial.
- B. Edificis construïts posteriorment.
- C. Edifici que conté la màquina de vapor.
- D. Habitatge del propietari.
- E. Habitatges.

Figura 7

CREIXEMENT A L'ENTORN
DE L'EDIFICI PRINCIPAL

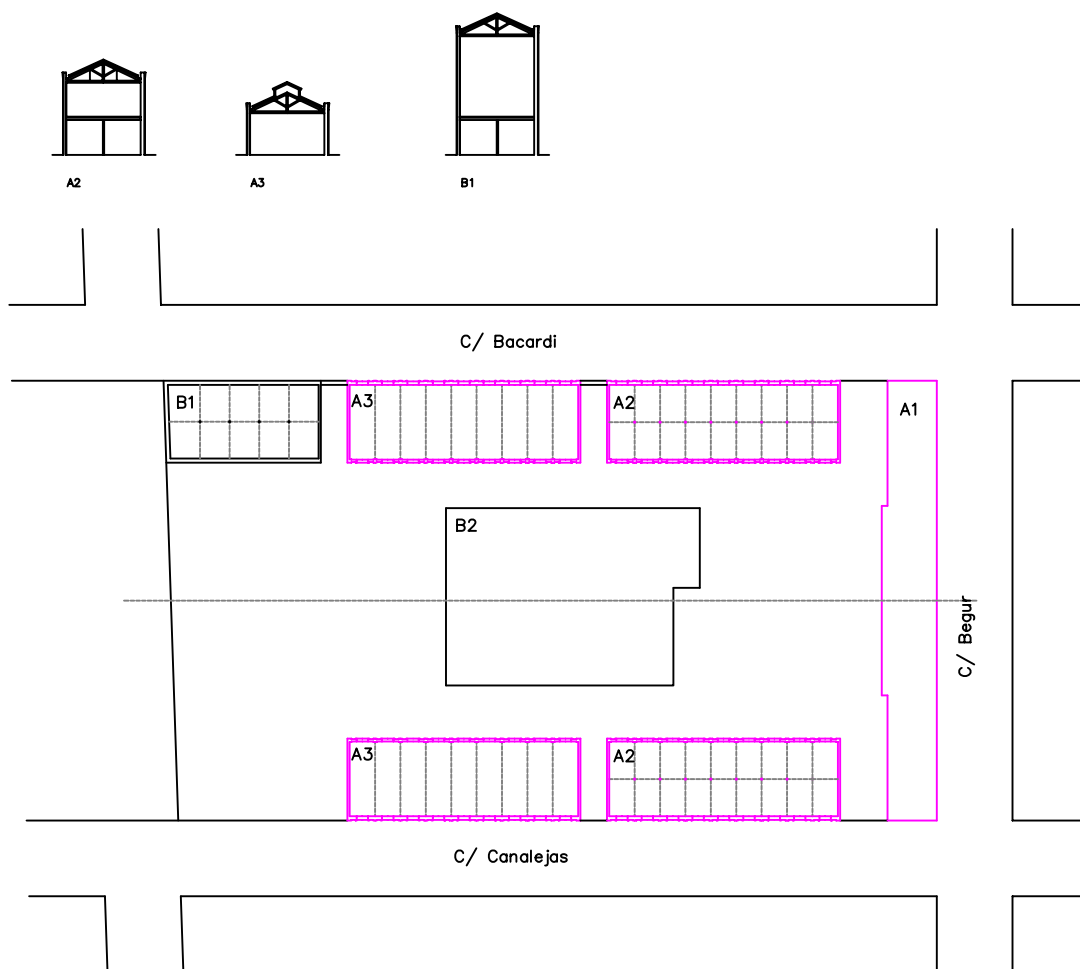
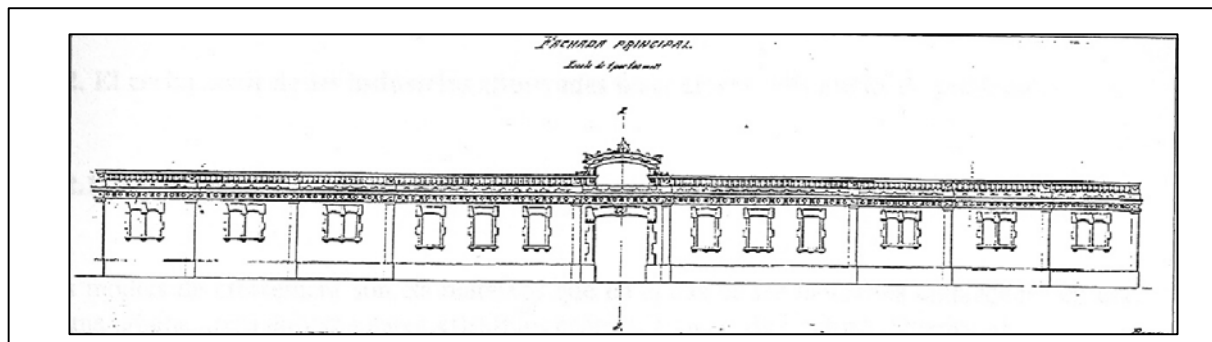


- A. Edifici construït l'any 1880.
- B. Edifici de la mateixa època o anterior (actualment reformat)
- C. Edificacions posteriors.

FÀBRICA BATLLÓ DE SANTS
Escala 1/1000

EDIFICACIONS ORGANITZADES AMB BASE A UNA PLANIFICACIÓ GLOBAL DEL CONJUNT

Façana al carrer de Begur. Copia del planol de sol.licitud de llicència.



FÀBRICA SERRA-BALET
Escala 1/1000

A1, A2 i A3. Edificacions presents al projecte presentat l'agost de 1900.
B1 i B2. Edificacions presents al projecte presentat el novembre de 1900.

L'edifici B1 correspon als assecadors i el B2 a tallers i maquinària.
L'edifici A1 és simètric respecte al carrer i és l'edifici d'accés.

2.2. El creixement de les indústries allunyades o als afores dels nuclis de població.

2.2.1. Els models de creixement.

Els models de creixement son els mateixos que en el cas de les indústries emplaçades en una trama urbana, però adopten característiques pròpies, a causa de l'entorn (Quadre 4).

1. Construcció d'un o més edificis paral·lels a l'inicial.

Es pot produir el creixement paral·lel (1.c.) o perpendicular al canal (2.c.), segons l'aliniació de l'edificació inicial, o bé no tenir cap relació amb el canal en els casos en els que la força motriu és el vapor (3.) (Quadre 4).

A l'igual que en el cas dels creixements a l'interior de nuclis de població, entre les edificacions queden uns espais lliures per al pas i per a la captació d'il·luminació dels edificis. En general els diferents creixements que han seguit aquest model han conservat aquesta estructura de patis fins a la segona meitat d'aquest segle. A partir d'aquesta època s'han produït alguns creixements que han densificat els patis, canviant la configuració originària i eliminant l'entrada de llum natural per les finestres dels laterals de les construccions.

2. Creixement amb una o més edificacions perpendiculars a l'originària.

La nova edificació pot ser perpendicular (1.b.) o bé paral·lela al canal (2.b.), segons l'edifici originari estigui en un o altre sentit. En el cas de ser paral·lela al canal, pot estar situada al mateix costat de l'edificació inicial en relació al canal (2.b.), generalment enganxada a ella, de menor alçada i situada a un nivell més baix, o a l'altre costat i com a edifici independent (2.d.).

És un tipus de creixement poc freqüent i que apareix quan la primera edificació es construeix amb la longitud major en el sentit del pendent.

3. Creixement en longitud.

L'edificació principal s'allarga. Pot allargar-se paral·lelament al canal (1.a.) o perpendicularment (2.a.), segons si l'edificació inicial està en una o altre posició, respecte a aquest canal. En el segon cas, quan l'edificació és perpendicular al canal, l'allargament es pot produir pel costat contrari al qual està situat el canal o bé pot produir-se pel mateix costat, situant-se una part de l'edifici sobre el canal.

4. Construcció d'una nova edificació independent.

La nova edificació està separada de l'inicial. A l'igual que en els creixements a l'interior de nuclis de població, el nou edifici es construeix perquè l'anterior no s'adequa a les noves necessitats de producció i el substitueix en importància i representativitat (l.d.).

5. Addició de noves plantes a l'edifici o edificis.

L'edificació inicial o les que s'han anat construint creixen en alçària, addicionant, en general, una nova planta.

Alguns complexos fabrils adopten diferents formes de creixement dins dels models esmentats (Palà Vell, Els Panyos, Can Sedó, Colònia Güell), on cada cas té els seus particularismes.

2.2.2. El creixement adoptat en les diferents formes d'implantació.

1. Edifici inicial situat al costat del canal.

1.a. Prolongació de l'edifici inicial.

Quan augmenta la producció i es fa necessària una ampliació, es prolonga l'edifici principal seguint la línia marcada pel canal (Ex. la majoria de les colònies industrials del Llobregat). A vegades aquest tipus de creixement comporta l'enderroc d'algun edifici complementari per a deixar espai pel creixement. En alguns casos l'allargament de l'edifici es realitza en tota l'alçada d'aquest i en d'altres l'edificació posterior és tan sols d'una planta (ex. L'Ametlla de Casserres, El Paperer, la Colònia Soldevila, la Colònia Viladomiu Nou) (fig. 9 i 10).

Les edificacions complementàries continuen creixent paral·leles a l'edifici principal.

Un cas freqüent a les colònies és el creixement d'edificacions entre les parets de l'edifici fabril i el canal o a l'altre costat d'aquest, destinades a contenir la turbina i el generador, a magatzem, batans, taller, i altres activitats de servei a l'estrictament productiva. Son edificacions que s'emplacen en els espais lliures i amb menys pendent que queden al costa del riu.

1.b. Construcció d'un nou edifici perpendicular a l'inicial.

És un cas poc freqüent de creixement (Ex. Fàbrica Miralda o d'Els Panyos) (fig. 11)

1.c. Construcció d'un nou edifici paral·lel a l'inicial i a costat d'aquest.

Apareix aquest creixement generalment quan ja prèviament l'edificació principal s'ha allargat i, per evitar excessives longituds en els elements de transmissió i en els desplaçaments, es canvia a aquest altre tipus de creixement (Ex. Colònia Prat, Godó i Trias, Colònia Rosal, fàbrica Miralda) (fig.12 i 13).

1.d. Construcció d'un nou edifici separat de l'inicial.

L'edificació existent perd el seu caràcter d'edificació principal i es construeix un nou edifici separat. Aquest edifici pot créixer o bé poden construir-se edificacions complementàries segons altres models esmentats. En alguns casos apareix quan es canvia el sistema de producció d'energia, passant de la roda hidràulica al vapor (Ex. Can Rosés) (fig.14).

2. Edifici inicial situat perpendicularment al canal.

2.a. Prolongació de l'edifici.

Pot prolongar-se pel costat contrari al del canal o per sobre d'aquest.

En el primer cas el creixement de l'edificació destinada a contenir la maquinària es realitza allargant l'edifici principal pel costat contrari al del canal. Té el problema que en alguns casos la topografia és desfavorable al prolongar-se en el sentit del pendent, essent un cas poc freqüent.

Les edificacions complementàries creixen al costat de l'edificació principal.

En el segon cas l'edifici s'allarga per sobre del canal. És un cas molt poc freqüent i que es dona quan la topografia del terreny, generalment zones en molt poc pendent, ho permet (Can Sedó) (fig.15).

2.b. Construcció de noves edificacions perpendiculars a les existents i paral.leles al canal.

Les edificacions destinades a la producció es situen perpendiculars a les existents i paral.leles al canal. Degut a la topografia del terreny, en general amb els pendent perpendiculars al traçat del canal, el fort pendent obliga a un canvi en la direcció de creixement que comporta un nou emplaçament de la turbina. Els posteriors creixements segueixen el model esmentat a l'apartat 1.a. (Ex. Cal Rosal) (fig.16).

2.c. Construcció d'edificacions paral.leles.

Es construeixen noves edificacions paral.leles a l'originària i separades per espais de pas. (ex. L'Ametlla de Merola). És més freqüent en casos en que els edificis son perpendiculars al canal perquè la situació de la turbina en un extrem fa que la distribució de la força es realitzi a través d'un esquema en arbre, amb ramificacions des d'aquesta turbina als edificis, amb entrada pel seu capcer (fig. 17).

2.d. Construcció d'un nou edifici separat de l'inicial.

L'edificació existent perd el seu caràcter d'edificació principal i es construeix un nou edifici separat d'aquest (Ex. Cal Sala). Les noves edificacions poden correspondre al mateix model tipològic o adoptar models diferents.

Sol aparèixer aquest tipus de creixement quan el terreny és bastant pla i permet edificacions de major extensió (Ex. Colònia Borgonyà, Can Sedó) (fig. 18).

3. Edificació inicial separada del canal i d'altres elements condicionants.

3. Construcció d'una nova edificació al costat de l'existent.

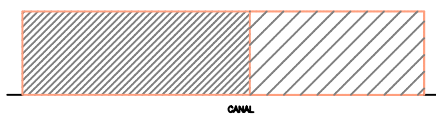
La nova edificació pot situar-se a continuació de l'anterior, aprofitant una de les parets laterals d'aquesta (Ex. El Cortès), o bé separada per un espai de pas (Cal Boier) (fig. 19). Una variant és l'ampliació de l'edifici principal al costat. Es dona aquest cas en edificacions extensives (Cal Quadres).

El tipus de creixement en alçada, amb l'addició d'una o més plantes, el trobem en tots els models d'implantació.

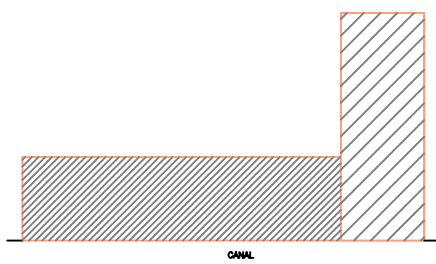
FORMES DE CREIXEMENT

INDÚSTRIES ALS AFORES DELS NUCLIS DE POBLACIÓ

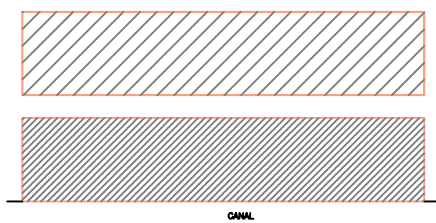
Edificis paral·lels al canal



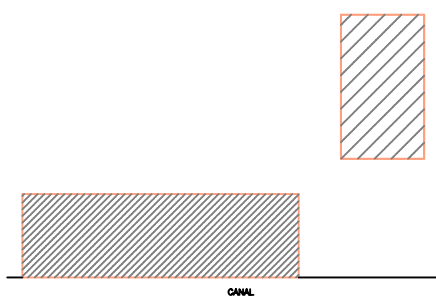
1.a. Prolongació de l'edifici



1.b. Construcció d'un nou edifici perpendicular a l'inicial

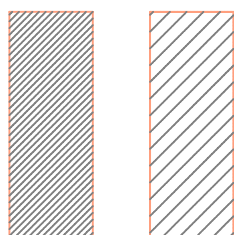


1.c. Construcció d'un nou edifici paral·lel a l'inicial



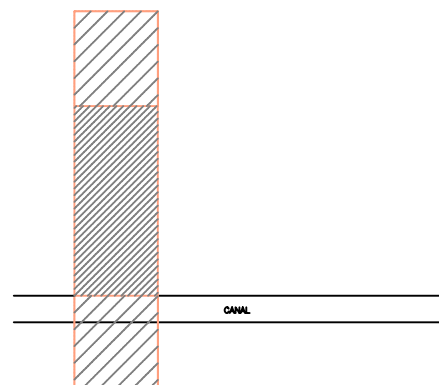
1.d. Construcció d'un nou edifici separat de l'inicial

Edificis independents del traçat del canal

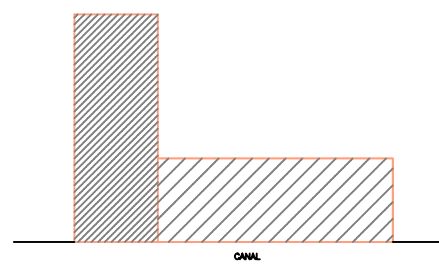


3. Construcció d'un nou edifici al costat de l'inicial

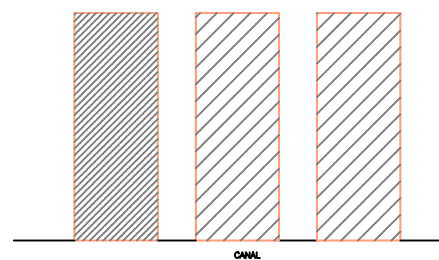
Edificis perpendiculars al canal



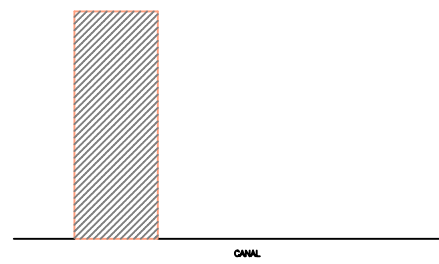
2.a. Prolongació de l'edifici



2.b. Construcció de noves edificacions perpendiculars a les existents i paral·leles al canal

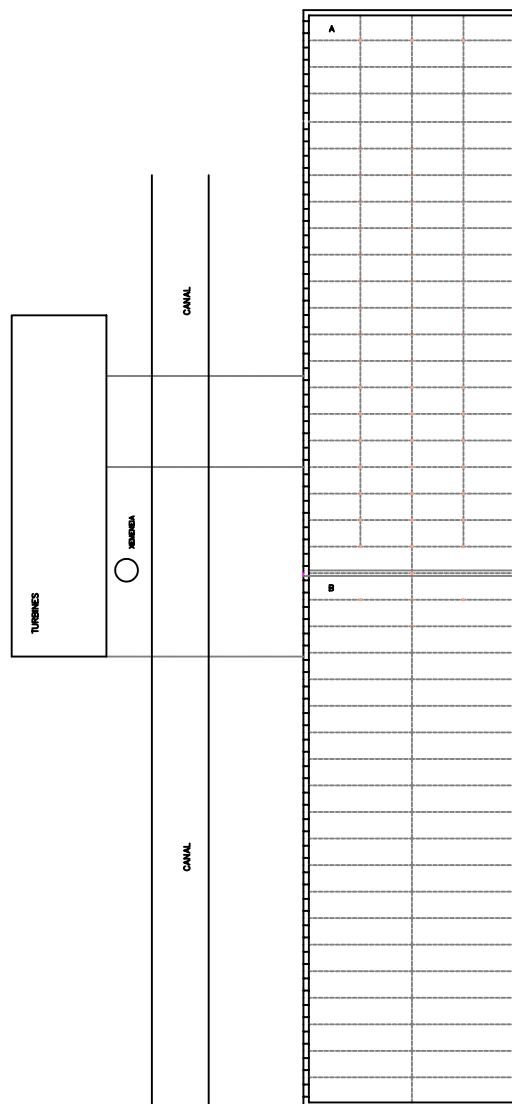


2.c. Construcció d'edificacions paral·leles.



2.d. Construcció d'un nou edifici separat de l'inicial

EDIFICI INICIAL SITUAT AL COSTAT DEL CANAL
 PROLONGACIÓ DE L'EDIFICI



COLÒNIA SOLDEVILA
 Escala 1/1000

A. Edifici inicial. Estructura de coberta de pilars i cavalls. Aquest tipus d'estructura obliga a utilitzar llums no superiors a 7 metres i apareixen tres fileres de pilars.
 B. Ampliació. L'estructura d'encavallades d'acer permet tenir la mateixa amplària total amb una sola filera de pilars.

EDIFICI INICIAL SITUAT AL COSTAT DEL CANAL
PROLONGACIÓ DE L'EDIFICI

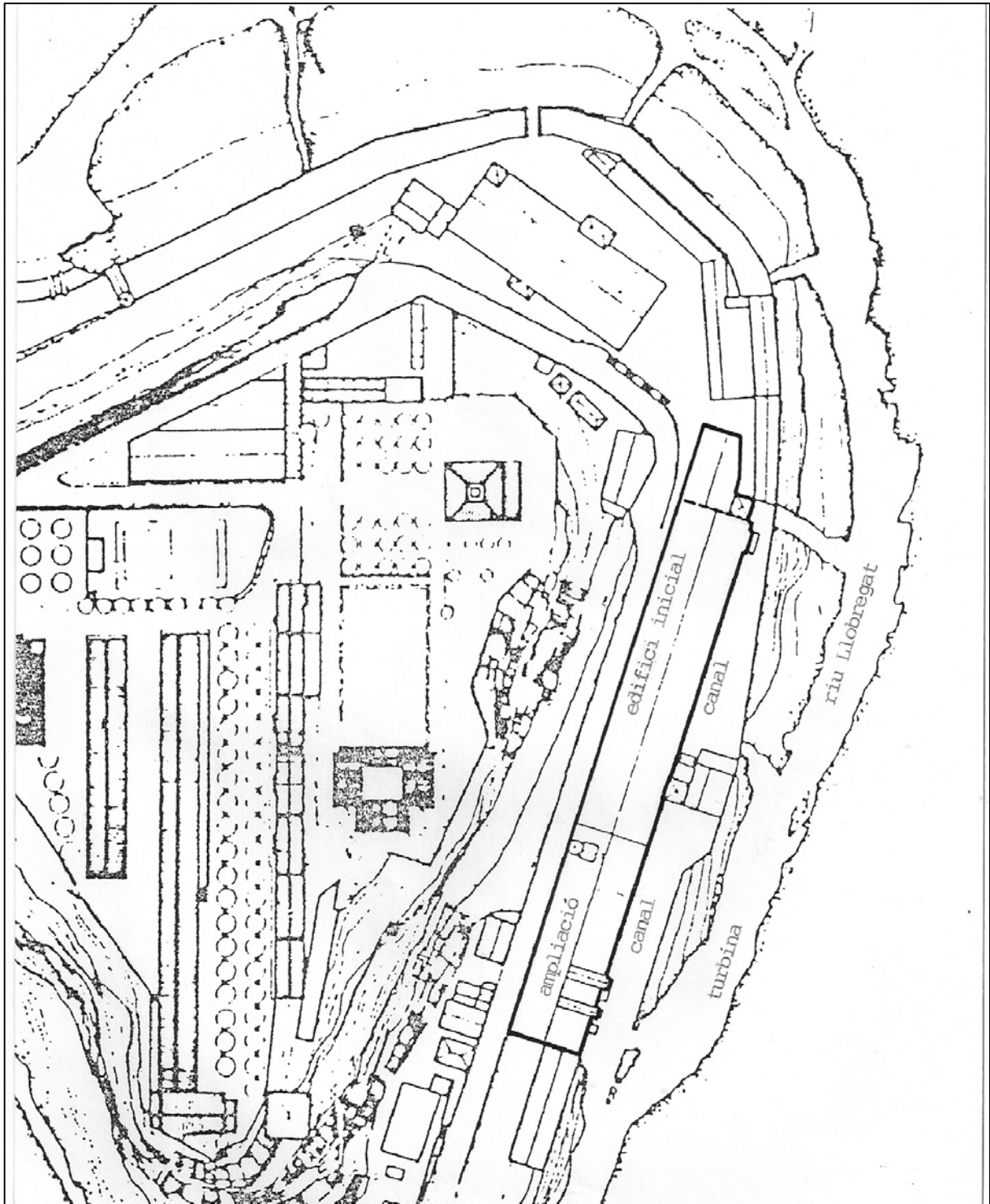
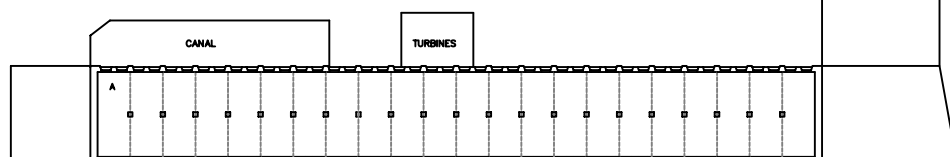
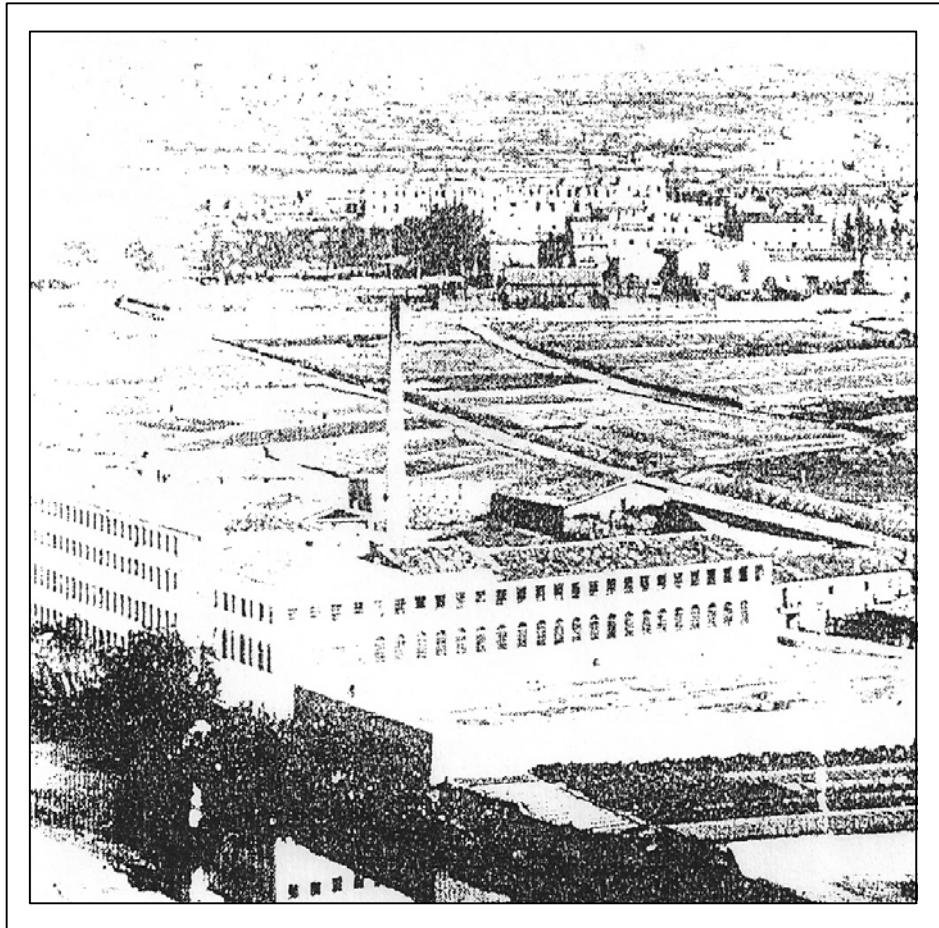


Figura 11

EDIFICI INICIAL SITUAT AL COSTAT DEL CANAL
NOU EDIFICI PERPENDICULAR A L'INICIAL



RU CARDNER

FÀBRICA MIRALDA
Escala 1/1000

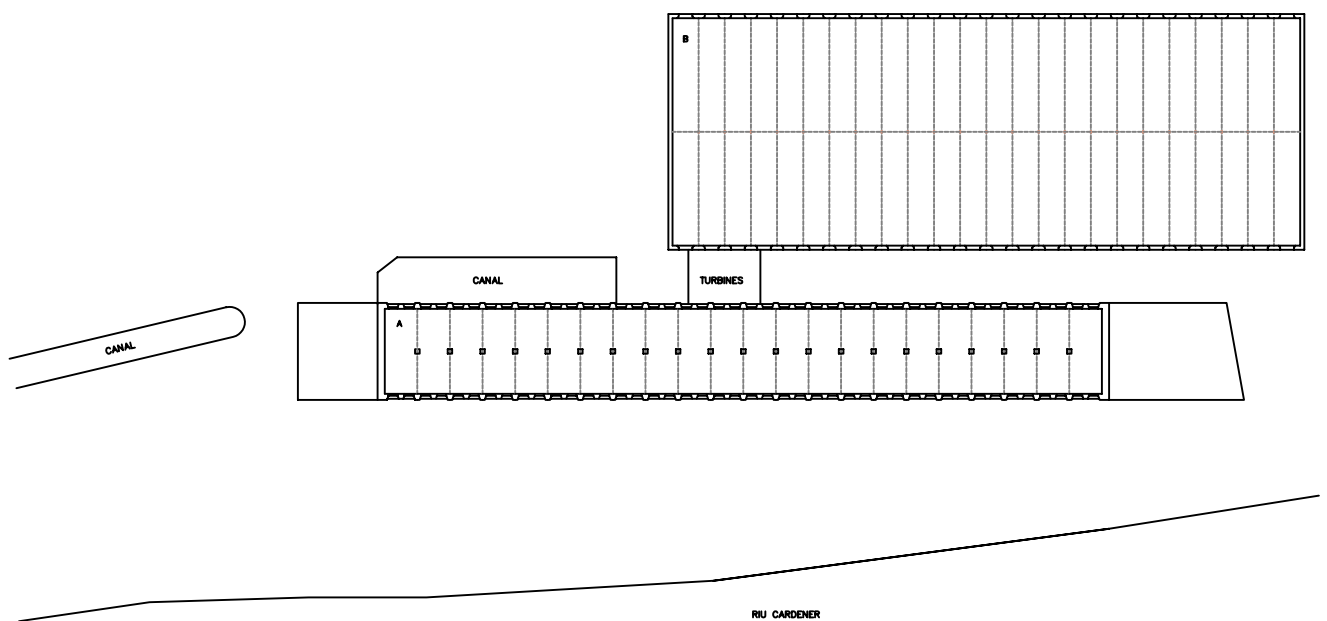
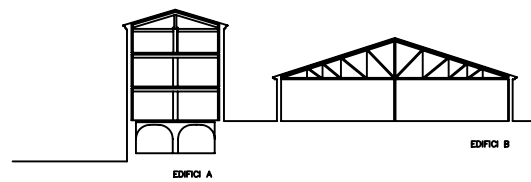
A. Edifici construït l'any 1818.

B. Edifici posterior (actualment enderrocat).

A la fotografia, de principis del segle XX, es pot veure l'edifici inicial i l'ampliació perpendicular a aquest. És un cas poc habitual de creixement.

Figura 12

EDIFICI INICIAL SITUAT AL COSTAT DEL CANAL
CONSTRUCCIÓ D'UN NOU EDIFICI PARALLEL



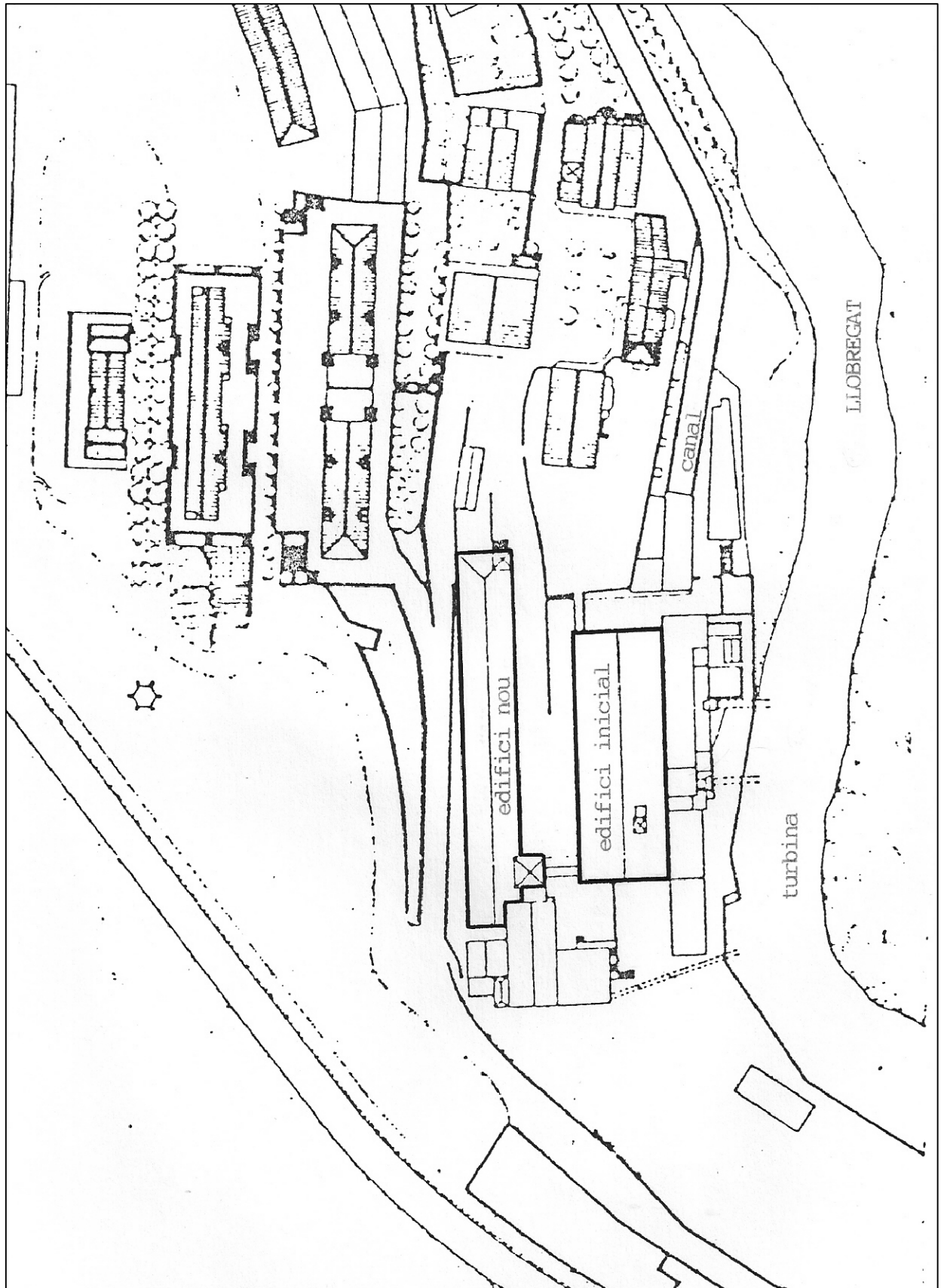
FÀBRICA MIRALDA
Escala 1/1000

- A. Edifici construït l'any 1818.
- B. Edifici nou (construït a la primera meitat del segle XX).

Tot i que son tipus edificatoris diferents, es pot veure una diferencia important en els gruixos de murs, en els pilars, en el conjunt de l'estructura i en les dimensions.

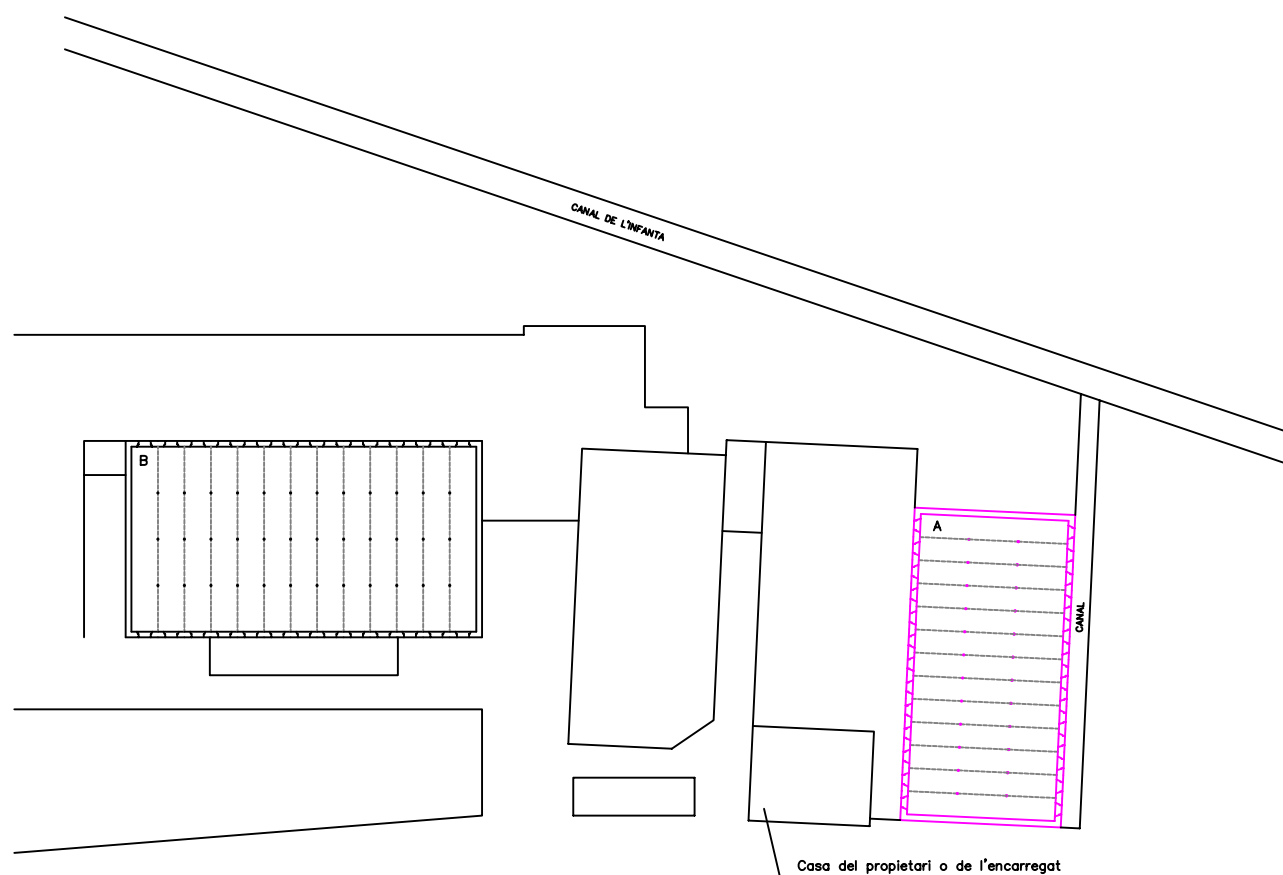
Figura 13

EDIFICI INICIAL SITUAT AL COSTAT DEL CANAL
NOU EDIFICI PARALLEL A L'INICIAL



COLÒNIA PRAT
Escala 1/1500

CONSTRUCCIÓ D'UN EDIFICI SEPARAT DE L'INICIAL

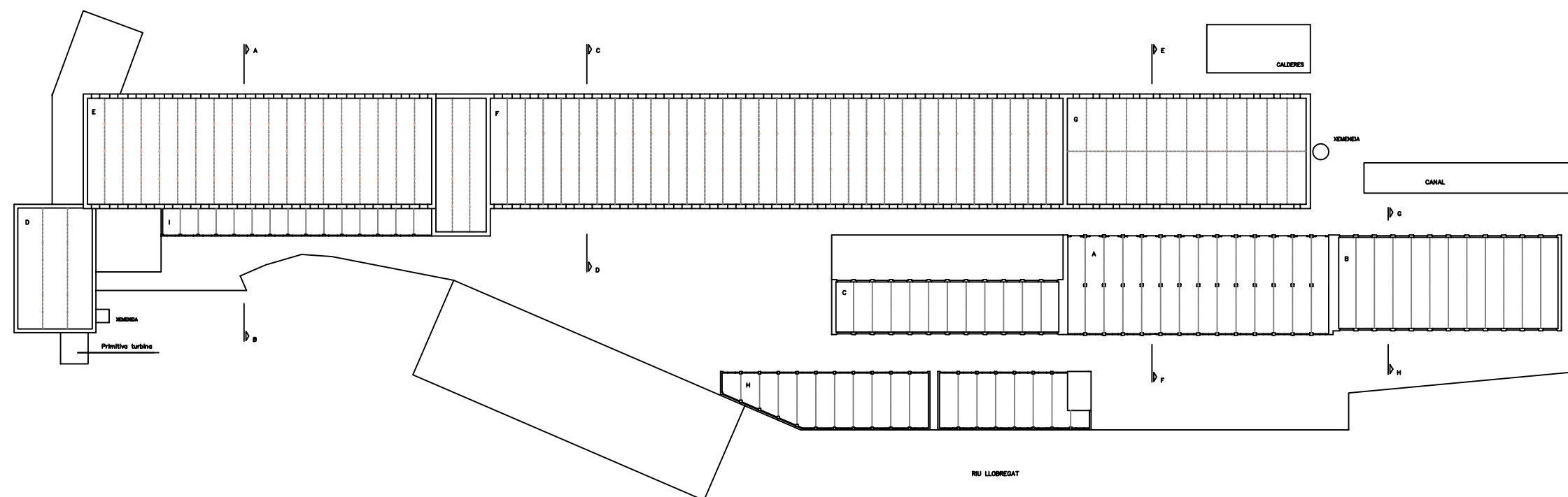
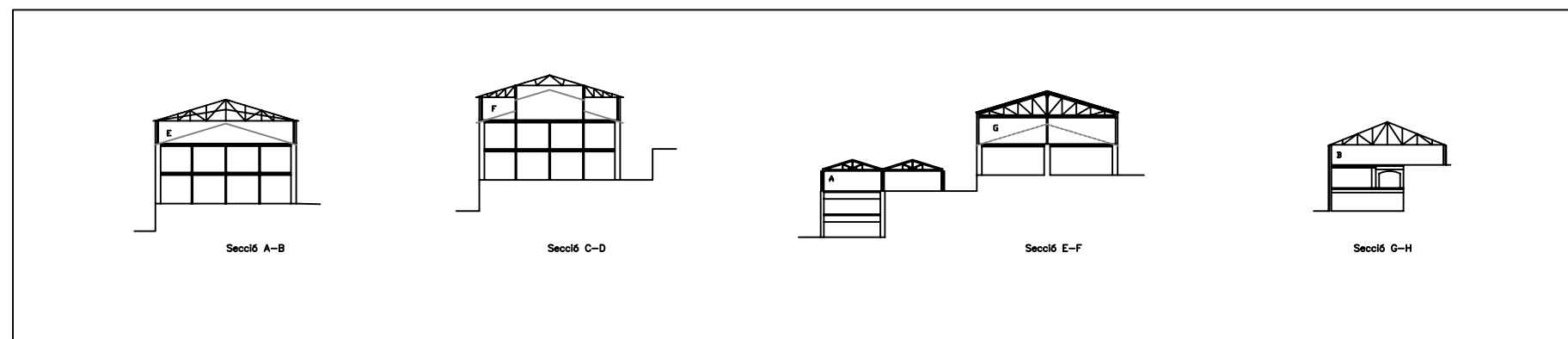


CAN ROSÉS
Escala 1/1000

- A. Antic edifici de l'any 1858 (Al costat del salt del canal per aprofitar la seva força per a moure una roda hidràulica).
- B. Edifici posterior (Possiblement dels voltants de 1892, quan s'instal·la la màquina de vapor).

Amb la possibilitat d'utilitzar el vapor el nou edifici ja no cal emplaçar-lo al costat del canal per utilitzar la força del salt de l'aigua.

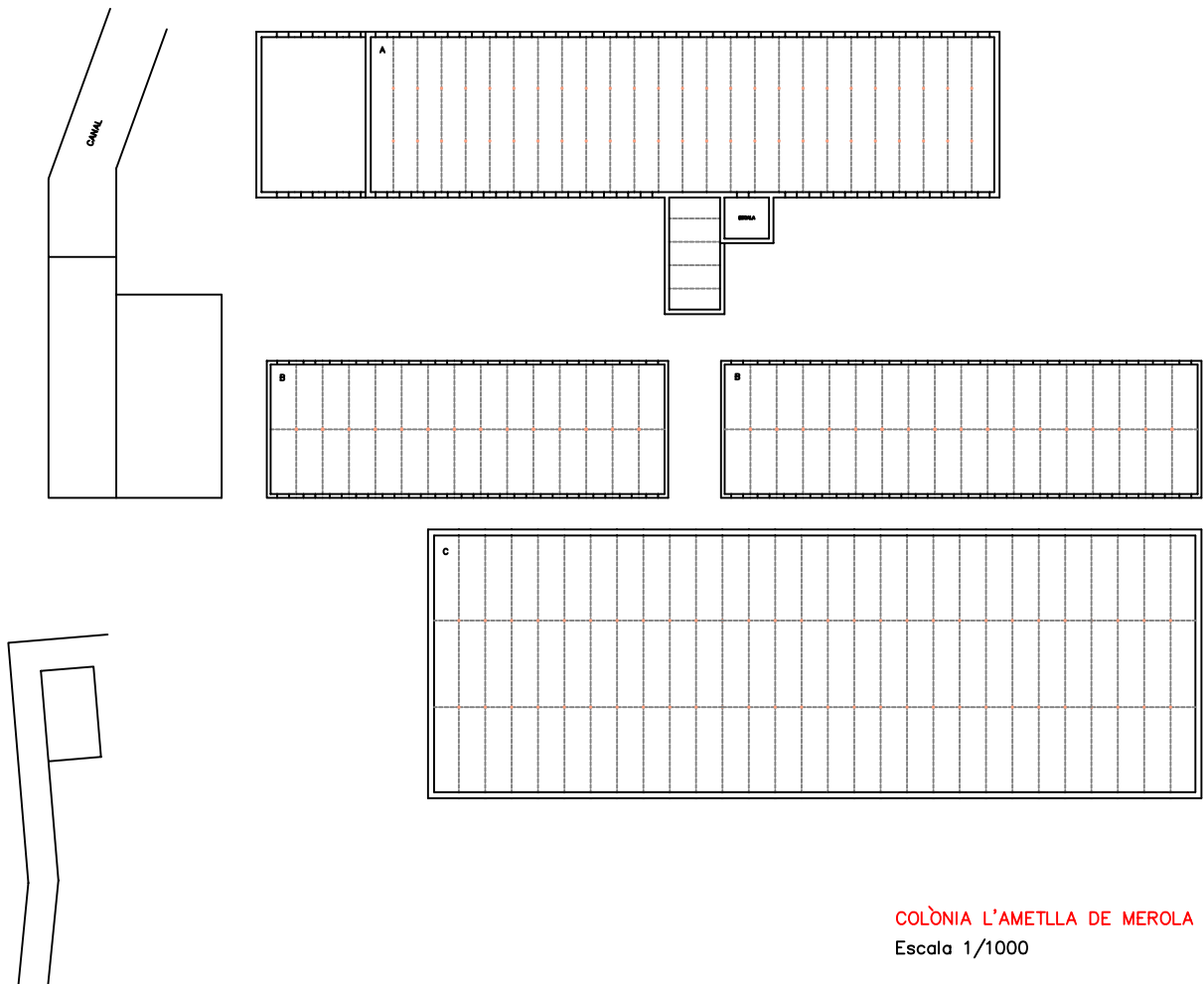
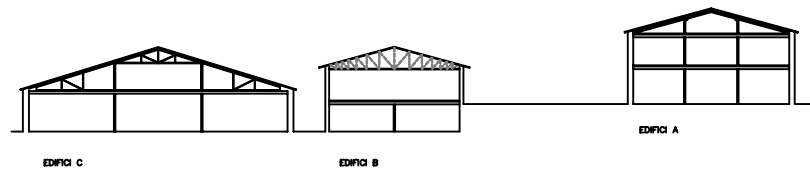
EDIFICI INICIAL SITUAT PERPENDICULARMENT AL CANAL
NOVES EDIFICACIONS PERPENDICULARS A LES EXISTENTS



D. Primer edifici (Avui molt reformat)
E i F. Creixements.

La primera edificació es trobava alineada al camí i era perpendicular al pendent i al canal. La topografia dificulta una prolongació longitudinal de l'edifici degut al fort pendent i s'opta per la construcció d'un edifici perpendicular al primitiu i paral·lel al canal (E). Posteriorment hi ha altres creixements i es canvia el tipus i la situació de la turbina.

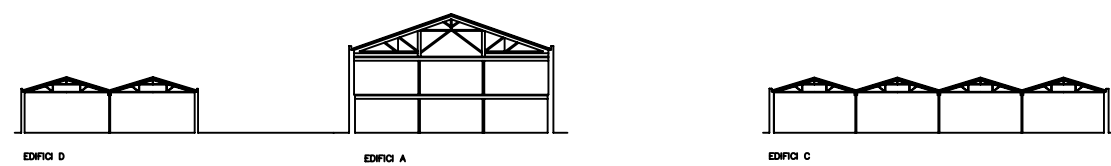
EDIFICI PRINCIPAL PERPENDICULAR AL CANAL
CONSTRUCCIÓ D'EDIFICACIONS PARALLELES



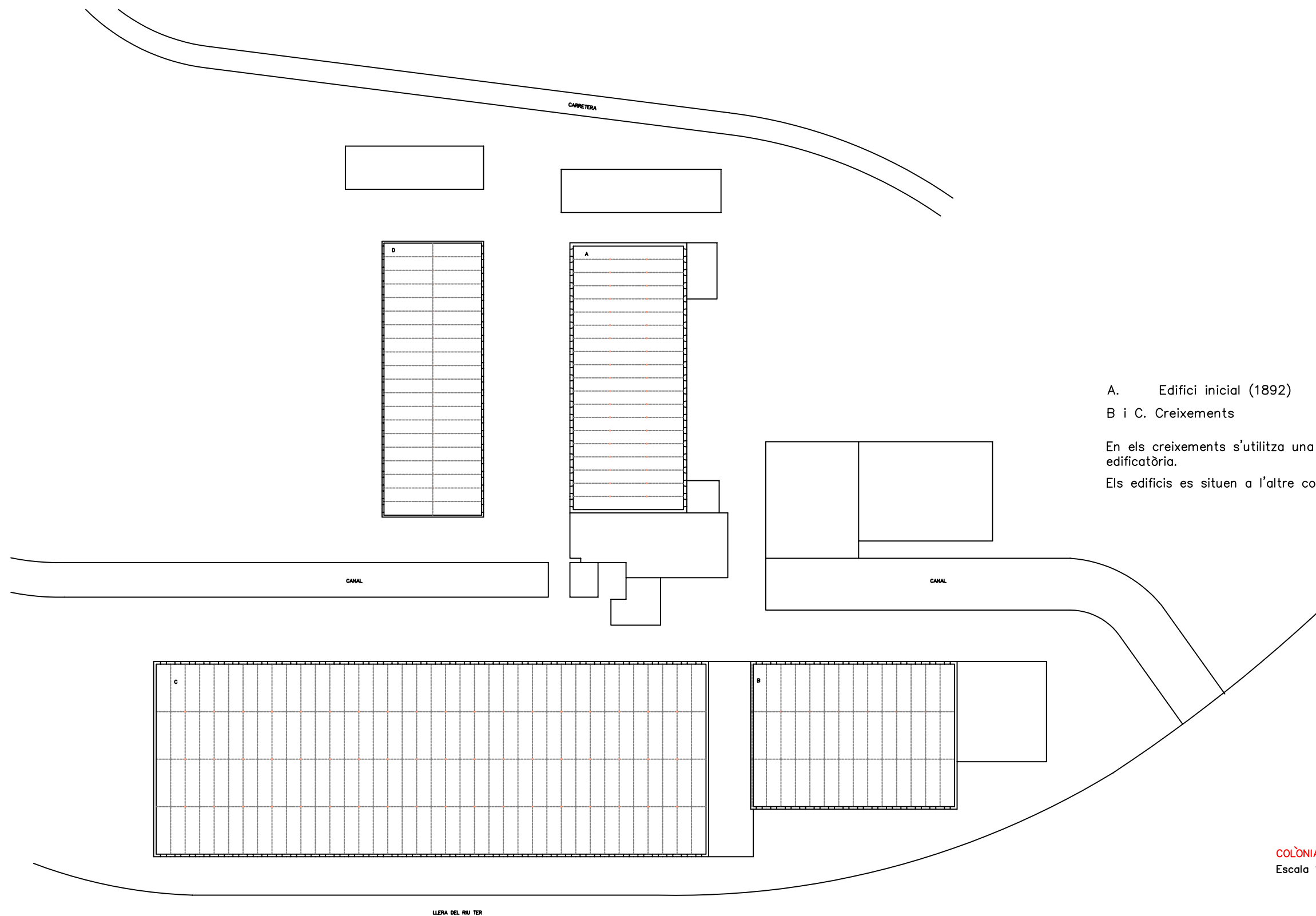
COLÒNIA L'AMETLLA DE MEROLA
Escala 1/1000

- A. Edifici inicial (1873–1874)
- B i C. Creixements posteriors.

En terrenys plans, com en aquest cas, és més habitual la situació dels edificis perpendicularment al canal.
En aquest cas els creixements posteriors s'han realitzat amb la construcció d'edificis paral·lels.



EDIFICI PRINCIPAL PERPENDICULAR AL CANAL
CONSTRUCCIÓ D'UN NOU EDIFICI SEPARAT DE L'INICIAL

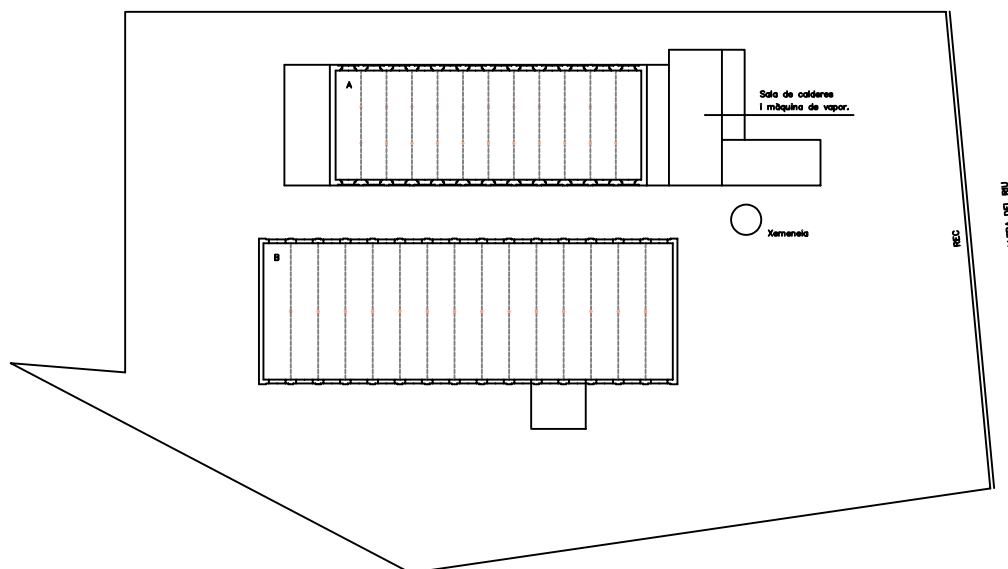
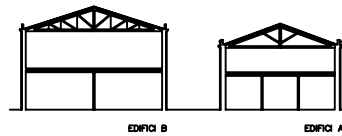


- A. Edifici inicial (1892)
- B i C. Creixements

En els creixements s'utilitza una nova tipologia edificatòria.
Els edificis es situen a l'altre costat del canal.

COLÒNIA BORGONYÀ
Escala 1/1000

EDIFICACIÓ INICIAL SEPARADA DEL CANAL I D'ALTRES CONDICIONANTS
CONSTRUCCIÓ D'UNA NOVA EDIFICACIÓ AL COSTAT DE L'INICIAL



CAL BOYER
Escala 1/1000

- A. Edifici inicial construït l'any 1897.
- B. Edifici construït en el període 1910–1920.

En aquest cas no hi ha vials ni canals que condicionin el creixement (Hi ha un petit rec separat de les edificacions però que no mou cap generador). El terreny és pla i la força motriu la produeixen les calderes i la màquina de vapor.
El creixement de la indústria es produeix amb la construcció d'una nova edificació al costat de l'existent.

2.3. Les característiques comunes de les formes d'implantació i de creixement.

1. Les principals característiques que son comuns als diferents models d'implantació i creixement dels complexos fabrils deriven directament de les necessitats productives, condicionades per factors externs que s'analitzen al següent apartat. La planificació a priori de la disposició ordenada de les edificacions la trobem en pocs casos i en èpoques i àrees molt concretes (Algun complexe fabril de mitjans del segle XIX i altres construïts sota la influència del moviment modernista).

2. Les formes de creixement que s'esdevenen als àmbits urbans o rurals son les mateixes (edificis paral.lels, edificis perpendiculars, prolongació de les edificacions, addició d'un nou edifici al costat, construcció d'un edifici independent, addició de noves plantes) però amb característiques diferents determinades pel factor de localització. Això ve donat pel fet que les vincula una mateixa activitat productiva amb unes mateixes necessitats i la utilització de tipus edificatòris comuns.

3. Les formes de creixement son ordenades. En la majoria dels casos les edificacions es situen segons eixos ortogonals (paral.leles i perpendiculars entre elles) i separades per espais exteriors (La necessitat de captar il.luminació lateral en la majoria de les edificacions obliga a deixar uns espais entre els edificis que s'aprofiten també pel pas de persones i material).

Hi ha un creixement i densificació de la parcel.la que ocupa la indústria, però generalment sempre es fa amb edificacions diferenciades i separades o per ampliacions d'una mateixa edificació seguint el mateix model o similar. No és fins a mitjans del segle XX que comencen a ocupar-se els patis o carrers interiors amb edificacions complementàries i que, en alguns casos, les ampliacions i les noves edificacions no segueixen direccions paral.leles o ortogonals.

Així podem afirmar que en el període estudiat hi ha unes normes, no explícites, que influeixen en els models de creixement i que desapareixen a partir de les construccions de meitat del segle XX.

4. El mateix complexe pot adoptar una sola forma de creixement o diferents formes, segons les èpoques i les condicions exteriors.

5. Als nuclis de població hi ha un predomini en la implantació d'indústries aliniades a vial i creixements amb edificacions paral.leles a les ciutats de Sabadell i Terrassa, mentre que a Barcelona i ciutats properes predominen les indústries amb edificacions al centre de l'illa i creixements al voltant de l'edifici principal. Aquesta característica pot ser explicada perquè a Sabadell i Terrassa va produir-se la situació del lloguer d'edificacions i de força motriu, amb edificacions aliniades al carrer i creixements amb edificis paral.lels, mentre que a d'altres indrets tendien més a indústries unitàries (una sola empresa) (Gràfics 1 i 2).

També podem veure que a les poblacions de Sabadell i Terrassa hi ha altres tipus d'implantació i creixement i que , en general, coincideixen amb indústries unitàries, la qual cosa porta a una relació entre els models d'implantació-creixement i el destí o ús de les edificacions.

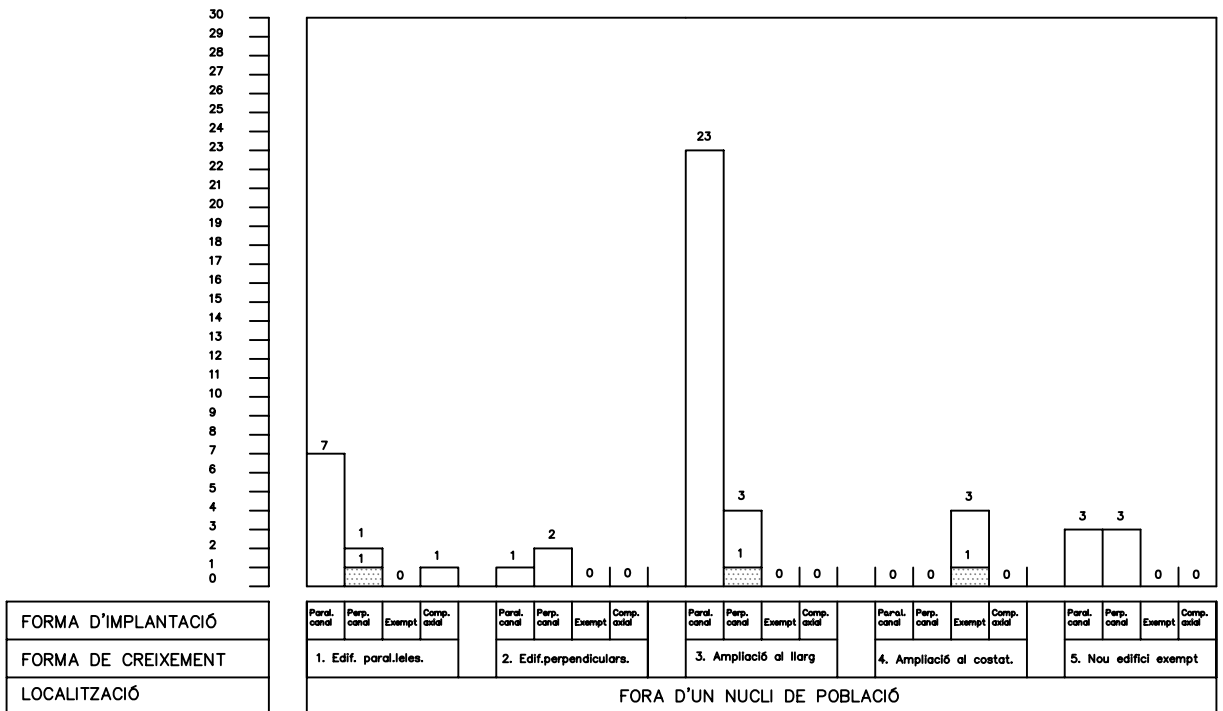
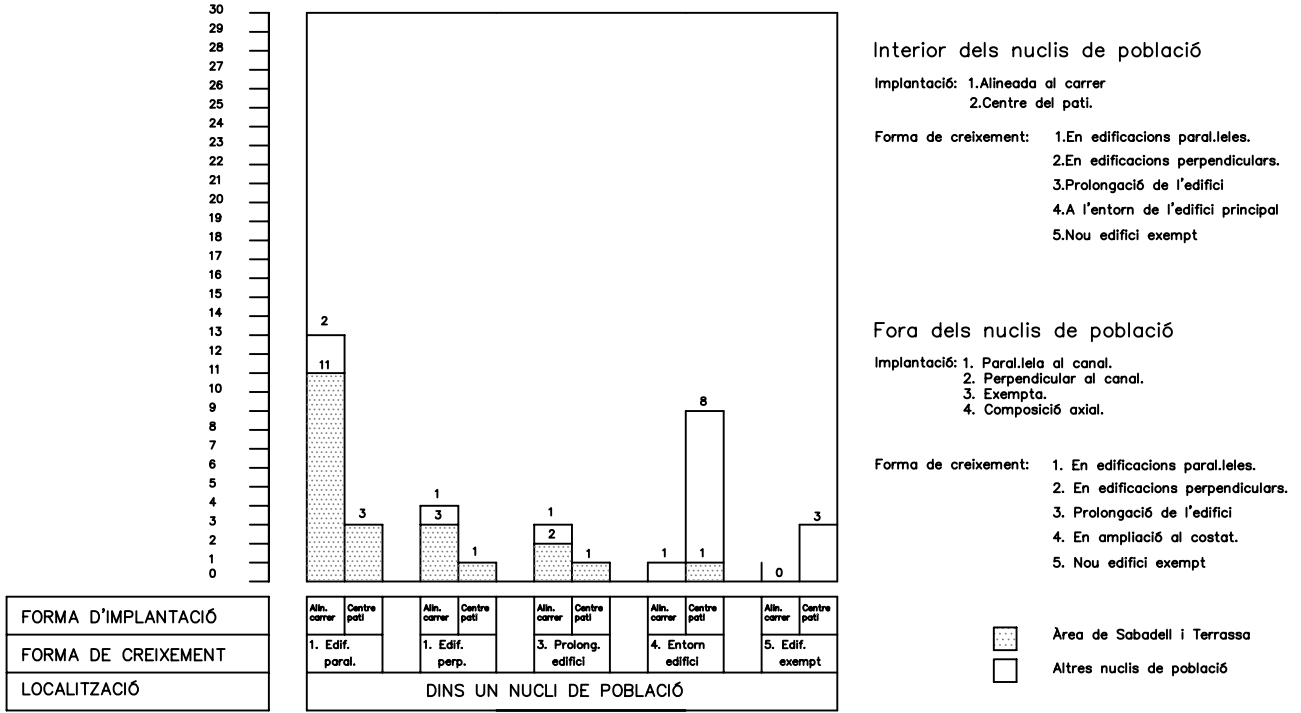
6. Fora dels nuclis de població, la forma d'implantació predominant és la d'edificis paral·lels al canal i el creixement majoritari consisteix en la prolongació de l'edifici principal. El predomini d'aquest model d'implantació-creixement és una conseqüència lògica de la topografia del terreny, considerant la situació habitual del canal (segueix aproximadament les línies d'igual cota o corbes de nivell) i els forts pendents del terreny (Gràfics 1 i 2).

Tanmateix, tot i la consideració precedent, en les indústries més antigues (anteriors a la dècada de 1870), hi ha un predomini d'indústries situades perpendicularment al canal. Això es produeix perquè el tamany d'aquestes indústries és petit i la seva situació seguint la direcció del pendent no suposa un excessiu moviment de terres per a l'explanació; i perquè la font productora d'energia, en aquest cas primer la roda hidràulica i després la turbina, es situa a l'extrem de l'edifici, amb el sistema de transmissió per embarrats que entra per aquest extrem a les diferents plantes (Gràfic 3).

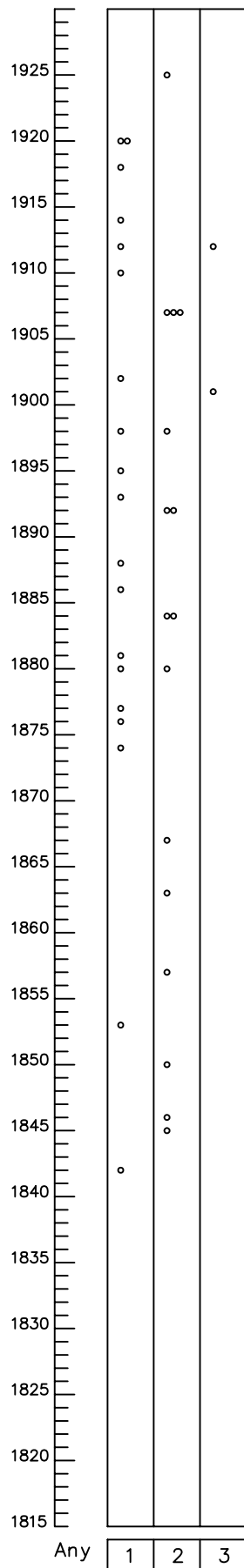
En zones en les quals la indústria pot emplaçar-se en terreny pla, l'edificació es col·loca perpendicularment al canal (Gràfic 3).

7. Les tipologies edificatòries utilitzades, com veurem una vegada estudiades, també tenen influència en la configuració del complexe fabril.

COMPLEXOS FABRILS. IMPLANTACIÓ I CREIXEMENT.
 Relació tipus implantació, creixement i situació.

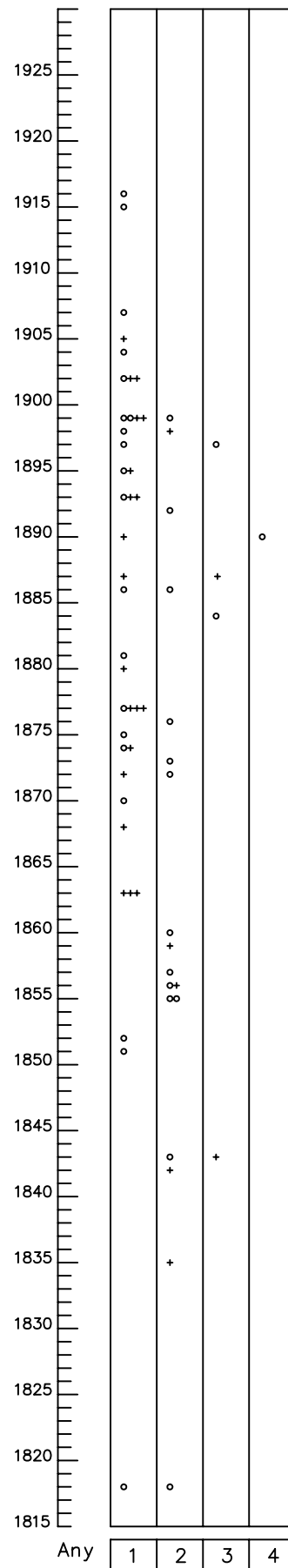


COMPLEXOS FABRILS. IMPLANTACIÓ I CREIXEMENT.
 Relació tipus implantació, època i situació.



Interior dels nuclis de població

Implantació:
 1. Aliniada al carrer
 2. Centre del pati.
 3. Exempta.



Fora dels nuclis de població

Implantació:
 1. Paral.lela al canal.
 2. Perpendicular al canal.
 3. Exempta.
 4. Composició axial.

o Terreny pla
 + Terreny en pendent

3. Factors que condicionen la forma d'implantació i de creixement.

Com ja s'ha esmentat al capítol 3.2. no és el propòsit del present treball l'estudi dels factors de tipus social, tecnològic, econòmic, legal o d'altres d'abast territorial, sinó els que han incidit en la configuració morfològica de les unitats de producció i la ordenació de les edificacions i espais exteriors dels complexos fabrils.

En els capítols anteriors s'ha vist que hi ha una clara diferenciació entre els models d'implantació i de creixement de les indústries situades en àrees urbanes, siguin en espais lliures en sectors d'edificacions consolidades o en d'altres de creixement en eixample, i els de les emplaçades en àrees rurals, siguin les colònies fabrils o els afores de les petites i mitjanes poblacions.

Aquesta primera diferenciació influeix també, encara que no sempre condiciona, el tipus edificatori, el llenguatge arquitectònic i la tecnologia utilitzada.

3.1. Factors incidents en les formes d'implantació i de creixement de les indústries emplaçades a l'interior d'una trama urbana.

A partir de les diferents formes d'implantació i de creixement estudiades podem veure que en àrees urbanes, els factors que més condicionen aquestes formes són els següents:

1. El traçat viari.

A aquest s'adapta la situació de les edificacions.

2. L'ús o destí de les edificacions.

En poblacions com Terrassa i Sabadell és freqüent el lloguer d'edificacions, agrupades el voltant de patis, i de part de la força produïda per un vapor situat entre aquestes edificacions. *"La industrialització sabadellenca, com en general la catalana, es desenvolupa en un marc de capitalisme endarrerit, sense grans concentracions de capital i basada més en una ideologia artesana que industrial. Aquest aspecte fa que la inversió a la indústria no es faci amb una racional planificació, sinó en funció d'unes demandes immediates de mercat dels productes elaborats.*

Aquesta situació repercuteix en l'edificació dels establiments industrials, els quals, consegüentment, no són construïts a partir d'un projecte unitari, sinó que la majoria de les vegades són el resultat de l'addició de diferents quadres o naus, segons les necessitats espacials de l'empresa". (5)

La forma d'implantació, així com el tipus constructiu, que veiem en un recinte amb edificis de lloguer, on les activitats es realitzen de forma compartimentada, tenen unes característiques diferents de les de les edificacions construïdes per un empresari per a la seva indústria. Tanmateix, a vegades, un complex fabril unitari ha passat a subdividir-se i a utilitzar-se de forma fragmentada.

3. Els tipus edificatoris.

La tipologia edificatòria adoptada, per la forma i extensió de l'edifici, la situació del generador d'energia, el traçat del sistema de distribució i la captació de la llum solar, condiciona la forma d'implantació i va relacionada amb l'ús del complex fabril.

3.2. Factors incidents en les formes d'implantació i de creixement de les indústries allunyades o situades als afores dels nuclis de població.

En les construccions industrials situades a l'extrarradi de les poblacions o bé allunyades d'aquestes, els factors que determinen la forma d'implantació en el terreny son totalment diferents i es poden agrupar en cinc categories:

1. La topografia del terreny.

Així com en les àrees urbanes la topografia té poca incidència, en les fàbriques situades al costat dels rius els importants desnivells del terreny que hi ha en alguns casos determinen fortament la seva implantació i a vegades fins i tot les dimensions de l'edifici.

2. El traçat del canal.

El canal permet de desviar l'aigua del riu i crear un salt prou alt per a permetre el funcionament d'una turbina. La necessitat d'un salt d'aigua important porta a l'aprofitament d'un canal existent o a la construcció d'un de nou que mantingui l'aigua a una certa cota per crear el salt. El traçat d'aquest canal té una forta incidència en l'emplaçament de les edificacions.

3. El tipus i la situació del generador de la força motriu.

La principal força motriu, a excepció de comptadíssims casos (Colònia Güell, Cal Boyer), no és el vapor, sinò l'aigua que, mitjançant un salt important, mou una roda hidràulica, en la tecnologia més primitiva, o una turbina, en la més evolucionada.

La utilització del vapor no és un condicionant tan fort, a efectes de l'assentament de les edificacions sobre el terreny, com ho pot ser la turbina, sempre lligada a un canal d'aigua. Tanmateix, en la majoria de les grans indústries la força de l'aigua es combina amb la del vapor, a fi de contrarrestar la baixa producció en períodes de poc cabal.

4. La tipologia edificatòria utilitzada.

Els anteriors factors determinen un tipus d'implantació però també poden influir en l'adopció d'un tipus edificatòri. Tanmateix, son les tipologies edificatòries existents en un moment i lloc concrets les que determinen el tipus d'implantació. No té les mateixes característiques d'implantació la primera edificació que es construeix a la Colònia Sedó i la seva relació amb el canal, que les edificacions que es construeixen als anys 1880, amb un model tipològic d'edifici extensiu i de planta baixa, malgrat que l'entorn segueix essent el mateix. El mateix passa amb les edificacions de la Colònia Borgonya, per posar un altre exemple.

5. L'existència d'activitats manufactureres anteriors.

Alguns molins existents es reutilitzen, s'amplien o s'hi edifiquen al costat les noves indústries. Dels antics molins ens han quedat poques restes i les que trobem han sigut molt modificades. En la major part dels casos és un factor que té molt poca influència sobre el criteri d'implantació de les edificacions, però ha influït en la tria del lloc, pel simple fet d'existir ja una activitat.

Altres factors de menor importància per a la configuració del conjunt fabril són les vies de comunicació, les servituds existents al territori (camins) o els límits de propietat. Les vies de comunicació han tingut major influència en la tria d'un lloc que no pas en la implantació física, mentre que els camins i propietats, tot i que es nota la presència en alguns conjunts, la seva influència és escassa.

3.3. Relació entre els diferents factors que condicionen la implantació i el creixement dels complexos fabrils.

En un primer moment sembla que la implantació i creixement de les indústries situades fora dels nuclis de població ha d'estar molt poc condicionat per factors externs, però els apartats anteriors ens mostren que la realitat no és aquesta. La recerca de llocs en els quals poder aconseguir un salt d'aigua que permeti un rendiment el més alt possible de l'energia produïda fa que la majoria de les indústries es situin al costat dels rius, a les seves vessants, i en terrenys amb forts pendents. Així la topografia es converteix en un factor molt important en la situació de les diferents edificacions i el seu creixement.

En la descripció dels models d'implantació i creixement, així com en els factors que han incidit en aquests, s'ha fet una diferenciació entre la situació de les indústries en nuclis de població o fora d'aquests. Tot i aquesta diferenciació, hi ha uns factors que són específics d'aquestes localitzacions i d'altres que són comuns.

1. Factors específics derivats de la situació dins o fora de la trama urbana.

Aquests són el traçat dels vials, el règim d'ús de les indústries, la topografia i el sistema productor d'energia o de força.

Els traçats dels vials és exclusiu dels nuclis de població. Fora dels nuclis pot existir algun cas en el qual els camins poden haver incidit en la distribució de les edificacions, però no fins a l'extrem d'influir en la formació d'un model general d'implantació.

Així com dins de poblacions hem trobat que el lloguer de naus incideix en les formes d'implantació i creixement industrials, fora dels nuclis no s'ha donat aquest tipus de règim d'ús.

En els nuclis de població la incidència de la topografia del terreny és escassa. En llocs plans els models d'implantació i creixement no tenen en consideració aquest factor, i en terrenys en pendent, és un factor amb molt poca incidència perquè aquests pendents són relativament petits i es modifiquen per adaptar-los a altres condicionants.

Finalment, en els nuclis de població el sistema principal de producció d'energia és la màquina de vapor, el qual porta a que no es necessiti un canal de portada d'aigua amb la forta incidència del seu traçat.

2. Factors comuns als diferents models de creixement.

Els factors comuns que han tingut una incidència més forta en el desenvolupament dels models d'implantació i creixement són els sistemes productius i les tipologies edificatòries utilitzades. Són aspectes que van estretament lligats entre ells, atès que les formes de producció han configurat, al mateix temps, uns models edificatòris comuns.

NOTES:

(5) Josep Llobet, Jaume Puig. Edificacions industrials en el segle XIX a Sabadell. Sabadell, 1979. pàg. 12.

IV. Els tipus edificatoris.

—

1. Antecedents i evolució dels tipus edificatoris.

1.1. Antecedents als tipus edificatoris estudiats.

En el capítol en el qual es fa referència al marc històric de les activitats manufactureres al segle XVIII, s'esmenta la segona meitat d'aquest segle com a període en el qual s'inicia el canvi en els sistemes de producció tradicionals. Fins aquest moment les formes de treball i de producció eren una continuació de la tradició heretada de l'edat mitjana i més o menys evolucionada, una continuació de les activitats manufactureres de l'època medieval, amb els canvis, no estructurals sinò més aviat formals, que es poden haver introduït a través del temps.

Els artesans s'organitzaven en gremis, segons les diferents activitats, i el treball es realitzava en tallers. Aquests tallers o espais de producció estaven situats a l'interior de l'habitatge de l'artesà, generalment a la planta baixa, o bé en edificis destinats a la manufactura, els quals podien encabir un habitatge. El límit entre el que era un habitatge que contenia un taller o un edifici manufacturer que contenia l'habitatge de l'artesà, no existia o era poc definit i depenia de la importància de la manufactura, de la situació i del tipus de construcció.

Entre les edificacions que servien per al desenvolupament d'activitats manufactureres tenim els tallers artesanals d'elaboració de productes (fusters, ferrers, boters, ollers, ...), situats a l'interior de poblacions; les manufactures situades prop de recs o canals i als límits o a l'exterior dels nuclis de població (adoberies, tallers d'elaboració del suro, fargues, asserradores, ...), i els molins situats als cursos d'aigua per a aprofitar la força motriu generada per un salt i, en general, prop dels nuclis de població (de teixits de llana, de paper, de gra, d'oli, ...)

La situació de les edificacions manufactureres, a l'interior de la trama urbana o fora d'aquesta, condiona la seva forma, conseqüència de les parcel·lacions existents, de la topografia del terreny i de l'utilització de la força motriu de l'aigua. *"I aquesta serà una qüestió central per als edificis industrials a Catalunya durant el segle XVIII: edificis situats a les preexistències de la ciutat anterior -les seves parcel·lacions, els seus mètodes constructius, ...-, edificis condicionats per aquestes preexistències; o edificis industrials fora de la ciutat, on podran ser edificis purs, no mediatitzats. Sobre aquestes dues possibilitats estarà suspesa l'arquitectura industrial de la Catalunya del segle XVIII."* (1)

1.1.1. Els tallers artesanals i les manufactures urbanes.

A l'interior de les poblacions, els tallers, com a espais de treball, ocupen una part o la totalitat de les plantes baixes dels edificis. Aquests edificis segueixen el model de casa urbana, hereva de la ciutat medieval, amb una crugia ja fixada pels usos (generalment de 5 metres) i unes fondàries variables, i ocupen una o més crugies, segons la capacitat econòmica de l'artesà.

Les activitats artesanals poden també desenvolupar-se en espais més o menys amplis, segons el nombre de crugies que contenen.

A més de les dimensions de les crugies, la parcel·lació del terreny, els sistemes constructius utilitzats i els models de producció i de treball, són els condicionants més importants de l'estructura del taller.

L'altre espai de producció de bens manufacturats són les fàbriques d'indianes, existents a Barcelona des de l'inici de l'activitat el 1734 (data en la que es té notícia de l'establiment de la primera manufactura). Fins a la publicació de les ordenances de 1767, "*coincidien amb petits tallers i treballadors a domicili*"(2), però a partir d'aquesta data es van desplaçant cap a fora del recinte emmurallat, als prats d'indianes, una gran concentració dels quals es trobava a la zona del poble nou.

"Parlar de les fàbriques del XVIII a la ciutat és, gairebé exclusivament, parlar de les fàbriques d'indianes a Barcelona. El nom de fàbrica d'indianes inclou conceptes diversos: ho és tan el petit taller d'estampat, semblant a l'organització gremial, com la gran manufactura, on es realitzen totes les fases de la fabricació. I encara, per completar l'esquema, caldria parlar dels treballadors a domicili relacionats amb els grans fabricants, tècnics d'altres manufactures que a més treballen pel seu compte. Són tres possibilitats que originen espais per a la producció ben diferents, diferents en ells mateixos i en la manera d'inserir-se en la ciutat." (3)

Veiem com les primeres fàbriques d'indianes tenen la mateixa estructura dels tallers, ja sigui perquè es reformen edificacions existents o per construcció de noves amb les plantes altes destinades a habitatges. "*Les fàbriques d'indianes no ocupen inicialment edificis específicament dedicats a aquesta indústria: es realitzen reformes i ampliacions dels edificis de vivendes per encabir-hi els nous processos industrials.*" (4)

Barcelona era la ciutat on hi havia la major concentració de fàbriques a finals del segle XVIII. Es localitzaven principalment als barris de Sant Pere i al Raval. "*Es poden diferenciar dues zones industrials que ja s'apunten a finals del segle XVIII: Per una banda el vell barri industrial i tèxtil de Sant Pere, on es localitzen sobretot activitats de teixit, amb predomini de les petites empreses, que seran les que trigaran més a mecanitzar-se; per altre, les noves àrees urbanitzades del Raval, on es localitzaran les fàbriques de filatura, de major envergadura i que es mecanitzaran més ràpidament. Aquestes fàbriques es concentren fonamentalment entre el carrer Hospital, plaça del Padró i carrer de Sant Pau,...*"(5)

1.1.2. Els tallers i els molins situats fora dels nuclis de població.

En primer lloc diferenciarem el concepte molí del de taller perquè el primer utilitza la força motriu de l'aigua, mentre que el segon utilitza l'aigua com a element necessari dins el procés de transformació de la matèria, a vegades com a material bàsic i d'altres com a complementari en el procés. Tanmateix, el tipus d'edificació adopta, en ambdós casos, formes i estructures similars, amb aspectes diferencials poc rellevants generats pel tipus d'activitat.

Una altre diferenciació que cal fer és la de l'edificació que té l'espai productiu i l'habitatge del propietari o del llogater en el mateix edifici i la que es destina exclusivament a manufactura. En el segon cas pot ser que l'habitatge estigui situat en un altre edifici emplaçat al costat o bé que no el tingui, donada la proximitat al nucli de població (Edificacions dins del nucli però en zones perifèriques o bé fora del nucli però molt pròximes).

Aquestes edificacions es troben situades al costat de cursos d'aigua, ja sigui un canal (sèquies per a regar els camps) o un riu o riera. En aquest segon cas estan més enlairades per a evitar les inundacions i amb un rec al costat que permet la formació d'un desnivell per al salt de l'aigüa. Els molins aprofiten la força de l'aigua per a fer girar una roda hidràulica de fusta que transmet la força a les rodes de pedra de moldre el gra, de trinxar els draps o a algun altre tipus de mecanisme (fig. 1).

Dins d'aquests tipus d'edificacions destaquen els molins de paper per l'importància que van adquirir a finals del segle XVIII, amb edificacions de major tamany que les habituals en altres activitats manufactureres i una estructura que ja començava a configurar la dels edificis fabrils del segle següent.

Els molins de paper tenien una estructura de l'activitat organitzada per plantes: *"L'arquitectura d'aquests molins dedicats a l'elaboració de paper obeïa sempre a la mateixa tipologia. Un gran edifici amb teulades inclinades, el soterrani dedicat a molí de paper (amb les seves corresponents "segla" (rec) i molí) i la planta baixa destinada a comptador, a encolador, a lloc on es triava i empaquetava el paper i, sovint, també a menjador dels operaris. Al pis principal, més alt de sostre, i que tenia la balconada de la façana, hi era situat l'habitatge del propietari o del llogater ("balaire"). I les dues plantes superiors, de no tanta alçada de sostre, i amb una gran quantitat de petites finestres que recorrien uniformement tota la façana, eren l'espai dedicat a deixar els fulls de paper penjats d'incomptables cordes perquè s'assequessin per mitjà de l'aire que hi corria, regulat de les finestres estant."* (6). Tanmateix, l'estructura descrita, així com les dimensions del molí i el nombre de plantes varia segons la capacitat productiva, l'època de construcció i les intervencions realitzades.

L'estructura dels edificis manufactureres anteriors al període estudiat està formada per una envoltant vertical de murs de paredat ordinari de gruix considerable (de 60 fins a 200 cm.), el qual disminuïa amb l'alçada; murs o pilars interiors estructurals; sostres de bigues o de voltes i coberta a dues vessants (hi ha alguns exemples a quatre vessants, però és una solució poc freqüent). Aquest model apareix per la necessitat que l'espai interior de treball, com ja anirem veient al llarg de l'anàlisi tipològica i a diferència de l'espai d'habitatge, sigui el més ampli i lliure possible, juntament amb la necessitat de captar la llum solar per finestres situades a les parets laterals.

També sorgeix de l'evolució de les tipologies tradicionals de tallers i molins cap a formes més grans i amb espais interiors més lliures, forçades per l'increment de la producció i l'agrupació de les diferents parts del procés productiu en un mateix edifici. Un tipus d'edifici que és un clar exemple d'aquesta evolució són els molins paperers en la seva forma més evolucionada, l'estructura dels quals ja ha estat descrita.

En el període que va des de mitjans del segle XVIII fins a principis del XIX conviuen els models d'espais de producció heretats de l'edat mitjana amb els sorgits de les primeres concentracions de les activitats manufactureres. Aquests models o tipus edificatoris poden adoptar les següents variants:

1.- Construccions de planta allargada formades per una sola crugia, generalment de dues plantes, amb la planta inferior coberta amb volta de canó rebaixat de pedra o maó i la superior amb cavalls de fusta. (S'ha trobat un cas amb coberta de volta a la planta alta i contraforts exteriors per aguantar les empentes, però no sembla gaire habitual i pot ser una ampliació posterior). Aquesta configuració permet aconseguir un espai interior lliure d'obstacles, encara que estret i reduït. El trobem en molins fariners i en un primer estadi dels molins paperers i adoberies (Molí Guineu, molí de Les Toeses). (Fig. 14)

2.- Construccions de planta allargada amb varies crugies perpendiculars a la dimensió major, generalment de dues plantes, amb la planta inferior compartimentada per murs de càrrega amb obertures per a la circulació i coberta amb voltes, i les plantes superiors amb la mateixa estructura o bé amb sostres de bigues i revoltos o empostissats.

Les parets permeten recolzar les voltes i traven el conjunt, però l'espai interior està molt dividit (tot i els portals oberts a les parets) i els gruixos de les parets exteriors son considerables. S'ha trobat aquesta estructura en alguna asserradora amb dues plantes d'alçada; a la planta baixa de molins paperers on posteriorment les plantes superiors ja han estat modificades o s'ha ampliat el conjunt, i en algun molí fariner, sense descartar la possibilitat d'altres usos (fig. 2, 3, 12 i 14).

3.- Construccions de planta rectangular, a vegades amb les dues dimensions semblants (a diferència dels altres casos), amb l'estructura formada per unes parets perimetrals de gruix considerable (de 70 fins a 200 cm. aproximadament) i una trama de pilars de maó o pedra que suporten els sostres. Aquests generalment són de voltes a la planta baixa i de jàsseres i bigues de fusta a les altres plantes. És una estructura menys travada que les anteriors, però permet gaudir d'un espai més ampli per a l'activitat (L'adoberia de Cal Granotes, trulls de moldre l'oli, alguna fàbrica de paper) (fig. 4).

4.- Construccions que adopten els models primer i/o segon a la planta inferior (sigui baixa o semisoterrani), i el tercer tipus a les plantes altes. És el cas més freqüent, en alguns casos fruit de diferents etapes de creixement, que combina una estructura més travada i resistent al foc a les plantes inferiors, amb uns espais més amplis a les altres plantes. L'estructura de la planta alta és de pilars, de murs o una combinació de les dues (molí de Ca l'Olivé, Molí del Pelleter, Molí de Cal Ton del Pere) (fig. 5 i 6 i fig. 11 a 14).

L'estructura de la coberta generalment és de cavalls de fusta recolzats a les parets o als pilars de pedra o maó. És una solució constructiva que es conservarà durant tot el segle XIX, sobretot en les indústries allunyades dels grans nuclis de població.

Tot i els exemples esmentats, aquestes models edificatòris es poden adaptar als diferents tipus de manufactures i, de fet, els trobem servint de contenidors de diferents activitats.

També cal destacar que en molts casos una part de l'espai de l'edifici és ocupat per un habitatge, el qual sol ocupar la planta primera o segona i adaptar-se a l'estructura del conjunt.

Els elements constructius utilitzats són les parets de càrrega de paredat ordinari, a vegades amb una planta baixa de carreus o carreuons que pot ser d'època anterior a les altres; pilars de paredat o maó; sostre de volta de pedra o maó a la planta inferior; sostres de bigues de fusta i revoltó o empostissat a les altres plantes, i coberta de cavalls i llates de fusta i teula ceràmica.

Actualment moltes construccions han desaparegut, estan mig enderrocades o bé s'hi han realitzat intervencions que han variat bastant la seva configuració (Molí de Cal Jan).

1.1.3. Les primeres edificacions urbanes construïdes per al treball. La fàbrica urbana de pisos.

A mitjans del segle XVIII, els factors esmentats en els capítols referents al marc històric i l'organització del treball (augment de la producció, mecanització, afebliment dels gremis, aparició de la figura de l'industrial, augment de l'intercanvi, ...), porta cap a una concentració de la cadena productiva (fins aquest moment més dispersa) en un mateix espai. Això comporta la necessitat de buscar locals més grans i més adequats al treball que s'ha de realitzar.

A l'interior de les poblacions les primeres solucions adoptades són les d'emplaçar-se en edificis existents, ja sigui ampliant els tallers cap als patis posteriors o cap a plantes superiors; desplaçant l'habitatge; ajuntant dos, tres o quatre d'aquests tallers, o bé mitjançant el "*condicionament de palaus o grans cases*" (7).

"L'altra manufactura de la ciutat, la del petit taller d'estampat semblant a l'organització gremial, que no fa res més que concentrar dos, tres o quatre tallers gremials sota l'autoritat d'un sol capital, es presenta també com a sumatori de dues, tres o quatre cases artesanes,..." (8)

"Els petits tallers d'estampat o les primeres fàbriques d'indianes, es presenten respectivament com la suma de dues, tres o quatre cases artesanes o com a una gran casa de veïns. D'aquestes primeres fàbriques urbanes de pisos, en destaca la proliferació de finestres i l'absència de botigues a les plantes baixes." (9)

El següent estadi en la formació de les tipologies industrials a la ciutat és el de l'aparició de la fàbrica urbana de pisos, fruit de la recerca d'un espai de treball únic. Aquesta és ja "*una nova tipologia arquitectònica, una nova estructura espacial pensada singularment per al treball col·lectiu, encara que aquesta tipologia no s'expressi encara amb personalitat a la façana: ens referim a la fàbrica de pisos*" (10).

Aquestes noves construccions són de diverses plantes (que es construeixen al mateix temps o en successives ampliacions), de forma rectangular allargada disposada paral·lelament i aliniada al carrer o bé amb dos o tres cossos perpendiculars a l'entorn d'un pati, i l'amplària és d'una o dues crugies. L'organització a l'entorn de patis és conseqüència encara de la parcel·lació urbana existent, ja sigui amb finques estretes i allargades en la direcció perpendicular al carrer, l'agrupació de les quals origina una parcel·la rectangular amb els dos costats de dimensions semblants, o bé amb finques més grans i de forma semblant a la resultant descrita anteriorment (Aquesta darrera bastant freqüent als horts del Raval de Barcelona); de la voluntat d'aconseguir edificacions relativament estretes que permetin, mitjançant un gran nombre de finestres, una bona il·luminació natural interior, i de la tecnologia i tradició constructiva existent, amb llums màximes de cinc metres entre les línies de càrrega (fig. 7 a 10).

"Finalment, les grans manufactures transformen la parcel·lació: exigeixen aviat edificis especials, per emmagatzemar la matèria primera i els productes manufacturats, per als tallers de les diverses operacions, i també per allotjar els treballadors. Aquestes exigències impliquen sovint una agrupació de parcel·les com a pas previ necessari per a l'implantació d'una manufactura: l'estructura del barri en surt parcialment modificada. Una casa medieval típica té cinc metres de façana; una fàbrica pot arribar als deu, als quinze, als vint fins i tot als vint-i-cinc metres" (11).

Els sistemes constructius utilitzats són els heretats de la tradició constructiva existent, sense canvis importants en els materials i sistemes constructius. *"Aquests edificis, dependents del sumatori de parcel·lacions, dependran també dels procediments constructius usuals en aquestes parcel·lacions: la crugia de cinc metres serà una constant. Dit d'una altra manera, l'arquitectura d'aquest nou edifici no implicarà noves tecnologies ni nous procediments constructius, sinó que utilitzarà els que venen de la tecnologia de la pedra i de la fusta." (12).*

"Als seus primers passos, aquesta fàbrica de pisos construïda al Raval i pensada ja especialment com a indústria, tindrà una estructura de parets de maó -que als murs interiors deixarà arcades a les plantes baixes i columnes de maó als pisos restants per a comunicar al màxim entre sí les crugies- i serà formada per forjats de fusta." (13)

Com veiem, les primeres tipologies fabrils, la fàbrica urbana de pisos, apareixen al barri del Raval de Barcelona, on la parcel·lació existent, menys fragmentada que en altres zones de la ciutat, no condiciona tan fortament l'estructura edificatòria. *"El Raval, encara que en mesura molt menor, es comença a incorporar a la nova funció industrial: serà aquí on apareixeran les primeres tipologies específicament fabrils" (14).*

1.1.4. L'evolució de les indústries situades fora dels nuclis de població a finals del segle XVIII. Els molins paperers i les manufactures tèxtils.

Els molins paperers.

"A Catalunya, com a Anglaterra, les primeres concentracions de mà d'obra i les primeres formes de cooperació esdevenen als molins dedicats a l'elaboració de paper, a la trituració del gra o a la fabricació de teixits de llana" (15)

Els molins paperers son edificacions situades fora dels nuclis de població a causa de la necessitat que tenen d'emplaçar-se al costat de rius o canals que permetin generar energia per a moure la maquinària que intervé en el procés productiu. Aquesta energia es produeix mitjançant un salt d'aigua que mou unes rodes hidràuliques de fusta que transmeten la força a la maquinària de l'interior del molí.

"Aquests molins se situaven a la cruïlla de dos mons. Continuaven la tradició medieval dels molins fluvials (el molí d'aigua era un invent de l'Imperi Romà) i anunciaven els primers passos vers la concentració de mà d'obra, la cooperació, la capitalització i la divisió del treball, característiques típiques dels orígens de la societat industrial". (16).

La tipologia dels molins és la mateixa que s'utilitza per a d'altres manufactures i que ja ha estat descrita en el capítol de les manufactures situades fora dels nuclis de població: Edificis rectangulars amb una envoltant de murs de paredat; de diverses plantes, la inferior amb estructura de parets de càrrega i volta de maó, la primera de parets de càrrega o pilars i sostre de bigues de fusta i revoltó, i una o dues plantes altes d'estructura de pilars i sostres de bigues de fusta i revoltó. La coberta és a dues aigües, construïda amb cavalls i llates de fusta i teula ceràmica corba.

El creixement de les necessitats d'espai productiu generat pels canvis en els mètodes de producció i de treball ja esmentats porten a un creixement dels edificis destinats a molí paperer. Un gran nombre d'aquestes edificacions són ampliades a la segona meitat del segle XVIII i durant el segle XIX, conservant l'estructura tradicional però aconseguint un volum i una superfície de treball força superiors als habituals en períodes anteriors (com a exemples tenim el molí de la Vila de Capellades, ampliat l'any 1867; el molí de Cal Jan, de Sant Pere de Riudebitlles, reformat a la segona meitat del segle XVIII, i els molins del Pelleter i de Les Toeses, de la mateixa població) (fig. 11 a 14).

Son edificacions que, dins el context rural, formen un dels tipus més evolucionats en el període en que es produeix el canvi tipològic i constructiu de finals del segle XVIII i primera meitat del segle XIX en els edificis industrials.

Els primitius edificis manufacturadors tenien una organització de l'espai interior formada per una sola estança de dimensions relativament petites o per diverses estances separades per murs i comunicades amb portals. Les obertures eren petites, amb un gran predomini del ple sobre el buit (es poden apreciar aquestes característiques en els casos dels molins fariners i dels primitius molins paperers, dels quals encara es conserva part de les primeres plantes).

Els molins paperers de finals del segle XVIII, amb una superfície destinada al treball força superior, organitzen l'espai interior de manera que quedi el més lliure possible mitjançant una estructura de pilars, i foraden els murs exteriors amb un seguit de finestres, la finalitat principal de les quals és la d'aconseguir una bona circulació d'aire per assecar el paper, però que també permeten, de retruc, una bona il.luminació de les estances. Aquesta evolució anticipa ja dues de les premises sobre les quals es fonamenta l'arquitectura industrial del segle XIX: la consecució d'un espai el més ampli i lliure possible i la il.luminació d'aquest espai.

Les manufactures tèxtils.

L'activitat tèxtil, en el cas de la transformació de la llana en draps, primitivament es desenvolupava seguint els processos ja esmentats al capítol primer, amb una distribució del treball i del procés en diferents llocs i una persona (el paraire) encarregada de coordinar les fases.

El mateix o semblant sistema de treball trobem a l'Anglaterra d'abans dels inicis de la industrialització, la qual va tenir lloc bastants anys abans que al Principat de Catalunya: *"Abans de l'establiment dels molins tèxtils, la filatura i el tissatge eren portats per petites empreses, i la major part del treball era realitzat per famílies i individus al seu propi habitatge."* (17)

El molí draper primitiu tenia l'estructura dels molins o de les manufactures no urbanes ja esmentada. En general no van adquirir la importància dels molins paperers degut a que una part de les activitats es realitzaven a l'interior dels nuclis urbans, ja sigui en habitatges o en petits tallers.

No és fins a principis del segle XIX quan, a l'igual que passa en d'altres processos productius, es produeix una evolució de l'antic molí cap a formes constructives diferents, generades per la concentració de mà d'obra i les necessitats que comporta.

Com a exemple de molins drapers que daten de principis del segle XIX, amb una concentració important de la producció, tenim els casos de la Fàbrica Vella de Sallent, la Fàbrica del Riu de Navarces i la Fàbrica Miralda de Manresa. En totes elles ja s'aprecia una clara tendència a aconseguir el màxim d'espai lliure interior amb una tecnologia encara hereva de la tradició, a semblança de les fàbriques de pisos vistes anteriorment i que es construeixen a Barcelona.

L'estructura és semblant a la dels molins paperers més evolucionats, a excepció de la fàbrica Miralda, que presenta unes característiques (regularitat, nombre i disposició de les obertures; dimensions; perfecció constructiva; ...) que fan entreveure ja el canvi que s'esdevindrà en les tipologies edificatòries de la indústria de principis de segle.

1.1.5. La indústria tèxtil d'Anglaterra.

Característiques de les edificacions.

La indústria tèxtil a la Gran Bretanya, i més concretament a Anglaterra, és la primera que a Europa comença a concentrar les activitats disperses en un mateix espai de producció. Aquest fenomen passa aproximadament un segle abans que a Catalunya.

"Les primeres fàbriques de cotó eren tan sols molins de filats, restant el tissatge elaborat als habitatges. Amb l'expansió del teler mecànic als anys 1830 i 1840, la filatura i el tissatge es combinen en el mateix molí." (18)

Els sistemes constructius utilitzats en els primers molins o factories (en anglès "mill") de la indústria tèxtil a Anglaterra son descrits com a *"caixes rectangulars de paredat amb bigues i peus drets de fusta suportant les diferents plantes"* (19). Ja al 1718 tenim referència de la construcció d'un molí de seda a Derby de 6 plantes i dimensions considerables (39 ft x 110 ft, equivalents aproximadament a 12x34 metres) i fins a finals del segle XVIII, moment en què apareixen les estructures de ferro fos, es construeixen gran nombre de factories seguint aquest sistema estructural.

Entre els anys 1792 i 1804 es construeixen les primeres edificacions industrials amb estructures de ferro fos:

El 1792, l'industrial William Strutt, va construir un nou molí d'indianes, una factoria de sis plantes que va ser la primera construcció industrial que va fer servir ferro colat com a material estructural. El perímetre de l'edificació, de planta rectangular, era delimitat per amples parets de paredat que formaven una closca que encabia un esquelet estructural de columnes de ferro colat, bigues de fusta i volta de maó a plec de llibre. L'espai interior contenia dues fileres de columnes que delimitaven tres crugies de 2,74 m. d'ample. Preveient el perill de propagació del foc en cas d'incendi, les bigues de fusta estaven folrades, per la cara inferior, de xapa de metall revestida. L'estructura de la coberta era d'encavallades de fusta.

El 1797, va ser edificat el molí de lli de Benyon Marshall i Charles Bage, a Shrewsbury, de cinc plantes i tres fileres de columnes que formaven quatre crugies de 2,74 metres de llum. Els murs exteriors eren de paredat, les columnes eren en forma de creu i de ferro fos, les bigues eren del mateix material i els sostres de voltes de maó. Era la primera vegada que un esquelet interior de bigues i columnes de ferro s'utilitzava per formar l'estructura principal d'un edifici d'aquestes característiques.

Entre 1799 i 1801, Malthew Boulton i James Watt van construir un molí a Salford, prop de Manchester, amb el mateix esquema estructural que els anteriors: Amples parets perimetrals de paredat, esquelet interior de dues fileres de columnes de ferro fos, tres crugies amb bigues del mateix material i sostres de volta de maó. Aquí les llums de les bigues es van incrementar respecte als exemples anteriors, arribant a tenir 4,27 metres. Les columnes tenien un diàmetre de 9' (aprox. 23 cm.) i l'interior era buit. La coberta era suportada per encavallades de ferro fos. *"Tenia la planta rectangular, set pisos d'alçada i dues rengleres de columnes de ferro colat a l'interior de cada planta, tot definint tres crugies interiors. L'edifici es construí a*

Salford, Manchester. Era la Filatura de Cotó de Philip and Lee, i fou el primer construït amb estructura metal·lica -columnes i bigues de ferro colat-, envoltada per les parets externes de fàbrica de maó." (20).

Entre 1803 i 1804 es va construir el North Mill, a Belper, també per William Strutt, de cinc plantes més la planta sotacoberta de la qual s'utilitzava la part central. Tenia dues fileres de columnes de ferro fos i el sistema estructural era el mateix que s'ha esmentat anteriorment.

Al 1853, W. Fairbairn construeix una factoria de teixit de cotó a Saltaire, amb una organització seguint un esquema compositiu d'eix de simetria central als costats del qual es disposen les edificacions. A més d'una edificació de sis plantes destinada a la filatura, apareixen tallers de carda i tissatge en planta baixa i coberta en dent de serra. L'edifici de filatura té dues crugies de set metres de llum aproximadament, amb les columnes i les bigues de fosa i l'encavallada de coberta de ferro de 14 metres aproximadament.

La influència en els edificis de la indústria tèxtil catalana.

La importació de tecnologia anglesa a Catalunya des de principis del segle XIX és un fet i va des de la maquinària i alguns elements estructurals, com les columnes de ferro colat, fins a l'adopció dels models constructius de les indústries: *"Maquinària (màquina de vapor i màquines-eina), columnes de ferro colat, etcètera, tot es desenvolupa alhora i generalment amb patents angleses. A Catalunya, sovint seran les cases angleses mateix les que hi instal·laran les seves fàbriques i, fins i tot, hi exportaran la fàbrica sencera." (21)*

Ja a l'any 1830 l'industrial Josep Bonaplata viatja a Anglaterra per a conèixer la indústria, comprar maquinària i aprendre els processos de producció. També hi ha constància de la compra de maquinària i la importació del model anglès d'edifici industrial, per part de l'industrial Joan Güell, fundador del Vapor Vell de Sants, acabat el 1846: *"Acompanyat per Joan Rull -"fabricant reial", en premi per haver adoptat "la màquina de pintar indianes"- Bonaplata viatja a Anglaterra amb el triple objectiu de conèixer directament la indústria del Lancashire, de comprar-hi maquinària (per valor de més de 400.000 rals) i de col·locar "en una de las principales fàbricas de Manchester, para adiestrarse", un jove compatriota anomenat Camps". (22)*

La relació entre els industrials catalans i els sistemes de producció i tecnologia anglesos continua durant tot el segle XIX. Tot i això, si analitzem les edificacions industrials d'aquest segle veurem que les construccions de la primera meitat de segle van assumir algunes característiques dels models anglesos, però que després van adquirir caràcters propis.

L'estructura general dels antics molins és similar a la del model anglès de fàbrica de planta rectangular i diverses alçades, encara que en una forma molt més primitiva. Tanmateix, la construcció de les primeres fàbriques adopta el model anglès però adaptat als sistemes constructius existents al país (Ex. La Igualadina Cotonera, El Vapor Vell de Sants).

Entre les principals característiques dels tipus constructius anglesos que han tingut influència a les indústries catalanes cal destacar:

1. La situació del generador de la força motriu i l'esquema de transmissió.

El generador es situa en un extrem de l'edifici, amb un buit o forat que comunica les diferents plantes i per on passen les corretges de distribució de la força als embarrats. En d'altres casos es posa al costat i l'entrada dels embarrats a l'espai de producció es realitza pel centre. Aquests sistemes de distribució estan formats per barres horitzontals de ferro penjades a les jàsseres o columnes de les plantes i mouen la maquinària de filar o de teixir. És un esquema de distribució en arbre amb el generador (roda hidàulica, màquina de vapor o turbina) a la base d'aquest arbre.

En el cas dels antics molins la distribució es feia a través d'eixos i rodes dentades i en recorreguts molt curts. L'adopció del sistema de corretges i embarrats permet portar la força a distàncies molt més llargues.

Aquest sistema de distribució de la força, amb un recorregut el més curt possible a fi d'evitar el màxim de pèrdues per fregament és un dels principals factors que han incidit en l'aparició del tipus edificatori inicial ja descrit de la indústria anglesa.

2. La utilització del ferro colat en les columnes.

A Anglaterra, a finals del segle XVIII i tot el XIX hi ha una contínua evolució en l'obtenció de derivats del ferro. En un primer estadi, la utilització del ferro colat per a les columnes de l'interior de les fàbriques representa un guany important d'espai i de fluïdesa circulatòria respecte als pilars de pedra i maó, i de resistència i incombustibilitat en relació a les columnes de fusta.

A Catalunya les primeres edificacions industrials propiament dites ja adopten de bon començament la columna de ferro colat, pels importants avantatges que comporta. En canvi, les bigues de ferro colat, ja utilitzades a Anglaterra des de finals del segle XVIII, no tenen acceptació a Catalunya i continua utilitzant-se la fusta fins a mitjans del segle XIX.

3. L'adopció de noves tipologies.

A mitjans del segle XIX ja hi ha constància de l'existència, a Anglaterra, d'edificis d'una sola planta de grans dimensions i il·luminació zenital mitjançant encavallades en forma de dent de serra. Aquest tipus constructius és importat a mitjans del segle passat.

Per altra part, algunes de les característiques dels models anglesos no s'han adoptat o bé s'ha fet adaptant-les als condicionants del lloc. Entre aquestes cal destacar les següents:

1. El nombre de plantes.

No es coneixen construccions d'edificis fabrils de la primera meitat del segle XIX amb 5 o 6 plantes d'alçada (totes tenen un màxim de quatre plantes més una planta golfes), a diferència de les fàbriques angleses en les quals són més freqüents aquest nombre de plantes.

2. La llum de les crugies.

Una de les principals causes de la no adopció de les bigues de ferro colat en els edificis de Catalunya pot ser la limitació que imposen en la llum. Els primers models edificatoris anglesos d'estructura de bigues de ferro colat tenen unes llums força petites en comparació amb les aconseguïdes amb les bigues de fusta (de 2,74 a 4,27 metres, mentre que amb fusta s'arriba gairebé als 6 metres).

3. L'estructura de la coberta.

Ja des de finals del segle XVIII les fàbriques angleses utilitzen el sistema d'encavallades per sostenir la coberta. Generalment son de fusta, però ja a l'any 1801 trobem el Twist Mill a Salford, amb encavallades de ferro colat.

A Catalunya el sistema més utilitzat és el de cavalls de fusta sobre els pilars que formen les rengleres de l'interior de la construcció i sols més tardanament i amb menys profusió s'adopta el sistema d'encavallades en els edificis de diverses plantes.

4. Les bigues de ferro colat.

No s'utilitzen a les fàbriques catalanes, a diferència d'Anglaterra on foren àmpliament utilitzades durant el segle XIX. *"Les bigues de ferro colat suportant un enrajolat o voltes buides reomplertes de fang era una forma de terra incombustible comú als molins tèxtils del nord d'Anglaterra al segle XIX . Son unes bones característiques per al desenvolupament dels esquelets de ferro colat als molins tèxtils des de 1850 i per a recents examens dels molins que queden."* (23)

Una de les causes de la no adopció d'aquest sistema pot ser que en el moment del desenvolupament de la indústria a Catalunya, aquests elements ja tenien poca popularitat a Anglaterra a causa del seu trencament durant la construcció d'alguns edificis i a la progressiva utilització de l'acer. *"Els enginyers del segle XIX van agafar confiança en les bigues de ferro colat a partir d'una àmplia experimentació i recerca teòrica. La pèrdua d'ús va ser deguda menys a la desconfiança en el material que en la pèrdua de popularitat."* (24)

5. L'adaptació d'alguns elements constructius a les característiques de la construcció local.

En aquest aspecte cal remarcar les voltes de maó. A les factories angleses les voltes es realitzen amb maó a plec de llibre, amb diferents gruixos segons el lloc ocupat en la secció. A Catalunya no apareix aquest tipus constructiu, sinó que les voltes son totes de maó de pla, generalment de dos fulls i de gruix uniforme.

1.1.6. Aproximació a l'evolució de les edificacions i a l'aparició dels tipus edificatòris

L'any 1832 és un punt de referència en l'evolució de la indústria del tèxtil al Principat de Catalunya. És l'any en que es funda la fàbrica Bonaplata, la primera a introduir l'ús de la màquina de vapor i de les columnes de ferro colat, ambdós elements importats d'Anglaterra. Malauradament la fàbrica Bonaplata va patir un incendi i no se'n conserven les restes, a l'igual que va passar amb un altre edifici industrial, Cal Pissit, de l'any 1842 i emplaçat a Sabadell. Caldrà anar, doncs, a l'any 1846, en el qual es construeix el Vapor Vell de Sants, segons model i tecnologia anglesos, per a agafar una fita en l'evolució de les edificacions de la indústria tèxtil. Per altre part, l'any 1818, abans de l'aparició d'aquestes edificacions, s'aixeca una construcció que, per les seves dimensions i característiques constructives, representa un pas important en l'evolució dels edificis de la indústria a Catalunya. Ens referim a la fàbrica Miralda o dels Panyos de Manresa, que servirà de referència per a l'inici del període objecte de l'estudi.

Fins a aquesta data la indústria tèxtil havia desenvolupat els tipus constructius vistos en d'altres capítols: en un primer estadi els molins de llana i els tallers artesanals, i a la segona meitat del segle XVIII i principis del XIX, la fàbrica urbana de pisos i els primers molins d'una certa grandària situats fora dels nuclis de població.

Aquestes edificacions es caracteritzen per tenir la planta rectangular allargada (una dimensió és clarament major que l'altra) i més d'una planta d'alçària. En general també tenen més d'una crugia en el sentit paral·lel a la dimensió major, encara que també trobem edificacions d'una sola crugia en les fàbriques urbanes.

Les edificacions construïdes en el període 1840-1875 adopten majoritàriament el tipus constructiu descrit, sempre amb més d'una crugia (de 2 a 4). Els edificis tenen una forma global semblant a les de les edificacions construïdes anteriorment (forma rectangular allargada, més d'una planta d'alçària, obertures laterals, diverses files de columnes), però incorporen nous materials (ferro colat, jàsseres amb tirants) i introdueixen variacions dimensionals (llum de les crugies), formals (seqüències de finestres iguals a totes les plantes) i conceptuals (l'edifici ja apareix com una repetició de mòduls, com una seriació).

Un exemple característic d'aquest tipus el tenim en el Vapor Vell de Sants, construït l'any 1846. Segons la publicació "El cost d'un vapor. El vapor Vell de Sants." de les edicions de l'Arxiu Històric de Sants (1988), el Vapor Vell era el "*centre industrial més modern de la seva època a Catalunya*" (25). També s'esmenta que l'industrial Joan Güell va estar a Anglaterra, d'on va importar la maquinària per a la indústria i el model edificatori.

Possiblement en aquest període (1840-75) pot haver-se construït algun edifici destinat a la producció d'una sola planta d'alçària. La primera referència que s'ha trobat, a excepció de l'edifici de tissatge de la fàbrica Batlló del que parlarem més endavant, és de l'any 1876, a Terrassa, on es sol·licita llicència per a la prolongació d'una edificació amb les següents característiques: Edifici de forma rectangular allargada, de varies crugies i una sola planta. En la llicència s'especifica que aquesta prolongació haurà de ser igual a l'edificació ja existent, l'origen de la qual no s'ha trobat, però és evident que és anterior a aquesta data (fàbrica Pont-Aurell-Armengol).

Arribats a aquest punt podem fer una primera classificació tipològica diferenciant les edificacions de més d'una planta (que necessiten un o més sostres intermitjos de suport), de les d'una sola planta. Cada un d'aquests tipus també podem dividir-lo en dos subtipus: Les edificacions amb pilars interiors de suport i les que no els tenen. També aquí el concepte estructural és clar, atès que en un cas les jàsseres son suportades exclusivament per les parets laterals i en l'altre cas intervenen els pilars com a element de suport. Ja veurem també com aquests tipus defineixen espais diferents i tenen comportaments estructurals i usos també diferents.

Continuant amb l'evolució de les edificacions industrials trobem que l'any 1868 es construeix la fàbrica Batlló a l'exemple barceloní, amb un edifici de planta baixa de forma gairebé quadrada, gran extensió superficial i il·luminació zenital: "*Es tracta de dos edificis, un més alt de 4 plantes, construït amb bigues de fusta i voltes de maó de pla i amb una gran escala de volta apertxinada, i un altre, semienterrat, d'una planta, l'antiga sala de telers, amb bigues de ferro amagades per arcs de maó que suporten voltes de maó de pla. A més, la xemeneia octogonal de maó de 60 m. d'alçada*" (26)

Posteriorment, l'any 1887, a Sabadell, es sol·licita llicència per a la instal·lació d'una màquina de vapor. A la llicència acompanya un plànol on es representa, en planta i secció, un tipus estructural semblant al de l'edifici de tissatge de la fàbrica Batlló: Edificació de forma rectangular, però amb les dues dimensions semblants i bastant superiors a les amplàries observades fins al moment en les edificacions industrials. A l'interior un bon nombre de crugies en les dues direccions. L'edificació no té una direcció que predomini sobre l'altre, sinó que l'espai interior és bidireccional o bé isòtrop en les dues direccions. A més, la il·luminació no s'obté a través dels murs laterals (allunyats i amb edificacions complementàries afegides per fora) sinó per la coberta, a través de claraboies (Cal Quadres).

També podem observar, en un gravat de 1878 de l'Espanya Industrial de Sants, dues edificacions de gran amplària, planta baixa i coberta en dent de serra que, malauradament, avui ja no existeixen.

Amb les dades anteriors podem establir un altre tipus constructiu consistent en una edificació de planta rectangular sense predomini d'una dimensió sobre les altres i delimitada per murs perimetrals, planta baixa, una trama de pilars interior i il·luminació zenital. A vegades aquest tipus constructiu se'ns presenta exteriorment com un sumatori d'edificacions d'una sola crugia enganxades pel costat més llarg, però l'estructura espacial interna veiem que és totalment diferent, corresponent a una gran trama de pilars coberta amb encavallades o voltes.

Els tipus descrits aniran evolucionant al llarg del període estudiat, sense que apareguin edificacions amb unes característiques prou diferenciades per a acceptar l'aparició d'un nou tipus. El que sí que podem observar, seran les seves variants i evolució.

NOTES:

- (1) José Angel Sanz, Josep Giner. L'arquitectura de la indústria a Catalunya en els segles XVIII i XIX. Publicacions de l'ETSAV. 1984, pàg. 13.
- (2) J. Corredor-Matheos, Josep M^a Montaner. Arquitectura industrial a Catalunya - Del 1732 al 1929 -. Barcelona. 1984, pàg. 18.
- (3) J. Angel Sanz, Josep Giner, op. cit., 1984, pàg. 17.
- (4) Albert Garcia, Manuel Guàrdia. Espai i societat a la Barcelona pre-industrial. Barcelona. pàg. 69.
- (5) Albert Garcia, Manuel Guàrdia. op. cit., pàg. 86.
- (6) J. Corredor-Matheos, Josep M^a Montaner, op. cit., 1984, pàg. 16.
- (7) J. Corredor-Matheos, Josep M^a Montaner, op. cit., 1984, pàg. 20.
- (8) José Angel Sanz, Josep Giner, op. cit., 1984, pàg. 19.
- (9) J. Corredor-Matheos, Josep M^a Montaner, op. cit., 1984, pàg. 23.
- (10) J. Corredor-Matheos, Josep M^a Montaner, op. cit., 1984, pàg. 22.
- (11) J. Angel Sanz, Josep Giner, op. cit., 1984, pàg. 18.
- (12) J. Angel Sanz, Josep Giner, op. cit., 1984, pàg. 18.
- (13) J. Corredor-Matheos, Josep M^a Montaner, op. cit., 1984, pàg. 22.
- (14) Albert Garcia, Manuel Guàrdia. op. cit., pàg. 69.
- (15) J. Corredor-Matheos, Josep M^a Montaner, op. cit., 1984, pàg. 15.
- (16) J. Corredor-Matheos, Josep M^a Montaner, op. cit., 1984, pàg. 16.
- (17)" Before textile mills were established, spinning and weaving were carried out by small firms, and much of de work was done by families and individuals in their own cottages". J.M. Richards. The Functional Tradition in early industrial buildings. London, 1968. pàg. 75.
- (18)" The earlier cotton factories were spinning-mills only, weaving remaining a home industry. With the spread of the power-loom in the 1830s and 1840s spinning and weaving were combined in the same mill". J.M. Richards, op. cit., 1968, pàg. 76.

- (19)" These early factories are described by Professor Turpin Bannister as 'rectangular masonry boxes with timber beams and posts supporting the several floors'". J.M. Richards, op. cit., 1968, pàg. 76.
- (20) J. Corredor-Matheos, Josep M^a Montaner, op. cit., 1984, pàg. 28.
- (21) J. Corredor-Matheos, Josep M^a Montaner, op. cit., 1984, pàg. 29.
- (22) Jordi Nadal, Jordi Maluquer. Catalunya, la fàbrica d'Espanya. Un segle d'industrialització catalana. 1833-1936. Barcelona, 1985. pàg. 22.
- (23)"Cast-iron beams supporting brickwork or hollow clay pot jack arches was a form of fireproof floor common in textile mills in northern England in the 19th century (Fig. 1). There are good accounts of the development of cast-iron frames in textile mills up to 1850 and of recent surveys of the many remaining mills". Thomas Swailes. 19th century cast-iron beams: Their design, manufacture and reliability. Civil Engineering - February, 1996. pàg. 25.
- (24)"19th century engineers developed confidence in cast-iron beams from extensive experimental and theoretical research. The decline in their use had less to do with mistrust of the material than is popularly believed." Thomas Swailes, op. cit., 1996, pàg. 34.
- (25) "El cost d'un vapor. El vapor Vell de Sants." de les edicions de l'Arxiu Històric de Sants. Barcelona, 1988. pàg. 9.
- (26) Jaume Rosell. Rafael Guastavino i Moreno. Enginy en l'arquitectura del segle XIX. Article de la publicació "Ciència i Tècnica als Països Catalans: una aproximació biogràfica (2v). Barcelona, 1995. pàg. 497.

Vista panoràmica ideal d'Igualada a principis del segle XX.

1. La Igualadina Cotonera; 2. Cal Boyer; 3. El Réc; 4. Cal Granotes i el barri adober; 5. El tren.

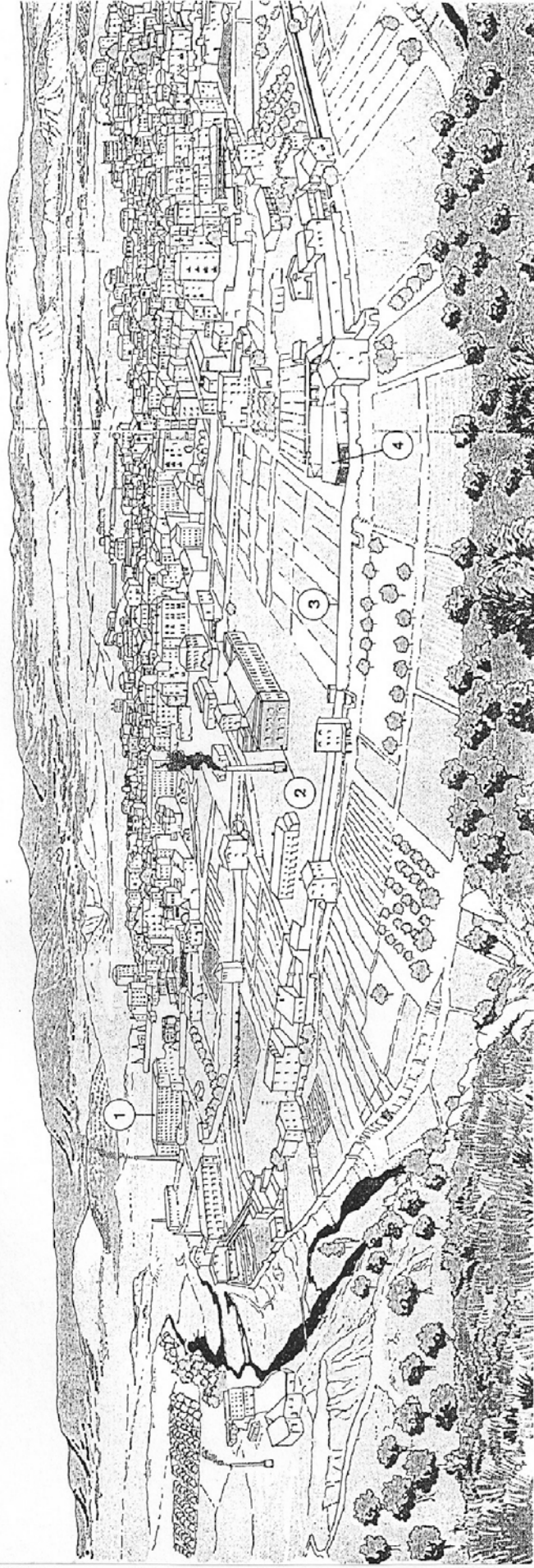


Figura 1

Les manufactures i les fàbriques es situen a l'extraradi de les poblacions, prop del rec, per aprofitar l'aigua per a la producció.

FONT: "Cal Boyer i Cal Granotes d'Igualada". Quaderns de didàctica i difusió. Publicacions del museu de la Ciència i de la Tècnica de Catalunya. pàg. 5.
Dibuix de Jordi Ballonga i Xavier Hernández.

Figura 1

Les manufactures i les fàbriques es situen a l'extraradi de les poblacions, prop del rec, per aprofitar l'aigua per a la producció.

FONT: "Cal Boyer i Cal Granotes d'Igualada". Quaderns de didàctica i difusió. Publicacions del museu de la Ciència i de la Tècnica de Catalunya. pàg. 5.
Dibuix de Jordi Ballonga i Xavier Hernández.



Figura 2

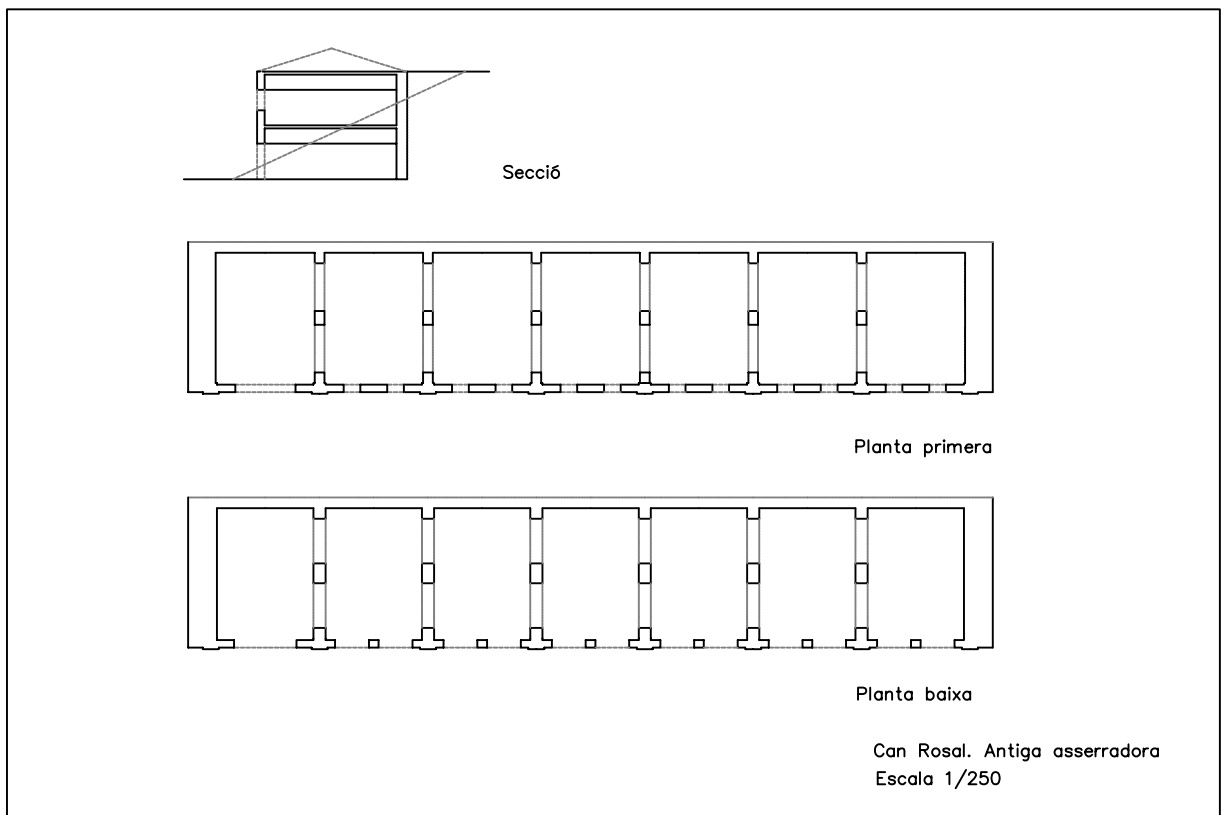


Figura 3

Cal Rosal. Antiga asserradora.

Aquesta edificació actua de mur de contenció del terreny a través d'un sistema de contraforts al mateix temps que es creen uns espais de treball fragmentats, però ampliament comunicats. El sistema constructiu no utilitza elements que treballin a tracció, sinò que tot es resol amb arcs i voltes.

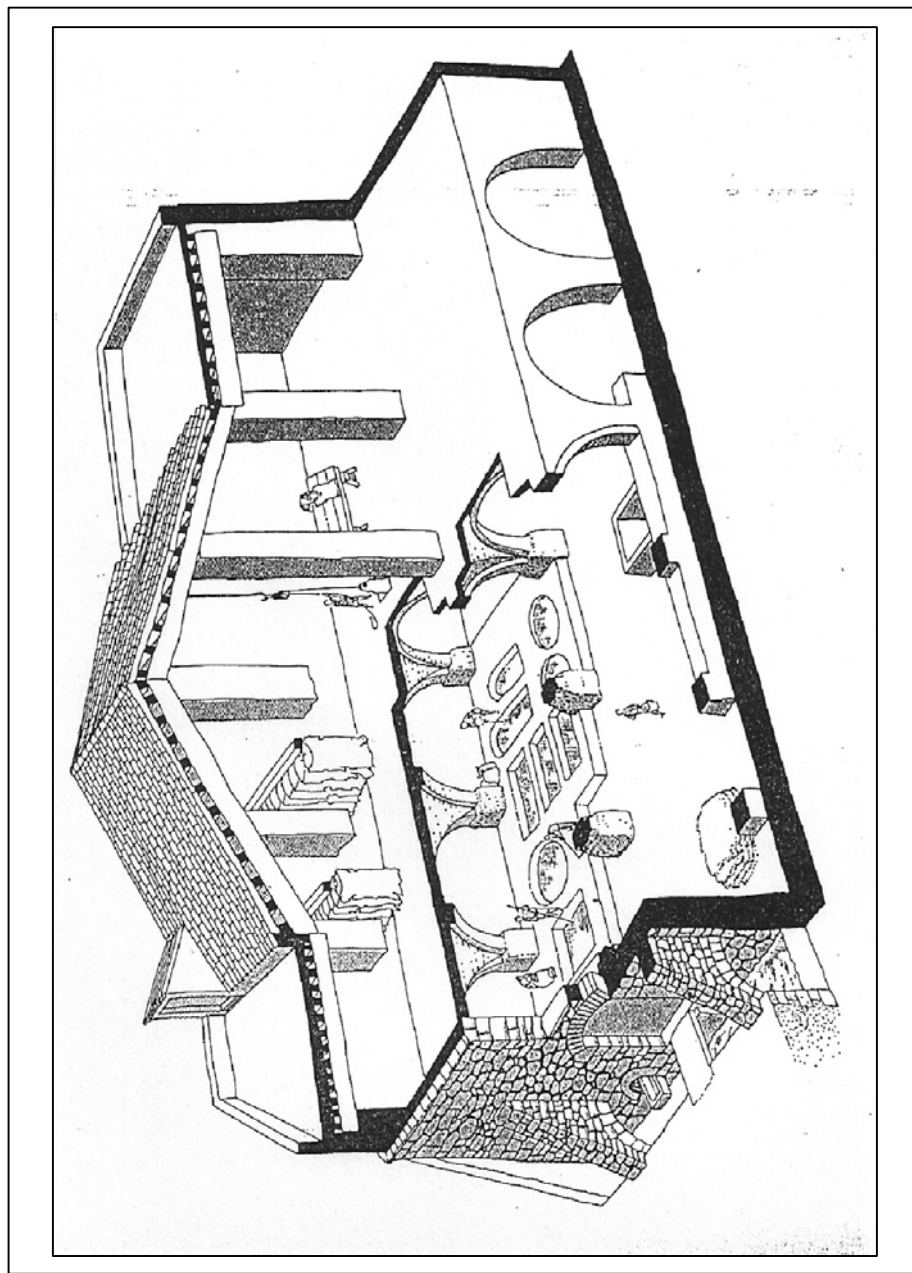


Figura 4
Secció de l'adoberia de Cal Granotes (Igualada)

En aquest edifici es pot veure una voluntat de crear espais de producció unitaris i amb el mínim d'elements interiors.

FONT: "Cal Boyer i Cal Granotes d'Igualada". Quaderns de didàctica i difussió. Publicacions del Museu de la Ciència i de la Tècnica de Catalunya, pàg. 5. Dibuix de Jordi Ballonga i Xavier Hernández.



Figura 5
Molí de Can Bros (Martorell). Aquest edifici, malgrat que pot haver tingut diferents creixements, mostra una estructura de murs amb poques i petites obertures.

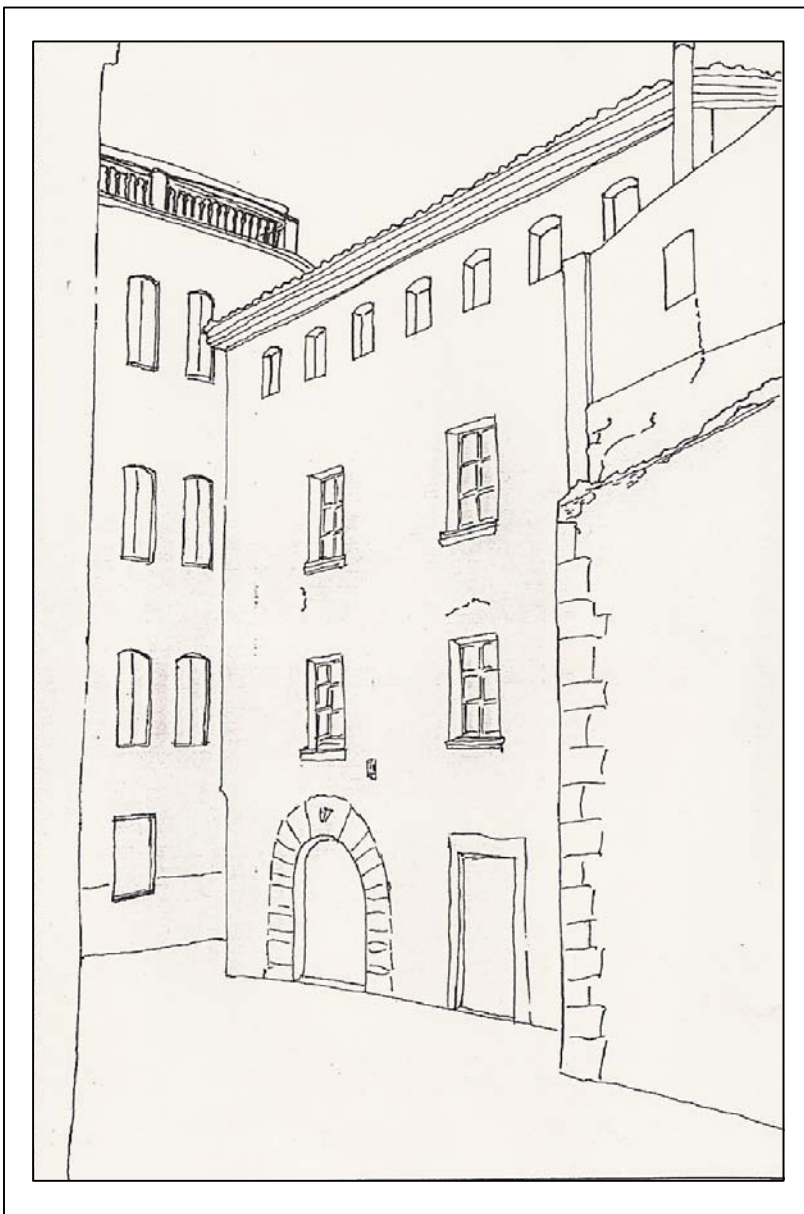


Figura 6
Molí paperer de Cal Ton del Pere (Sant Pere de Riudebitlles). La part baixa de l'edifici mostra l'estructura tradicional dels primers molins, amb poques obertures i disposades sense seriació.

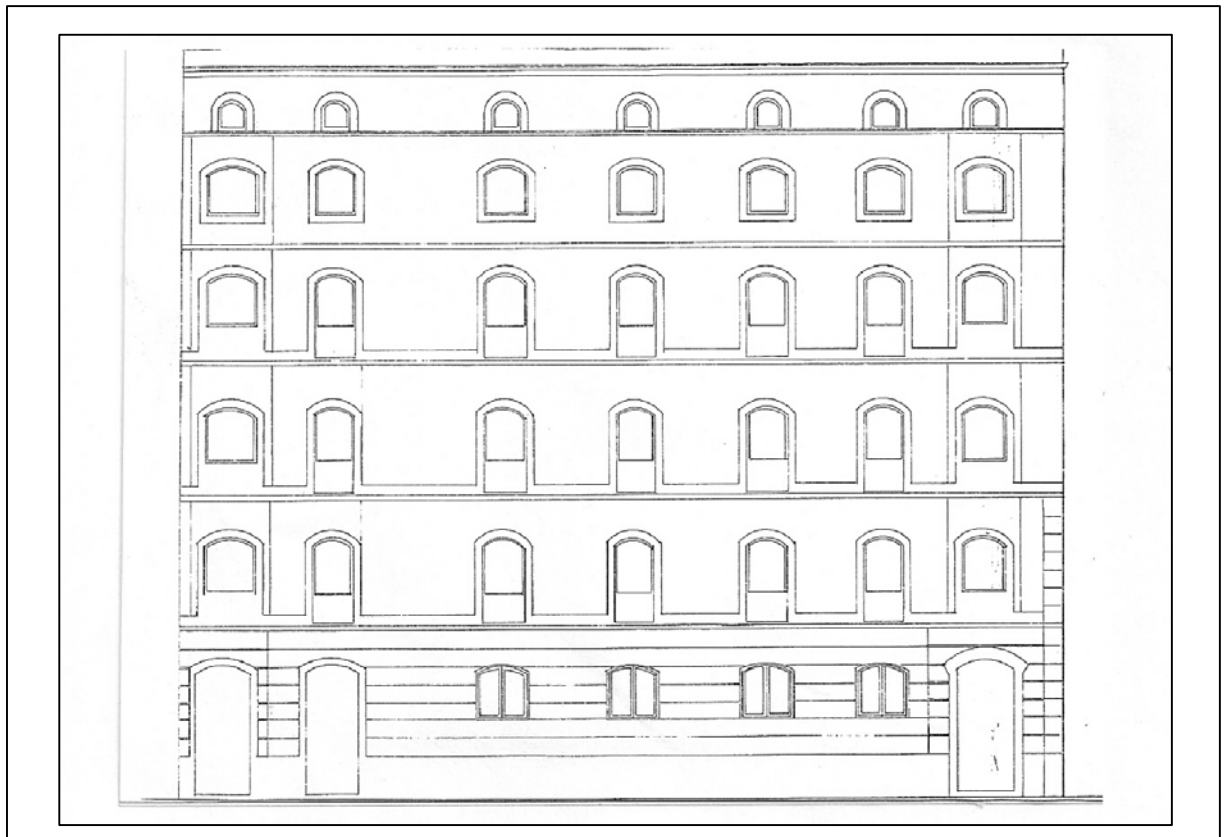


Figura 7
 Fàbrica situada al barri de Sant Pere de Barcelona, a la cantonada dels carrers Arc dels Jueus i Cortines. Façana.

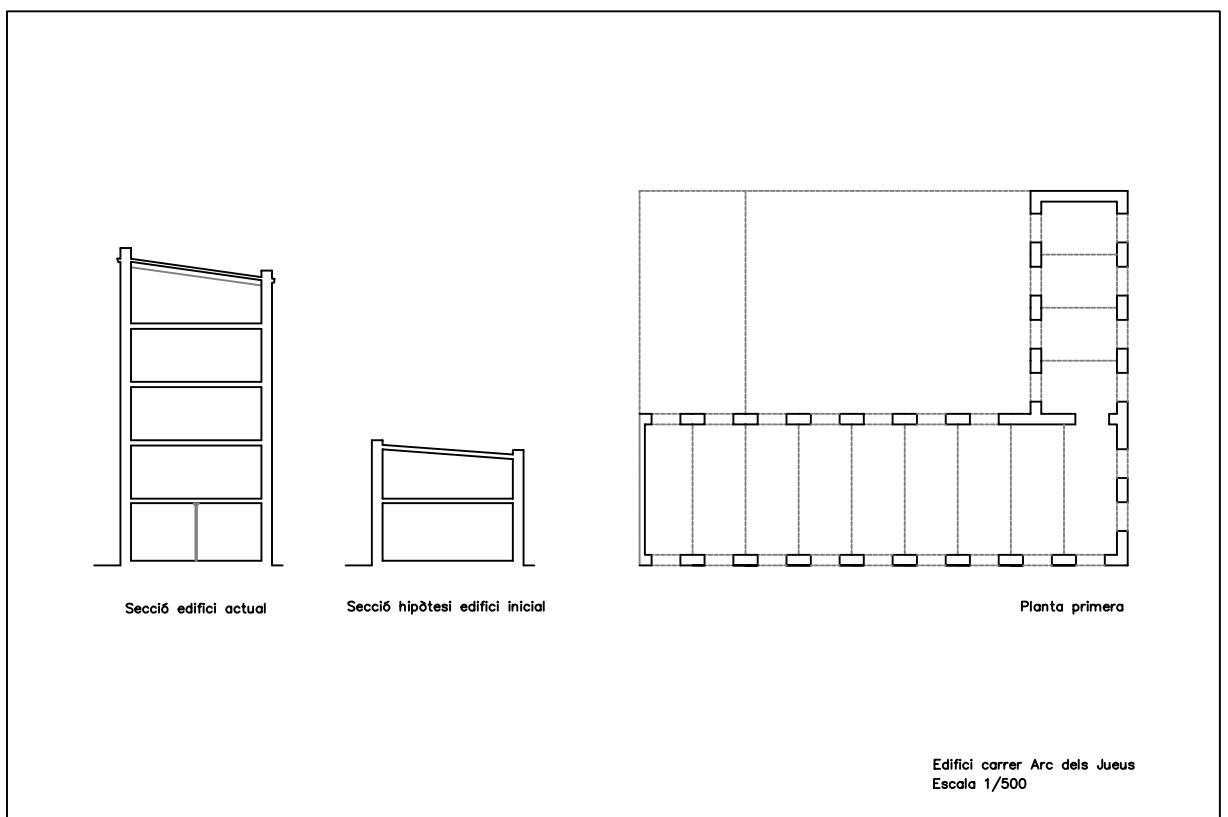


Figura 8
 Fàbrica situada al barri de Sant Pere de Barcelona, a la cantonada dels carrers Arc dels Jueus i Cortines. És un exemple de fàbrica urbana de finals del segle XVIII que es construeixen a Barcelona. Possiblement ha tingut diferents creixements.



Figura 9

Fàbrica urbana situada a la cantonada dels carrers Arc dels Jueus i Cortines de Barcelona (Barri de Sant Pere). Interior de la planta tercera.



Figura 10

Fàbrica urbana situada a la cantonada dels carrers Arc dels Jueus i Cortines de Barcelona (Barri de Sant Pere). Façana.



Figura 11
Molí del Pelleter (Torrelavit). Interior.

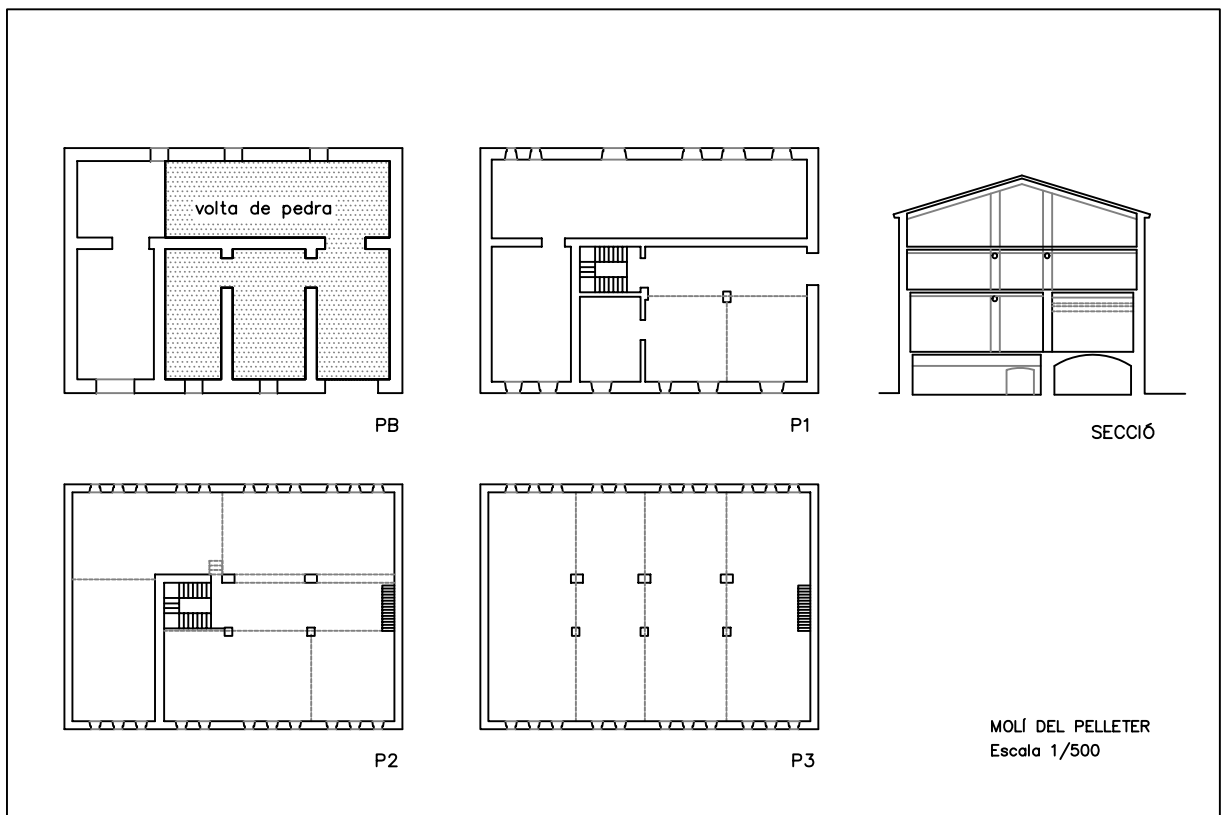
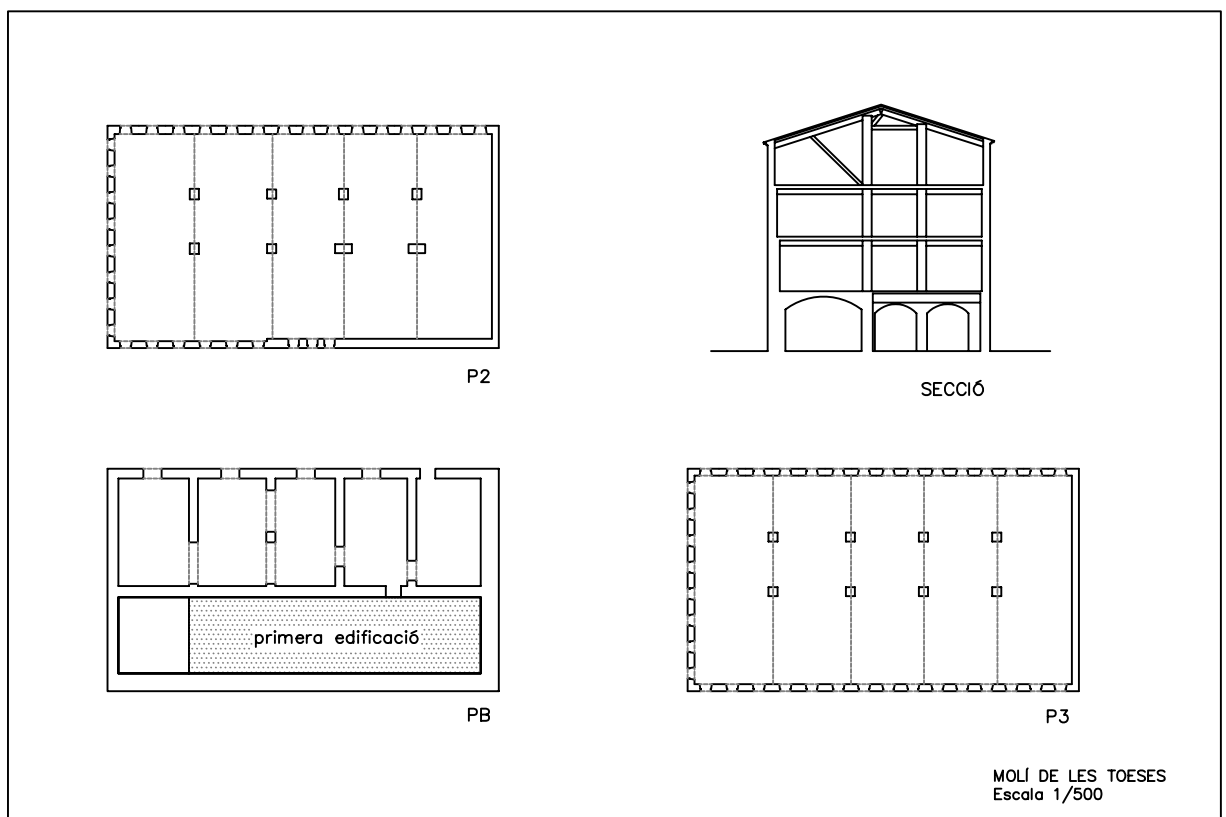


Figura 12
Molí del Pelleter (Torrelavit). Aquest molí paperer ha tingut, com la majoria, diferents ampliacions des de la seva construcció l'any 1758. Les voltes de la nau llarga de la planta baixa son de pedra en 3/4 parts de la longitud i de maó en la resta. També té tres crugies perpendiculars amb volta de pedra i una amb maó. Altres elements que mostren signes de les modificacions són els diferents nivells dels terres i els tipus de finestres.



Figura 13
Molí paperer de Les Toeses (Sant Pere de Riudebitlles).



MOLÍ DE LES TOESES
Escala 1/500

Figura 14
Molí paperer de Les Toeses (Sant Pere de Riudebitlles). Aquest molí ha tingut diferents ampliacions que han fet variar la seva estructura, la darrera de finals del segle XIX. A la planta baixa hi ha la maquinària, la planta primera es destina a habitatge i les superiors a estenedors del paper.

1.2. Factors que incideixen en l'aparició i evolució dels tipus edificatòris.

Els factors que més influència han tingut en l'aparició i evolució dels diferents tipus edificatoris deriven de les necessitats de la producció i del treball, de la tecnologia constructiva i de les tipologies existents.

A Anglaterra ja s'havien generat amb anterioritat unes necessitats i els tipus constructius que hi donaven resposta, per la qual cosa les solucions adoptades al territori català no deriven únicament d'unes necessitats immediates de producció, sinó que estan influïdes pels coneixements dels models anglesos, adaptats a les tècniques i particularitats locals.

1.2.1. De producció i treball.

Son els factors que estan relacionats amb les necessitats derivades de la producció i del treball en els diferents camps de la indústria tèxtil. En capítols anteriors ja s'han esmentat breument els principals condicionants de la formació dels diferents tipus i podem resumir-los en els següents: Necessitat d'espais cada vegada més amplis per al desenvolupament de l'activitat productiva (instal·lació de maquinària, circulació de les matèries, control i organització del treball, transmissió de la força motriu); necessitat d'il·luminació dels espais de treball amb claror natural; necessitat d'obtenir el màxim aprofitament de la força motriu (això obliga a disminuir al màxim les pèrdues d'energia en la transmissió de la força), i la diversificació i especialització dels espais de producció dins el mateix complex fabril.

Les necessitats derivades del benestar dels treballadors no sembla que hagin tingut massa importància dins l'espai de treball, com podrem veure en l'evolució tipològica, sinó que sempre han primat els factors de producció.

L'obtenció d'espai lliure per a la producció.

En els edificis estudiats en el capítol que analitza els antecedents veiem que l'obtenció del màxim espai lliure interior sense elements constructius és una constant, que, si bé fins a la segona meitat del segle XVIII té una importància relativa, amb la concentració de la producció s'accentua la recerca de mijans per aconseguir-lo. Ho podem comprovar tan en els molins paperers de finals de segle com en les indústries de draps de principis del segle XIX, que evolucionen cap a l'eliminació de les parets interiors i la utilització de pilars de paredat o de fàbrica de maó.

Una evolució paral·lela, encara que cronològicament força anterior, tenen els molins o "mills" anglesos, en els quals, ja durant tot el segle XVIII, els espais interiors estan formats per rengleres de columnes de fusta que suporten els sostres i que, a finals d'aquest segle son substituïdes per columnes de ferro fos, de major resistència i incombustibilitat.

Ja entrats en el segle XIX hi ha una evolució contínua per a reduir al màxim l'ocupació en planta dels elements de suport, que es pot apreciar en els següents aspectes: la substitució dels pilars de maó o de paredat per columnes de ferro colat; l'augment progressiu de la llum de les jàsseres, que l'ús de nous materials i elements permet; la utilització de tipus constructius en planta baixa, amb encavallades que permeten majors llums entre pilars, i l'aparició de les grans superfícies cobertes amb llum zenital, en les quals l'espai de treball passa de tenir una direcció clarament marcada per les parets laterals a una concepció més isòtropa (l'espai passa d'una concepció unidireccional a una altra de bidireccional tan sols trencada per la disposició de la maquinària i els sistemes de transmissió).

Una característica de les edificacions de més d'una planta és que els espais de comunicació vertical (escales i montacàrregues) gairebé sempre es situen a l'exterior de l'espai de producció, de manera que aquest queda el més lliure possible. Són cossos afegits, sempre enganxats al cos principal o bé són escales exteriors (fig. 15 a 19).

La il.luminació dels espais de treball i producció.

A l'igual que passa amb l'espai de treball, a les edificacions manufactureres anteriors a la segona meitat del segle XVIII, la il.luminació d'aquests espais té una importància relativa. En general trobem sales mal il.luminades, amb obertures força petites (molins de gra, plantes baixes dels molins paperers) on, si la voluntat hagués estat la d'obtenir una bona il.luminació, en molts casos els sistemes constructius utilitzats ho hagueren permès. En algunes edificacions hi ha panys de paret que no són portants i fins i tot amb àmplies obertures a la planta baixa per al pas de les matèries i, en canvi, les plantes superiors tenen obertures petites i escasses (Antiga asserradora a Cal Rosal).

També com en el cas de l'espai interior no és fins al fenomen de la concentració de la producció de finals del segle XVIII i principis del XIX que comença a tenir importància aquesta necessitat, generant tipus edificatòris amb un seguit de finestres disposades en intervals regulars (la casa urbana de pisos, els molins paperers i alguna manufactura de draps).

Durant el segle XIX hi ha una tendència a l'obtenció del màxim d'il.luminació en edificacions que tenen una amplària limitada, generalment amb un màxim de 29 a 30 metres (4 crugies), a fi que la llum de les finestres arribi al centre de les plantes. Les façanes d'aquests edificis presenten un gran nombre de finestres iguals i disposades en files.

Cap a la segona meitat del segle l'aprofitament de la llum zenital permet d'introduir un nou tipus edificatori en el qual la limitació quant a l'amplària desapareix. Aquest tipus, en planta baixa i amb grans obertures a la coberta orientades al nord, es utilitza majoritàriament per als treballs de tissatge, activitat en la qual és necessària una bona il.luminació per diferenciar els colors dels diferents fils.

L'aprofitament de la força motriu.

En el capítol II.2 s'han analitzat els sistemes de producció d'energia i la seva transmissió a la maquinària tèxtil (cardes, filadores i telers, principalment). Al llarg de tot el segle XIX hi ha un continu perfeccionament dels diferents sistemes de producció d'energia (màquina de vapor i turbina), amb el progressiu augment de la força generada per aquestes motors que permet un augment del nombre de màquines i de la longitud i braços de les cadenes de transmissió. Aquesta evolució té una gran influència en el desenvolupament dels tipus edificatoris existents i en l'aparició de nous, atés que permet la transmissió de la força a distàncies cada vegada més grans.

La situació de l'element generador de la força adopta dues posicions respecte a l'edificació: en un extrem o al punt mig, aproximadament, d'un dels costats de major dimensió.

Durant la primera meitat del segle XIX i principis de la segona, hi ha una major tendència a situar les màquines de vapor, les rodes i les turbines a l'extrem de les edificacions, les quals responien al model d'edifici allargat amb varies plantes. Les màquines de vapor es situen en un edifici separat del principal, a causa del risc que presenta la utilització de calderes. Les turbines es situen també en un edifici separat o bé dins la mateixa edificació. A partir de la dècada de 1870 canvia la tendència i els generadors es situen fora de les edificacions i en una posició central.

Un cas molt poc freqüent és el que situa el generador lluny de l'edifici que conté la maquinària (ex. El Cortés).

La situació del generador de força en un extrem o centrat al lateral de l'edificació no comporta canvis generals en les tipologies edificatòries, però sí petits canvis en elements afectats pel pas dels embarrats i corretges de distribució. Tanmateix, el que permet la situació centrada és la possibilitat d'allargar considerablement les edificacions (ex. Cal Badia, Viladomiu Nou).

La possibilitat d'ampliació.

Les primeres edificacions que es construeixen estan concebudes com a elements acabats. Posteriorment, i en base a l'experiència de funcionament, es tendeix a la construcció d'edificacions amb possibilitat d'ampliació.

En el primer cas tenim els exemples del Vapor Vell de Sants (1846) i de l'Igualdina Cotonera (1842), amb uns cossos annexes als extrems de l'edifici de producció que impedeixen que es prolonguin, o bé els casos d'algunes edificacions amb coberta a quatre aigües que presenten una imatge acabada, encara que amb una major facilitat d'ampliació, com les fàbriques Burés i Gallifa de Sant Joan de Vilatorrada, construïdes la dècada de 1850 i els anys 1860-62, respectivament.

Malgrat aquestes primeres edificacions, aviat (anys 1850) s'adopta el model d'edifici rectangular de varies plantes i coberta a dues aigües, que, encara que en principi no hi ha una clara previsió d'ampliació (les parets dels capcers tenen els mateixos o majors gruixos que les dels laterals), sí que permeten de ser ampliat sense un canvi en l'estructura general de la construcció.

És ja a partir de finals de la dècada de 1860 que gairebé tots els edificis estan concebuts per a ser ampliat. Els tipus edificatoris allargats, siguin d'una o diverses plantes, permeten l'ampliació en llargada i el tipus extensiu en les dues direccions.

La diversificació i especialització dels espais de producció.

Fins a finals del segle XIX, a excepció d'alguna gran indústria (L'Espanya Industrial), els diferents processos de l'activitat tèxtil (filatura, tissatge i tintat, amb tots els processos complementaris com la carda, el blanqueix, el secatge) es realitzaven o bé dins el mateix edifici en seccions separades, o bé s'excloïa la secció de tints que tenia lloc en naus de planta baixa situades al costat de l'edificació principal. També hi havia el cas de fàbriques que tan sols realitzaven algun dels processos esmentats (dedicades exclusivament a la filatura, el tissatge o el tintat o a alguns d'aquests). El secatge es realitzava a l'exterior, en patis o solars annexos, penjant les peces o draps dels estricadors o estenedors.

En els edificis de més d'una planta en els quals es realitzen les activitats de filatura i tissatge, es situa aquesta darrera activitat a la planta o plantes inferiors a causa de les fortes vibracions que produeixen els batans de les màquines de teixir i per les dimensions i pes d'algunes peces de tela. A les plantes superiors s'hi emplaça la filatura, en la qual les vibracions produïdes per la maquinària són petites i els rodets poden transportar-se fàcilment en coves que pot manipular un sol operari.

No és fins a finals de segle que en els grans complexos fabrils (Can Sedó, Colònia Güell, ...) s'esdevé una especialització de les edificacions relacionada amb l'activitat a desenvolupar, la qual cosa porta a l'adaptació de les tipologies existents a les necessitats del procés (un exemple molt clar el tenim en els edificis de secatge) o a l'adopció de nous tipus constructius ja utilitzats en altres països (és el cas dels edificis en dent de serra, originaris d'Anglaterra).

En aquests complexos fabrils els primers edificis construïts són generalment de varies plantes i contenen tots els processos. A mesura que van creixent, les noves edificacions s'especialitzen i l'edifici originari es destina a la filatura, mentre que el tissatge passa a edificacions de planta baixa degut al fet, ja esmentat anteriorment, de la forta càrrega i vibració que introdueixen els telers sobre els elements de suport i per la major dificultat de manipulació de les peces acabades. Un altre factor, també ja esmentat, que influeix en la situació del tissatge en edificis de planta baixa i, generalment, amb il.luminació zenital, és la necessitat d'una bona i uniforme il.luminació per a diferenciar clarament els diferents colors dels fils a utilitzar (Tenim exemples en els complexos fabrils de L'Espanya Industrial de Sants i les colònies Güell, Sedó, Borgonyà i l'Ametlla de Merola).

1.2.2. Constructius.

Els condicionants constructius que incideixen sobre l'aparició (o adopció) dels diferents tipus i la seva evolució són bàsicament les tècniques i materials existents i la utilització de nous elements i materials.

Exemples clars els tenim en l'augment de la utilització del maó com a substitut de la pedra en els murs; de l'acer en lloc de la fusta en jàsseres i encavallades, amb diferents models, o l'adopció de la volta de maó de pla amb tirants com a sistema més habitual dels trespols, desplaçant els de bigues de fusta i revoltos i els d'empostissat.

1.2.3. Tipològics.

L'aparició i evolució dels diferents models tipològics vénen determinats, a més dels factors ja esmentats, pels tipus edificatoris existents al país (antecedents) i els models anglesos. Ja s'han analitzat les principals característiques de cadascun i, una vegada analitzats els tipus edificatoris del segle XIX, es descriuran les seves influències.

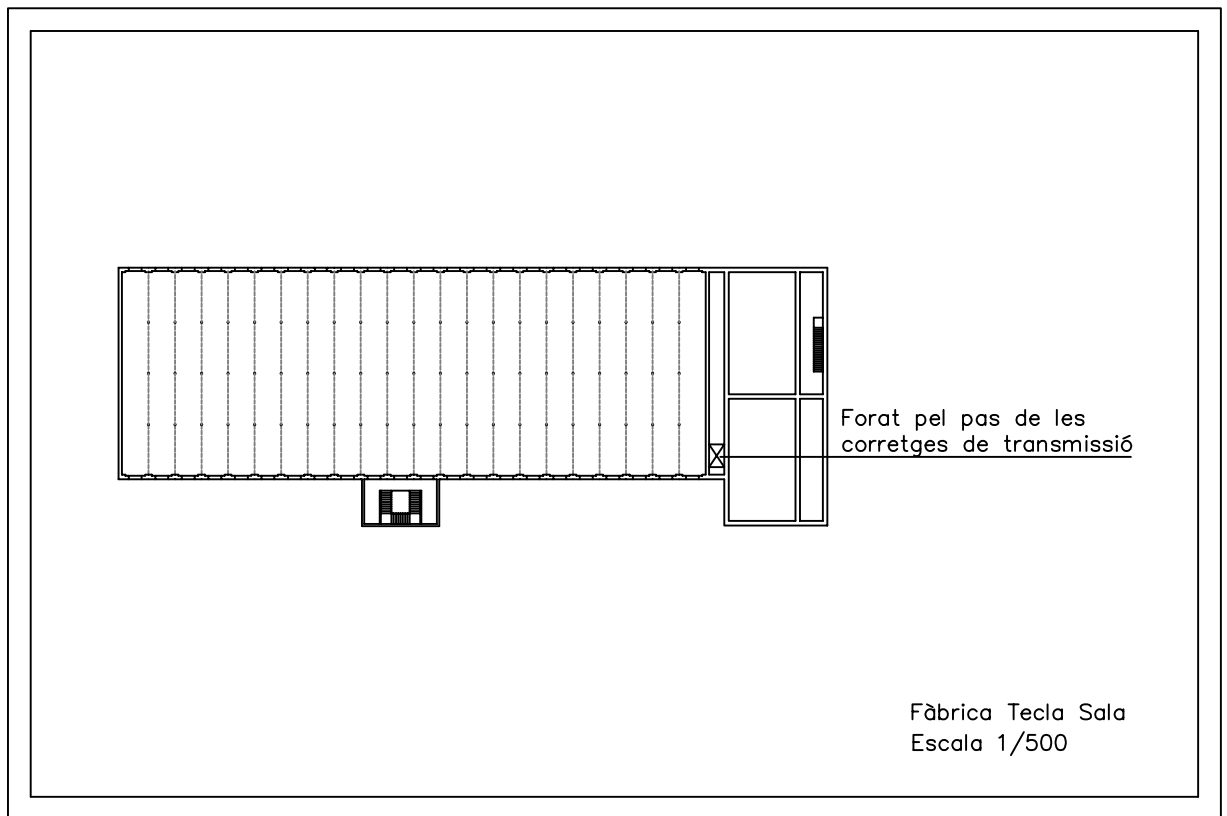


Figura 15

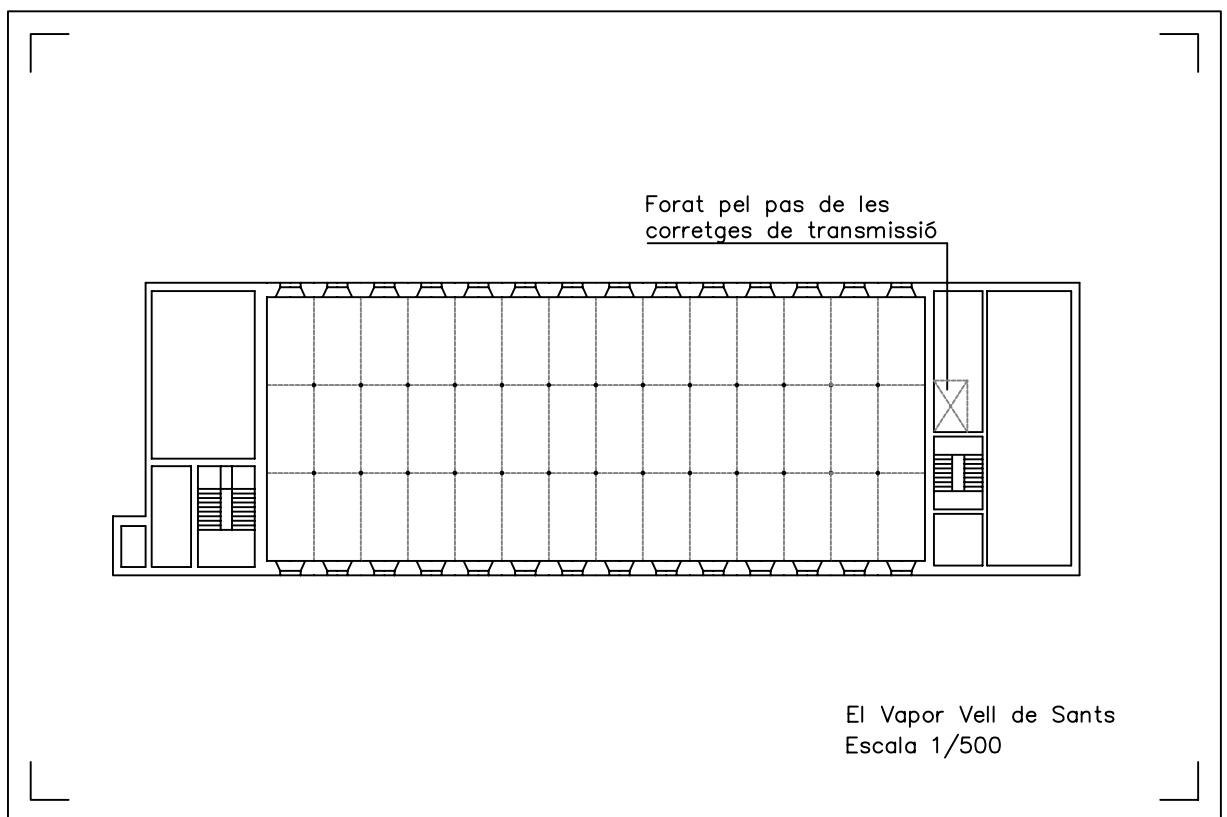
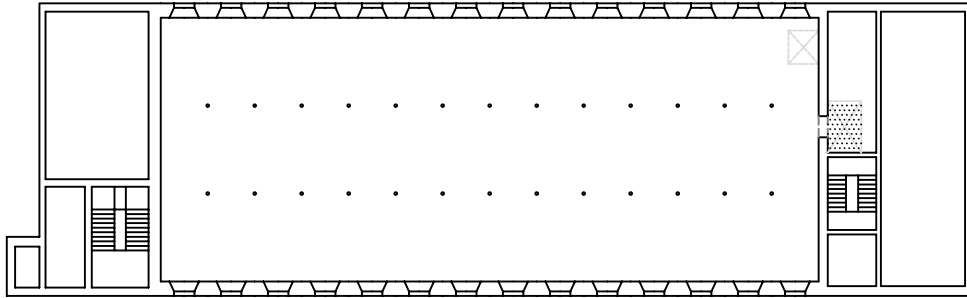


Figura 16

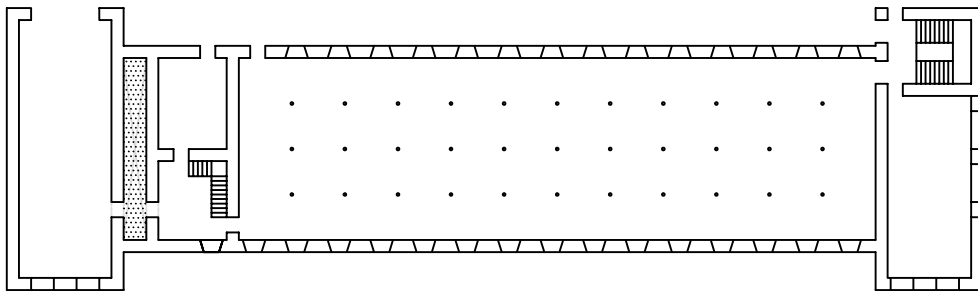
Les corretges de transmissió vertical solen situar-se a l'exterior de l'espai de producció, tal com passa també en els models anglesos que s'adopten (parcialment). Això permet una continuïtat espacial i constructiva dins els grans locals.

SITUACIÓ DE L'ESCALA I DEL FORAT DE PAS DE LES CORRETGES VERTICALS DE TRANSMISSIÓ DE LA FORÇA.
EXEMPLES.

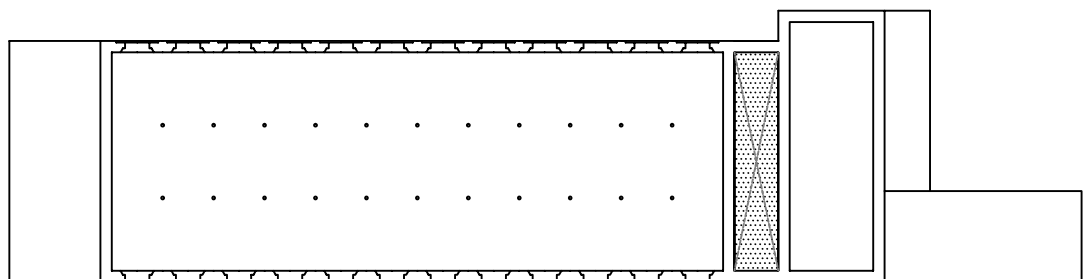
ESCALA 1/500



EL VAPOR VELL DE SANTS



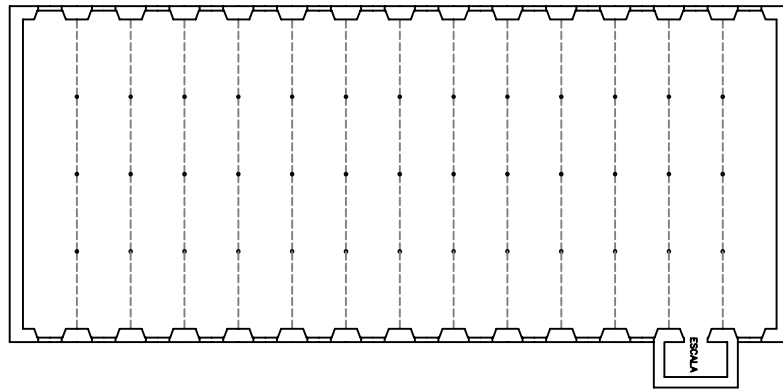
LA IGUALADINA COTONERA



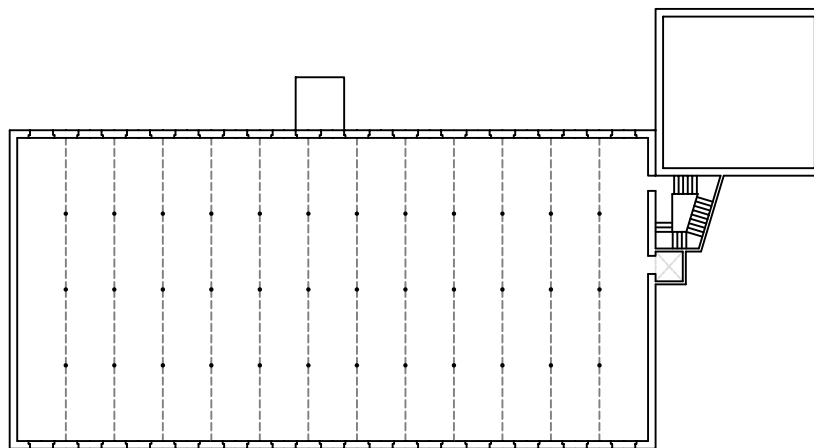
CAL BOYER

SITUACIÓ DE L'ESCALA EN ELS EDIFICIS.
EXEMPLES.

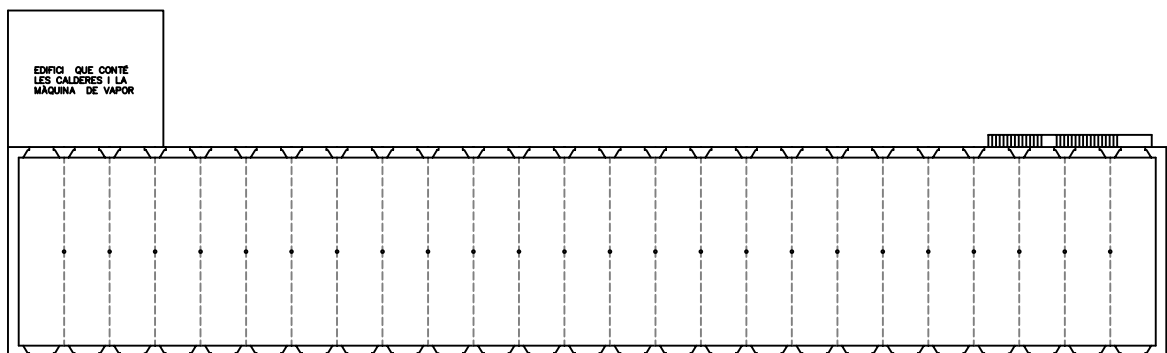
ESCALA 1/500



FÀBRICA GALLIFA

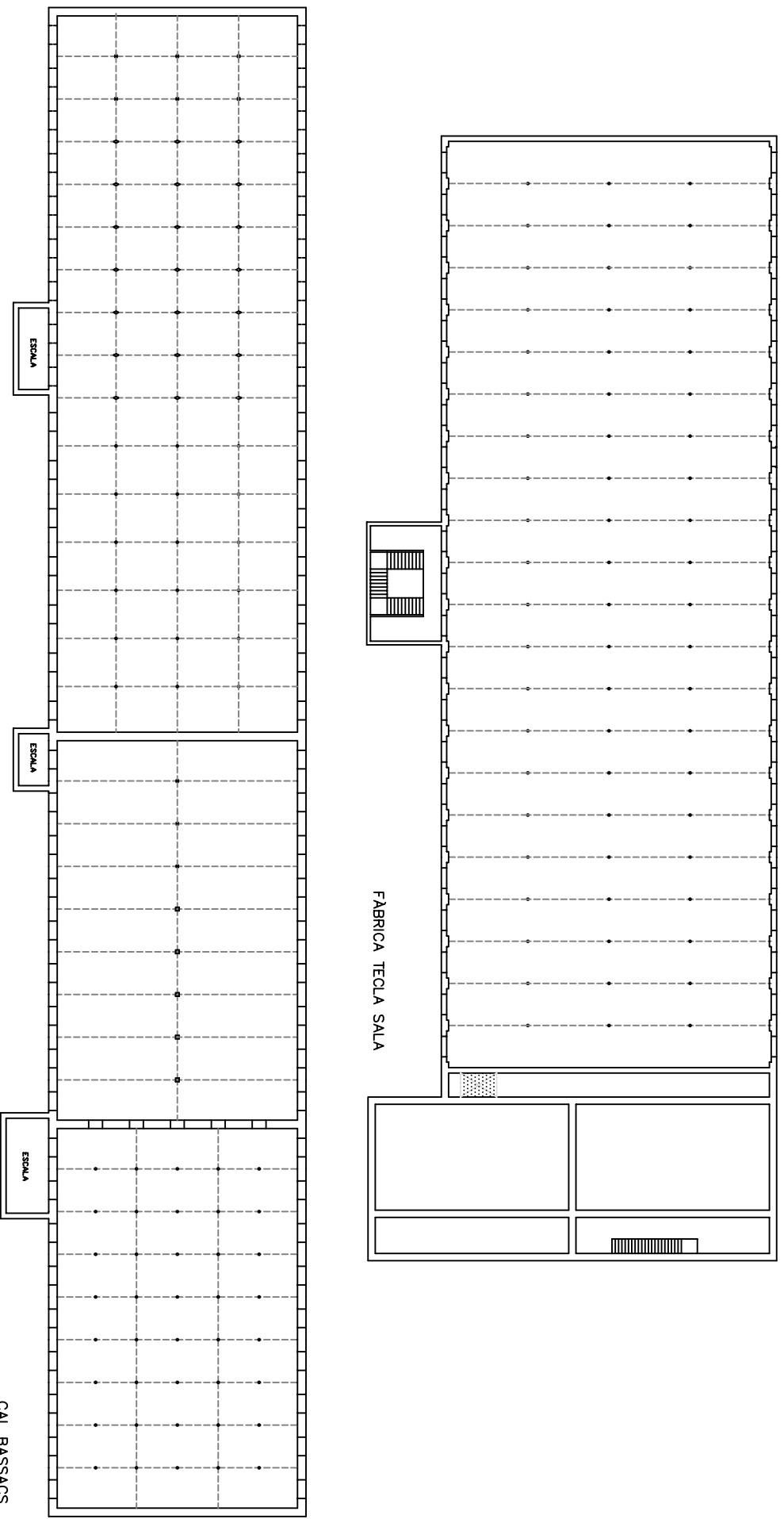


CAN BROS



CAL PISSIT

La voluntat d'aconseguir un espai interior amb el mínim d'obstacles i amb possibilitat d'ampliació porta a situar tots els elements de comunicació entre plantes a l'exterior de l'edifici (escales, muntacàrregues, espai per al pas de les corretges de transmissió)



Situació de l'escala al centre o a l'extrem de l'exterior dels murs.

2. Els tipus edificatoris. Classificació i anàlisi.

La característica més destacada de totes les edificacions estudiades és que se'ns mostren com a volums compactes i de forma rectangular sense angles entrants. Són com a caps amb quatre parets i coberta, sigui teulada o terrat.

A l'entrar a l'interior veiem grans espais només interromputs per elements linials (pilars, encavallades, jàsseres), a excepció dels trispols, que compartimenten, en alguns tipus, l'espai horitzontalment. És la imatge ja descrita en les factories angleses, d'un volum tancat amb un esquelet interior.

Els tipus edificatoris bàsics són tres. Alguns autors adopten les denominacions d'edifici en altura, nau i shed o dent de serra, mentre que d'altres adopten els noms de fàbrica de pisos, nau i shed.

Altres tipus que apareixen corresponen a edificacions de menor grandària, destinades a contenir activitats de servei a la indústria, com els tallers, magatzems, sales de calderes i de turbines, oficines i d'altres petites edificacions. Aquestes edificacions no s'inclouen a l'estudi perquè, amb algunes excepcions (sala de calderes i màquina de vapor del Vapor Aymerich, Amat i Jover), són construccions molt més petites i amb uns elements constructius i dimensions generals més pròximes a la construcció "domèstica" (espais compartimentats, parets interiors de càrrega, estructura de bigues i revoltos,...) que als grans espais lliures per a la producció.

En relació als tres tipus edificatòris bàsics, els arquitectes J.A. Sanz i Josep Giner, en el llibre ja esmentat en capítols anteriors, fan la següent descripció:

"Aquests tipus coneguts seran bàsicament tres: dos d'una sola planta, la nau i el shed; i un altre d'edificat en altura.

La nau serà un edifici de planta rectangular, amb una dimensió fixada -l'amplada, entre deu i setze metres en general- i l'altra indeterminada i en qualsevol cas fàcil d'incrementar -la longitud. La llum relativament gran entre els punts de suport -les parets laterals- es cobrirà amb cavalls triangulars, primer de fusta, després metàl·lics. La il·luminació es resoldrà lateralment, amb finestres molt àmplies situades entre els punts de suport dels cavalls. Aquests cavalls, el seu encontre amb el mur, la correcta construcció de les finestres, seran els punts tractats amb més atenció.

El shed pot explicar-se com a evolució de la nau. És també un edifici en una sola planta, que pot estendre's indefinidament en totes dues direccions: una xarxa de pilars aguanta uns cavalls asimètrics que orienten una de les seves cares al nord: aquesta cara, la curta, és guarnida de vidre per obtenir una il·luminació zenital uniforme. L'encontre del cavall amb la columna, el desgüàs de la coberta, la ventilació, la supressió de les trepidacions d'unes columnes potser massa febles per efecte de les transmissions, centraran els problemes d'aquest tipus edificatòri.

Finalment, l'edifici en altura tindrà una dimensió limitada, l'amplada -i això per consideracions d'il·luminació necessàriament lateral- i dues d'il·limitades, en principi: la longitud i l'altura. En la secció més típica, els punts de suport seran les dues parets paral·leles corresponent a les dues façanes llargues, i una filera de pilars paral·lela a aquestes dues façanes i situada entre elles. Aquesta secció es repetirà en tots els pisos fins arribar a l'última planta, que s'estructurarà com una nau. La filera intermitja de pilars desapareixerà, i un cavall recolzat sobre les dues façanes constituirà l'estructura de la coberta. Als problemes constructius típics de la nau, s'afegiran aquí els derivats de l'encontre d'un pilar metàl·lic amb una jàssera del forjat i la seva continuïtat per damunt d'aquest forjat." (27).

Per altre part, J. Corredor-Matheos i Josep M^a Montaner, en el llibre "Arquitectura Industrial a Catalunya. Del 1732 al 1929", adopten la nomenclatura següent:

"A mitjan segle XIX, tant a Catalunya com a tot Europa industrial, predominen dos tipus de fàbrica. Així, sempre trobarem a tots els conjunts fabrils el recurs a una d'aquestes dues solucions, la fàbrica de pisos o la nau, o el resultat de la seva combinació en alguna solució mixta." (28)

"En el terreny de les tipologies d'arquitectura industrial, apareixerà una tercera solució, a més de les ja tradicionals de la fàbrica de pisos i de la nau. Ens referim al "shed" o fàbrica en dents de serra. Aquesta és una solució en una sola planta, pensada per a una fàbrica extensa i que superi els problemes de construcció, amplitud interior i il·luminació, que comportava la solució prèvia d'addicionar naus." (29)

En el present estudi dels tipus edificatòris farem una descripció de les característiques principals d'aquestes edificacions i de la seva divisió en els següents subtipus (Quadre IV.1):

- A. Edificacions de planta rectangular, amb la dimensió menor fixa (l'amplada) i la major fàcil d'incrementar (la llargada), de més d'una planta d'altura i amb il·luminació a través de finestres obertes en els murs laterals.
 - A1. Edificacions que tenen una o més fileres de pilars interiors paral·leles a la longitud.
 - A.1.1. Edificacions on l'última planta té el mateix nombre de crugies que les inferiors.
 - A.1.2. Edificacions on la darrera planta té la crugia central més ampla (s'ha eliminat una filera de pilars).
 - A.1.3. Edificacions amb la darrera planta d'una sola crugia i coberta suportada per encavallades.
 - A.2. Edificis amb una sola crugia, és a dir, sense pilars interiors.

- B. Edificacions de planta rectangular, amb una dimensió menor fixa (l'amplada) i la major fàcil d'incrementar (la llargada), d'una sola planta i il·luminació a través dels murs laterals.
 - B.1. Edificis que tenen una o més fileres de pilars al seu interior, paral·leles a la llargària.
 - B.1.1. Edificis amb coberta de pilars i cavalls.
 - B.1.2. Edificis amb coberta d'encavallades.
 - B.2. Edificis amb una sola crugia, és a dir, sense pilars.

- C. Edificis d'una sola planta, sense una dimensió prefixada, amb la coberta soportada per una trama de pilars en les dues direccions i amb il·luminació zenital a través de la coberta. És un tipus edificatòri ampliable en les dues direccions.

Aquests primers tipus bàsics tenen diferents variants, segons el nombre de crugies, la seva llum, la disposició de les jàsseres respecte a la dimensió major, el nombre de plantes, l'existència d'edificis annexos, l'estructura de coberta, o altres factors.

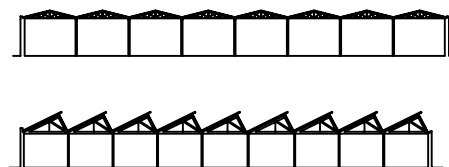
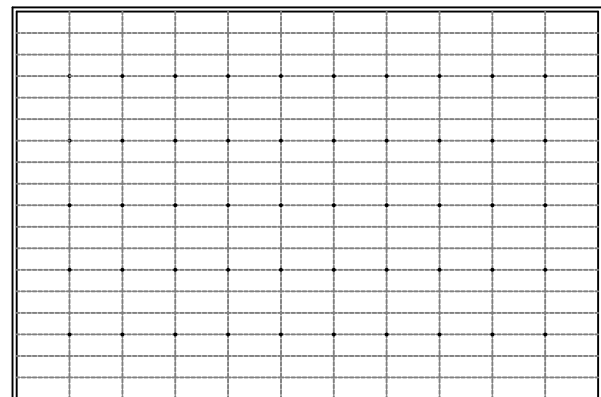
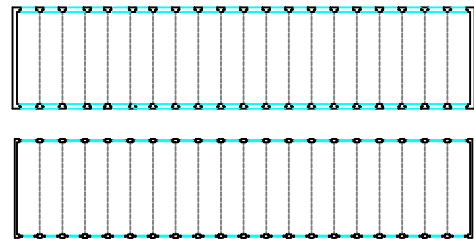
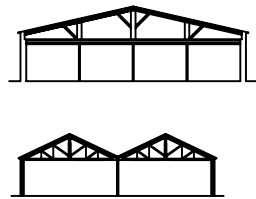
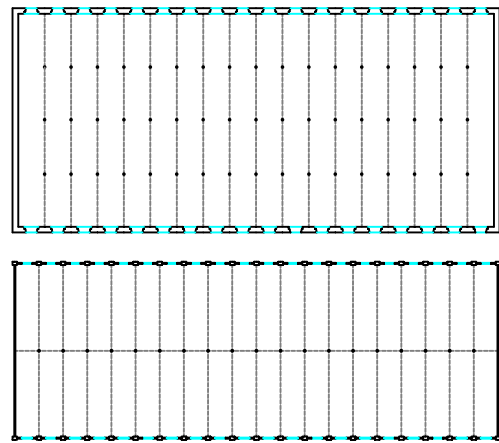
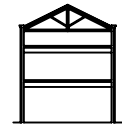
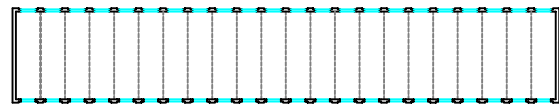
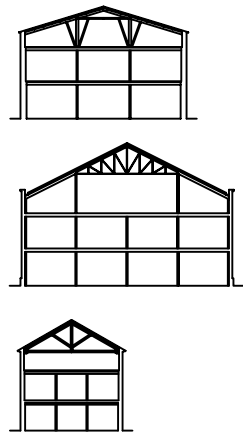
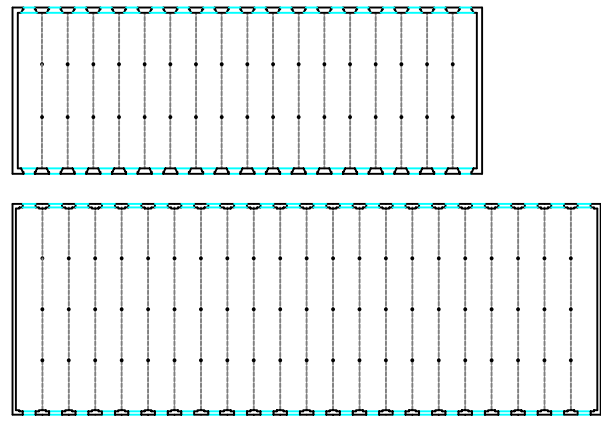
NOTES:

(27) J. Angel Sanz, Josep Giner. L'arquitectura de la indústria a Catalunya en els segles XVIII i XIX. ETSA del Vallès, 1984. pàg. 25 a 30.

(28) J. Corredor-Matheos, Josep M^a Montaner. Arquitectura Industrial a Catalunya -Del 1732 al 1929-. Barcelona, 1984. pàg 30.

(29) J. Corredor-Matheos, Josep M^a Montaner, op. cit., 1984, pàg. 60.

TIPUS EDIFICATORI



Tipus A.1.

Edificis de planta rectangular, de més d'una planta d'altura, il.luminació a través de finestres obertes als murs laterals i amb una o més rengleres de pilars interiors.

Subtipus A.1.1. Edificacions on l'última planta té el mateix nombre de crugies.

Subtipus A.1.2. Edificacions on l'última planta té la crugia central més ample.

Subtipus A.1.3. Edificacions on l'última planta té una sola crugia.

Tipus A.2.

Edificis de planta rectangular, de més d'una planta d'altura, il.luminació a través de finestres obertes als murs i sense pilars interiors.

Tipus B.1.

Edificis de planta rectangular, d'una sola planta, il.luminació a través de finestres obertes als murs i amb una o més rengleres de pilars interiors.

Subtipus B.1.1. Edificis amb coberta de pilars i cavalls.

Subtipus B.1.2. Edificis amb coberta d'encavallades.

Tipus B.2.

Edificis de planta rectangular, d'una sola planta, il.luminació a través de finestres obertes als murs i sense pilars interiors.

Tipus C.

Edificis d'una sola planta amb la coberta soportada per una retícula de pilars bidireccional i il.luminació zenital.

2.1. El tipus A1. Edificis de més d'una planta, amb pilars o columnes interiors de suport i de desenvolupament lineal. Evolució, ús, localització i intervencions.

2.1.1. Evolució i característiques.

Primeres edificacions (Període 1818-1862).

En aquest període coexisteixen els models edificatoris que continuen les tipologies tradicionals i els caracteritzats per adoptar formes i tècniques noves. Aquesta és una època de redefinició i canvi que fa que hi hagi una gran varietat formal i constructiva (fig. 20).

Les principals variants que podem trobar són les següents:

1. Edificacions que continuen l'estructura tradicional. Són edificis de tres plantes i tres crugies, amb les jàsseres paral·leles a la llargària i coberta a dues vessants. Tenen una envoltant de parets de càrrega de paredat, parets interiors o pilars també de paredat, jàsseres de fusta i trispols d'empostissat o de bigues i revoltos. Les distàncies entre elements (llums de crugies, distàncies entre pilars, panys de paret entre finestres,...) no són regulars, encara que tendeixen a una certa uniformitat. Són exemples d'aquestes edificacions la fàbrica del Riu de Navarcles (de 1818 aproximadament) i la fàbrica Vella de Sallent.

2. Edificis que continuen amb els sistemes constructius tradicionals, però que adopten solucions formals noves. És el cas de la fàbrica Miralda o dels Panyos, construïda l'any 1818 i de la Igualadina Cotonera, del 1842.

La construcció de la fàbrica Miralda comença el 1818 al costat del riu Cardener, als afores de la vila de Manresa, i era dedicada a la fabricació de draps o teixits de llana. La proporció de l'edifici, en relació a d'altres de la mateixa època, es fa patent en el fet que era "*la fàbrica més gran de la Mediterrània -en el seu temps-*" (30)

Aquest és un edifici de planta rectangular molt allargada; quatre plantes d'alçada; dues crugies en la direcció menor, de 5,30 metres de llum, amb una filera central de pilars; coberta a quatre aigües que, atesa la llargària de l'edifici gairebé es pot dir que és a dues aigües amb uns canvis de vessant als extrems, i una seqüència regular de finestres on l'espai buit és superior a l'ocupat pel mur (relació buit/ple de 1.19 a la cara exterior i 1.69 a l'interior, degut a que les doelles de les finestres formen un expandit cap a l'interior). Les parets són de paredat ordinari, amb pedres de gran grandària a les dues plantes inferiors, i de gruix decreixent amb l'alçada (120 cm. a la planta primera i 80 i 60 cm. a la quarta); els pilars també són de paredat en totes les plantes; els sostres són de bigues de fusta i revoltó de maó suportats per arcs carpanells a la primera planta i per jàsseres de fusta a la resta, i la coberta és de teula corba sobre corretges i llates de fusta, suportat tot el conjunt per cavalls de fusta recolzats als pilars i parets (fig 25).

La tècnica constructiva utilitzada en aquesta edificació és la tradicional, però la qualitat de l'espai interior que s'aconsegueix amb la utilització de pilars en totes les plantes i el gran nombre d'obertures a l'exterior, la confirmen com a punt de referència per entendre l'evolució dels models industrials de principis de segle. És un edifici caracteritzat per la seva esveltesa (té una amplària de dues crugies i una alçària de quatre plantes), el predomini de les obertures en les façanes, la regularitat de les distàncies entre elements (a diferència del que passa en els altres edificis estudiats) i la perfecció en l'execució de l'obra (si la comparem amb edificacions similars de la mateixa època).

En la Igualadina Cotonera es pot apreciar una certa influència dels models anglesos en el sistema de distribució de la força (amb un buit per al pas dels embarrats i la situació de la màquina de vapor en un extrem de l'edifici i en un cos diferenciat) i en les proporcions de l'edifici (edifici alt i estret), encara que utilitza la tecnologia tradicional. Una altra característica important d'aquesta edificació és la coexistència d'elements constructius nous (les columnes de ferro colat) amb sistemes tradicionals, i d'una voluntat de regularitat en la definició geomètrica amb una certa permissivitat en la disposició dels elements (les distàncies entre bigues són variables, a l'igual que les que hi ha entre finestres) (fig. 26).

Aquestes dues edificacions són dos casos paradigmàtics de la tensió o esforç d'adaptació de la tradició constructiva a les noves necessitats.

3. Edificacions que adopten les noves tecnologies en els sistemes de producció i de distribució de la força i en els sistemes constructius, adaptant-los a les particularitats del lloc on s'emplacen. Són edificis concebuts com a la repetició d'un mòdul a tot el llarg, amb la qual cosa apareixen successions regulars de columnes, finestres, voltes,... Una altra característica important és la regularitat i precisió en la definició geomètrica, que els allunya de les edificacions d'èpoques anteriors.

Dins aquest grup hi ha una gran diversitat en les dimensions, nombre de plantes i de crugies, i en els sistemes constructius utilitzats, però al mateix temps hi ha una unitat en la forma del conjunt. Són edificacions de tres o quatre plantes; tres o quatre crugies de 3,90 a 5,15 m. de llum (el Vapor Vell de Sants arriba a 6 m., com a cas excepcional) amb les jàsseres perpendiculars a la llargària; amplàries totals aproximades de 16 a 22 metres; coberta a dues aigües, i estructura de coberta amb pilars i cavalls o amb encavallades (el Vapor Vell de Sants; Can Bros; les fàbriques La Blanca, Burés, Borràs i Gallifa, el vapor Gran, la primera construcció de la Colònia Rosal, La Bauma, Ca la Daniela).

Tot i l'adopció generalitzada de les columnes de ferro colat, les tècniques constructives ofereixen una gran varietat, utilitzant-se encara les columnes de fusta i coexistint els trispols de bigues i revoltos amb els de volta de maó. Totes les edificacions es construeixen en el període que va de 1846 a 1860.

En les primeres construccions trobem una major semblança amb els models anglesos (Vapor Vell), però amb el temps van adoptant unes característiques pròpies, amb la reducció del nombre de plantes (passen de quatre a tres) i altres canvis per adaptar-los a les particularitats constructives i de funcionament locals (reducció de les obertures de la planta superior en alguns casos en que s'utilitza com a habitatge).

En aquest grup hi ha algunes edificacions que ja adopten el sistema modular i la regularitat en la composició, però que segueixen amb la utilització de les tècniques i esquemes tradicionals. Son edificis de dues plantes i dues crugies amb les jàsseres perpendiculars a la façana major. Es conserven pocs casos o bé no s'han pogut datar. Les crugies son estretes, de 4 a 5 metres. La coberta és a dues aigües (Cal Buxeda Vell). Corresponen a edificacions de menor grandària que les esmentades, situades en àrees urbanes i possiblement d' indústries amb un potèncial productiu inferior.

En algunes edificacions dels inicis del període, el cos principal està flanquejat per dos cossos annexes situats als extrems i en tota l'alçària. Aquests cossos contenen les comunicacions verticals (escales i espais de pas d'embarrats) i dependències annexes a les grans sales. Poden tenir una funció d'arriostament, atès l'alçària d'aquestes edificacions (L'Espanya Industrial -1847.49-, El Vapor Vell -1846- i La Igualadina Cotonera - 1842-). Aquest esquema no tindrà continuïtat en les edificacions posteriors, a les quals s'exigirà que puguin prolongar-se longitudinalment i, en conseqüència, tinguin els capcers lliures d'elements que ho puguin impedir.

En tot aquest període la llum de les crugies és molt variada i en general es limita a valors inferios a 5,20 metres, a excepció del vapor Vell de Sants, amb unes crugies de 6 metres.

És una època d'indefinició del tipus, d'adopció d'altres models que la pràctica fa abandonar o evolucionar.

Període 1863-1888.

En aquesta part de l'anàlisi s'han agrupat dos períodes dels fixats anteriorment (1863-1876 i 1877-1888) perquè les edificacions presenten característiques similars (fig. 21 i 22).

Les principals característiques son:

1. La majoria de les edificacions tenen tres o quatre crugies amb les jàsseres perpendiculars a la llargada, de llums entre 5,20 i 7 metres; dues o tres plantes (que poden tenir una planta golfes i una planta soterrani que no agafa totes les crugies); i coberta a dues aigües suportada per pilars i cavalls o per encavallades (fig. 27).

En general trobem llums al voltant dels 7 metres a les edificacions de les colònies industrials del període 1869-1886, amb algunes excepcions (La Plantada amb 5,20 m) . A les edificacions situades als nuclis de població les llums son un xic menors (5,20 a 6,50 metres). També hi ha algun cas d'edificis amb les característiques assenyalades, però amb llums petites, als voltants de 4 metres, i que corresponen a indústries de petita grandària (Ca l'Olivé).

Una variant poc utilitzada la tenim en les edificacions que responen a les característiques descrites en el punt anterior, però amb diverses cobertes a dues vessants disposades paral·lelament (fàbriques Batlló del carrer Urgell de Barcelona i de Sants, Cal Badia de Sabadell). També trobem edificacions amb les mateixes característiques, però amb coberta plana (terrat) (colònia Sedó edifici A, abans de la reforma en la que es va transformar en teulada).

2. Un cas molt poc freqüent ja en aquest període, però que pot venir de l'herència anterior o de condicionants exteriors, són les edificacions de dues crugies i de tres a quatre plantes. Són edificis esvelts i els trobem en llocs on el terreny té un fort pendent (L'Ametlla de Casserres).

3. Ja cap a finals del període, a l'interior de les poblacions, comencen a apareixer edificis de dues plantes i dues o tres crugies. En general la segona planta té un menor nombre de crugies per a aconseguir un espai més lliure, la qual cosa s'aconsegueix utilitzant encavallades.

A diferència del període anterior en el qual hi havia una gran varietat, aquest es caracteritza per una uniformització del tipus. Malgrat el major nombre d'edificacions que es construeixen, la varietat és menor, reproduïnt-se les edificacions amb característiques comuns.

Les diferències principals amb el període anterior són l'augment de les llums de les crugies (la causa principal és la utilització de nous materials, encara que no l'única), la desaparició dels cossos annexes que apareixien als extrems d'algunes indústries, i la reducció del nombre de plantes (no hi ha edificacions de més de 3 plantes i sotacoberta, sense comptar la planta soterrani, de menor superfície), amb la disminució de l'esveltesa de l'edifici (són més amples i més baixos).

En les àrees urbanes de Sabadell i Terrassa, la reducció de l'alçada dels edificis és general. Mentre en les primeres edificacions coexistien unes indústries que tenien unes alçades de tres a quatre plantes (Cal Pissit, Vapor Gran, Cal Morral, Ca la Daniela) amb d'altres de dues plantes (Cal Buxeda Vell, Vapor del Cotó), en aquest període les noves construccions d'aquest tipus edificatori tenen dues plantes (Vapor Ventalló, Cal Badia).

Període 1889-1909

Les principals característiques de les edificacions del període són:

1. Continua utilitzant-se el tipus "1" descrit al període anterior, amb tres o quatre crugies amb les jàsseres perpendiculars a la llargada, de llums entre 5,10 i 7 metres (hi ha ja algun cas de majors llums, com la Colònia Borgonyà, amb jàsseres de 8,50 metres; el Vapor Gran, edifici D i Cal Vidal, amb 8 metres, però són escassos); de dues a tres plantes (que poden tenir una planta golfes i una planta soterrani que no agafa totes les crugies); amb coberta a dues aigües suportada per pilars i cavalls o per encavallades, o bé coberta plana (Colònia Borgonyà, edifici A, abans de la construcció de la teulada).

Continua essent la variant més utilitzada dins el tipus A1, però amb menys diferència respecte a d'altres variants i sobretot respecte a d'altres tipus (en són un exemple les fàbriques Tecla Sala, Can Rosés, El Guixaró, Cal Bassachs,...).

També comencen a introduir-se algunes solucions constructives diferents com son l'aixecar la part central de la teulada per aconseguir una entrada de llum lateral (Can Vidal, Can Sedó.A2, La Costa) o bé les edificacions en les quals la coberta no és unitària, sinó que hi ha varies cobertes de dues vessants (Colònia Güell).

2. En aquest període les edificacions de dues crugies i més de dues plantes ja no s'utilitzen i, en canvi, s'incrementa el nombre de construccions de dues plantes amb dues crugies a la planta primera i una de sola coberta amb encavallada a la planta superior. La coberta és a dues aigües (Cal Molins, Vapor Ventalló, fàbrica Serra-Balet, ...).

S'ha trobat un cas de les mateixes característiques, però amb tres crugies (Cal Boier.A).

3. Una tercera variant, derivada de l'evolució del tipus general, la constitueixen l'edifici de filatura de la Colònia Güell i el de Can Suris. Són edificis de gran amplària, de manera que la proporció habitual entre el llarg i l'ample es redueix. Això porta a una necessitat d'ampliar les obertures a fi que la llum exterior pugui arribar al centre de les plantes de l'edifici i a incrementar el nombre de crugies (6 en aquests casos).

4. Una característica d'aquest període és l'aparició d'algunes variants del tipus que corresponen a edificis amb unes funcions molt especialitzades que fins ara s'havien realitzat en altres tipus edificatoris (edifici dels tints a la Colònia Güell o els assecadors d'aquesta colònia i de Can Sedó).

Després d'una etapa de consolidació i predomini d'una variant en el tipus estudiat, s'obra, de nou un període d'experimentació de noves variants, motivada sobretot per la influència del modernisme a Barcelona i en àrees pròximes, i per la recerca de noves formes constructives.

També es produeixen canvis estilístics importants en les àrees d'influència del modernisme, mentre que les zones allunyades de Barcelona continuen amb el llenguatge característic dels períodes anteriors (fig. 23 i 24).

Període 1910-1925.

Les variants del tipus edificatòri estudiat continuen essent les mateixes que en el període anterior, amb un increment i accentuació de les influències estilístiques del modernisme en les àrees urbanes (Fàbrica Casarramona, Can Vegueria, Vapor Amat, Colònia Güell), però també d'altres estils (Can Giró, fàbrica Càtex, Cal Boyer). En les àrees allunyades dels nuclis de població els canvis són menys accentuats, encara que trobem també alguns edificis amb clares influències modernistes (Colònia Imbern, fàbrica de les Culleres) (fig. 24, 28 i 29).

Al mateix temps es produeix un increment en l'ús de perfils d'acer i del maó (aquest en les àrees rurals, atès que en les zones urbanes ja gairebé havia substituït totalment la pedra), i algun exemple d'estructura de formigó armat (La Farga de Bebié), que no serà objecte d'aquest estudi.

L'evolució al llarg de tot el període estudiat.

A. Les primeres construccions, amb un tipus edificatori encara poc definit, adopten solucions dels models anteriors al període industrial i de les indústries angleses. La tecnologia utilitzada és l'existent al país, amb importació de nous elements (s'adopten les columnes de ferro colat, però no les jàsseres d'aquest material, i els murs i les voltes es realitzen d'acord amb la construcció tradicional).

Les edificacions del primer període estan caracteritzades per:

1. La diversitat de solucions adoptades a causa de la manca d'un model clarament definit. El retard en la concreció d'aquest model és degut a la dispersió de les fàbriques per gran part del territori de Catalunya (Barcelona, Igualada, Terrassa, Sabadell, Manresa, St. Joan de Vilatorrada, ...) i la manca d'experiència en el funcionament de l'activitat industrial. Les antigues edificacions estaven pensades per a un nombre reduït d'operaris i de maquinària, característiques totalment oposades a les noves demandes de producció. Aquest és un dels motius pel qual s'adopten solucions de la indústria anglesa, molt més avançada en els sistemes productius. Aquesta dispersió de solucions i manca d'un model el podem veure en els següents aspectes:

- L'ús de diferents materials en els elements de separació entre plantes. Trobem voltes tibades, trespols de bigues de fusta i revoltó i empostissats de fusta (aquests darrers en menor nombre). També veiem diferents tipus de tirants (rodons o plans) i disposicions (repartits al llarg de les voltes o concentrats a les columnes). Un altre cas són les columnes, que poden ser de fusta o fosa (aquestes darreres amb un clar predomini), i amb una àmplia gamma de tipus de capitells en el darrer cas.
- La diversitat dimensional. Les edificacions tenen dues, tres i quatre plantes, i dues, tres o quatre crugies, amb les diferents combinacions que podem trobar entre aquests valors i sense un clar predomini de cap d'elles (gràfics 1 i 2).
- La relació entre les distàncies ortogonals entre columnes, amb valors entre 1/1 i 2/1 i un ventall bastant ampli de relacions dimensionals (gràfics 4 i 5).

2. L'adopció de les tècniques tradicionals de construcció, però amb una clara voluntat d'adaptar la tradició constructiva a les noves necessitats. Aquest esforç d'adaptació es reflecteix en els següents aspectes:

- La progressiva adquisició de rigor en la definició geomètrica de les construccions. En els edificis tradicionals no representatius (habitatges de menestrals, manufactures, i en general els no edificats per a l'església, la noblesa o l'alta burgesia), el dimensionat dels espais i dels elements no segueix uns paràmetres estrictes, a l'igual que passa amb la modulació dels edificis (els ritmes de finestres, la distància entre pilars, les llums de crugies, les dimensions de pilars i murs, els intereixos de les bigues, no són sempre iguals en una mateix edifici sinó que tenen variacions més o menys accentuades). En aquest període hi ha una progressiva introducció del rigor geomètric en les edificacions industrials.

- La progressiva adopció de noves solucions constructives i l'adaptació de les tradicionals. Es continuen utilitzant els elements constructius habituals com els murs de paredat, les jàsseres de fusta, els trispols de bigues de fusta i revoltó o d'empostissat, la volta de maó de pla, les cobertes de teula sobre llates i bigues de fusta, els cavalls i les encavallades de fusta i els pilars de fusta, però se n'hi introdueixen de nous, com les columnes de ferro colat, i s'adopten solucions constructives en llocs on no eren habituals (un exemple clar d'aquest darrer cas és el de les voltes de maó, que anteriorment eren utilitzades en les plantes baixes o soterrades i que posteriorment el seu ús s'extén a totes les plantes gràcies a la possibilitat de contrarrestar les empentes amb tirants metàl·lics).

- El progressiu reajustament de les dimensions dels elements constructius. La manca d'experiència en l'organització del procés productiu i en la resistència dels elements constructius a les noves càrregues fa que les distàncies entre línies de càrrega, les llums de jàsseres i les dimensions dels elements resistents segueixi un procés d'aproximació experimental a les "òptimes".

Així, per exemple, mentre en les manufactures trobem llums de quatre a sis metres en les jàsseres, les primeres construccions que incorporen maquinària moguda per força mecànica redueixen aquestes distàncies a valors entre 3,50 i 5 metres, amb algunes excepcions (el Vapor Vell de Sants té llums de 6 metres). Cap a finals del període torna a incrementar-se la llum de les jàsseres i s'uniformitzen les dimensions dels elements constructius.

B. El resultat d'aquesta primera fase d'adquisició d'experiència i d'evolució tecnològica és la definició d'un model edificatòri que, amb les seves variants, esdevé el més utilitzat per a les edificacions principals de les fàbriques. En els edificis de serveis, molt més petits que els principals, la construcció més freqüent és la nau de planta baixa sense pilars interiors.

- Les característiques del model adoptat són:

1. La unificació de tècniques i materials. Les jàsseres ja es disposen totes perpendiculars a la llargada; les columnes són de ferro colat, a excepció de les golfes, en les quals, a més d'aquest material, continuen usant-se els pilars de maó; els trespols són, en la gran majoria, de volta de maó, deixant-se d'utilitzar els empostissats.

2. La unificació dimensional. El nombre de crugies varia entre 3 i 4, el nombre de plantes també es situa entre tres i quatre (gràfics 1 i 2).

Les dimensions de la retícula de columnes es concentren a l'entorn de la proporció 2/1, amb una concentració de valors entre 3 m. i 3,5 m. en una direcció i entre 6 i 7 m. en l'altre (gràfics 4 i 6).

3. L'adopció de nous materials (acer, maó) i elements constructius (jàsseres de gelosia, encavallades d'acer) que coexisteixen amb els tradicionals (jàsseres i encavallades de fusta).

C. Cap a finals de segle es produeix una diversificació en les característiques del tipus edificatori estudiat. Els factors que incideixen en aquest canvi són la concentració de la producció i l'avenç de la tecnologia, que porta cap a una especialització de les edificacions, amb l'aparició de variants del tipus com a resposta a necessitats productives (Colònies Güell i Sedó), i la influència del moviment modernista en una determinada zona, amb les tendències innovadores d'aquest moviment, tant en el camp tecnològic com estilístic.

- Les edificacions d'aquest període tenen les següents característiques:

1. Hi ha un augment de variants dels tipus constructius i una diversificació en les solucions constructives d'aquestes variants.

Una d'aquestes, que gairebé no s'utilitza en els períodes anteriors i que en aquest té un ús predominant als nuclis de població és la dels edificis de dues plantes amb la superior sense columnes (lliure).

També veiem una major diversitat en la relació nombre de crugies/nombre de plantes dels edificis, tot i que predomina l'ús de quatre variants tipològiques: dues plantes i dues crugies, dues plantes i tres crugies, tres plantes i tres crugies, tres plantes i quatre crugies (gràfics 1,2 i 3).

2. Hi ha una experimentació de solucions constructives, sobretot de les ja utilitzades anteriorment, però també l'adopció de noves, sobretot en zones on té repercussió el moviment modernista (arcs de maó de grans llums, solucions de coberta amb doble volta vista per la part superior, ...). Això porta a canvis dimensionals que coexisteixen amb les dimensions usuales ja acceptades, com es pot apreciar en la relació dimensional en planta de les distàncies entre columnes, malgrat el predomini del valor 2/1 (gràfics 4 i 7).

2.1.2. Ús i localització.

Ús.

Aquest tipus edificatori s'utilitza, en el període que va de 1818 a finals de la dècada de 1880, per a la construcció d'edificis en els quals es desenvolupen gairebé totes les activitats de la indústria, sense la necessitat d'altres edificacions complementàries i pocs edificis annexos (edifici principal del complexe fabril).

A finals del període, en l'àrea de Sabadell i Terrassa, la dispersió de la producció en diferents edificis es presenta com a alternativa a la concentració d'aquesta producció en un de sol (Vapor Ventalló).

A partir de la dècada de 1880, tot i que el seu ús principal correspon al d'edifici unitari on es desenvolupa l'activitat principal, en alguns complexos fabrils importants, en els quals ja es produeix el fenomen de dispersió de la producció en diferents edificis, comença a utilitzar-se aquest tipus en edificis secundaris o de menor representativitat i potència productiva (Colònies Sedó i Güell).

En el tombant de segle, a excepció de les colònies industrials, els complexos fabrils de nova implantació adopten altres tipologies edificatòries o bé la variant de dues plantes i dues o tres crugies.

En el període comprès entre 1910 i 1925 les noves indústries que es creen tenen generalment diferents edificacions que s'especialitzen en etapes concretes del procés productiu (fàbrica Casarramona, Can Vegueria, Colònia Imbern). Les noves edificacions en les quals tenen lloc tots els processos productius de la indústria són escasses i en molts casos es limiten a ampliacions dels complexos existents.

En aquest període es creen poques indústries, la majoria en àrees urbanes, però hi ha un creixement de les ja existents, amb construcció de nous edificis o ampliació dels existents.

En resum, podem dir que l'ús a que es destinen les edificacions no és un factor determinant en les diferències trobades dins el tipus estudiat (en general l'ús era el mateix en tots ells) fins a finals del segle XIX, quan algunes edificacions s'especialitzen en una activitat de la cadena productiva.

És a causa d'aquesta especialització que apareixen variants tipològiques amb unes característiques pròpies i clarament diferents. Aquestes variants les trobem bàsicament en els edificis destinats al secatge de les peces de roba (són edificacions de dues o tres plantes, amb la segona de gran alçada i tancada per una paret de gelosia que permetia la circulació de l'aire) i algun cas d'edifici destinat al tintat de les peces (generalment el tintat es realitzava en naus de planta baixa i són rars els casos d'edificis de més d'una planta específics per a aquesta comesa, com a la colònia Güell).

Localització

El tipus d'edifici de diverses plantes i diverses crugies (A1), amb les seves variants, és el més utilitzat en tot el territori de Catalunya, tant en zones urbanes com fora dels nuclis de població, fins a la dècada de 1880.

També és el més utilitzat en fàbriques unitàries, mentre que en recintes on es lloga la força del vapor els tipus més corrents són els de les edificacions d'una sola planta.

Cap al darrer quart del segle XIX aquest tipus continua essent el més comú en zones rurals, amb un increment de la utilització d'altres tipus edificatoris, mentre que en zones urbanes ja és desplaçat per l'ús d'edificacions d'una sola planta.

La situació de les edificacions en zones urbanes o allunyades dels nuclis de població no comporta diferències importants en el tipus estudiat, però sí diferències en els materials utilitzats i sobretot en les estructures de coberta.

2.1.3. Intervencions

Les principals intervencions que afecten al tipus edificatori (no als sistemes constructius) tenen l'origen en una adequació dels edificis als nous sistemes de producció (fig 30). També, en molt menor grau, hi ha intervencions motivades per defectes de la construcció o a la destrucció de part de l'edifici.

Aquestes es poden agrupar segons les causes en:

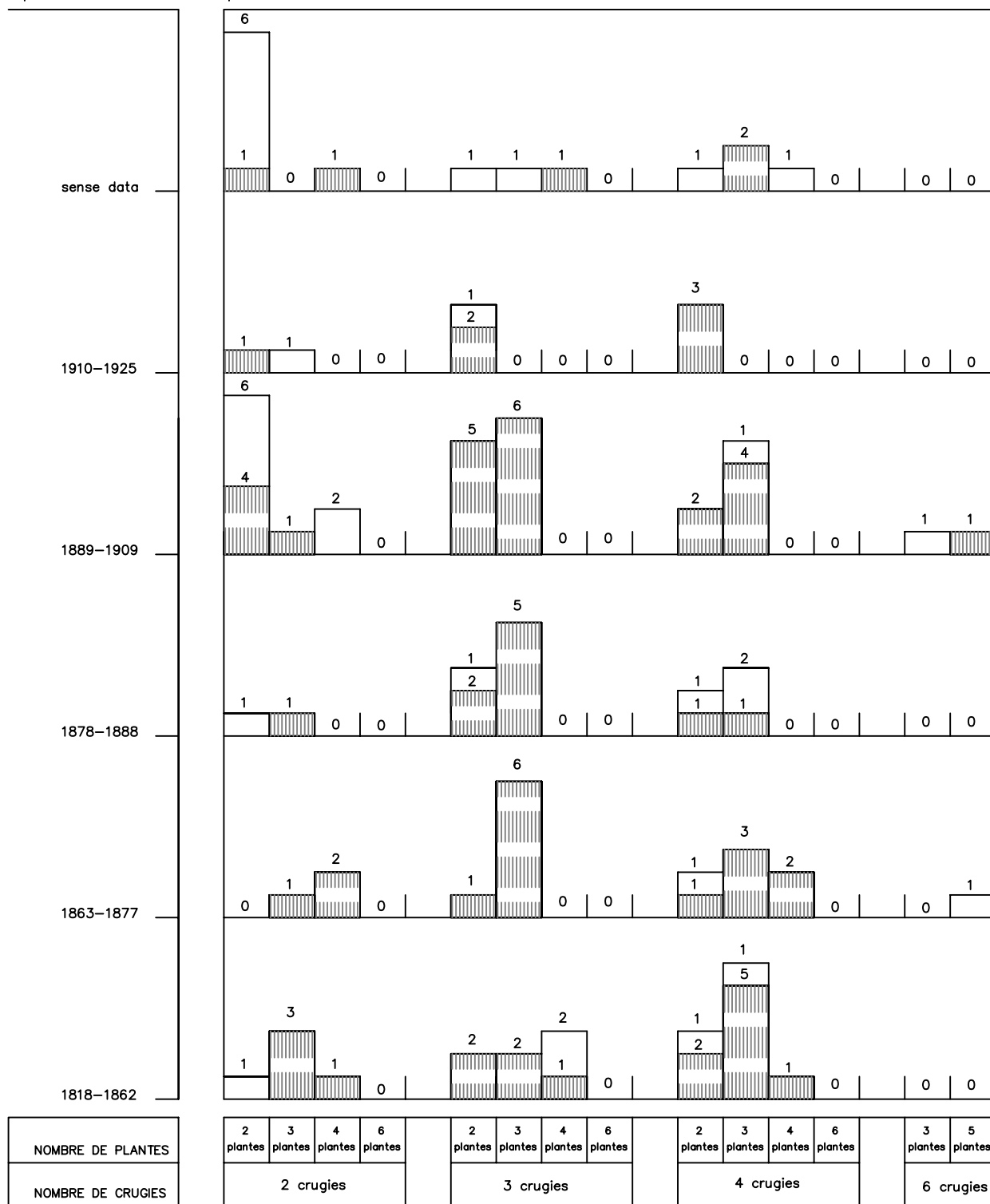
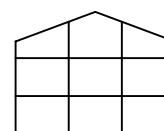
1. Intervencions relacionades amb la variació dels sistemes productius
 - 1.a. Reforç o canvi dels elements estructurals per l'augment de càrregues (pilars i jàsseres).
 - 1.b. Ampliacions: En longitud i en alçària.
 - 1.c. Paredat de les obertures.
2. Intervencions relacionades amb defectes de la construcció.
 - 2.a. Canvi de la coberta plana a inclinada.
 - 2.b. Reforç o canvi d'elements estructurals de fusta (pilars i jàsseres).
3. Intervencions per enderroc de part de l'edificació (Generalment degudes a incèndis).
 - 3.a. Reconstrucció de l'edifici.

NOTES:

(30) J. Camprubí i Plans. Fàbriques i empreses -10 anys de reportatges a Regió 7 (1984-1994). Manresa, 1994. pàg. 88.

TIPUS EDIFICATORI A1

Relació nombre de crugies, nombre de plantes, tipus edificatori, època, localització.

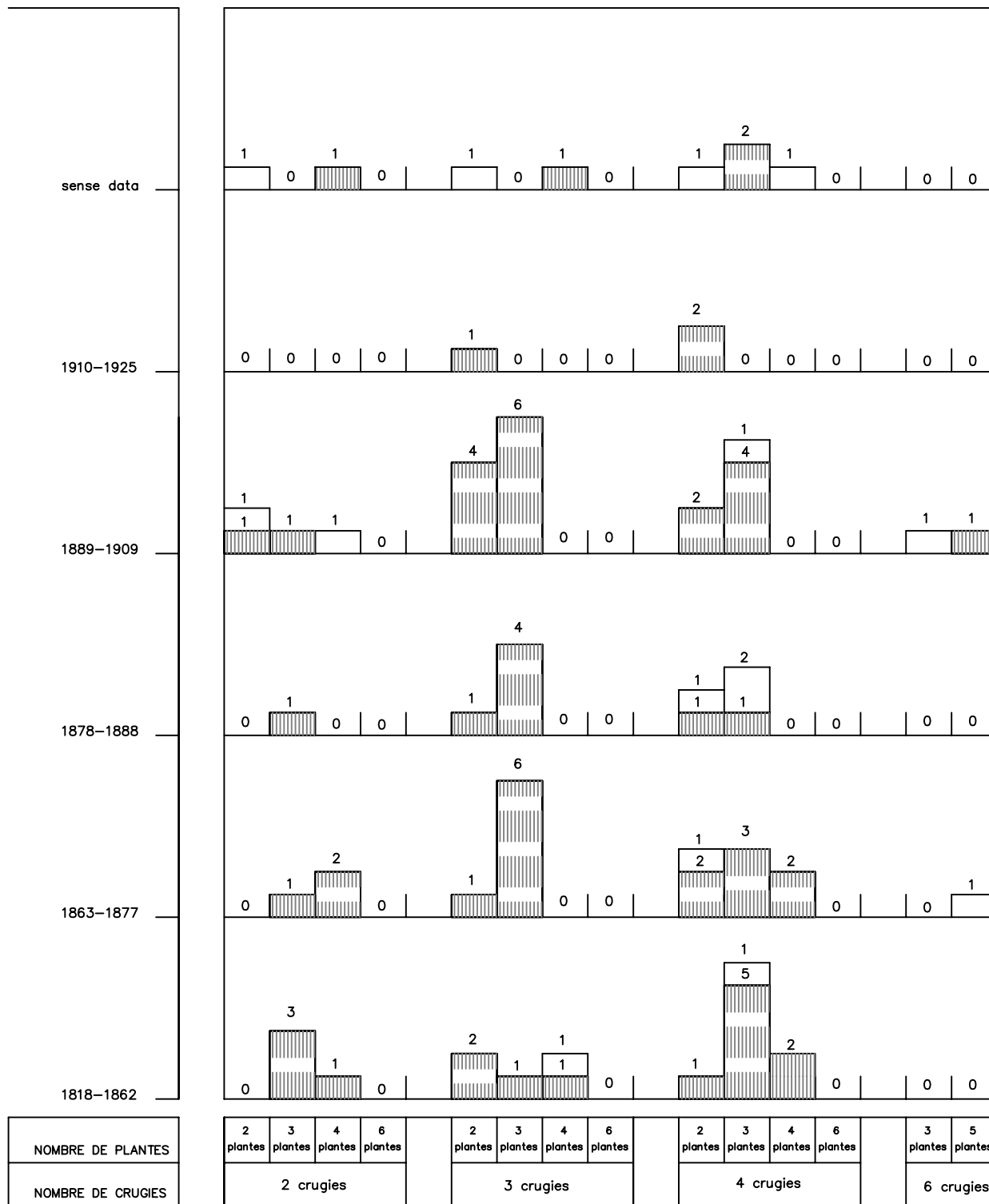
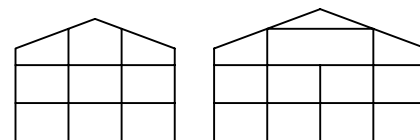


LOCALITZACIÓ:

- 1 Interior dels nuclis de població
- Fora dels nuclis de població

TIPUS EDIFICATORI A11 I A12

Relació nombre de crugies, nombre de plantes, tipus edificatori, època, localització.



LOCALITZACIÓ:

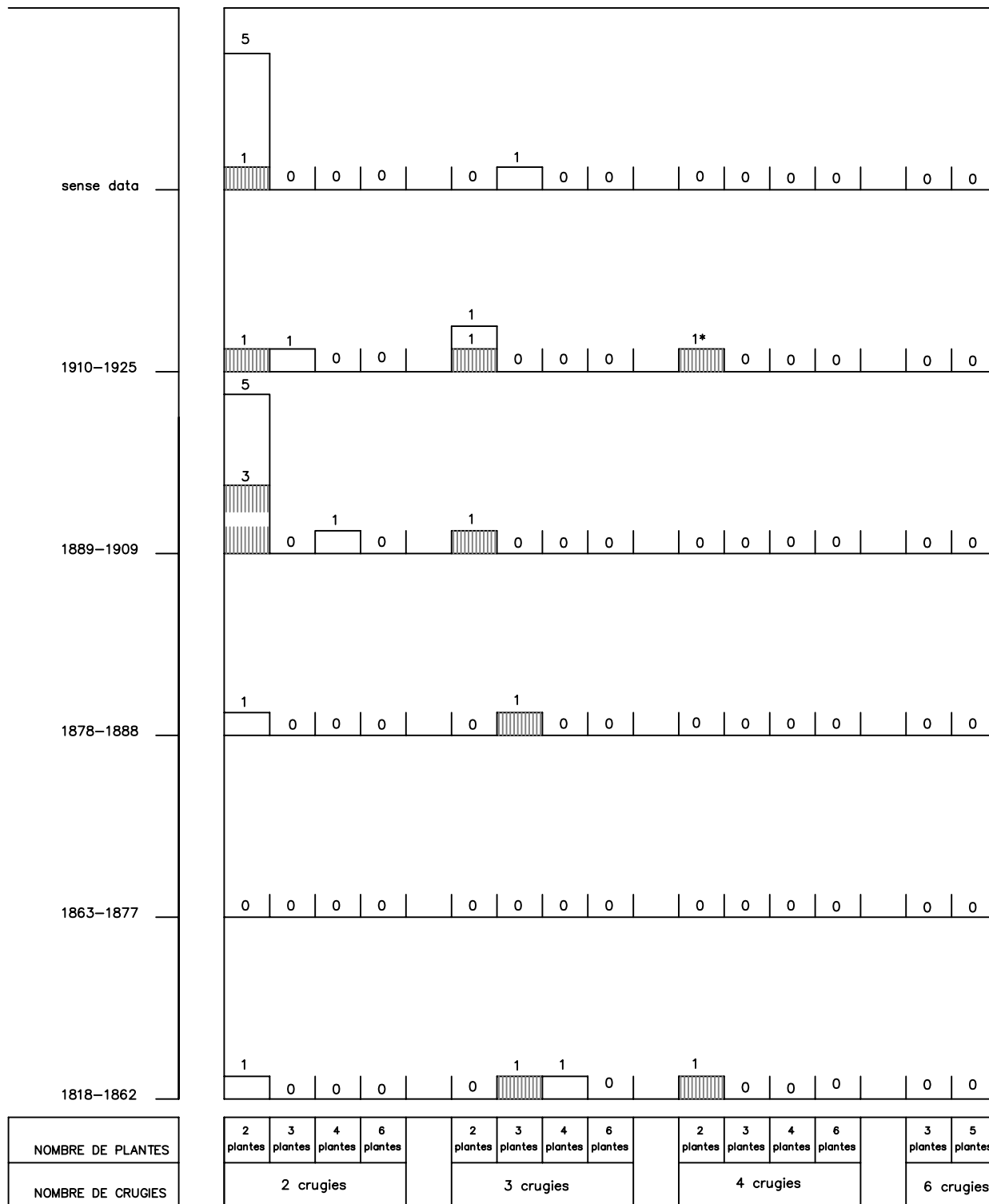
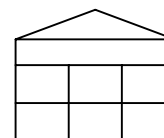
- 1
- | |
|---|
| 1 |
|---|

 Interior dels nuclis de població
- | |
|--|
| |
|--|

 Fora dels nuclis de població

TIPUS EDIFICATORI A13

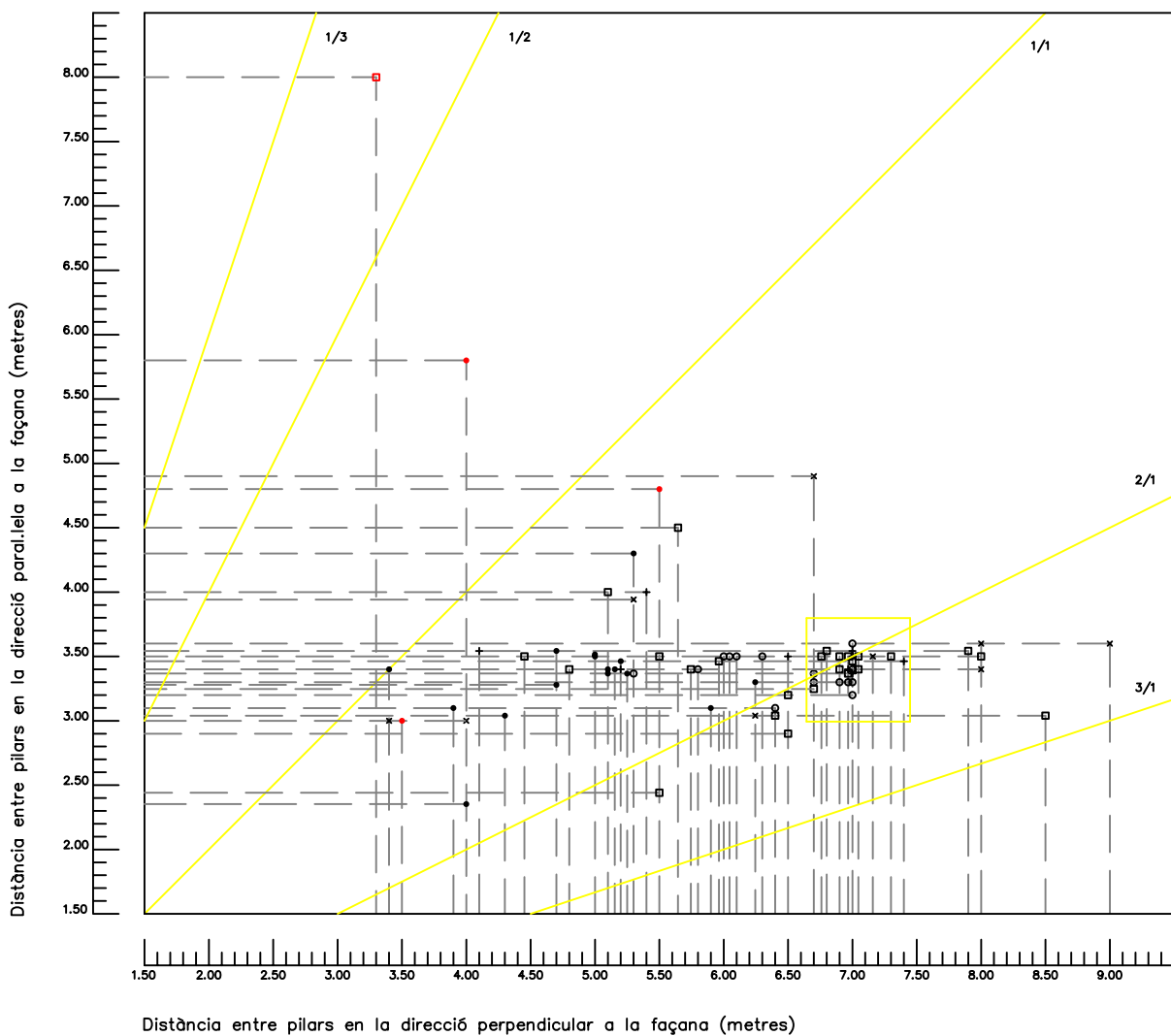
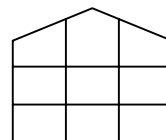
Relació nombre de crugies, nombre de plantes, tipus edificatori, època, localització.



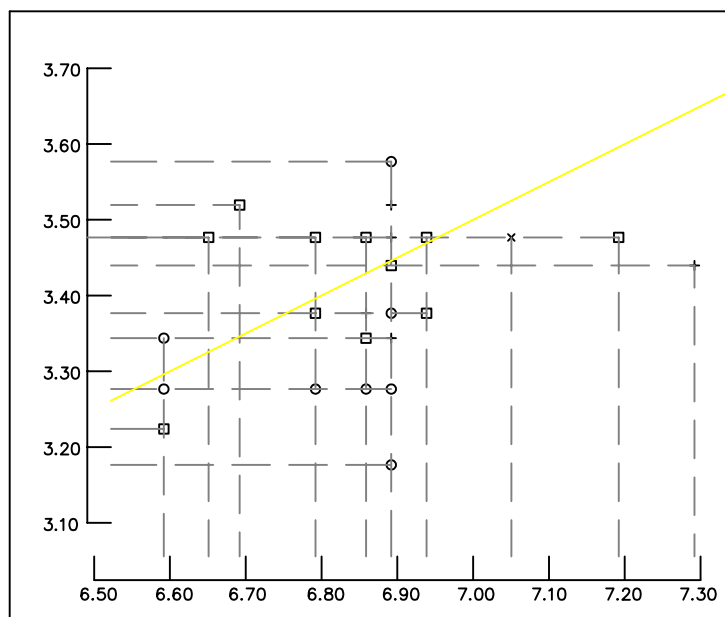
LOCALITZACIÓ:

- 1 Interior dels nuclis de població
- ▨ Fora dels nuclis de població
- * Assecador

SISTEMA CONSTRUCTIU. ESTRUCTURA. ELEMENTS VERTICALS DE SUPORT
 Xarxa de pilars o columnes. Relació dimensions, època i tipus edificatori.
 Tipus edificatori A1
 Període 1818 - 1925

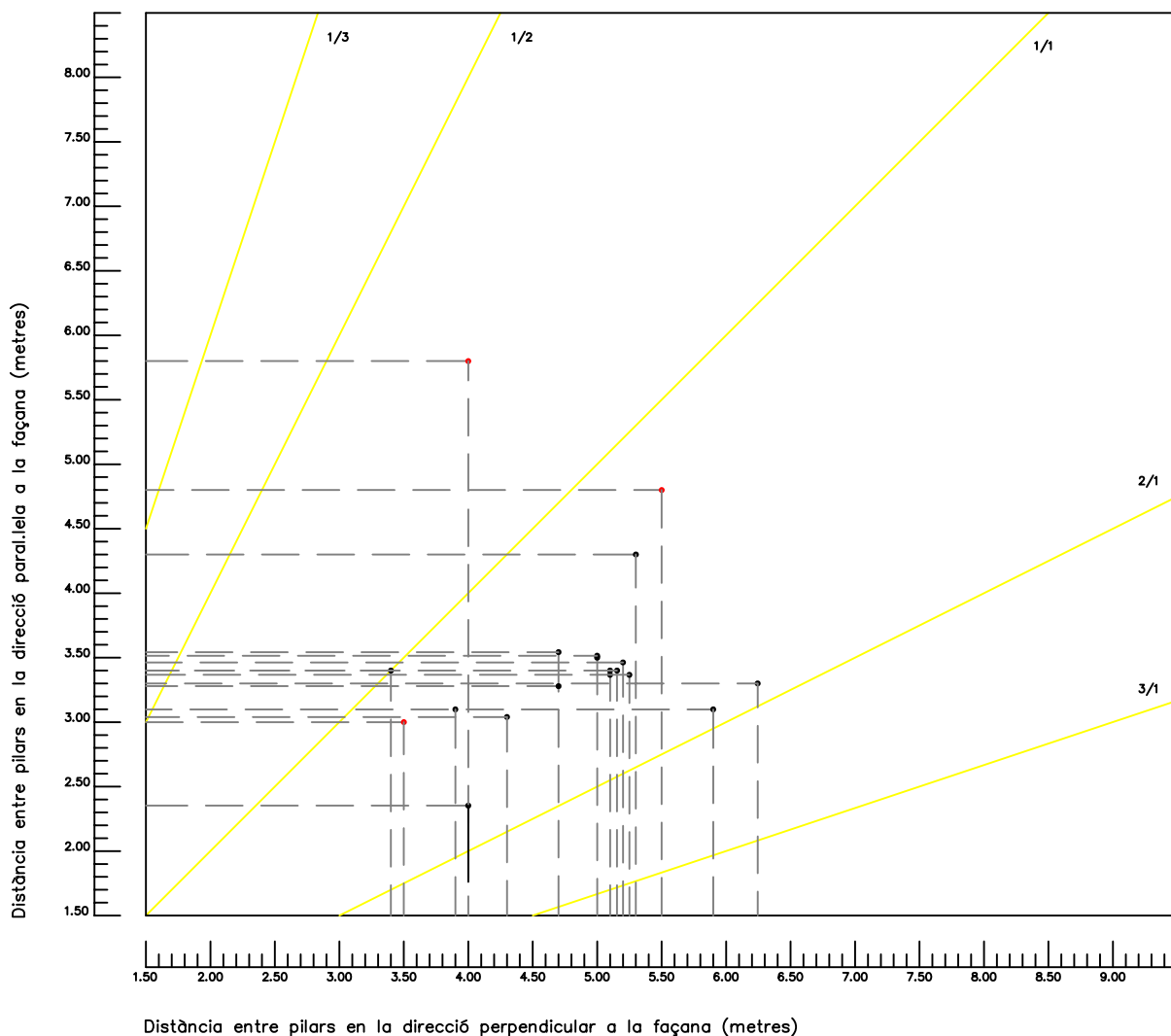
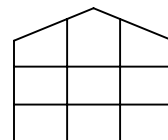


PERÍODE	
•	1818-1862
○	1863-1877
+	1878-1888
□	1889-1909
x	1910-1925
—	



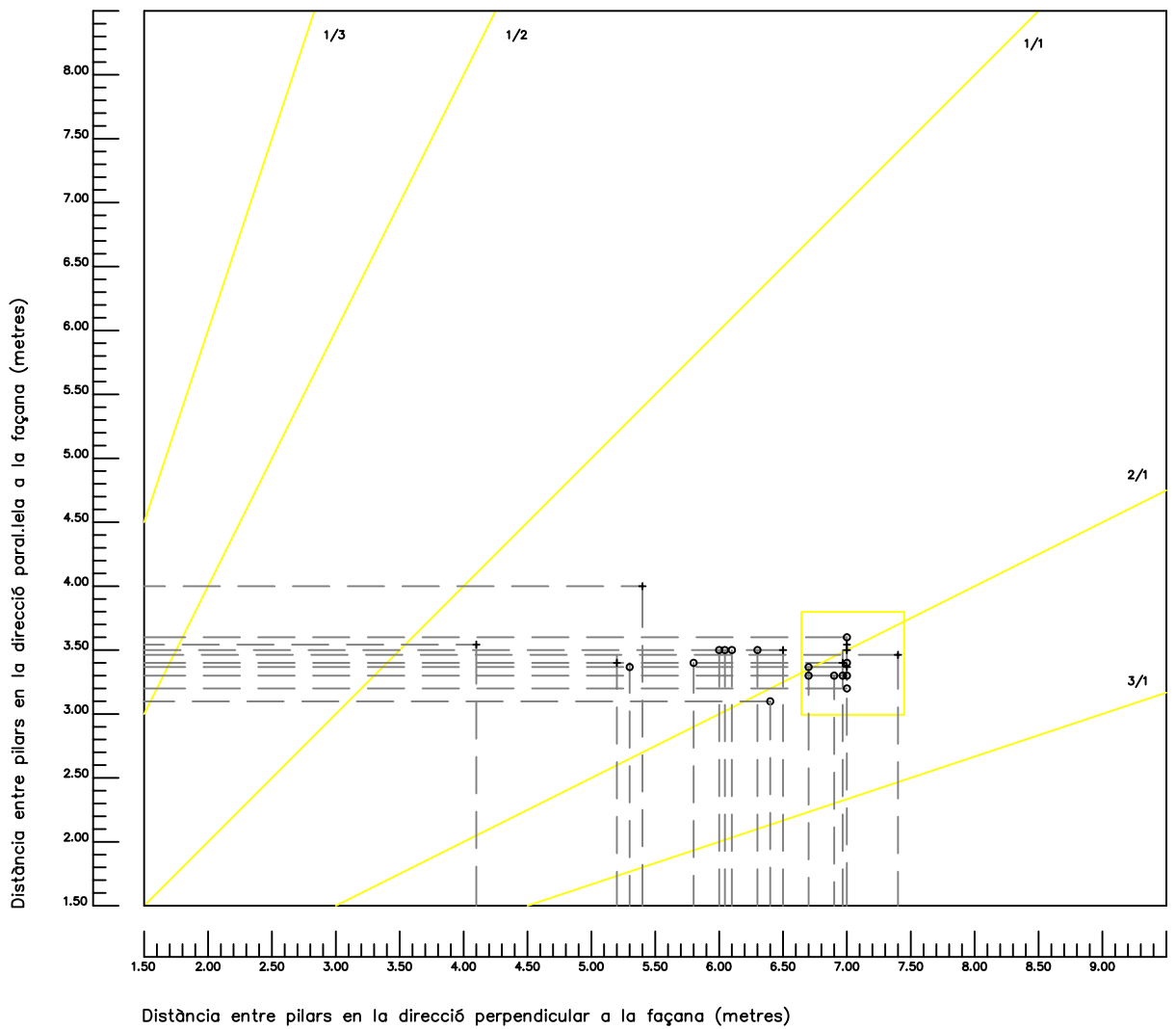
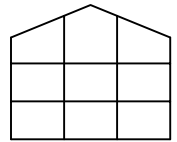
AMPLIACIÓ 1/4 DEL QUADRE INTERIOR DEL GRÀFIC

SISTEMA CONSTRUCTIU. ESTRUCTURA. ELEMENTS VERTICALS DE SUPORT
 Xarxa de pilars o columnes. Relació dimensions, època i tipus edificatori.
 Tipus edificatori A1
 Període 1818 - 1862



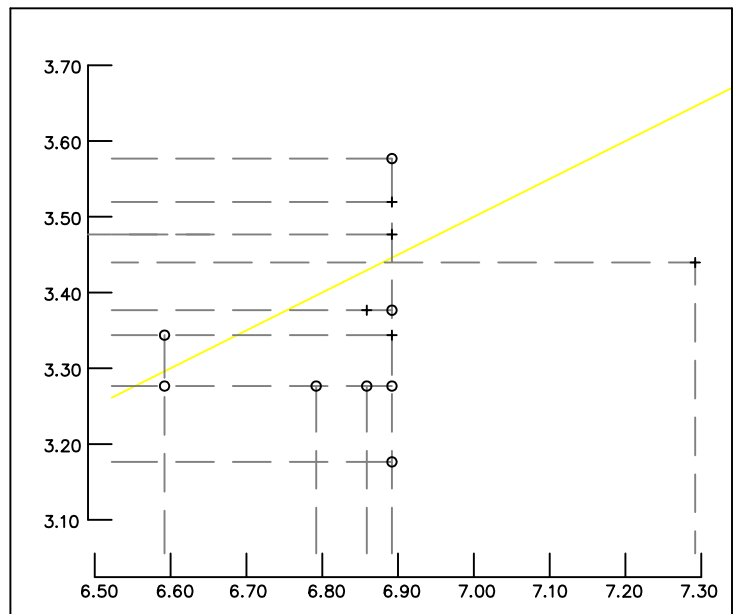
PERÍODE	
•	1818-1862
○	1863-1877
+	1878-1888
□	1889-1909
×	1910-1925
—	

SISTEMA CONSTRUCTIU. ESTRUCTURA. ELEMENTS VERTICALS DE SUPORT
 Xarxa de pilars o columnes. Relació dimensions, època i tipus edificatori.
 Tipus edificatori A1
 Període 1863 – 1888



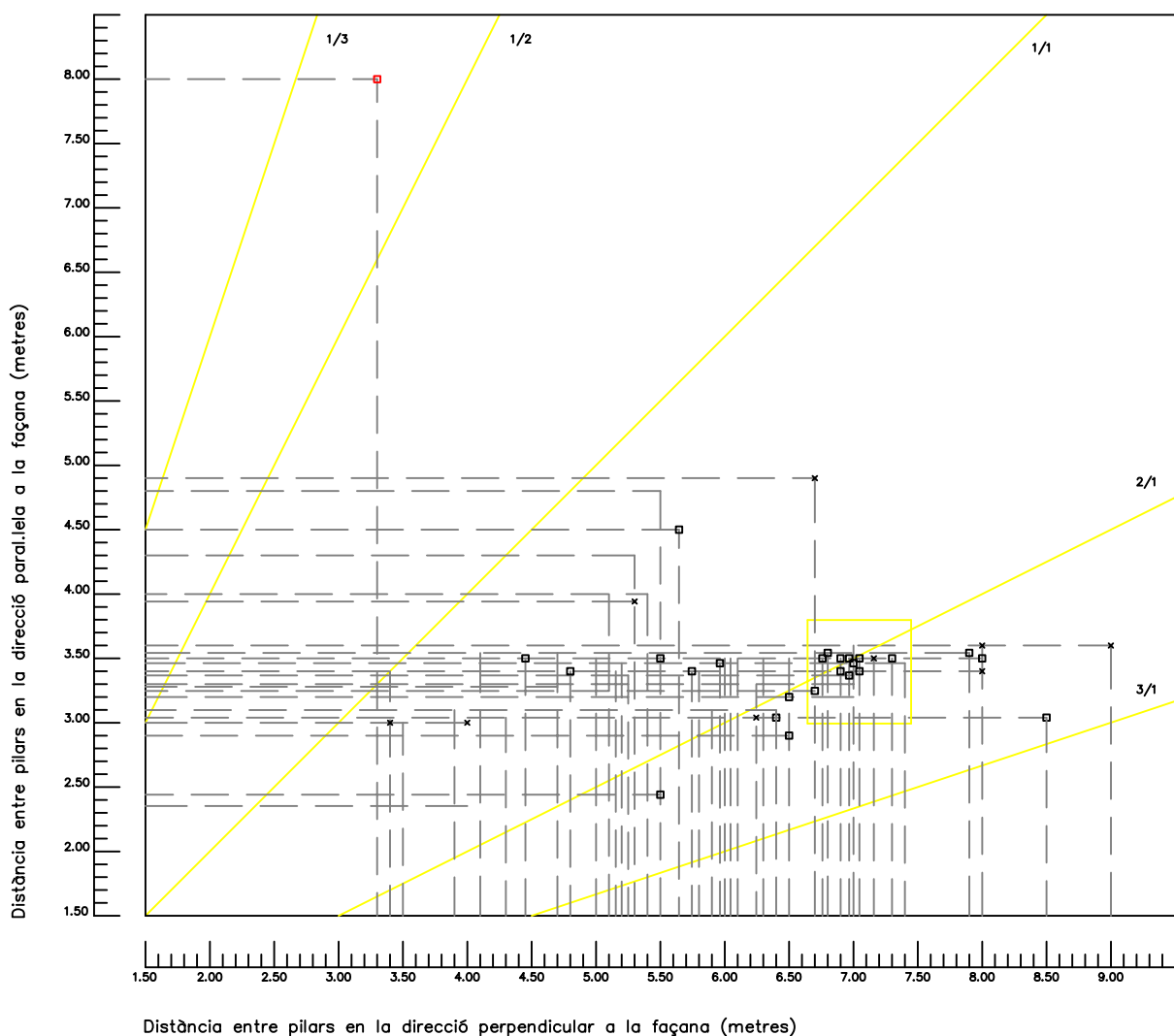
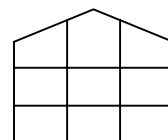
PERÍODE

- 1818–1862
- 1863–1877
- + 1878–1888
- 1889–1909
- × 1910–1925

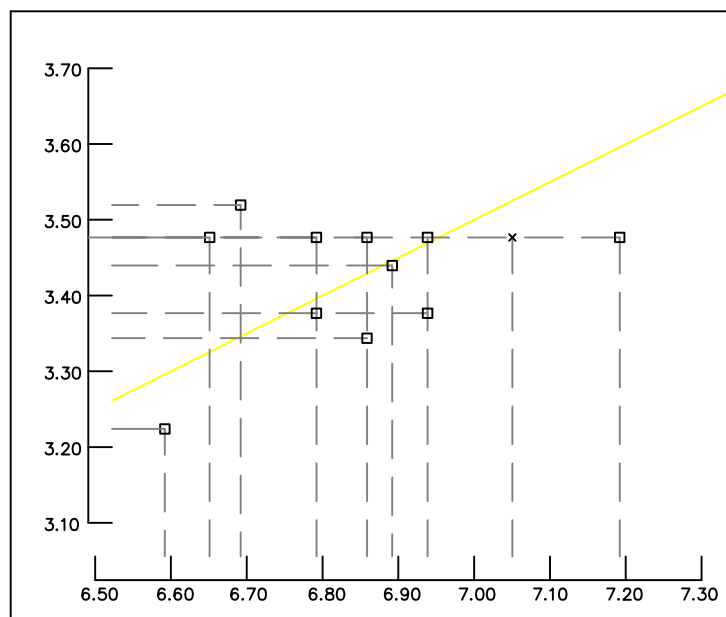


AMPLIACIÓ 1/4 DEL QUADRE INTERIOR DEL GRÀFIC

SISTEMA CONSTRUCTIU. ESTRUCTURA. ELEMENTS VERTICALS DE SUPORT
 Xarxa de pilars o columnes. Relació dimensions, època i tipus edificatori.
 Tipus edificatori A1
 Període 1889 – 1925

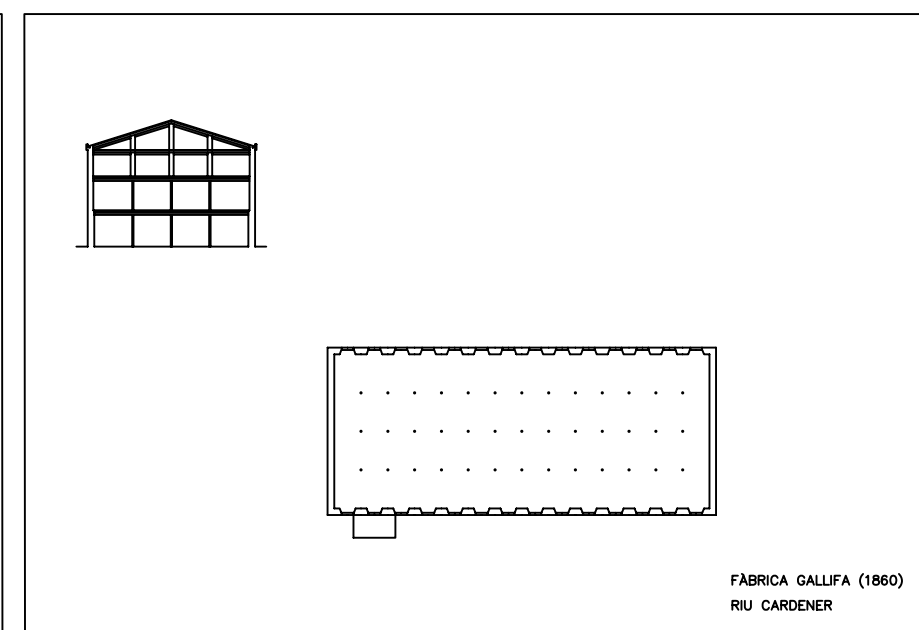
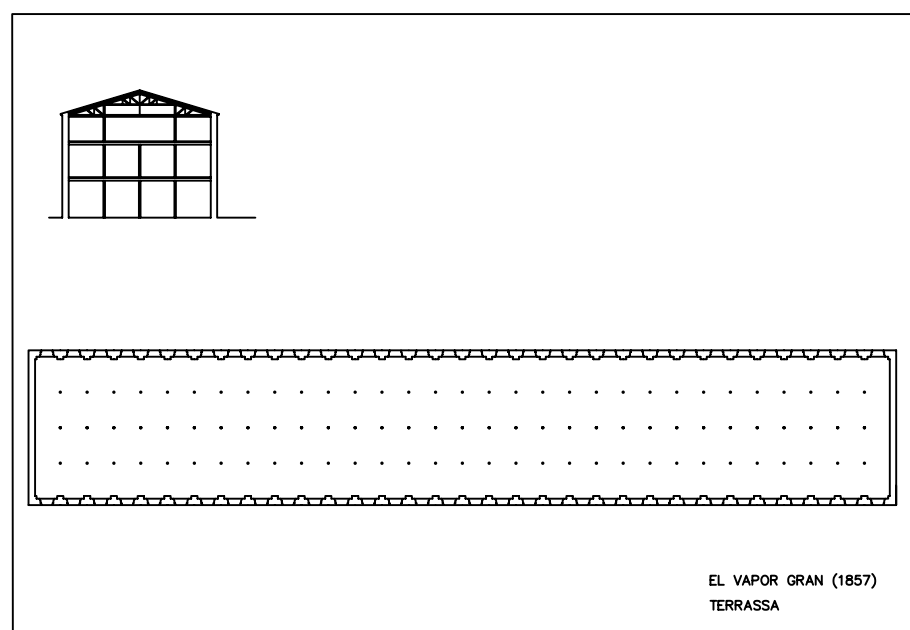
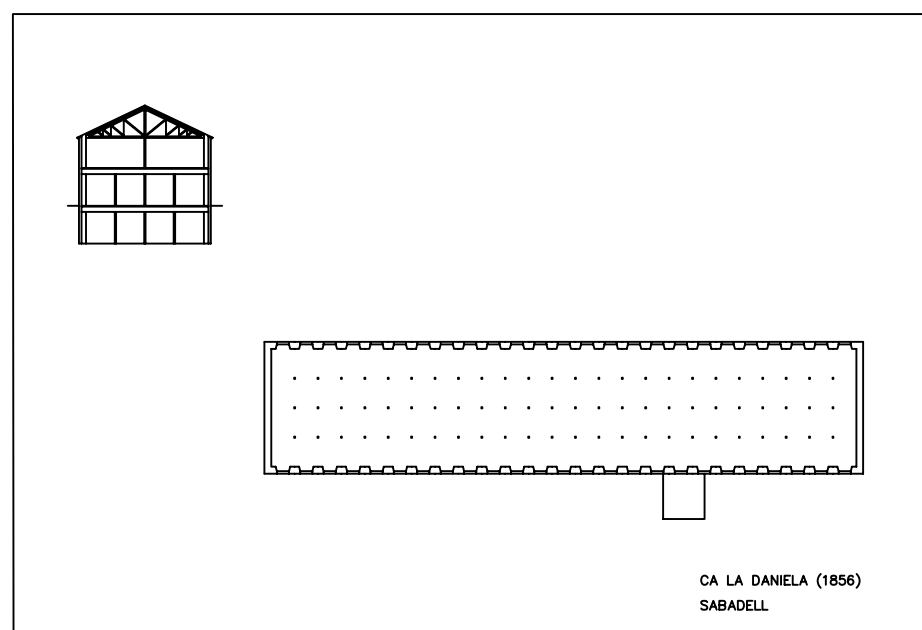
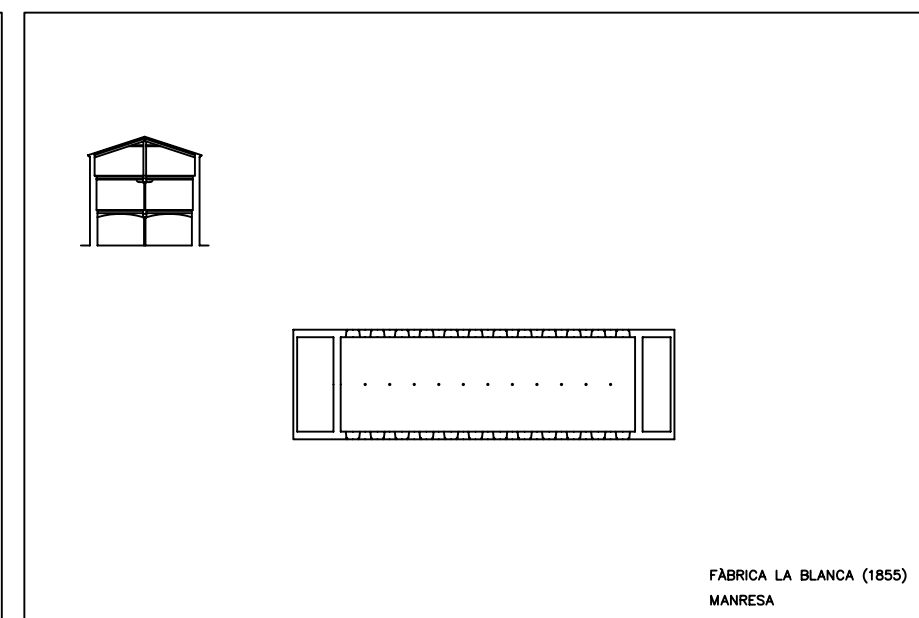
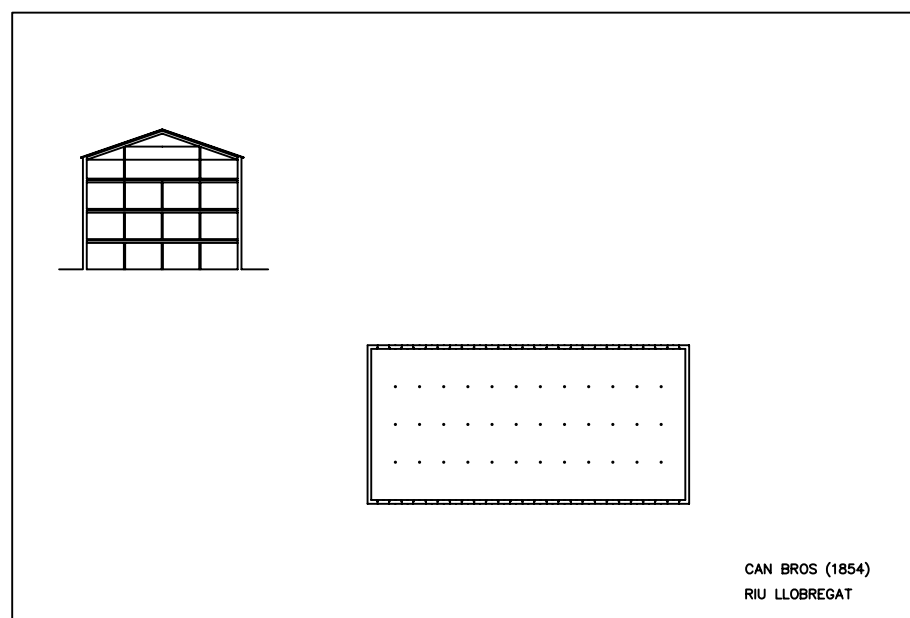
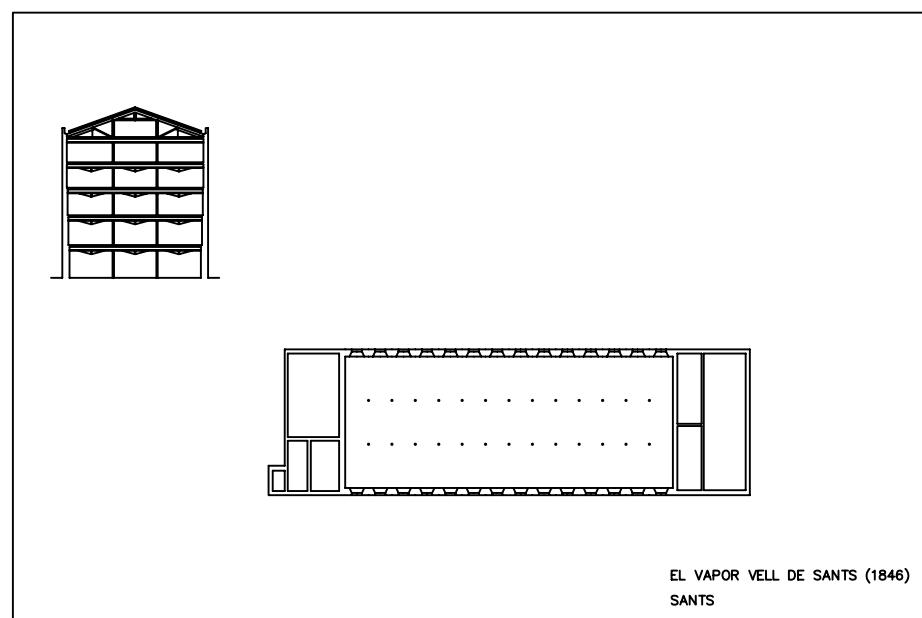
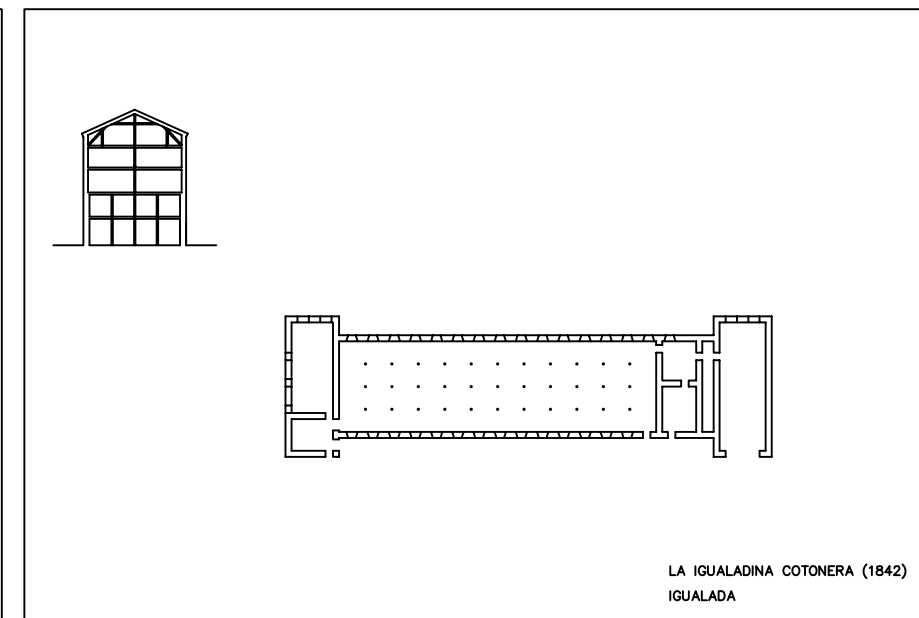
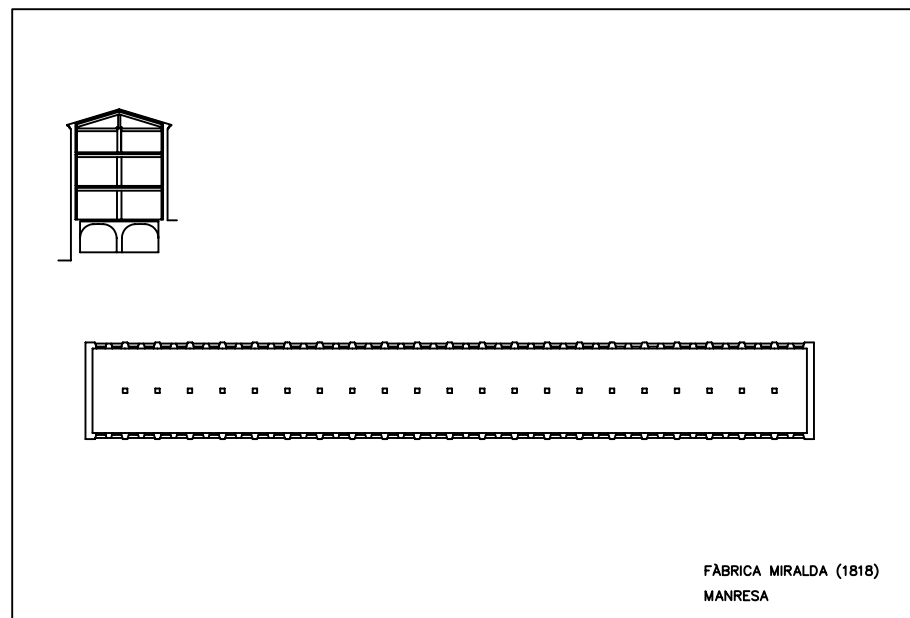
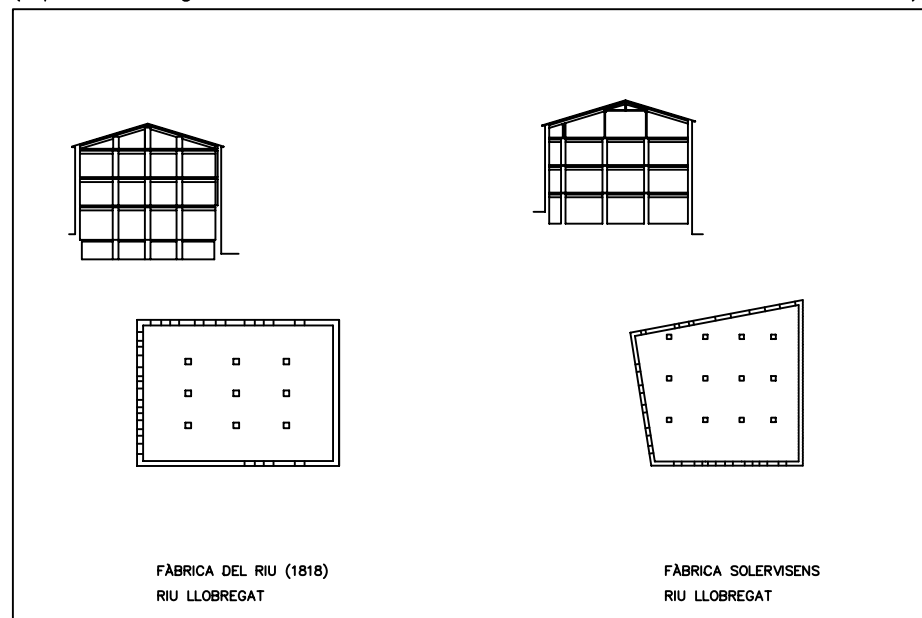


PERIODE	
•	1818–1862
○	1863–1877
+	1878–1888
□	1889–1909
×	1910–1925
—	



PLANTA I SECCIÓ D'EDIFICACIONS DEL TIPUS A1 CONSTRUÏDES EN EL PERÍODE 1818-1862
(Apareixen gran varietat de models i solucions constructives)

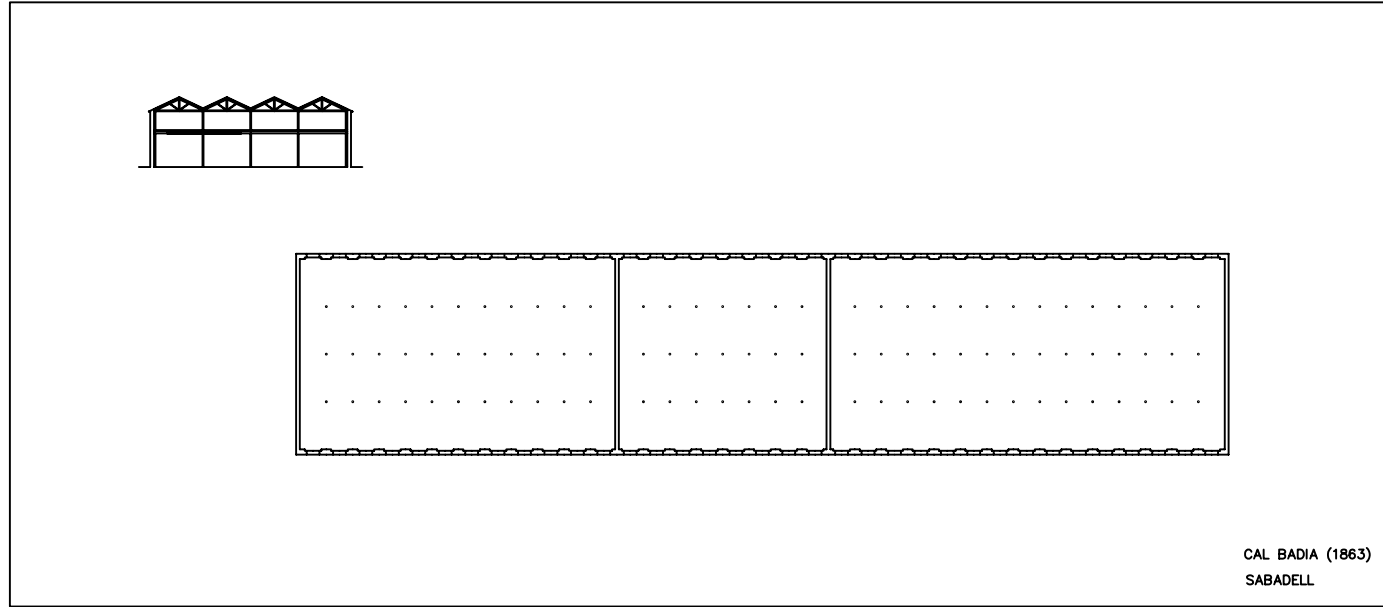
Escala 1/1000



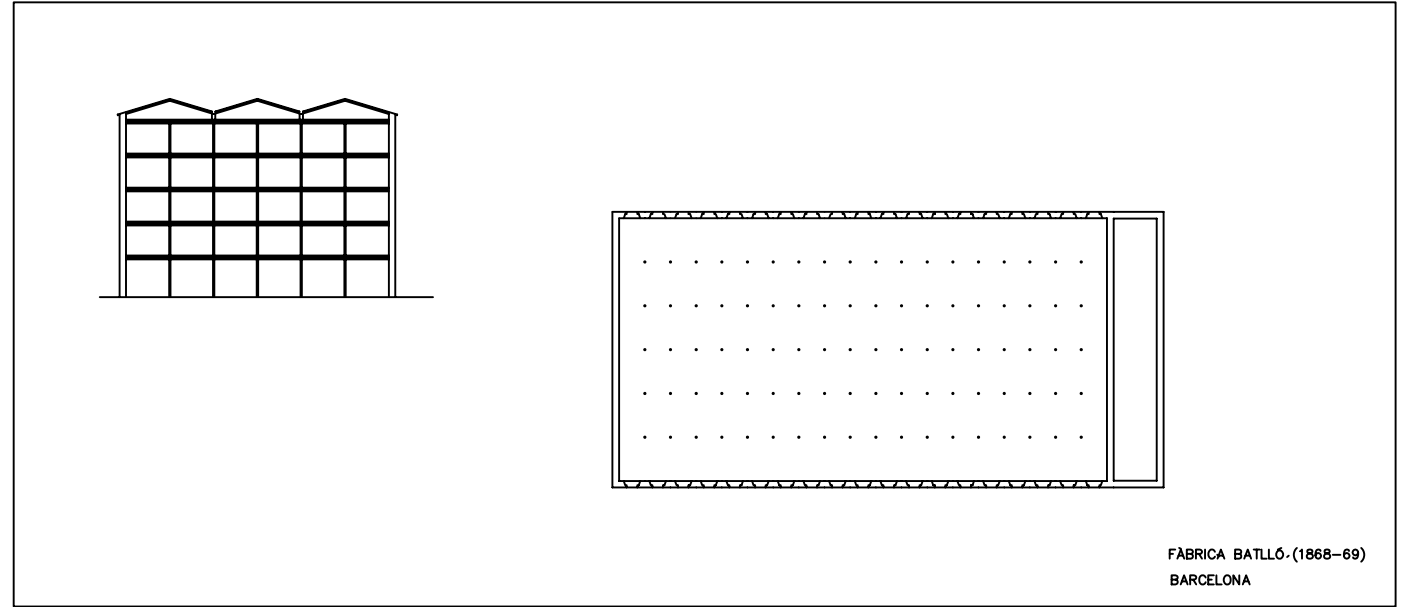
PLANTA I SECCIÓ D'EDIFICACIONS DEL TIPUS A1 CONSTRUÏDES EN EL PERÍODE 1863-1876

(A finals de la dècada de 1860, tot i l'existència de casos singulars, es tendeix cap a una uniformització de les solucions formals i constructives)

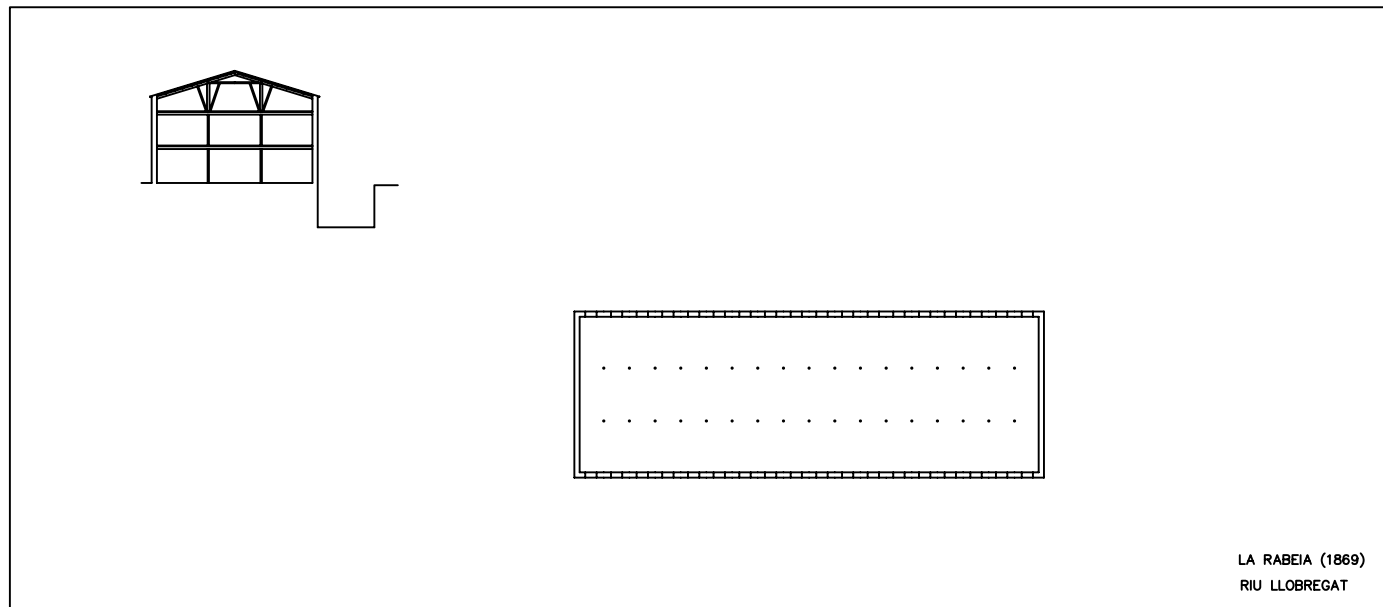
Escala 1/1000



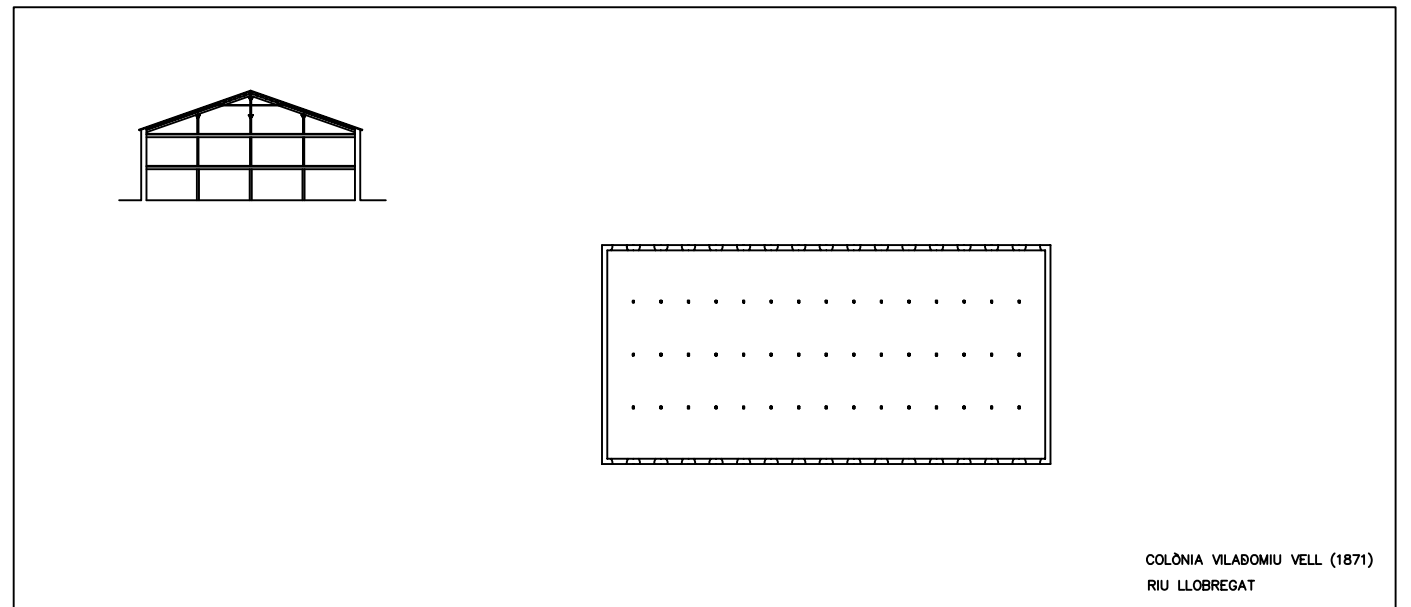
CAL BADIA (1863)
SABADELL



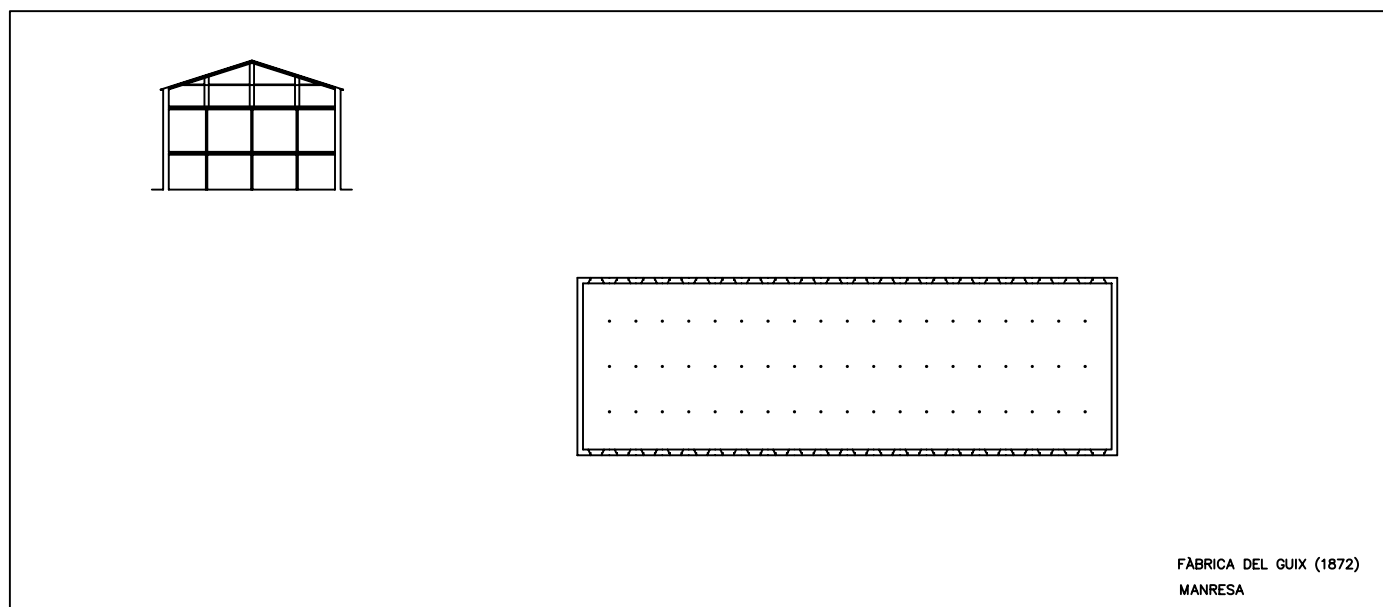
FABRICA BATLLÓ (1868-69)
BARCELONA



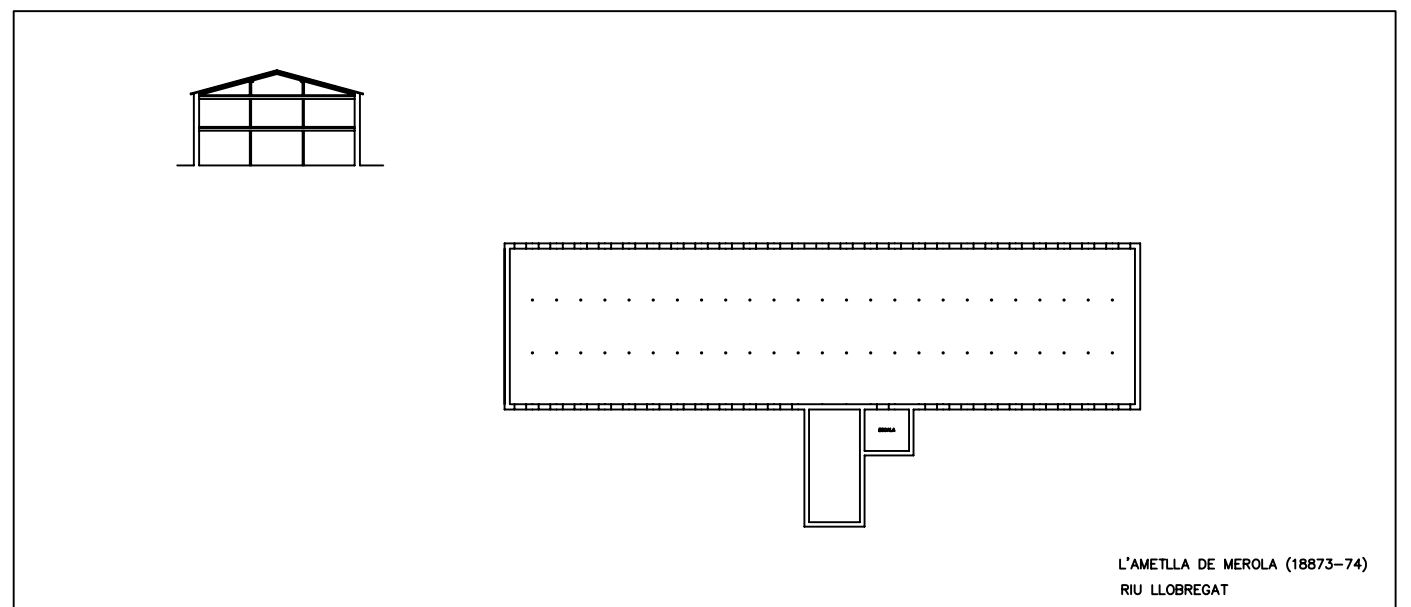
LA RABEIA (1869)
RIU LLOBREGAT



COLÒNIA VILABOMIU VELL (1871)
RIU LLOBREGAT



FABRICA DEL GUIX (1872)
MANRESA

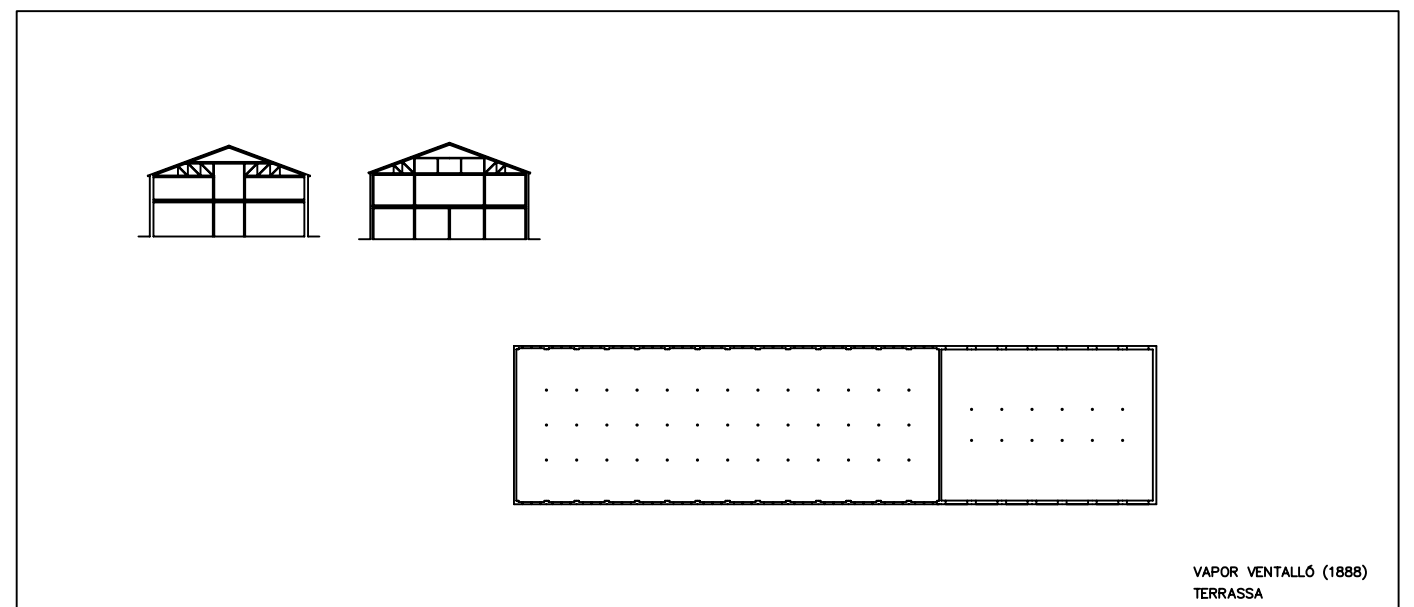
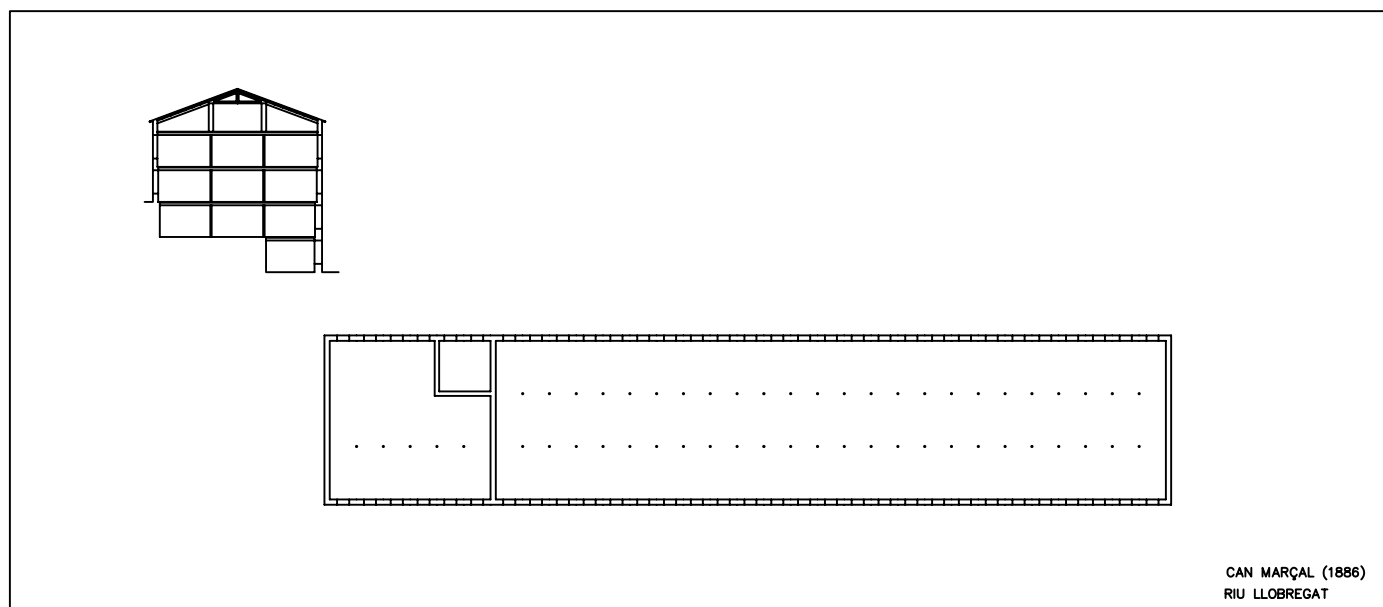
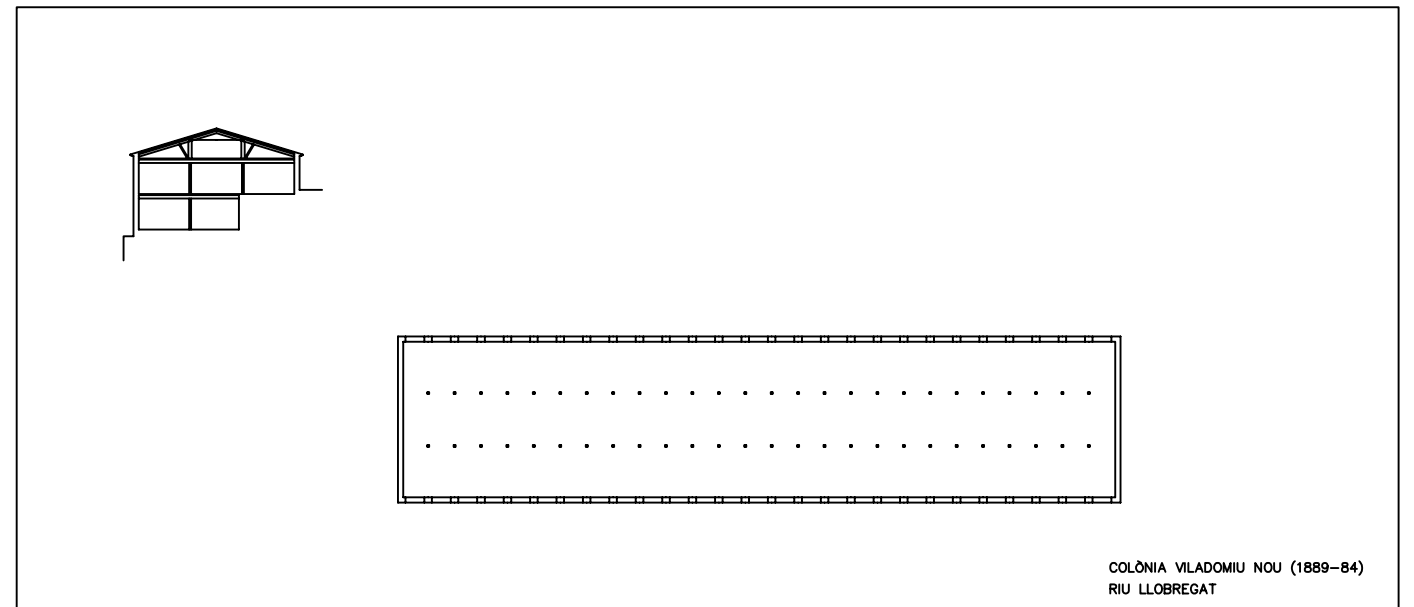
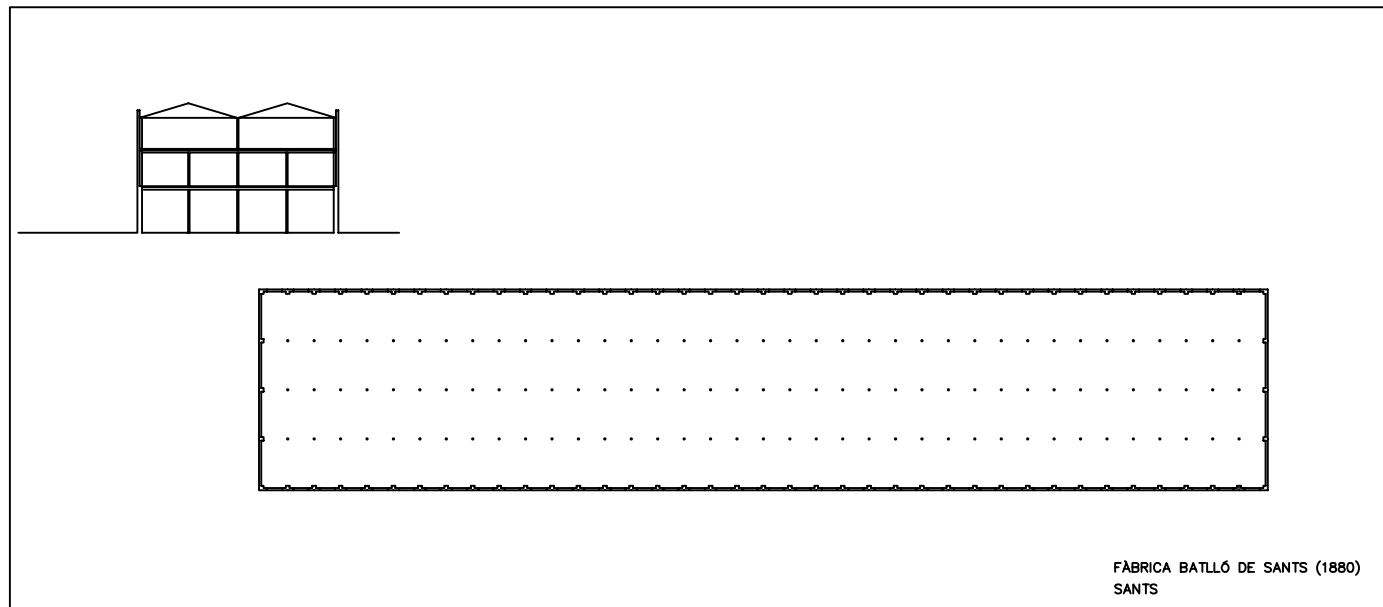
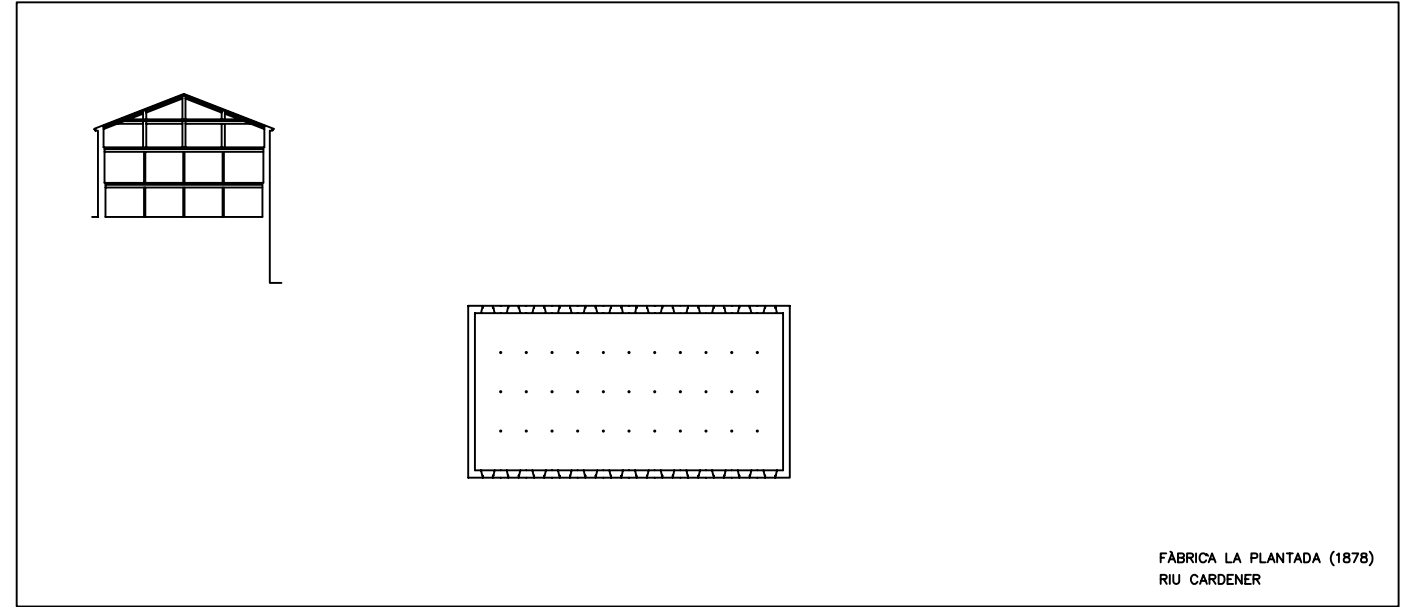
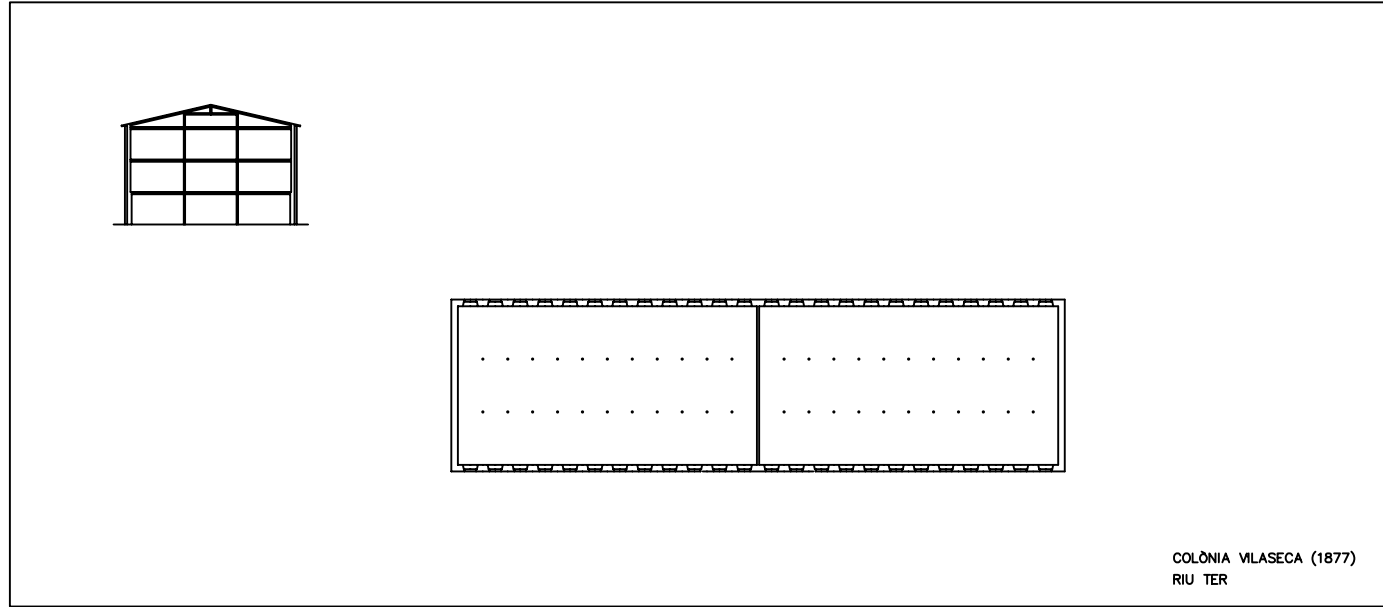


L'AMETLLA DE MEROLA (1873-74)
RIU LLOBREGAT

PLANTA I SECCIÓ D'EDIFICACIONS DEL TIPUS A1 CONSTRUIDES EN EL PERÍODE 1877-1888

(Hi ha una uniformitat en les característiques generals de les edificacions. La situació geogràfica és un factor que introdueix variacions en els elements)

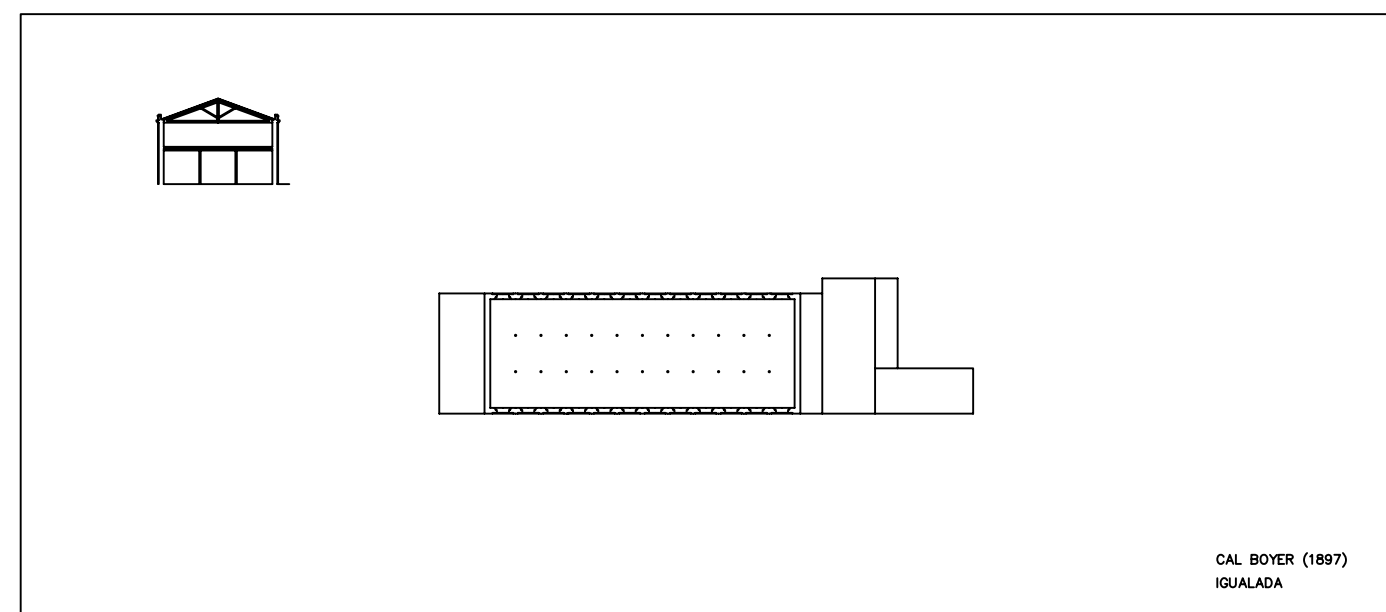
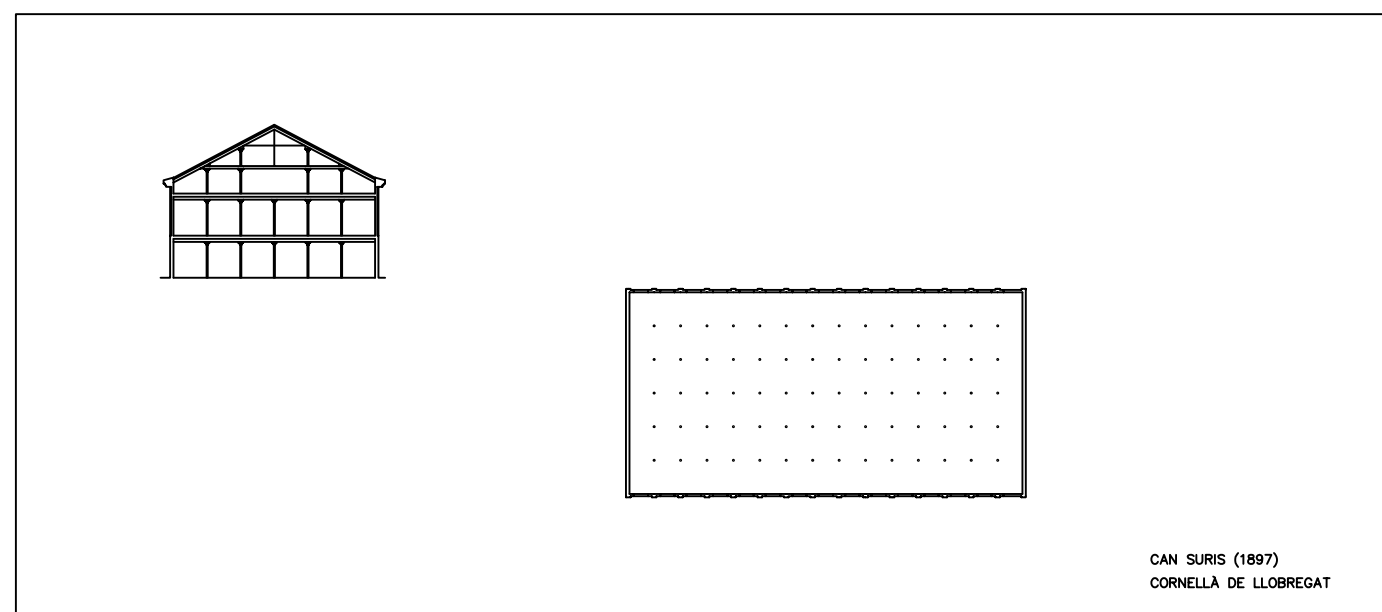
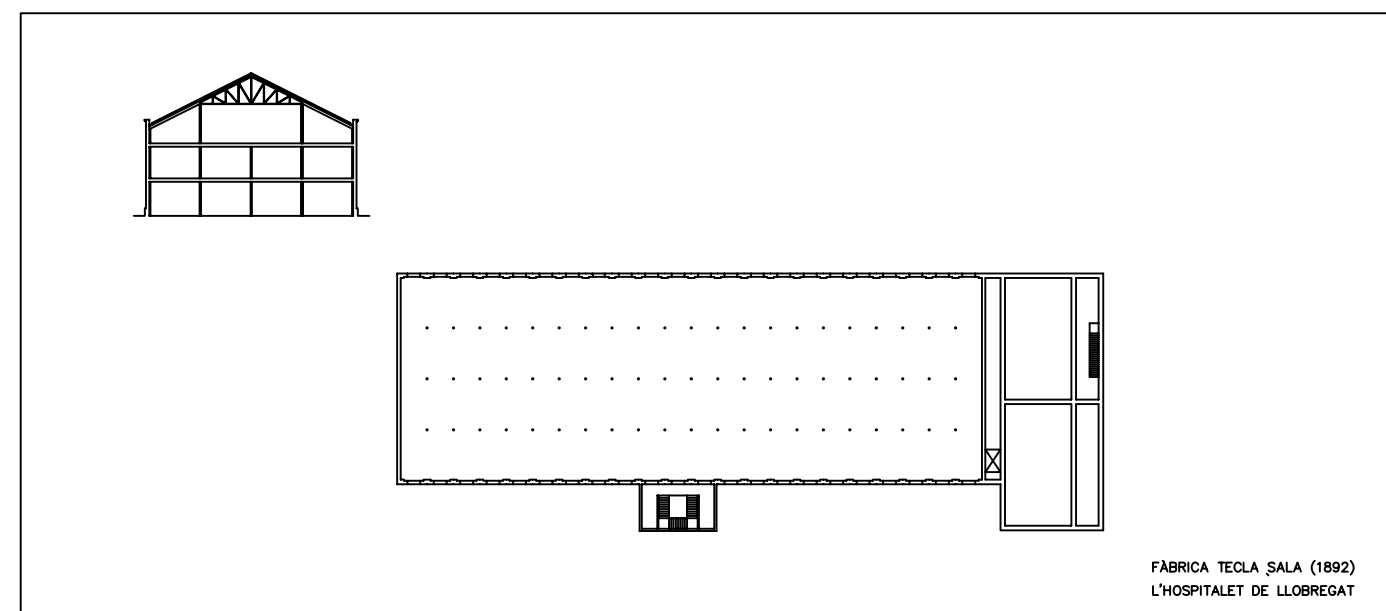
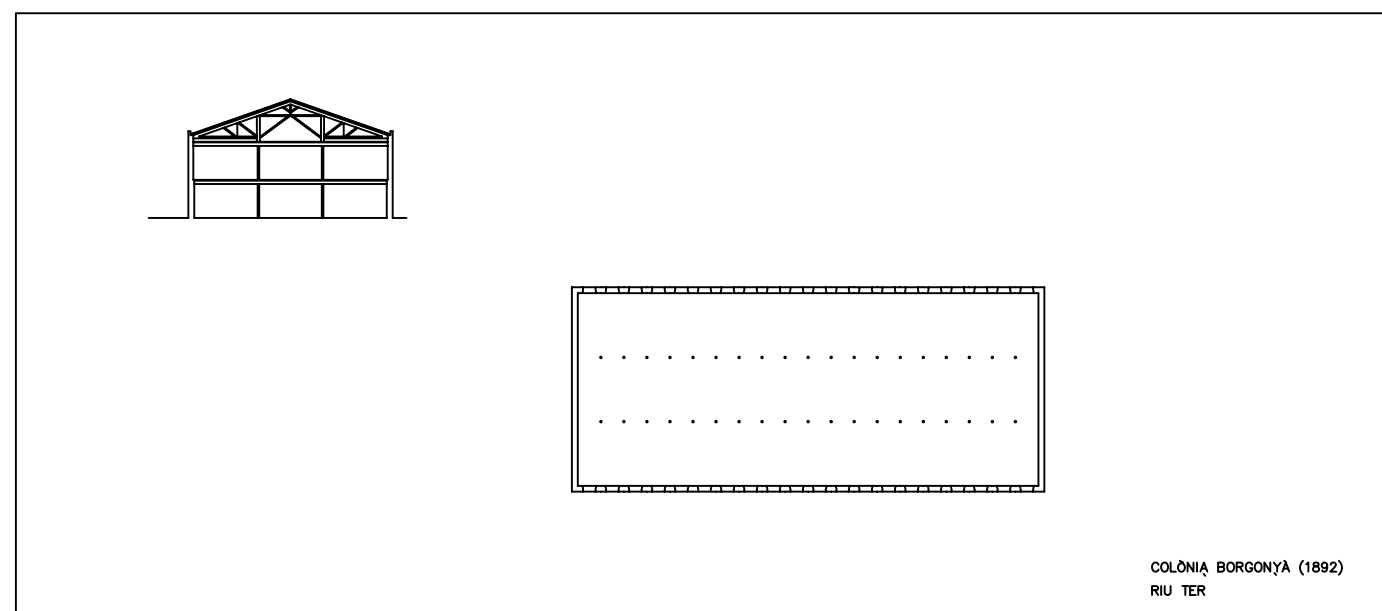
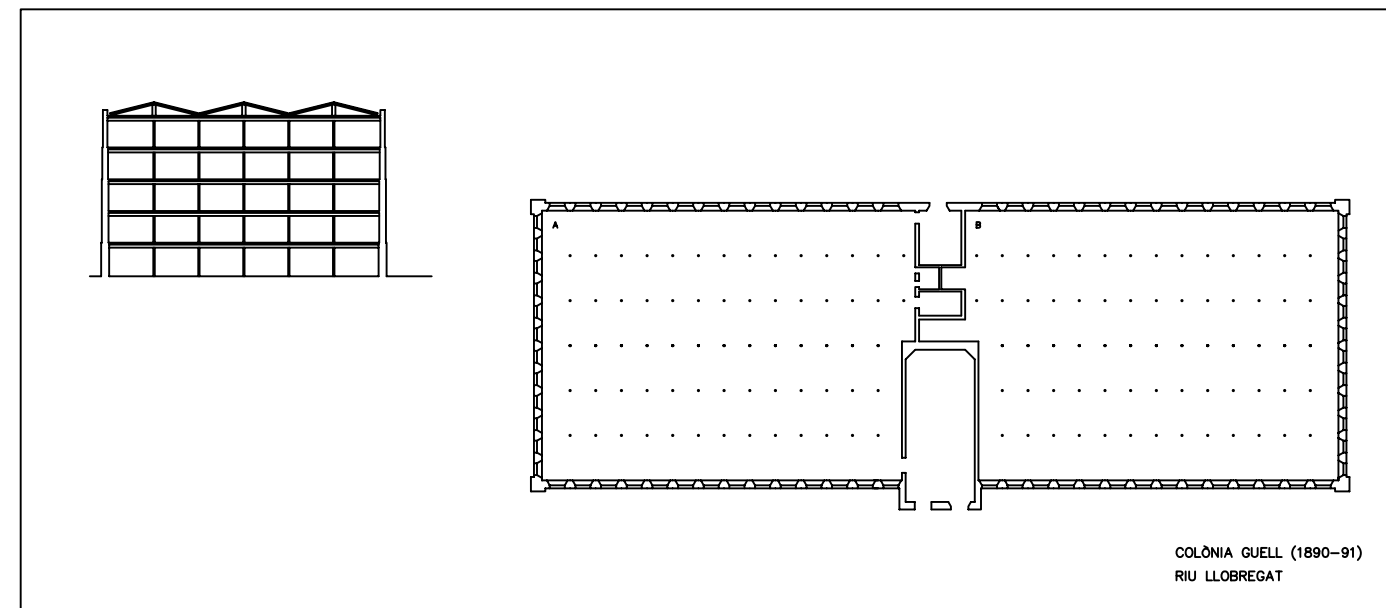
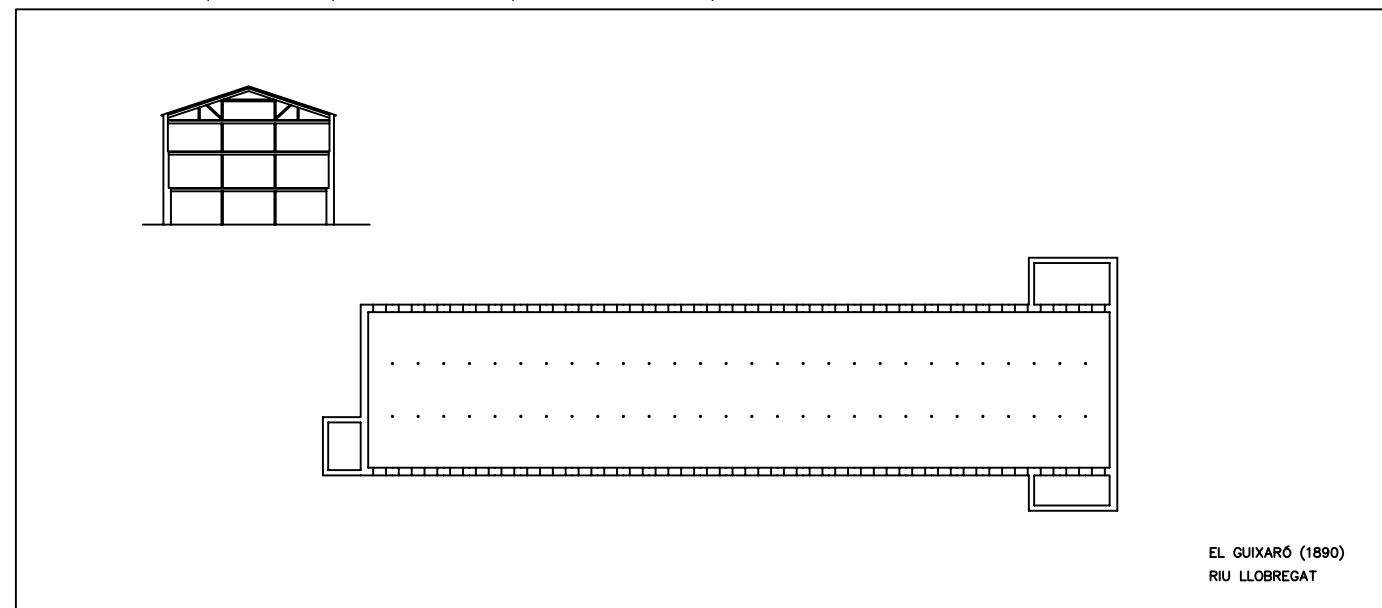
Escala 1/1000



PLANTA I SECCIÓ D'EDIFICACIONS DEL TIPUS A1 CONSTRUIDES EN EL PERÍODE 1889-1898

(Mentre hi ha un predomini dels models del període anterior, comencen a aparèixer les primeres edificacions que trenquen amb aquests models)

Escala 1/1000



PLANTA I SECCIÓ D'EDIFICIS DEL TIPUS A1 CONSTRUITS EN EL PERÍODE 1900-1925

(En les conques fluvials continua utilitzant-se el model definit en períodes anteriors, mentre que a les zones urbanes hi ha una gran varietat de solucions)

Escala 1/1000

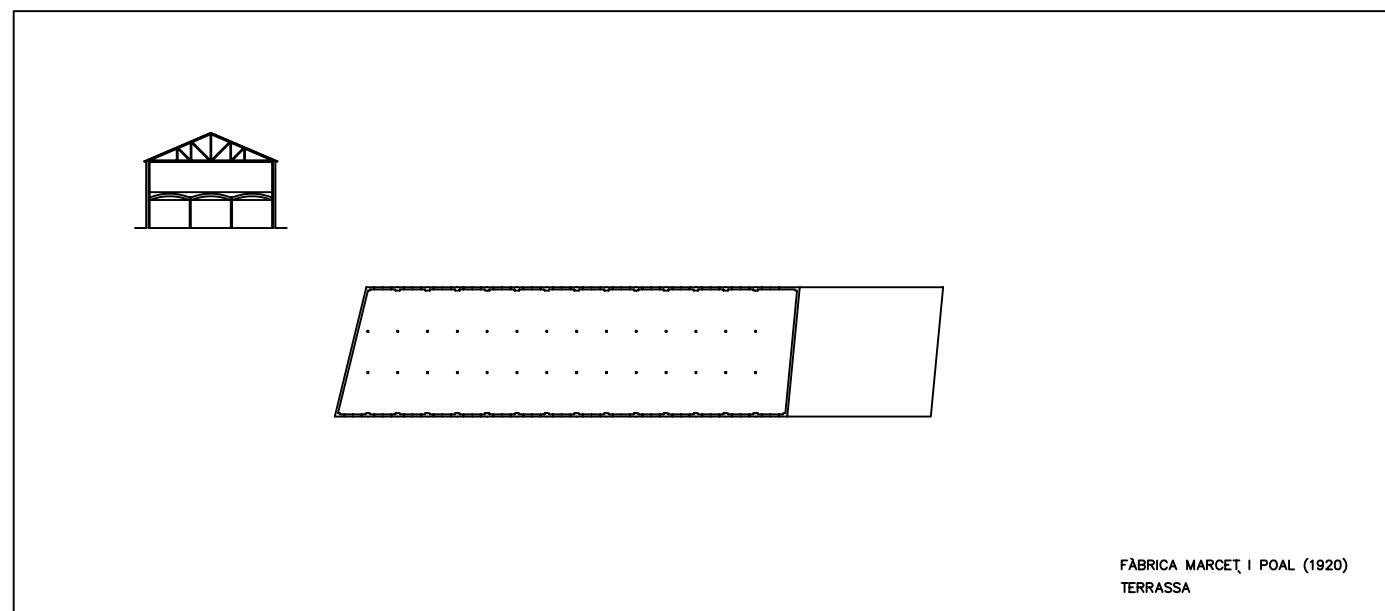
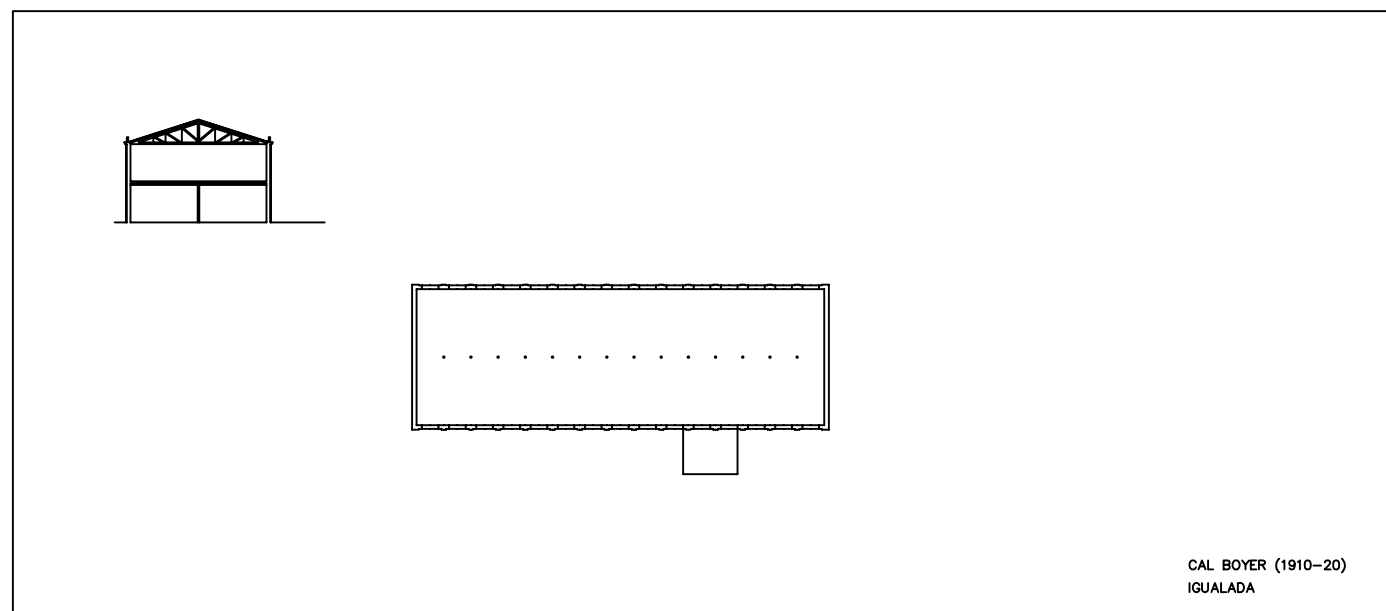
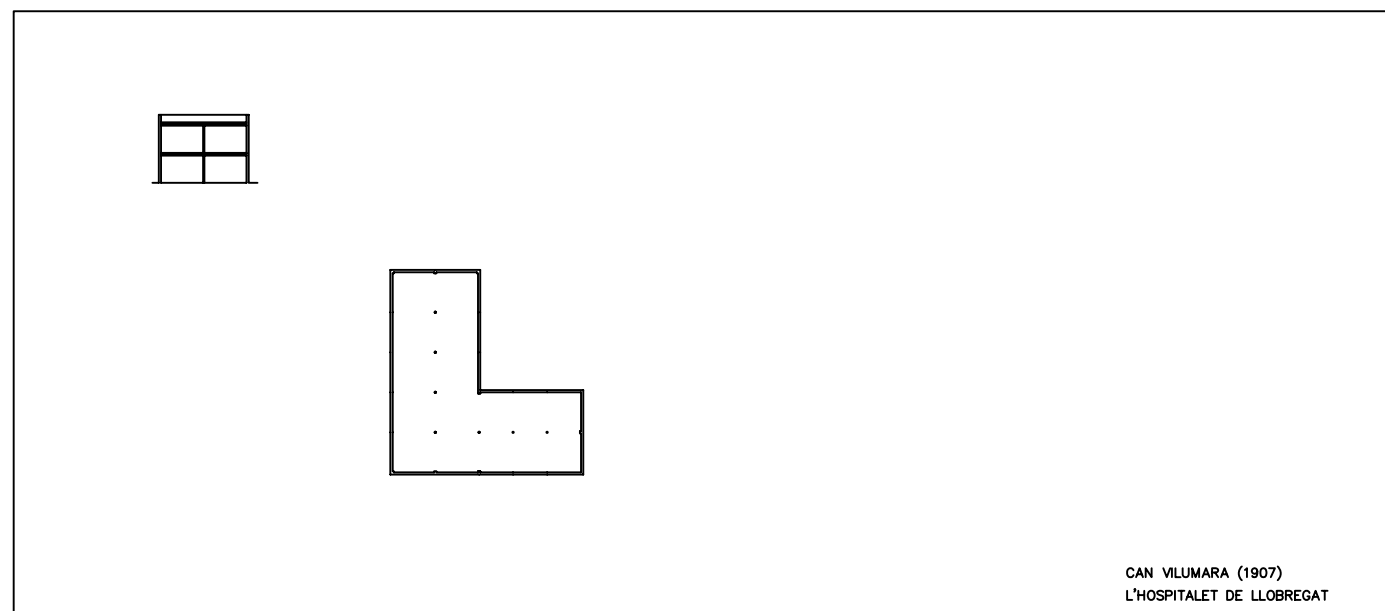
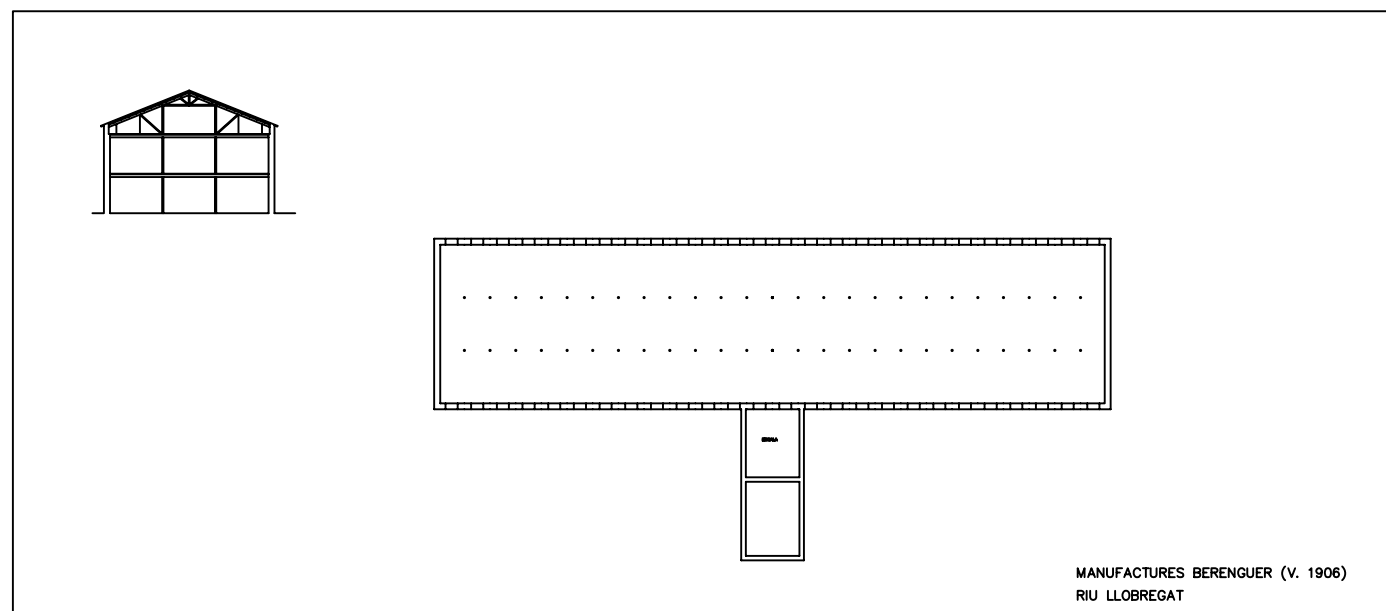
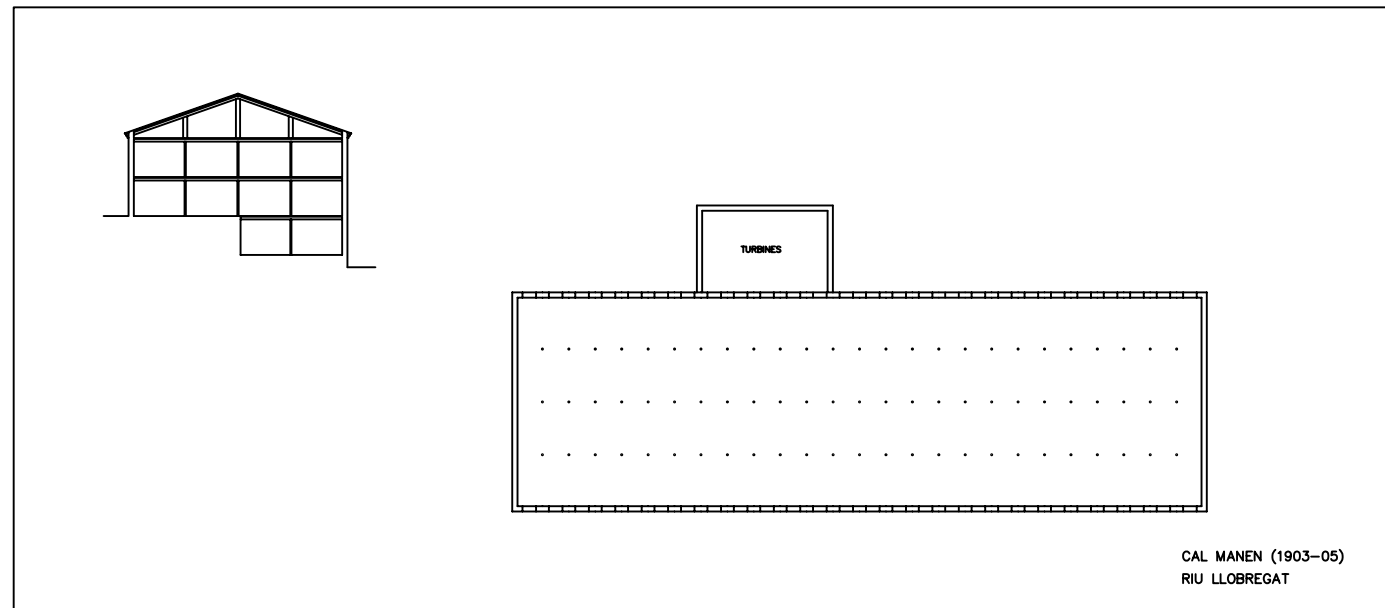
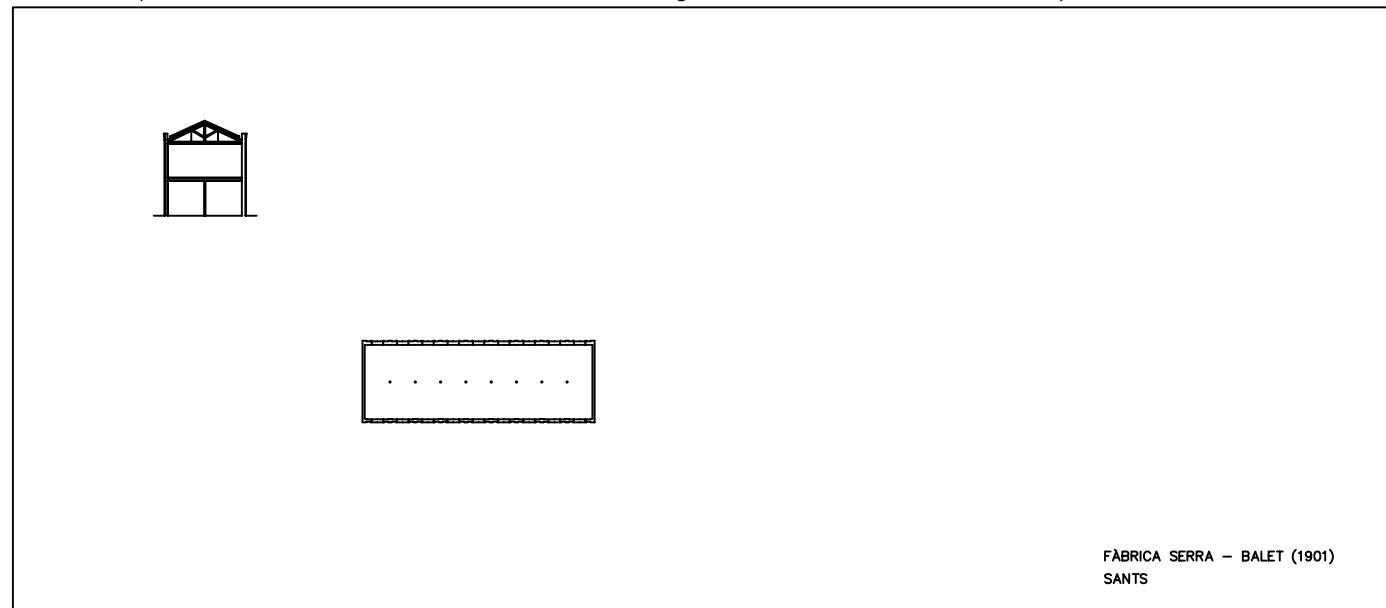




Figura 25

Fàbrica Miralda o dels Panyos (Manresa. 1818)



Figura 26

La Igualadina Cottonera (Igualada. 1842)

Edificis del tipus A1 corresponents al període 1818 – 1862



Figura 27
Colònia Rosal, edificis F
Edifici del tipus A1
Període 1863–1899.



Figura 28
Fàbrica Casarramona
(Barcelona, 1911).

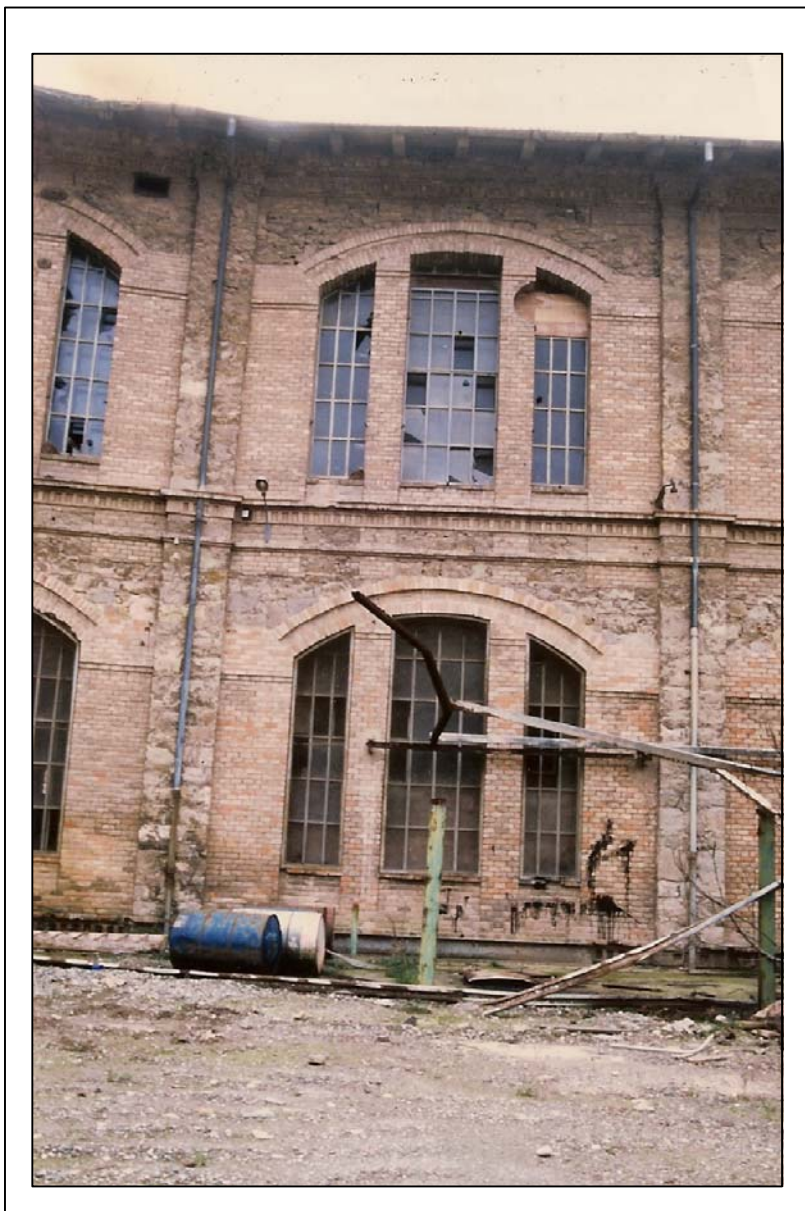


Figura 29
Fàbrica de les Culleres
(Sallent, 1919).

Edificis del tipus A1 corresponents
al període 1900–1925.

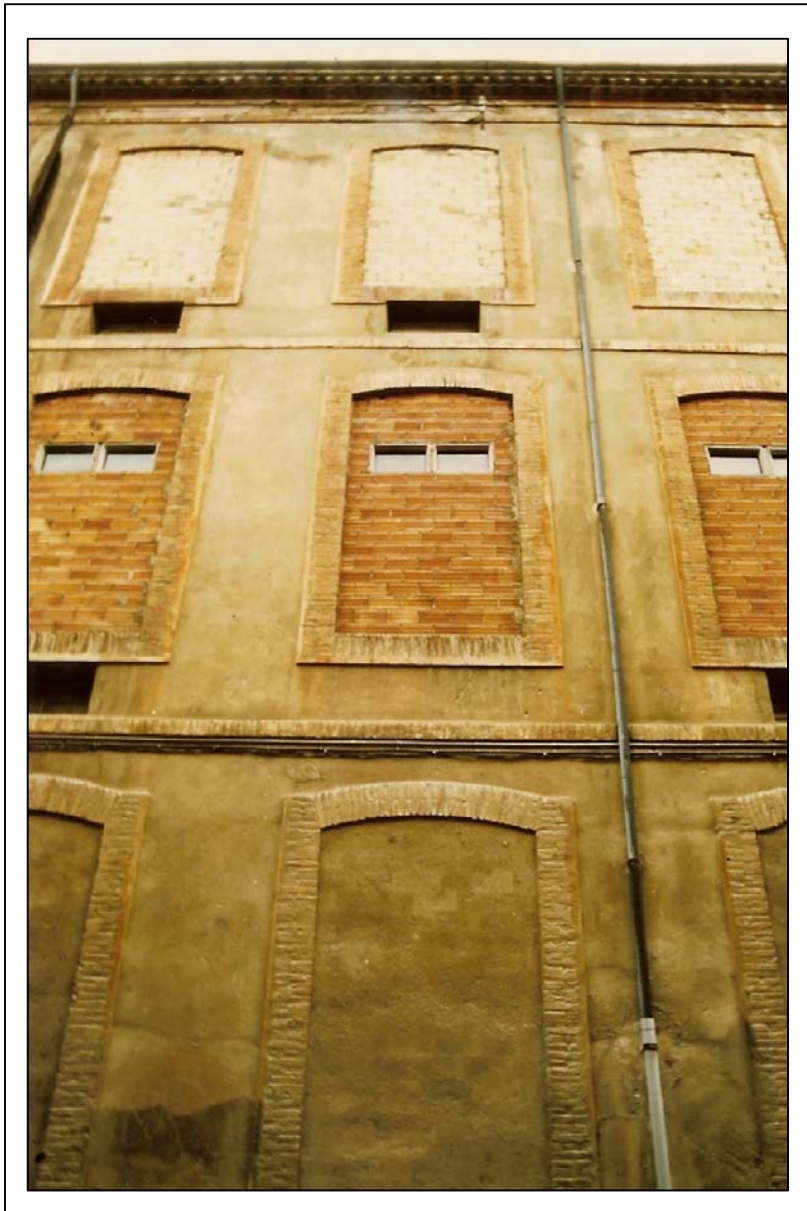


Figura 30

Paredat d'obertures, realitzat a la segona meitat del segle XX, per evitar èsrdues de calor i d'humitat de l'interior. Aquests canvis produeixen el trencament del fil en les màquines de filar automàtiques, a causa de la gran velocitat a la que passa.

Colònia Pons (Puig-Reig. 1880)

2.2. El tipus A2. Edificis de més d'una planta, sense pilars o columnes interiors de suport i de desenvolupament lineal. Evolució, ús, localització i intervencions.

2.2.1. Evolució i característiques.

És un tipus edificatori molt poc utilitzat i que apareix tard en relació a d'altres tipus. Les causes d'aquest poc ús i retard en l'aparició són les millors condicions per al desenvolupament de les activitats que reuneixen els altres tipus i l'aparició tardana dels elements constructius que permeten llums importants de les jàsseres.

Els tipus edificatoris amb pilars al seu interior (tipus A1, B1 i C) responen millor al requeriment de grans superfícies per a posar-hi maquinària, amb capacitat d'aconseguir amplàries totals majors. Els espais poc amplis per a activitats secundàries com tallers, magatzems o, en alguns casos, tintes, són resolts amb edificis de planta baixa i una sola crugia (tipus B2), que permeten una amplària lliure major.

En relació a l'altre factor considerat, el de la distància lliure entre les parets laterals, no és fins a èpoques més tardanes que poden aconseguir-se distàncies suficients per desenvolupar les activitats productives amb comoditat. No és fins a finals del segle XIX que s'utilitzen bigues de gelosia de cantell important (per a cobrir espais de fins a gairebé 14 metres) o sistemes constructius coneguts però que sols s'utilitzaven per a llums més petites (arcs i voltes de maó), els quals faciliten la construcció d'edificis de diverses plantes sense columnes interiors i de llum adequada als espais de producció.

Pels motius esmentats, els exemples són pocs i tardans. El primer cas que tenim datat és el de La Sedeta, de 1895 i resolt amb grans bigues en gelosia de 12 m. de llum. Altres casos són la fàbrica Albinyana-Ribas, reformada el 1907 i resolta també amb bigues de gelosia de 13,50 m., i la fàbrica Font-Batallé, resolta amb arcs de 13 m. i voltes de maó (fig. 31 i 32).

Altres exemples dels que no es coneix la data són a la Colònia Marçal, edifici D i al Vapor Galí, edifici C. Són edificis amb llums al voltant de 13 metres i jàsseres de gelosia reforçades per sota amb platines reblades.

Aquests edificis són allargats i tenen dues plantes o dues plantes i sotacoberta (La Sedeta), a excepció de la darrera construcció de La Sedeta (edificada al primer terç del segle XX), que té quatre plantes.

2.2.2. Ús i localització

Excepte el cas de La Sedeta, la resta són edificacions de superfície edificada petita si la comparem amb la mitjana de les edificacions estudiades o són edificacions complementàries d'altres de majors (Can Marçal, Vapor Galí).

Les localitzem a l'interior de poblacions, excepte el cas de l'edifici D de la colònia Marçal, però sembla ser que no van tindre cap arrelament fora dels nuclis de població. És una tipologia eminentment urbana.

2.2.3. Intervencions

Els edificis estudiats no presenten actuacions que modifiquin la seva tipologia. Les actuacions són d'obres de reparació d'elements constructius de la planta coberta, com és el cas de la reparació de la coberta de voltes de la fàbrica Font-Batallé.



Figura 31
La Sedeta (Barcelona. 1895)

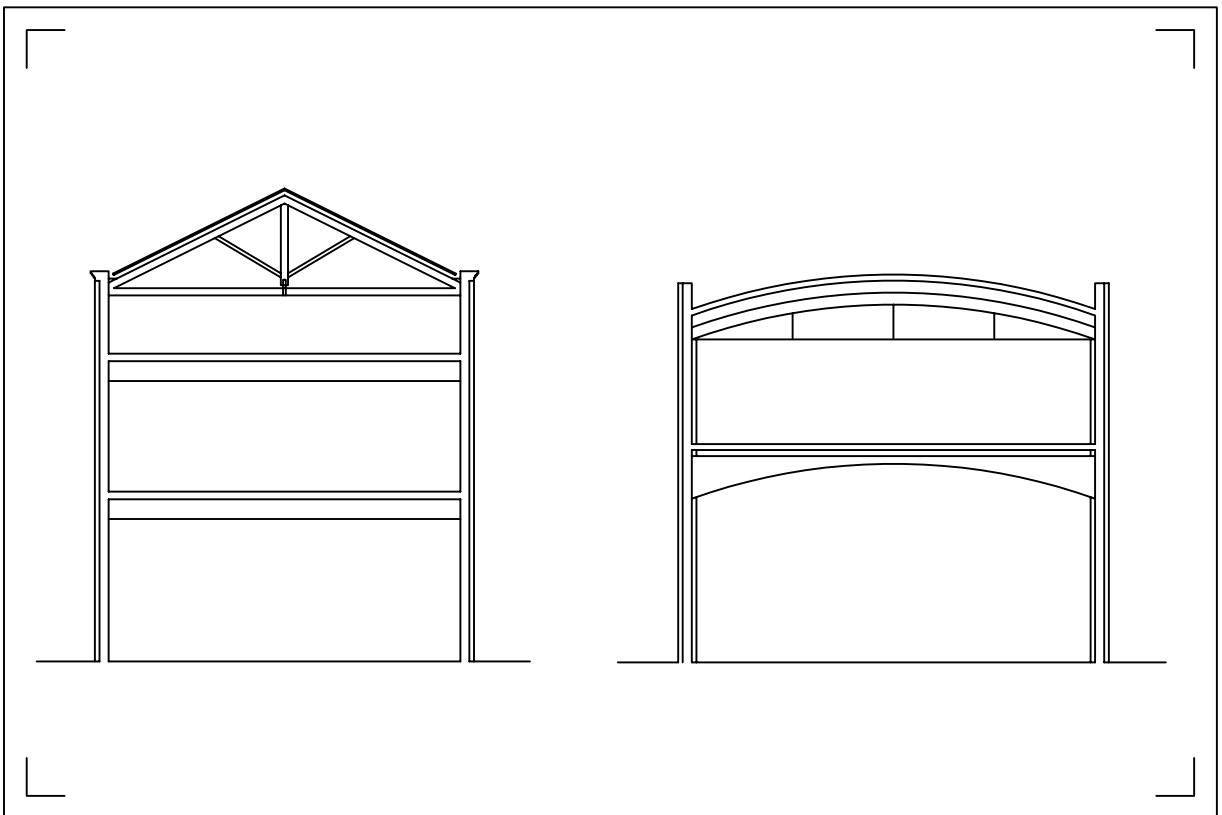


Figura 32
Seccions de La Sedeta (Barcelona, 1895) i de la fàbrica Font-Batallé (Terrassa, 1916)

Edificis del tipus A2

2.3. El tipus B1. Edificis d'una planta, amb pilars o columnes interiors de suport i de desenvolupament lineal. Evolució, ús, localització i intervencions.

2.3.1. Evolució i característiques.

Aquest tipus edificatori comença a utilitzar-se en una època més tardana que el tipus A1, cap a la dècada de 1870. La primera referència que trobem és en una llicència d'obres de 1876 a Terrassa (Pont-Aurell-Armengol), encara que la llicència és per una ampliació d'una edificació ja existent (sembla que no gaire anterior a la data). La mateixa empresa construeix, en la mateixa data, un altre edifici de menor amplària però del mateix tipus.

Les següents referències cronològiques les trobem el 1877 (Cal Vila i Fusté), 1881 (Vapor Galí), el 1884 (el Vapor Llonch ja existia en aquesta data, o sigui que l'edificació és anterior) i el 1883 (Colònia El Cortès) (fig. 33, 34 i 35).

Les edificacions tenen una estructura de murs de càrrega, pilars de ferro colat i cavalls o encavallades, amb les següents característiques:

- Els murs son generalment de paredat ordinari de secció constant a les colònies i conques dels rius i de maó amb pilastres a les àrees urbanes.
- Cal destacar que mentre la majoria dels edificis situats als nuclis de població tenen una estructura de coberta formada per encavallades (Cal Vila i Fusté, Vapor Llonch, Cal Codina), la coberta de les construccions situades fora dels nuclis (El Cortès, fàbrica Nova de Callús, Colònia Soldevila) és suportada per pilars de maó i cavalls. És a partir de principis de segle que es comença a generalitzar l'ús d'encavallades a les fàbriques de riu (el 1903 s'utilitzen a la Colònia Valls i en una data entre finals d'un segle i principis de l'altre a la Colònia Borgonyà amb aquest tipus morfològic).
- Una altra característica de l'estructura de coberta de les edificacions amb encavallades és l'existència de bigues de travada en sentit perpendicular a aquelles, que arriostren el conjunt, mentre que en les edificacions amb pilars i cavalls manquen aquests elements.
- Una variant és la que aixeca la part central de la teulada per aprofitar l'espai de sotacoberta i aconseguir il.luminació lateral. És molt poc utilitzada i les característiques constructives són les mateixes (fàbriques Bonmatí i del Riu, edifici B)

Els gràfics 8 i 9 mostren l'evolució i característiques d'alguns aspectes del tipus edificatori (nombre de crugies i dimensions de la trama de pilars). Destaca el predomini de 3 i 4 crugies en els edificis de pilars i cavalls i de dues en els d'encavallades. Això es degut a què en els d'encavallades s'aconsegueixen majors llums entre pilars per una mateixa amplària de l'edificació (si augmentessim l'amplària ens trobariem amb poca il.luminació al centre del recinte).

També cal destacar que les llums de les crugies perpendiculars a la façana es concentren entre els valors de 3 m. i 3,50 m., mentre que en les paral.leles a façana s'agrupen entre els 6,50 m. i 7 m., uns casos entre 7 i 8,50 m. i una altre concentració entre 11 i 11,50 m. El primer cas correspon a edificacions amb estructura de coberta de pilars i cavalls i dona una retícula de columnes amb una proporció en planta de 2/1. Els altres casos corresponen a cobertes suportades amb encavallades que aconseguen llums més importants i valors relatius de la trama de columnes entre 2/1 i 3/1 en un cas, i majors de 3/1 en l'altre.

Com en tots els altres tipus, en el primer quart del segle XX, a Barcelona i poblacions del voltant on hi ha una influència del modernisme, es produeix un canvi estilístic i constructiu, però no s'introdueixen noves tipologies.

En el darrer període i en l'àmbit constructiu el canvi consisteix en una tendència a forçar el sistema estructural i en la utilització d'elements constructius diferents dels habituals. La primera característica es manifesta en una disminució dels gruixos de parets, un augment de les llums dels elements que cobreixen els espais (jàsseres, voltes, arcs) i una major proporció de buits a les façanes. La segona es reflecteix en la utilització de voltes de 4 punts, de cobertes amb volta i de pilars de maó en edificacions que no necessiten grans càrregues ni llums (aquests s'havien deixat d'utilitzar a l'aparèixer els pilars de ferro colat). Tenim casos significatius en els edificis G, H i S de la Colònia Güell, en els de la fàbrica Casarramona i en Can Vegueria de Cornellà.

Aquests edificis coexisteixen amb d'altres que conserven l'estructura del període anterior, fins i tot dins del mateix conjunt fabril (Colònia Güell, edificis C i L).

En les zones on no es va donar la influència modernista o es va donar en menor escala, l'estructura de les edificacions continua essent la mateixa d'altres períodes, amb la diferència que les noves tecnologies (encavallades i pilars de perfils d'acer reblat) permeten aconseguir majors llums (L'Ametlla de Merola.C, colònia Borgonyà.C i D, ampliació de la Colònia Soldevila).

2.3.2. Ús i localització.

Les primeres construccions d'aquest tipus van ser edificades pel mateix empresari que desenvolupava l'activitat. No serà fins uns anys després que aquest tipus s'utilitzarà també en edificis de lloguer, incloent-hi la força del vapor.

En general aquest tipus, al llarg de tots els períodes, el trobem utilitzat com a edificació principal del complex, com a edifici secundari de servei (magatzem, taller) o com a edifici de lloguer (aquest darrer cas és molt poc freqüent, utilitzant-se més el tipus B2). De tota manera el trobem més com a edificació principal del complex, com a contenidor de la maquinària.

En un primer període aquest tipus és exclusiu d'àrees urbanes.

A partir de la dècada dels anys 1880 hi ha un fort desplaçament de les indústries a punts allunyats dels nuclis de població importants. Això comporta un desenvolupament dels edificis de més d'una planta amb columnes interiors (Tipus A1) de grans dimensions en aquests llocs i la concentració d'aquest tipus d'edificacions (A1) però de poca grandària (2 plantes i 2 crugies) i dels dels tipus de planta baixa (B1 i B2) en les zones urbanes.

A partir de 1895 trobem ja utilitzat el tipus B1 com a edificació principal fora de les ciutats, com en el cas de la Colònia Soldevila (1895), la fàbrica Nova de Callús (1898) o la Colònia Valls (1903). Tanmateix, el tipus més utilitzat en aquestes zones i com a edificació principal continua essent el A1.

Al final del període, tot i que l'ús és encara petit en relació a d'altres tipus, s'utilitza en diferents parts del territori sense predomini de cap lloc determinat.

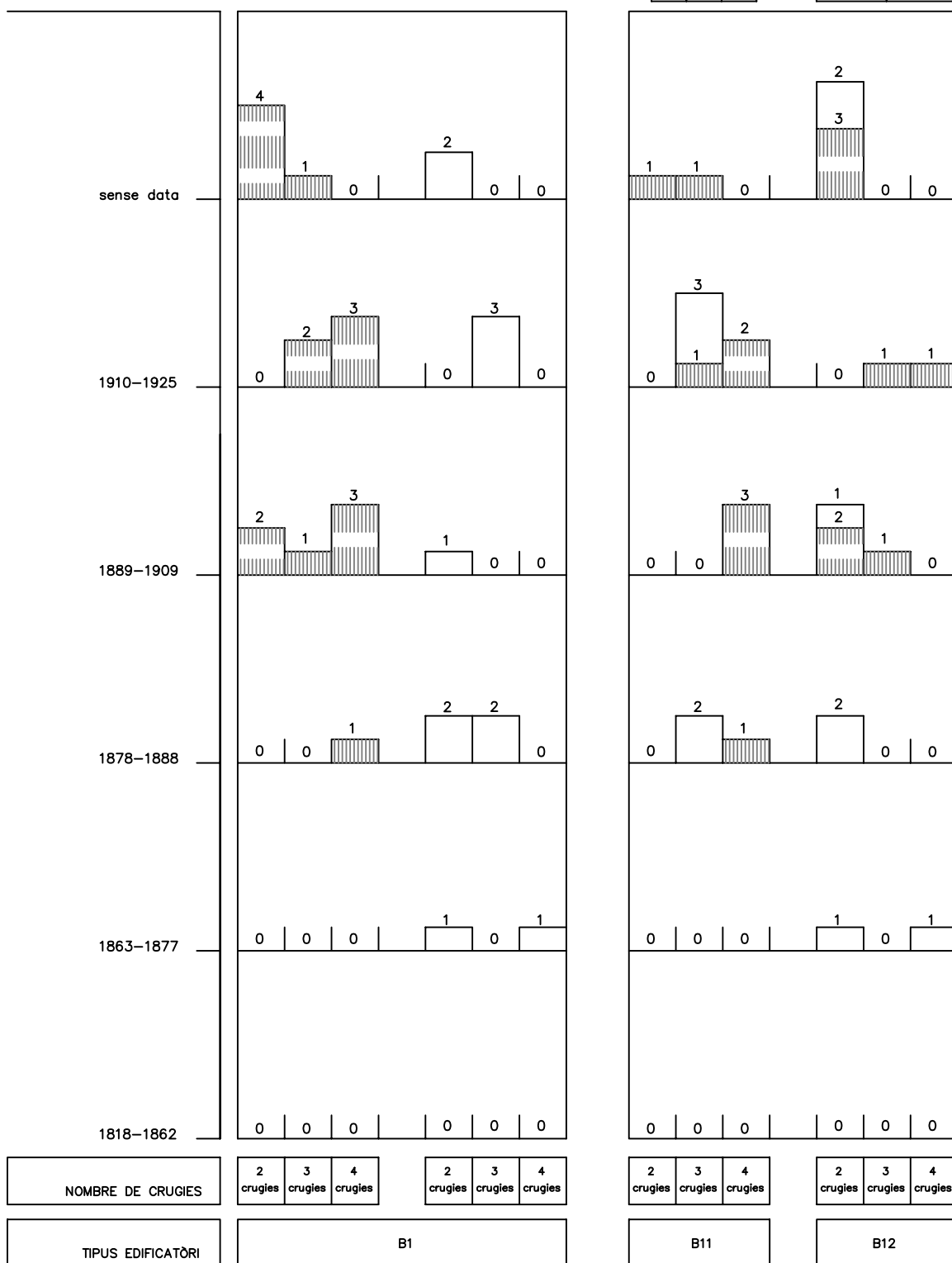
2.3.3. Intervencions

Les intervencions efectuades estan relacionades amb la variació dels sistemes de producció i persegueixen l'adaptació de les edificacions a aquests canvis. Les més freqüents són:

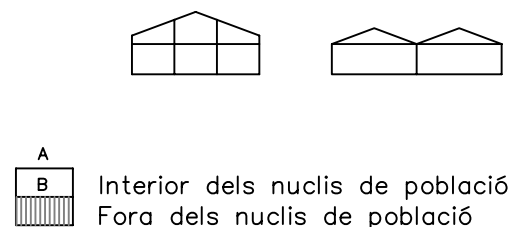
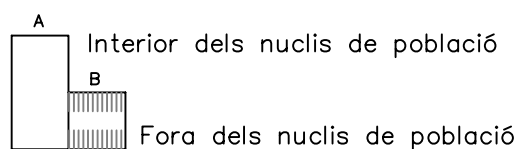
1. Reforç o canvi dels elements estructurals per aguantar majors càrregues.
2. Ampliacions: en longitud. És característic que a vegades les ampliacions tenen menor nombre de crugies per canvis en els sistemes estructurals que permeten majors llums.
3. Paredat de les obertures.

TIPUS EDIFICATORI B1

Relació nombre de crugies, nombre de plantes, tipus edificatori, època, localització.



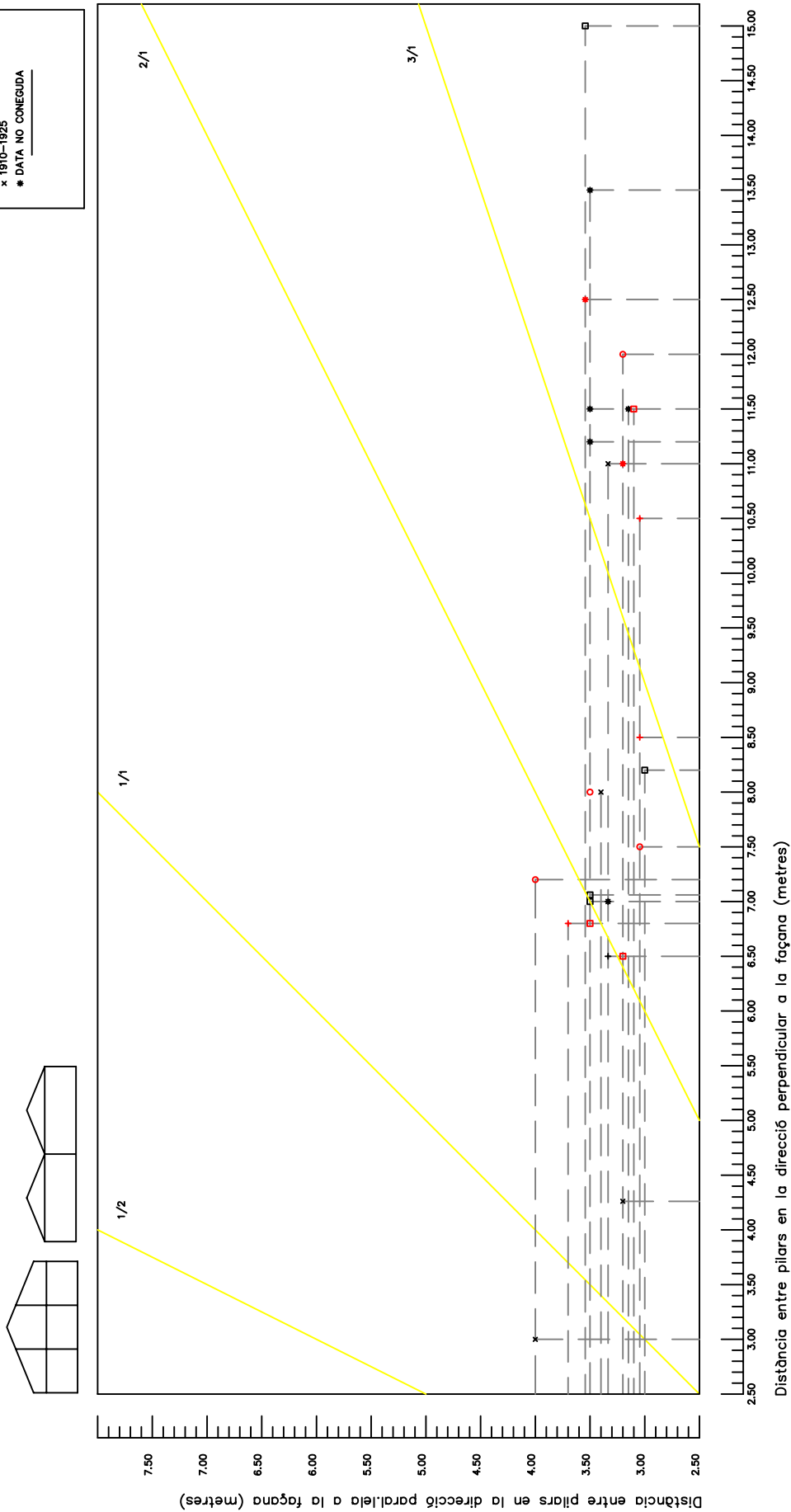
LOCALITZACIÓ:



GRÀFIC 9

SISTEMA CONSTRUCTIU. ESTRUCTURA. ELEMENTS VERTICALS DE SUPORT
 Xarxa de pilars o columnes. Relació dimensions, època i tipus edificatori. Tipus edificatori B1

PERIODE	
●	1818-1862
○	1863-1877
+	1878-1888
□	1889-1909
x	1910-1925
*	DATA NO CONEGUDA



PLANTA I SECCIÓ D'EDIFICACIONS DEL TIPUS B1

(L'estructura de coberta és determinant en la distància entre els pilars)

Escala 1/1000

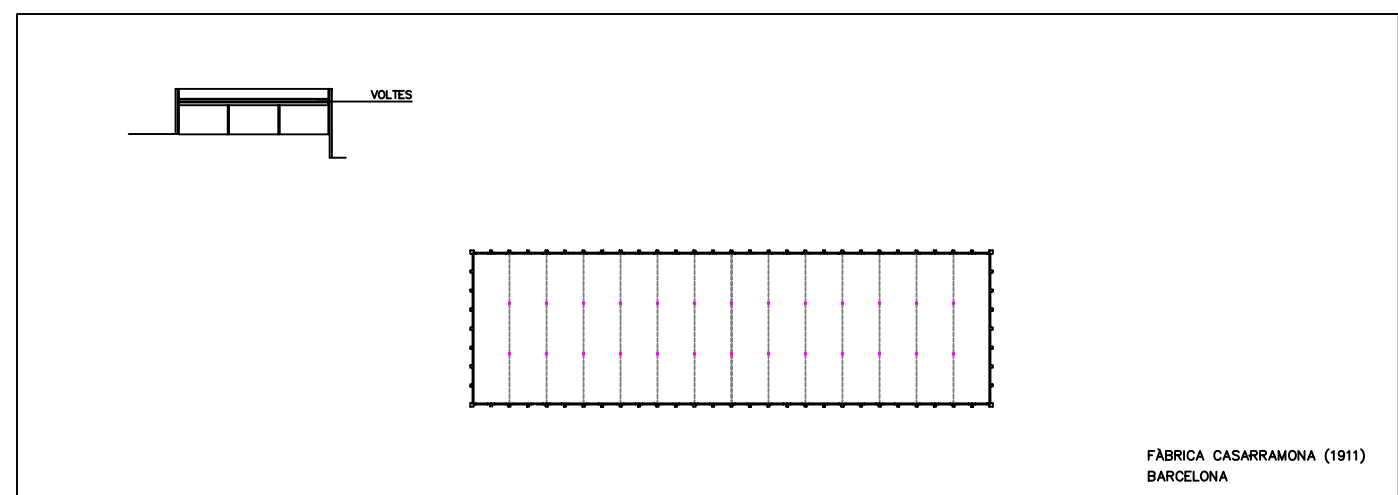
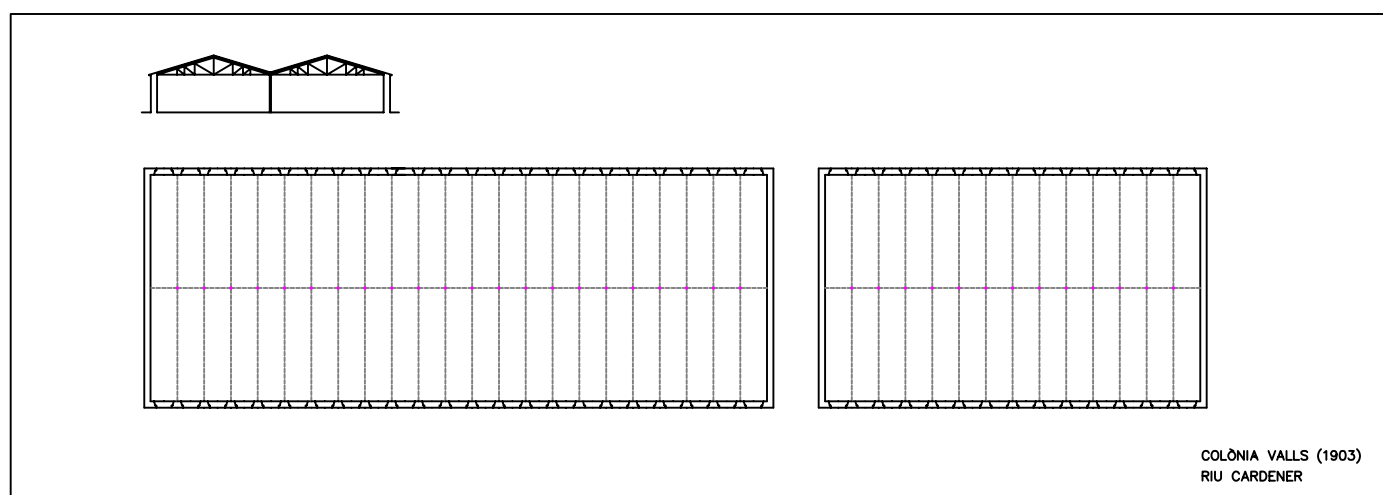
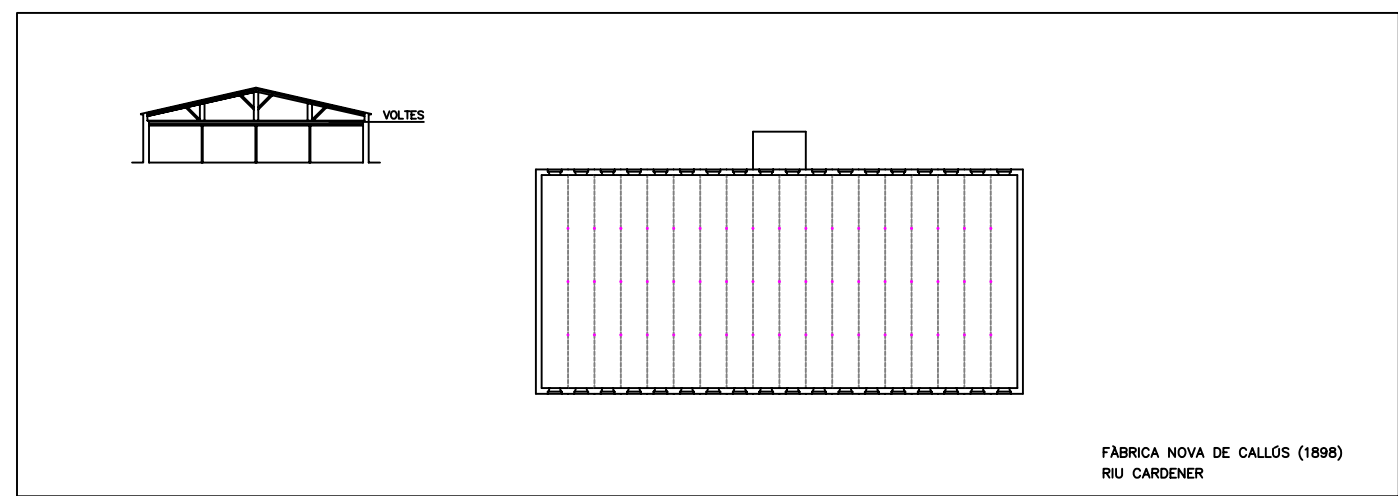
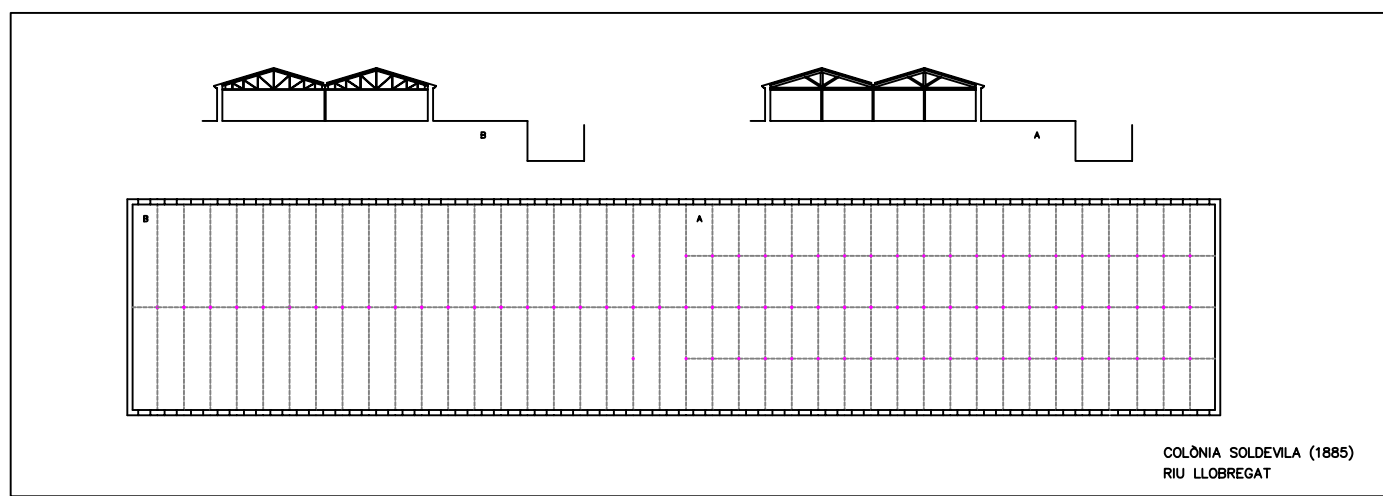
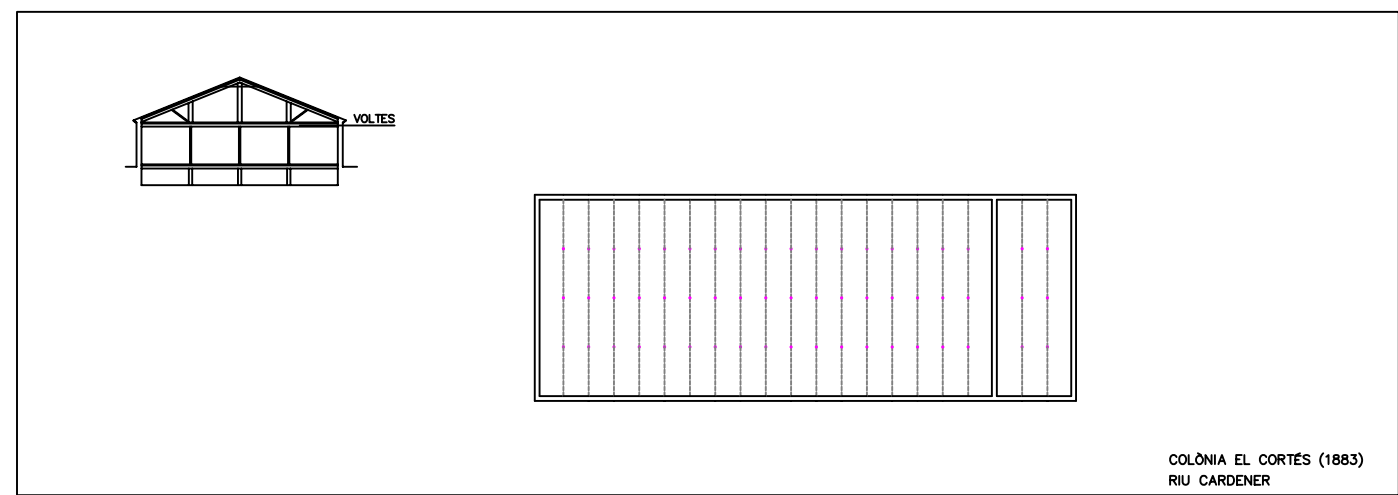
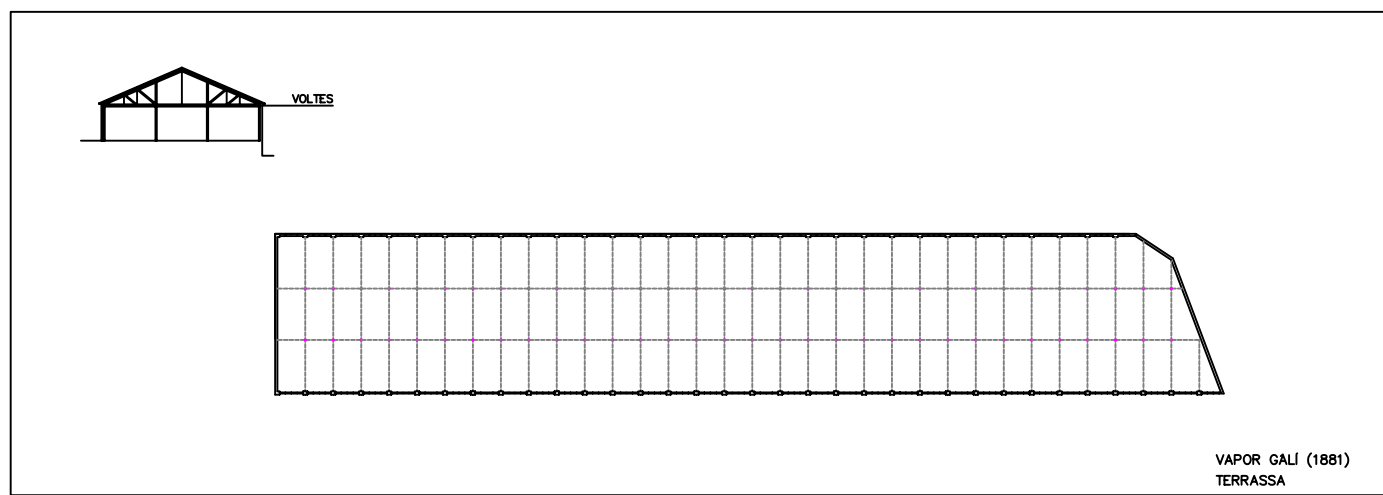
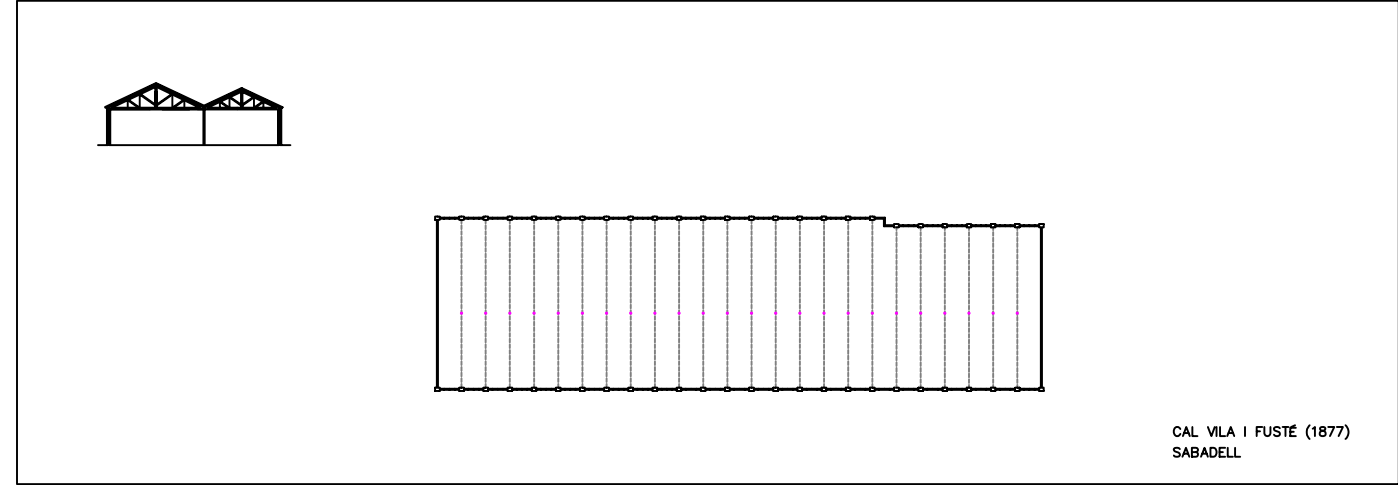
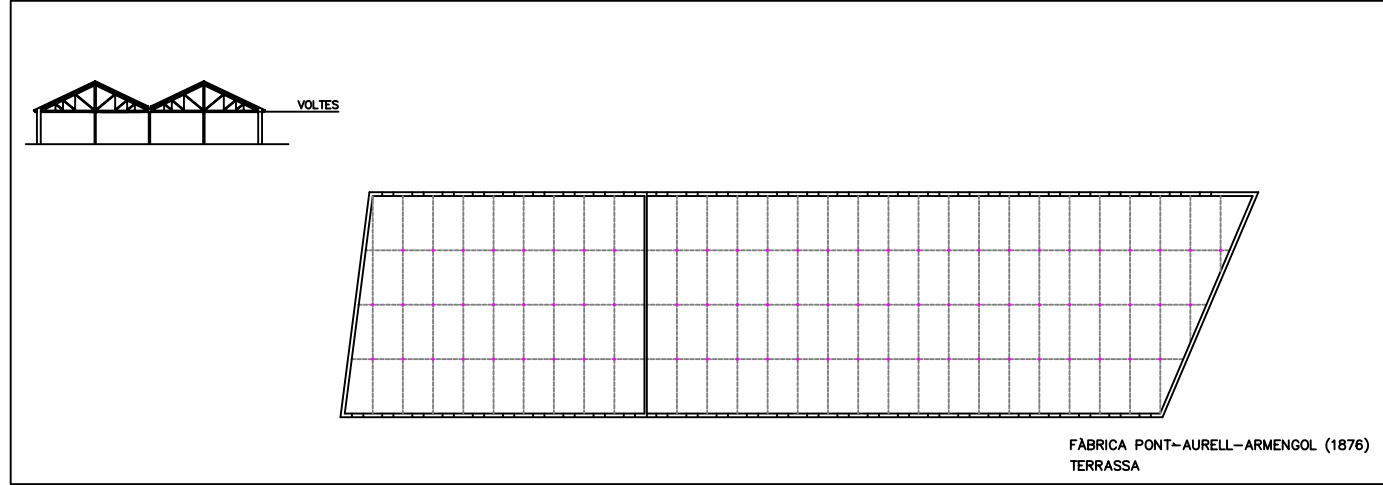




Figura 34

Can Vila i Fusté (Sabadell. 1877)

(El conjunt estava format per més edificacions que es van enderrocar)



Figura 35

Colònia Valls (Navàs. 1903)

Edificis del tipus B1

2.4. El tipus B2. Edificis d'una planta, sense pilars o columnes interiors de suport i de desenvolupament lineal. Evolució, ús, localització i intervencions.

2.4.1. Evolució i característiques.

Les primeres edificacions que es tenen documentades són de 1875 (Cal Codina). Son edificacions amb parets de maó amb pilastres i coberta a dues aigües amb encavallades de fusta. Les llums van de 10 a 16 metres.

En general, en tota l'època estudiada la majoria de les edificacions tenen parets de maó amb pilastres i coberta a dues aigües amb encavallades de fusta. Les llums solen ser de 10 a 12 metres, amb algun cas de llums de 12 a 16 metres i el cas excepcional de la colònia Imbern que arriba als 19 metres (fig. 36, 37 i 38).

A partir de la dècada de 1890 comencen a utilitzar-se les encavallades d'acer i a experimentar-se algunes solucions constructives noves. Entre aquests tenim exemples a la Colònia Güell, amb una edificació que actualment té una coberta amb bigues en gelosia de plantines d'acer reblades posades inclinades en forma de cavalls i unides per un tirant d'acer, de manera que semblen una encavallada en ala de mosca. És un cas especial i no s'ha verificat si l'estructura és l'originària de l'edificació o és posterior.

També en el període 1895-99, a la colònia Sedó, trobem encavallades formades per dos cavalls de poca secció de fusta units per un tirant rodó d'acer, de manera que formen una estructura lleugeríssima de coberta (edifici F).

Són casos singulars, poc freqüents. En general l'estructura de coberta utilitzada són les encavallades.

Tot i el predomini de les estructures de fusta, progressivament les encavallades d'acer van agafant terreny, encara que en aquestes edificacions, en les quals les llums mai han passat d'unes dimensions determinades (de 12 a 16 metres), no s'han utilitzat gaire.

Altres variants de les estructures de coberta constitueixen casos aïllats. Són les cobertes de volta amb tirants (Vapor Sala, edifici A, de l'arquitecte modernista Lluís Moncunill i construït al 1904), de bigues de gelosia de directriu corba, en substitució de les encavallades (Can Vilumara, de 1907) i de coberta d'arcs de maó que suporten voltes també de maó (Can Vegueria, edifici D, de l'arquitecte Modest Feu i construït al període 1920-25).

2.4.2. Ús i localització.

Aquest tipus edificatori el trobem utilitzat:

- En edificacions complementàries d'altres de més grans on hi ha la maquinària de filatura i/o teixits, amb usos de magatzem, taller, tints, edificis de producció de carbur, ...(Cal Quadres, Colònia Imbern, Colònia Güell, Can Sedó, colònia Sedó, Colònia Monegal, Can Vegueria,...).

Les seves dimensions, petites en relació a altres tipus, fan que no s'utilitzi per a contenir la maquinària de filar i teixir en aquests casos.

- Com a edificis de lloguer del vapor, a vegades als terrenys d'altres edificacions ja existents i d'una mateixa empresa o construïdes de bell nou (Cal Codina, Vapor Gran,).
- Com a part d'un complexe industrial amb edificacions del mateix tipus o de tipus diferents, però sense una edificació principal (Serra-Balet, Fàbrica Albinyana, Cal Sampere, ...). És més freqüent en indústries petites o mitjanes i en les que es pot fragmentar el treball en diferents edificacions.
- Com a edifici principal d'una indústria, agafant en aquest cas unes majors dimensions de les usuals(Cal Marçet.A). És un ús poc freqüent.

Es localitzen en tot el territori estudiat i en general com a edificacions secundàries o menys representatives d'una indústria.. Tanmateix, als eixamples de Terrassa i Sabadell agafen, a més de la categoria d'edifici secundari, l'ús d'edifici de lloguer.

2.4.3. Intervencions

Els tipus d'intervencions coincideixen, en general, amb les dels altres tipus estudiats i estan relacionades amb els canvis que es produeixen en els sistemes de producció. Les més freqüents són:

1. Reforç o canvi dels elements estructurals per aguantar majors càrregues, en aquest cas les encavallades.
2. Ampliacions en longitud.

Escala 1/1000

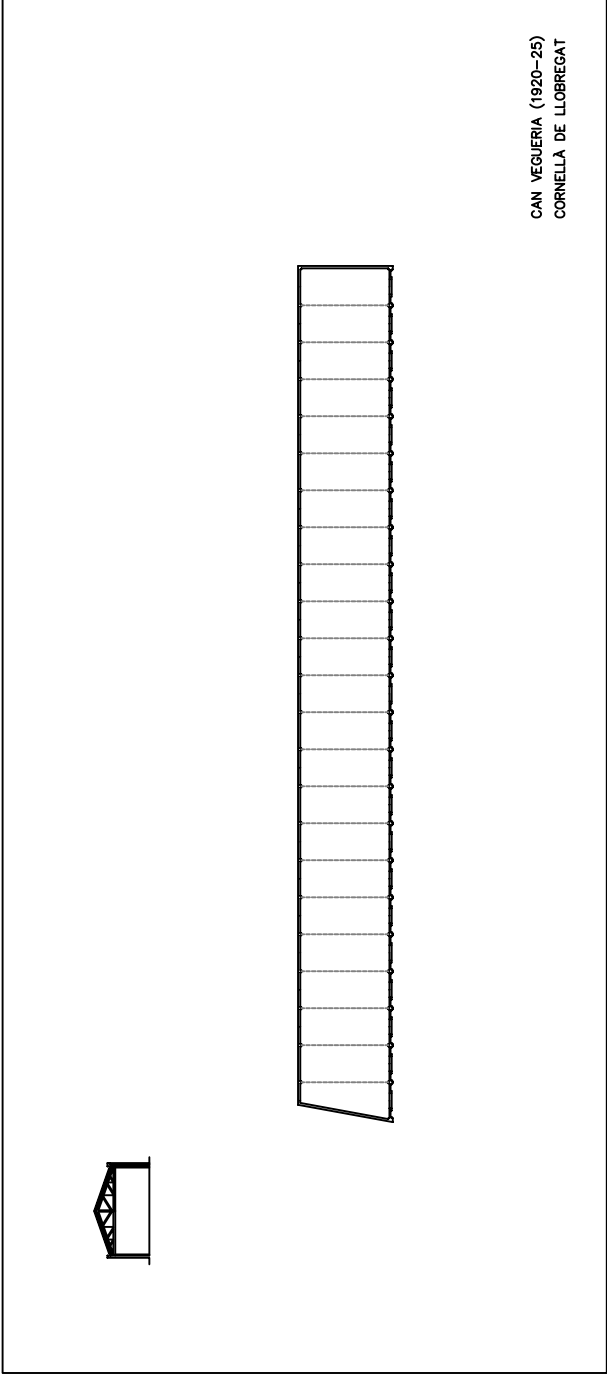
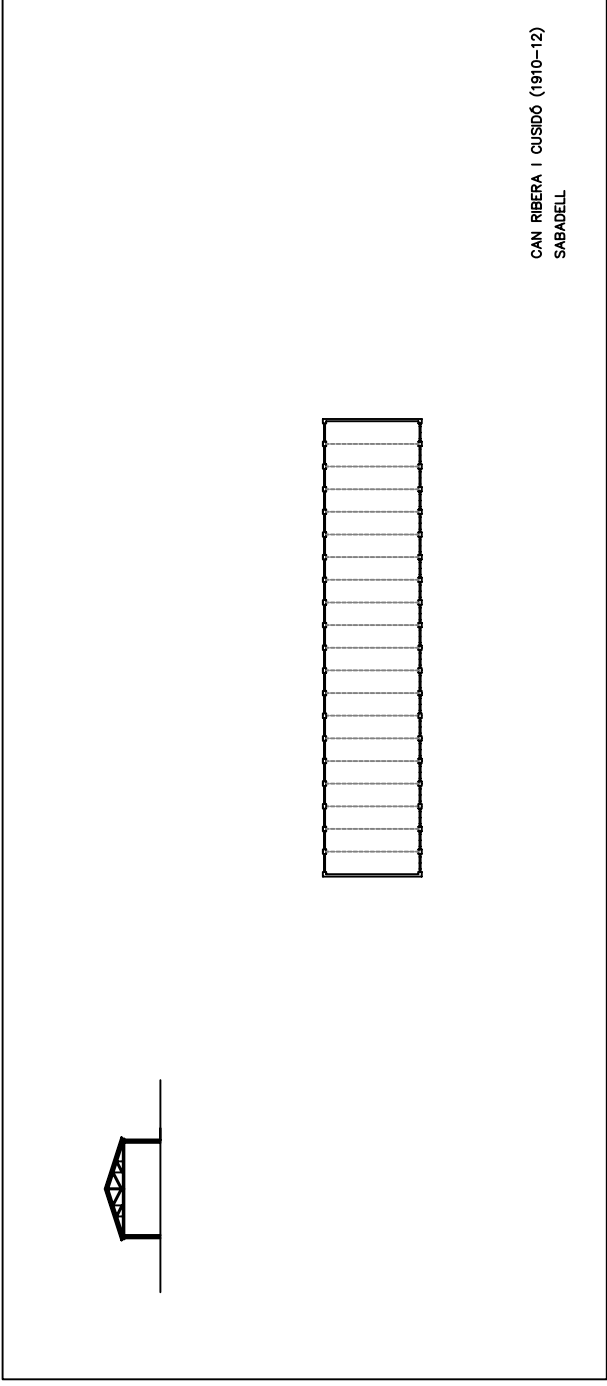
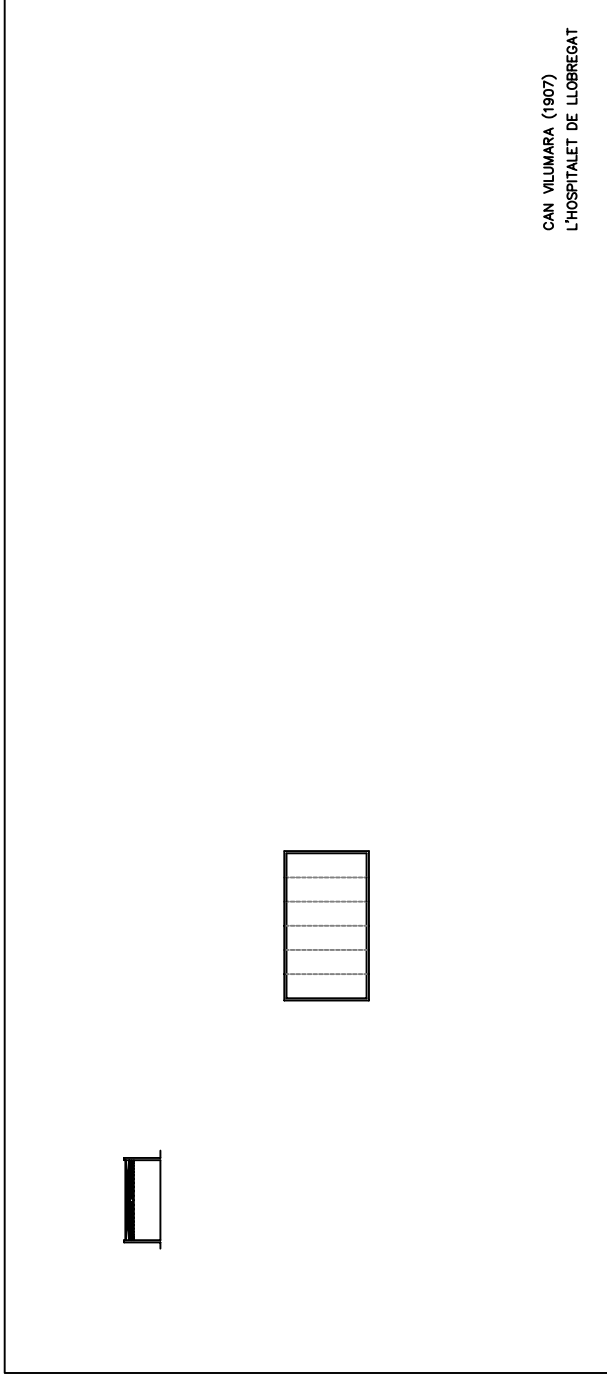
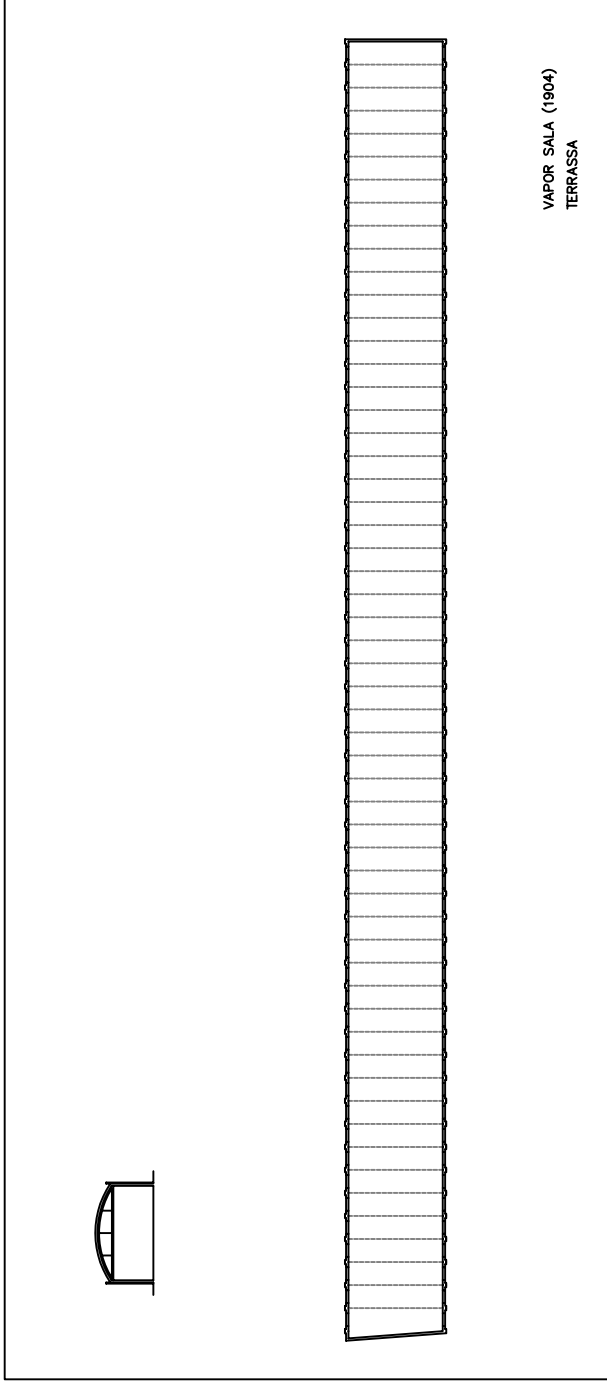
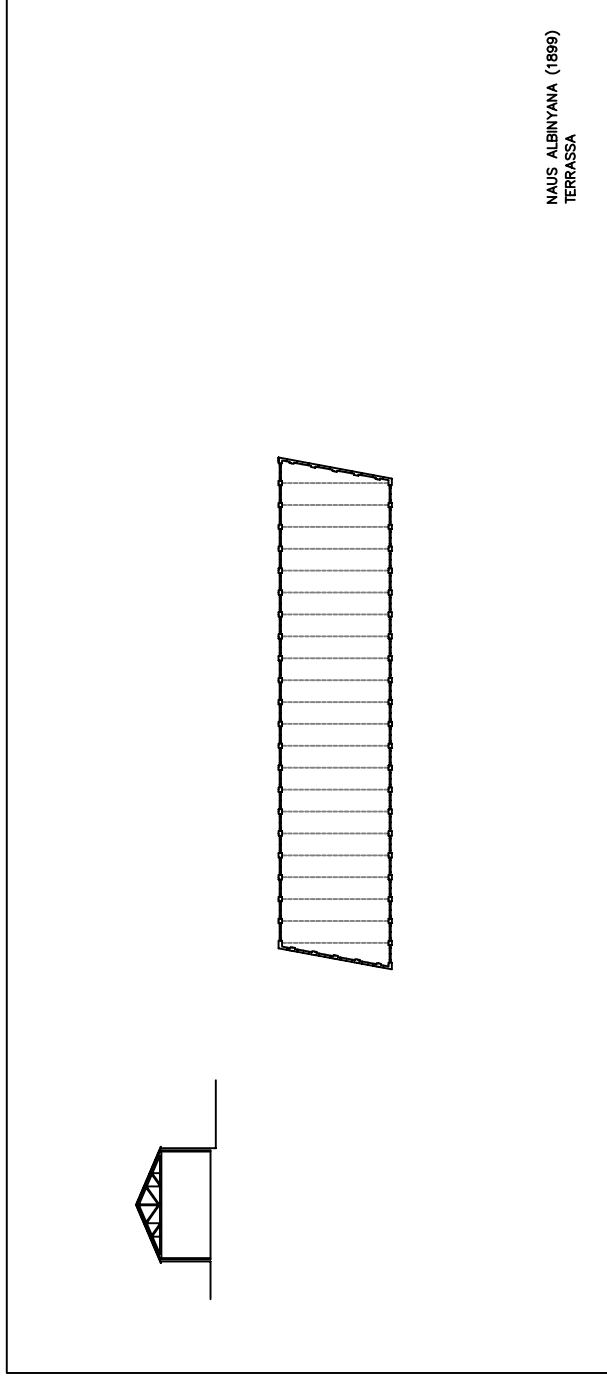
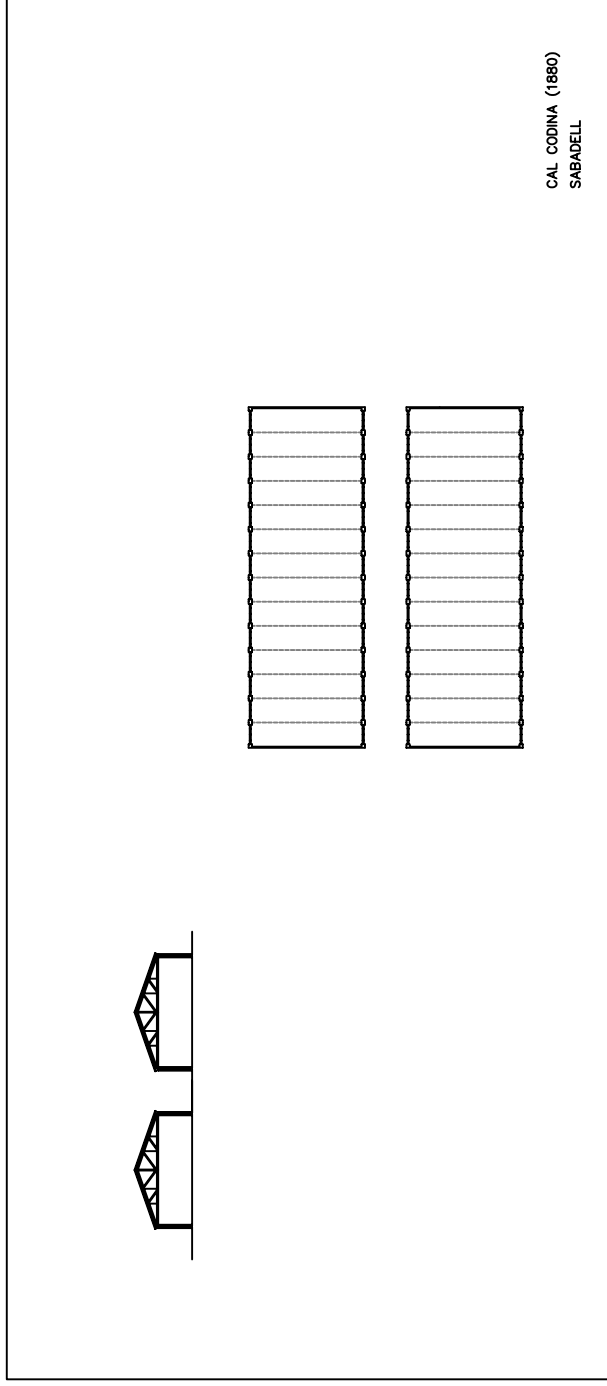




Figura 37
Cal Sampere (Sabadell. 1912)
(A la part inferior de les encavallades s'ha construït un fals sostre d'encanyissat i guix)



Figura 38
Can Ribera i Cusidó (Sabadell. 1810–1812)

Edificis del tipus B2

2.5. El tipus C. Edificis d'una planta, amb pilars o columnes interiors de suport i de desenvolupament extensiu. Evolució, ús, localització i intervencions.

2.5.1. Evolució i característiques.

El primer cas conegut d'edifici extensiu és el de la fàbrica Batlló del carrer Urgell de Barcelona, atribuït a l'arquitecte Rafael Guastavino i construït l'any 1868. És un edifici "*semisoterrat, d'una planta, l'antiga sala de telers, amb bigues de ferro amagades per arcs de maó que suporten voltes de maó de pla*" (31)

Un altre edifici extensiu dels primers que es van construir és el dels edificis de tissatge de l'Espanya Industrial de Sants, però no hi ha constància de la data de la seva construcció (sembla ser que són posteriors a l'any de la seva fundació i construcció de l'edifici de filatura al 1847-49). Aquesta edificació apareix en un gravat de 1878 amb una estructura de coberta en dent de serra. Per desdort, l'edifici ja no existeix.

Entre la mostra estudiada hi ha diferents variants: les cobertes d'encavallades simètriques (amb els dos pendents iguals) i il.luminació a través de claraboies; les d'encavallades amb dent de serra; les cobertes amb voltes de canó, les de voltes guexades i les de voltes de quatre punts amb una "llanterna" central. Aquests darrers casos són singulars, es troben en edificis també singulars (Vapor Aymerich, Amat i Jover; Vapor Amat; Can Vegueria; Fàbrica Batlló, edifici B; Can Sedó, edifici E) (fig. 39 i 40).

Entre les solucions de coberta que introdueixen unes variants de forta incidència en la percepció formal de l'edifici tenim les següents:

a. Encavallades simètriques o amb dues vessants iguals.

La primera edificació de la qual es coneix la data aproximada està situada a la fàbrica de Cal Quadres de Sabadell i ja existia el 1887, segons plànols de la llicència d'obres sol.licitada aquest any.

Aquesta edificació està formada per una trama ortogonal de pilars de 7 i 8,50 m. de separació en cada direcció que aguanten unes jàsseres d'acer amb tirants en la direcció major i que a la vegada aguanten unes encavallades d'acer roblonat separades 2,85 m. El sistema d'il.luminació és a través de claraboies. Igual disposició trobem en una construcció de finals de segle o principis del següent a la colònia Borgonyà, edifici D, però amb llums de 11 i 6,70 m.

Un esquema semblant, però amb unes distàncies força menors en una de les direccions, el trobem l'any 1881 a la Colònia Sedó, edifici D. Els pilars de fosa suporten directament les encavallades de 10 metres i en aquest cas no hi ha jàsseres, sinó sols perfils d'acer de travada.

b. Encavallades de vessants desiguals formant dent de serra.

Sense considerar el cas de l'Espanya Industrial de Sants ja esmentat, aquest tipus constructiu no el trobem fins a finals del segle XIX o principis del XX (data aproximada de construcció dels edificis de la Farga de Bebié, encara que han sofert importants transformacions). Els casos coneguts són encavallades de fusta o d'acer separades per llums de 1,80 a 3,40 m. i suportades per jàsseres (Colònia Güell, edificis B i O, Can Vilumara, edifici A) (fig. 43).

c. Casos singulars.

- Coberta de voltes de maó de pla recolzades en jàsseres i amb claraboies.

El trobem l'any 1888 a la colònia Sedó (edifici E). L'estructura és de bigues en gelosia de 10 metres de llum sobre pilars de fosa i en les quals recolzen voltes de 3,50 metres a les ales inferior i superior de les bigues (hi ha dues voltes). Al centre d'algunes de les voltes trobem un forat quadrat per a l'il.luminació.

- Coberta de voltes guexades i il.luminació pel sistema de dent de serra.

És l'estructura utilitzada al vapor Aymerich, Amat i Jover l'any 1907. Una retícula de pilars suporta un sistema d'arcs parabòlics amb unes làmines de voltes guexades entre ells que cobreixen tot l'espai i permeten una entrada de llum cenital per paraments gairebé verticals (fig. 41 i 42).

- Coberta amb voltes de quatre punts.

Sistema utilitzat a la fàbrica Batlló de l'eixample de Barcelona, l'any 1868, i a Can Vegueria, de Cornellà, entre els anys 1920-25. Una quadrícula de pilars de maó o de ferro colat suporta un sistema d'arcs i voltes de quatre punts amb una claraboia central d'il.luminació. En el cas de Can Vegueria els caps dels pilars tenen un sistema d'arriostament amb perfils d'acer en les dues direccions per estabilitzar les empentes dels arcs. A la fàbrica Batlló, l'arriostament és per jàsseres que, amagades per sobre dels arcs, a més de suportar part del pes, contrarresten les empentes.

- Coberta formada per cúpules.

La trobem en un edifici del Vapor Amat de Terrassa construït en el període 1914-17. Els pilars de ferro colat suporten petites cúpules amb llanternes per a la il.luminació.

L'ús d'aquest tipus edificatòri no es gaire extès, encara que la superfície ocupada és extensa. Estructuralment respon a un sistema d'estabilització semblant al dels edificis lineals d'una sola planta amb columnes (tipus B) amb un increment de les files de columnes i l'allunyament dels murs.

La gamma de solucions constructives és molt variada i no n'hi ha cap que sigui més utilitzada que les altres. No segueix el mateix procés de definició que el tipus A1 (un primer període de recerca d'una solució constructiva que satisfaci el millor possible les necessitats plantejades, un segon període de consolidació i perfeccionament d'aquesta solució i un tercer període d'aparició de variants), sinó que d'una primera etapa de recerca d'una solució adequada a les necessitats ja es passa a una etapa d'experimentació de solucions (modernisme), conjuntament amb l'adopció de models ja utilitzats en d'altres països (cobertes en dent de serra).

Tot això té un reflex en les dimensions de la retícula de pilars, amb una gran dispersió de valors, fruit de la diversitat de solucions. La relació entre les distàncies ortogonals entre columnes varia entre els valors 1/1 i 3/1, amb alguns valors superiors a aquest darrer (gràfic 10).

2.5.2. Ús i localització.

En alguns casos les activitats es realitzen totes dins el mateix espai de l'edifici, separades per sectors. La construcció és un gran paraigüa que aixopluga gairebé totes les activitats (sempre trobem alguna edificació complementària per a magatzem, generadors de força, taller, acabats). Són indústries on la implantació ja és fa en base a aquest tipus edificatòri i amb aquests criteris (Vapor Aymerich, Can Vilumara, Cal Quadres).

En altres casos a l'edificació s'hi realitza una activitat determinada (la més freqüent és el tissatge, encara que també la filatura) i la resta tenen lloc en d'altres edificacions. En general són complexos industrials que han anat creixent i que han portat a una especialització dels models en funció de l'activitat (Can Sedó, Colònia Güell, Colònia Borgonyà, La Espanya Industrial).

És utilitzada en grans i mitjanes indústries que necessiten grans superfícies per a la maquinària, a excepció del cas del vapor Amat, on la superfície de l'edificació és força més petita (es pot considerar un cas d'experimentació formal i constructiva).

En general el trobem dispers en tot l'àmbit territorial estudiat (Barcelona, L'Hospitalet, Cornellà, Terrassa, Sabadell, part baixa de la conca del Llobregat -colònies Sedó i Güell-, conca del Ter).

2.5.3. Intervencions

Les intervencions en aquests edificis segueixen els mateixos criteris que en els altres i consisteixen en ampliacions i reforços de l'estructura, motivats per canvis en els sistemes de producció i per l'enderroc i reconstrucció de les edificacions, generalment, en aquests casos, destruïdes per un incendi.

Les principals intervencions son:

1. Ampliacions en una o totes dues direccions.
2. Protecció de la coberta per problemes de filtracions (més relacionada amb el sistema constructiu).
3. Reconstrucció de l'edifici.

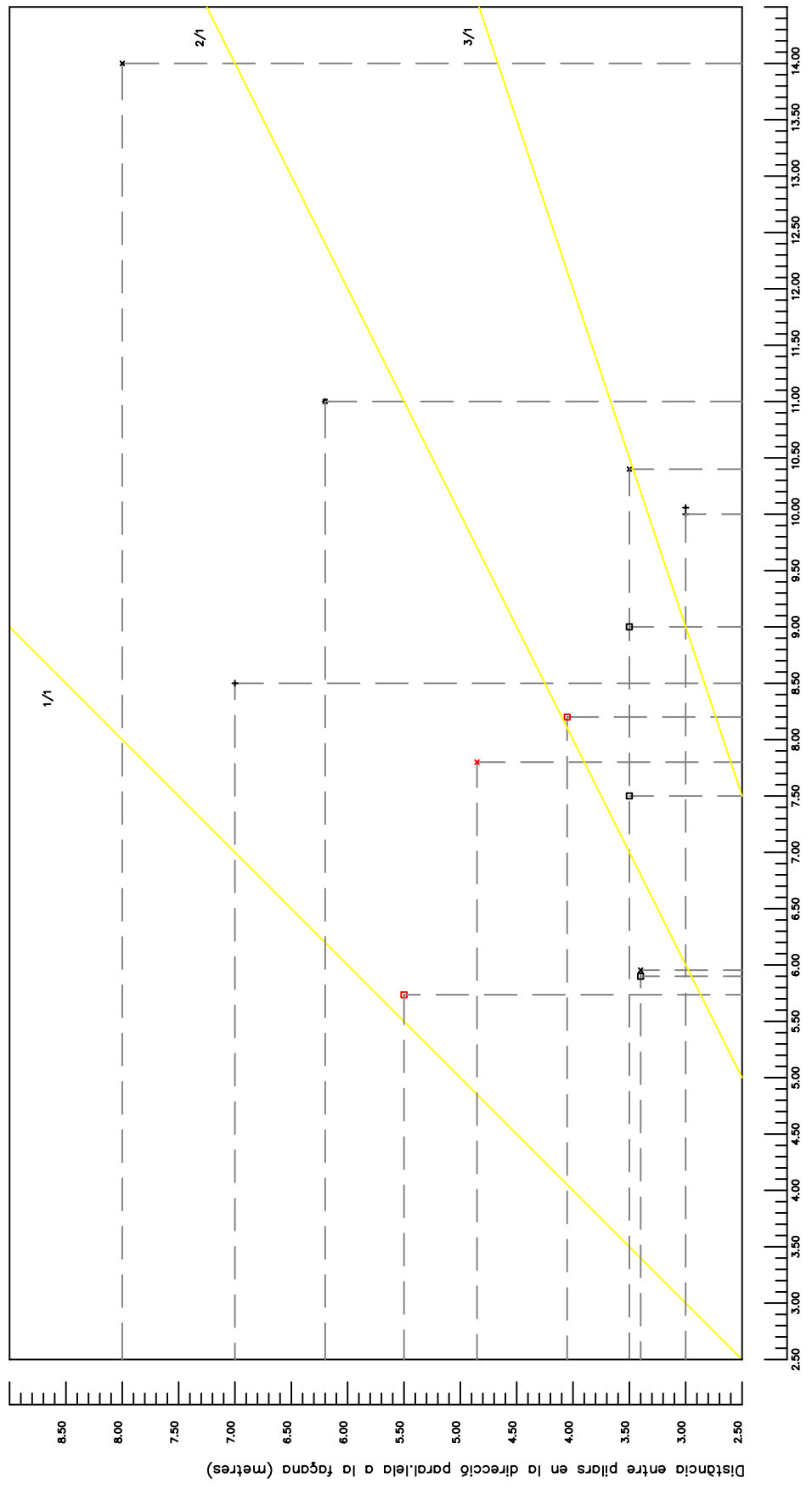
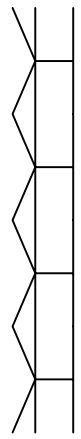
NOTES:

(31) Jaume Rosell. Rafael Guastavino i Moreno. Enginyer en l'arquitectura del segle XIX. Article de la publicació "Ciència i Tècnica als Països Catalans: una aproximació biogràfica (2v). Barcelona, 1995. pàg. 497.

GRAFIC 10

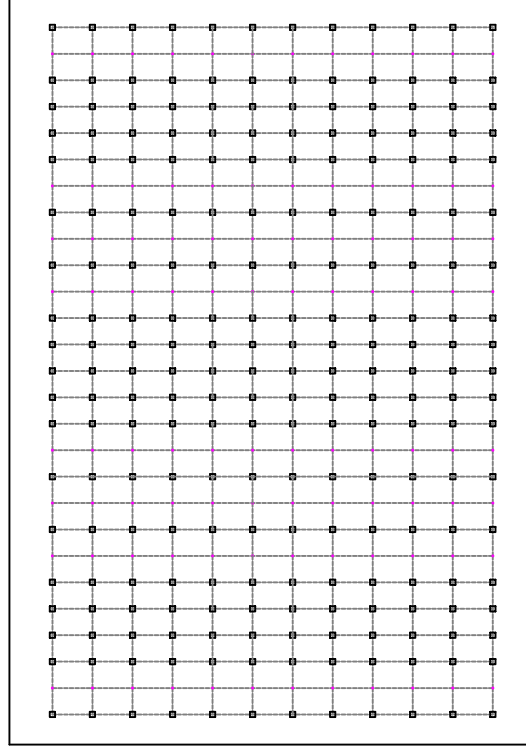
SISTEMA CONSTRUCTIU. ESTRUCTURA. ELEMENTS VERTICALS DE SUPORT
 Xarxa de pilars o columnes. Relació dimensions, època i tipus edificatori. Tipus edificatori C.

PERIODE	
•	1818-1862
○	1863-1877
+	1878-1888
□	1889-1909
x	1910-1925
*	DATA NO CONEGUDA

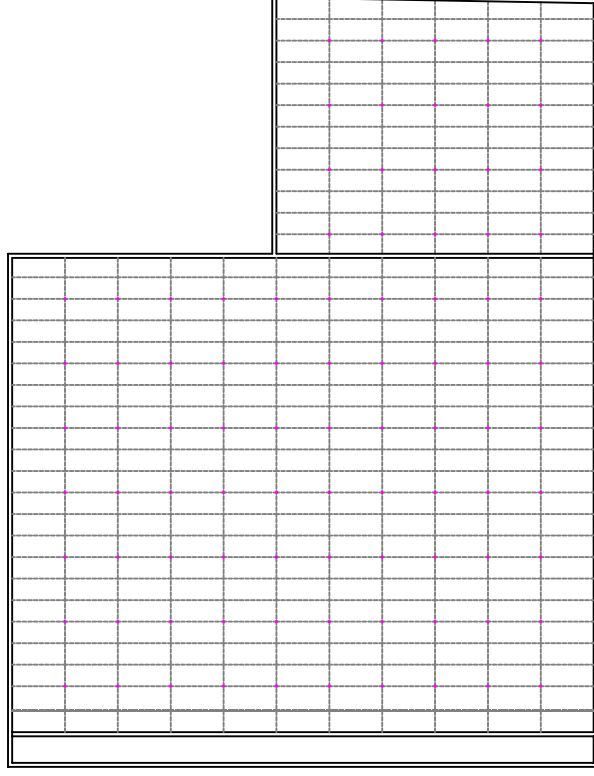
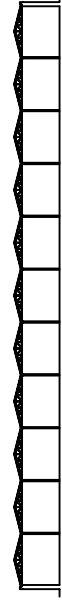


Distància entre pilars en la direcció perpendicular a la façana (metres)

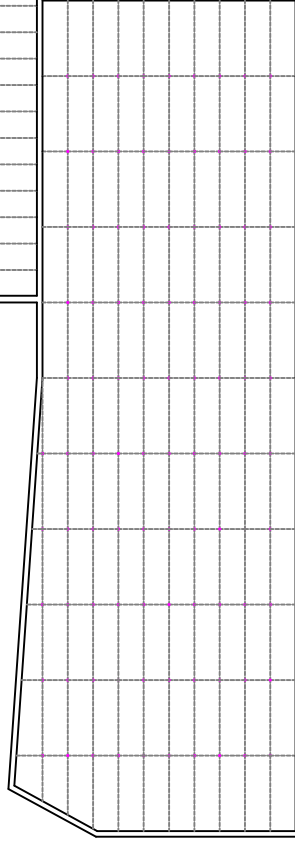
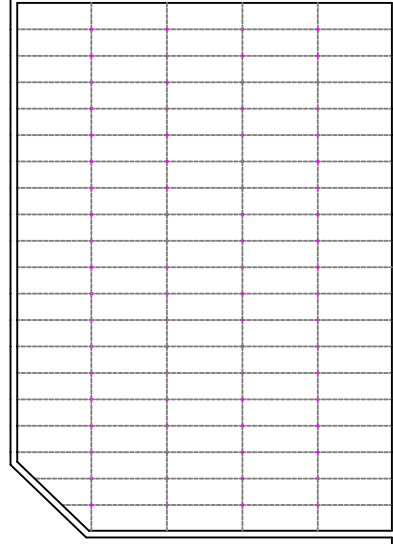
Escala 1/1000



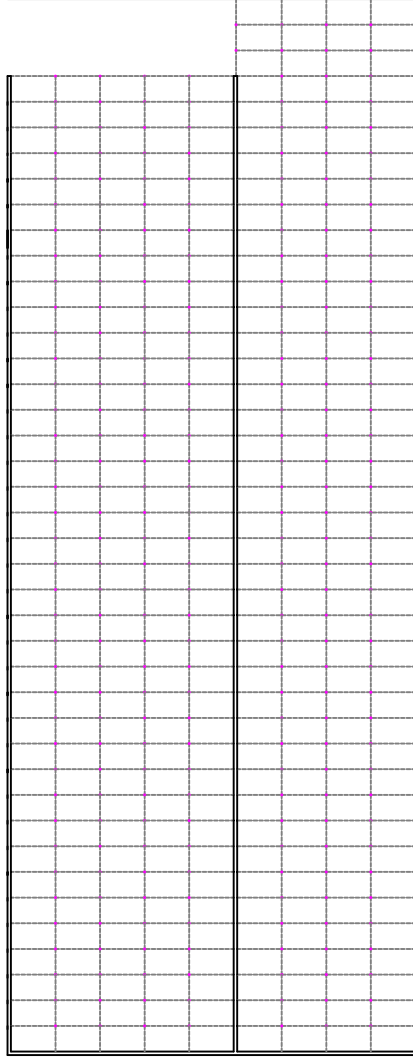
FÀBRICA BATLLÓ (1868)
BARCELONA



CAL QUADRES (1887)
SABADELL



CAN SEDÓ (1880-81 | 1886)
RIU LLOBREGAT

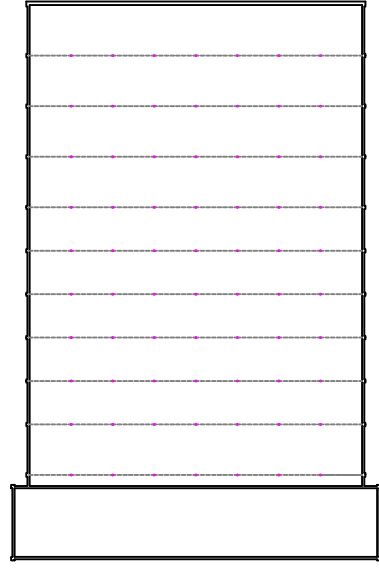


COLÒNIA GUJELL (1900)
RIU LLOBREGAT

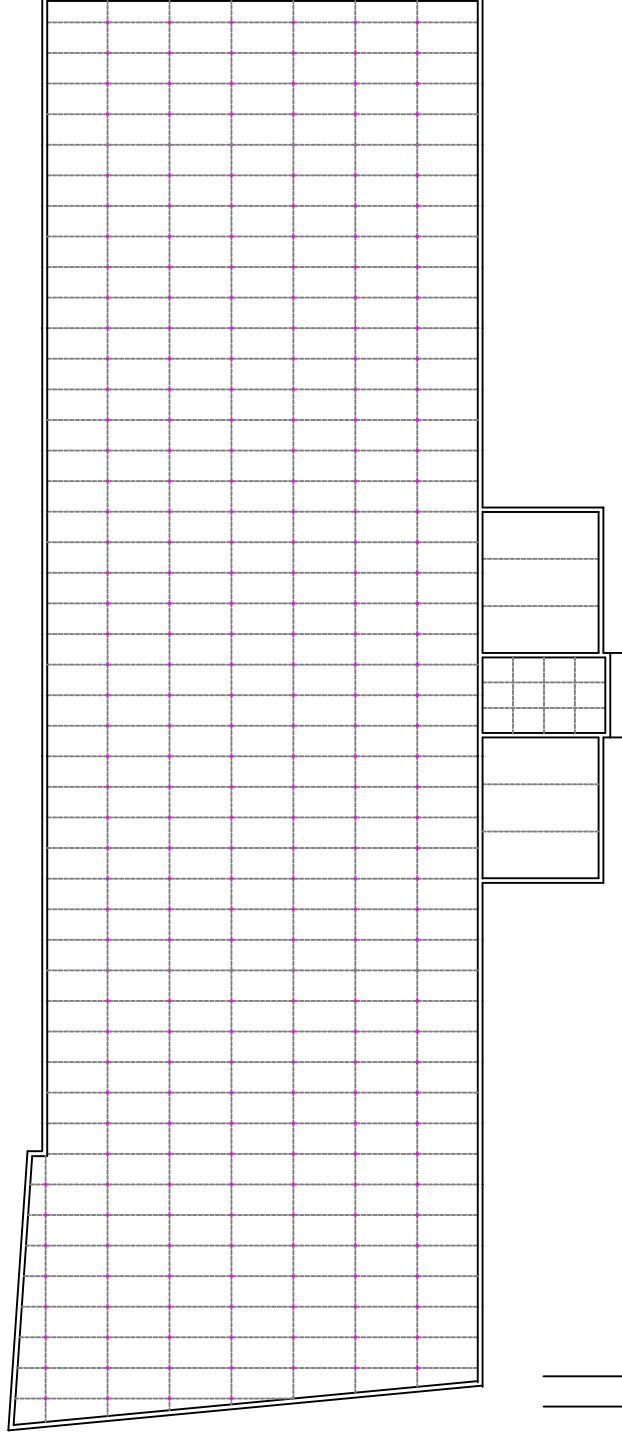
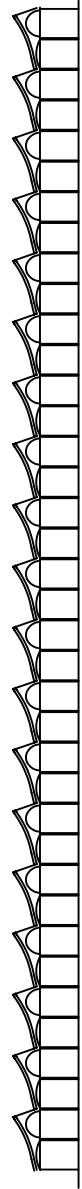
PLANTA I SECCIÓ D'EDIFICACIONS DEL TIPUS C

Figura 40

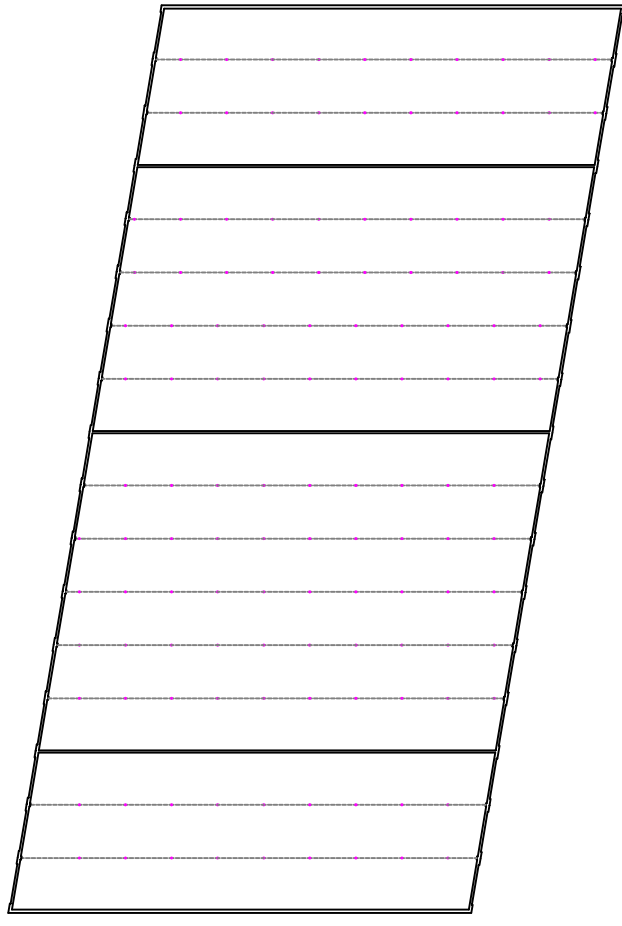
Escala 1/1000



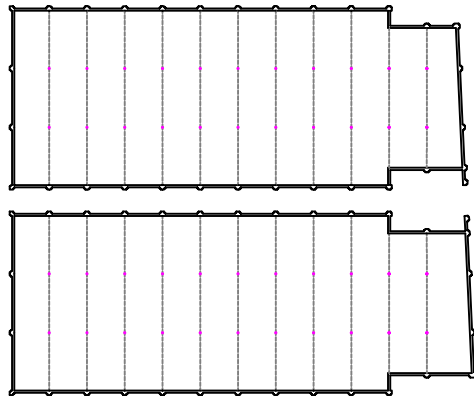
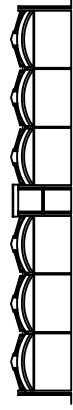
CAN VILUMARA (1907)
L'HOSPITALET DE LLOBREGAT



VAPOR AYMERICH, AMAT I JOVER (1907)
TERRASSA



CAN GIRÓ O CAN CASACUBERTA (1907)
BADALONA



CAN VEGUERIA (1920-25)
CORNELLA DE LLOBREGAT



Figura 41
Fàbrica Aymerich, Amat i Jover (Terrassa. 1907)



Figura 42
Fàbrica Aymerich, Amat i Jover (Terrassa. 1907)

Edificis del tipus C



Figura 43

Can Vilumara. (L'Hospitalet de Llobregat. 1907)
(Coberta en dent de serra)

Edificis del tipus C

2.6. Els diferents tipus edificatoris. Evolució i característiques.

L'aparició i evolució dels diferents tipus edificatòris, així com les seves característiques, estan marcats pels factors ja esmentats: els derivats de la producció i el treball (amplis espais lliures i ben il·luminats, transmissió de la força motriu sense pèrdues importants, possibilitat d'ampliació i diversificació dels espais de producció); de la tecnologia constructiva (tradició i nous materials) i de les tipologies conegudes o assimilades (els edificis ja existents i els models edificatoris importats). El principal motor de canvi són les exigències de producció i de treball, mentre que la tecnologia i els tipus faciliten un camí al mateix temps que marquen uns límits.

En un resum dels apartats anteriors definirem les característiques dels diferents tipus edificatòris, prenent com a fil conductor la seva evolució, i com a referència els factors que han incidit en la seva formació.

1. Les preexistències.

A principis del segle XIX ens trobem amb el següent panorama:

- Hi ha uns models edificatòris que no poden satisfer les noves exigències de producció i de treball. Es necessiten espais més grans i lliures, i amb una millor il·luminació.
- Hi ha una introducció de models edificatòris, maquinària i sistemes de generació i transmissió de força mecànica d'Anglaterra que no s'havien experimentat prèviament a Catalunya. La maquinària i els sistemes de producció i transmissió de força, així com alguns elements constructius, es poden importar, però les edificacions s'han de construir amb els mitjans i tecnologia existents, la qual cosa implica un esforç important d'adaptació.

El model constructiu importat d'Anglaterra ja ha estat experimentat i respon, dins dels límits que la tecnologia existent imposa, a les exigències productives ja esmentades (espais amplis, lliures i ben il·luminats, i distribució racional de la força).

2. L'adopció d'un tipus edificatori i la seva adaptació a les preexistències locals.

En un primer període, que va des de la construcció de la primera fàbrica que trenca amb els esquemes tradicionals (Els Panyos-1818) fins a la dècada de 1860, en la qual ja s'aprecia una uniformització de les característiques de les edificacions, hi ha una recerca del tipus edificatòri més adequat i l'adaptació de la nova mentalitat i coneixements al substrat local.

Això es materialitza en:

- Una gran varietat de solucions formals i constructives, totes adoptant el model d'edifici de varies plantes (A1). Aquest és el primer model importat d'Anglaterra i el que millor respon a les exigències de producció (concentració de l'activitat, facilitat d'il·luminació, amplis espais gairebé lliures i adaptació a terrenys en pendent per la relativament poca ocupació en planta).

El fet de la gran diversitat de solucions és degut a la falta d'experiència en els nous mètodes de producció i de treball; en el desconeixement de la resposta dels sistemes tradicionals a les noves accions a les que estaran sotmesos (vibracions, traccions de les corretges, pes de la maquinària), i en la desconeixença de la capacitat de treball d'alguns elements constructius nous (columnes de ferro colat).

- Un progressiu augment del rigor en la definició geomètrica de les edificacions. La modulació esdevé més precisa en el dimensionat i les dimensions globals s'estandaritzen, dins d'uns límits establerts.

3. La consolidació d'un tipus edificatòri.

De la dècada dels anys 1860 a finals de la de 1880, després de l'experiència del període anterior, es consolida un tipus edificatori que és el que respon millor a les exigències de la producció i el treball. És l'edifici de tres plantes i de tres a quatre crugies de 6 a 7 metres. Aquest edifici permet tenir amplis espais, suficient il·luminació (les amplades totals són de 20 a 30 metres aproximadament), capacitat d'ampliació al llarg i concentració de la maquinària que redueix el nombre i llargada de les transmissions.

La reducció del nombre de plantes té l'avantatge d'una major facilitat en el transport vertical de les mercaderies i pot haver influït en l'augment de les llums de les crugies, a l'estar els pilars de la planta baixa menys carregats (en aquest aspecte és significativa la disminució del nombre de crugies amb l'alçada de l'edifici de la Igualadina Cotonera, del període anterior).

Els espais de les plantes es deixen totalment lliures i les comunicacions verticals es realitzen a través d'escales o de muntacàrregues situats fora dels espais de producció. Són cossos annexos, adossats al volum de la fàbrica, generalment d'obra, però també trobem alguns casos en què eren de fusta (Cal Pissit).

4. L'aparició de nous tipus edificatòris i el predomini dels tipus existents.

En el període esmentat (1860-80) i sobretot cap als anys 1870 apareixen tres nous tipus edificatòris: Edificis en planta baixa, amb columnes interiors (B1) o sense aquests elements (B2) i edificis en planta baixa, columnes interiors i desenvolupament bidireccional (C). Al mateix temps continua el predomini en l'ús dels edificis de tres plantes amb menor abundància dels de dos i de quatre.

El tipus B1 té l'avantatge de permetre un espai interior més lliure de columnes (al no tenir una planta superior permet utilitzar encavallades, de llums majors que les jàsseres). Per altra part té l'inconvenient que ocupa més espai i que les longituds que han de tenir els elements de transmissió de la força, per una mateixa superfície, són majors que en el cas del tipus A1.

El progressiu augment de potència de les màquines de vapor és un factor determinant en l'adopció d'aquest tipus edificatori, amb llargs recorreguts de les transmissions.

S'utilitza sobretot en àrees urbanes, atès que en les conques dels rius, amb terrenys generalment de fort pendent, els edificis de varies plantes són els més idònics.

El tipus B2 té els mateixos avantatges i inconvenients que l'anterior respecte als edificis de varies plantes, però la seva amplària es veu reduïda a la de la llum de les encavallades (12-13 metres és la més comú) i la superfície, per aquest motiu, és menor.

Com a contrapartida aquests tipus edificatoris permeten una gran flexibilitat de règim d'ús (diferents empreses ocupant les naus o bé una de sola) i eviten els desplaçaments verticals de matèries.

El factor determinant en l'adopció de l'edifici extensiu (tipus C) és l'augment de potència de les màquines de vapor i de les turbines, que permeten llargs recorreguts en la transmissió de la força. És un tipus que s'ha utilitzat sempre en grans superfícies, atès que per espais relativament petits el tipus B1 pot satisfer les necessitats. S'aconsegueixen espais interiors amplis en les dues direccions i el desenvolupament de l'activitat en una sola planta, però ocupa una gran superfície i necessita generadors de gran potència per a la transmissió de la força a través dels embarrats.

5. La coexistència dels diferents tipus edificatoris i l'augment de solucions formals i constructives.

A partir de finals de la dècada de 1880 ja hi ha un ventall prou ampli i relativament experimentat de solucions per a l'adopció d'un tipus edificatori en el procés d'implantació o d'ampliació d'un complex fabril. La tria es fa en funció de diversos factors, com són el tipus de producció, la grandària de la indústria, la localització, el cost, el sistema generador d'energia, entre d'altres. No s'introdueixen nous tipus edificatoris, sinó que es desenvolupen variants formals dels existents.

També en aquesta època hi ha una contínua experimentació de noves solucions constructives i estilístiques en la zona d'influència dels moviments culturals que s'esdevenen a Barcelona, amb una rellevància important del modernisme.

V. Els sistemes constructius. L'estabilitat.

Els sistemes constructius utilitzats en els diferents models edificatoris han tingut un origen eminentment utilitari, amb una component representativa que, en la major part dels casos, ha tingut un paper molt secundari i s'ha limitat a elements decoratius amb poca o cap incidència en els diferents tipus.

Podem dir que les edificacions han sigut construïdes per a realitzar-hi una activitat encaminada a l'optimització de la producció. Amb aquest fi han sigut bastits per a aconseguir grans espais lliures per a la concentració de la maquinària (a fi d'evitar llargs recorreguts en la transmissió de la força), una il·luminació adequada i un cost mínim o ajustat a la categoria de la indústria. Per a aconseguir aquest objectius, a més d'actuar sobre la forma general de l'edifici, s'ha incidit en dos aspectes bàsics de la construcció: L'estabilitat del conjunt i les condicions interiors. Una incidència menor tindran els aspectes representatius.

1. L'organització estructural. Classificació.

L'estructura de les edificacions industrials del període de temps estudiat té una estreta relació amb el tipus edificatori. Són edificis sense divisions interiors, amb les instal·lacions sobreposades als elements constructius (aquests fan sols de suport) o soterrades, i on gairebé tota la construcció té un paper estructural. Per aquest motiu, al fer una classificació en base a l'organització estructural ens trobem de seguida arrossegats als models tipològics definits en anteriors capítols.

La classificació dels diferents tipus d'estructura es fa en base a uns paràmetres que es repeteixen en un determinat nombre d'edificis i que, en base a les seves combinacions, determinen un model de comportament davant les accions mecàniques.

Aquests paràmetres son:

- el nombre de plantes. L'existència de trespols amb càrregues importants de maquinària i pes propi que repercuteixen en els elements inferiors de suport, i l'alçada de l'edifici, amb la corresponent incidència en les empentes horitzontals, determinen formes de comportament diferents.
- l'existència d'elements verticals de suport interior.
- la funció dels murs perimetrals i la seva incidència en l'absorció de les empentes.
- el sistema de coberta (en aquells casos en què és un factor determinant per a les seves característiques).

En base a aquestes característiques s'ha fet una primera divisió, estretament relacionada amb el tipus edificatori i una subdivisió en funció del tipus de mur, atesa la seva incidència en la transmissió de càrregues i l'estabilitat. El paper del mur és determinant en l'esquema de treball de l'edifici (excepte en els edificis de desenvolupament extensiu) ja que la transmissió de càrregues pot repartir-se al llarg de tot ell o bé concentrar-se en punts determinats (pilastres) (Quadre V.1).

Tipus 1.

Edificacions de planta rectangular, de més d'una planta d'altura, amb una o més fileres de pilars o columnes interiors paral·leles a la longitud i delimitades perimetralment per murs amb obertures.

Té una correspondència amb el tipus edificatori A1.

Aquest tipus es pot dividir en tres subtipus, en base al tipus de mur i a la direcció de les línies de càrrega.

1.a. Les edificacions tenen els murs de secció horitzontal contínua de més de 30 cm. de gruix i les jàsseres o arcs es disposen perpendicularment a la llargada.

1.b. Les edificacions tenen els murs de 30 a 45 cm. de gruix amb pilastres coincidents amb les línies de càrrega i les jàsseres o arcs es disposen perpendicularment a la llargada.

1.c. Les edificacions tenen els murs de secció horitzontal contínua de més de 30 cm. de gruix i les jàsseres es disposen paral·lelament a la llargada.

Tipus 2.

Edificacions de planta rectangular, de més d'una planta d'altura, sense elements verticals interiors de suport i delimitades perimetralment per murs amb obertures.

Corresponen al tipus edificatori A2.

Aquest tipus es poden dividir en dos subtipus, en base al tipus de mur.

2.a. Les edificacions tenen els murs de secció horitzontal contínua i de més de 30 cm. de gruix.

2.b. Les edificacions tenen els murs de 15 a 30 cm. de gruix amb pilastres coincidents amb les línies de càrrega.

Tipus 3.

Edificacions de planta rectangular, d'una sola planta d'altura, amb una o més fileres de pilars o columnes interiors paral·leles a la longitud, delimitades perimetralment per murs amb obertures i amb coberta de pilars i cavalls.

Corresponen als edificis de coberta de pilars i cavalls del tipus edificatori B1.

Subtipus:

3.a. Les edificacions tenen els murs de secció horitzontal contínua i de més de 30 cm. de gruix.

3.b. Les edificacions tenen els murs de 15 a 30 cm. de gruix amb pilastres coincidents amb les línies de càrrega.

Tipus 4.

Edificacions de planta rectangular, d'una sola planta d'altura, amb una o més fileres de pilars o columnes interiors paral·leles a la longitud, delimitades perimetralment per murs amb obertures i amb coberta d'encavallades.

Corresponen als edificis de coberta d'encavallades del tipus edificatori B1.

Subtipus:

4.a. Les edificacions tenen els murs de secció horitzontal contínua.

4.b. Les edificacions tenen els murs de 15 a 30 cm. de gruix amb pilastres coincidents amb les línies de càrrega.

Tipus 5.

Edificacions de planta rectangular, d'una sola planta d'altura, sense elements verticals interiors de suport i delimitades perimetralment per murs amb obertures.

Corresponen al tipus edificatori B2.

Subtipus:

5.a. Les edificacions tenen els murs de secció horitzontal contínua.

5.b. Les edificacions tenen els murs de 15 a 30 cm. de gruix amb pilastres coincidents amb les línies de càrrega.

Tipus 6.

Edificis de planta rectangular, amb una retícula ortogonal interior de pilars i d'una sola planta d'altura.

Corresponen al tipus edificatori C.

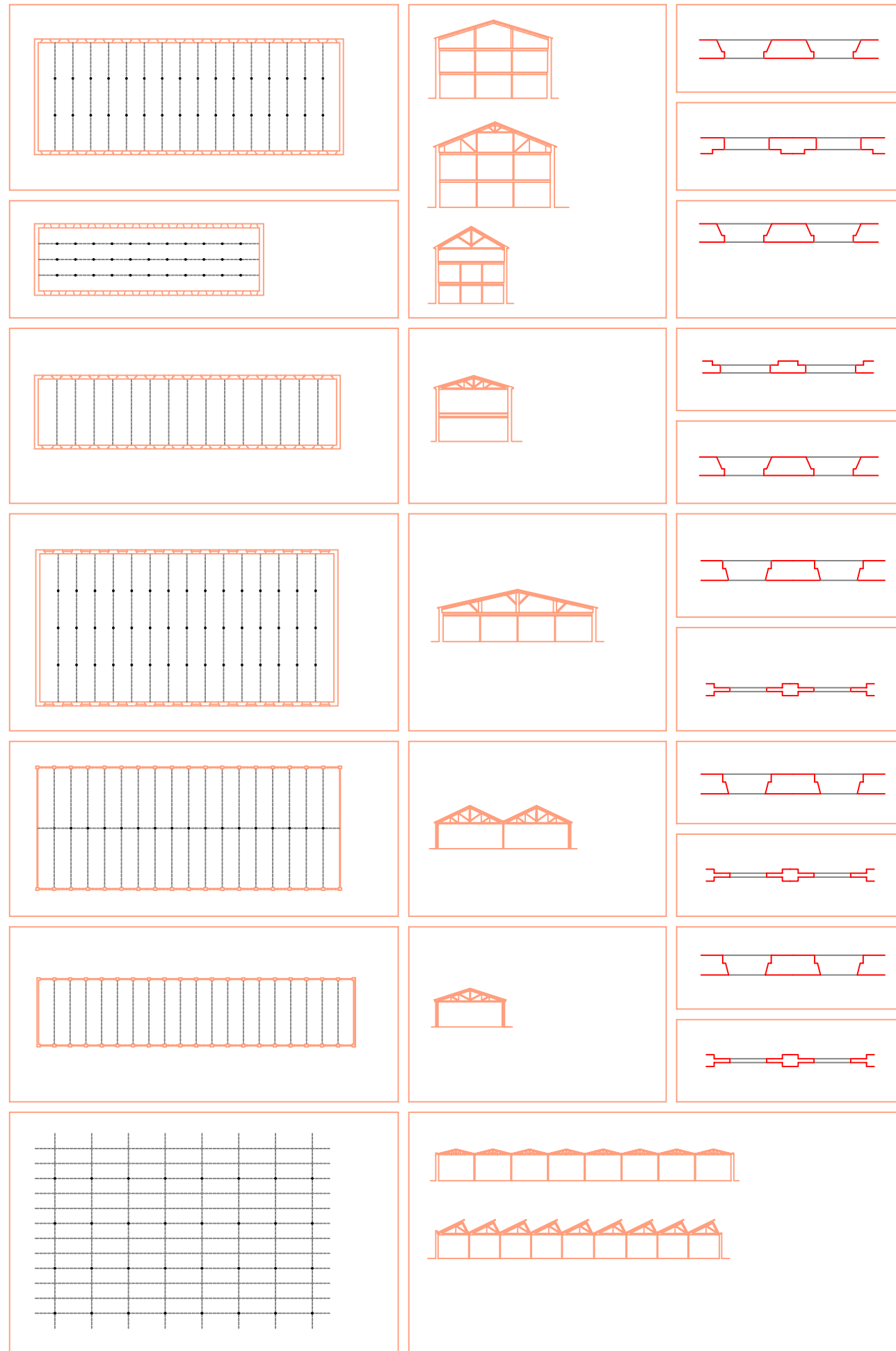
L'ORGANITZACIÓ DE L'ESTRUCTURA

QUADRE V.1

PLANTES. E:1/1000

SECCIONS. E:1/1000

TIPUS DE MUR. E:1/200



Tipus 1.

1.a. Edificacions de planta rectangular, de més d'una planta d'altura, separades per trèspols horitzontals, amb una o més rengleres de pilars interiors, delimitades perimetralment per murs continus amb obertures i amb les jàsseres perpendiculars a la llargada de l'edifici.

1.b. Edificacions de planta rectangular, de més d'una planta d'altura, separades per trèspols horitzontals, amb una o més rengleres de pilars interiors, delimitades perimetralment per murs apilastrats amb obertures i amb les jàsseres perpendiculars a la llargada de l'edifici.

1.c. Edificacions de planta rectangular, de més d'una planta d'altura, separades per trèspols horitzontals, amb una o més rengleres de pilars interiors, delimitades perimetralment per murs continus amb obertures i amb les jàsseres paral·leles a la llargada de l'edifici.

Tipus 2.

2.a. Edificacions de planta rectangular, de més d'una planta d'alçada separades per trèspols, sense pilars interiors i delimitades per murs perimetrals continus amb obertures.

2.b. Edificacions de planta rectangular, de més d'una planta d'alçada separades per trèspols, sense pilars interiors i delimitades per murs perimetrals apilastrats amb obertures.

Tipus 3.

3.a. Edificacions de planta rectangular, d'una sola planta d'alçada, amb una o més rengleres de pilars interiors, delimitades perimetralment per murs continus amb obertures i coberta de pilars i cavalls.

3.b. Edificacions de planta rectangular, d'una sola planta d'alçada, amb una o més rengleres de pilars interiors, delimitades perimetralment per murs apilastrats amb obertures i coberta de pilars i cavalls.

Tipus 4.

4.a. Edificacions de planta rectangular, d'una sola planta d'alçada, amb una o més rengleres de pilars interiors, delimitades perimetralment per murs continus amb obertures i amb coberta d'encavallades.

4.b. Edificacions de planta rectangular, d'una sola planta d'alçada, amb una o més rengleres de pilars interiors, delimitades perimetralment per murs apilastrats amb obertures i amb coberta d'encavallades.

Tipus 5.

5.a. Edificacions de planta rectangular, d'una sola planta d'alçada, sense elements verticals de suport interiors i delimitades perimetralment per murs continus amb obertures.

5.b. Edificacions de planta rectangular, d'una sola planta d'alçada, sense elements verticals de suport interiors i delimitades perimetralment per murs apilastrats amb obertures.

Tipus 6.

Edificacions de planta rectangular, amb una retícula interior ortogonal de pilars o columnes, una sola planta d'alçada i delimitades per murs perimetrals.

1.1. Tipus 1. Edificacions de planta rectangular, de més d'una planta d'altura, amb una o més fileres de pilars o columnes interiors paral·leles a la longitud i delimitades perimetralment per murs amb obertures.

1.1.1. Comportament

Una de les descripcions més atansada a l'esquema estructural de les factories angleses de principis del segle XIX, ja esmentada anteriorment, és el de capses o closques rectangulars de paredat amb un esquelet interior de peus drets i bigues de fusta que suporten els diferents trispols. Aquesta definició encaixa amb una gran part de les edificacions estudiades, sobretot les dels primers períodes, però a mesura que evolucionen els tipus constructius, va perdent vigència per la transformació de l'estructura dels murs.

Les variables que incideixen en el comportament són:

1. El nombre de crugies en la direcció menor.
2. La reducció del nombre de crugies amb l'alçària.
3. El nombre de plantes.
4. La proporció buit/ple en els murs laterals.
5. Les dimensions i separació entre pilastres en el tipus 1b.
6. Els tipus de trispols.
7. L'estructura de coberta. Podem trobar un suport de pilars i cavalls o bé d'encavallades o edificacions amb les dues solucions.
8. El tipus de coberta. Pot ser plana, a dues aigües, a quatre aigües o formada per diverses cobertes amb dues vessants.

La transmissió de les càrregues verticals.

Les càrregues verticals, ja siguin degudes al pes propi dels elements constructius, com les derivades de l'ús (maquinària, operaris, matèries), són suportades directament pels trispols (de voltes o de bigues amb empostissat o amb revoltos) que les desvien cap a les jàsseres o arcs i d'aquí a les columnes i als murs perimetrals i a la fonamentació. El correcte comportament deriva directament de les capacitats portants de cada element (funció del seu dimensionat i característiques del material), de les unions entre ells i de la seva disposició.

Aquest esquema estructural és simple i té una bona resposta davant les càrregues, sempre que no es sobrepassin els límits als quals cada element pot arribar en el seu dimensionat. En general els constructors van realitzar els edificis adaptant-se a unes dimensions (llums de crugies, jàsseres, pilars, murs) ja experimentades i per a les quals els elements constructius moltes vegades estaven sobredimensionats (a excepció de les jàsseres, que en alguns casos s'han tingut que reforçar). La gairebé manca de lesions demostra que en general el seu dimensionat era adequat i l'execució correcte.

Tot i el que s'ha dit, s'han detectat alguns problemes, que representen una part molt reduïda dins la mostra, i són els següents:

- Lesions per diferències en la compressió en alguns panys de paret. És el cas de l'edifici de filatura de la Colònia Güell en el qual la relació buit/ple dels murs perimetrals és alta i s'han produït esquerdes que van des de la unió ampit-brancal a la unió arc-brancal, causades per les diferents compressions a què estan sotmesos els panys de parets verticals entre obertures i els horitzontals (fig. 2).
- Fletxa d'algunes jàsseres de fusta. Poden ser a causa de la resistència del material (tipus de fusta), del dimensionat de l'element o dels dos factors.

L'estabilitat a les empentes horitzontals.

1. Elements estabilitzadors. Els murs i les jàsseres i trèspols.

Aquestes edificacions tenen els nusos articulats en la unió de pilars i jàsseres (es descriu amb més detall al capítol 2.3 destinat als pilars). Això porta a que l'esquelet interior de la "caixa o closca" sigui fàcilment plegable davant les empentes horitzontals i necessiti algun sistema de travada. L'estabilitat del conjunt es resol amb els murs perimetrals de gruix considerable que formen una capsa tancada i rígida i amb la continuïtat de les jàsseres perpendiculars als murs més llargs.(1)

Als murs exteriors contínuus (de secció horitzontal constant), la resistència de la fàbrica als esforços tallants és la que més incideix en la seva continuïtat i en el bon o mal comportament del sistema. En general, la secció del mur disminueix a mesura que augmenta l'alçada, amb un canvi cada una o dues plantes. Els gruixos de les darreres plantes solen ser semblants en les edificacions (60-70 cm.) i augmenten a mesura que es baixa.

Quan els murs tenen pilastres, la funció és la mateixa que en els murs contínuus, però les càrregues, tan verticals com horitzontals, es concentren més sobre aquestes i la seva distribució és menys uniforme. Amb l'evolució del tipus i sistemes constructius (sobretot amb la generalització de l'ús del maó) hi ha una tendència a fer murs amb pilastres i a disminuir la secció, amb una disminució de la capacitat estable de l'edifici (cas de la fàbrica Casarramona) (fig. 1).

Les jàsseres estan encastades als murs, tenen una longitud igual a la de la crugia i es col·loquen enfrontades, de manera que poden transmetre els esforços horitzontals d'un mur a l'altre, a excepció dels casos en què són paral·leles a la direcció més llarga. En aquest darrer cas la contribució de les jàsseres a l'estabilitat és menor, agafant més protagonisme els trèspols.

Respecte als trèspols, les voltes tibades donen una solució més estable que les bigues, siguin entrebigades amb revoltons o amb empostissat, atès que les voltes exerceixen una pressió sobre les jàsseres, la qual és contrarestada pels tirants, formant un sistema indeformable (a no ser que es trenqui la volta).

En conjunt, veiem que tots els elements (mur, jàsseres i trispols) contribueixen a rigiditzar el conjunt, però el fet que el nus entre jàssera i pilar sigui articuladament fa recaure en els murs el protagonisme en l'estabilitat de l'edifici a les forces horitzontals.

Són edificis que no tenen elements de travada entre els pilars en la direcció perpendicular a les jàsseres (amb una excepció entre la mostra, la del vapor Ros). El fet que la majoria de trispols siguin de volta de maó de pla amb tirants ja comporta una travada dels pilars en aquest sentit, sempre que el pilar continuï fins a trobar el superior (com passa generalment en tots els casos).

2. Factors que influeixen en la capacitat estable.

Els principals factors que influeixen en l'estabilitat a les empentes horitzontals, són:

a. Les dimensions generals de l'edifici:

- L'amplària, amb un major o menor nombre de crugies en aquest sentit. A major amplària hi ha una major distància entre els murs paral·lels i la travada que poden proporcionar les jàsseres i trispols s'afebleix.

- La llargària, on la funció de travada de les parets dels capcers perd importància a mesura que aquesta augmenta, i l'edificació no treballa com una capsa, sinó com dos murs paral·lels amb un esquelet intern.

- L'alçària. Com més alt és l'edifici, amb la mateixa longitud hi ha més superfície exposada al vent i a una major intensitat d'aquest.

Totes aquestes dimensions estan relacionades i d'aquesta relació depèn l'augment o disminució de la capacitat estable del conjunt als esforços horitzontals (per exemple, un augment de l'amplària repercuteix negativament en l'estabilitat a l'allunyar els murs exteriors, però disminueix l'esveltesa, comportant un augment de l'estabilitat en aquest sentit).

En la mostra estudiada hi ha una tendència, des de les primeres edificacions, a reduir l'esveltesa, contribuint a una major estabilitat.

b. El gruix i tipus de murs (continus o amb pilastres), i el tamany de les obertures.

c. El nombre de crugies a les plantes superiors. El fet d'eliminar suports verticals en la planta superior afebleix la capacitat estable del conjunt.

Les vibracions.

La maquinària que hi ha situada en les diferents plantes, així com la proximitat del generador de força (turbina o màquina de vapor) a algunes zones, provoquen vibracions a tota l'estructura de l'edifici. Aquestes vibracions produeixen moviments en trispols, jàsseres, pilars i murs, que són transmeses al terreny.

El fet que les unions siguin articulades dona un marge de tolerància en els moviments que redueix el risc de que es produeixi el seu trencament. Al mateix temps, les unions estan executades perquè no pugui haver-hi desplaçaments entre els elements.

No s'observen patologies derivades d'aquesta causa.

La incidència en la mostra estudiada.

El tipus "1a" és el més utilitzat. És el model d'estructura adoptat majoritàriament per al tipus d'edifici de més d'una planta (A1) i s'utilitza gairebé exclusivament per a aquest tipus durant un ampli període de temps (coincidint amb l'època d'adopció d'un model i abans de l'aparició de noves variants -de la dècada de 1860 a la de 1880). És una organització estructural que té una bona resposta a totes les sol·licituds d'esforços, i més encara utilitzat en alçàries baixes, sobretot si ho comparem amb els grans "mills" anglesos de cinc i sis plantes, amb una secció força més esvelta.

Del tipus "1c" tenim una mostra de poques edificacions, dues corresponents a edificis amb una estructura heretada de la tradició (la fàbrica del Riu i la fàbrica Vella de Sallent) i les altres ja amb una estructura adaptada a les noves necessitats, encara que de períodes molt diferents (La Igualadina Cotonera i Can Vilumara.B). Analitzarem aquestes darreres.

La Igualadina (1842) és una edificació de 5 plantes, dues de quatre crugies i tres de dues crugies. Té la particularitat de tenir les jàsseres paral·leles a façana, i l'amplària relativament petita respecte a l'alçària dona una secció bastant esvelta. Els trèspols són de bigues de fusta i empostissat. Aquestes característiques fan que sigui un edifici amb unes condicions d'estabilitat inferiors a les generals de la mostra estudiada en el tipus 1. Aquesta característica ja devia ser considerada en la seva construcció, atès que en els extrems l'edifici té dos cossos en forma de caixa de murs rígids en tota l'alçària, que contribueixen a l'estabilitat davant les empentes horitzontals.

Can Vilumara.B (1907) és una edificació en forma de L, de dues plantes de dues crugies cada una. Les jàsseres, en els dos cossos de la L, són paral·leles a la façana i els trèspols són de bigues d'acer i revoltó. La poca alçada de l'edificació i la poca esveltesa fa que l'estabilitat a les empentes horitzontals estigui garantida pels murs i forjats.

El tipus "1b" va lligat als murs de maó. Hi ha algun cas de murs de paredat en el qual ja veiem un eixamplament en els punts de càrrega de les jàsseres (Cal Badia, Vapor Gran), però que no podem considerar com a mur apilastrat sinó continuu a efectes de transmissió d'esforços.

La seva utilització és menys freqüent i més tardana que el tipus "1a".

En general la transmissió dels esforços es realitza a través de tot el mur (panys de paret més amples i més estrets), atesa la poca diferència d'amplàries (el mur sol ser de 30 o 45 cm. i les pilastres de 45 o 60 cm. de gruix) i la continuïtat garantida per les lligades del maó.

1.1.2. Intervencions

Les principals intervencions estructurals són:

1. Reforç o canvi d'elements a fi de suportar majors càrregues: canvi de pilars de fusta per altres de ferro colat; el reforç de jàsseres per la part de sota amb tirants o amb platines reblades (Cal Sala.A, Cal Marçal, Vapor Galí.C); la implantació de noves rengleres de pilars (Cal Bassacs, fàbrica Vella de Sallent); la formació d'una envoltant de perfils d'acer a l'entorn dels pilars de fosa (Viladomiu Vell, El Guixaró) (fig 5).

2. Les intervencions derivades d'ampliacions de l'edifici en longitud (Viladomiu Nou, Can Rosal, Colònia Soldevila,...)
3. La construcció d'una nova planta: S'aixeca directament sobre l'estructura antiga. Es pot utilitzar el mateix sistema constructiu amb els mateixos (Viladomiu Vell) o diferents materials (Can Sedó.A) o altres sistemes i materials més usuals a l'època de la reforma (Can Rosal.E i F, Can Sedó.B) (fig. 3 i 4).
4. La remodelació de la façana, amb eixamplament de les obertures (Viladomiu Nou) (fig. 6).

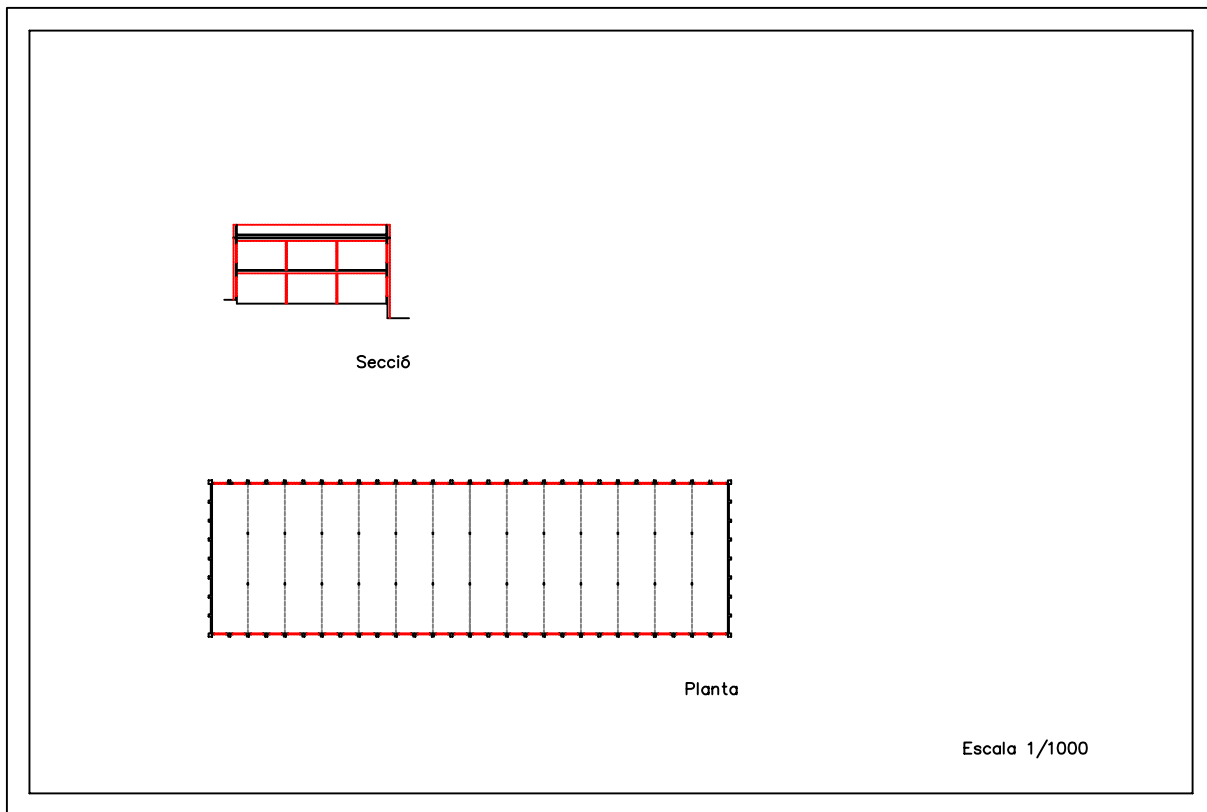


Figura 1

Edifici de la fàbrica Casarramona (1911). La grandària de les obertures i la poca gruixària del mur fan que l'estructura perimetral aparegui com un seguit de pilars. Aquest edifici té problemes d'esquerdes a l'arc superior de les obertures.

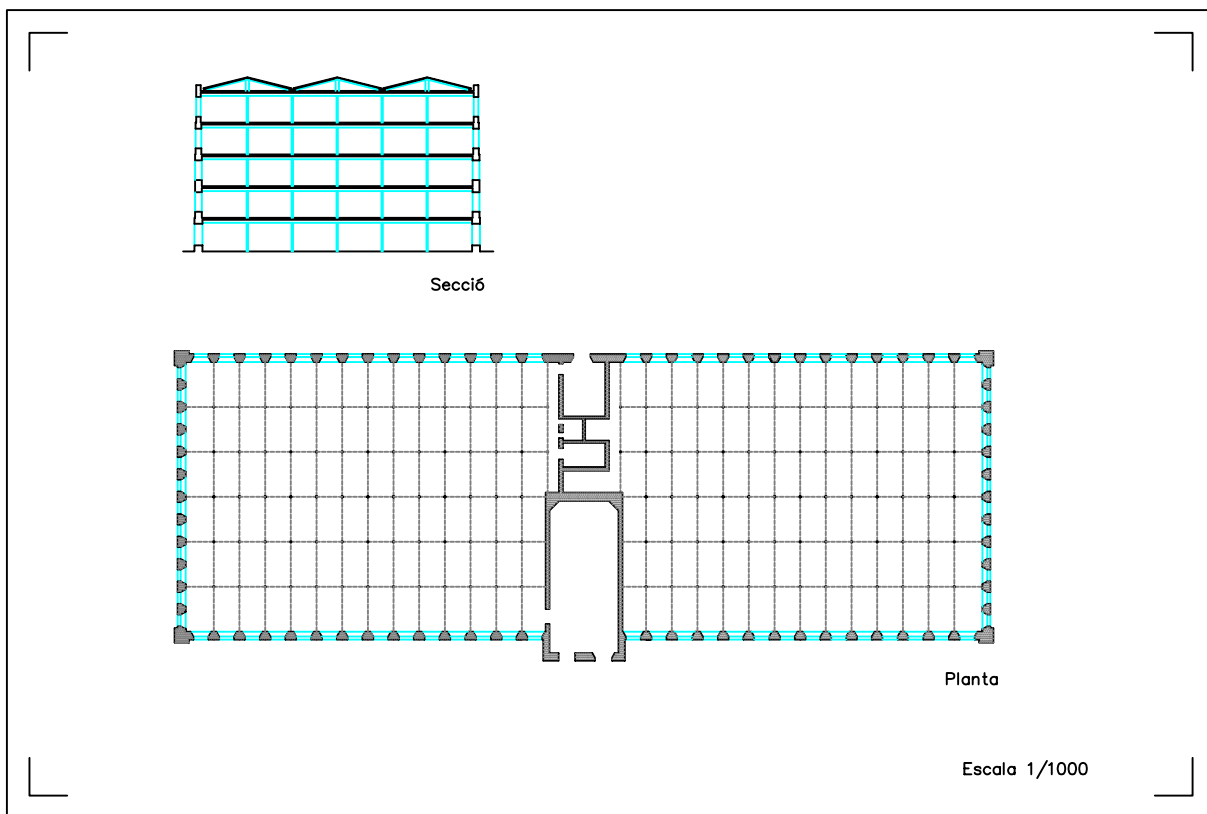


Figura 2

Edifici de filatura de la Colònia Güell (1900)

La relació buit-ple als murs de l'edifici de filatura de la Colònia Güell és de 1,43 al parament exterior i de 3,86 a l'interior (té les finestres en expandit). La poca amplitud del mur fa que es produeixin esquerdes als ampits per la diferència de càrrega que reben respecte als panys de paret entre finestres.

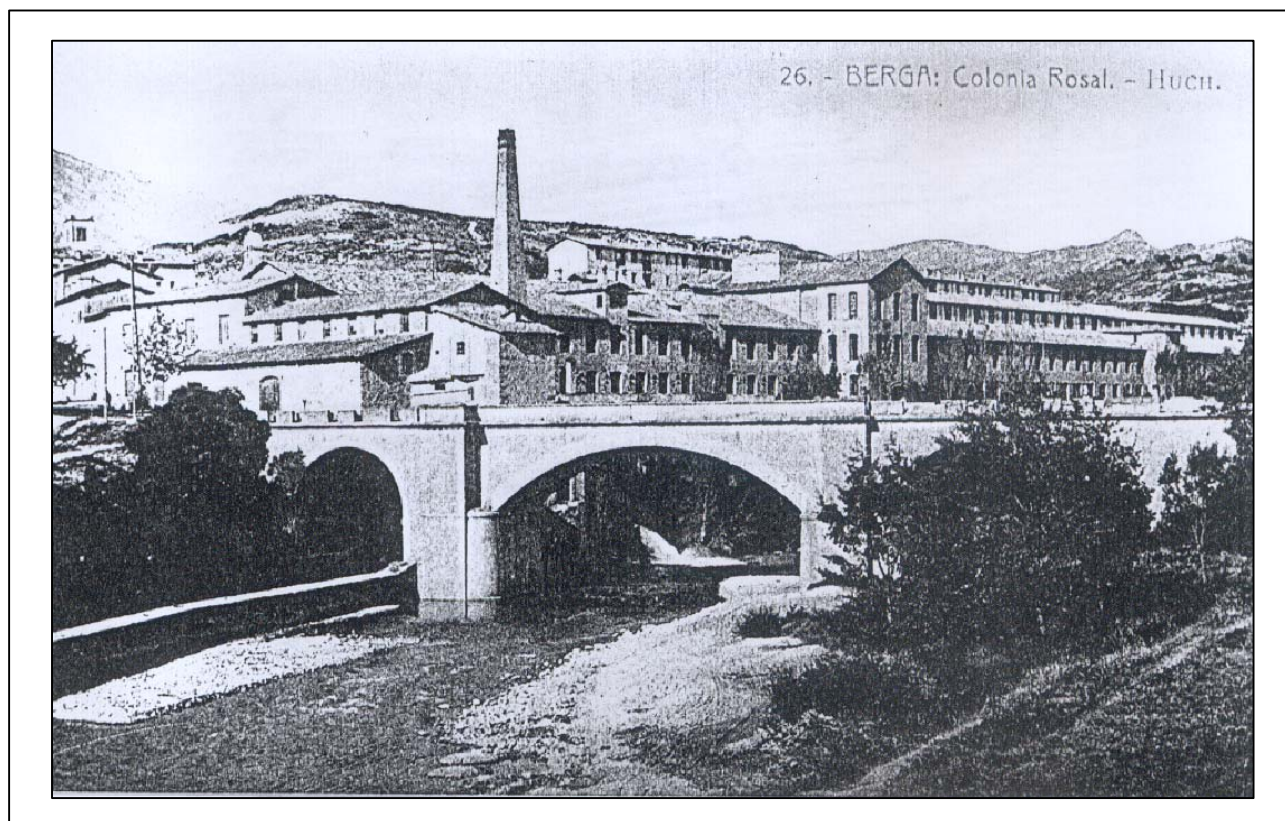


Figura 3
Colònia Rosal. Fotografia de principis del segle XX.



Figura 4
Intervencions
Colònia Rosal. Fotografia recent.
Aixecament d'una planta en un dels cossos longitudinals i ampliació de la planta sotacoberta en un altre i remodelació del petit edifici perpendicular a aquests.



Figura 5

Planta baixa d'un dels cossos de la fàbrica Solervicens de Sallent. La fletxa de les bigues de fusta ha obligat a posar una nova filera de columnes (En aquest cas peudrets de fusta).



Figura 6

La façana de la fàbrica de la colònia Viladomiu Nou (Gironella) es va remodelar totalment a la segona meitat del segle XX.

1.2. Tipus 2. Edificacions de planta rectangular, de més d'una planta d'altura, sense elements verticals interiors de suport i delimitades perimetralment per murs amb obertures.

1.2.1. Comportament.

Les variables que incideixen en el comportament son:

1. Nombre de plantes.
2. Proporció buit/ple en els murs dels laterals.
3. Dimensions i separació entre pilastres en el tipus 2b.
4. Tipus de trespols.
5. Estructura de coberta.

La transmissió de les càrregues i l'estabilitat.

Les càrregues verticals que actuen sobre els trispols es transmeten a les jàsseres i d'aquestes als murs laterals. El fet de que siguin edificis de llums importants (de 12 a 13,50 m.) fa que les jàsseres tinguin un cantell considerable (90 cm. a La Sedeta) si ho comparem amb els edificis del tipus 1. Els trispols son de voltes de maó de pla, de les mateixes llums que trobem a totes les edificacions que utilitzen aquests elements (de 3,20 a 3,55 metres, amb l'excepció d'un cas de 4,05 m.).

En aquest tipus estructural tenim un edifici, la fàbrica Font Batallé, de l'arquitecte Lluís Muncunill, plenament dins la tendència del modernisme, que destaca per l'experimentació d'elements nous en aquest tipus edificatori (Arcs atirantats de 13 metres de llum) i l'utilització d'elements habituals però amb dimensions majors (Voltes de maó de pla de 4,05 metres de llum).

L'estabilitat a les empentes horitzontals s'aconsegueix mitjançant els murs laterals i les jàsseres, encastades a aquests murs. També hi contribueixen, en menor grau, els trispols de volta de maó amb tirants que, com ja hem vist, formen , amb les jàsseres, un sistema estable.

Son edificis que no presenten patologies degudes a causes estructurals.

La incidència en la mostra estudiada

És un model d'estructura que va lligada a un tipus edificatori poc utilitzat i d'èpoques tardanes (el primer cas datat és de 1895).

Tots els casos, excepte el ja esmentat de la fàbrica Font-Batallé, tenen una estructura de murs continus de paredat o bé de maó apilastrats, jàsseres de gelosia i trispols de volta de maó de pla. L'alçada és de dues o tres plantes, la qual cosa implica que no son edificis gaire esvelts, tot i la poca amplada.

1.2.2. Intervencions.

Son edificis que han sofert poques intervencions dins el període estudiat. Dos d'aquests edificis tenen una platina reblada sota l'ala de les jàsseres, al seu punt mig, que pot ser originari de l'element (el muntatge de les ales en dues peces separades i unides longitudinalment) o un reforç posterior (encara que aquesta darrera hipòtesi sembla menys creïble per la dificultat de posar reblons en un lloc on a la part superior ja hi ha una volta).

En l'edifici més nou de La Sedeta (realitzat a l'entorn dels anys 1920) es va aixecar una planta en època relativament recent.

1.3. Tipus 3. Edificacions de planta rectangular, d'una sola planta d'altura, amb una o més fileres de pilars o columnes interiors paral·leles a la longitud, delimitades perimetralment per murs amb obertures i amb coberta de pilars i cavalls.

1.3.1. Comportament.

Les variables que incideixen en el comportament son:

1. Nombre de crugies en la direcció menor.
2. Existència d'elements d'arriostrament perpendiculars a les jàsseres.
3. Proporció buit/ple en els murs laterals.
4. Dimensions i separació entre pilastres en el tipus 3b.
5. Tipus de coberta. Pot ser a dues aigües o formada per varies cobertes amb dues vessants.

La transmissió de càrregues i l'estabilitat.

Les càrregues que actuen sobre els edificis d'aquest tipus son les de la coberta, les empentes horitzontals del vent i de les vibracions i els esforços produïts pels embarrats sobre els pilars.

Les càrregues de la coberta son suportades pels cavalls, que les trasmeten als pilars i a les parets laterals.

La majoria d'edificis d'aquest tipus tenen un trispol de voltes de maó de pla sobre jàsseres que crea un espai de sotacoberta a vegades utilitzable. En altres casos la separació entre l'espai de treball i la part inferior de la coberta es fa a través d'un fals sostre d'encanyissat enguixat.

Una altre característica d'aquests edificis és que l'amplària i el nombre de crugies és similar a la de les dels edificis de varies plantes (de 2 a 4 crugies i llums de 6,50 a 7,05 m., amb una amplada màxima total de 30 metres).

Així veiem que els edificis amb voltes de maó de pla tenen un comportament davant les empentes horitzontals similar al dels edificis en alçada (Tipus 1) amb l'avantatge que les empentes horitzontals produïdes pel vent son menors en un mateix emplaçament.

En els pocs casos en que no hi ha un trispol de voltes (Colònia Soldevila), la trabada entre els pilars en sentit longitudinal es realitza amb bigues que queden amagades sobre el fals sostre i s'encasten als pilars.

Com a resum podem dir que el sistema de transmissió de càrregues i de trabada és el mateix que en els edificis de varies plantes i crugies, amb la simplificació de l'existència de tan sols una planta. Hi ha algun cas especial en que la trabada es realitza mitjançant elements específics que uneixen els pilars en sentit longitudinal.

La incidència en la mostra estudiada

El nombre de casos que utilitzen aquesta solució estructural és reduït i corresponen en general a edificacions localitzades fora dels nuclis de població, amb algunes excepcions.

Tots els casos trobats, excepte quatre (La Colònia Soldevila, les primeres edificacions del Vapor Galí, la fàbrica Pont-Aurell-Armengol i la fàbrica Casarramona) tenen una estructura de coberta de cavalls sobre pilars de maó o ferro colat; un trispol de jàsseres i voltes de maó de pla; pilars de ferro colat o d'acer, i parets perimetrals de paredat.

L'edifici principal de la colònia Soldevila respon a les mateixes característiques amb l'excepció que en lloc del trispol de fusta hi ha un fals sostre d'encanyissat sobre llates de fusta.

Les primeres dues edificacions del Vapor Galí de Terrassa, tenen una estructura que respon a aquest tipus, però té bigues de traba entre els pilars en la direcció perpendicular a les de les jàsseres i les parets són de 15 i 30 cm. (depèn del costat) de maó amb pilastres.

La fàbrica Pont-Aurell-Armengol està formada per quatre crugies separades per fileres de pilars de ferro colat. Té un trispol de voltes de maó recolzat sobre encavallades amb un pilar al centre i bigues de travada entre els pilars. En realitat els elements de coberta no treballen com a encavallades simètriques, sinó com un sistema de pilars i cavalls amb tornapuntes o com a encavallades asimètriques.

Cal destacar que les edificacions sense un fals sostre de voltes (que a vegades també és el terra de la planta sotacoberta), tenen bigues o riostres horitzontals entre els pilars. La travada en el sentit longitudinal que proporcionen les voltes és substituïda per riostres.

Els edificis de la fàbrica Cassarramona tenen terrat pla (No té l'estructura de cavalls i pilars de la resta d'edificacions) recolzat sobre un sostremort d'envanets i revoltons que descansa sobre les voltes. Les parets són de 30 cm. de gruix de maó amb pilastres i grans obertures, de manera que la capacitat estabilitzadora del mur disminueix.

1.3.2. Intervencions.

Són edificis que han sofert poques intervencions, la qual cosa indica un bon dimensionat de tot el sistema estructural. S'han fet els següents tipus d'actuacions:

1. Ampliacions en longitud. És característic que a vegades les ampliacions tenen menor nombre de crugies per canvis en els sistemes estructurals que permeten majors llums (Colònia Soldevila).
2. Paredat de les obertures. A causa de canvis en els sistemes de producció.

1.4. Tipus 4. Edificacions de planta rectangular, d'una sola planta d'altura, amb una o més fileres de pilars o columnes interiors paral·leles a la longitud, delimitades perimetralment per murs amb obertures i amb coberta d'encavallades.

1.4.1. Comportament.

Les variables que incideixen en el comportament son:

1. Nombre de crugies en la direcció menor.
2. Existència d'elements d'arriostrament perpendiculars a les jàsseres.
3. Proporció buit/ple en els murs dels laterals.
4. Dimensions i separació entre pilastres en el tipus 4b.

La transmissió de les càrregues i l'estabilitat.

Son edificis d'una planta, de 2 a 4 crugies, amb una llum màxima de 15 metres i una amplària màxima de 32 metres. L'estructura és d'encavallades sobre columnes i parets perimetrals.

Les càrregues que actuen sobre els diferents elements son semblants a les descrites pel tipus precedent, amb l'excepció que no hi ha espais de sotacoberta ni les possibles càrregues dels elements i de l'ús que s'en poguessin derivar.

Les accions verticals que actuen sobre els pilars i les parets es limiten al pés de la coberta i de les possibles sobrecàrregues. Les encavallades son de diferents models i materials segons l'època i la llum a cobrir (es descriuen en el corresponent capítol d'elements) i no s'observen, en la mostra estudiada, problemes de resistència per un incorrecte dimensionat en aquests elements ni en els murs i les columnes.

Les accions horitzontals son les provocades pel vent i les traccions de les corretges dels embarrats. L'estabilitat a aquestes accions s'aconsegueix mitjançant les encavallades en una direcció i bigues de travada en la direcció perpendicular, de manera que els pilars queden subjectats en les dues direccions entre ells i amb les parets perimetrals. Els nusos que es formen a la trobada dels pilars, les encavallades i les bigues son articulats, però no permeten els desplaçaments horitzontals d'aquests elements (Es cargolen les encavallades i les bigues als caps dels pilars i al mateix temps queden estrebades entre elles).

En algun cas (Se n'ha trobat un) els edificis tenen trespols de volta de maó de pla entre les encavallades, que fan la funció de traba en el sentit longitudinal (Colònia Valls).

La funció de les parets perimetrals continua essent el de donar estabilitat a les forces horitzontals i rebre les empentes de jàsseres i bigues, però l'ús majoritari, en aquest tipus, de partes de poc gruix amb pilastres fa que una part important d'aquesta funció quedi assumida per la trama bidireccional que es forma.

La incidència en la mostra estudiada

La mostra estudiada que respon a aquest tipus estructural és força uniforme i respon a les característiques esmentades.

1.4.2. Intervencions.

A l'igual que en el tipus anterior son edificis que han sofert poques intervencions, la qual cosa indica un bon dimensionat de tot el sistema estructural. S'han fet els següents tipus d'actuacions:

1. Ampliacions en longitud.
2. Paredat de les obertures. A causa de canvis en els sistemes de producció.
3. Col·locació de fals sostre de guix. En alguns casos és originari de la construcció i en d'altres és una intervenció posterior.

1.5. Tipus 5. Edificacions de planta rectangular, d'una sola planta d'altura, sense elements verticals interiors de suport i delimitades perimetralment per murs amb obertures.

1.5.1. Comportament.

Les variables que incideixen en el comportament son:

1. Proporció buit/ple en els murs dels laterals.
2. Dimensions i separació entre pilastres en el tipus 5b.

La transmissió de les càrregues i l'estabilitat.

Els edificis d'aquest tipus son d'una sola planta, no tenen elements verticals interiors de suport i tenen unes llums lliures entre 7 i 16 metres (amb una major concentració entre 10 i 13 metres). L'estructura de coberta més comú és la d'encavallades, però hi ha algun cas especial de volta de maó de pla o d'arcs i voltes de maó.

Les càrregues que actüen sobre aquests edificis son les mateixes que en el tipus precedent: Pés de la coberta i sobrecàrrega, empentes del vent i dels elements de transmissió de la força motriu (Que en aquest cas van subjectats a les parets o al tirant de les encavallades).

La transmissió de les càrregues verticals es realitza directament de les encavallades cap a la paret. El tipus més habitual és el de parets de maó amb pilastres, de manera que aquestes darreres assumeixen la major part de la càrrega, sobretot quan les parets son molt primes (15 cm.). Gairebé podem dir que en la major part dels casos forma un sistema d'encavallades i pilars estrebats per parets.

L'estabilitat davant les accions horitzontals s'aconsegueix amb diferents mitjans:

Subtipus 5.a.(Murs contínus). En el sentit trasversal és la pròpia massa del mur i l'estructura formada pel conjunt de les encavallades i els murs laterals la que estabilitza l'edifici. És la millor solució quan la massa del mur és important. És poc freqüent l'ús de mur de secció contínua en aquest tipus, però el trobem en molts edificis de les colònies Sedó i Güell amb gruixos de 60 i 45 cm.

L'arriostament en el sentit longitudinal s'aconsegueix amb les corretges que van clavades a les encavallades.

Subtipus 5.b. (Murs amb pilastres). En el sentit transversal son les encavallades i les pilastres les que traven el conjunt. És un sistema més inestable, atès que la unió pilastra-encavallada pot girar davant d'esforços importants. De tota manera habitualment els esforços que actüen no arriben a desestabilitzar l'estructura. És el sistema més freqüent, sobretot en àrees urbanes.

En el sentit longitudinal el sistema és el mateix que en el cas anterior.

En alguns casos es reforça la travada longitudinal amb bigues o corretges que uneixen els centres dels tirants de les encavallades (Cal Pissit, edifici B).

La incidència en la mostra estudiada

La majoria dels edificis de la mostra tenen una estructura d'encavallades de fusta i murs de 15 o 30 cm. amb pilastres de 45 a 60 cm. de gruix.

Hi han dos casos de cobertes amb voltes de maó de pla tibades. Un amb volta de canó amb la directriu paral·lela a la longitud (Cal Sala de Terrassa) i l'altre amb arcs de maó perpendiculars a la llargària de l'edifici i voltes entre aquests arcs (Can Vegueria de Cornellà).

A les àrees rurals, excepte algun cas de finals del període estudiat (Colònia Imbern) aquests tipus són amb parets contínues de paredat. A les colònies Sedó i Güell, són murs continus de maó.

1.5.2. Intervencions.

En general s'han produït poques intervencions en l'estructura d'aquests edificis i han consistit en operacions de manteniment o arranament de parts malmeses, sobretot a causa de les filtracions d'aigua de la coberta.

1.6. Tipus 6. Edificis de planta rectangular, amb una retícula ortogonal interior de pilars o columnes i d'una sola planta d'altura.

1.6.1. Comportament.

Les variables que incideixen en el comportament són:

1. Proporció entre les dues direccions de la trama de pilars.
2. Existència d'elements d'arriostrament perpendiculars a les jàsseres.
3. Tipus de coberta.

La transmissió de les càrregues i l'estabilitat

Aquest tipus es pot assimilar a una retícula indefinida de pilars amb una trama de jàsseres, encavallades i bigues de trava, i sense unes parets que el limitin (encara que aquestes existeixen i ajuden a l'estabilitat del conjunt, però en menor mesura que en els altres tipus, ateses les dimensions dels edificis).

Els sistemes estructurals es poden agrupar, en base a la configuració de la trama dels elements de coberta, en els següents models (Quadre V.2):

1. Els elements de suport de la coberta recolzen directament sobre els pilars o columnes. En aquest cas podem trobar diferents estructures de coberta:

1.a.- Encavallades i bigues de gelosia. Aquestes recolzen directament sobre les columnes, les quals estan estrebades perpendicularment per una biga. És un esquema que permet llums importants en un sentit (el de les encavallades), però les distàncies entre pilars en el sentit perpendicular són petites (fig. 7).

Tenim un cas, a la Colònia Sedó, edificis D i E, en què les distàncies entre pilars són les mateixes (10 i 3,5 m.) i els sistemes de coberta són diferents (encavallades i bigues de gelosia).

En aquest cas la retícula de pilars adopta formes rectangulars, amb un costat molt més llarg que l'altre (Colònia Güell. edifici O).

La transmissió de les càrregues verticals es realitza directament de l'encavallada o biga de gelosia (són els dos sistemes que s'han trobat) al pilar, sense elements intermedis que treballin a flexió.

L'estabilitat als esforços horitzontals s'aconsegueix amb les encavallades o bigues de gelosia i les bigues de trava en les dues direccions i amb la unió (articulada, però amb elements en els quatre sentits) entre aquests elements i el pilar.

1.b.- Arcs i voltes de maó. Els pilars o columnes estan units, en les dues direccions, per arcs de maó atirantats sobre els que descansen voltes o cúpules amb una llanterna per a il·luminar l'interior. S'han trobat tres casos, la Fàbrica Batlló del carrer Urgell de Barcelona, Can Vegueria de Cornellà i el Vapor Amat de Terrassa, tots amb clares influències modernistes (el primer en els seus orígens) (fig. 7).

Les càrregues es transmeten a través d'elements sotmesos a compressions (de les voltes als arcs i als pilars).

La travada s'aconsegueix amb l'equilibri d'empentes entre els arcs i els mateixos tirants que eviten que s'obrin.

1.c.- Casos singulars: arcs parabòlics. Els pilars estan units, en una direcció, per arcs parabòlics, entre els quals s'extén una volta guerdada de maó de pla. És un cas singular, el Vapor Aymerich, Amat i Jover de Terrassa, també d'època modernista.

En aquest cas les càrregues verticals es transmeten de les voltes als arcs i d'aquí als pilars. Les empentes s'equilibren, en una direcció amb la successió de voltes amb tirants, formant un sistema estable (a l'igual que ja s'ha vist en altres tipus estructurals), i en l'altra direcció amb les mateixes empentes dels arcs i els tirants que els lliguen (fig. 7).

2- Els elements de suport de la coberta no recolzen directament sobre els pilars o les columnes. En aquest cas són encavallades que recolzen sobre jàsseres, les quals descansen sobre els pilars.

S'ha utilitzat per a aconseguir llums importants en els dos sentits, encara que limitat pel cantell de les jàsseres. El trobem a Cal Quadres de Sabadell (amb llums de 7 i 8,5 metres) i a la Colònia Borgonyà (llums de 11 i 6,70 metres). El mateix sistema, però amb llums menors el tenim a Can Vilumara de l'Hospitalet (llums de 5,50 i 5,75 m.) i a la colònia Güell (5,95 i 3,40 m.) (fig. 8).

La transmissió de les càrregues passa de les encavallades a les jàsseres i d'aquí als pilars. En aquest cas ja necessitem un element que treballi a flexió i d'un cantell proporcionat a la llum (les càrregues per unitat de superfície solen ser semblants en tots els casos).

Les empentes horitzontals es contrarresten amb el mateix sistema que en el cas anterior: la unió entre pilars, encavallades i jàsseres (que en aquest cas fan la funció de biga de trava).

Els diferents models estudiats tenen la característica que són sistemes estables a les empentes horitzontals, sempre que no comportin un gir dels nusos. Formen unes retícules on cada mòdul (conjunt d'elements limitat per quatre pilars) està travat en les dues direccions. Les parets, situades a distàncies molt majors que en els altres tipus, tenen una contribució inferior a l'estabilitat de l'edifici.

2. La incidència en la mostra estudiada

Ja s'han descrit els diferents models que apareixen en aquest tipus estructural. No és un tipus molt utilitzat, però les superfícies ocupades són importants a causa de les extensions dels edificis.

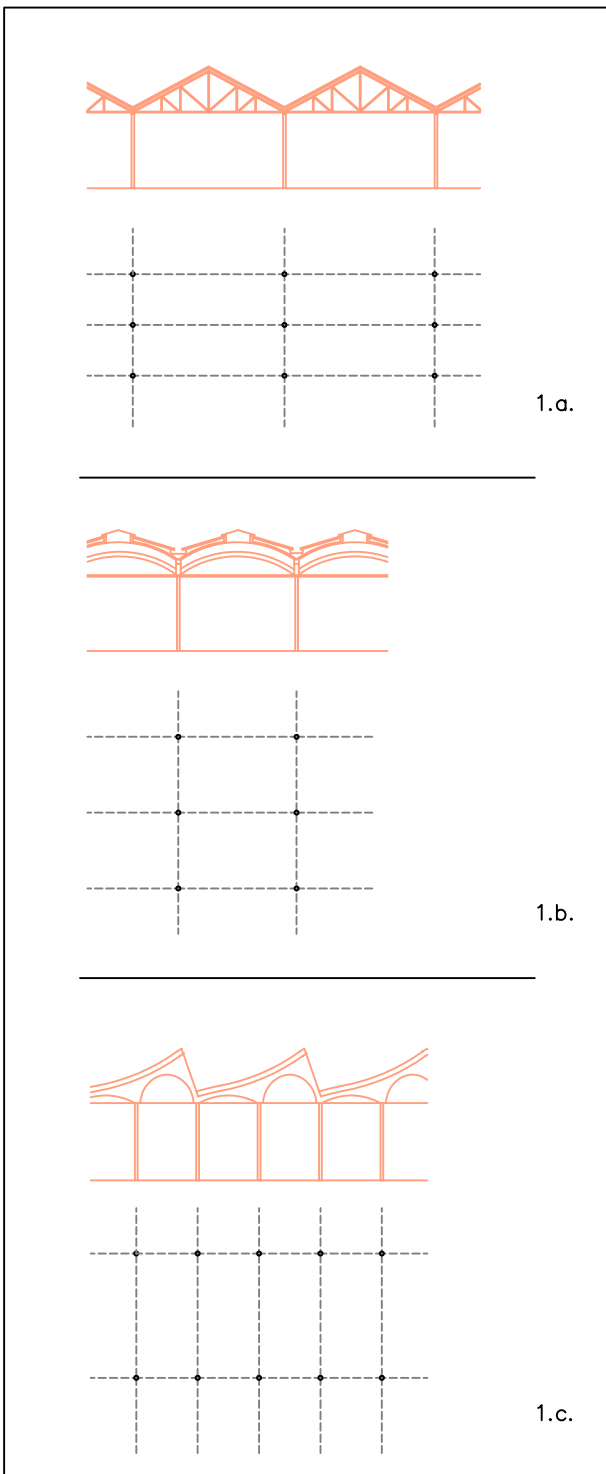
A diferència del que passa amb els tipus 1, 3, 4 i 5, no s'aconsegueix una uniformitat en el model d'estructura i les seves dimensions, sinó que els edificis que es construeixen tenen diferències importants.

1.6.2. Intervencions

S'han produït ampliacions en una o totes dues direccions (Cal Quadres, Colònia Borgonyà, Colònia Güell). És un tipus edificatòri que permet aquestes actuacions sense afectar als elements existents, addicionant els mòduls necessaris. En aquestes ampliacions, quan coincidien amb èpoques en que la tecnologia constructiva era diferent, s'utilitzaven diferents elements, però conservaven les dimensions de la trama (per exemple, a la colònia Güell l'edifici d'encavallades de fusta creix amb encavallades d'acer).

Altres intervencions realitzades no han afectat a l'estructura, com la protecció de zones de coberta per problemes de filtracions.

TIPUS 6. RETÍCULA DE PILARS



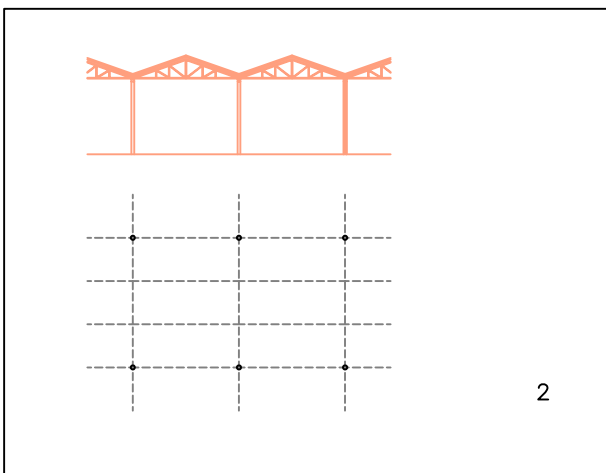
1. Elements horitzontals de suport recolzats directament sobre els pilars.

1.a. Encavallades recolzades directament sobre els pilars.

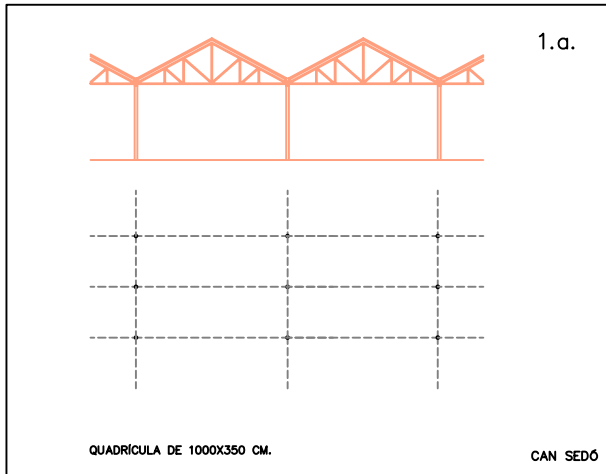
1.b. Arcs de maó que recolzen sobre els pilars i que suporten voltes de quatre punts.

1.c. Casos singulars.

– Pilars units per arcs parabòlics, entre els quals s'extén una volta guerdada de maó.

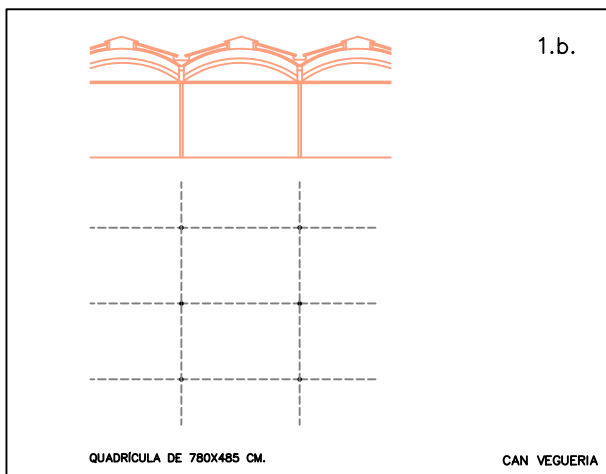
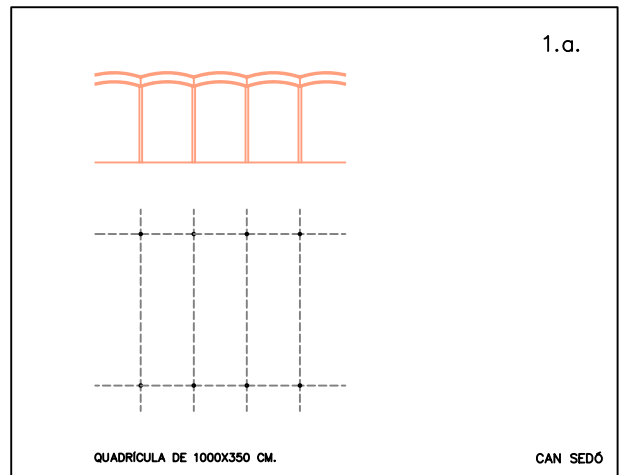
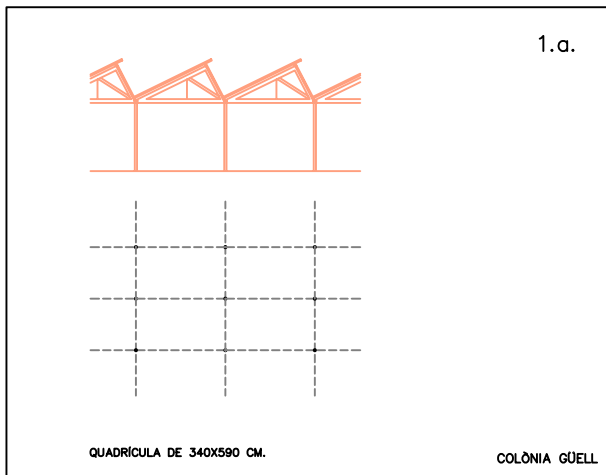


2. Encavallades recolzades sobre jàsseres, les quals recolzen sobre els pilars.



1. Elements horitzontals de suport recolzats directament sobre els pilars.

1.a. Encavallades recolzades directament sobre els pilars.

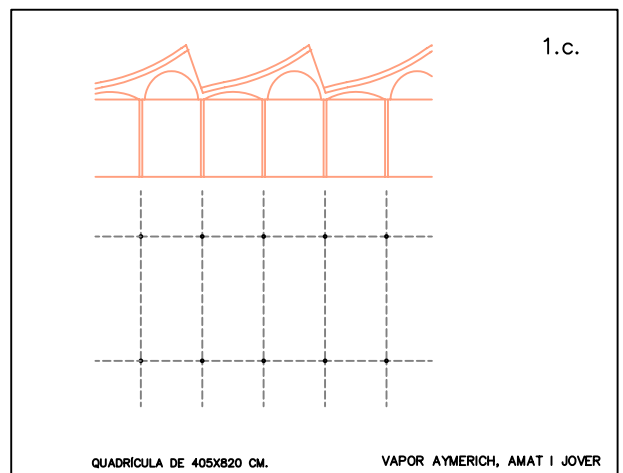
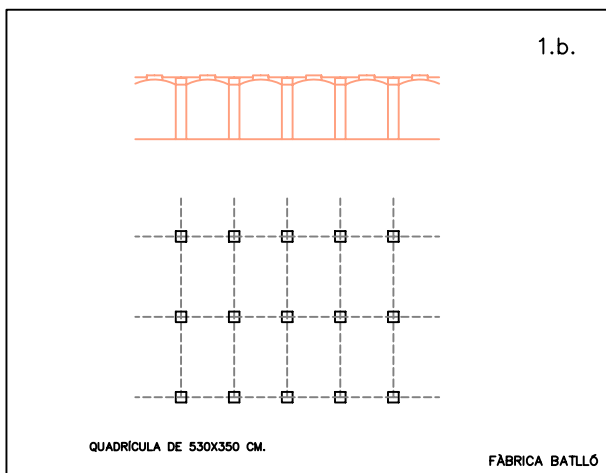


1. Elements horitzontals de suport recolzats directament sobre els pilars.

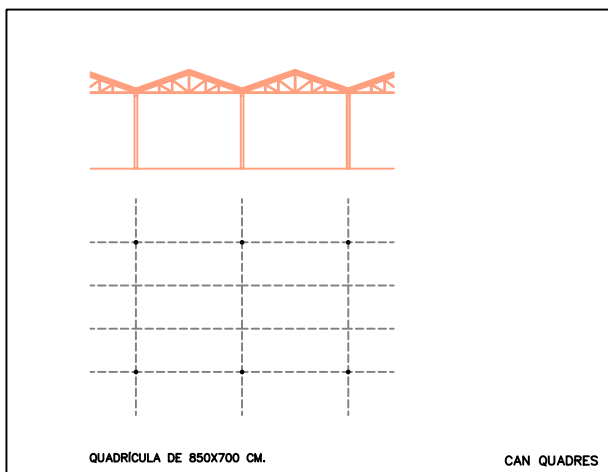
1.b. Arcs de maó que recolzen sobre els pilars i que suporten voltes de quatre punts.

1.c. Casos singulars.

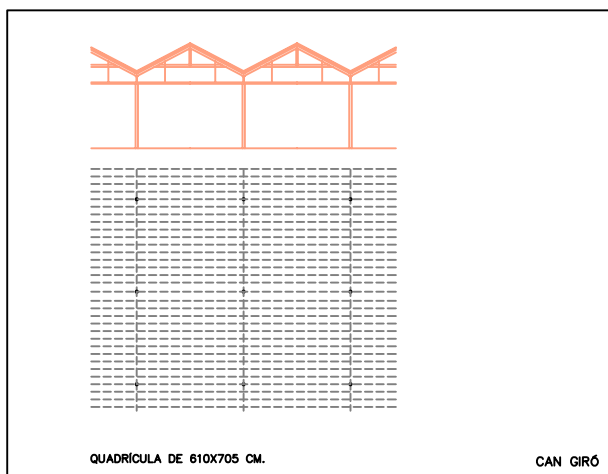
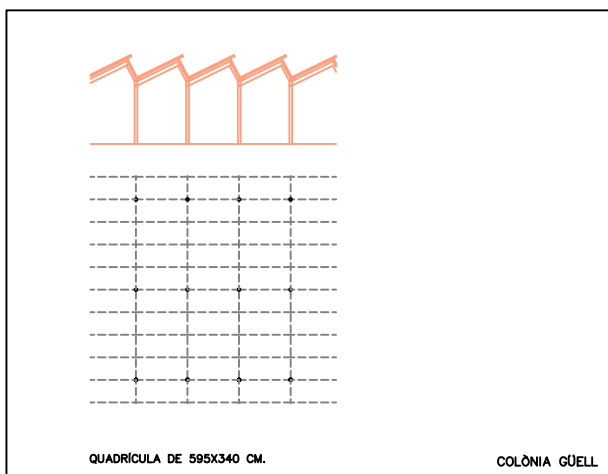
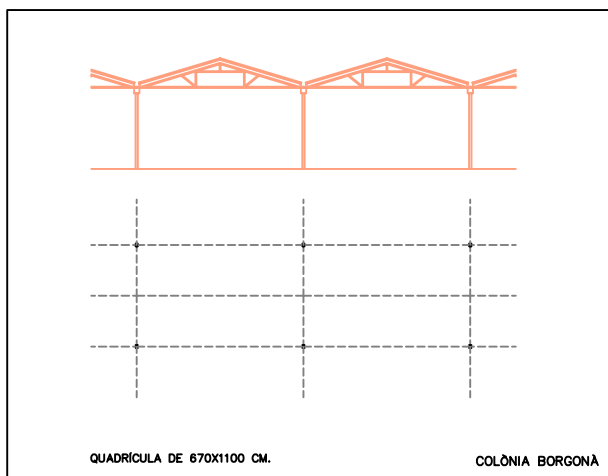
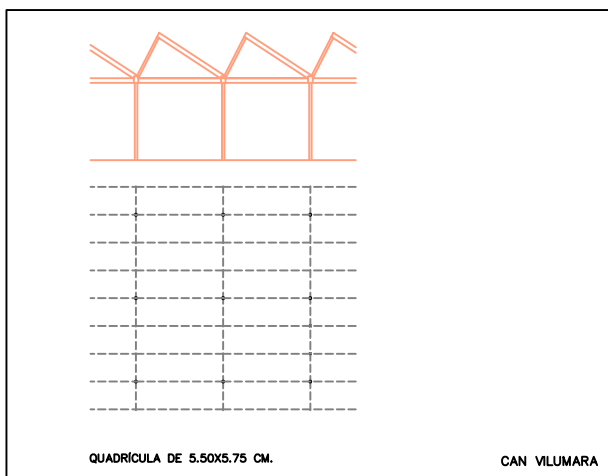
– Pilars units per arcs parabòlics, entre els quals s'extén una volta guerdada de maó.



TIPUS 6. QUADRÍCULA DE PILARS. EXEMPLES CAS 2.



2. Encavallades recolzades sobre jàsseres, les quals recolzen sobre els pilars.



1.7. Els diferents tipus constructius. Comportament i evolució.

1.7.1. Comportament.

El comportament estructural dels diferents tipus constructius presenta les següents característiques:

1. L'esquema d'edifici en forma de caixa tancada que aguanta les empentes evoluciona cap a formes semblants a una estructura de pòrtics, amb els pilars perimetrals (en realitat mai deixen d'estar lligats pel mur, encara que la seva secció arribi a ser de 15 cm.) de major dimensions i inèrcia a les empentes horitzontals.

En els casos en que augmenta considerablement la grandària de les obertures, la resistència a les empentes horitzontals s'aconsegueix mitjançant l'augment del gruix dels murs (Colònia Güell.-edifici A- i Cal Sampere) o amb l'augment del nombre de pilastres (fàbrica Casarramona).

Els exemples exposats són casos en què s'arriba a una proporció d'obertures bastant per sobre de l'habitual i s'ha constatat que, excepte en el cas de Cal Sampere, es produeixen esquerdes en els punts febles dels murs.

2. En el sentit longitudinal els trispols ajuden, sobretot els de voltes tibades, a l'estabilitat. En els edificis en els que no hi ha trispols (edificis en planta baixa i sense sostre de voltes) apareixen bigues de travada.

3. En els edificis extensius (tipus 6) la distància important entre les parets fa necessari que apareguin sempre elements de travada, encara que es construeixi un sostre de voltes tibades recolzat als elements de coberta.

4. Les edificacions són poc esveltes, a excepció d'algunes construccions del primer període. Això és degut a la seva poca alçària (màxim de 4 plantes) i a què en algun cas en què sobrepassa les 4 plantes, l'amplària és important (Colònia Güell, Fàbrica Batlló).

5. En algunes construccions del primer període l'edificació principal té uns volums als extrems en forma de caps tancades que contribueixen a l'estabilitat de l'edifici (La Igualadina Cotonera, El Vapor Vell de Sants). És significatiu el cas de La Igualadina, on la possible manca d'estabilitat que li confereixen l'esveltesa de l'edifici i l'organització de l'estructura (les jàsseres són paral·leles a la longitud i els trispols són d'empostissat de fusta), és compensada pels cossos tancats dels extrems.

6. En els edificis d'una sola planta hi ha una major utilització dels murs amb pilastres i parets de poc gruix. La forma de treball s'aproxima a una estructura de pòrtics.

7. Les unions són articulades. Els caps i les bases dels pilars, ja siguin en la unió amb altres pilars o en els fonaments, tenen impeditos els moviments de desplaçament, però no els girs.

1.7.2. Evolució.

Les estructures de les edificacions evolucionen en alguns aspectes en el sentit d'aconseguir un augment de l'estabilitat i en d'altres en sentit contrari, cap a la seva disminució.

Els aspectes evolutius que incideixen en un augment de l'estabilitat són:

1. En el tipus d'edifici en alçada i de varies crugies (tipus 1) és on s'aprecia una evolució més clara cap a formes més estables. Des d'unes primeres construccions més esveltes evoluciona cap a formes de menys alçària, amb amplàries iguals o majors.
2. El mateix tipus constructiu (tipus 1) adopta el sistema de jàsseres perpendiculars a la longitud, les quals permeten un treball solidari dels elements (parets, jàsseres i trispols) millor.
3. La solució de trispols de voltes tibades, adoptada majoritàriament en els edificis de varies plantes, porta a una forma de treball més solidari entre els elements i una travada millor en el sentit longitudinal.

Els aspectes evolutius que incideixen en una disminució de l'estabilitat son:

1. En tots els tipus constructius, però sobretot en els d'una planta, hi ha un progressiu aprimament de les parets, un augment de la grandària de les obertures i el pas a una estructura de pòrtics. Això porta, en aquests casos en que els nusos són articulats, a una pèrdua de la capacitat estable de l'edifici.

NOTES:

(1)" These early factories are described by Professor Turpin Bannister as 'rectangular masonry boxes with timber beams and posts supporting the several floors'". J.M. Richards. The Functional Tradition in early industrial buildings. London, 1968. pàg. 76.

2. Els elements.

2.1. Fonaments

La fonamentació es situa a la base dels elements carregats, murs i pilars o columnes.

2.1.1. La fonamentació com a base dels murs.

Murs continus.

En els murs continus de paredat, les intervencions de reforma han mostrat solucions de sabata correguda amb una fondària que va des de 0,80 m. a 1,50 m. Cal suposar que en cada cas s'ha realitzat en base al tipus de terreny.

En relació a l'amplària, el gruix del fonament sol ser major que el de la paret (no sempre), sobresortint per un o dos dels seus costats. En els exemples estudiats els gruixos són de 80 cm. fins a 140 cm. (a la fàbrica Gallifa sota parets de 90 cm. i sobresortint aproximadament 25 cm per cada costat).

En els plànols de sol·licitud de llicències d'obres trobem sabates de 70 a 85 cm. d'amplària que suporten murs de 45 a 52 cm. i sabates de 55 cm. aproximadament sota murs de 30 cm.

Globalment podem dir que és freqüent, en tots els casos, un eixamplament de la sabata en relació al mur que pot ser per l'interior o pels dos costats.

En les edificacions amb murs de maó amb pilastres trobem, en algunes seccions del capcer, format per un mur continu de 30 a 45 cm. de gruix, fonaments de sabata correguda de 60 a 75 cm.

En tots els casos el material utilitzat és paredat ordinari, igual que als murs, amb utilització, en general, de pedres de major grandària.

Murs amb pilastres.

Gairebé tots són murs de maó, atès que la solució de pilastres en murs de paredat és molt poc utilitzada. Tanmateix tenim dos casos en els quals s'han fet obres de reforma i, atesa l'escassetat de la mostra, poden ser significatius: Cal Badia i Cal Boier.

Murs de paredat.

En els dos casos estudiats de murs de paredat amb pilastres, trobem diferents solucions: Mentre a Cal Badia la fonamentació és amb sabata correguda de paredat ordinari de la mateixa amplària que la pilastra (70 cm.) i sempre amb la mateixa secció al llarg de tot el mur, a Cal Boier és amb pous de fonamentació sota les pilastres i arcs de maó entre ells. Aquests pous són bastant profunds (més de 2 metres en tots els llocs), el que fa pensar que es va adoptar aquesta solució per la poca resistència de la capa superficial.

Murs de maó.

En la reforma de l'edifici de La Sedeta els fonaments son sabates corregudes de 60 i 70 cm. de gruix sota parets de 30 cm. amb pilastres de 45 cm. d'amplada. La sabata es troba centrada en relació a les pilastres.

En els plànols de sol·licitud de llicència d'obres trobem seccions de sabates de 60 a 70 cm. de gruix (hi ha un cas de 90 cm.) que suporten murs de 15 i 30 cm. amb pilastres de 45 cm. d'amplària. Les pilastres estan centrades a la sabata. Això ho trobem en solucions tipològiques de tots els tipus estudiats, sense distincions (fig. 9 i 10).

Consideracions comunes als murs.

En els casos en que apareix un desnivell entre la cota de pla terreny de l'edificació i el carrer o terres exteriors, encara que sigui poc important, apareix un mur de paredat ordinari, tot i els casos en què la construcció és de maó. Altres vegades, en terreny pla, apareix un sòcol o basament de paredat d'un metre d'alçada, aproximadament, sobre el qual es construeix la paret, de menor secció, amb maó.

Tots els casos estudiats fan suposar que els fonaments dels murs, tan els continus com els que tenien pilastres (canvis de secció) eren de sabata correguda de paredat ordinari, sempre que el terreny no fos excessivament tou que aconsellés la fonamentació amb pous fins al terreny resistent i enllaçats per arcs. A la base d'aquests fonaments podia haver-hi una capa de sorra de 10 cm. de gruix aproximadament.

2.1.2. La fonamentació com a base dels pilars i columnes.

Les intervencions de reforma analitzades són en edificis amb estructura de pilars de ferro colat. Les edificacions son del tipus A1 (Ca la Daniela, Cal Badia, Fàbrica Gallifa, Sederia Balcells, Cal Boier) i del tipus C (Vapor Aymerich).

En tots els casos el sistema és el mateix. En contacte amb el terreny tenim una sabata quadrada de 60x60 cm. a 130x130 cm. en planta i de 35 a 100 cm. de fondària (els casos analitzats) de paredat ordinari o de fàbrica de maó, sobre de la qual hi ha un dau de pedra de menor dimensió (50x50 cm. a 60x60 cm.) amb un rebaix circular al centre on encaixa la columna. El pes transmès per la columna es reparteix sobre la pedra (element homogeni) i d'aquí a la sabata de maó o paredat (element heterogeni) i al terreny.

L'encaix de la columna al dau evita un desplaçament horitzontal d'aquella.

En el cas del vapor Aymerich, el dau està foradat per permetre el pas de l'aigüa de la coberta cap a conduccions horitzontals (fig 14).

De plànols de sol·licitud de llicències d'obres en que apareguin les fonamentacions dels pilars o columnes n'hi ha pocs. Tanmateix s'ha trobat un plànol en secció d'un edifici tipus B1 (Cal Codina) que ens mostra el mateix sistema descrit amb la sabata de fonamentació de 50 cm. d'amplada i 50 cm. de fondària i la continuació de la columna en el seu interior; un plànol de secció menys detallat que l'anterior d'un edifici tipus A1 (Cal Pissit) amb sabates de 60 cm. d'amplada, i una planol en planta amb sabates de 90x90 cm. (Cal Molins) (fig. 11, 12 i 13).

Una darrera dada bibliogràfica (2) esmenta que en edificacions industrials de Vilassar de Dalt trobem una fonamentació formada per una primera capa de 10 cm. de sorra compactada i un dau de pedra granítica com a base dels pilars.

Podem veure que la solució constructiva era en general la ja descrita d'una sabata quadrada de paredat o fàbrica de maó en contacte amb el terreny i una pedra cúbica col·locada sobre la sabata amb un rebaix cilíndric per a l'encaix de la columna. Aquest encaix evita els desplaçaments horitzontals de la base de la columna i incideix en l'estabilitat de l'edifici. No s'ha observat que existeixin elements de trava entre les sabates (fig. 15).

NOTES:

(2) Mònica Àlvarez, Maria Ricós. Edificació industrial: Estudi comparatiu d'edificis construïts per a la indústria tèxtil. Treball fi de carrera de l'Escola d'Aparelladors i d'Arquitectes Tècnics de Barcelona. Barcelona, 1994.

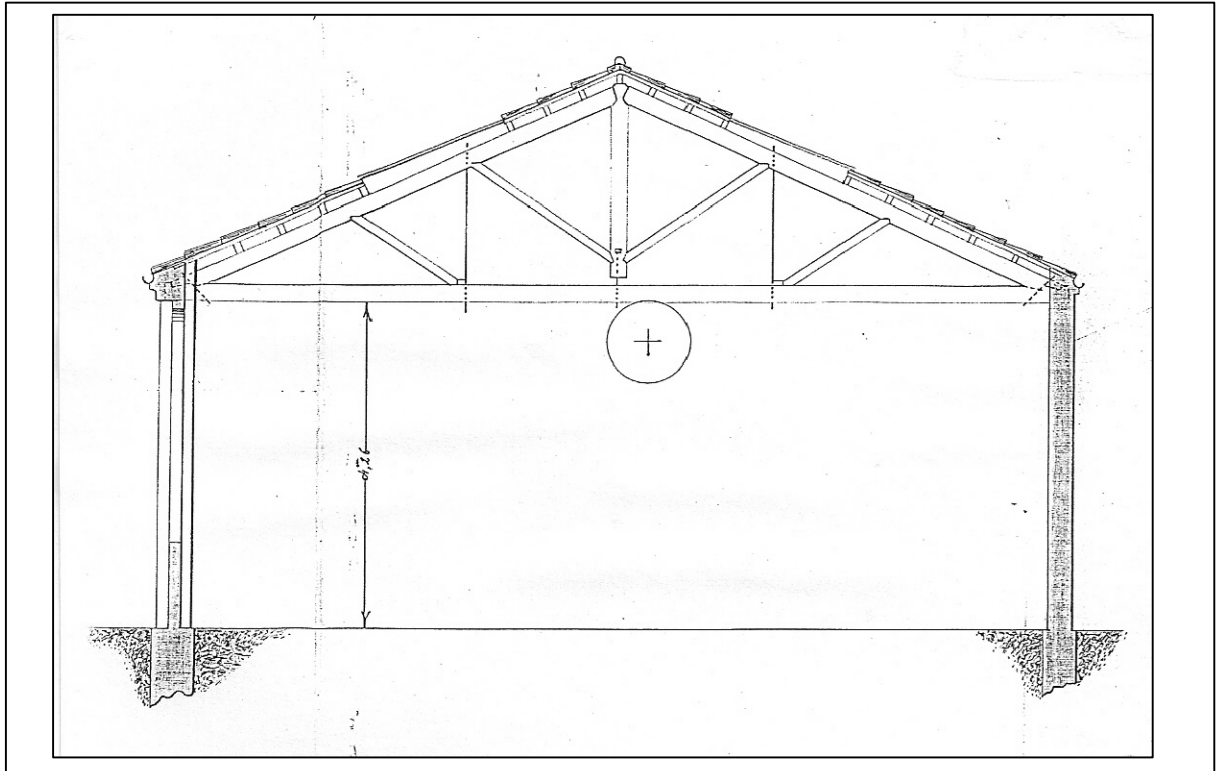


Figura 9

La secció del fonament és més ampla que la del mur que suporta. En aquesta secció es pot apreciar una pràctica habitual que consisteix en construír, en els tipus edificatoris B1 i B2 de murs de fàbrica de maó, una paret més gruixuda (amb o sense pilastres) a la façana alineada al carrer o al límit del solar i una paret més prima a la façana interior del pati.

Còpia del plànol que acompanya la sol·licitud de llicència per a l'ampliació de l'edifici B de Cal Pissit (Sabadell. 1902)

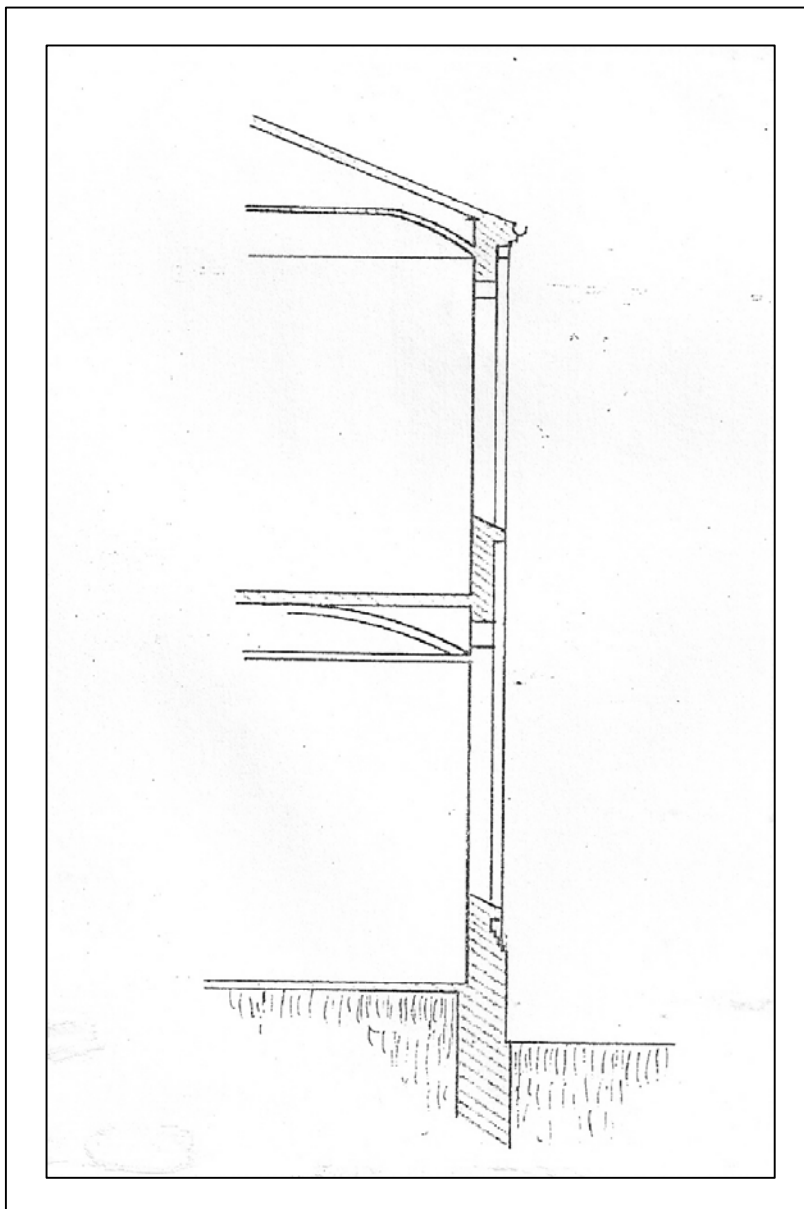
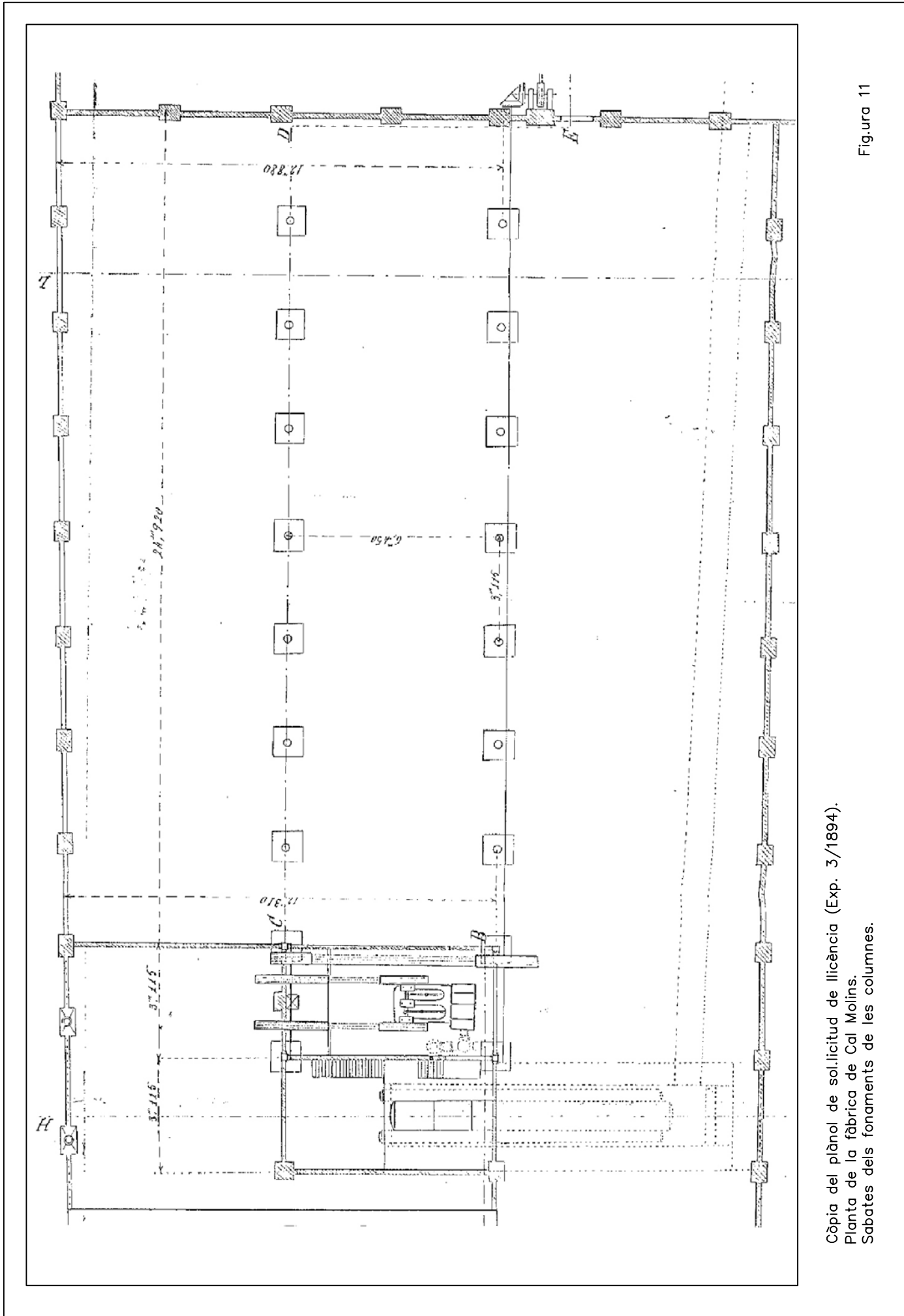


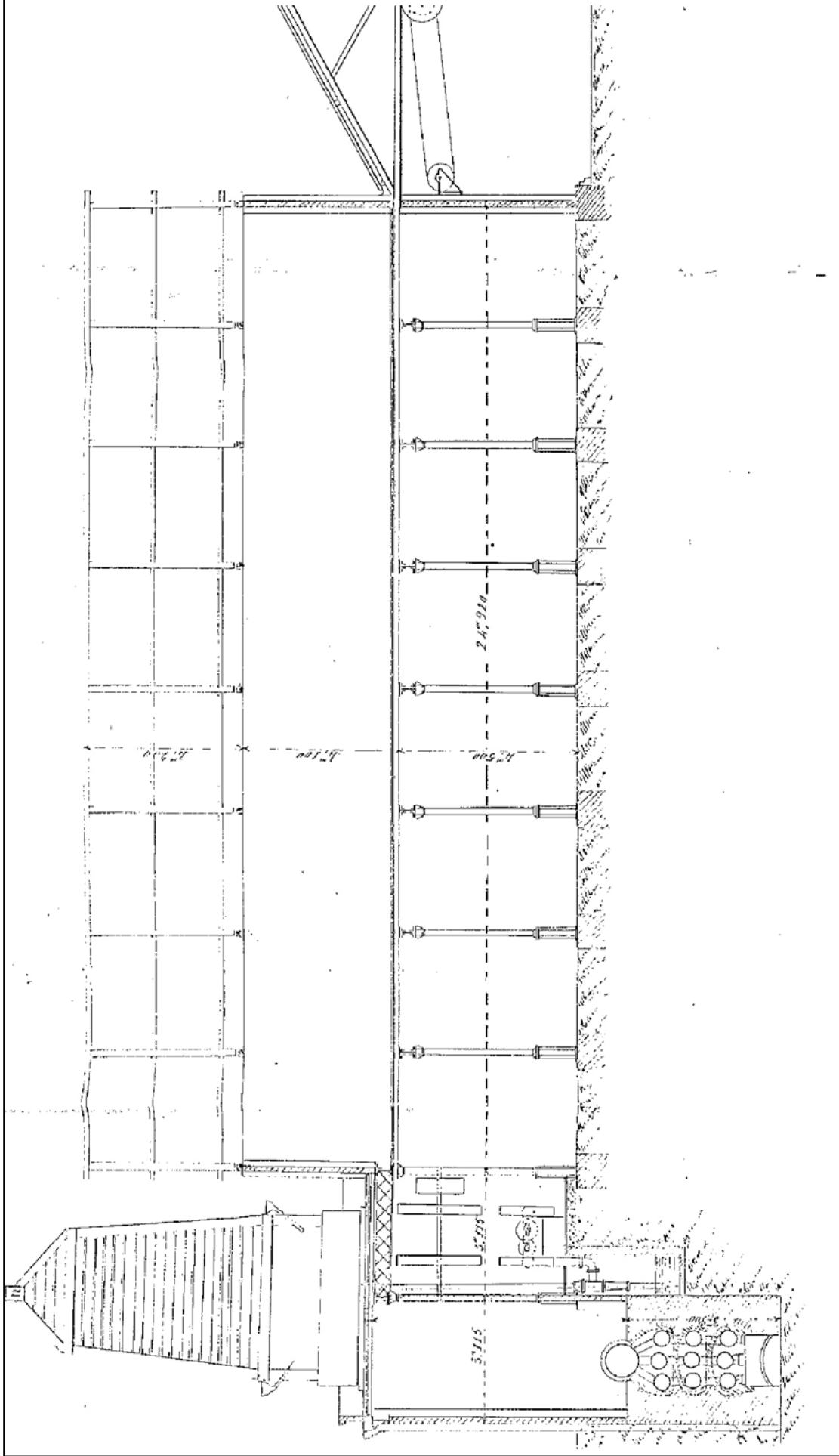
Figura 10

Secció de la façana de la fàbrica Marcet i Poal (Terrassa. 1920)

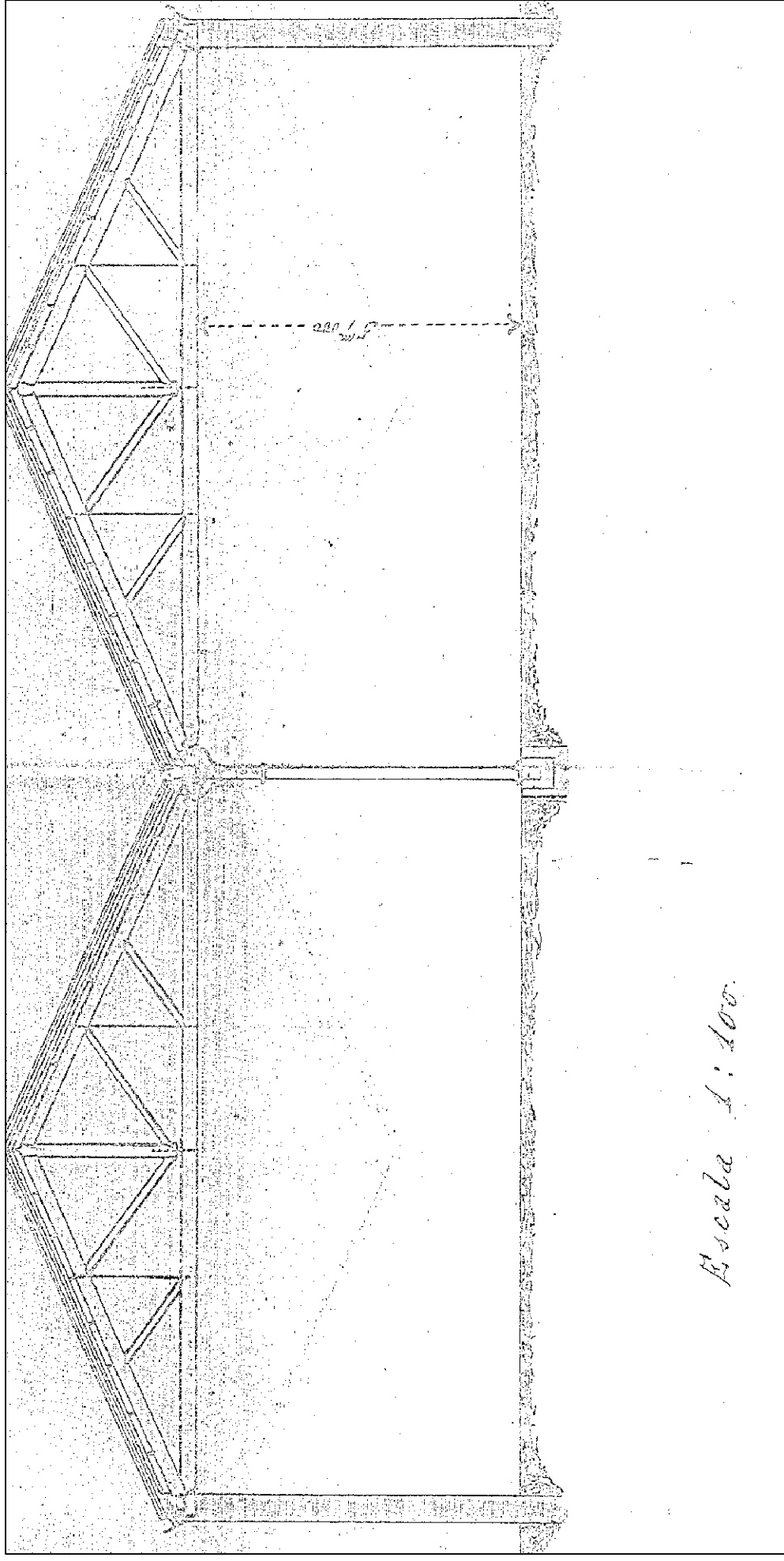


Còpia del plànol de sol·licitud de llicència (Exp. 3/1894).
Planta de la fàbrica de Cal Molins.
Sabates dels fonaments de les columnes.

Fig.ura 11



Còpia del plànol de sol·licitud de llicència (Exp. 3/1894).
Secció de la fàbrica de Cal Molins.
Sabates dels fonaments de les columnes.



Escala 1:100.

Còpia del plànol de sol·licitud de llicència (Exp. 46/1908).
Secció de la fàbrica de Cal Codina.
Sabates dels fonaments de les columnes.

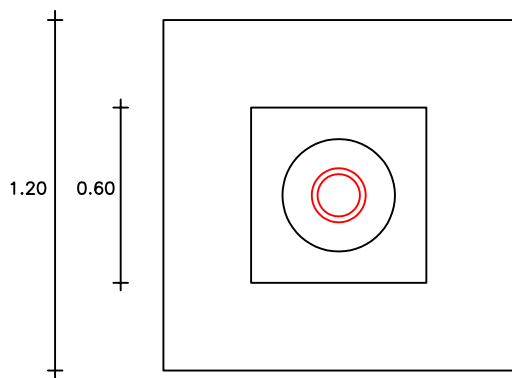
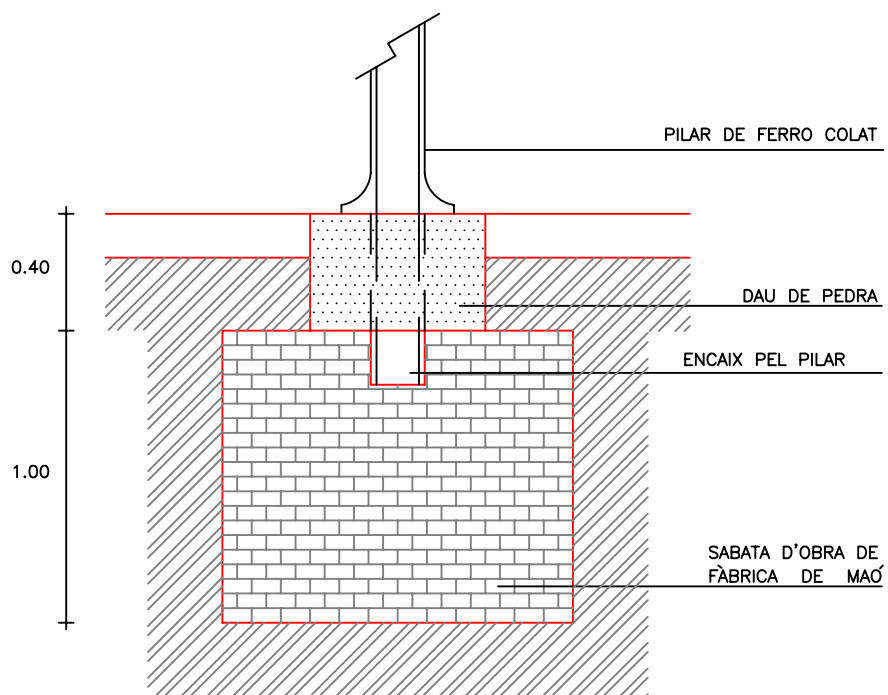
El tub de la columna continua fins a introduir-se en el fonament i evitar els desplaçaments horitzontals.

Fig.ura 13

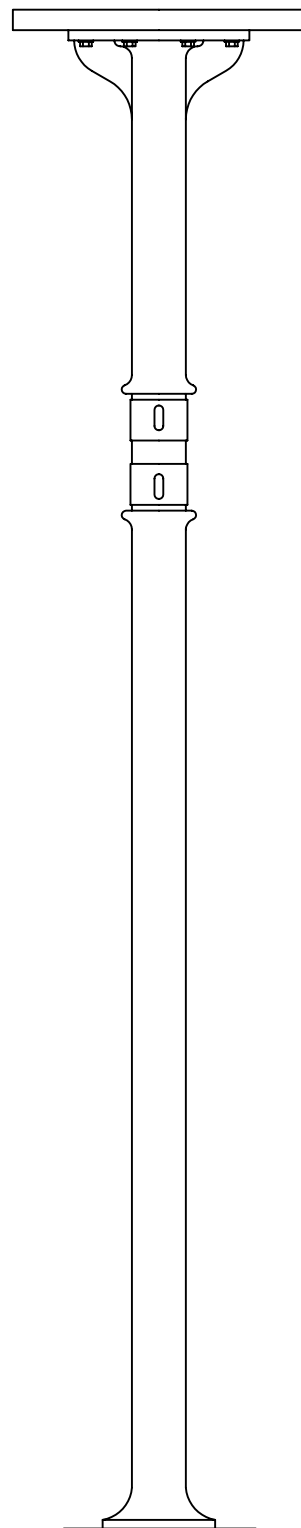
Figura 14

FONAMENTS DE LES COLUMNES
DE FERRO COLAT

Escala 1/25



VAPOR AYMERICH, AMAT I JOVER



FONT: Detall fet a partir de la informació facilitada per en Carles Buxadé, arquitecte.



Figura 15

Fonament d'un pilar a la fàbrica de Cal Badia de Sabadell (Projecte elaborat l'any 1863).
El pilar s'encaixa en un dau de pedra que reparteix la càrrega sobre una sabata de fàbrica de maó.

2.2. Murs.

Les característiques principals dels murs deriven del material utilitzat (paredat, fàbrica de maó i paredat o fàbrica de maó) i de la secció en planta (mur continu o amb pilastres) (fig. 16).

El fet de ser d'un o altre material condiona les característiques dimensional (gruixos, obertures, canvis de secció) i tipològiques (murs continus o amb pilastres), i està influït per l'època de construcció i la localització geogràfica.

2.2.1. Murs de paredat.

Tipus.

Podem establir dues diferenciacions segons la secció en planta i segons el tipus d'aparell.

En el primer cas tenim els murs de secció contínua i els murs amb pilastres (amb canvis d'amplària a intervals regulars).

En el segon cas els murs poden ser de paredat ordinari, de paredat carejat, de paredat concertat i de paredat concertat i carejat. No s'executen murs de carreus i sols s'ha trobat un cas de mur de carreus (colònia El Guixarò), utilitzant-se en general aquest aparell sols a les cantonades.

Les parets de tàpia no s'han utilitzat o bé s'ha fet de forma molt restringida, com ho confirma el fet que en la mostra estudiada tan sols s'ha trobat un cas i correspon a un edifici de principis de segle (la part antiga de la Fàbrica Vella de Sallent, amb tàpia i parts amb blocs de fang).

Gruixos.

Les característiques dels murs de paredat estudiats són comuns a tots els tipus constructius i no depenen de l'existència o no de pilastres ni del tipus de material. També cal assenyalar que els pocs murs trobats on hi ha un canvi de secció horitzontal, la diferència de gruix és poc significativa per influir en un canvi de comportament en relació als de secció contínua (Cal Badia, Vapor Gran, Cal Boier).

El gruix del mur de la planta més alta sol ser de 60 cm., la planta inferior a aquesta sol tenir un gruix de 70 cm. i les inferiors de 75 a 100 cm.. Aquesta norma és bastant comú en totes les edificacions, encara que no invariable.

Els canvis de secció es produeixen a cada planta i en alguns casos cada dues plantes. Hi ha algun cas d'edificacions on no es produeix aquest canvi (fàbrica Vella de Sallent, amb un gruix constant de 55 cm.).

En les dimensions no influeix el tamany ni el tipus d'edificació.

Aparell.

El tipus de mur més utilitzat és el de paredat ordinari. Aquest és comú a tots els edificis amb els paraments arrebossats (els que s'han pogut verificar, que són la majoria atès que presenten molts escrostonaments) i és el més comú en els de paraments exteriors no revestits.

S'utilitzen molts tipus de paredats ordinaris segons les següents variables: Tipus i tamany de la pedra, tipus i proporció de morter, disposició dels elements en el conjunt del mur i en zones determinades (sota les obertures, als brancals), tipus i proporció d'escardells. Aquestes variables, comuns a tot mur de paredat, depenen de la zona geogràfica (tipus de material i tècnica constructiva) i de la voluntat expressiva.

En la major part d'edificacions amb paredat vist hi ha una voluntat expressiva que no es reflecteix de forma evident, però sí observant amb deteniment l'element (Colònia Vilaseca, Can Vidal, Can Manén, Colònia Monegal, Cal Bassacs, El Cortès, ...). En d'altres casos aquesta voluntat no hi és. El mur presenta una superfície correcta, però no excessivament acurada (La Plana, Cal Bertran, Can Torres i Amat, ...).

El paredat amb la pedra del parament exterior tallada, sigui carejat o concertat, és menys utilitzat. En aquests casos és evident la voluntat expressiva buscada en el mur i el trobem gairebé exclusivament en els edificis de les grans colònies industrials (L'Ametlla de Merola, Can Marçal, Colònia Borgonyà,...).

A la part baixa dels murs solen utilitzar-se pedres de major grandària que les de la resta del parament.

En els casos de murs de maó en que hi ha un desnivell del terreny, s'utilitza el paredat a la part baixa dels murs, en la zona que està per sota del nivell del terreny. Això es degut a què el mur de paredat té una menor absorció de l'humitat del terreny i no es degrada tant com el maó per efecte d'aquesta humitat.

Obertures.

Les obertures són rectangulars, amb la part superior plana o en arc rebaixat.

En gairebé tots els murs de paredat l'obertura de la cara interior del mur té unes dimensions majors que a la cara exterior. Les dues s'obren en expandit cap a l'interior, a l'igual que el cap-i-alt.

En les primeres edificacions situades en àrees allunyades de les grans ciutats, els brancals són de pedra o de pedra i maó (fàbrica Miralda, fàbrica Gallifa). Apart d'aquestes primeres edificacions, els brancals dels edificis amb murs de paredat són de fàbrica de maó, amb una amplada de 15 i 30 cm.

Els arcs poden ser rebaixats o plans. En les edificacions anteriors a la dècada de 1860 i allunyades dels grans nuclis de població és freqüent de trobar arcs plans a la part exterior de l'obertura i arcs rebaixats a l'interior, tots de maó (fàbriques Miralda, del Riu, Solerisens i Gallifa) (fig. 17 i 18).

També hi ha un cas, el de l'Igualadina Cotonera, en el què les llindes de les finestres són de fusta (no s'ha pogut verificar si en totes les finestres). En les edificacions posteriors es generalitza l'ús de l'arc rebaixat.

L'ús del maó en els límits de les obertures, encara que el mur sigui de paredat, es justifica per la dificultat en el tall regular de la pedra per fer les cantonades i per l'aprofitament del maó com a element decoratiu, a l'igual que passa en impostes i cornises.

Relació buit/ple: En les fàbriques de més d'una planta (tipus A) la relació més usual és entre 0,8 i 1,0. Per sobre i per sota d'aquesta hi ha un percentatge més reduït d'edificacions amb uns valors entre 1,14 (Cal Pissit) i 1,97 (Vapor Ventalló.B), i entre 0,52 (Ca l'Olivé) i 0,73 (Vapor Gran.A).

Una altra característica destacable és la repetició d'un tipus d'obertura en totes les plantes. En algunes edificacions corresponents al primer període estudiat (anterior a la dècada de 1880) i situades generalment fora dels nuclis de població, l'amplada de les obertures de l'última planta és inferior a les de les altres plantes, fins i tot a vegades no tenen ampit i estan protegides per una barana (balcons). Aquesta diferenciació és a causa de l'ús diferent que tenia aquesta planta en algunes edificacions, on era destinada a habitatge de l'encarregat, vigilants o treballadors de la fàbrica (Colònia Monegal.A, La Plantada, fàbriques Burés i Gallifa), o simplement era un espai de sotacoberta (La Igualadina Cotonera, Can Bros, fàbrica del Guix,...). També és una herència dels edificis del període anterior (sobretot en zones rurals), que tenien una jerarquizació de plantes i que en els nous tipus edificatoris desapareix.

Acabats

L'acabat dels murs de paredat pot ser arrebossat amb morter de calç o bé deixant el mur vist.

L'acabat vist és molt usat en les colònies industrials i en zones allunyades dels grans nuclis de població. En els nuclis de població importants (Sabadell, Terrassa) i en les zones properes a Barcelona (L'Hospitalet, Cornellà) els edificis amb mur de paredat es revesteixen amb morter.

Elements decoratius i utilitaris.

En els murs de paredat és freqüent també l'ús del maó com a element decoratiu, ressaltant els brancals i arcs de les obertures, les impostes i cornises, i altres elements singulars de cada edificació com l'emmarcat de baixants (colònia Borgonyà) i els sòcols.

Com a element utilitari el maó, a més de l'ús ja esmentat en brancals i arcs, el trobem en molts llocs just a sota la part de la jàssera que recolza en les parets, formant un element per a repartir les càrregues (dau de fàbrica de maó, de major cohesió que el paredat); en forma de faixes rectangulars de lligada de les parets o com a caixó per a encabir-hi els baixants.

Evolució i localització.

En zones rurals (incloent ciutats petites o mitjanes com Manresa i Igualada), a excepció de la part baixa del Llobregat, l'ús del mur de paredat és gairebé exclusiu, excepte en edificacions dels darrers anys (colònia Imbern, fàbrica de les Culleres de Sallent). El trobem fins i tot en edificacions dels anys 1910 a 1920 (Cal Boyer, colònia Bonmatí).

En els nuclis de població importants (Barcelona i ciutats properes, Sabadell, Terrassa) i a la part baixa del Llobregat (Colònies Sedó, Güell i Can Bros), l'ús majoritari (i gairebé exclusiu) del maó s'esdevé cap a la meitat de la dècada de 1870, a causa de la manca de pedra en aquestes zones i també possiblement a l'increment de producció de maons a la zona. Un cas singular és el de Can Bros, a Martorell, que és una edificació de fàbrica de maó de 1854.

Relació tipus de mur-tipologia edificatòria.

No hi ha una relació directa entre el tipus de material i la tipologia edificatòria. La utilització d'un o altre material depèn de l'època, de la zona on es construeix i de la voluntat expressiva.

2.2.2. Els murs de pedra i maó.

Tipus.

Podem distingir dos tipus:

1. Murs en els quals l'obra de fàbrica de maó forma l'esquelet del mur (sòcol, brancals, lligades entre brancals, arcs, impostes) i el paredat fa de reblert dels espais que queden entre els maons.

És una forma d'abaratir el cost del mur en una època en que l'ús del maó és més car que el de la pedra i en zones amb poca abundància d'aquesta. El trobem utilitzat a les ciutats de Sabadell i Terrassa, situades en llocs amb escassetat de pedra (a Terrassa hi ha pedra sorrenca vermella cap a la zona de Sant Llorenç del Munt, però queda relativament lluny) i les dels rius i rieres són irregulars, arrodonides i de grandària generalment petita (còdols).

D'aquests tipus de murs n'hi ha uns en els que predomina la fàbrica de maó i d'altres en els quals ho fa el paredat (fig. 19).

S'utilitza en edificis construïts generalment abans de la dècada de 1870 (Cal Buxeda, Cal Badia, Vapor de la O), encara que també el trobem en algun edifici posterior (Cal Codina).

2. Murs de maó amb utilització de pedres com a elements de la fàbrica.

L'estructura del mur és semblant a l'anterior (esquelet de fàbrica de maó i reblert de paredat) amb la diferència que el reblert és de fàbrica realitzada amb peces de maó trencades i irregulars (s'aprofiten els escardells i peces mal fabricades) i amb pedres. Els junts són molt irregulars i poc marcats.

Els trobem també a les ciutats de Terrassa i Sabadell (Vapor Ventalló, Cal Marcet) (fig. 20).

Gruixos i obertures.

Els gruixos dels casos estudiats varien entre 48 i 53 cm. La majoria són edificis d'una o dues plantes.

Les obertures són del mateix tipus que les dels murs de paredat, amb les duelles i capitalls en expandit i executats amb maó.

Acabats.

Tots aquests murs son arrebossats. L'adherència amb el morter és deficient, atès el gran nombre i grandària d'escrostonaments que apareixen.

2.2.3. Els murs de maó.

Tipus

Els murs de maó poden classificar-se en dos tipus, segons la seva secció horitzontal: Murs continus o que no tenen canvis de secció, i murs amb pilastres, els quals presenten un canvi de secció a la vertical del recolzament de les jàsseres (pilastres).

Les edificacions de més d'una planta tenen un sol tipus de mur, ja sigui continu o amb pilastres, encara que variïn els gruixos amb l'alçada. Tanmateix hi ha alguns casos en els que la planta inferior és amb mur continu de maó i les altres amb mur apilastrat (Cal Badia.B, Can Suris).

Els murs són de maó massís de 29x14x5 cm. Aquestes mides poden variar segons l'època i situació geogràfica, però en general la variació no és superior a 2 cm. En edificis d'èpoques anteriors a 1880 i en zones rurals podem trobar maons de diferent dimensió, però generalment sols s'utilitzen als pilars de les plantes sotacoberta i als brancals i arcs de les obertures.

Gruixos

Els gruixos utilitzats varien segons el nombre de plantes i el tipus edificatori.

Tipus constructiu de diverses plantes (Tipus 1 i 2).

Murs continus.

Hi ha pocs casos d'utilització del maó en murs on la secció horitzontal és constant (no hi ha pilastres).

Ho trobem en algun complexe industrial, com és el cas de totes les edificacions de maó de la colònia Sedó (a excepció d'algunes addicions d'una nova planta), i de totes les de la colònia Güell. També ho trobem en alguna edificació aïllada (Can Vilumara.B amb 30 cm. de gruix) o a la planta baixa d'algunes construccions (Cal Badia.B, Can Suris).

Murs amb pilastres.

En les construccions de maó el més freqüent és l'ús de pilastres. En aquest cas el gruix del mur sol ser el mateix en totes les plantes, a l'igual que el gruix de les pilastres.

La majoria d'edificacions tenen una secció de 30 cm. i pilastres de 45 o de 60 cm. de gruix. Tanmateix, tot i que la norma habitual és aquesta, tenim també altres seccions, com en el cas de Can Planta, amb un mur de 45 cm. i pilastres de 60 cm. de gruix.

Edificacions amb els dos tipus de murs.

Unes variants poc freqüents, però que apareixen amb una certa freqüència, són les següents:

- Edificacions amb les parets de la planta baixa o bé amb un sòcol que agafa una part de l'alçada d'aquesta planta construïdes amb mur de maó de secció contínua i la resta de plantes amb pilastres de la mateixa secció que el mur inferior (Can Suris, fàbrica Marçet i Poal).

- Edificacions amb les plantes inferiors amb mur continu i la darrera amb pilastres (Cal Badia.B, Can Sedó edificis B i C). En aquest darrer cas la diferència de tractament sol ser deguda a l'aixecament posterior de la darrera planta.

Tipus constructiu d'una planta i desenvolupament linial (Tipus 3, 4 i 5).

Murs continus.

Són casos molt poc freqüents i lligats a la utilització d'un mateix criteri en tots els edificis d'un complexe industrial. Ho trobem a les edificacions de la colònia Sedó, amb gruixos de 60 cm.; de la colònia Güell, amb gruixos de 45 cm. i de l'Espanya Industrial de Sabadell i Can Vilumara.C, amb 30 cm. de gruix.

En algunes edificacions trobem una façana, la que dóna a un pati, amb mur amb pilastres i la del carrer amb mur continu (Cal Sampere, amb una façana de 45 cm. de gruix i grans obertures).

Murs amb pilastres.

En general són murs de 15 o 30 cm. amb pilastres de 45 cm. En àrees urbanes, on les edificacions tenen una façana llarga al carrer i una altra a un pati, solen utilitzar el mur de 30 cm. en la primera i de 15 cm. en la segona, amb les pilastres de 45 cm. en els dos casos.

En alguns casos ens apareix el mur de 45 cm. amb pilastres de 60 cm. de gruix com a excepció a les seccions esmentades. Atès la menor càrrega que suporten aquests murs en relació als edificis de diverses plantes (pes de la coberta), aquest cas el trobem en edificacions en què la superfície de mur ocupada per les obertures és molt gran en proporció a l'espai ocupat per la paret (Colònia Imbern.B).

Tipus constructiu d'una planta i desenvolupament extensiu (Tipus 6).

Quan s'utilitzen murs de fàbrica de maó en aquests edificis trobem els següents tipus:

- Murs de 30 cm. de gruix i pilastres de 60 cm. o 75 cm. (Can Vegueria, Cal Quadres).
- Murs de 30 cm. de gruix i pilastres de 45 cm. (Can Vilumara).
- Murs de 45 cm. de gruix sense pilastres (Colònia Sedó).

En general podem observar que, ateses les dimensions en planta d'aquests edificis, la funció d'arriostrament que els constructors confien al mur és relativament baixa (no apareixen grans seccions de murs o pilastres). Són els elements metàl·lics horitzontals entre pilars els que fan aquesta funció.

En conjunt, els gruixos de mur amb pilastres varia de 30 a 45 cm., amb predomini del primer valor, als edificis de més d'una planta i de 15 a 30 cm., també amb predomini del gruix de 15 cm., en els de planta baixa. Les pilastres són de 45 a 60 cm. de gruix en els edificis de diverses plantes i de 45 cm. en els de planta baixa. En tots els casos hi ha algunes excepcions.

Els murs continus corresponen en general a edificis d'un mateix complexe fabril i els gruixos són constants en tots els edificis del complexe (60 cm. a la Colònia Sedó i 45 cm. a la Colònia Güell), amb excepcions en els edificis singulars.

Aparell

En la majoria d'edificacions els murs de maó tenen pilastres.

La utilització dels murs sense pilastres la trobem, precisament, en aquelles colònies industrials on no s'utilitza el paredat (Colònia Güell) o bé on, a partir d'una època, és substituït pel maó (Can Sedó), i en algunes edificacions de diferent tipologia i localització (Can Vilumara.B, L'Espanya Industrial de Sabadell, els edificis de la fàbrica Pont-Aurell, Cal Badia.B, Vapor Llonch, colònia Borgonyà.C).

La utilització d'un o altre aparell depèn del gruix de la paret, encara que en alguns casos depèn del complex industrial on es troben els edificis, amb independència del gruix. En base als diferents gruixos tenim els següents tipus:

Parets de 3/4.

S'utilitza sempre l'aparell de per llarg a trencajunt de mitja peça. L'aparell de per llarg és l'única manera d'utilitzar els maons sencers i a trencajunt de mitja peça és l'habitual.

Parets de pam i mig.

S'utilitza gairebé sempre l'aparell de través.

Altres aparells menys utilitzats són:

- Alternança d'una filada de llarg i una de través o aparell anglès (Cal Codina, colònia Güell).
- Seqüència d'un maó de llarg i un de través a cada filada (l'Espanya Industrial de Sabadell, Can Vegueria, fàbrica Font-Batallé).
- Aparell de per llarg amb algunes filades de través (Cal Molins).

Paret de 45.

S'utilitza la seqüència de filades llarg/través o aparell anglès (Colònies Sedó i Güell).

Altres aparells són:

- Seqüència d'un maó de llarg i dos de través a cada filada (Colònia Imbern).
- Una filada amb la seqüència llarg-través alternada amb una filada de través (Cal Molins.B).

Paret de 60.

Una filada de llarg i una de través alternades (ho trobem bàsicament a les colònies Güell i Sedó).

Parets de gruixos entre 75 i 105 cm.

Ho trobem bàsicament a la colònia Güell, amb aparell format per una filada de per llarg i una de través alternades.

En general, en un mateix complex industrial hi ha la tendència a utilitzar el mateix tipus d'aparell en totes les edificacions, sobretot qual el parament és de maó vist (un exemple clar és el de la colònia Güell on, malgrat els diferents gruixos, la imatge del parament és sempre la mateixa).

Obertures

La relació buit/ple és molt variable en tot el període. Podem dir que en les primeres edificacions, fins a la dècada de 1880, sol ser inferior a 1,00 i d'aquesta època fins al final és més alta, amb valors usuals entre 1,33 i 1,58, podent arribar a 2,27 (Colònia Imbern, que com hem vist té un mur més gruixut, de 45 cm., per compensar la pèrdua de secció ocasionada pel gran buit de façana).

Els edificis tipus A2, d'aparició tardana, tenen valors buit/ple alts (1,41 a 1,52), que concorda amb l'exposició del punt anterior.

Els edificis tipus B2, també són dels que tenen valors generals relativament alts (1,24 a 1,42). La majoria són edificis de parets de 15 cm., on la transmissió de càrregues la realitzen gairebé exclusivament les pilastres i la funció del mur és la de lligar el conjunt, permetent de fer majors obertures que en altres tipus constructius.

En els casos de grans obertures es compensen la disminució de massís amb l'augment de secció del mur (Güell, Sampere) o l'augment d'amplada de les pilastres (Càtex) o bé intercalant pilastres entre les que corresponen al recolzament de les jàsseres (Casarramona).

Hi ha una evolució progressiva en els edificis industrials, encara que no linial, cap a una reducció de la superfície de paret i augment del buit, accentuant-se cap a finals de segle (a aquest període corresponen la majoria dels valors alts). Aquest increment és degut sobretot a la major utilització del maó i a l'increment dels murs amb pilastres, que permeten llums de finestres majors (Gràfics V.1 i V.2).

Els cap-i-alts són amb arc rebaixat, amb els maons disposats a plec de llibre. L'estructura d'aquests arcs és molt variada i poden estar formats per un, dos o tres fulls de maó concèntrics, amb cantells de 15 o 30 cm. (el més comú és trobar un o dos fulls). També hi ha casos en què es combina el maó de pla amb el de plec de llibre i d'altres (escassos) en que apareixen arcs de descàrrega per sobre dels de les obertures.

Acabat

Fins a finals de segle (dècada de 1890) el mur de maó vist s'utilitza poc (fàbrica Batlló de Sants de 1880).

En general és amb el modernisme que es generalitza el seu ús en edificis representatius. Tenim nombrosos exemples com la Colònia Güell (1890), La Sedeta (1895), la fàbrica Serra-Balet (1901), la fàbrica Godó i Trias (1903), el Vapor Sala (1904), el Vapor Aymerich (1907), Can Trinxet (1907), la fàbrica Font-Batallé (1916), la fàbrica Marçet i Poal (1920), L'Espanya Industrial de Sabadell (1920), Can Vegueria (1920.25).

Fins aquest moment els paraments de les construccions de maó s'arrebossaven en les façanes que donaven a espais públics o representatius i es deixava el maó vist (sense una voluntat representativa, sinó sols perquè no hi havia necessitat de revestir) o bé s'arrebossava als paraments que donaven a patis.

També podem veure que el maó vist amb caràcter representatiu a vegades tan sols s'utilitza en l'edifici principal, essent la resta de maó arrebossat, mentre que d'altres cops és una característica de tots els edificis del complex industrial (Colònia Güell, ...).

Elements decoratius i utilitaris.

En els murs amb acabat arrebossat o en els de maó vist sense intenció representativa podem dir que els elements decoratius o expressius es redueixen als brancals i arcs de les finestres que, a vegades, sobresurten del pla de façana a manera de marc.

És als murs de maó vist amb clara voluntat expressiva que ja trobem elements construïts per crear efectes compositius. Generalment són edificis de la dècada de 1890 i del segle XX, amb l'excepció de la fàbrica Batlló de Sants, de 1880, amb mur de maó vist però amb pocs elements decoratius (cornisa i alguna imposta).

Troblem tot tipus d'elements utilitzats per crear efectes plàstics i estètics que accentuïn la seva representativitat (cornises, impostes, arcs, brancals, mènsules, sòcols, pilastres,), al mateix temps que alguns tenen una funció utilitària de protecció de l'aigua.

Evolució i localització.

En les ciutats i, en general, en llocs on no és abundant la pedra, el seu ús el trobem ja a partir de la dècada de 1850 (Cal Buxeda Vell -1853-, Cal Badia -1863-), tot i que son murs on també s'utilitza la pedra per reomplir espais (no són murs de maó "purs").

En aquests anys el seu ús és molt restringit, essent la majoria dels edificis de paredat, fins i tot en àrees urbanes (El Vapor Vell de Sants -1846-, El Vapor Gran -1857-, Can Batlló de l'eixample -1868-). És a partir de la dècada de 1870 que el seu ús es generalitza a les ciutats i les seves àrees d'influència (colònies Güell i Sedó).

A les àrees rurals s'utilitzen poc els murs de maó. No és fins aquest segle que comença a apareixer en edificis de les colònies industrials (colònia Imbern), però amb un predomini gairebé exclusiu de la pedra. Un cas excepcional el trobem a Can Bros (Martorell) on la fàbrica, de 1854, és de murs de maó de 64 cm. i 50 cm. de gruix.

El maó s'utilitza a les ciutats grans (Barcelona, Sabadell, Terrassa) i àrees d'influència (Cornellà, L'Hospitalet, Badalona), així com en les colònies de la part baixa del riu Llobregat (Colònies Sedó, Can Bros i Güell). Cap a finals del període (anys 1910) s'extén el seu ús cap a les àrees rurals. Tanmateix, el maó ja és conegut i utilitzat en aquestes àrees, però el seu ús queda restringit a parts concretes del mur (brancals, arcs, impostes, ...) i als pilars.

Cal esmentar que en zones d'existència de pedra en grans quantitats i directament utilitzable per a paredat fa que no hi hagi un ús ni una fabricació de maó a gran escala (que necessita consum d'energia per a la fabricació, quan la pedra no necessita transformació).

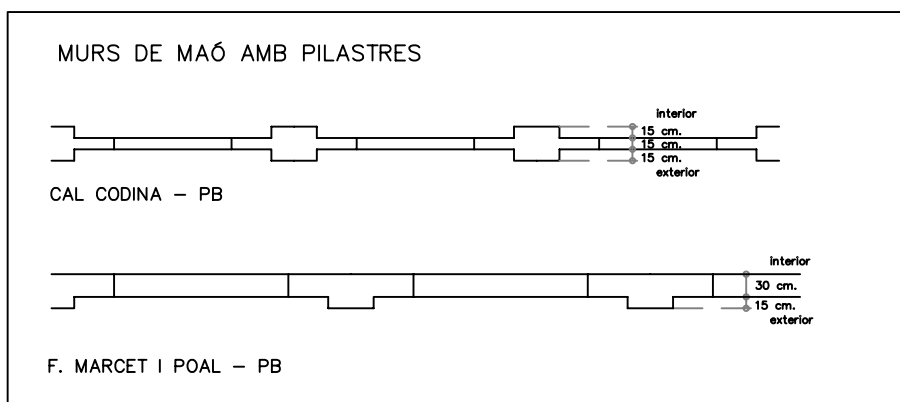
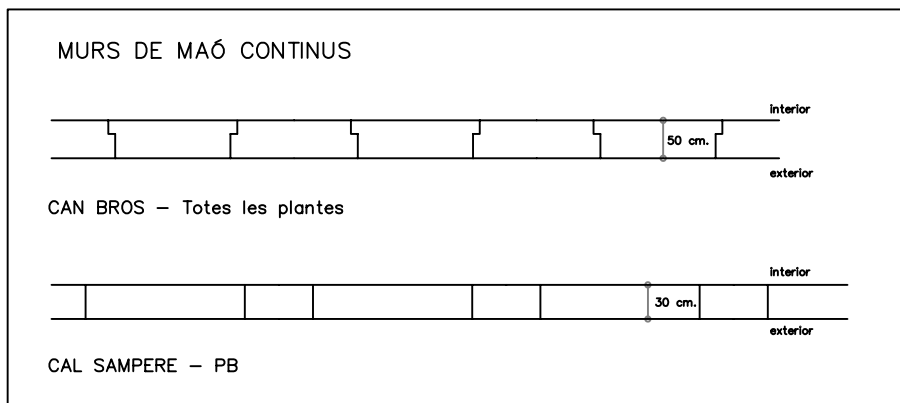
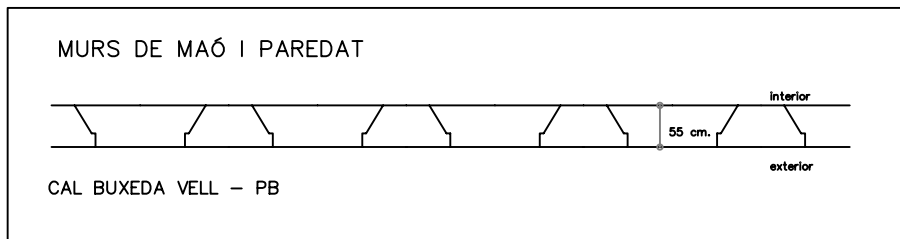
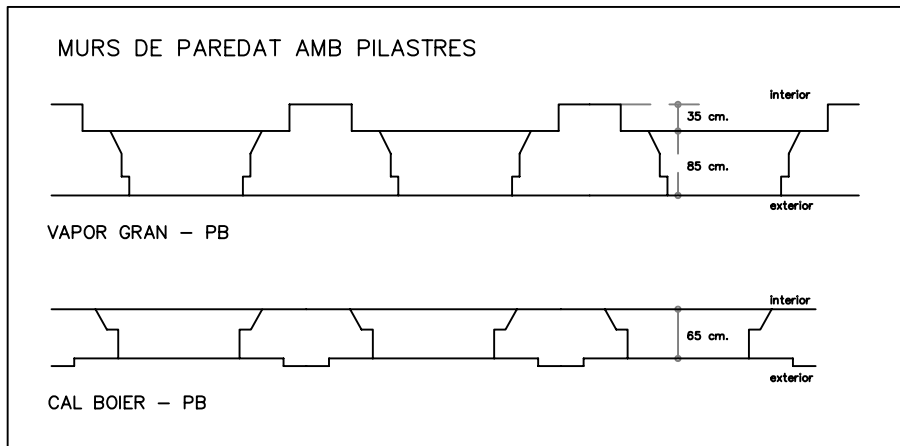
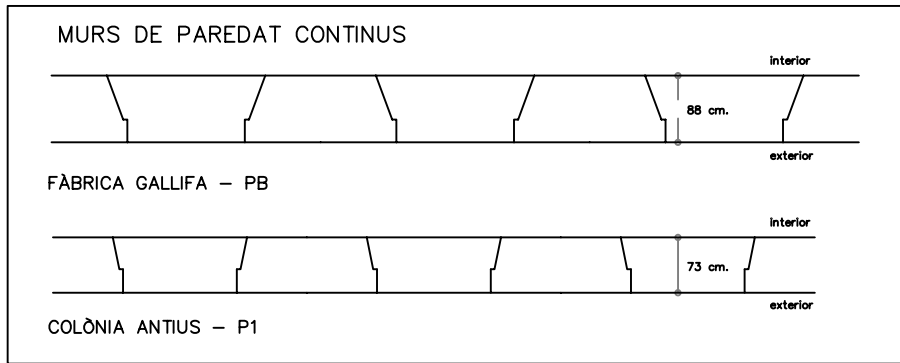
Relació tipus de mur-tipologia edificatòria.

No hi ha una relació directa entre el tipus de material i la tipologia edificatòria. La utilització d'un o altre material depèn de l'època, de la zona on es construeix i de la voluntat expressiva.

Sí que tenim una relació entre el tipus de mur de maó (si és amb o sense pilastres i el tipus d'aparell) i el tipus edificatòri, com ja s'ha vist en parlar dels gruixos i aparells.

TIPUS DE MURS. Secció horitzontal

Escala 1/100



MURS DE PAREDAT

Els murs de paredat tenen diferents gruixos en funció del nombre de plantes, de l'època de construcció i de l'emplaçament. Les obertures són en expandit.

MURS DE MAÓ I PAREDAT

Els que s'han trobat corresponen a edificis de PB o PB+1P. Tenen uns gruixos de 50 a 55 cm. i les finestres són en expandit.

MURS DE MAÓ

Els murs de maó continus tenen uns gruixos de 30 cm. i a vegades de 45 cm. a les plantes baixes.

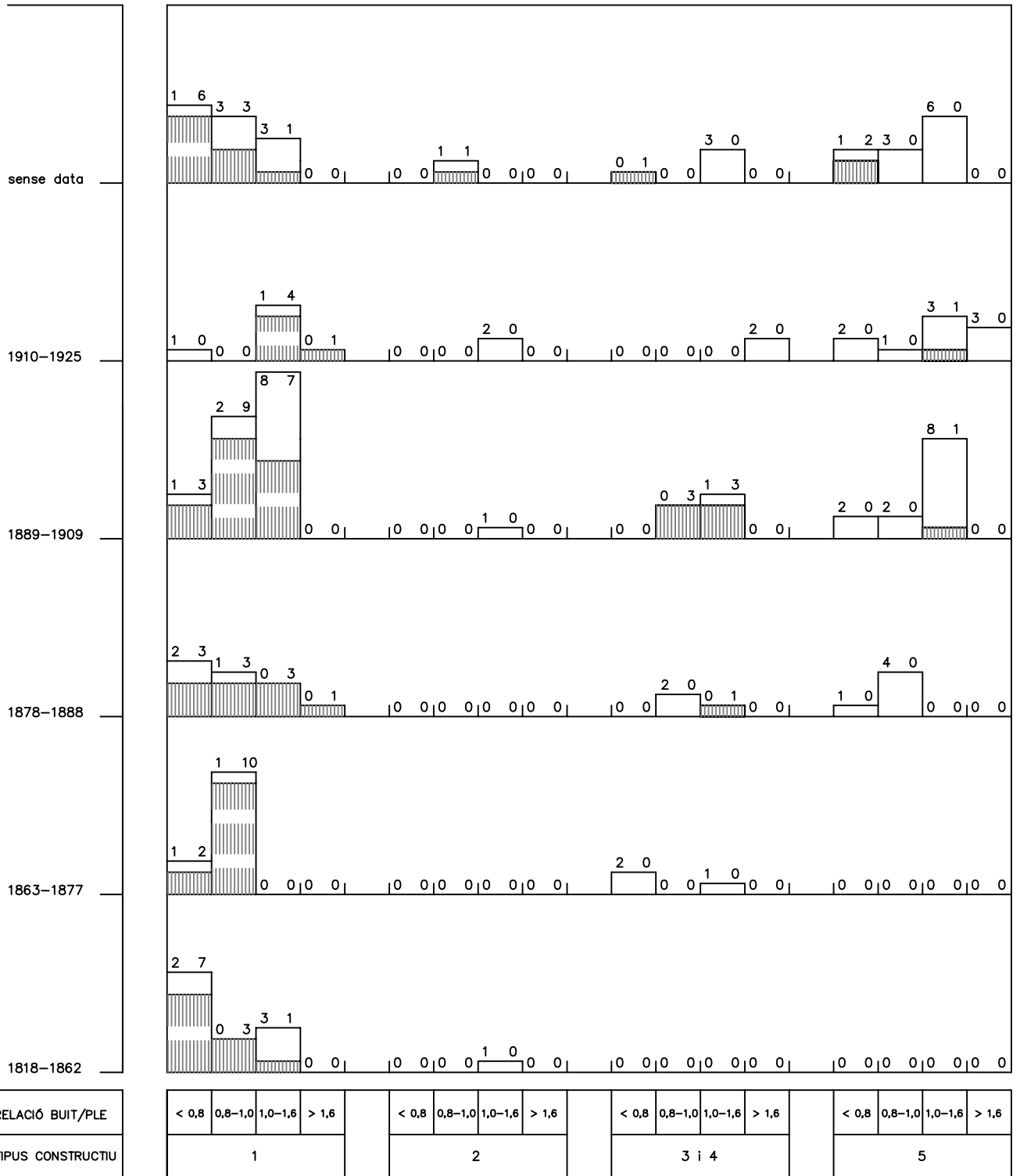
En les edificacions anteriors als anys 1870 els gruixos son diferents a causa de la varietat de tamany dels maons.

Les pilastres permeten reduir el gruix del mur, que sol tenir de 15 a 30 cm.

Les dueselles de les obertures son perpendiculars al parament de les façanes.

SISTEMA CONSTRUCTIU.
ESTRUCTURA
Murs - obertures

Relació buit/ple, època
tipus constructiu

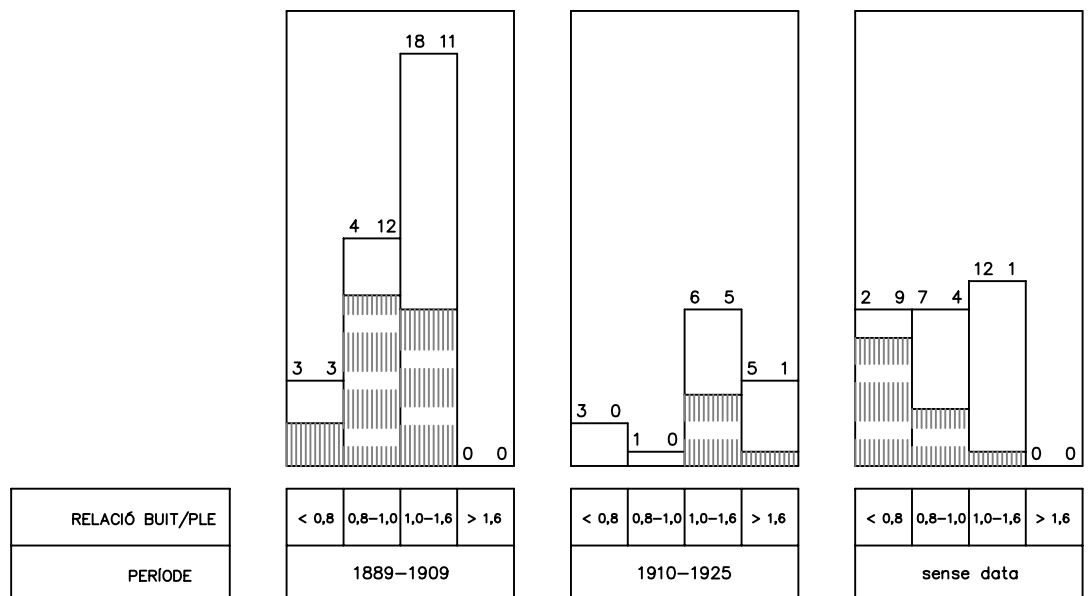
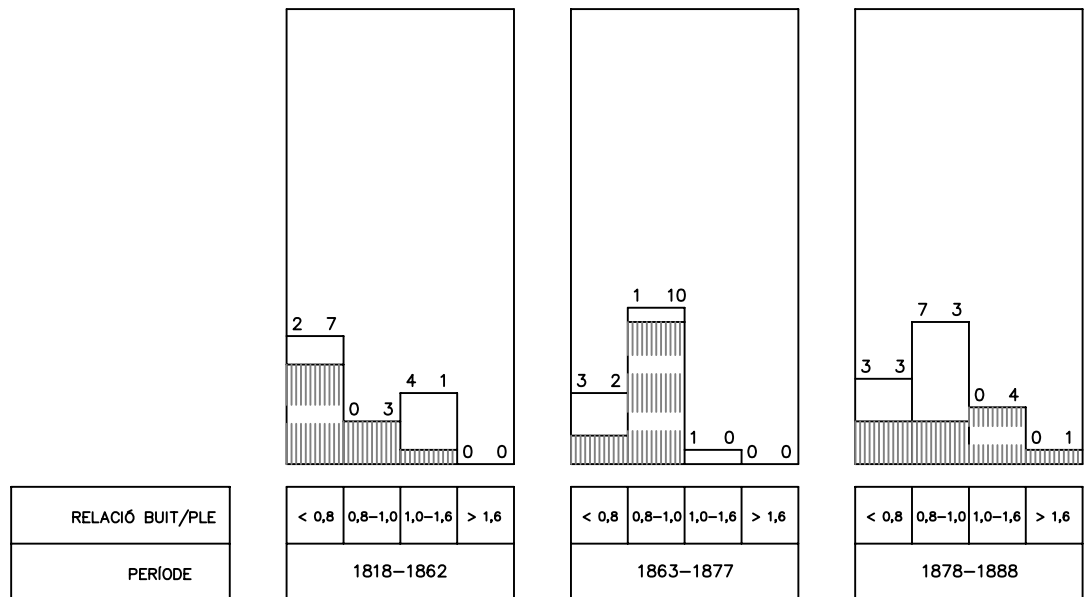


LOCALITZACIÓ:
1 Interior dels nuclis de població
1 Fora dels nuclis de població



SISTEMA CONSTRUCTIU.
 ESTRUCTURA
 Murs - obertures

Relaciø buit/ple, època.



LOCALITZACIÓ:

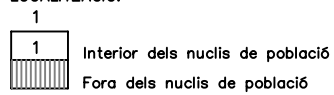




Figura 17

Arc pla de maó en un mur de paredat. Poc després de la meitat del segle XIX gairebé no trobem edificis amb arcs plans a les finestres. Les edificacions es construeixen amb arc rebaixat. Fàbrica Gallifa (Sant Joan de Vilatorrada. Riu Cardenar. 1860)

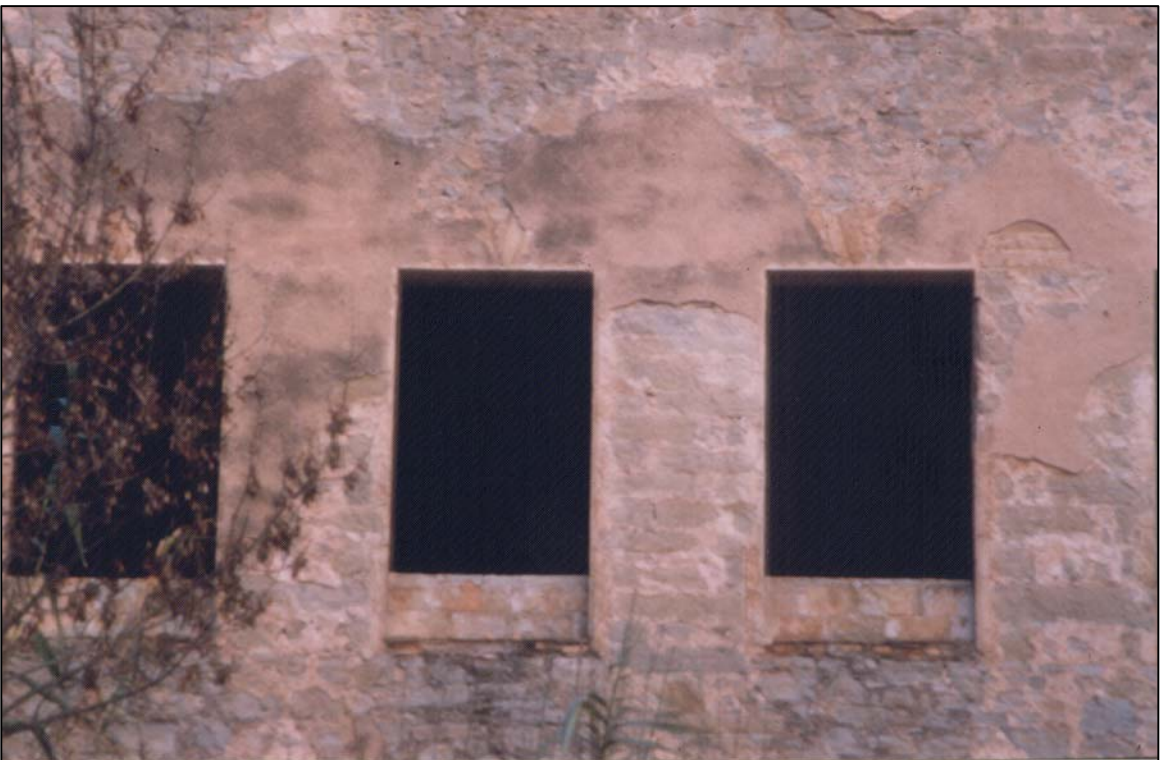


Figura 18

Arc pla de maó en un mur de paredat. Cal destacar la regularitat del tall de les pedres que formen les agulles en comparació a la resta del mur. Fàbrica Miralda (Manresa. 1818)



Figura 19

Mur de fàbrica de maó i paretat. El paretat té una gran proporció de morter (o fang) i les pedres són petites i arrodonides.
Cal Codina (Sabadell. Edifici de 1881)



Figura 20

Mur en que en la fàbrica de maó s'utilitza també la pedra. Els maons utilitzats són de mides molt variades amb un gran nombre de peces trencades. La proporció de pedra, en aquest cas, és molt baixa.
Vapor Ventalló (Terrassa. Existent l'any 1888)

2.3. Elements verticals interiors. Pilars i columnes.

Apareixen cinc tipus bàsics de pilars o columnes, segons el material utilitzat: Pedra, maó, fusta, ferro colat i acer.

2.3.1. Pilars de pedra (Paredat).

Es localitzen en les primeres edificacions del període estudiat: Fàbrica Miralda (1818), plantes inferiors de la fàbrica del Riu (1818) i la part vella de la fàbrica Solervicens. En el cas de la fàbrica Solervicens, a la planta baixa també apareix un mur interior de paredat amb grans arcades, en lloc d'una filera de pilars.

Són construccions allunyades dels nuclis de població, en els quals la construcció habitual era amb pilars de maó (fàbriques de pisos del casc antic de Barcelona i alguns molins paperers) i corresponen a edificacions del període preindustrial.

L'ús de la pedra en pilars desapareix en totes les edificacions posteriors a causa del volum que ocupa (major que el dels de maó), de la major dificultat en l'execució de les arestes i de la menor cohesió entre els materials quan la pedra és irregular i arrodonida.

2.3.2. Pilars de maó.

Característiques.

Deixant a part algun edifici construït abans de l'aparició del ferro colat, en el qual els pilars de tota la construcció són de pedra o maó (fàbrica del Riu de Navarcles), el seu ús es redueix a tres casos concrets (fig. 21):

- A les primeres edificacions del període (per herència de la tradició constructiva) i a la planta més alta de les edificacions de varies plantes (tipus A1). Són edificacions amb pilars de ferro colat a les plantes on hi havia la maquinària, i amb la darrera planta, de pilars de maó, destinada a habitatge d'encarregats, vigilans o treballadors. (Fàbrica Gallifa, La Plantada, ...)

Trobem pilars de maó de forma quadrada, rectangular o circular (El Guix) de diferents dimensions (40x40 cm., 60x60 cm., 40x60 cm.). Els maons utilitzats tenien unes dimensions aproximades (depèn del lloc) de 40x20cm. i de 7 a 8 cm. de gruix (37x18x8 - fàbrica Gallifa-; 40x18,5x7,5 -Can Marçal-; 36x18x6 - Cal Manén).

- A les plantes sotacoberta d'edificacions tipus A1 o B1, sobretot en àrees allunyades dels nuclis de població.

Els maons utilitzats són de les mateixes dimensions que els esmentats o bé de 30x15 cm. i de 5 a 7 cm. de gruix, aproximadament (depèn de la zona). En tenim de menors dimensions a la colònia Vilaseca, de 26x13x6,5 cm. i a la colònia Borgonyà, de 25x12,5x7 cm.

Els pilars són de base quadrada o rectangular de 60x60 cm., 55x35 cm., 36x36 cm, 45x45 cm., 30x30 cm., 30x45 cm.

Entre d'altres, els trobem en edificacions de les colònies Marçal, Manén, Bassacs, La Rabeia, Burés, Güell, Borgonyà, Vilaseca, Soldevila, El Cortès, Fàbrica Nova de Callús (fig. 22).

- En petites edificacions modernistes (on es revaloritza l'ús del maó) de caràcter secundari dins el complex fabril. Són pilars de 45x45 cm. (Colònia Güell, edificis H, M, N) i de 60x60 cm. (colònia Güell.S).

A partir de la meitat del segle XIX ja no s'utilitzen els pilars de maó per a les edificacions de la indústria tèxtil, excepte en llocs molt determinats on no fan nosa ni hi ha maquinària que impliqui càrregues i vibracions importants (plantes sotacoberta). La utilització fora de les plantes sotacoberta és molt limitada i en edificis petits (colònia Güell).

Evolució i localització.

Les indústries que utilitzen els pilars de maó en les plantes sotacoberta les trobem al llarg de tot el període estudiat, amb una tendència a desaparèixer cap al segle XX, tot i que encara hi ha algun cas (Cal Manén).

Com ja s'ha esmentat, el seu ús es troba circumscrit a les colònies i fàbriques de riu, a la planta sotacoberta, i a edificacions auxiliars de planta baixa sense maquinària.

Intervencions.

No s'ha verificat cap tipus d'intervenció en les estructures existents d'aquest tipus ni hi ha constància de substitució dels pilars per columnes d'altres materials.

2.3.3. Pilars o columnes de fusta

Característiques.

Queden pocs exemples d'edificis amb pilars de fusta. El seu ús ja va ser restringit en el període de fort creixement industrial, en el qual ja s'utilitzaven de forma generalitzada els pilars de ferro colat. També hi ha constància d'indústries que van canviar els pilars de fusta per d'altres de ferro colat (Viladomiu Vell) i d'altres, amb un nombre bastant important, que van patir un incendi i van desaparèixer o que en la reconstrucció es va deixar d'utilitzar la fusta (Cal Pissit).

Tenim algun cas en el qual les diferents plantes de l'edifici tenen pilars de ferro colat i a la planta sotacoberta s'utilitzen pilars de fusta (L'Igualadina Cotonera, Can Vidal, L'Ametlla de Merola.A, fàbrica Càtex), però, el seu ús és molt més reduït que el dels pilars de maó en aquesta planta (fig. 21).

En tots els casos es troben en edificacions de més d'una planta (tipus A1).

Els pilars de fusta utilitzats en plantes diferents de la de sotacoberta són generalment de secció quadrada o rectangular de 18x18 cm. o de 12x17 cm. Es localitzen tots a Sabadell (Ca la Daniela, Cal Buxeda Vell, Cal Pissit en un projecte anterior a l'incendi que va destruir la fàbrica) i en alguna petita indústria del maresme, encara que el seu ús havia sigut una mica més extens i, com ja s'ha esmentat, es van cremar o canviar.

A la part superior sol haver-hi un capitell de fusta per repartir les càrregues de les jàsseres i amb una clara intenció decorativa (atesa la forma que adopta). Aquest capitell està clavat a les jàsseres i presenta un rebaix a la part inferior on s'hi encasta la columna, evitant així un desplaçament del pilar respecte a les jàsseres (fig. 23 i 24).

Els pilars que trobem a la planta sotacoberta d'algunes edificacions del tipus A1 són simples troncs cilíndrics, sense escorça, que suporten els cavalls, a excepció del cas de la fàbrica Càtex del Poble Nou, on el concepte estructural és totalment diferent dels altres casos. Aquí, la planta té una coberta en mansarda que és suportada per una estructura de fusta (pilars, tornapunes, jàsseres, corretges) de la qual els pilars en són un element més.

Evolució i localització.

Podem dir que van tenir un cert ús als anys 1840 i 1850, però que es van deixar d'utilitzar, sobretot a causa de la poca resistència davant les càrregues de la maquinària i el perill d'incendis, a més tenint en compte que ja hi havia un material que resolvia perfectament els anteriors problemes: el ferro colat.

No sembla que en les manufactures anteriors al període estudiat tinguessin un ús gaire generalitzat, atesa l'escassetat d'exemples (malgrat que la fusta és menys resistent que la pedra i el maó als incendis, humitat i agents biològics, sembla que si s'han conservat molts casos de bigues de fusta també s'haurien d'haver conservat bastants pilars).

A les plantes sotacoberta el seu ús també és escàs, si el comparem amb el del maó.

Els exemples trobats on es fa servir la fusta en les plantes de treball es situen a Sabadell i en alguna fàbrica aïllada (Maresme). El seu ús en plantes sotacoberta el trobem al afores d'Igualada i a dues colònies del Llobregat. Aquesta mostra tan reduïda, tot i les possibles transformacions, ens fa pensar que la fusta era un material poc utilitzat en pilars.

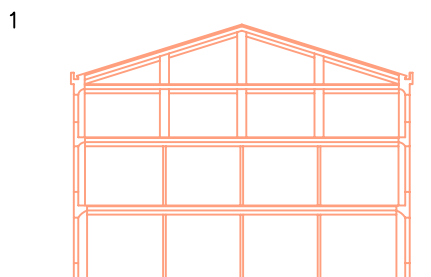
Intervencions.

Les intervencions de les que es té constància són motivades per problemes de guerxament a causa de l'esveltesa i la poca capacitat portant i per incendis. Les principals són:

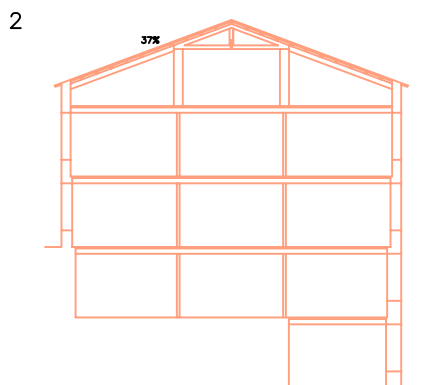
- La substitució dels pilars de fusta per d'altres de ferro colat (Viladomiu Vell).
- El reforç dels pilars de fusta amb pilars de perfil laminat col.locats darrera els existents (intervenció recent a Ca la Daniela).

UTILITZACIÓ DELS PILARS DE FUSTA I DE MAÓ

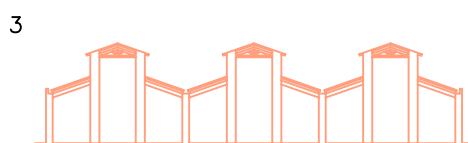
PILARS DE MAÓ



FÀBRICA GALLIFA



CAN MARÇAL

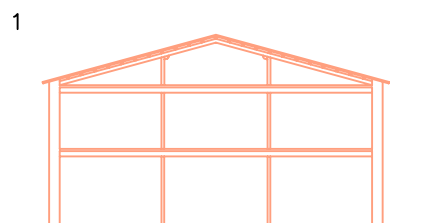


COLÒNIA GÜELL

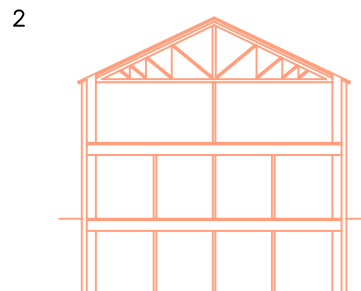
ÚS DE PILARS DE MAÓ

1. Ús de pilars de maó a la planta sotacoberta i la immediatament inferior. En aquest cas la darrera planta era destinada a habitatge de l'encarregat i/o vigilant i d'algun treballador. També servia com a magatzem.
2. Ús de pilars de maó a la planta sotacoberta.
3. Pilars de maó en un edifici de servei als destinats a la producció. Aquests pilars, excepte en els canvis d'ús, no els trobem en plantes o edificis on hi ha maquinària i sistemes de transmissió de la força per embarrats.

PILARS DE FUSTA



L'AMETLLA DE MEROLA



CA LA DANIELA

ÚS DE PILARS DE FUSTA

1. Ús de pilars de fusta a la planta sotacoberta. A les altres plantes són de ferro colat.
2. Tot l'edifici és de pilars de fusta. En aquests casos les crugies són estretes (menors de 4,50 m.)

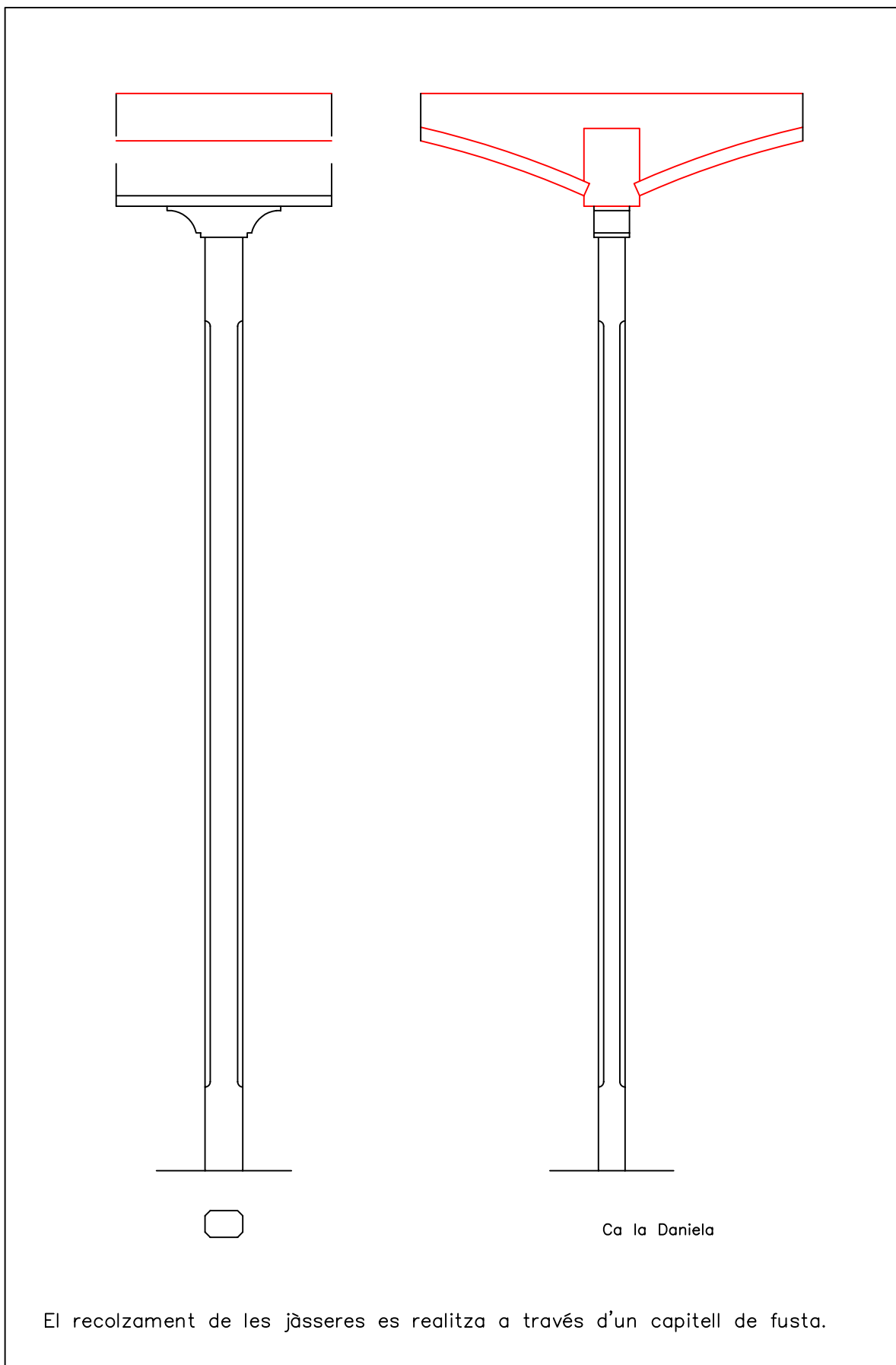


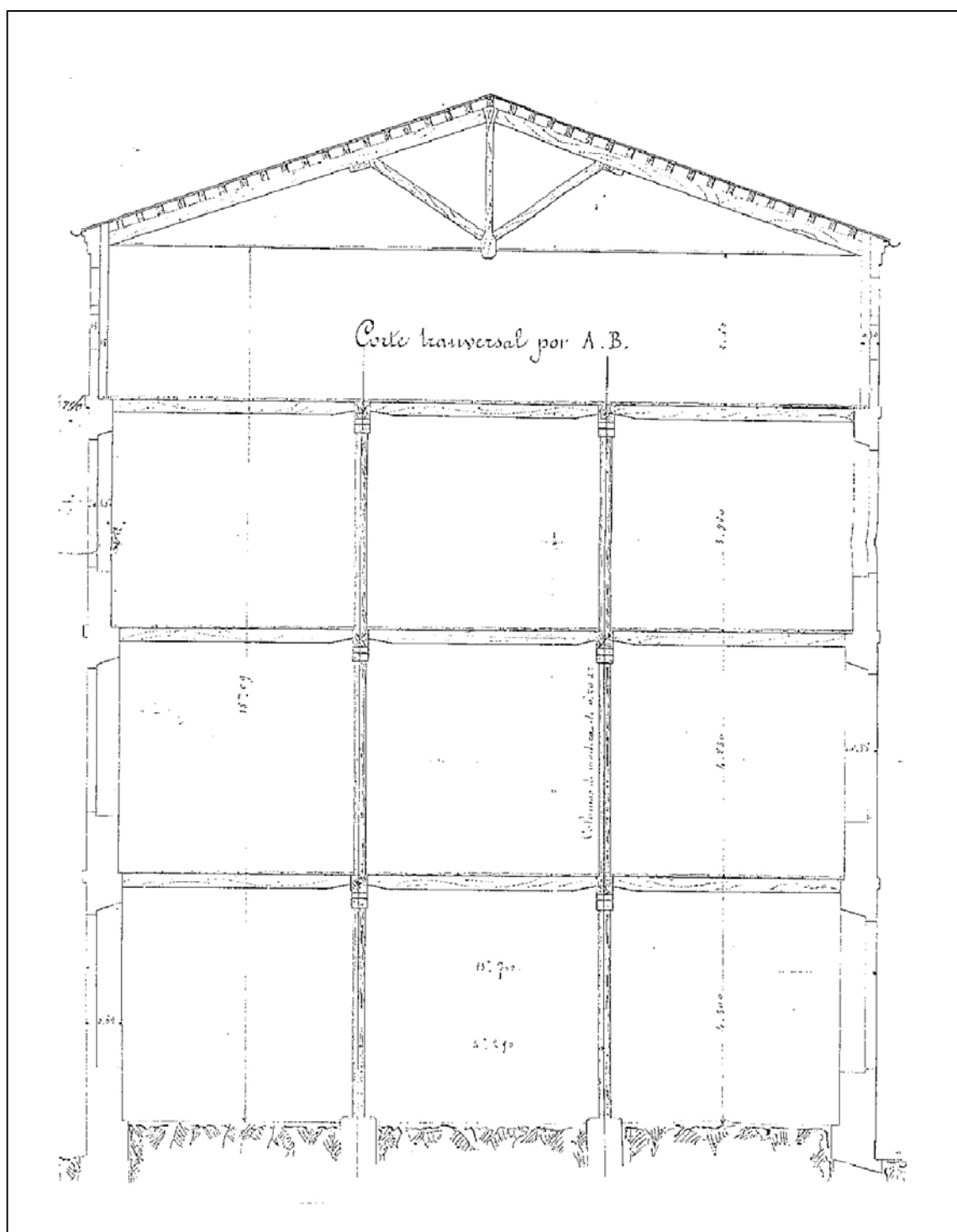
Figura 22

Pilars de maó recolzats en columnes de ferro colat a la planta sotacoberta.
Colònia Vilaseca (St. Vicenç de Torelló. 1877)

EXEMPLES DE COLUMNES DE FUSTA

Escala 1/25





Còpia del plànol de sol·licitud de llicència (Exp. 28/1872).
 Secció de la fàbrica de Cal Pissit.
 Columnes i jàsseres de fusta i trespol d'empostissat.

Aquest plànol, d'ampliació de la fàbrica i datat l'any 1872, mostra la primitiva estructura de la fàbrica (construïda l'any 1843 i cremada el 1910). Les columnes són cilíndriques i de 20 cm. de diàmetre.

2.3.4. Columnes de ferro colat.

És el tipus de pilar més utilitzat en les edificacions de la indústria tèxtil des de la seva introducció el 1832 fins a la dècada dels anys 1930, en la qual ja s'imposa l'acer laminat. Els avantatges, en comparació amb la pedra, el maó o la fusta, són la major resistència amb una secció menor, la incombustibilitat i la possibilitat de conformar-los per a funcions específiques (capitells, fixacions pels embarrats). A més, com veurem al parlar dels nusos, permeten una continuïtat de l'estructura a l'acoblar-se entre ells.

Tipus

Les columnes de ferro colat són cilíndriques, amb l'interior buit, generalment amb un eixamplament a la base i amb un capitell a la part superior. L'eixamplament a la base serveix per assentar les columnes sobre la prolongació del pilar inferior o bé sobre les jàsseres i el capitell per a distribuir les càrregues de la jàssera i com a element decoratiu. A més, moltes tenen un motllurat immediatament sota el capitell per suportar els agafadors dels embarrats que transmetien l'energia mecànica a les màquines (fig. 25).

Per a estudiar els tipus de columnes, la seva evolució i la relació amb els tipus edificatòris començarem per establir una classificació en funció dels principals elements diferencials: el capitell (amb la platina superior, les carteles i el collarí) i la base per la subjecció dels embarrats (Quadre V.3):

- A. El capitell de la columna no té carteles. És un model molt poc usat (s'han trobat sols sis casos).
 - A.1. La columna té un capitell sense carteles i no té base per a la subjecció dels embarrats.
 - A.2. La columna té un capitell sense carteles i té una base per a la subjecció dels embarrats. Aquesta base és una sola peça. És un cas poc freqüent. Aquestes columnes es complementen amb un tac de fusta a la part superior que reparteix les càrregues de les jàsseres a la columna.
- B. El capitell té dues carteles (unidireccional).
 - B.1. La columna té un capitell amb dues carteles i no té base per a la subjecció dels embarrats. És un cas poc freqüent. El trobem en edificacions tipus A1 d'època de construcció i emplaçament bastant variats (fig. 26).
 - B.2. La columna té un capitell amb dues carteles i té una base per a la subjecció dels embarrats. En aquest cas trobem dos tipus:
 - B.2.A. Amb l'element de subjecció dels embarrats en una sola peça. És el model més utilitzat en les edificacions tipus A1, amb molta diferència sobre els altres i en tot el període estudiat (fig. 27).

B.2.B. Amb l'element de sujecció dels embarrats en dues peces. Model bastant utilitzat, però molt menys que l'anterior (fig. 28).

C. El capitell té quatre carteles (bidireccional).

C.1. La columna té un capitell amb quatre carteles i no té base per a la sujecció dels embarrats. S'han trobat tres casos i corresponen a edificacions tipus B1 i C (fig.29).

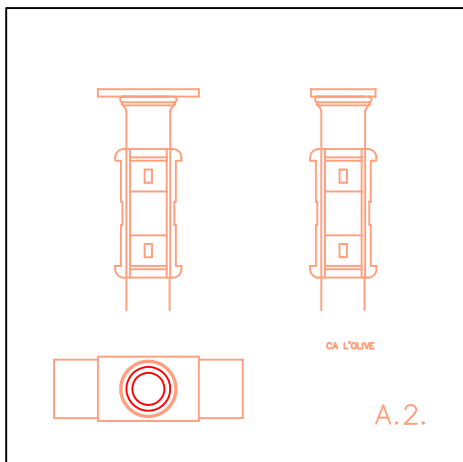
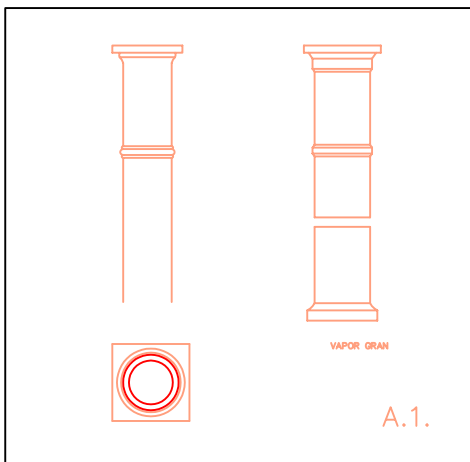
C.2. La columna té un capitell amb quatre carteles i té una base per a la sujecció dels embarrats. Aquesta base és d'una sola peça. Es va utilitzar en edificacions tipus B1 i C, juntament amb les de dues carteles (fig. 30).

Tipus singulars. Són aquells casos de formes singulars que no corresponen als models establerts. Els trobem en totes les èpoques i localitzacions. Poden tenir una clara voluntat estètica o decorativa (Cal Molins, Cal Boyer.A, Colònia Borgonyà.A) o formes de procedència no determinada (Cal Vidal, Can Sedó.B i D, Can Rosal.G, La Rabeia, Colònia Llaudet) (fig. 31).

Tots els tipus esmentats poden adaptar-se a situacions especials, adoptant formes derivades d'aquestes situacions, com és el cas dels capitells amb la platina superior en pendent i les carteles desiguals per al recolzament de cavalls (Vapor Gran, vapor Ventalló, colònia Güell.D, ...) o per als canvis de direcció de les jàsseres (Vapor Galí.D).

PILARS DE FERRO COLAT. TIPUS DE CAPITELL

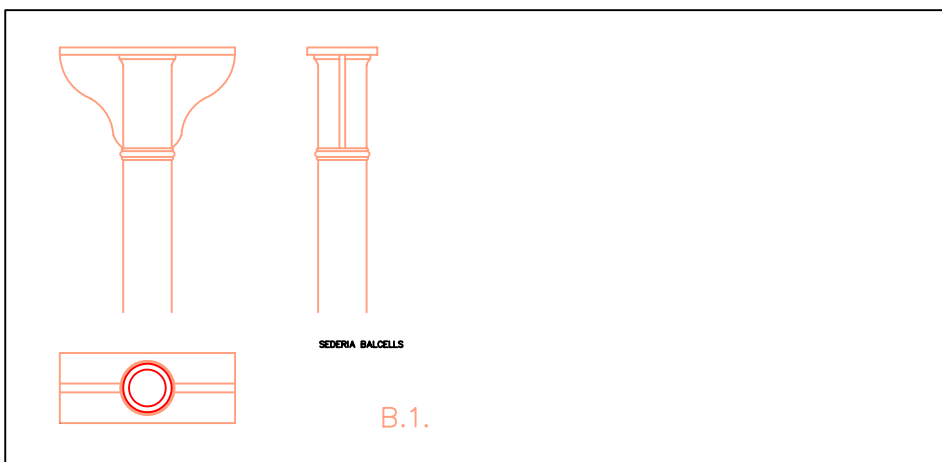
Escala 1/25



A.
Columnes amb capitells sense cartel·les.

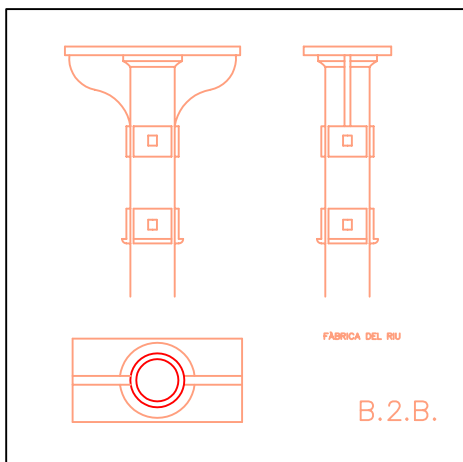
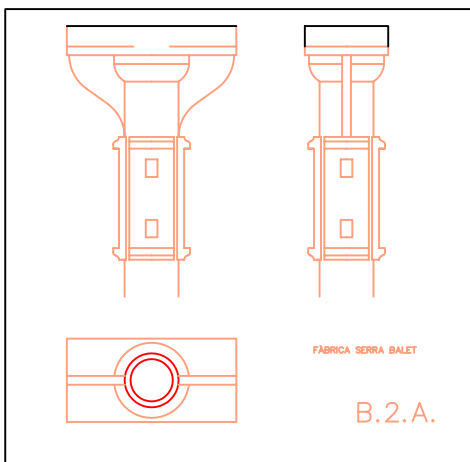
A.1.
Columna sense base per a la subjecció dels embarrats.

A.2.
Columna amb base per a la subjecció dels embarrats.



B.
Columna amb capitells amb dues cartel·les.

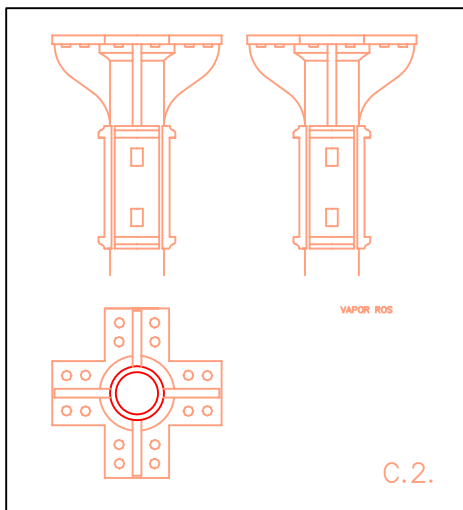
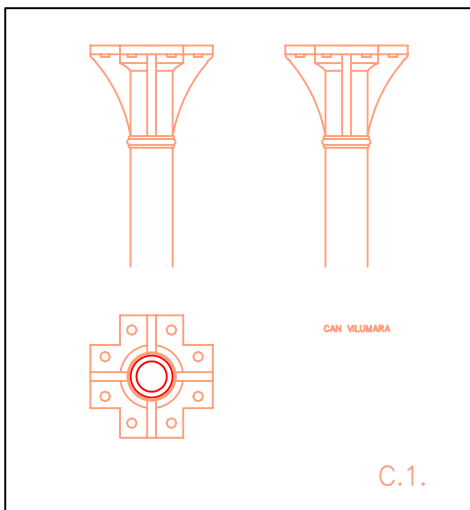
B.1.
Columna sense base per a la subjecció dels embarrats.



B.2.
Columna amb base per a la subjecció dels embarrats.

B.2.A.
Element de subjecció dels embarrats en una sola peça.

B.2.B.
Element de subjecció dels embarrats en dues peces.



C.
Columna amb capitells amb quatre cartel·les.

C.1.
Columna sense base per a la subjecció dels embarrats.

C.2.
Columna amb base per a la subjecció dels embarrats.

Dimensions.

Els diàmetres de les columnes estan dimensionats en funció de la càrrega vertical que suporten. Hi ha algun cas en que sembla que s'ha considerat també l'esveltesa.

En els edificis tipus A1 el diàmetre de les columnes disminueix a cada planta a mesura que anem pujant. Segueix la lògica de la càrrega vertical que suporten, que és més alta a les plantes inferiors i disminueix amb l'alçària. També tenim l'efecte de l'esveltesa, atès que l'alçada lliure de les plantes superiors sol ésser un xic inferior a la de les altres plantes, encara que no podem afirmar que es tingué en consideració.

El diàmetre de les columnes, en la major part dels edificis estudiats, varia des de 15,92 cm. a 18,76 cm. Fora d'aquestes dimensions, on es concentra la major part de la mostra, tenim algun cas amb valors inferiors (11,77 ; 12,41; 13,00; 14,00; 15,28) i superiors (19,10; 19,74; 21,00; 22,28; 25,15 i 19,42).

Dels sis exemples trobats de diàmetres superiors al ventall característic, tres corresponen a les plantes baixes d'edificis de dues o tres plantes (Tipus A1) amb llums de jàsseres superior a les habituals (Fàbrica Batlló de Sants, edifici E -13,50 m.-, colònia Borgonyà.A -8,50 m.- i Cal Boier.B -9,00 m.-), mentre que dos corresponen a la fàbrica de les Culleres, on una de les fileres de pilars sembla un reforç posterior.

Els valors inferiors als característics corresponen, gairebé tots, a les columnes de l'última planta d'edificis tipus A1. És la part que sosté menor pes de tot l'edifici.

Hi ha un edifici en el què trobem en totes les plantes diàmetres inferiors als habituals. Aquest correspon a una construcció amb les llums de les jàsseres inferiors a les comuns (Can Suris, amb llums de 4,45 m.).

Atesa la poca diferència d'alçades de les plantes dels edificis tipus A1, no sembla que l'esveltesa del pilar hagi sigut un factor determinant en el diàmetres de les columnes. En canvi, si que sembla observar-se una consideració de l'esveltesa si comparem la darrera planta dels edificis tipus A1 i els B1, en ambdós casos amb la càrrega de l'estructura de coberta però on, en general, en el primer cas té menor alçada que en el segon (les darreres plantes dels edificis tipus A1 solen tenir alçàries inferiors a 4 metres, fins i tot a vegades inferiors a 3 metres, mentre que les edificacions tipus B1 tenen alçàries d'entre 4,50 i 5 m. , en general). També cal considerar el fet que les llums són inferiors a les plantes sotacoberta esmentades que als edificis tipus B.

En resum, podem afirmar que la dimensió del diàmetre dels pilars està en funció de la càrrega, sigui pel nombre de plantes o per la llum de les jàsseres, o per les dues variables.

Tipus d'unions.

Les unions entre columnes estan relacionades amb els tipus edificatòris. Dels tres tipus edificatòris que tenen columnes (A1, B1 i C), un d'ells té varies plantes i necessita una continuïtat vertical, i un altre es desenvolupa en dues direccions i necessita un punt pel recolzament de jàsseres, encavallades i riostres.

Tipus edificatori A1.

Els capitells dels pilars no tenen carteles o bé en tenen dues (son unidireccionals) en la direcció de les jàsseres. Tan sols s'ha trobat un cas amb capitells bidireccionals (4 carteles) i elements d'arriostament en el sentit perpendicular a les jàsseres, sense que correspongui a cap esquema estructural diferent del de la resta d'edificacions del mateix tipus (Vapor Ros).

En primer lloc podem diferenciar dos tipus d'unions entre pilars:

1. El pilar té continuïtat. En aquest cas la part superior i l'inferior del pilar tenen una configuració que permet l'encaix entre ells per geometria (fig. 32 i 37).

Hi ha diferents tipus d'unions, la característica principal de les quals és que per sobre del capitell hi ha una prolongació del tub que encaixa en un eixamplament de la base del pilar superior. Quan els pilars de la planta superior son de maó (plantes sotacoberta), el tub acaba amb aquest collarí i una platina on recolza la fàbrica de maó (fig. 34 i 36).

És el cas més freqüent en tota la mostra estudiada i evita els desplaçaments horitzontals entre el cap del pilar inferior i la base del superior.

2. El pilar no té continuïtat. És un cas poc freqüent, on les jàsseres recolzen sobre la platina del capitell (Colònia Güell, edifici A). En algunes edificacions de mitjans de segle (Can Rosal.D, La Igualadina Cotonera, Ca l'Olivé, ...) trobem que hi ha un tac de fusta entre el pilar i la jàssera, que fa d'element de transició o repartidor de càrregues (fig. 33).

Tipus edificatori B1.

Els capitells son unidireccionals o bidireccionals, segons si l'esquema estructural correspon al tipus constructiu "3" (Coberta de pilars i cavalls) o "4" (Coberta d'encavallades). Els pilars no tenen continuïtat, atès que no hi ha plantes superiors o a la planta sotacoberta hi ha pilars de maó.

El disseny del pilar és semblant als utilitzats al tipus A1, amb una prolongació del tub per a recolzar els pilars de maó de la planta sotacoberta (Tipus estructural 3) o per a fer la funció de baixant, agafant l'aigua de la coberta (tipus estructural 4).

Les jàsseres o encavallades van recolzades sobre la platina del pilar i subjectades per platines amb perns que passen per davant de la prolongació del tub, fent-lo solidari amb els desplaçaments horitzontals. En altres casos van cargolades a la platina del pilar (fig. 35).

Tipus edificatori C.

A l'igual que en el cas anterior, trobem capitells amb 2 o 4 carteles (o sense carteles com a la colònia Güell.O), segons el sistema de trabada utilitzat i l'estructura de coberta. En general són pilars amb 4 carteles i platina en forma de creu per a rebre els elements horitzontals (jàsseres, encavallades i bigues de trava) en les dues direccions.

El tub del pilar es prolonga per sobre del capitell per permetre l'evacuació de l'aigua de coberta pel seu interior (a semblança dels trobats al tipus B1) i per a subjectar les jàsseres i encavallades que hi recolzen mitjançant platines.

Les unions amb jàsseres i encavallades són iguals que en els edificis del tipus anterior (fig. 35).

Casos singulars.

Els pilars de ferro colat, a l'executar-se per emmotllament, permeten moltes variants formals. Una d'elles la constitueixen les columnes que tenen un rebaix o canal a cada costat per tal de subjectar els envans de tancament.

Troblem aquests tipus de columnes en edificis de tres crugies a la darrera planta, en els que la crugia central té major alçària que les laterals i es tanca amb un envà (Colònies Bonmatí i Rosal. edifici F) (fig. 39).

Evolució i localització.

Capitell tipus A. És poc utilitzat. El trobem en edificacions de meitat de segle XIX (la Igualadina Cotonera, Vapor Gran) i alguns casos aïllats de construcció o reforma posterior.

Capitell tipus B1. Correspon, en la major part dels casos, a la darrera planta d'edificacions tipus A1, en la qual podia ser que ja no s'hi instal·lés la maquinària, d'aquí la manca d'una base per als embarrats. També els trobem en edificacions de meitat de segle i en algun cas aïllat d'edificis posteriors.

Capitell tipus B2. Utilitzat en tot el període estudiat i en els edificis tipus A1 i B1. Les diferents variants (B.2.A i B.2.B) les trobem en totes les èpoques.

Capitell tipus C. A l'igual que en el cas anterior, el trobem utilitzat en edificacions de data de construcció molt variada i de planta baixa (Tipus B1 i C).

Podem dir, en general, que el tipus de columna utilitzat no depèn de la data, a excepció d'uns primers models de mitjans del segle XIX que encara no incorporaven les carteles o la base dels embarrats (La Igualadina, Can Rosal D i E -planta inferior-, vapor Gran, Cal Badia.A, fàbrica Vella de Sallent) (Gràfic V.3).

A l'igual que en el cas anterior, la situació de les edificacions no sembla tenir relació amb el tipus de columna utilitzat.

Situació dins l'edifici.

A les edificacions tipus A1, a les plantes soterrani i en molts casos a la planta més alta trobem columnes sense la base pels embarrats. La causa és que aquestes plantes no solien contenir maquinària, pel qual no calia aquest accessori. Tanmateix, no sempre es compleix aquesta condició i trobem edificacions amb totes les plantes amb el mateix tipus de columna (no la mateixa secció) i amb la base per a la subjecció dels embarrats.

Relació tipus de columna, esquema estructural i tipologia edificatòria.

La utilització de columnes amb capitells de dues o quatre cartelles té una relació amb l'esquema estructural de l'edifici i, en conseqüència, amb la tipologia edificatòria. Això ve determinat sobretot pel tipus d'elements que ha de rebre el cap de la columna que, en el cas dels tipus estructurals 1 i 3 (tipus morfològic A1 i B1 amb pilars i cavalls), són les jàsseres en una direcció, mentre que en els tipus 4 i 6 (corresponent al B1 amb encavallades i al C) són jàsseres i riostres o arcs, que incideixen sobre el pilar en dues direccions ortogonals (Gràfic V.3).

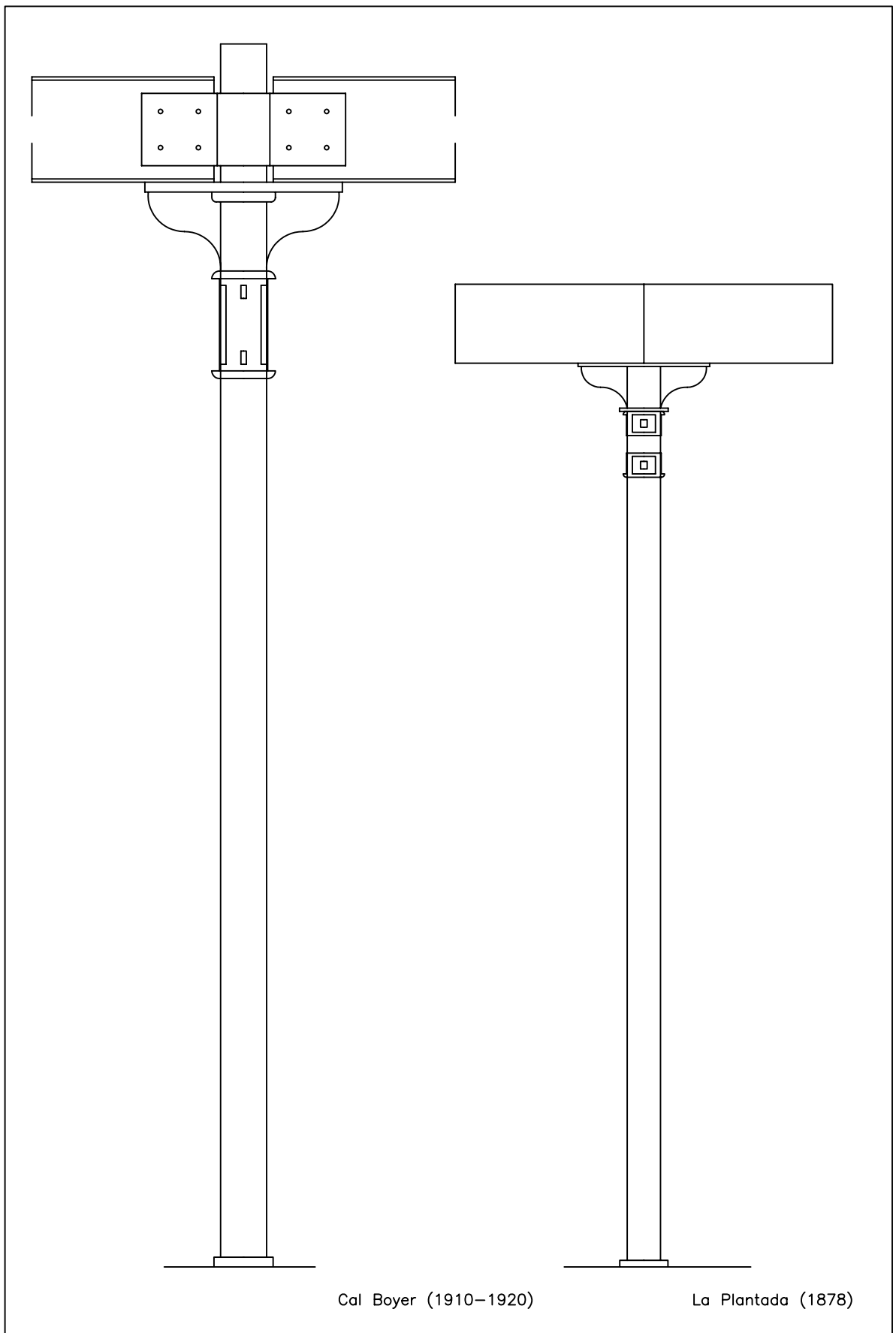
Tanmateix, hi ha excepcions a la norma habitual, però són poques i depenen de l'estructura de coberta i de la unió dels elements al pilar (cas del vapor Aymerich, Cal Quadres.A, colònia Güell.O. primera fase -unidireccional-, vapor Ros -bidireccional-).

Intervencions.

Les úniques intervencions sobre aquests pilars són les de reforç, que han consistit a construir un nou pilar d'acer laminat que envolta l'antic a fi de poder suportar majors càrregues (Viladomiu Vell, El Guixaró) (fig. 38).

EXEMPLES DE COLUMNES DE FERRO COLAT

Escala 1/25



Cal Boyer (1910-1920)

La Plantada (1878)



Figura 26

Columna de ferro colat amb el capitell tipus B1.
Fàbrica Gallifa (Sant Joan de Vilatorrada. 1860)

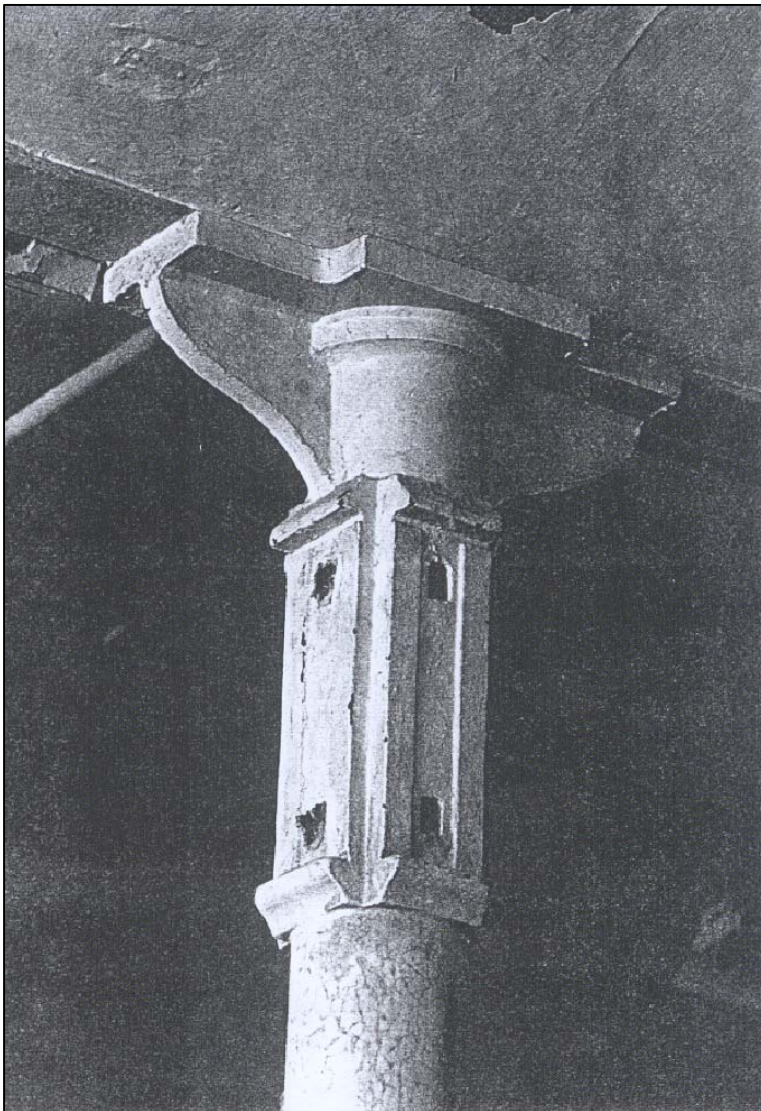


Figura 27

Capitell tipus B.2.A.
Colònia Rosal (Berga)

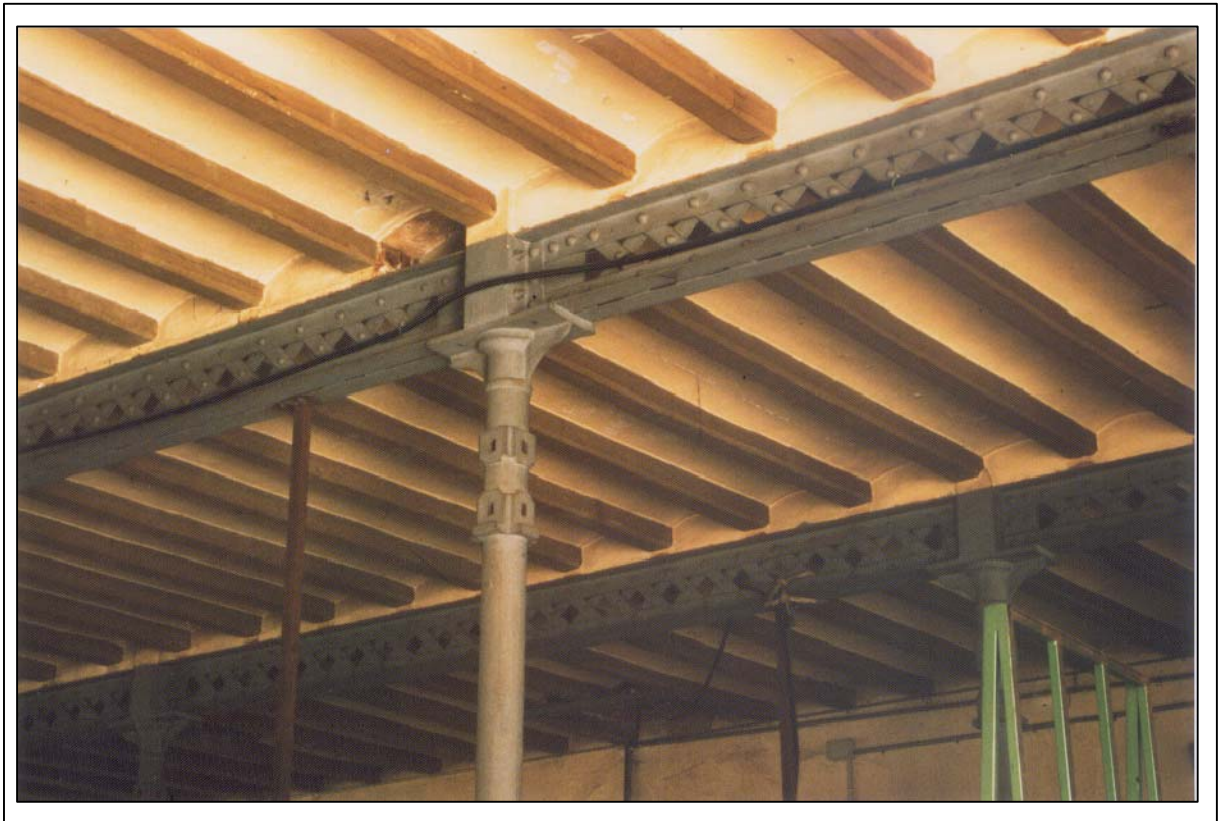


Figura 28
Columna de ferro colat amb capitell tipus B.2.B.
Ca l'Abadal (Sallent. 1898)



Figura 29
Columna de ferro colat amb capitell tipus C.1.
Fàbrica Pont, Aurell, Armengol (Terrassa. 1876)



Figura 30
Columna de ferro colat amb capitell tipus C.2.
Vapor Ros (Terrassa. Principis s. XX)

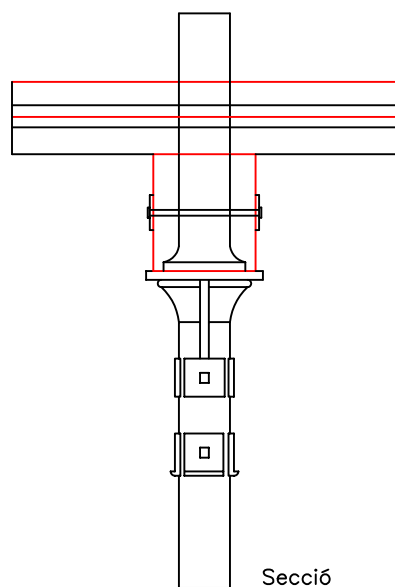
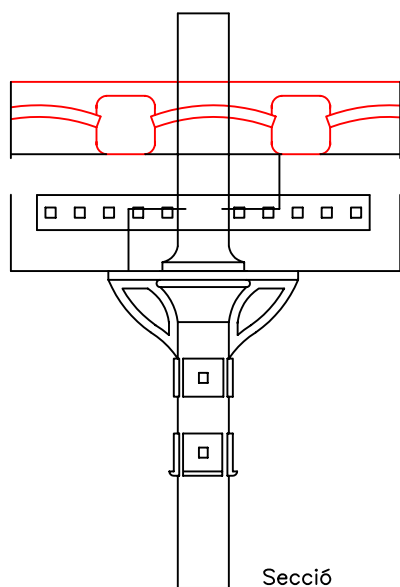


Figura 31
Capitell singular. Malgrat el seu disseny singular, té 2 carteles i un relleu per a fixar els embarrats.
També es pot apreciar la prolongació superior del tub.
Colònia Borgonyà, edifici A (Sant Vicenç de Torello. 1892)

UNIONS ENTRE PILARS I JÀSSERES

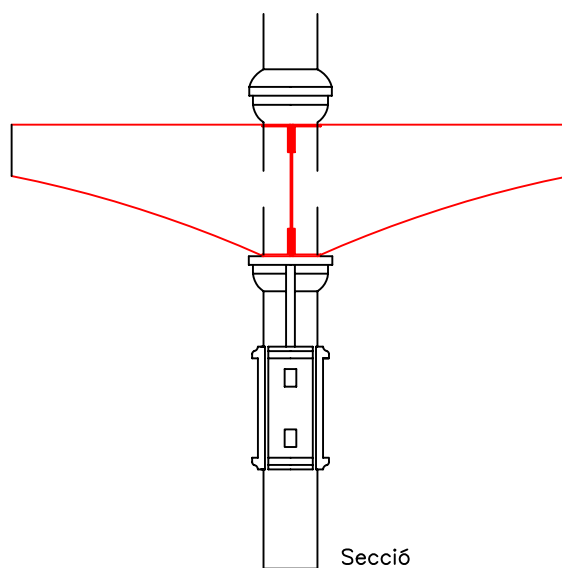
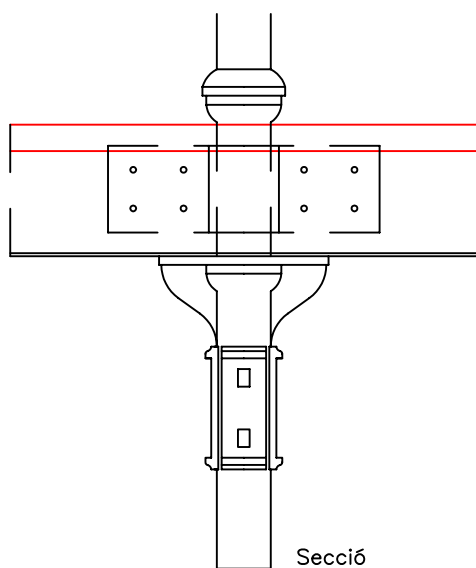
Pilars amb continuïtat

Escala 1/25



Pilar de ferro colat, jàssera de fusta i trispol de bigues de fusta i revoltó.

Fàbrica Gallifa



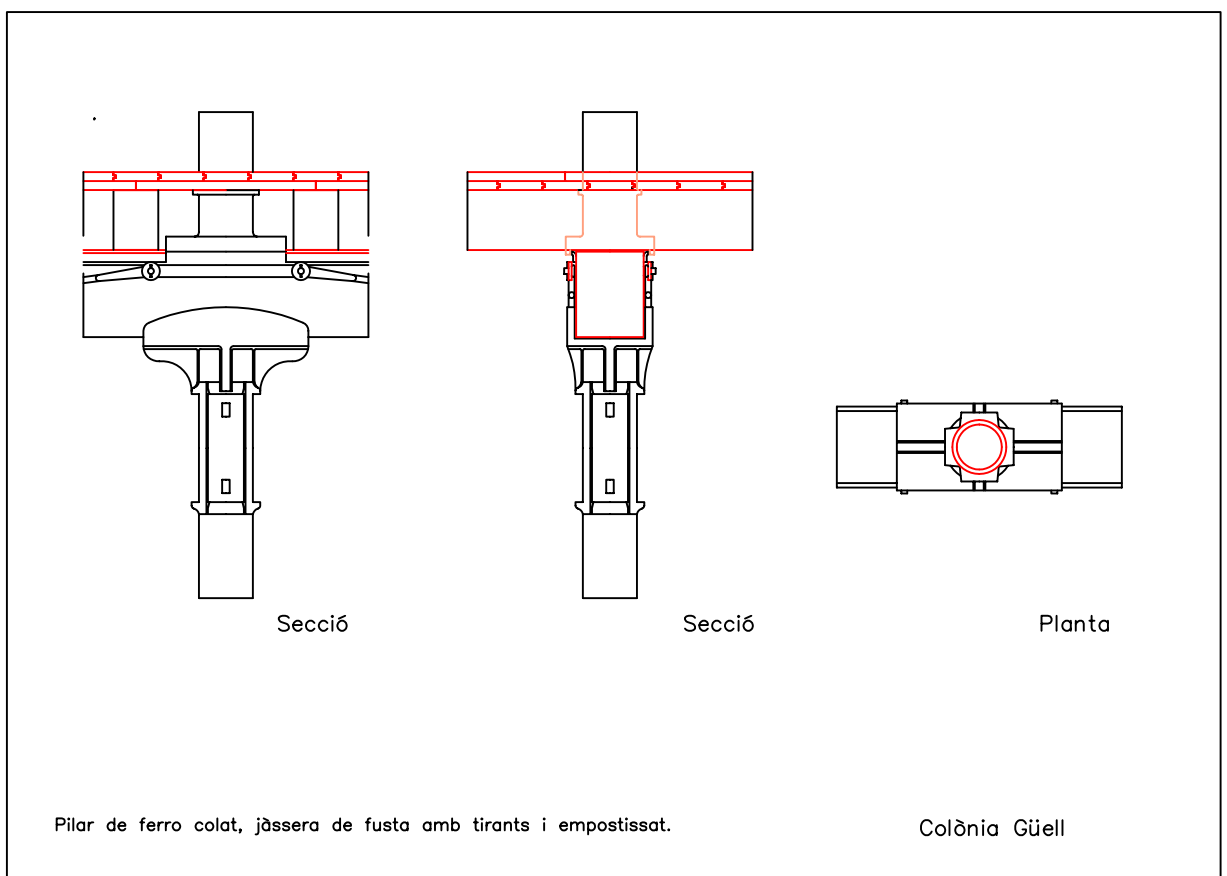
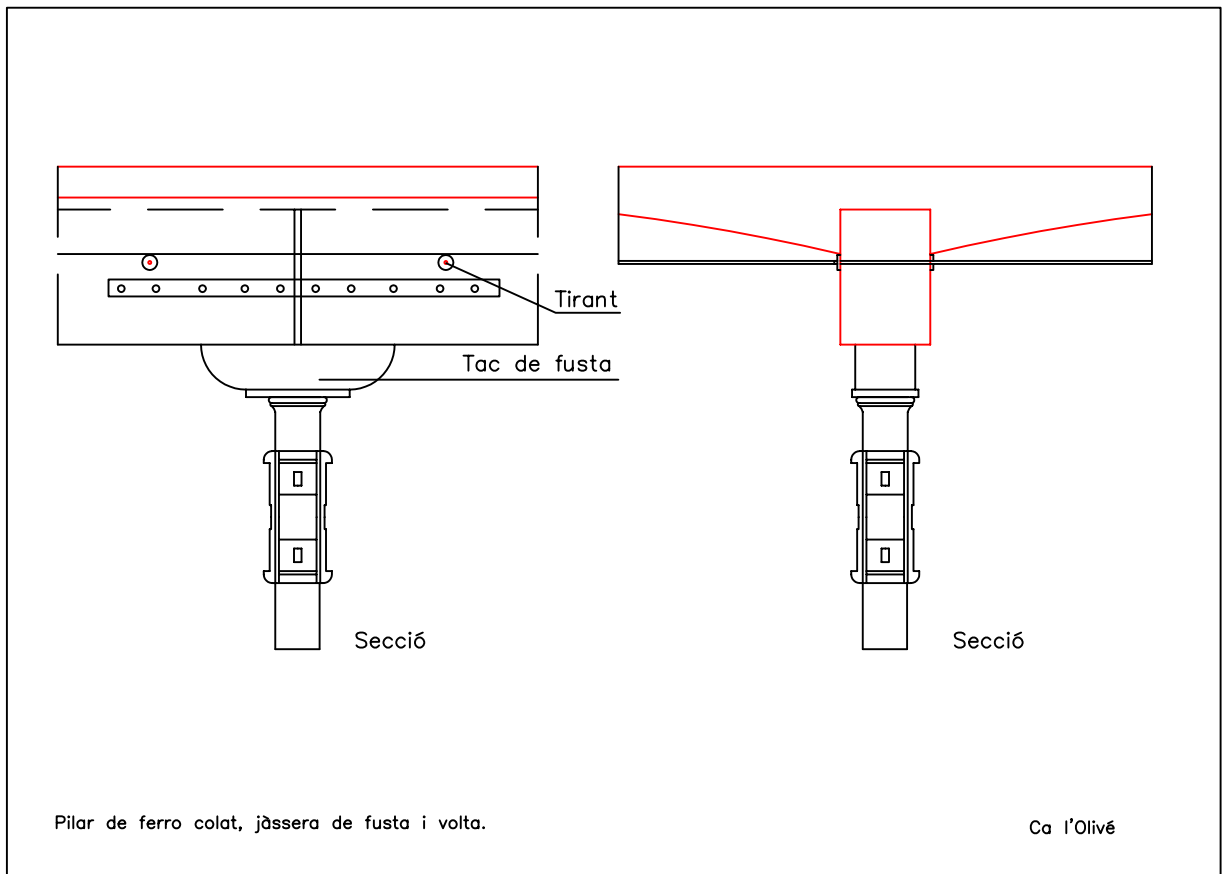
Pilar de ferro colat, jàssera d'acer i volta de maó.

Palà de Torroella

UNIONS ENTRE PILARS I JÀSSERES

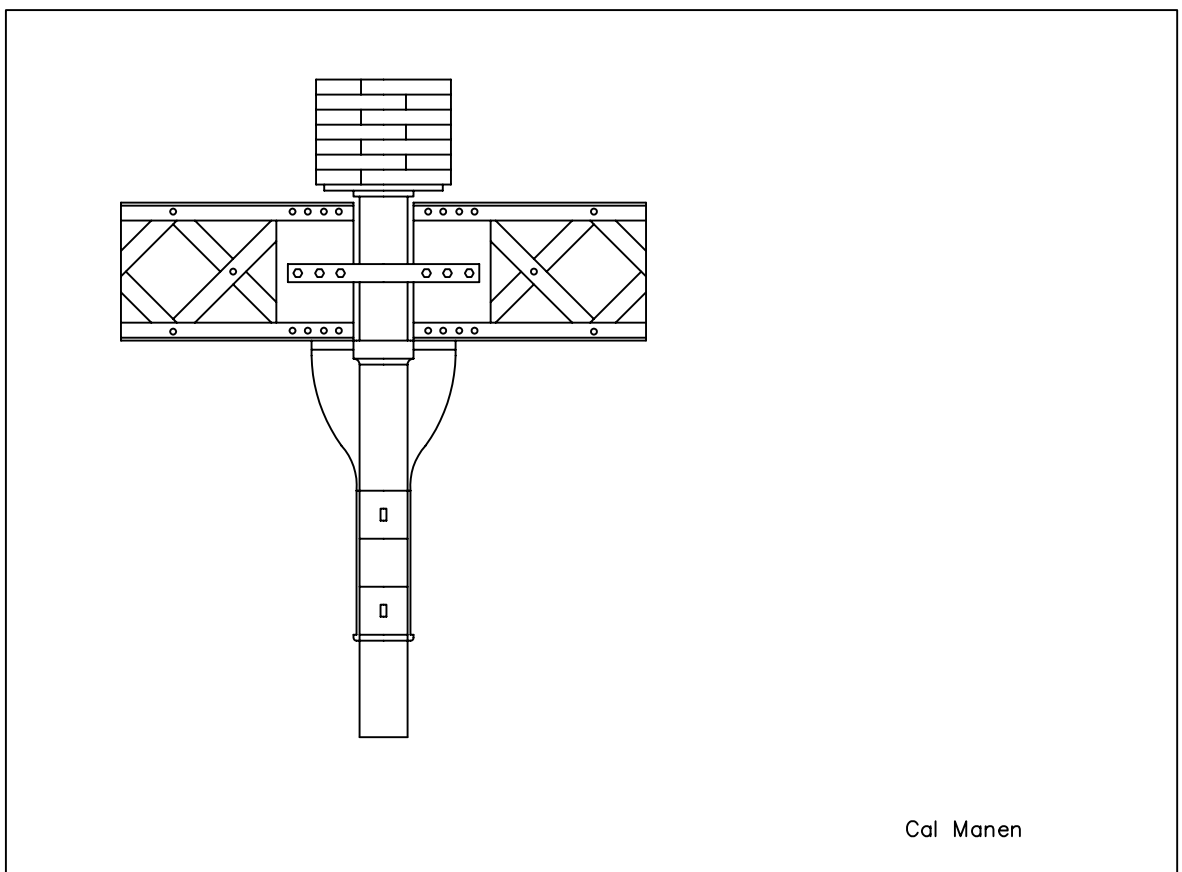
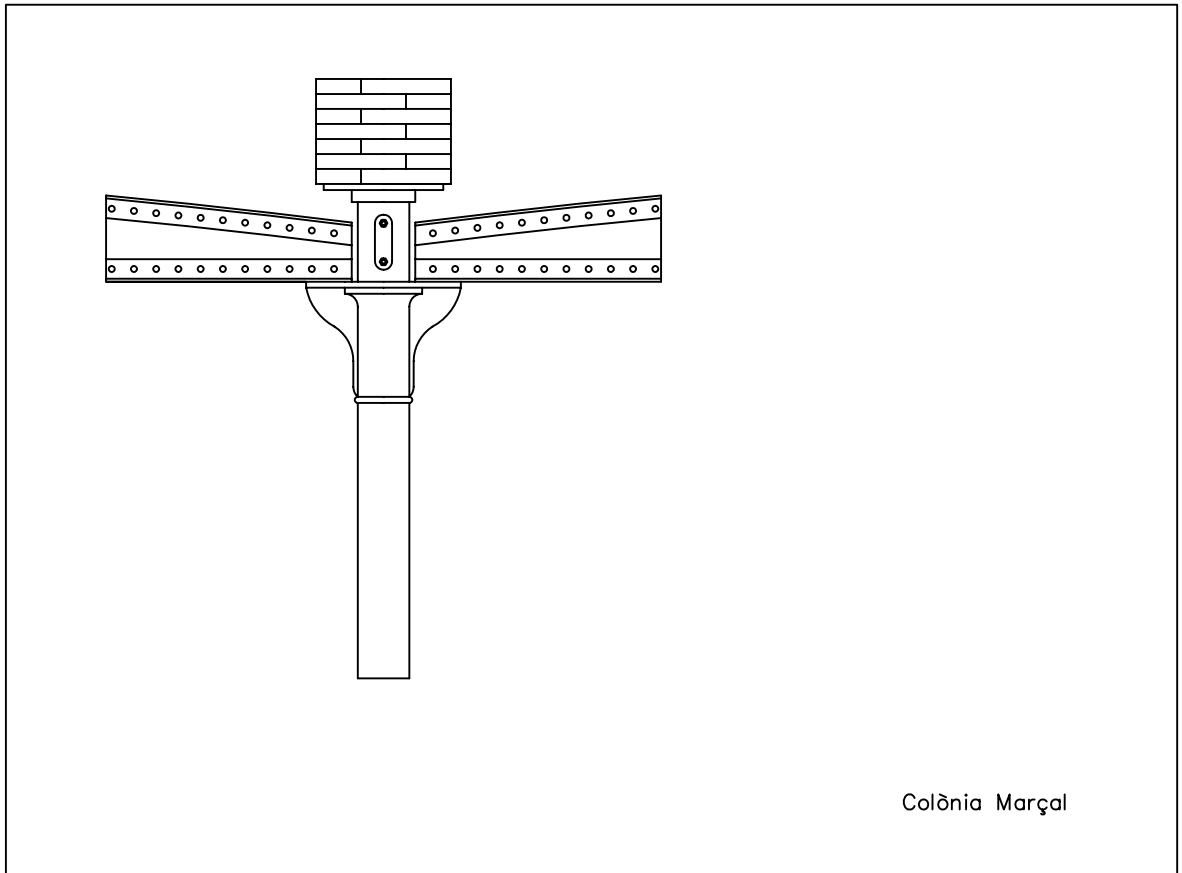
Pilars sense continuïtat

Escala 1/25



UNIONS ENTRE PILARS DE FERRO COLAT I DE MAÓ

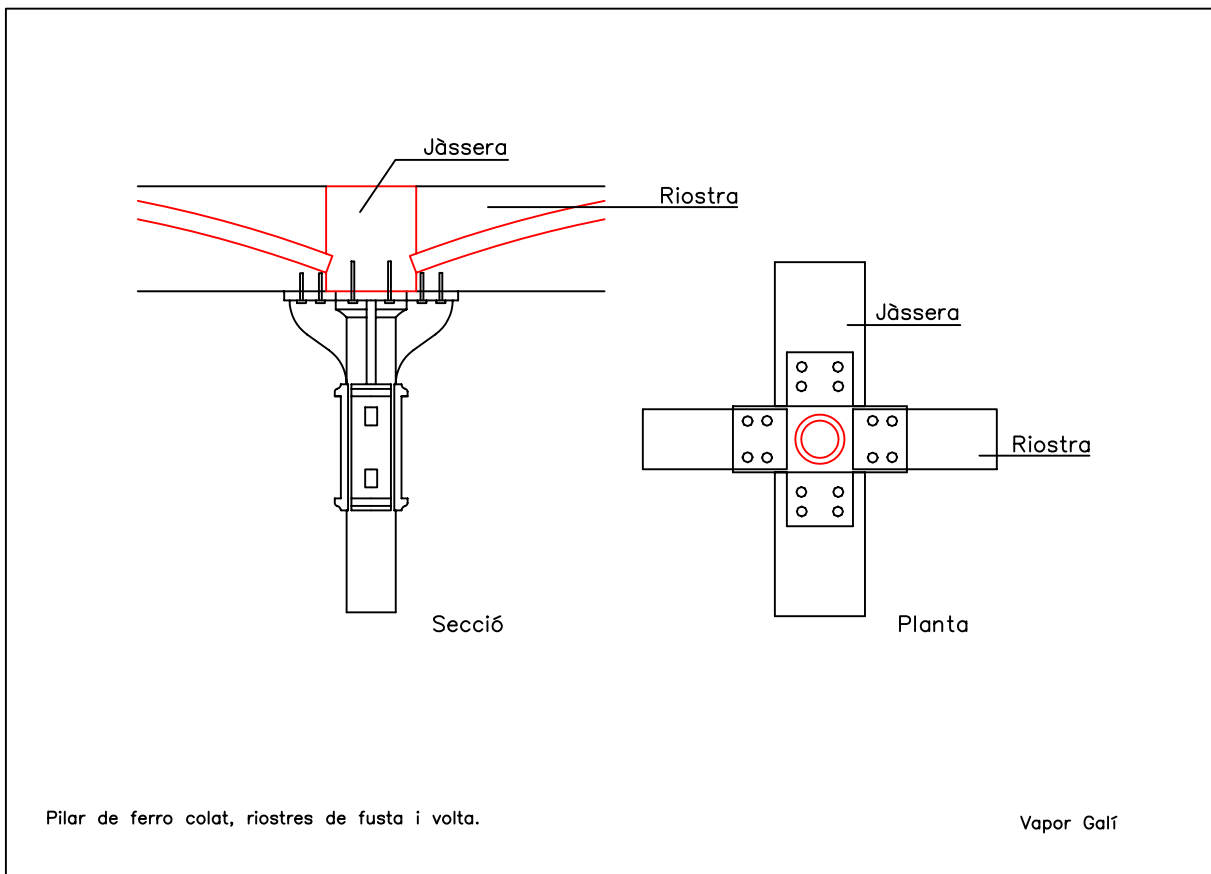
Escala 1/25



EXEMPLES D'UNIONS ENTRE COLUMNES, JÀSSERES I ENCAVALLADES

Tipus edificatori B1. Edifici de planta baixa amb columnes.

Escala 1/25



Tipus edificatori C. Edifici extensiu.

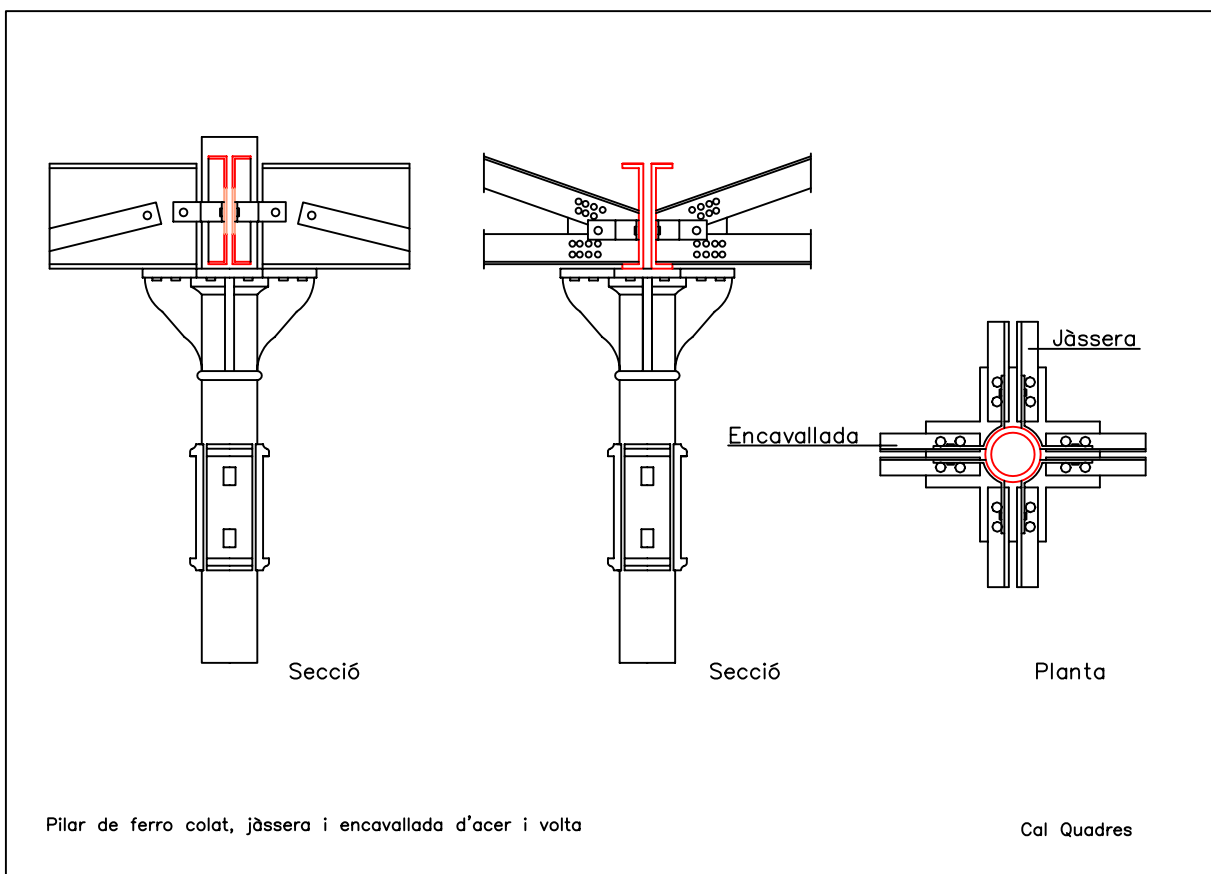




Figura 36
Unió d'una columna de ferro colat, un pilar de maó i dues jàsseres de gelosia.
Cal Manen o Cal Riera (Puig-Reig. 1903–1905)



Figura 37
Base d'una columna de ferro colat.
Colònia Palà (Navàs. Riu Cardener. Anterior a 1877)



Figura 38

L'increment de càrrega de la planta superior va motivar el reforç de les columnes de ferro colat amb una estructura de perfils "L" i platabandes. Colònia Viladomiu Nou.

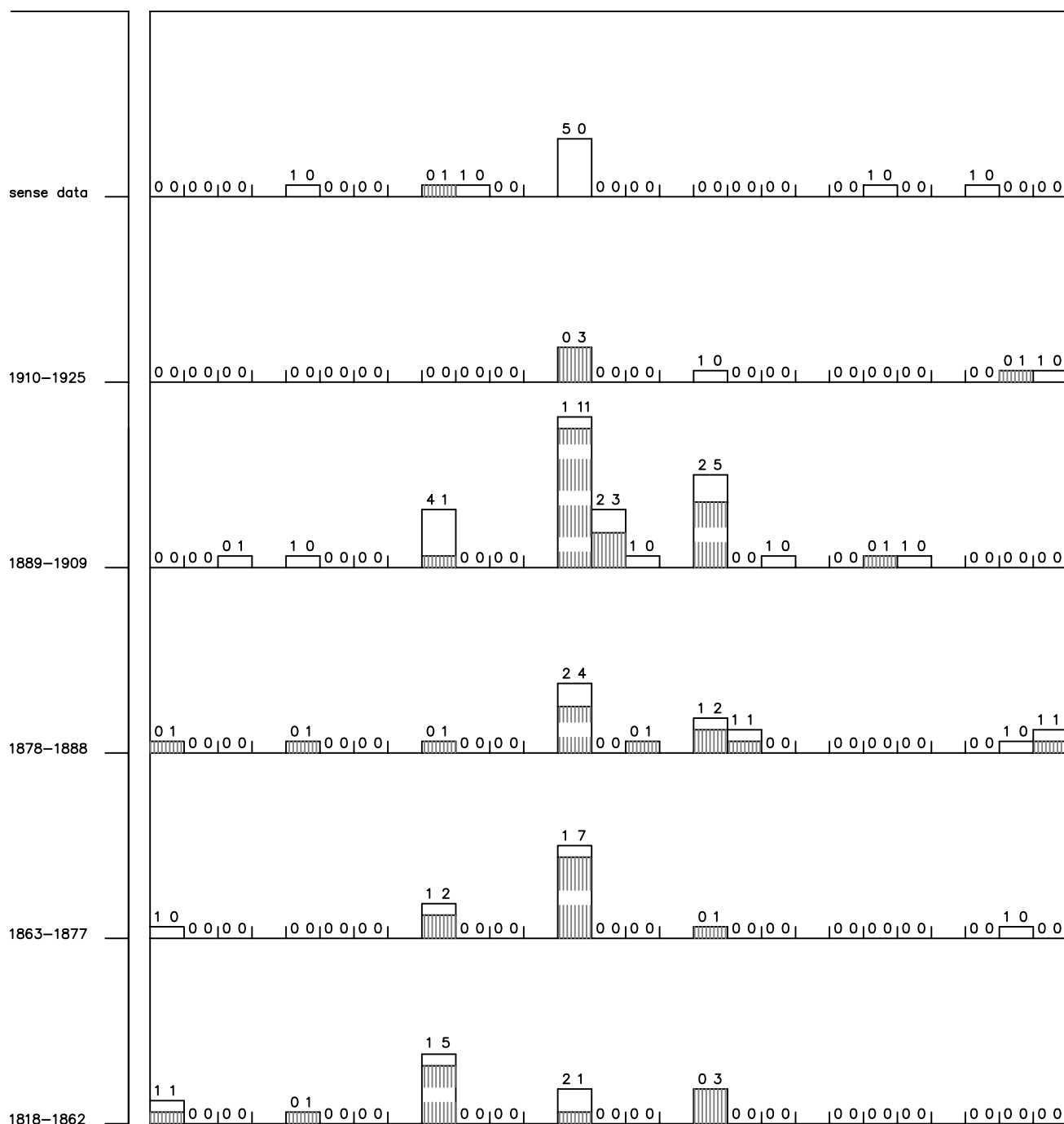
Figura 39

Columna de ferro colat que presenta un refós a ambdós costats per encaixar-hi un envà. Colònia Rosal. Abans de l'ampliació de la planta segona separava l'interior de l'exterior de l'espai de treball.




SISTEMA CONSTRUCTIU. ESTRUCTURA
ELEMENTS VERTICALS DE SUPORT.
Columnes de ferro colat. Capitells.

Relació tipus de capitell, època,
tipus edificatori



TIPUS EDIFICATORI	A1	B1	C	A1	B1	C	A1	B1	C	A1	B1	C	A1	B1	C	A1	B1	C			
TIPUS DE CAPITELL	A1			A2			B1			B21			B22			C1			C2		

LOCALITZACIÓ:

1 Interior dels nuclis de població
 Fora dels nuclis de població



2.3.5. Pilars d'acer laminat.

Són pilars formats per perfils en "L" o en "U" i platines units per reblons o cargols (en aquest darrer cas ja a partir de la segona dècada del segle XX) i perfils en doble T.

Tipus

N'hi ha de diferents tipus, segons els perfils utilitzats, les seves combinacions i els tipus d'unions. En la mostra estudiada s'han trobat els següents (fig. 40):

- Pilars de perfils en "L" i platines, units amb reblons. S'han trobat tres variants, segons la disposició dels elements.
- Pilars de perfils en "U" i platines, units per reblons.
- Pilars de perfils en "U" i platines, units per cargols.
- Pilars amb perfils amb peces en doble "T".

Característiques.

Les peces en L o en U i les platines, unides amb reblons o cargols, adopten la forma de doble T.

Les dimensions exteriors dels pilars varien entre 18 i 20 cm. en la direcció de les jàsseres i entre 15 i 20 en la direcció perpendicular.

Evolució i localització.

Podem afirmar que es comencen a utilitzar a principis del segle XX (els primers casos els trobem a la colònia Sedó, pels vols de 1899 i al vapor Gran.D, el 1901).

El seu ús és encara molt limitat atès que l'opció més freqüent continua essent la columna de ferro colat.

Els primers pilars són de peces en "L" i platines unides per reblons, seguits de l'incorporació de les peces en "U" (Colònia Güell.L, de 1910), i com a darrera fase trobem la incorporació dels cargols (Marcet i Poal, de 1920) i l'aparició dels perfils en doble "T" (Els trobem a la colònia Güell.P i a la colònia Imbern, construïdes als voltants de 1910 i 1915, respectivament, encara que aquestes dates són aproximades).

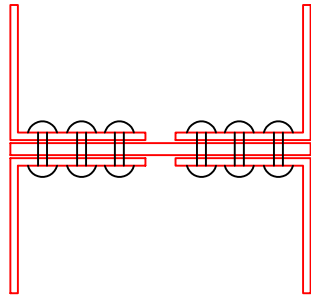
La mostra trobada presenta una dispersió general sobre el territori, sense una concentració en llocs determinats. A més, la utilització és reduïda, amb la qual cosa la mostra és poc significativa per a extreure'n unes conclusions més segures de la seva concentració o dispersió.

Intervencions.

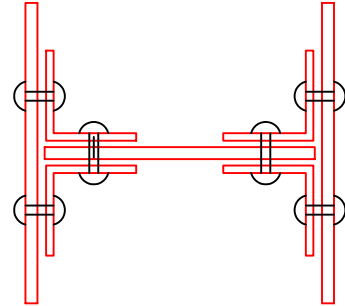
No s'han observat intervencions en aquests tipus de pilars.

S'han utilitzat també per a reforç d'altres pilars de ferro colat (Viladomiu Vell, El Guixaró) o en l'aixecament d'una nova planta sobre edificis existents (Can Rosal.F).

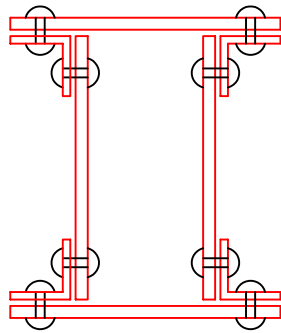
PILARS D'ACER. MODELS UTILITZATS. SECCIONS



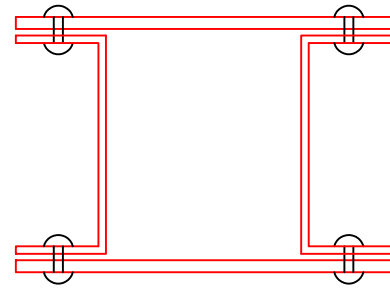
F. CATEX



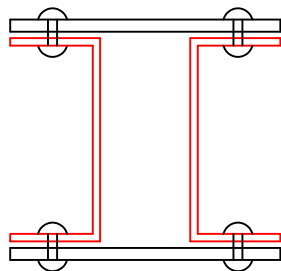
VAPOR GRAN.D



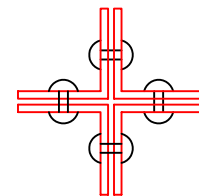
CAN SEDÓ.C



F. ROCA I POUS.A



F. MARCET I POAL



F. PONT, AURELL,
ARMENGOL.B

2.4. Jàsseres i arcs.

Els tipus d'elements estructurals linials entre columnes són:

- A. Jàsseres. Les podem classificar segons el material i la forma:
 - A.1. Jàsseres de fusta.
 - A.2. Jàsseres de fusta amb tirants.
 - A.3. Jàsseres de platines reblades.
 - A.4. Jàsseres de gelosia.
 - A.5. Jàsseres d'acer d'ala estreta.
 - A.6. Jàsseres de perfil en doble "T".
- B. Arcs.

2.4.1. Jàsseres de fusta.

Característiques.

Les trobem en edificacions tipus A1, A2 i B1. També en alguns edificis tipus C com a suport de les encavallades i com a biga de travada.

En el tipus A1 i B1 tenen llums entre 4,45 m. i 7 m. Tenim algun cas amb llums superiors, com a la colònia Vidal, amb 8 metres (en aquest cas la planta superior és la destinada a sotacoberta, on no hi ha maquinària ni material que comporti l'existència de càrregues importants).

En el tipus A2 s'ha trobat algun exemple de llums excepcionals (fins a 12 metres a la colònia Güell.K i 8 m. a Cal Buxeda Vell.A), on les jàsseres són ajudades per les armadures de coberta mitjançant tirants verticals que les penjen a la seva part central (fig. 41).

En el tipus C s'utilitzen com a suport de les encavallades amb llums de 5,50 m. (Can Vilumara) i de 5,95 m. (Colònia Güell, edifici O).

Com veiem sempre són amb llums inferiors a 7 metres, amb algunes excepcions.

La secció més comú és rectangular (escairades). Les no escairades (de forma arrodonida, de manera que conserven la mateixa forma del tronc) són molt poc utilitzades i les trobem en edificis primerencs, de meitat de segle, com la fàbrica Vella de Sallent (anterior a la dècada de 1840), Els Panyos (1818), la fàbrica del Riu (1818), Cal Badia (1867).

Els tipus d'unió amb els elements verticals de suport són:

- Encastades a les parets i als pilars de maó. A vegades tenen permòdols de fusta i en algun cas de pedra (fig. 42).
- Recolzades en els pilars de fusta o de ferro colat (fig. 43).

En la trobada amb els pilars de ferro colat, les jàsseres s'uneixen mitjançant platines. La trobada entre els caps pot ser simplement un contacte per testa o bé poden estar tallades en forma de caixal per encaixar entre elles. En els dos casos es busca una continuïtat per testa i un cert grau d'unió en front dels desplaçaments transversals. (fig. 32 i 33)

Evolució i localització.

S'utilitza en les primeres construccions del període, inclosa la dècada de 1970. Posteriorment les tornem a trobar en algunes edificacions de finals del segle XIX i primers anys del segle XX, com a Can Suris (1897), La Plana (1897), Can Vidal (1901).

Intervencions.

Les principals intervencions són a causa de la pèrdua de capacitat resistent o per la necessitat de suportar majors càrregues derivades de canvis en la producció. Les trobades a la mostra són:

- Reforç de la capacitat portant amb tornapuntes que descansen a les columnes i a les parets
(Fàbrica del Guix) (fig. 44).
- Reforç de la capacitat portant mitjançant tirants (Cal Sala.A, fàbrica Batlló de Sants.A)
- Reforç de la unió jàssera-mur mitjançant tornapuntes o permòdols de perfils metàl.lics.
- Substitució de les jàsseres de fusta per jàsseres d'acer. Ho trobem en aquells casos en que l'edifici es destrueix per algun incendi (fàbrica Vella de Sallent).
- Introducció d'un nou pilar al centre de la jàssera per a reduir la llum a la meitat. Són casos de jàsseres amb problemes de fletxa (fàbrica Solervicens.B)
- Col.locació d'una jàssera d'acer immediatament sota la de fusta i recolzada a les columnes
(Colònia Borgonyà) (fig. 45).

2.4.2. Jàsseres de fusta amb tirants.

Característiques.

S'ha introduït com un tipus diferent de les jàsseres de fusta perquè el sistema de treball és diferent i no apareix com una evolució cronològica de millora de la resistència d'aquestes, sinó com una opció clara d'ús en front d'altres alternatives que ja s'utilitzaven, com el cas de les jàsseres de gelosia o de les bigues d'ala estreta (Colònia Güell). També s'utilitza en actuacions de reforç d'edificacions existents (fàbrica Batlló de Sants.A, Cal Sala.A.).

Les llums van de 5,75 m. a 7 m. (Vapor Vell de Sants, colònia Güell, Cal Sala de Sallent), excepte a l'edifici "M" de la colònia Güell on arriben a tenir 8 m. (és un edifici on es realitzava el secatge de les peces de roba i no contenia maquinària, per la qual cosa no havia de suportar grans càrregues).

Malgrat els tirants, les llums aconseguides són les mateixes que amb les jàsseres de fusta; això fa pensar que, excepte a la colònia Güell, els tirants poden ser actuacions de reforç realitzades posteriorment.

Les unions entre elles i amb els pilars són del mateix tipus que en les jàsseres sense tirants.

Evolució i localització.

Es localitzen en uns edificis aïllats (el Vapor Vell de Sants, Cal Sala de Sallent, la fàbrica Batlló de Sants) i a la colònia Güell. En els primers casos poden ser una opció presa des de la construcció de la indústria o bé ser obres de reforç de les jàsseres. En el segon cas, en els edificis de la colònia Güell construïts entre 1890 i 1910, es fa una opció clara per la fusta en jàsseres, bigues, trespols (empostissat), cavalls i encavallades.

Intervencions.

No s'ha intervingut en aquestes jàsseres, sinó que més aviat els tirants han estat una opció per al reforç de les jàsseres de fusta.

2.4.3. Jàsseres de platines reblades, de gelosia i bigues doble T.

Característiques.

Les jàsseres de platines reblades tenen una secció constituïda per dos perfils en L que formen les ales superior i inferior, les quals estan unides per una platina mitjançant reblons. La secció final és en doble T i el perfil de la jàssera és amb la vora inferior recta i la superior corba, de manera que tenen més cantell al centre que als extrems (fig. 46 i 49). Les jàsseres de gelosia tenen, amb alguna excepció, les vores inferiors i superior rectes, de manera que el cantell és constant. El mateix passa amb els perfils en doble T (fig. 46 i 47).

En els edificis tipus A1 i B1 les llums més habituals són diferents en el cas de les bigues en doble T (la majoria d'ala estreta) i de platines reblades que en el cas de les de gelosia. En les bigues de doble T i de platines la mostra ens dona, excepte alguna excepció (La Costa, Cal Boyer), llums de 4,80 a 7,00 m., mentre que en les de gelosia les llums són més grans i van de 6,40 a 8,00 m (Gràfic V.4).

En edificacions on es necessiten llums importants, les jàsseres que s'utilitzen són les de gelosia, que permet un cantell important amb menys acer que les altres i amb la conseqüent reducció de pes i de cost. Aquesta solució la trobem en edificacions tipus A2 com a La Sedeta (12,50 m.), Cal Marçal.D (13 m.), Vapor Galí.C (13 m.) o la fàbrica Albinyana (13 m.); en addicions d'una planta amb distàncies considerables entre pilars ja existents, com a l'edifici E de la fàbrica Batlló de Sants (13,50 m.), o en casos singulars, com a l'edifici D del vapor Gran de Terrassa (de 8 a 14 m.).

En aquests exemples podem trobar jàsseres de cantell important o bé jàsseres reforçades per la part inferior amb platines reblades als perfils en "L" de la jàssera.

L'ús de bigues de doble T per a llums superiors a la normal és bastant restringit (Cal Boier.B, amb 9 m. i Cal Rosal.G, amb 10 m.) (fig. 47).

Les unions entre jàsseres es realitzen mitjançant una platina reblada als extrems i al cap del pilar. (fig. 34)

Els tipus d'unió amb els elements verticals de suport segueixen els mateixos criteris que en les jàsseres de fusta.:

- Encastades a les parets i als pilars de maó.
- Recolzades en els pilars de ferro colat, on es subjecten amb platines.

Tots aquest tipus d'unions fan que els nusos siguin articulats.

Evolució i localització.

La utilització d'aquests tres tipus de jàsseres les trobem a partir dels anys 1870 i s'utilitzen les de gelosia i les d'ala estreta fins al final del període estudiat i les de platines amb reblons fins a principis de segle. En general tenen un ús paral·lel fins a la primera dècada del segle XX. A partir de 1906 deixem de trobar el tipus de jàssera de platines amb reblons, però continuen utilitzant-se les altres dues.

El tipus de jàssera de gelosia és molt més utilitzat que els altres.

La localització és general i sembla ser que a partir de la generalització de l'ús de l'acer és el sistema més utilitzat en totes les edificacions.

Intervencions.

Es coneixen poques intervencions en aquests tipus d'elements. Es produeixen en casos en els quals s'han reduït les llums de les jàsseres mitjançant la col·locació d'un pilar intercalat, la qual cosa ha generat noves files de pilars en la planta baixa de l'edifici (Cal Bassacs.B).

2.4.4. Arcs.

Característiques.

Els arcs amb tirants són els més utilitzats, encara que trobem algun exemple d'arcs sense atirantar en edificis de la primera meitat del segle XIX (fàbriques Miralda i La Blanca) (fig. 48 i 50).

L'atirantat dels arcs és un recurs estructural que permet de salvar llums considerables, encara que aquestes depenen de l'estructura de l'edifici. Així el trobem utilitzat des de distàncies de 5,30 m. i 3,95 m. a la fàbrica Marcet i Poal fins a llums de 13 m. a l'Espanya Industrial de Sabadell i a la fàbrica Font-Batallé de Terrassa.

Els tirants estan formats per perfils laminats en "L" o en "U".

Un cas singular és el de la fàbrica La Blanca de Manresa, de 1855, on l'espai entre pilars de la planta baixa es salva mitjançant arcs de maó de 6,15 m. de llum. Entre els arcs hi recolzen voltes de maó de pla. Tanmateix, aquests arcs no tenen tirants i l'empenta es contrarresta amb el gruix dels murs (101 cm).

Evolució i localització.

L'any 1818 trobem un cas d'utilització d'arcs a la planta baixa de la fàbrica Miralda i el 1855 el tornem a veure a la fàbrica La Blanca de Manresa. A partir d'aquest exemple no es tornen a utilitzar fins a finals del període estudiat i, com ja s'ha esmentat al parlar d'altres elements, per influència de la voluntat de recerca i experimentació del modernisme.

El primer exemple és el de la fàbrica Aymerich, Amat i Jover el 1907. Posteriorment el trobem a la fàbrica Font-Batallé, el 1916, a l'Espanya Industrial de Sabadell i a la fàbrica Marçet i Poal, el 1920 i a Can Vegueria, entre els anys 1920-25.

El seu ús es restringeix a casos singulars i en una zona on el modernisme va tenir una clara influència.

Intervencions.

No s'han observat intervencions.

2.4.5. Característiques comuns als tipus estudiats.

Característiques.

Llums.

S'utilitzen els diferents tipus de jàsseres per a cobrir llums semblants. Tanmateix cal destacar que en les primeres edificacions en les que s'utilitzen jàsseres de fusta, les llums habituals són inferiors a les que s'obtenen amb la utilització de jàsseres d'acer (gelosia, perfils d'ala estreta o platines). En el primer cas son valors inferiors a 6 m., amb algunes excepcions, mentre que en la utilització de l'acer els valors més habituals estan a l'entorn de 7 m. en els edificis de columnes interiors (tipus A1) i de 12 m. en els de l'espai interior lliure (tipus A2). (Gràfics 4 i 5).

En el cas de llums importants les jàsseres utilitzades són les de gelosia i, en casos singulars, els arcs amb tirants.

Unions.

En les trobades amb els pilars, el nus és articulat en tots els casos, atès que les jàsseres es recolzen simplement sobre el pilar i s'uneixen entre elles amb platines que permeten el gir.

En les trobades amb la paret les jàsseres s'encasten. En moltes edificacions de paredat trobem que al punt de recolzament de les jàsseres s'hi col.loca una pedra de major tamany i amb la base plana o bé un dau fet de fàbrica de maó a fi d'aconseguir una superfície plana i uniforme de repartiment de càrregues, atesa la menor cohesió del mur de paredat.

Evolució i localització.

En un primer període s'utilitzen les jàsseres de fusta, però cap a la dècada de 1870, amb la introducció de l'acer, aviat l'ús de la fusta passa a un lloc molt secundari. En les jàsseres d'acer, els tres tipus existents (platines amb reblons, gelosia i perfil doble T d'ala estreta) s'utilitzen simultàniament fins a la primera dècada del segle XX, i les de gelosia i doble T perduren fins al final del període estudiat.

Les jàsseres de fusta amb tirants i els arcs també amb tirants són solucions singulars i lligades al moviment modernista, amb poca incidència numèrica en la mostra estudiada.

Intervencions.

En general solament es reforcen les jàsseres de fusta. Sembla ser que en la resta de tipus no s'hi ha tingut d'intervenir per a reforçar-les.



Figura 41

Les jasseres de fusta del trespol (de 8 m. de llum) estan unides a les encavallades mitjançant rodons llisos d'acer. La llum és excessiva per a les jasseres i l'atirantat pot ser de l'època en la que es va construir l'edifici o bé d'una intervenció posterior en la que es pot haber eliminat una filera de pilars (Existents a l'edifici del costat).
Cal Buxeda Vell (Sabadell. 1853)



Figura 42

Trobada d'un pilar de pedra amb les jasseres de fusta. La penetració de les platines en el pilar fa suposar que uneix els caps de les jasseres. Els permòdols ajuden a reduir la llum de les jasseres i augmenten la longitud de recolzament. Fàbrica Miralda (Manresa. 1818).



Figura 43

Trobada d'un pilar i dues jasseres de fusta. Les jasseres van unides amb claus o perns al capitell pels seus extrems i la columna s'encasta en aquest capitell. Ca la Daniela (Sabadell. 1856).



Figura 44
Intervencions en l'estructura. Reforç de les jàsseres de fusta amb tornapuntes.
Fàbrica del Guix (Manresa)

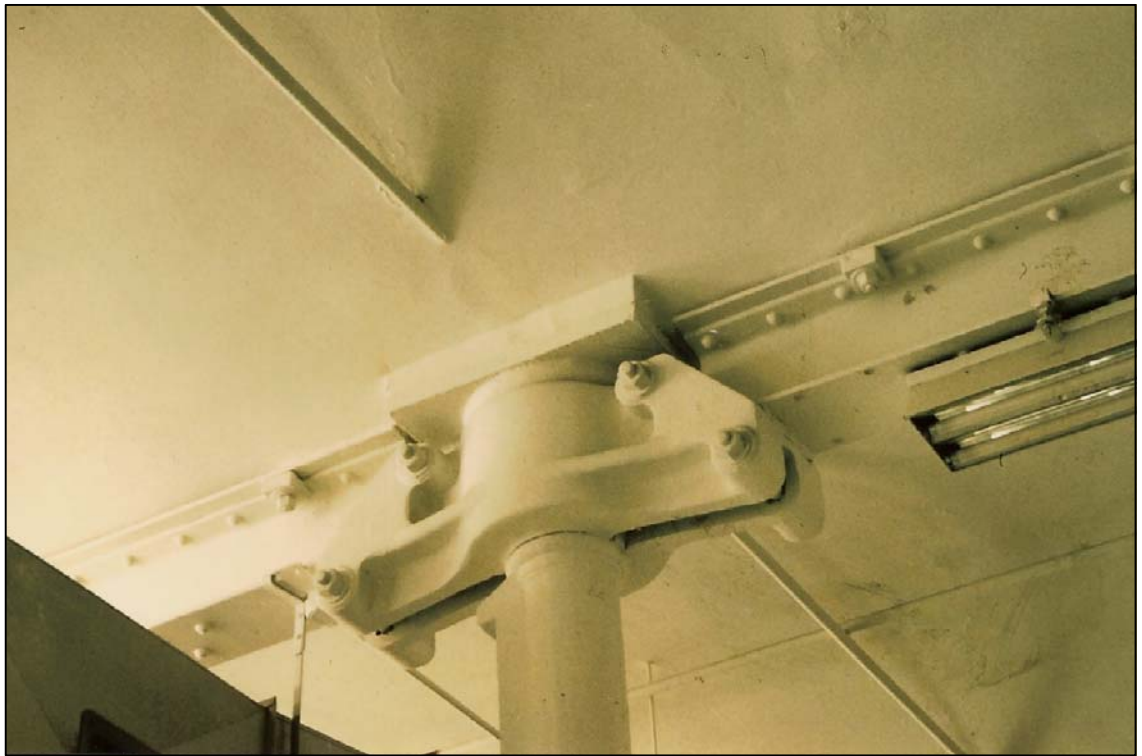
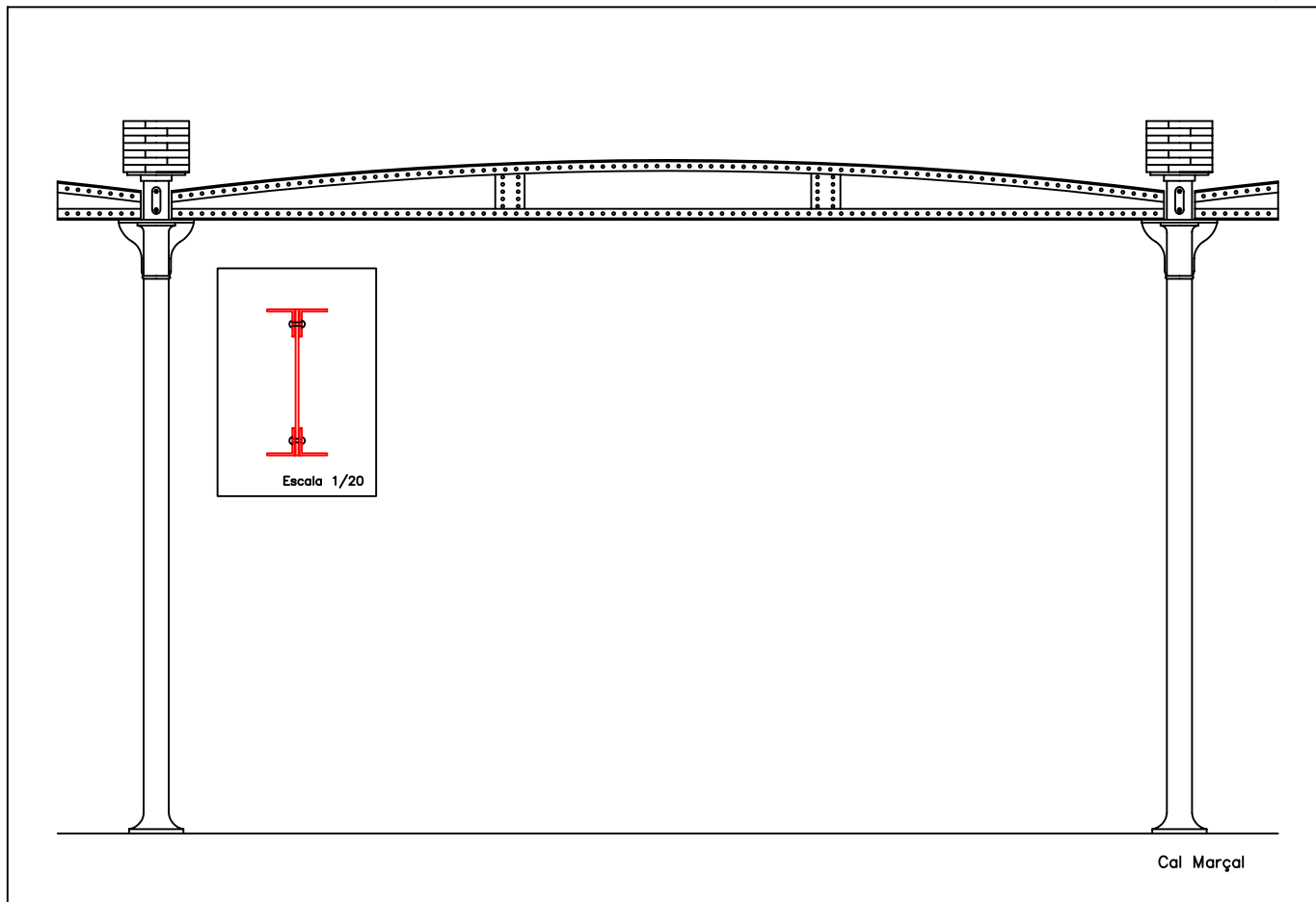


Figura 45
Intervencions en l'estructura. Col·locació d'una jàssera d'acer sota les de fusta. Aquesta recolza en la columna de ferro colat a través d'una peça especial de subjecció al capitell.
Colònia Borgonyà (Sant Vicenç de Torello)

ELEMENTS HORIZONTALS DE SUPORT

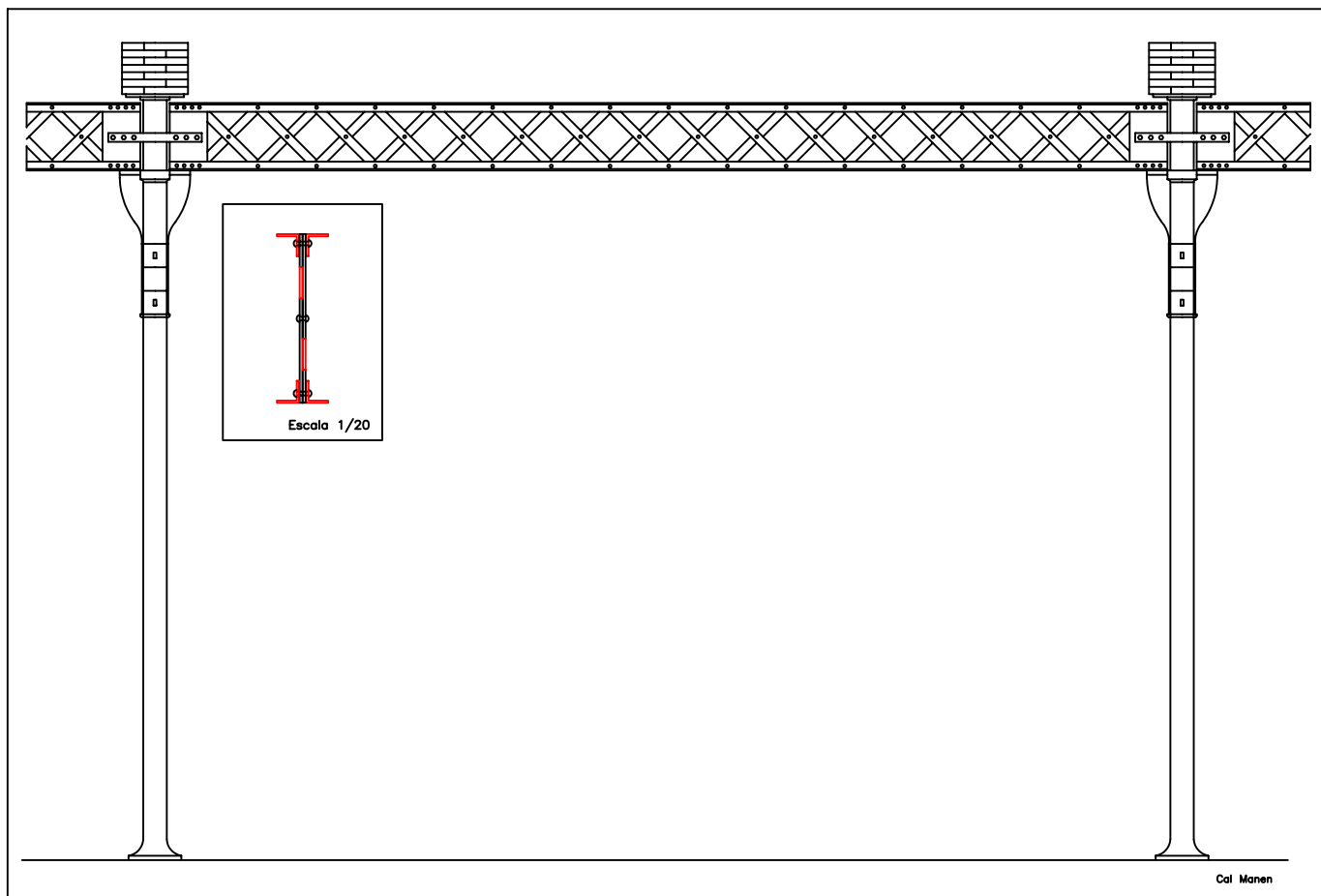
JÀSSERES DE PLATINES REBLADES

Escala 1/50



JÀSSERES DE GELOSIA

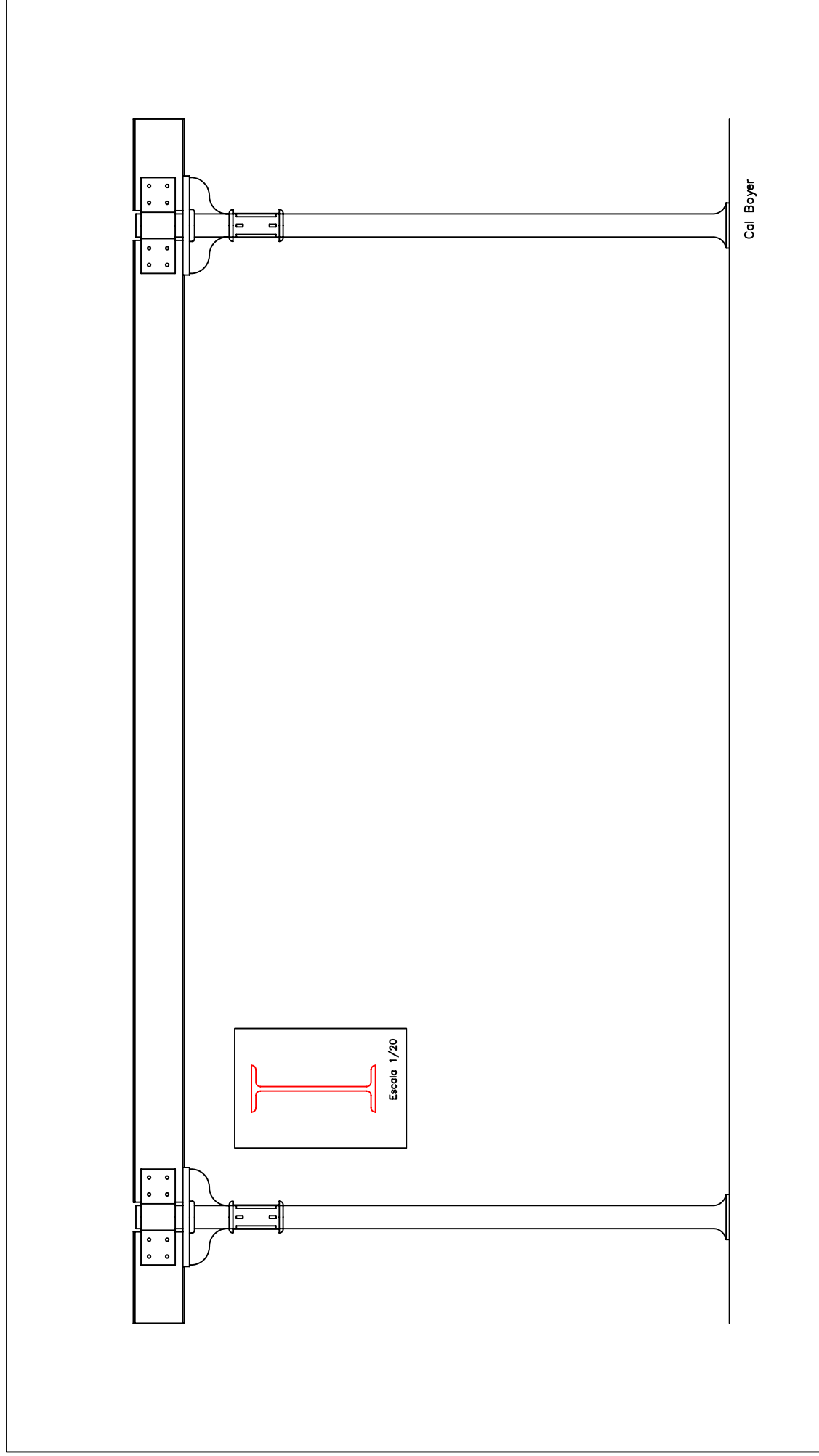
Escala 1/50



ELEMENTS HORIZONTALS DE SUPORT
JASSERES DE PERFIL DOBLE T

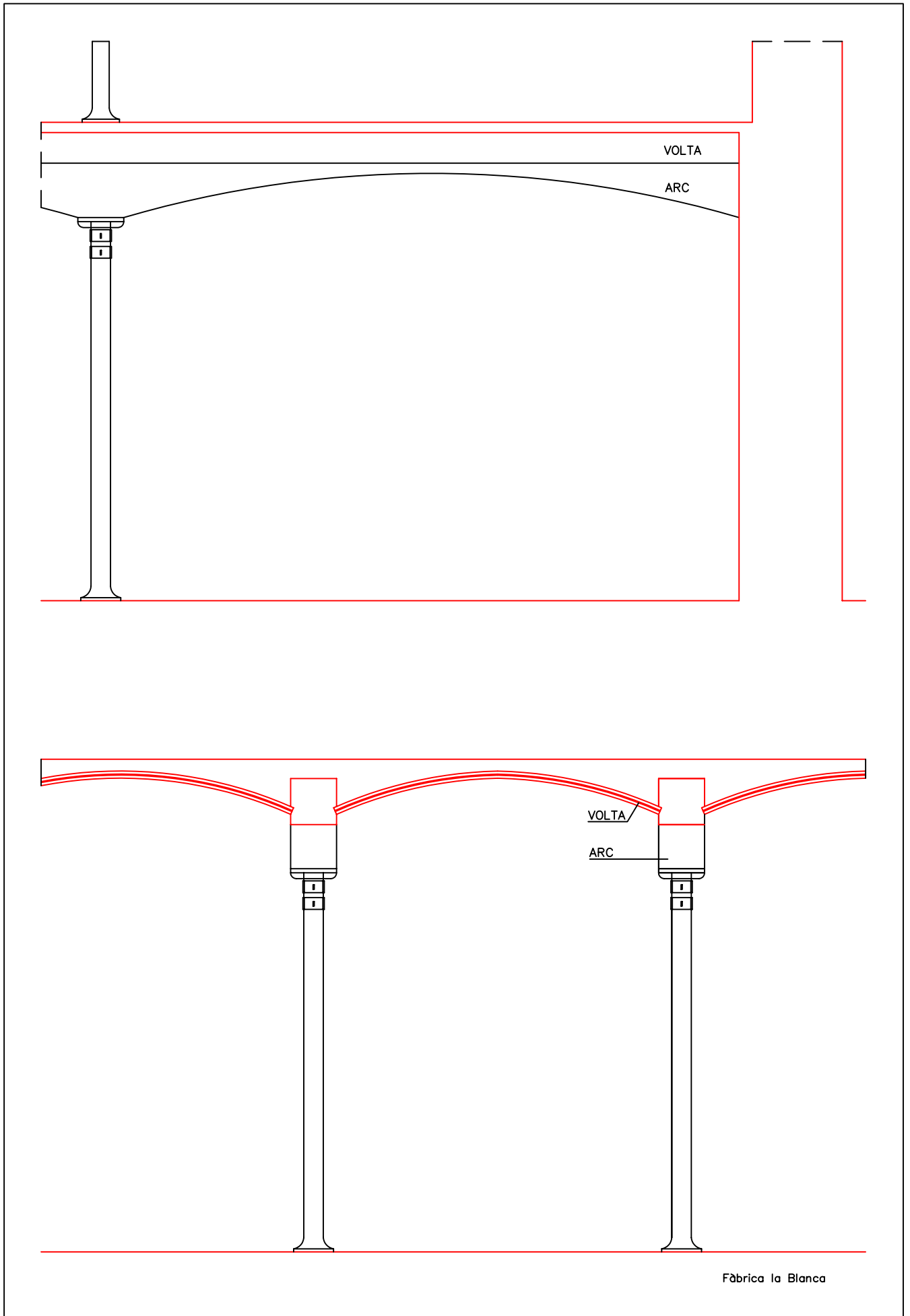
Figura 47

Escala 1/50



ARCS DE MAÓ I VOLTES

Escala 1/50



Fàbrica la Blanca



Figura 49

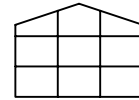
Jàssera amb la part superior corbada de manera que el cantell és superior al centre que als extrems. Està formada per peces en L a les arestes superior i inferior que subjecten una o més platines verticals. A $1/3$ i $2/3$ de la longitud hi ha platabandes de reforç i d'unió. Colònia Vilaseca (St. Vicenç de Torelló. 1877)



Figura 50

Recolzament dels arcs de maó sobre els capitells de les columnes. En aquesta fàbrica, de mitjans de segle, els tirants es situen a la línia de pilars. Fàbrica La Blanca (Manresa. 18955)

ESTRUCTURA. ELEMENTS HORIZONTALS DE SUPORT.

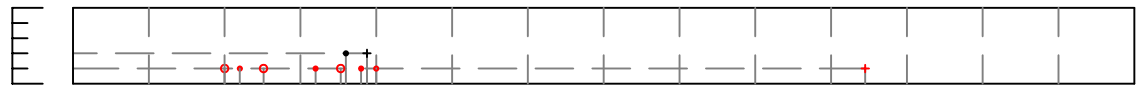


GRÀFIC V.4

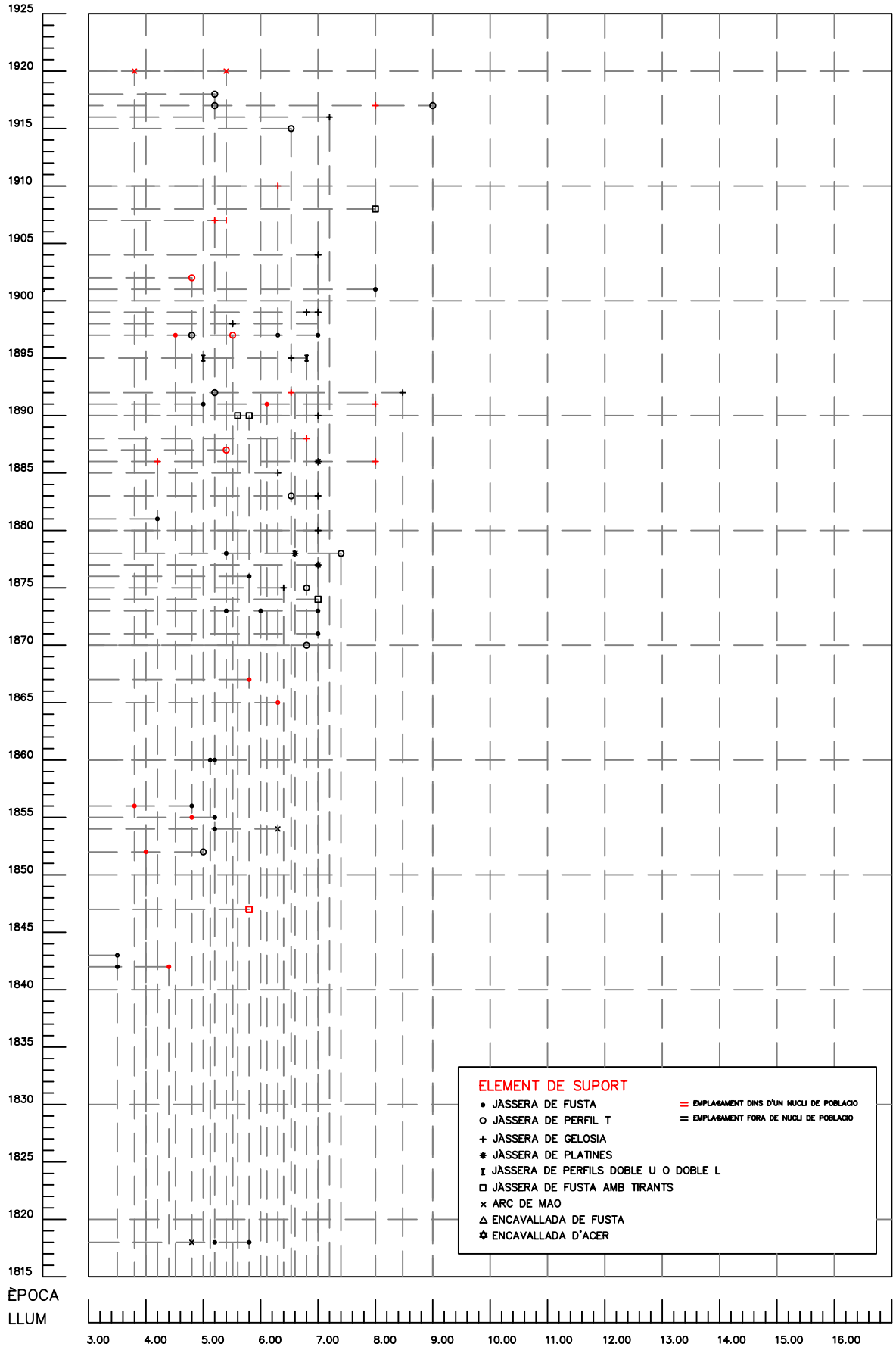
Jàsseres i arcs.

Relació llum, època, tipus edificatori i tipus d'element.

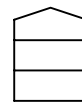
TIPUS EDIFICATORI A1



DATA DESCONEGUDA



ESTRUCTURA. ELEMENTS HORIZONTALS DE SUPORT.

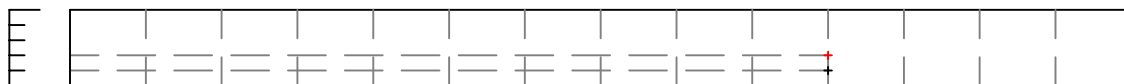


GRÀFIC V.5

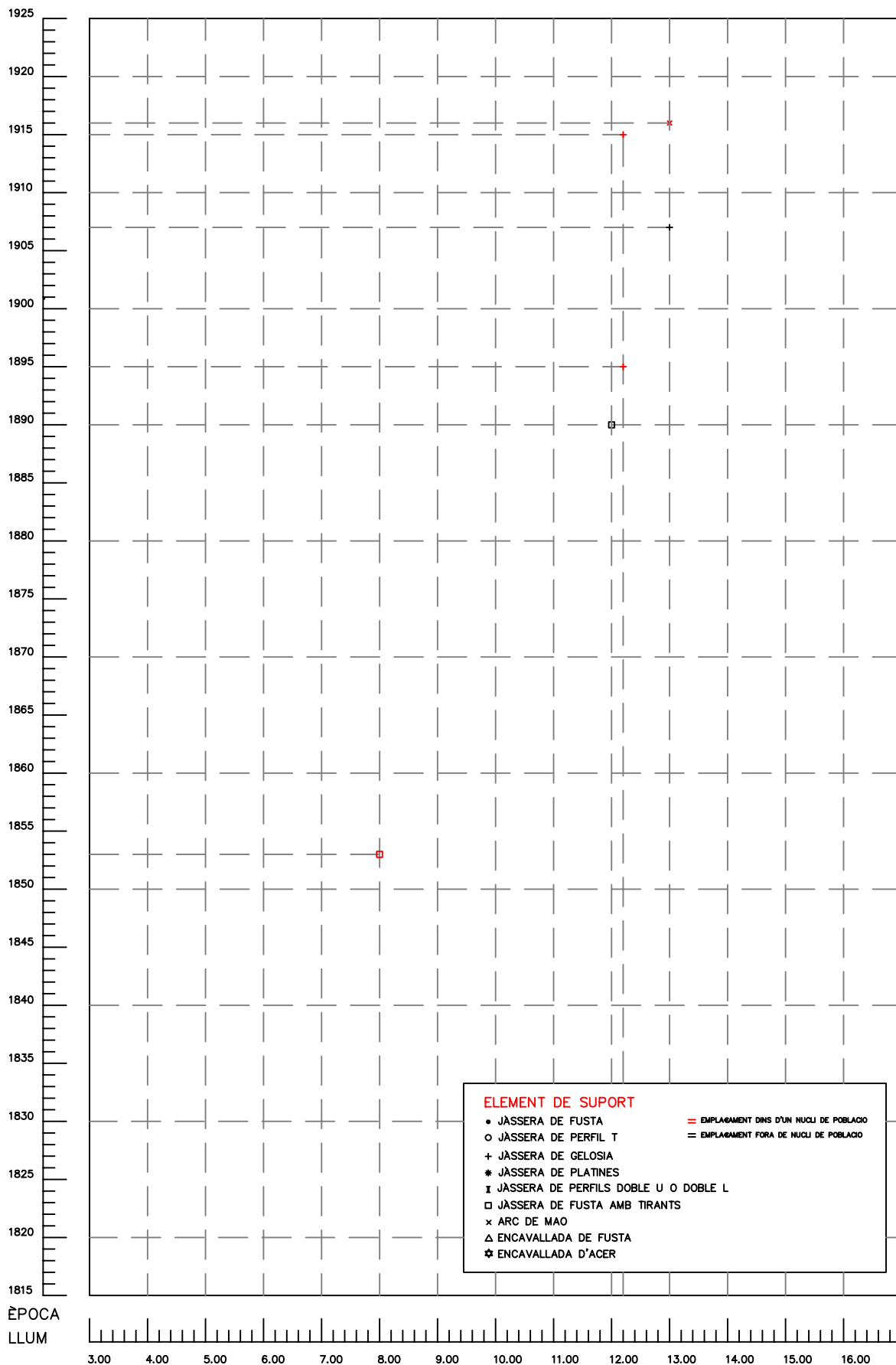
Jässeres i arcs.

Relació llum, època, tipus edificatori i tipus d'element.

TIPUS EDIFICATORI A2



DATA DESCONEGUDA



2.5. Elements de separació entre plantes.

2.5.1. Tipus

Els elements utilitzats són els trespols i les voltes. Entre aquests es troben els tipus següents:

- A. Trespols de bigues.
 - A.1. Bigues de fusta i empostissat.
 - A.2. Bigues de fusta i revoltó.
 - A.3. Bigues d'acer i revoltó.
- B. Voltes.
 - B.1. Volta de maó de pla amb tirants.
 - B.2. Volta d'aresta.

2.5.2. Característiques.

Trespols de bigues de fusta i empostissat.

Estan formats per bigues de fusta, generalment no escairades ni equidistants, recolzades en jàsseres o parets i amb un empostissat de fusta clavat directament a sobre. També tenim algun cas de bigues escairades, com en els edificis de la colònia Güell.

Trespols de bigues de fusta i revoltó.

Són de bigues de fusta equidistants, siguin o no escairades, i un entrebigat de revoltons d'un o dos fulls de rajola i de 50 a 55 cm. de llum. Els carcanyols estan reblerts de runa. En algun cas al centre de les bigues s'hi clava un taulo de fusta paral·lel a les jàsseres que fa de rigiditzador i contribueix a que el conjunt treballi de forma més solidària.

Trespols de bigues d'acer i revoltó.

Estan construïts amb bigues d'acer de secció en doble T, equidistants, i revoltons d'un o dos fulls de rajola i de 50 a 100 cm. de llum.

Voltes de maó de pla amb tirants.

Són voltes cilíndriques rebaixades, recolzades sobre jàsseres o arcs i construïdes amb dos o tres fulls de rajola (generalment dos fulls). A la part superior estan reblertes de runa o bé suporten una estructura d'envanets i contravoltes que ajuden a aconseguir que el terra sigui pla sense un augment de pes important. Les jàsseres en les quals recolzen, i també els extrems de la volta, estan units per tirants rodons de ferro que contrarresten les empentes.

Voltes d'aresta.

Solament s'han localitzat en una edificació (fàbrica Marçet i Poal). Estan construïdes amb maó de pla i recolzades sobre arcs rebaixats de maó.

Tipus de recolzament.

El recolzament és sobre jàsseres (a la part superior en el cas de bigues i a l'ala en el cas de les voltes de maó), sobre parets o sobre arcs.

Les bigues, tan les de fusta com les d'acer, es col·loquen simplement recolzades sobre les jàsseres. Les voltes s'estreben en les jàsseres, ja sigui en un rebaix fet a les de fusta o en l'ala de les d'acer, sempre amb tirants que van d'una jàssera a l'altre i que eviten que es puguin obrir.

El recolzament de les voltes sobre les parets i els arcs es realitza a través d'un rebaix o regata en aquests elements, on després s'hi estrebarà la volta.

Llums.

Les llums a cobrir, excepte el cas singular de les voltes d'aresta, són semblants i oscil·len entre 2,45 m. i 4,90 m.. Les més habituals, amb més del 90% dels edificis, estan entre 3,50 i 4,00 metres.

És un tipus de llum "standard" que s'utilitza en gairebé totes les edificacions, encara que la capacitat dels elements, tant les bigues de fusta o acer com les voltes, permetin cobrir majors llums.

Els trispols de bigues de fusta de les primeres edificacions (La fàbrica del Riu, Els Panyos, La Igualadina Cotonera, la fàbrica Solervicens) tenen unes llums superiors a 4 metres (4,30 m.; 6 m.; 5,50 m.), a excepció de les primeres plantes de la Igualadina Cotonera.

Les edificacions posteriors, amb alguna excepció (Sederia Balcells, amb 4,60 a 5,20 m. de llum), tenen llums entre 3,40 i 3,50 m., coincidint amb les de les construccions de voltes. Això indica que s'havien establert uns mòduls en l'organització de pilars interiors, sense tenir en compte el tipus d'elements estructurals.

Els trispols de bigues d'acer i revoltó es construeixen amb llums de 2,90 a 3,50 m., amb l'excepció de la fàbrica de les Culleres, de l'any 1919 i estil modernista, amb una llum de 7,35 m.

Les voltes de maó de pla entre jàsseres o arcs són el tipus de trispol més utilitzat i la seva llum està entre 2,45 m. i 4,90 m. amb una gran majoria de casos situats al voltant de 3,50 m.

Les voltes d'aresta de la fàbrica Marçet i Poal tenen llums de 3,45 en una direcció i 5,30 m. en l'altra.

Les primeres edificacions del període estudiat i les de finals del segle XVIII tenien amplàries de 4 a 6 metres (Fàbriques del Riu, Miralda i Solervicens, molí de les Toeses, molí de cal Pelleter, fàbrica del carrer Cortines) i eren les jàsseres les que tenien menors amplàries.

També veiem com hi ha una uniformització de les llums, independentment de l'element utilitzat. Això indica una estandarització de les distàncies entre pilars o bé de les llums i tipus de jàsseres, de manera que les càrregues fossin similars (les quals vénen determinades per la llum de les crugies).

Finalment veiem que en el darrer període, a l'igual que passa amb els tipus edificatòris i amb d'altres elements constructius, hi ha una tendència a l'experimentació de noves solucions.

2.5.3. Evolució i localització.

L'ús d'empostissat el trobem en les primeres edificacions d'aquest període (la construcció de la Igualadina Cotonera és de 1842 i la de la fàbrica Solervicens sembla ser de 1842, però la part a que es fa referència podria ser anterior). També s'utilitza en edificis de la colònia Güell, com a solució singular en l'època en que es construeix (1890).

Els trispols de bigues de fusta i revoltó ja s'utilitzaven en les edificacions manufactureres del segle XIX, però amb la introducció de la volta amb tirants a les edificacions industrials el seu ús queda reduït a uns pocs casos (Cal Badia.A, de 1867, Ca l'Abadal, de 1898, Cal Vidal, de 1901, ...). Tot i això, en edificacions de tipus domèstic, amb parets de càrrega, és el tipus de trispol més corrent i també en aquelles edificacions complementàries de la indústria amb parets de càrrega i que no necessiten amplis espais (edifis per a oficines, sales de calderes i de la màquina de vapor).

El tipus de trispol que ha tingut un ús massiu en les indústries tèxtils d'aquest període és el de voltes rebaixades de maó de pla amb tirants. Les trobem ja en les primeres edificacions industrials (Vapor Vell de Sants, de 1846) i s'utilitza fins al final del període i en tot l'àmbit geogràfic estudiat.

Els trispols de bigues d'acer i revoltó els trobem a partir de 1880, però en edificacions complementàries o petites de les indústries. És freqüent el seu ús en edificis on es generava la força motriu, que contenien les calderes i la màquina de vapor (Cal Marçet) o en edificis complementaris com oficines i coberts (Vapor Aymerich).

En edificacions per a ús industrial, amb maquinària, és utilitzat molt poc (tenim el cas de Can Vilumara.B, un edifici que més aviat té un caire domèstic, i La fàbrica de Les Culleres, de l'any 1919 i d'estil modernista).

Altres tipus de trispols, com els de voltes d'aresta, sols s'han localitzat en un edifici singular i adscrit al modernisme. Podem aplicar la mateixa observació que al parlar d'altres elements: el modernisme comporta una experimentació de noves formes i tècniques constructives que també arriben a les edificacions per a la indústria.

Si considerem l'ús que han tingut els diferents tipus d'elements de separació entre plantes, veurem que l'ús de voltes tibades de maó de pla ha sigut el més utilitzat, amb gran diferència sobre la resta. Té l'avantatge de la major incombustibilitat, resistència i indeformabilitat amb el temps que les bigues de fusta, i un cost de material baix.

2.5.4. Intervencions.

Les úniques intervencions observades són les de reforç de la part central de les bigues de fusta amb jàsseres i una renglera de pilars o peudrets. No s'han observat altres intervencions en aquests elements.

2.6. Estructures de coberta.

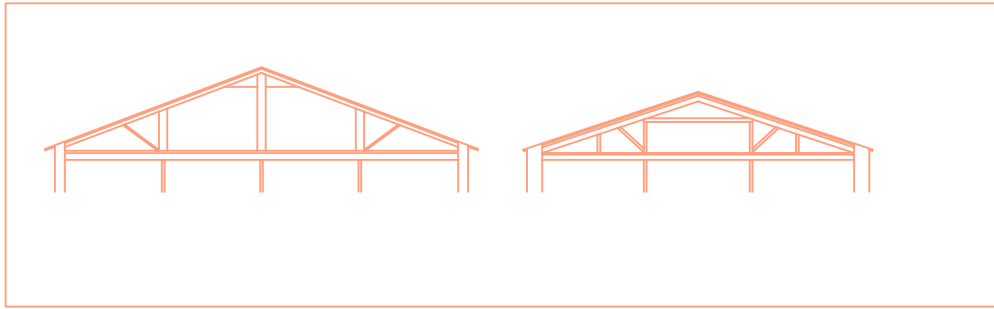
2.6.1. Tipus

Els tipus d'estructura de suport de la solera de coberta que s'utilitzen són les següents (Quadre V.4):

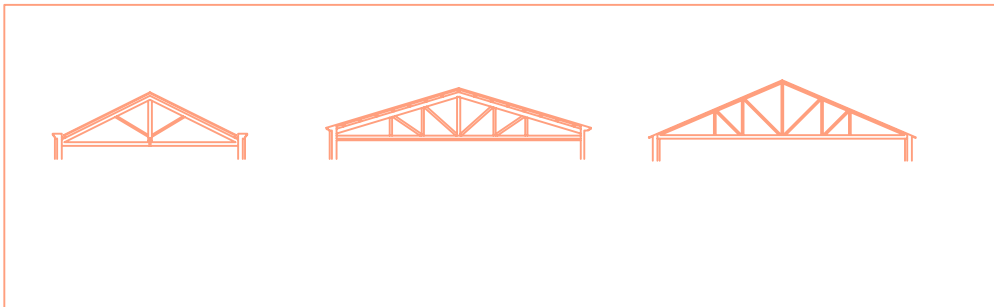
- A. Pilars i cavalls.
- B. Encavallades.
- C. Combinació de cavalls i encavallades.
- D. Combinació d'encavallades.
- E. Bigues de gelosia.
- F. Casos singulars.- Voltes (de canó rebaixades, de quatre punts, guerxades).
 - Parets.
 - Arcs.
 - Arcs i voltes.
 - Cavalls formant dent de serra.

TIPUS D'ESTRUCTURES DE COBERTA

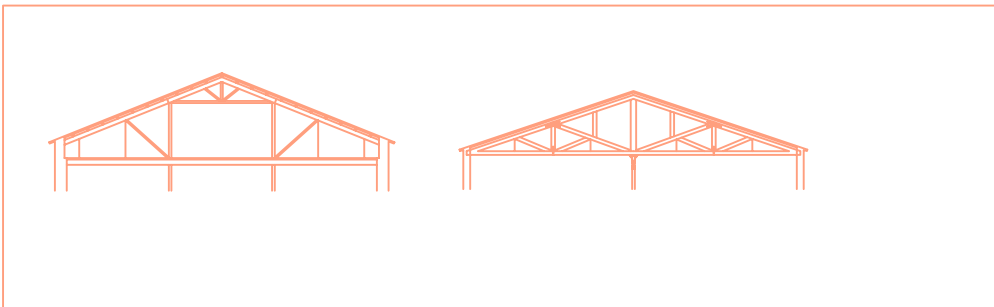
Escala 1/500



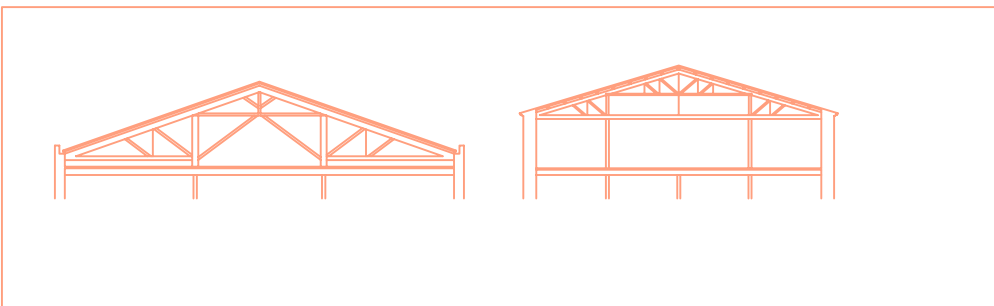
A. PILARS I CAVALLS



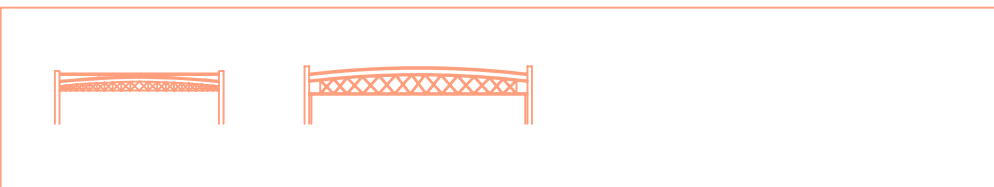
B. ENCAVALLADES



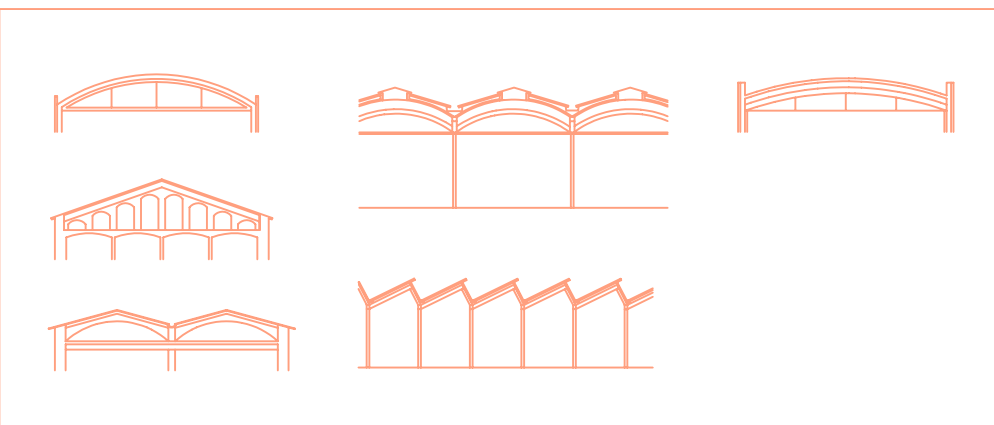
C. CAVALLS I ENCAVALLADES



D. COMBINACIÓ D'ENCAVALLADES



E. BIGUES DE GELOSIA



F. CASOS SINGULARS
 - VOLTES
 - PARETS
 - ARCS
 - ARCS I VOLTES
 - CAVALLS EN DENT DE SERRA

2.6.2. Característiques.

Pilars i cavalls.

És una solució econòmica i senzilla, sempre que les llums no siguin massa grans. Els cavalls formen el pendent de coberta i van recolzats als pilars i encastats a les parets. El sistema de recolzament sobre els pilars és el mateix que en el cas de les jàsseres, amb la diferència que, al ser en pendent, hi ha una major empenta sobre la paret (fig. 56 i 57).

Els materials utilitzats són els pilars de fàbrica de maó, de fusta, o de ferro colat, i els cavalls de fusta. Els pilars més comuns són els de maó en aquest tipus d'estructura. Els de fusta són molt poc usats.

En la mostra hi ha un cas en el que s'ha disposat la coberta com un trespol inclinat on les voltes recolzen sobre els cavalls i la solera és de voltes de maó de pla (Can Sedó, edifici A). El comportament estructural és semblant al dels altres casos inclosos en aquest apartat, amb pilars de ferro colat i cavalls d'acer (fig. 58).

Com a elements complementaris per a reforçar la capacitat portant dels cavalls es fan servir tornapunts de fusta recolzats a la base dels pilars en la majoria de les edificacions que adopten aquesta solució (fig. 59).

Les llums són les mateixes que a les plantes inferiors, en general entre 5 i 7 metres (amb predomini dels valors pròxims a 7), amb alguna excepció (Can Suris) en la qual es suprimeix la renglera de pilars centrals en relació a les plantes inferiors. Amb llums superiors a 6 metres solen utilitzar-se sempre els tornapunts recolzats a la base dels pilar

Aquesta solució és utilitzada en els tipus estructurals d'edificis d'una o de varies plantes amb pilars o columnes interiors de suport, a excepció dels edificis extensius (tipus constructiu 1 i 3 i tipus edificatori A1 i B1) (fig. 60 i 61).

Encavallades.

S'utilitzen encavallades de fusta, d'acer o mixtes (fusta i acer). Les encavallades d'acer són de perfils laminats units amb reblons

Les encavallades de fusta més utilitzades són les de cinc nusos i les de manganella, aquesta amb diferents variants (fig. 62).

L'encavallada d'acer més utilitzada és la de malla anglesa i, en intervencions de finals del segle XIX i principis del XX, s'utilitza també l'encavallada belga.

Les llums a cobrir per les encavallades van de 6,10 a 21,00 m., encara que el més freqüent és que salvin distàncies de 10 a 13 m. Segons els diferents tipus d'encavallada la mostra ens dona les llums següents:

- Encavallades de fusta: de 7,50 fins a 18,00 m. La majoria de 12 a 13 m.
- Encavallades d'acer: De 6,00 m. a 21,00 m. La majoria de 10 a 13 metres.
- Encavallades mixtes: de 6,10 a 11,00 m.

D'entre les encavallades de fusta, les de 5 nusos cobreixen llums de 7,50 a 14,40 m. i les de manganella de 10,50 a 18,00 m.

Les encavallades de malla anglesa tenen llums de 7,50 a 13,50 m. i les belgues de 6,40 a 21,00 metres.

S'utilitzen en tots els tipus edificatòris.

Combinació de cavalls i encavallades.

Generalment es cobreix la crugia central de les edificacions amb encavallada i les laterals amb pilars i cavalls, encara que hi ha algun cas en que les encavallades s'utilitzen a les crugies laterals (Ca l'Abadal).

Els materials utilitzats son:

- Pilars de maó, de fusta o de ferro colat.
- Cavalls de bigues de fusta o de gelosia (acer).
- Encavallades de fusta o d'acer.

En fusta, els tipus d'encavallada utilitzats són la de monjo i la de cinc nusos. També trobem algun cas d'encavallada de manganella. Les encavallades d'acer són poc utilitzades en aquestes combinacions i generalment són de malla anglesa.

Com a elements complementaris s'utilitzen tornapunts de fusta per a ajudar els cavalls a soportar la flexió.

Les llums més habituals són de 5,50 m. a 7,00 m. en els cavalls i de 5,50 m. a 13,50 m. en les encavallades. Com és lògic, les encavallades s'utilitzen sempre en llums iguals o majors que les dels cavalls. En el segon cas l'espai que salven les encavallades correspon a dues crugies, per eliminació d'una filera de pilars en la planta sotacoberta.

S'utilitzen en el tipus estructural d'edifici de varies plantes i columnes interiors (tipus 1).

Combinació d'encavallades.

És una solució en la que les distàncies entre pilars es salven utilitzant diferents tipus d'encavallades. S'utilitza generalment en espais de sotacoberta de tres crugies, la central més gran que les laterals i coberta per una encavallada de fusta de cinc nusos o de manganella o per una encavallada d'acer, i les laterals amb armadures especials que segueixen el pendent de coberta (fig. 64).

Els pilars sobre els que recolzen les encavallades són de ferro colat o de maó. Les armadures són de fusta o d'acer.

S'utilitzen amb llums de 4,70 a 11,50 m. Com en el tipus anterior, molts cops la llum de l'encavallada central és el doble que les laterals.

És una solució poc utilitzada. La trobem en el tipus estructurals de varies plantes i columnes interiors (Tipus 1).

Bigues de gelosia.

Són bigues de gelosia amb la directriu superior corba amb la finalitat de donar pendent a la coberta cap als laterals (fig. 65).

Els materials utilitzats són perfils i platines d'acer units amb reblons.

És una solució poc freqüent i la mostra és reduïda. Les llums van de 10,00 a 15,70 m. S'utilitza en els tipus estructurals d'una o varies plantes sense columnes interiors o bé en el tipus d'edifici extensiu (tipus 2, 5 i 6).

Casos singulars: Voltes, parets, arcs.

Voltes.

Les voltes són de canó rebaixades o de quatre punts i de maó de pla (fig. 66).

Les llums oscil·len entre 4,85 m. i 12,50 m. en la mostra estudiada.

S'utilitzen en els tipus estructurals de planta baixa (tipus 5 i 6).

Parets.

La solució de parets de suport de la coberta sols s'ha trobat en un cas. La paret és d'obra de fàbrica de maó.

S'utilitza en el tipus estructural de planta baixa i pilars interiors (tipus 3). És un cas singular.

Arcs.

El sistema de suport de coberta mitjançant arcs de fàbrica de maó també es poc freqüent, encara que dels tres casos singulars que s'esmenten és el que va ser més usat.

Els arcs són de fàbrica de maó i les llums a cobrir van de 4,05 m. a 13,00 m.

S'utilitza en els tipus estructurals 1, 2 i 6 (tipus edificatòri A1, A2 i C).

2.6.2. Els factors que incideixen en les solucions adoptades.

En l'adopció d'una solució de coberta els factors que més influència han tingut són el tipus edificatori, la localització geogràfica i l'època de construcció o reforma (Gràfic V.6).

Tipus edificatori.

Tipus edificatori A1. Edifici de més d'una planta amb pilars o columnes interiors de suport.

(fig. 51)

Pilars i cavalls. Pilars, cavalls i encavallades.

En les conques dels rius el tipus d'estructura més utilitzat és el de pilars i cavalls o bé el de pilars i cavalls amb una encavallada molt simple (de monjo o de cinc nusos) a la crugia central.

Els pilars són generalment de maó, encara que també trobem casos amb columnes de ferro colat i de fusta. Els cavalls i les encavallades són de fusta. S'ha trobat, a finals del període, algun cas on els cavalls són de bigues en gelosia (colònies Marçal i Llaudet).

També trobem aquesta solució en algunes construccions emplaçades en nuclis de població importants, encara que són casos singulars (Tecla Sala, Can Suris).

Encavallades.

Als nuclis de població la solució més utilitzada són les encavallades, encara que també les trobem en edificis d'algunes fàbriques de riu i colònies d'època tardana (segle XX).

Les podem trobar disposades de tres maneres:

- Una encavallada que cobreix tota l'amplada de l'edifici i genera una coberta a dues aigües (Cal Pissit.A, Cal Molins).
- Un mateix tipus d'encavallades col.locades en filera, formant una successió de cobertes a dues aigües (Cal Badia, fàbrica Batlló de Sants.A i E).
- Utilització de diferents tipus d'encavallades combinades per a cobrir les crugies, conservant la coberta a dues aigües. Generalment es troben en edificis de tres o quatre crugies (aquest darrer cas passa a tres crugies a la planta darrera, formant-se'n una de central de doble amplària) on les encavallades laterals tenen un sol pendent (Vapor Gran.A, vapor Ventalló.A i B, Colònia Borgonyà.A, Can Rosal.F, L'Ametlla de Merola.C).

Les encavallades de fusta més utilitzades són les de 5 nusos i les de manganella de dues peces (dues manganelles), amb llums de 7,50 a 14,40 m. De poca utilització en aquests tipus edificatori són les encavallades de manganella de quatre peces (quatre manganelles), amb llums de 13 m. (Vapor Galí.C, fàbrica Càtex), i les de sis peces, amb llums de 12,40 a 15 m. (Vapor Gran.B, Cal Boier.B).

Les encavallades d'acer que més trobem són les de malla anglesa, amb llums de 7,50 a 22 m., encara que no tenen gaire ús en aquest tipus edificatori.

Arcs.

Com a cas singulars per a aquest tipus edificatori tenim una estructura formada per arcs de l'amplada de les crugies (colònia Monegal.B). Són arcs de maó recolzats als caps de les columnes, sobre l'extradós dels quals s'aixeca una paret que forma els pendents de la coberta. És una solució que no permet utilitzar l'espai de sotacoberta.

Tipus edificatori A2. Edificis de més d'una planta sense elements verticals interiors de suport (fig. 52).

Els sistemes de cobertura més utilitzats són les encavallades de fusta de manganella de 2 i 4 peces, amb llums de 12,50 i 13,00 m. (La Sedeta, Vapor Galí.C); les bigues de gelosia amb volta, de 13,50 m. de llum (fàbrica Albinyana-Ribas), i els arcs rebaixats de 13 metres de llum i voltes (fàbrica Font-Batallé).

La mostra no és gaire àmplia, les edificacions són de finals del període i no hi ha un tipus d'estructura que s'hagi utilitzat molt més que les altres.

Tipus edificatori B1. Edificis d'una planta amb pilars o columnes interiors de suport (fig. 53).

Com ja s'ha vist en el capítol destinat als esquemes estructurals, hi ha dos models d'estructures de coberta característics: Els pilars i cavalls i les encavallades.

En alguns casos en què la coberta és discontinua, amb la part central més alta per al seu aprofitament, s'adopten solucions que combinen l'estructura de cavalls i la d'encavallades (Colònia Bonmatí, fàbrica del Riu).

Pilars i cavalls.

Els casos d'estructura de pilars i cavalls són escassos i sols els trobem en algunes fàbriques de riu i colònies industrials (Soldevila, El Cortès, la fàbrica Nova de Callús). Són estructures de pilars de maó i cavalls de fusta, amb dues cobertes a dues aigües en un cas i una sola coberta en l'altre.

Les llums són de 6,50 i 7 metres.

Encavallades.

L'estructura d'encavallades és el cas més habitual, sobretot amb fusta. Els tipus més utilitzats són les encavallades de manganella de 2 peces (manganelles), amb llums de 7,50 a 10 m., i les de 4 peces (les més habituals), amb llums de 10,5 a 14,5 m.

Les encavallades d'acer són poc utilitzades i les que trobem són de malla anglesa de 8 a 13,50 m. de llum.

Pilars, cavalls i encavallades.

La combinació de cavalls i encavallades la trobem en edificis de 4 crugies en els quals s'elimina la renglera central de pilars a la planta sotacoberta. Així queda una crugia central de major amplària i dues laterals de la meitat de llum (14,50 m. i 7,25 m. en el cas de la colònia Bonmatí). Els pilars són de ferro colat, l'encavallada central és d'acer de malla anglesa i els cavalls són de fusta. És una solució poc utilitzada en aquest tipus edificatòri (fàbriques del Riu i colònia Bonmatí).

Parets.

Són parets de càrrega de maó de 15 cm. de gruix que recolzen sobre un trespol de voltes de maó, amb la part superior formant el pendent de la coberta (Can Sedó.K).

És una solució singular poc utilitzada. Té l'inconvenient que els espais de sotacoberta no són utilitzables per la seva poca alçària i compartimentació i que els elements constructius són força més pesats que en les altres solucions esmentades.

Al gràfic V.7 podem apreciar clarament una diferència de llum entre les solucions de cavalls i les d'encavallades.

Tipus edificatòri B2. Edificis d'una planta sense elements verticals interiors de suport (fig. 54).

L'estructura de coberta més utilitzada són les encavallades de fusta, amb alguns casos d'encavallades d'acer cap a finals del període.

Encavallades.

El tipus d'encavallada de fusta més utilitzat és el de manganella de 4 peces (igual que en el tipus B1), amb llums de 10,50 a 16 m. També s'utilitza el de 2 peces, amb llums de 8 a 13 m.

D'encavallades d'acer, les més utilitzades són les de malla anglesa, amb llums de 7,50 a 15,00 m. (la mostra és poc ampla) (Gràfic V.8).

Hi ha algun cas singular d'encavallada, com a l'edifici F de la colònia Sedó, amb una estructura de coberta formada per dos cavalls de fusta estrebats per un tirant rodó d'acer.

Casos singulars: Voltes de canó rebaixades, bigues de gelosia.

- Les voltes de canó rebaixades i tibades les trobem en una edificació: El Vapor Sala de Terrassa (1903-04). És una volta de canó rebaixada, feta amb maó de pla, amb una llum de 12,50 m. i amb la directriu paral·lela a la llargària de l'edifici. Recolza directament sobre les parets laterals.

- Les bigues de gelosia s'utilitzen, a l'igual que en el tipus A2, per a cobrir tota l'amplària de l'edificació. Tenim un exemple d'aquest tipus en l'edifici C de Can Vilumara (1907), on la part superior de les bigues és de directriu corba, a fi de formar ja els pendents de la coberta.

- Un altre cas d'utilització de bigues de gelosia, però de forma molt diferent, el trobem a l'edifici E de la colònia Güell (1890-91). L'estructura està formada per dues bigues de gelosia de vores corbes i posades inclinades, de manera que formen el pendent de la coberta. La part baixa de les dues bigues està unida per tirants que impedeixen que es separin. És un tipus d'estructura semblant a les encavallades en forma d'ala de mosca i permet salvar, en aquest cas, una llum de 22,50 metres.

Són sistemes estructurals poc utilitzats i corresponents a una època, com ja s'ha esmentat en altres capítols, de recerca i experimentació de noves solucions.

Tipus edificatori C. Edificis d'una planta, amb pilars o columnes interiors de suport i de desenvolupament en dues direccions (fig. 55).

En les estructures de coberta del tipus C tenim una ampla gamma de solucions: Els cavalls formant dent de serra (colònia Güell.B); les encavallades de fusta en dent de serra (colònia Güell.O i Can Vilumara.A); les encavallades mixtes de fusta i acer (colònia Borgonyà.C); les encavallades d'acer de malla anglesa (Can Quadres.D, Can Sedó.D); les encavallades d'acer en dent de serra (Colònia Güell.O i P); les bigues de gelosia cobertes per doble volta (Can Sedó.E); els arcs de maó amb voltes guerxades (vapor Aymerich.A), i les voltes de 4 punts (Can Vegueria i Vapor Amat).

Si considerem la mostra estudiada veurem que hi ha una gran dispersió en les solucions i que els tipus més utilitzats són les encavallades, ja siguin de fusta o acer, i de forma simètrica o en dent de serra.

Encavallades.

És el sistema més habitual en aquest tipus d'edificacions.

En un primer període s'utilitzen encavallades simètriques d'acer o mixtes (fusta i acer), amb claraboies a la coberta (anys 1881, 1887 i 1888), però també el trobem utilitzat en alguna edificació de principis de segle (Can Giró, el 1907). S'aconsegueixen llums de fins a 11 metres.

Un altre tipus utilitzat són les encavallades en dent de serra. No hi ha una mostra gaire àmplia d'aquest sistema constructiu i la majoria són de la colònia Güell, corresponents a l'edifici O i les seves ampliacions. També les trobem a Can Vilumara, amb encavallades de fusta. Les llums són de 3'40, 5'50, i 6 metres en la direcció de l'encavallada i de 5'95 i 5'75 en l'altre.

En la mostra estudiada observem que s'utilitza més l'encavallada simètrica amb claraboies que les de dent de serra per a grans espais i que les llums que s'utilitzen en les primeres són bastant més importants que en les darreres, a excepció de l'edifici P de la colònia Güell, cobert amb encavallada d'acer en dent de serra i de 10,40 m. de llum.

Voltes de quatre punts.

Les localitzem en quatre edificacions, una de la Fàbrica Batlló del carrer Urgell, dues de Can Vegueria i una altre del Vapor Amat. Estan construïdes amb maó de pla i recolzen sobre arcs rebaixats i sobre els pilars de les arestes. Tenen un lluernari a la part superior per a l'entrada de llum i per a la ventilació. La retícula de pilars és de dimensions similars a la dels edificis d'encavallades d'acer (7,80x4,85 en el cas de Can Vegueria).

Els cavalls en dent de serra, les bigues de gelosia i els arcs de maó amb voltes guerxades.

- Els cavalls (bigues inclinades que formen els pendents de la coberta) en forma de dent de serra sols s'han localitzat a l'edifici B de la colònia Güell. És un cas atípic perquè la base d'aquest edifici va ser construïda per a ampliar l'edifici principal, de diverses plantes, però cap a l'any 1917 (aproximadament) es va acabar amb un edifici en planta baixa i estructura de coberta en dent de serra. Per aquest motiu la trama de pilars és idèntica a la de l'edifici veí i correspon a una concepció per a un tipus edificatori totalment diferent (A1).

- Les bigues de gelosia les trobem emprades a l'edifici E de la colònia Sedó, edificat l'any 1888. Està format per una trama de pilars de 10 m. per 3,50 m., amb les jàsseres en la direcció major. Entre les jàsseres hi ha una volta de maó de pla que recolza a l'ala inferior i una altra que ho fa a la superior i que serveix d'acabat de coberta. Entre les dues hi ha una cambra d'aire. La il.luminació es fa a través de claraboies situades al centre de les voltes. Es repeteix la mateixa trama de pilars que a l'edifici veí, del mateix tipus, però amb una estructura d'encavallades d'acer.

- Les voltes guerdades recolzades sobre arcs parabòlics és una solució singular, utilitzada a l'edifici del Vapor Aymerich, Amat i Jover de Terrassa. Estan construïdes amb tres fulls de rajola sobre els que hi ha unes contravoltes i una solera de coberta, de manera que queda una cambra d'aire entre les dues capes. Descansen sobre arcs parabòlics i estan estrebades per tirants rodons d'acer.

Aquestes solucions corresponen a casos singulars i característics de l'arquitectura modernista.

En el gràfic V.9 ja podem apreciar una gran dispersió en la llum dels elements de coberta, en concordància amb la diversitat de solucions adoptades.

Localització.

En la utilització de solucions constructives de coberta és de destacar la influència que té la situació geogràfica de l'edifici a més del tipus constructiu.

Conques fluvials.

A les conques fluvials les solucions més habituals són amb pilars i cavalls o amb pilars, cavalls i una encavallada de fusta simple a la crugia central.

Les encavallades s'utilitzen per a edificacions complementàries de llums petites del tipus B2 (Can Rosal.I) o, a partir de finals de segle, en alguns (pocs) edificis tipus B1 (colònia Valls) o A1 (Ca l'Abadal, Cal Sala.B, Ca l'Olivé). Un ús més generalitzat de les encavallades, en aquest cas de perfils laminats, el trobem en intervencions posteriors al període estudiat (Cal Rosal.E, F i H, Cal Bassacs.D, Colònia Soldevila, ...).

Les colònies Sedó i Güell, atesa la seva situació propera a Barcelona i a altres ciutats importants, tenen característiques que les diferencien de la resta.

En la colònia Sedó s'utilitzen encavallades d'acer ja a partir de 1880 en un edifici tipus C i posteriorment en d'altres tipus B, mentre que a la colònia Güell les encavallades són majoritàriament de fusta i el seu ús és molt restringit a excepció dels edificis tipus C.

En les intervencions posteriors al període estudiat (a partir de 1920), les encavallades utilitzades són de perfils d'acer i corresponen a remunes d'una planta, a canvis de coberta, a ampliacions de les edificacions existents o a noves edificacions.

Poblacions importants

A les poblacions importants i les seves àrees d'influència (Barcelona, Badalona, L'Hospitalet, Sabadell, Terrassa) l'ús habitual és el d'encavallades de fusta, les quals seran la solució constructiva més utilitzada en tot el període estudiat. Al final del període comencen a utilitzar-se les encavallades d'acer, però el seu ús és molt restringit (L'Espanya Industrial, Marçet i Poal, ...).

També trobem altres solucions singulars, la majoria dins l'època modernista (arcs, voltes, bigues en gelosia, ...).

Època de construcció i evolució.

En les zones allunyades dels nuclis de població importants, la solució més habitual en edificis tipus A1 i B1 és la ja esmentada de pilars i cavall o la combinació d'aquests amb les encavallades. Aquest sistema constructiu és el més utilitzat fins a principis del segle XX, quan es comencen a utilitzar les encavallades amb més freqüència, sobretot amb l'aparició de l'acer i la possibilitat d'aconseguir majors llums.

En les poblacions importants les primeres edificacions tipus A1 utilitzen el sistema de pilars i cavalls, però ja des de mitjans del segle XIX el sistema més utilitzat serà el d'encavallades de fusta i predominarà fins a final del període, encara que a partir de tombants de segle es començarà a utilitzar l'acer.

Les encavallades d'acer més utilitzades seran les de malla anglesa. Altres tipus no apareixen en el període estudiat i sols els trobem en ampliacions posteriors a l'any 1920.

Les bigues de gelosia, els arcs i les voltes seran solucions molt poc utilitzades i lligades a un període molt concret (primeres dècades del segle XX, excepte el cas de bigues de gelosia del tipus C de la colònia Sedó).

2.6.3. Intervencions.

No s'han detectat intervencions importants en aquestes estructures. En general estan en bon estat de conservació i les càrregues que han de soportar no han variat des de la seva construcció.

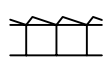
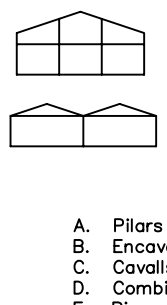
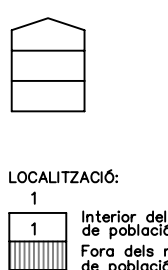
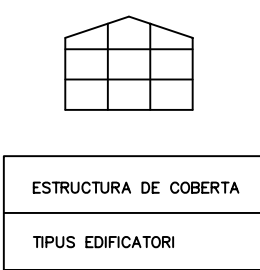
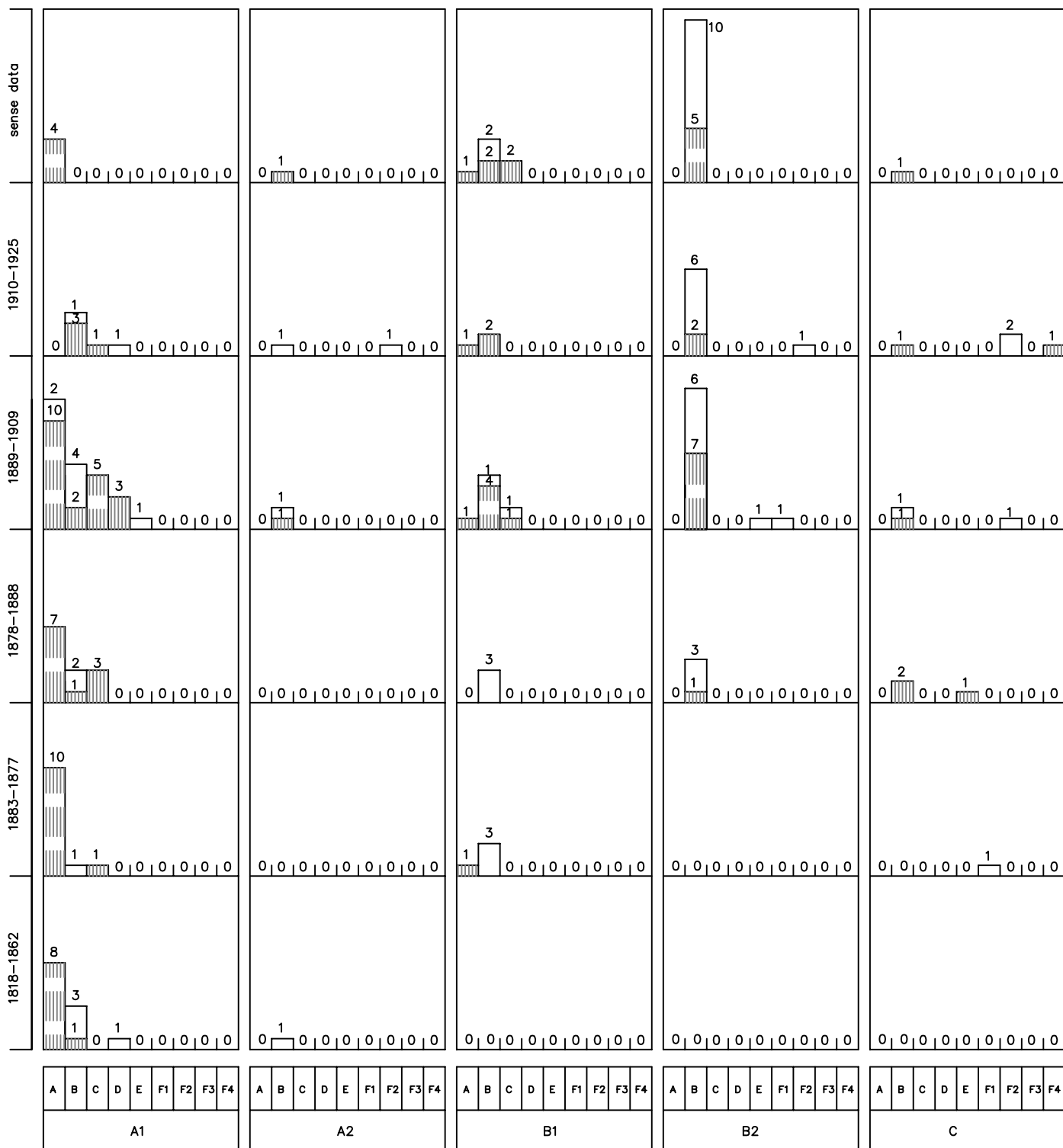
Les intervencions que s'han verificat són:

- Refoç dels caps dels cavalls i les encavallades en la seva unió amb el mur amb perfils d'acer encastats a la paret.
- Reforç de l'encavallada col·locant un pilar a la zona central. S'han trobat quatre casos amb aquest tipus d'intervenció. En un d'ells (Ca la Daniela), la diferència entre el tipus de capitell i columna de la planta inferior i els que suporten les encavallades fa suposar que va ser una intervenció posterior.

SISTEMA CONSTRUCTIU. ESTRUCTURA
 ESTRUCTURA DE COBERTA

GRAFIC V.6

Relació estructura de coberta, època,
 tipus edificatori

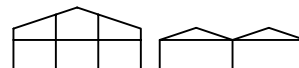


- A. Pilars i cavalls.
- B. Encavallades.
- C. Cavalls i encavallades.
- D. Combinació d' encavallades.
- E. Bigues de gelosia.
- F1. Voltes.
- F2. Arcs i voltes.
- F3. Parets.
- F4. Cavalls en dent de serra.

ESTRUCTURA. ELEMENTS HORIZONTALS DE SUPORT.

GRÀFIC V.7

Jàsseres, encavallades, arcs.

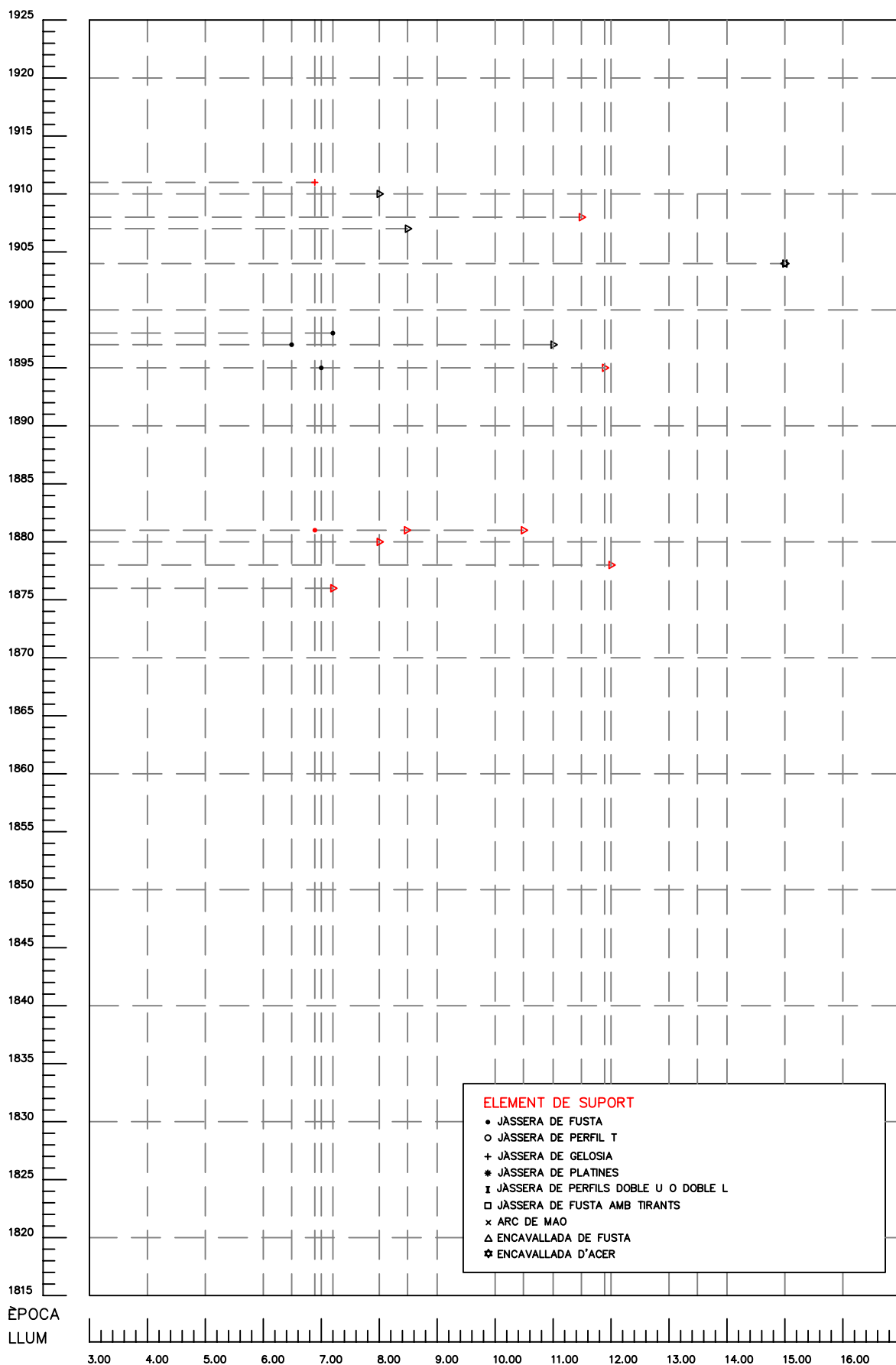


Relació llum, època, tipus edificatori i tipus d'element.

TIPUS EDIFICATORI B1



DATA DESCONEGUDA



ESTRUCTURA. ELEMENTS HORIZONTALS DE SUPORT.

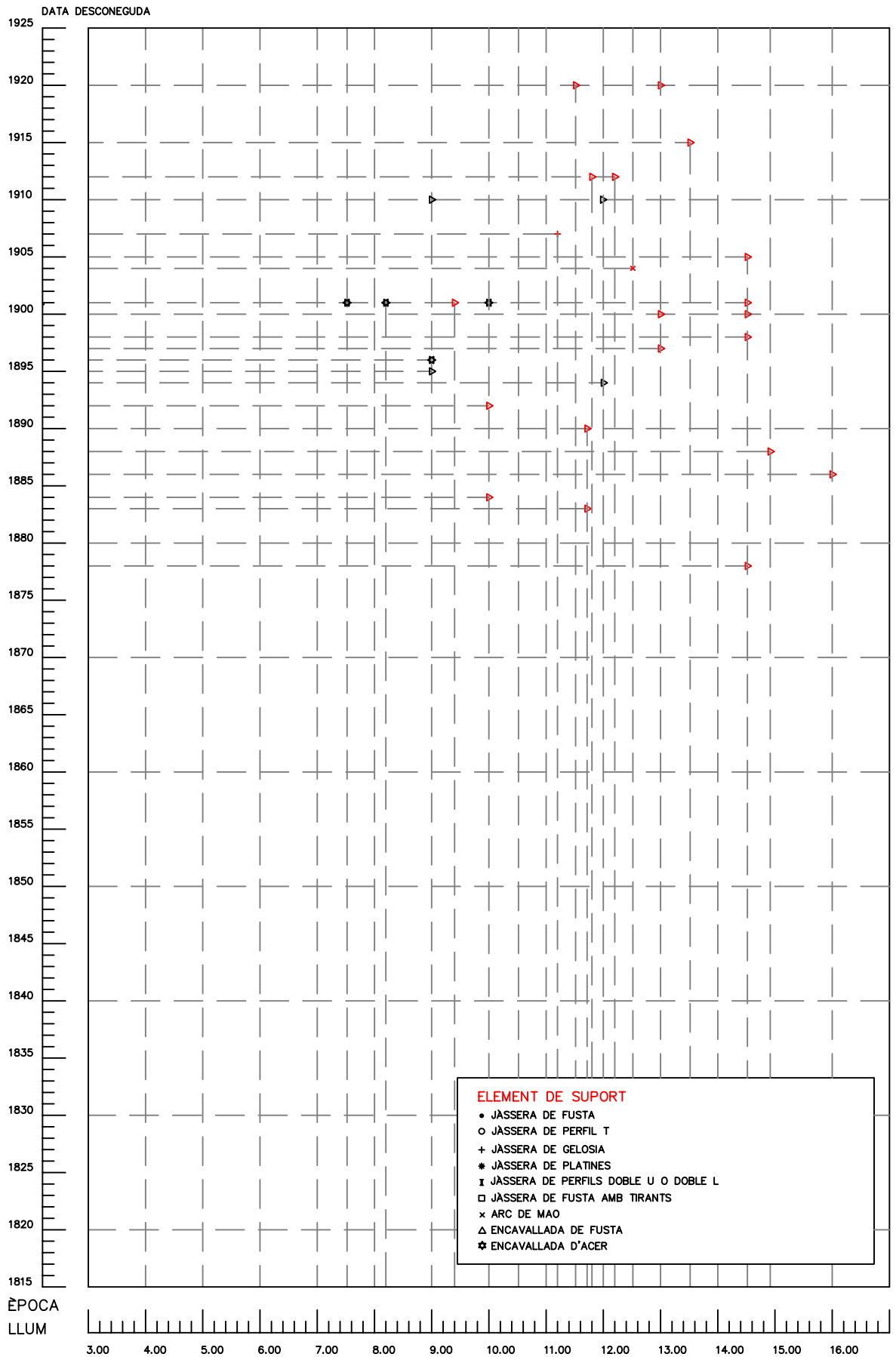
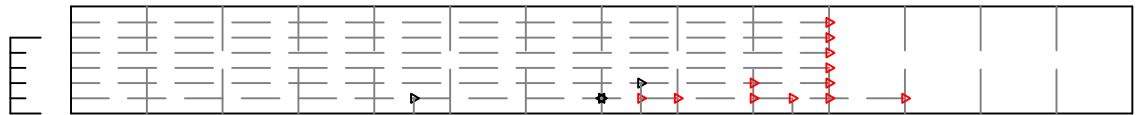
GRÀFIC V.8

Jàsseres, encavallades, arcs.

Relació llum, època, tipus edificatori i tipus d'element.



TIPUS EDIFICATORI B2



ESTRUCTURA. ELEMENTS HORIZONTALS DE SUPORT.

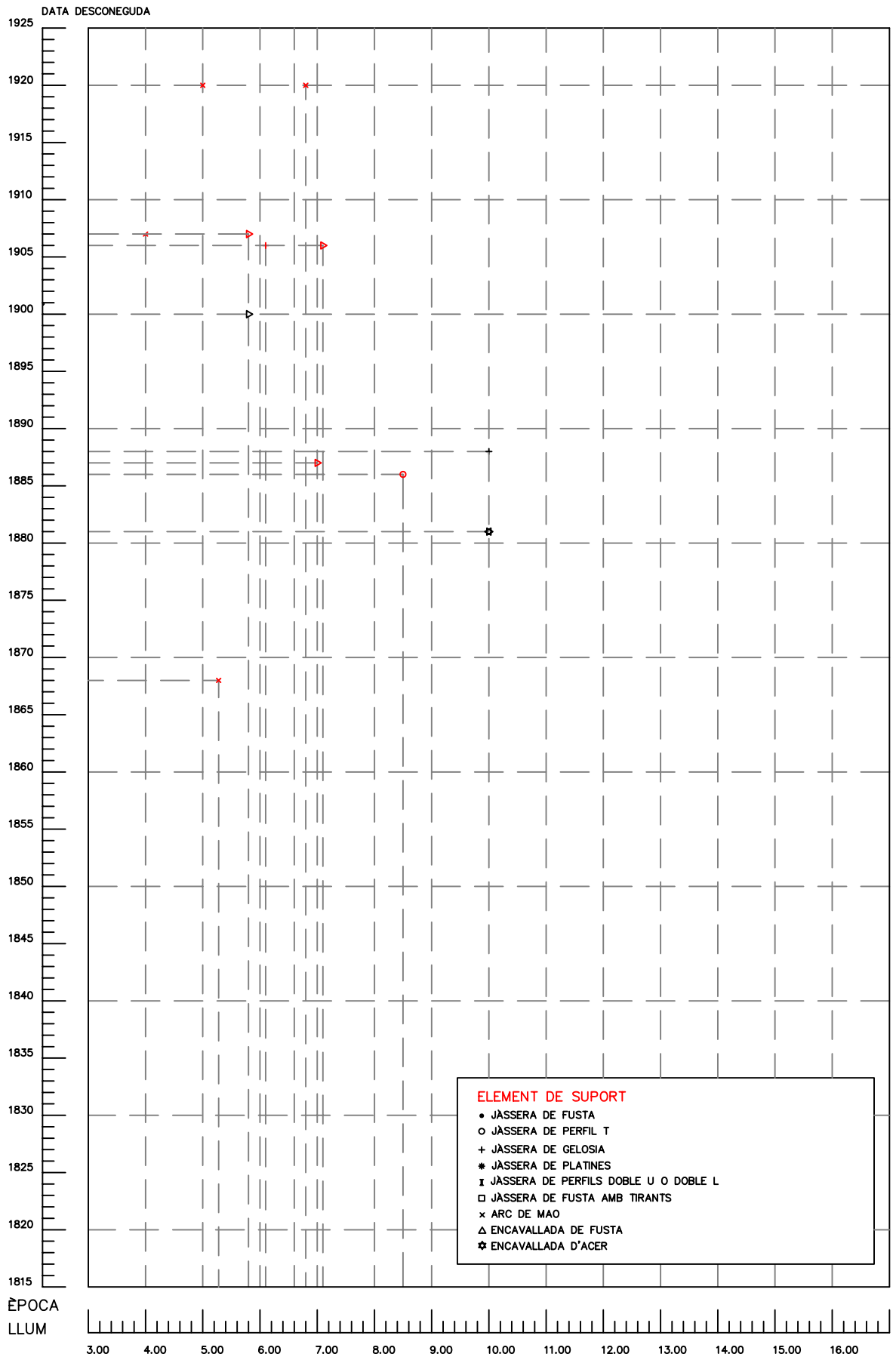
GRÀFIC V.9

Jàsseres, encavallades, arcs.



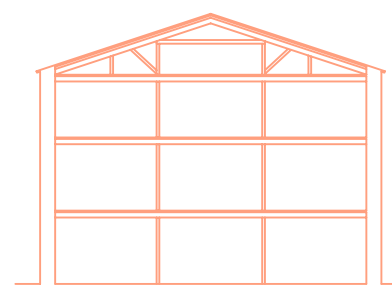
Relació llum, època, tipus edificatori i tipus d'element.

TIPUS EDIFICATORI C

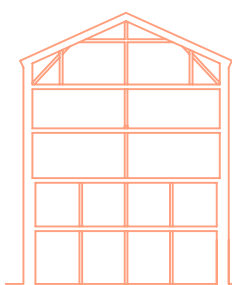


Tipus A1

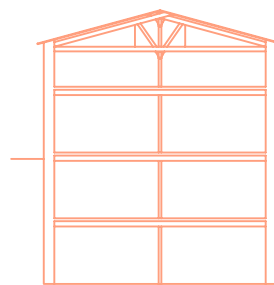
Edificis de més d'una planta amb columnes interiors de suport



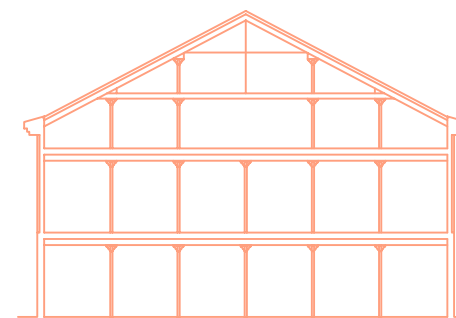
El Guixaró



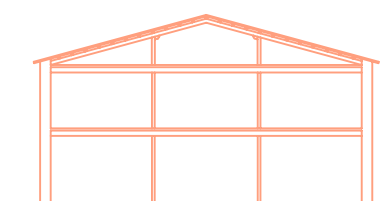
La Igualadina Cotonera



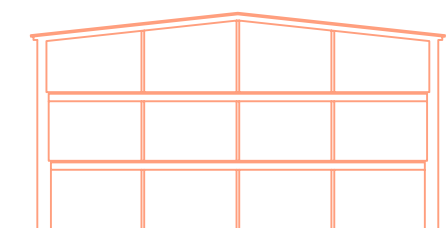
L'Ametlla de Casserres. Edifici A



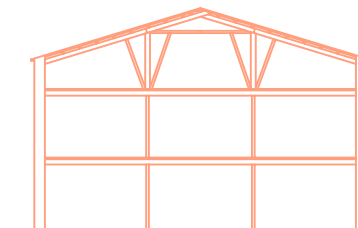
Can Suris



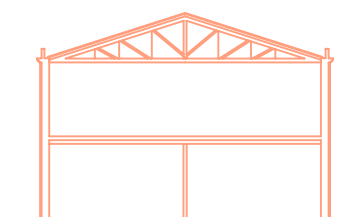
L'Ametlla de Merola. Edifici A



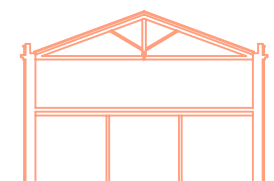
Can Sedó. Edifici A.



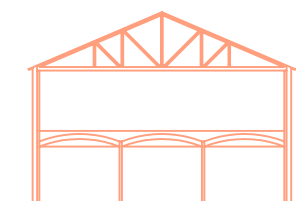
La Rabeia



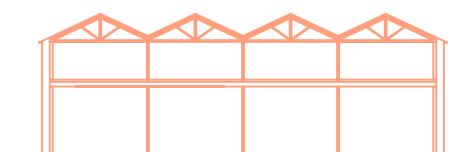
Cal Boyer. Edifici B



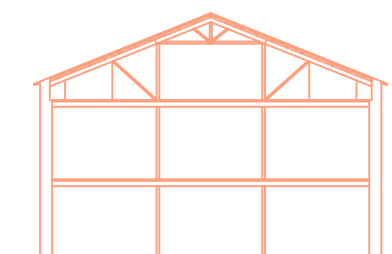
Cal Boyer. Edifici A



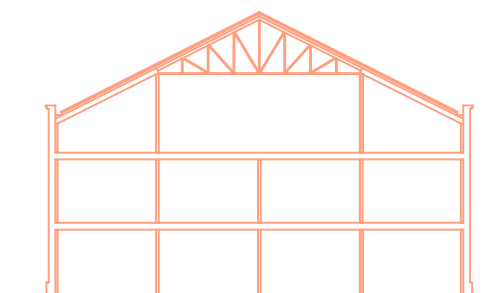
Fàbrica Marçet i Poal



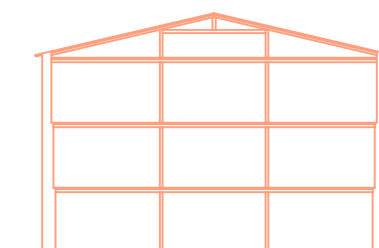
Cal Badia



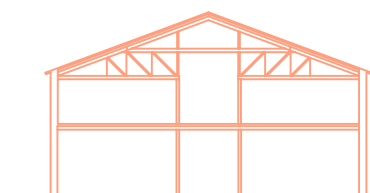
Manufactures Berenguer



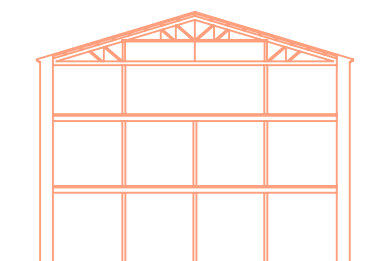
Fàbrica Tecla Sala



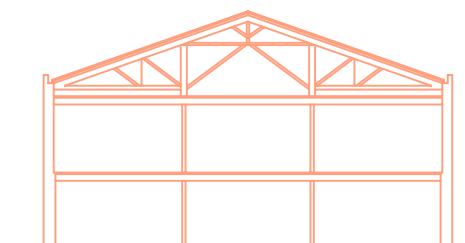
Colònia Vilaseca



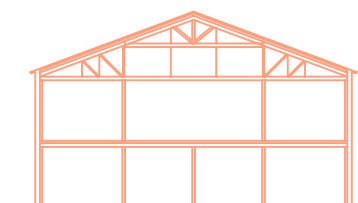
Vapor Ventalló. Edifici B



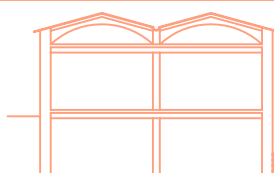
Vapor Gran. Edifici A



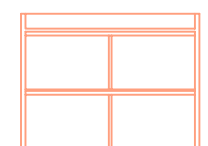
Colònia Borgonyà. Edifici A



Vapor Ventalló. Edifici A



L'Ametlla de Casserres. Edifici B



Can Vilumara. Edifici B

A.
Pilars i cavalls.

B.
Encavallades.

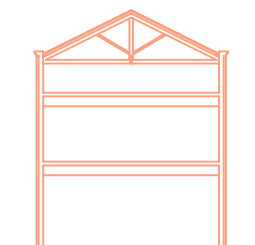
C.
Cavalls i encavallades.

D.
Combinació d'encavallades.

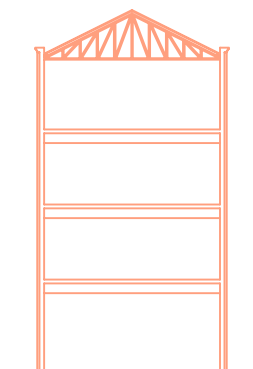
F.
Casos singulars.

Exemples d'estructures de coberta. Tipus edificatori A2

Edificis de més d' una planta sense columnes interiors de suport

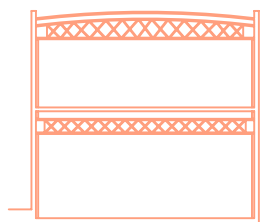


La Sedeta. Edifici A



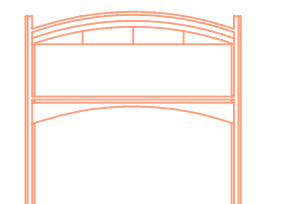
La Sedeta. Edifici B

B.
Encavallades.



Fàbrica Albinyana-Ribas

E.
Bigues de gelosia.

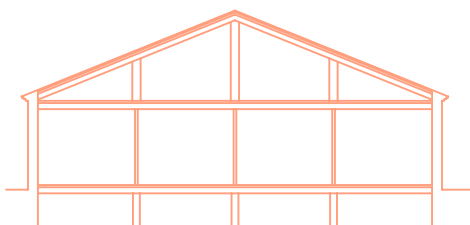


Fàbrica Font-Batallé

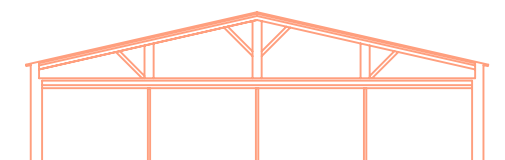
F.
Casos singulars.
Arcs i voltes.

Exemples d'estructures de coberta. Tipus edificatori B1

Edificis d'una planta i columnes interiors de suport.

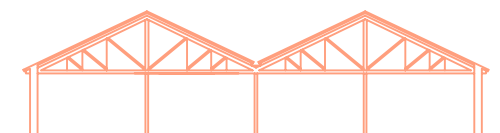


El Cortés

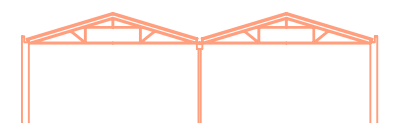


Fàbrica Nova de Callús

A.
Pilars i cavalls.

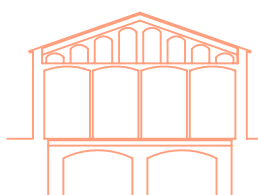


Fàbrica Pont-Aurell-Armengol

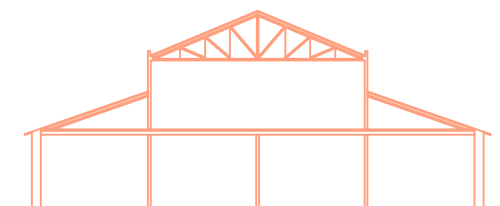


Colònia Borgonyà. Edifici D

B.
Encavallades.



Can Sedó. Edifici K



Colònia Bonmatí. Edificis A i B.

F.
Casos singulars.
- Parets
- Cavalls i encavallades.

Exemples d'estructures de coberta. Tipus edificatori B2

Edificis d'una planta i sense columnes interiors de suport.



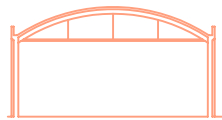
Can Ribera i Cusidó

B.
Encavallades.



Can Vilumara. Edifici C

E.
Bigues de gelosia.

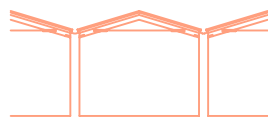


El Vapor Sala. Edifici A



La Colònia Güell. Edifici E

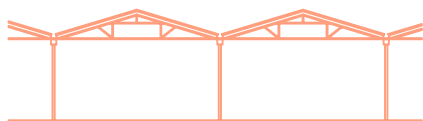
F.
Casos singulars.



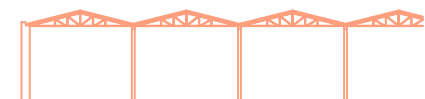
Can Sedó. Edifici G

Exemples d'estructures de coberta. Tipus edificatori C

Edificis d'una planta i retícula bidireccional de pilars.



Colònia Borgonyà. Edifici D

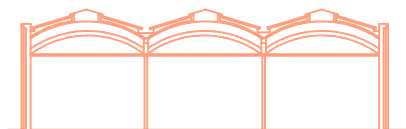


Cal Quadres. Edifici D



Colònia Güell. Edifici O

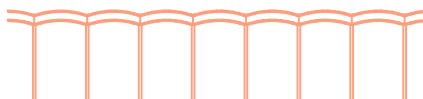
B.
Encavallades.



Can Vegueria. Edifici A



Fàbrica Batlló. Edifici B



Can Sedg. Edifici E



Colònia Güell. Edifici B.



Vapor Aymerich, Amat i Jover.

F.
Casos singulars.
- Arcs i voltes.
- Bigues de gelosia.
- Cavalls en dent de serra.
- Voltes guexades.



Figura 56

Encastament d'uns cavalls de gelosia al mur. Es pot veure que a tot l'entorn del cavall hi ha obra de fàbrica de maó.
Can Marçal (Puig-Reig).



Figura 57

Estructura de coberta de pilars de maó i cavalls de fusta. En tots aquests tipus d'estructures els cavalls tenien elements de reforç (Tornapuntes, tirants,...)
Planta segona de la fàbrica La Blanca (Manresa)



Figura 58

Estructura de coberta formada per pilars de ferro colat, jàsseres d'acer i volta de maó de pla. Té la mateixa estructura que els trespols, però les jàsseres estan posades en pendent. Planta segona de l'edifici de filatura de la Colònia Sedó. Aquesta planta es va aixecar posteriorment, ja que abans la coberta era plana.

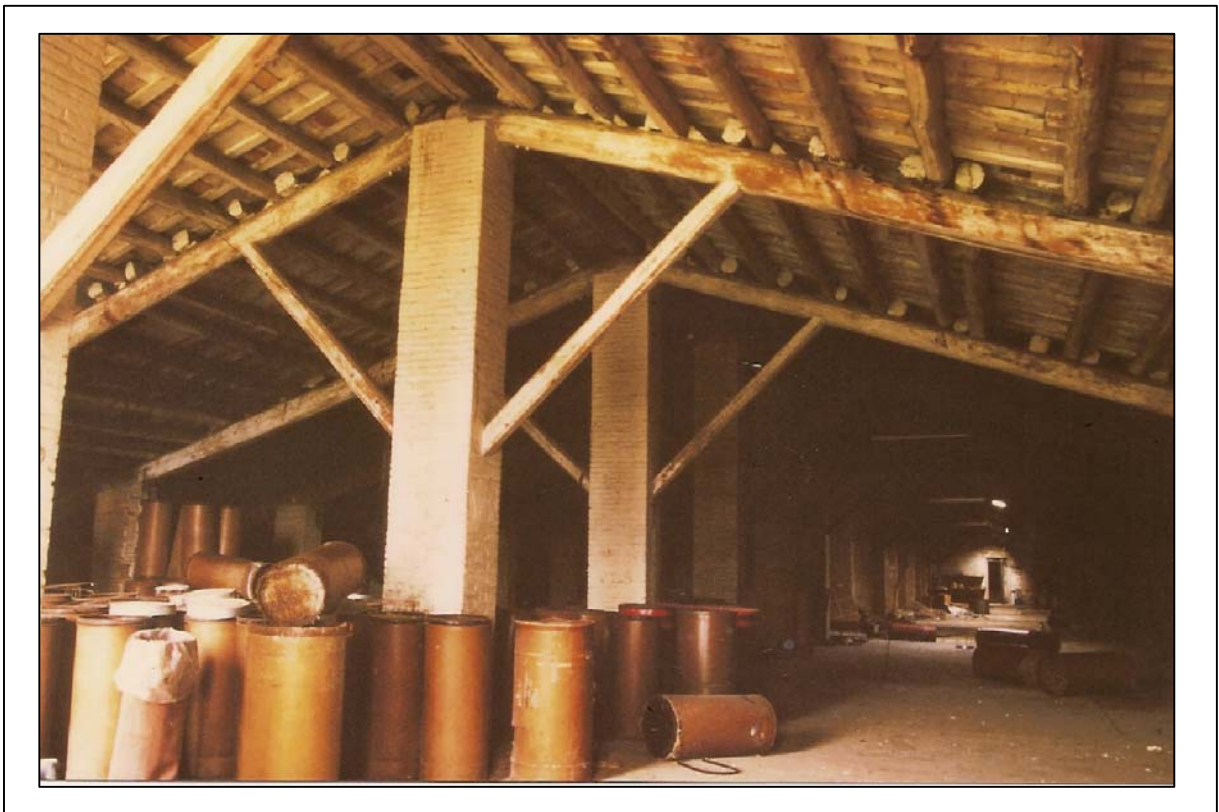


Figura 59

Estructura de coberta de pilars de maó i cavalls de fusta. Els tornapunts ajuden els cavalls a suportar la flexió. Edifici de planta baixa (Tipus 3). à?brica Nova (Callús. 1898)



Figura 60

Estructura de coberta de pilars i cavalls. L'ús de tornapunts i tirants ajuda a un treball més solidari del cavall i la jàssera en les crugies laterals, encara que en aquest cas no es pot considerar una encavallada.

Vapor Galí (Terrassa. 1881)



Figura 61

Els cavalls s'estreuen mutuament i permeten de penjar-hi un tirant que ajuda a la jàssera a suportar la flexió.

Vapor Galí (Terrassa)



Figura 62

Unió del monjo i del tirant mitjançant platines en una encavallada de fusta. Aquest tipus d'encaix entre les dues parts del tirant és molt comú en aquestes encavallades. Vapor Roca i Pous (Terrassa).

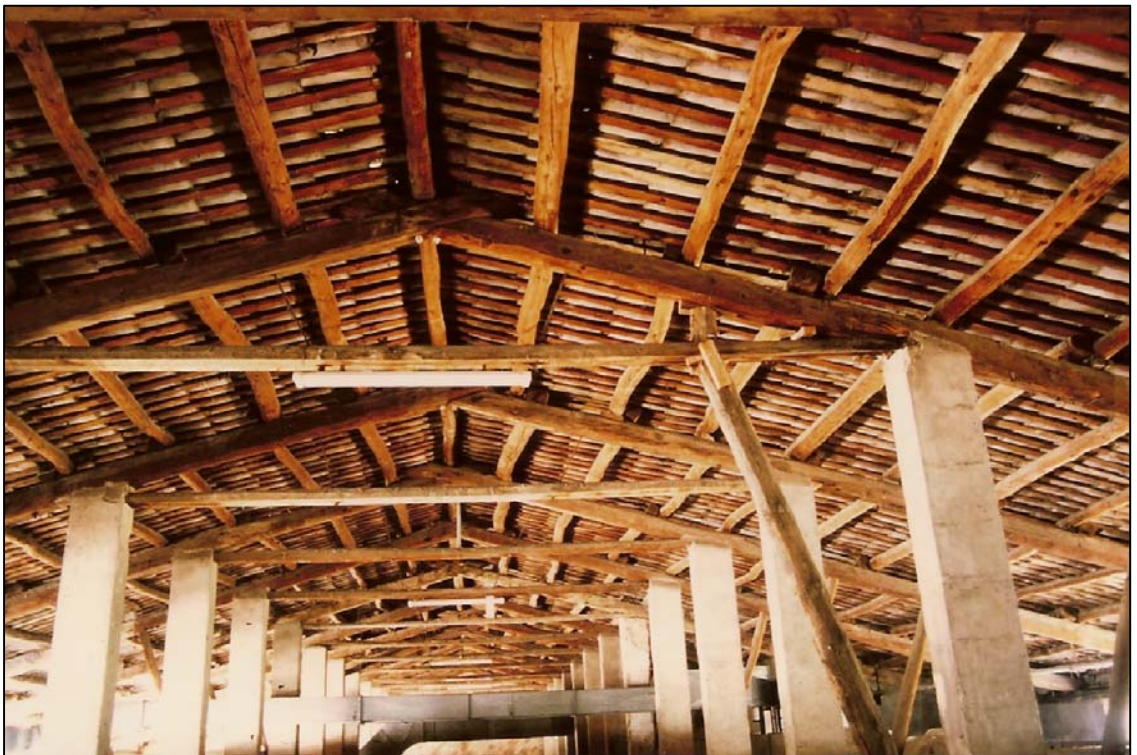


Figura 63

Estructura de coberta formada per dues fileres de pilars de maó sobre els que descansen cavalls de fusta a les crugies laterals i encavallades també de fusta a la central. Fàbrica La Rabeia (Balsareny, 1869)



Figura 64

Estructura de coberta en la que es combinen les encavallades de diferents tipus (totes de fusta) amb els pilars de fosa i tirants.
Vapor Ventalló (Terrassa, 1888).



Figura 65

Coberta de voltes de maó de pla recolzades en bigues de gelosia amb l'extradós corbat.
Can Vilumara, edifici C (L'Hospitalet de Llobregat, 1907).



Figura 66

Estructura de coberta de voltes de quatre punts i arcs de maó tibats. Tot el conjunt descansa en pilars de ferro colat. Sobre les voltes hi ha una coberta a dues vessants amb teula. Can Vegueria (Cornellà, 1920–25).

VI. Els sistemes constructius. Les funcions de l'envoltant exterior.

1. La morfologia de les edificacions.

Tots els tipus estudiats estan formats per recintes tancats per uns murs perimetrals i una coberta que els limita superiorment. Una característica d'aquestes edificacions és la uniformitat de les envoltants, sense discontinuïtats en els seus materials.

En el tipus edificatori de diverses plantes (tipus A) hi ha un predomini de la superfície de murs sobre la de coberta, en els tipus de planta baixa i columnes interiors (tipus B1 i C), la superfície de coberta és superior a la del mur, i en el tipus de planta baixa i sense columnes (tipus B2) les superfícies estan més equilibrades.

Les obertures en els murs tenen molta més incidència en els tipus A i B, que en el tipus C, en el qual els buits per a l'entrada de llum els trobem a la coberta.

Un altre element que també cal considerar, tot i que té menys incidència en les condicions interiors de l'edificació, és el paviment i solera de la planta baixa.

Funció dels tancaments.

Analitzarem els elements que protegeixen l'edifici de les agressions exteriors i que permeten també la relació amb l'entorn. Les principals funcions, independentment de les de caire estructural, dels tancaments en els edificis industrials són:

- Garantir l'estanqueïtat a l'aigua. Evitar l'entrada de l'aigua exterior i la seva acumulació en l'edifici, conduint-la el més lluny possible.
- Garantir la comoditat dels usuaris davant els canvis de temperatura exterior. Reduir les pèrdues de calor i aprofitar la captació energètica solar a l'hivern, i evitar els guanys de calor i afavorir les pèrdues a l'estiu.
- Garantir la comoditat acústica dels usuaris. Els tancaments redueixen la intensitat del soroll, encara que en aquest cas el soroll interior és superior a l'exterior.
- Proporcionar una adequada il·luminació, amb l'entrada de llum exterior.
- Contribuir a obtenir un nivell d'higiene adequat a la funció que es realitza. Es garanteix amb la renovació de l'aire del recinte i l'evacuació de fums i gasos.

2. La protecció en front de l'aigua. L'estanqueïtat.

2.1. Els murs.

Tots els murs són continus i homogenis. Per aquest motiu l'entrada d'aigua de l'exterior s'evita mitjançant dos sistemes, el gruix i el revestiment, a més de la impermeabilitat del material utilitzat.

2.1.1. Murs de paredat.

La capacitat d'absorció d'aigua dels murs de paredat depèn sobretot del tipus de morter utilitzat i de l'adherència pedra-morter.

En general el morter de calç es troba força carbonatat, les pedres utilitzades tenen un coeficient d'absorció baix (trobem pedra calcària a la majoria d'edificacions emplaçades en el medi rural i pedra sorrenca vermellova en els edificis de la ciutat de Terrassa) i no s'observen junts oberts entre pedra i morter a causa de la manca d'adherència (i si n'hi havia, han quedat tapats amb el temps). Si a això hi afegim el gruix dels murs, de 60 a 100 cm., podem afirmar que la seva estanqueïtat és total.

Una possible via per a filtracions poden ser les esquerdes, però no s'ha trobat que aquests edificis estiguin afectats per aquest tipus de patologia.

Les humitats per absorció capilar de l'aigua del terreny sí que són freqüents, sobretot en les plantes semisoterrades de les fàbriques de riu i de les colònies, executades per a salvar els desnivells del terreny. En les plantes baixes també apareix aquesta patologia, però la bona ventilació que tenen actualment alguns edificis (sobretot en els que no hi ha cap activitat) asseca els murs.

2.1.2. Murs de pedra i maó.

En l'apartat destinat als murs estructurals ja s'ha vist la composició d'aquests tipus de murs. Tots ells són murs revestits en els quals la gran quantitat d'escrostonaments ha permès de veure la disposició dels components.

En els murs formats per un esquelet de fàbrica de maó i un reblert de paredat, el punt més feble és el morter, que presenta problemes de disgregació. Aquesta pot ser una de les causes de la pèrdua d'adherència de l'arrebossat.

Tot i la patologia esmentada no s'observen pèrdues importants de material ni problemes d'absorció d'aigua que comportin una penetració a l'interior.

2.1.3. Murs de maó.

Els murs de maó tenen una capacitat d'absorció d'aigua superior als de paredat, per la mateixa porositat del maó. En relació al morter i el contacte morter-maó, podem afirmar el mateix que en el cas del paredat.

S'han detectat erosions i escrostonament dels maons en alguna edificació (Cal Rivera i Cusidó de Sabadell), però és una patologia molt poc habitual.

Les edificacions situades en terrenys en desnivell que utilitzen aquest material solen tenir un sòcol de paredat que dificulta l'entrada d'aigua a la paret per capilaritat.

L'únic tipus de mur que pot presentar problemes a l'estanqueïtat, considerant el clima habitual al Principat, és el de fàbrica de maó de 15 cm. de gruix, atès que en períodes llargs de pluja i de falta d'assolellament, pot ser travessat per l'aigua, sobretot en paraments orientats a nord. Tampoc en aquest cas s'han detectat problemes de filtracions o humitats a les cares dels murs.

2.1.4. Les obertures.

La forma de les obertures, la situació del tancament i la seva forma i execució determinen la capacitat estanca d'aquests punts.

Es conserven poques fusteries originàries, però les més antigues que s'han trobat són de fulles fixes o batents de fusta, amb vidres petits gairebé quadrats, de 30 a 40 cm., amb els corresponents galzes, escopidors, boets i altres elements d'estanqueïtat i evacuació de l'aigua. A excepció del cas de les parets de 15 cm. de gruix, en la resta la fusteria està situada a més de 25 cm. de la cara exterior del parament (alguns cops està situada al mateix nivell que el parament interior, en d'altres, sobretot en les obertures en expandit, retrassada respecte als dos paraments), amb el que queda protegida per les doelles i els cap-i-alts.

2.1.5. Els elements de protecció.

En gairebé totes les edificacions trobem cornises constituïdes per varies filades de maó que protegeixen la part superior de la façana. Aquestes són petites i de poca volada (generalment no sobresurten més de 30 o 40 cm del parament).

Altres elements que trobem en algunes edificacions són les impostes i els cap-i-alts, brancals i llindars de finestra sortints del parament de façana. Sembla ser que aquests darrers tenen una intenció més decorativa que funcional, però tot i així contribueixen a la protecció en front de l'aigua.

2.2. Les cobertes.

2.2.1. Cobertes inclinades. Teulades.

Els tipus de cobertes inclinades que trobem són les teulades de teula àrab i, posteriorment i en nombre molt reduït, les de teula plana (Can Vilumara.A, ...). Actualment algunes han sigut substituïdes per plaques de fibrociment.

El suport de les teules és de llatres de fusta, posades a llata per canal, o de maons sobre llatres de fusta, les quals descansen a les corretges. En els casos en que s'utilitza teula plana, estan suportades per llatres de fusta i estan disposades a salt de garça (fig. 1 i 2).

Els acabats amb teula, per la seva mateixa geometria, no presenten cap tipus de problema sempre que hi hagi un manteniment periòdic consistent en la recol.locació de les teules que poden haber-se mogut per causa del vent i la renovació de les trencades. Dels edificis estudiats sols presenten problemes de goteres aquells que fa molt de temps que no s'utilitzen i en els quals s'ha anat deteriorant la teulada per manca de manteniment.

La forma de la coberta utilitzada és:

- Coberta única a dues aigües. És la més comú.
- Coberta única a quatre aigües.
- Coberta formada per diverses teulades a dues aigües situades una al costat de les altres.

Les cobertes a dues i quatre vessants evacuen l'aigua directament a l'exterior, que és recollida per canals de zinc situades al final del vessant o cau lliurement daltabaix. La canal està situada a continuació de la cornisa en la majoria de fàbriques o del ràfec de la teulada (La Plana, Can Rosal F, G, H, I), o també pot estar situada sobre o darrera la paret de façana, en els casos on hi ha una cornisa important i la canal no és vista (fàbrica Berenguer, ...).

Els edificis de cobertes amb més d'una vessant generalment corresponen als tipus edificatòris de planta baixa i varies fileres de columnes (B1 i C) i tenim algun cas en edificis de més d'una planta (A1). En aquestes les canals, excepte als extrems, estan situades sobre l'edifici, en la trobada de dos vessants, i són de maó amb acabat de rajola. Les aigües evacuen cap a baixants que comuniquen amb les columnes de ferro colat, passant pel seu interior.

Un altre tipus de coberta inclinada és la de voltes de maó de pla amb teula àrab a sobre (Can Sedó, edifici A). Les característiques d'estanqueïtat vénen determinades per la teula i són semblants a les descrites.

2.2.2. Cobertes planes.

Actualment hi ha pocs casos de cobertes planes (fàbrica Casarramona, Can Vilumara.B, Can Sedó.E), però s'han trobat fotografies o testimonis de persones que confirmen que en èpoques anteriors s'havien utilitzat amb més freqüència els terrats, encara que sembla que poc en relació a les teulades (colònia Monegal.A, Can Sedó.A, colònia Borgonyà,.A) (fig. 3).

Excepte el cas de Can Vilumara, que té un terrat tradicional amb cambra d'aire ventilada i que està rehabilitat, tots els edificis que s'han examinat, coberts amb voltes de maó, presenten problemes de filtracions d'aigua. En algun cas s'han cobert amb plaques de fibrociment (Can Sedó.E), en d'altres estàn a l'espera de reparació (fàbrica Casarramona), o alguns s'han convertit en cobertes inclinades en alguna de les intervencions que s'han dut a terme (Can Sedó.A, colònies Borgonyà.A i Monegal.A).

2.2.3. Voltes

Són cobertes formades per dues voltes separades per una cambra d'aire. Els sistemes de suport d'aquestes voltes ja s'han esmentat al parlar de les estructures de coberta.

Les cobertes de voltes vistes de maó sovint presenten problemes de filtracions d'aigua, malgrat que sempre s'executaven dues làmines de voltes de tres gruixos de maó (Can Sedó.E i K, Vapor Aymerich.A, fàbrica Font-Batallé) (fig. 4).

2.2.4. Cobertes en dent de serra.

En les cobertes en dent de serra el sistema d'evacuació és el mateix que en el dels edificis extensius de cobertes de teula a dues vessants. Generalment presenten un vessant amb coberta de teula o amb volta i l'altre amb una zona vidriada. Les canals estan situades a la intersecció dels dos vessants i les columnes serveixen de baixants.

El principals problemes que presenten són les filtracions pels junts dels extrems de les zones vidriades i per punts de les canals, i l'embussament dels baixants.

2.2.5. Les obertures.

El tipus edificatori que té obertures a la coberta és el d'edifici extensiu (tipus C). En aquests casos l'entrada d'aigua està tapada per un vidre sobre un bastiment de fusta o metàl·lic. En l'actualitat la majoria de vidres s'han canviat.

En alguns casos el vidre es col·loca per sobre dels vessants, amb un ampit o paret baixa a tot el voltant, de manera que l'aigua que s'escola per la teulada difícilment pot entrar (Can Sedó.E i F, Can Vegueria, ..)(fig. 5).

En el cas de cobertes en dent de serra el vidre està sobre bastiments i és la mateixa geometria del bastiment i la seva unió amb l'obra de fàbrica la que impedeix l'entrada d'aigua i la condueix a les canals que hi ha a la trobada de vessants. En aquest darrer cas s'han trobat que, amb el temps i el deteriorament dels materials s'han produït problemes de filtracions.

2.2.6. Els sistemes d'evacuació.

En les cobertes inclinades a dos o quatre vessants, les aigües es condueixen cap a l'exterior on, o bé es vessen directament o bé es recullen amb una canal i es condueixen als baixants. Aquests poden ser ceràmics, encastats a la paret, o de zinc que, exteriors a la façana, porten l'aigua a canonades soterrades que passen al llarg de la façana o envolten tot l'edifici (fàbrica Gallifa). La part baixa de les canonades vistes es feia amb ferro en lloc del zinc, per evitar la seva destrucció per cops o fregament.

Les cobertes amb varies vessants i canals interiors, evacuen l'aigua a través de l'interior de les columnes de ferro colat cap a conduccions soterrades. En aquest cas s'han trobat amb problemes d'obturació del baixant i, en alguna fàbrica, s'han desviat recentment cap a canals de PVC.

Tenim un exemple d'edificació amb canals interiors que condueix tota l'aigua cap a un sol baixant de considerables dimensions situat al capcer i fet de peces de ceràmica, l'edifici A de la colònia Güell. Tornem a trobar una solució única, ideada considerant la possibilitat d'obstrucció de les canonades (columnes) i corresponent a un període i corrent arquitectònica (el Modernisme) caracteritzats per l'experimentació de noves solucions constructives.

En les cobertes planes, siguin terrats de solera o de volta de maó, el sistema d'evacuació és el tradicional de buneres i baixants, també en aquest cas de zinc i vistos a la façana (fàbrica Casarramona, Can Vilumara), excepte en el cas d'edificis tipus C en que les aigües passen per l'interior de les columnes (Can Sedó.E).

2.3. Els paviments i les soleres.

En gairebé la totalitat de la mostra estudiada els paviments s'han refet de nou, generalment amb una solera de formigó.

Els pocs paviments originals que es conserven a les plantes baixes són de cairons (rajola ceràmica quadrada), sobre una capa de morter i una base de grava (Sederia Balcells). El paviment de cairons també s'utilitzava en altres plantes.

La narració d'un usuari de l'edifici C de la colònia Sedó, que va excavar en el terreny per a acondicionar una maquinària, ens descriu la següent estructura de capes de material, de la inferior a la superior: 1 metre, aproximadament, de pedra vermella i porosa, una capa de rajola, 1 pam de calç i una capa de rajola que forma el paviment. És una descripció interessant que explica un sistema per consolidar el terreny (no existeix la capa superior de terra vegetal i, si es compacta, presenta un ferm prou rígid) i per evitar l'ascens capilar de l'aigua.

De totes maneres la informació és escassa, atès que gairebé totes les edificacions tenen actualment paviments de formigó i no hi ha testimonis de l'època.

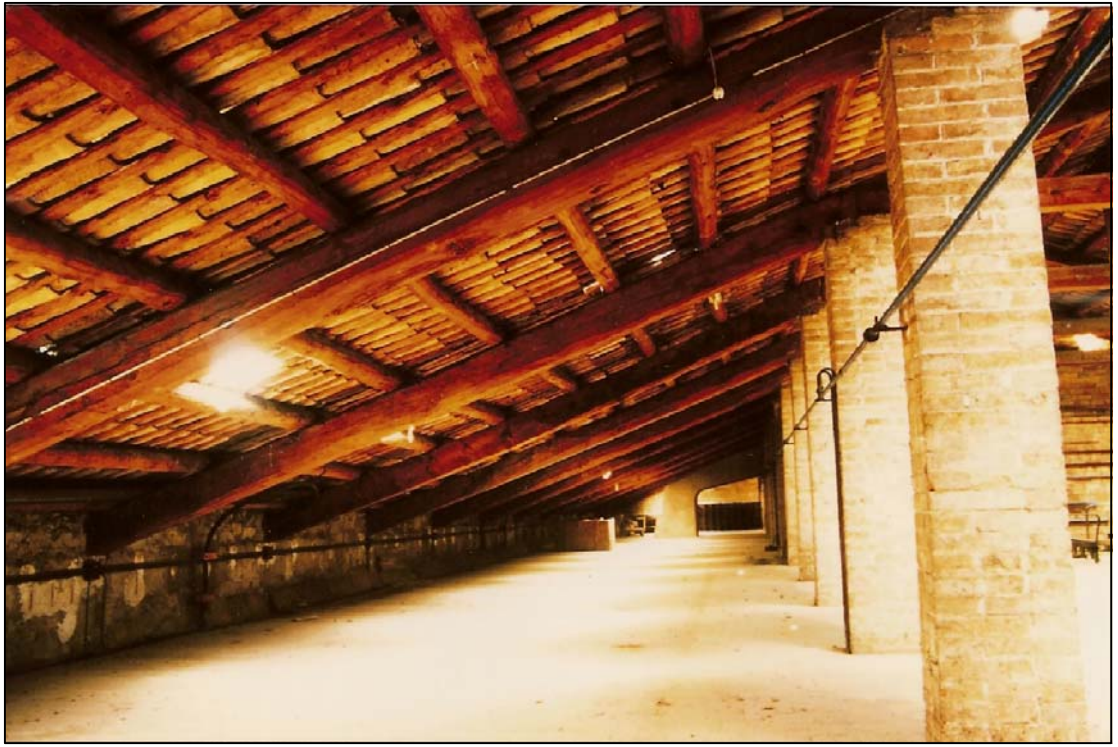
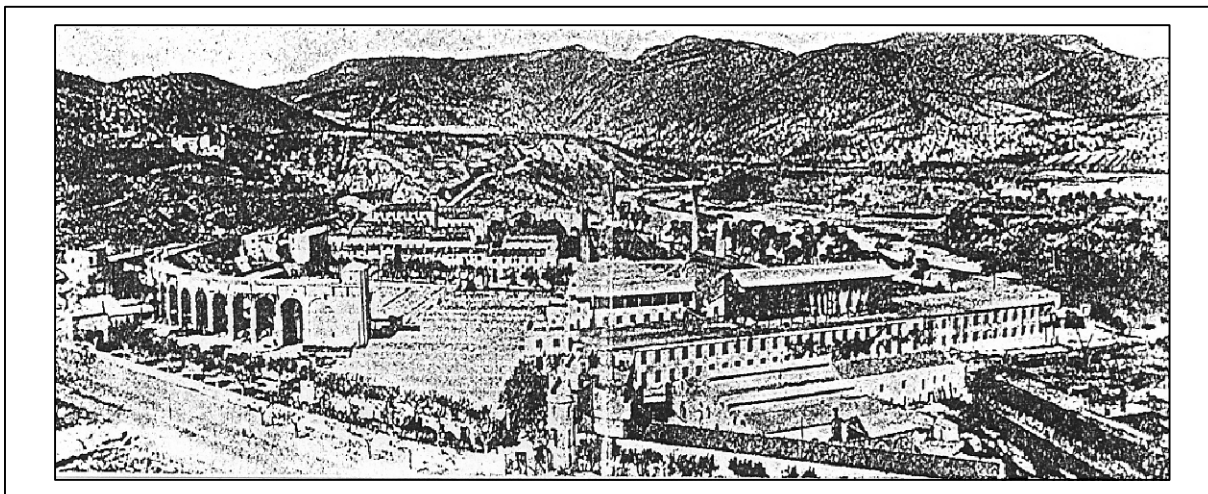


Figura 1
Coberta de teula corba col.locada a llata per canal.
Colònia Marçal (Puig-Reig).

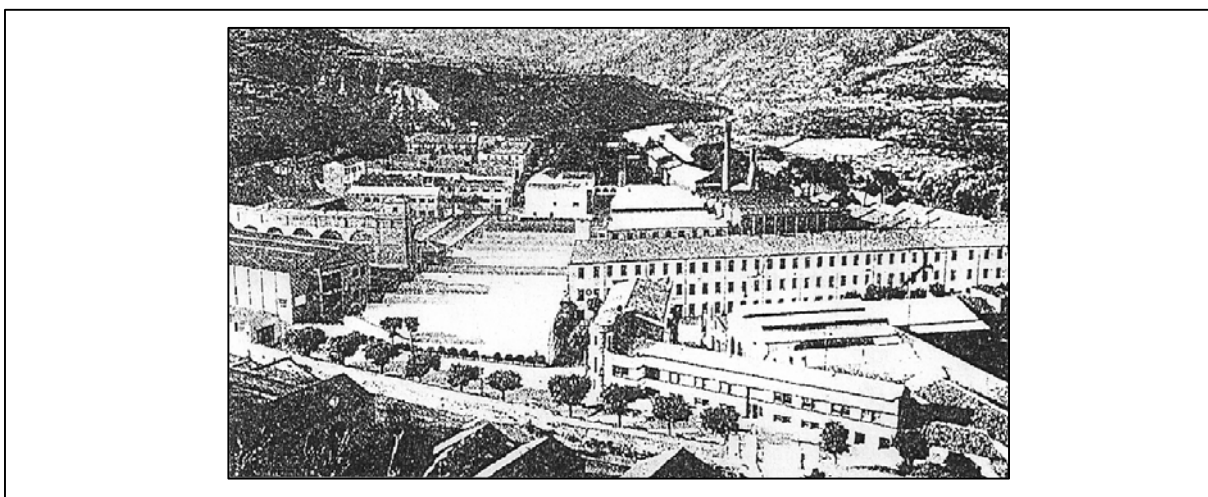


Figura 2
Coberta de teula plana col.locada a salt de garça.
Colònia Palà (Navàs).

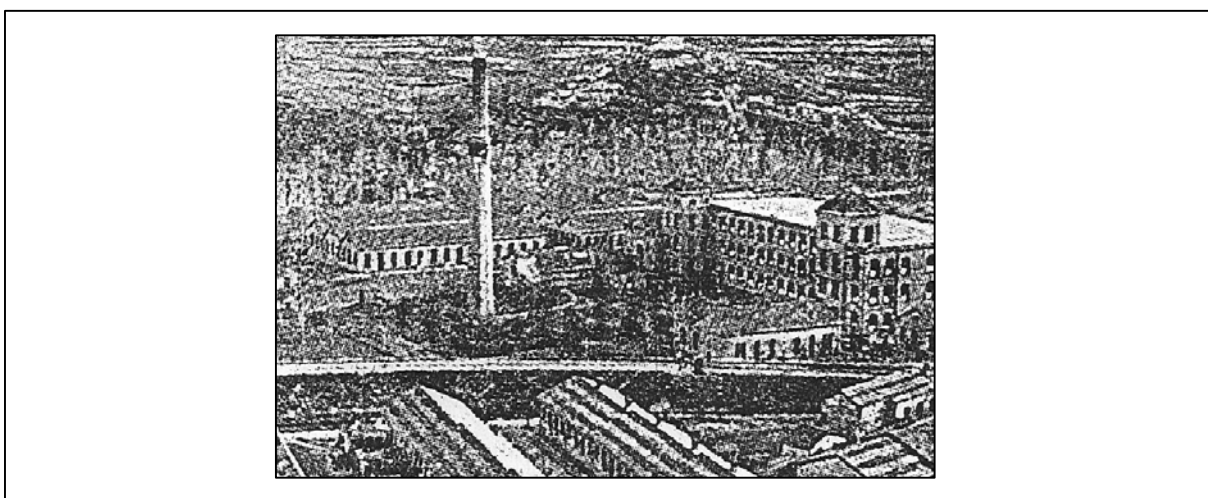
Figura 3



Vista de la Colònia Sedó. L'edifici de filatura té la coberta plana. Cap a 1881 es va remodelar tota i possiblement ja es va fer una coberta inclinada.



Vista de la Colònia Sedó. L'edifici de filatura té la coberta inclinada.



Vista de la Colònia Borgonyà. L'edifici de filatura té la coberta plana. Als tombants de segle es va fer la coberta inclinada que hi ha actualment.



Figura 4

Coberta formada per dues voltes de maó de pla separades per una cambra. Una part de l'edifici s'ha cobert amb plaques de fibrociment perquè presenta problemes d'estanqueïtat. Colònia Sedó, edifici E.



Figura 5

Exterior de coberta de teula corba amb claraboies per a la il·luminació interior. Les teules del carener son diferents. Can Vequeria (Cornellà, 1920–25)

3. La il.luminació.

La recerca d'una bona il.luminació es un dels factors que condiciona la forma dels tipus estudiats. En les edificacions A i B, la il.luminació es realitza a través dels murs, mentre que en el tipus C és amb obertures a la coberta.

Les obertures als murs, amb els sistemes constructius tradicionals utilitzats (bàsicament arcs rebaixats i alguns arcs plans a la primera època), eren relativament petites. La relació buit/ple més freqüent, com ja s'ha esmentat al parlar dels murs com a element estructural, és de 0,52 a 0,73 en els murs de paredat i als volts de 1,00 en els de maó, amb tendència a tenir majors obertures els edificis de planta baixa (tipus B).

L'evolució dels tipus, encara que lenta, tendeix a obtenir obertures més grans, amb una tendència a augmentar la relació buit/ple. Això repercuteix en la disminució de la capacitat d'aïllament tèrmic dels murs i en l'augment de l'assolellament en els edificis amb els paraments situats a sud, amb els conseqüents avantatges i inconvenients a l'hivern i a l'estiu, respectivament.

S'ha comprovat, a través de les visites efectuades, que en dies assolellats la il.luminació interior és bona en totes les edificacions, a excepció d'aquelles en que es dona la conjunció de dos factors, les obertures petites i l'amplada de l'edificació important. També i ha la circumstància de tenir o no edificis veïns que poden tancar part de la llum.

Per contra, en dies ennuvolats, son edificacions deficitàriament il.luminades, encara que la proporció de buit sigui alta, cosa que fa pensar en la tendència general a augmentar la superfície d'obertura amb el temps.

A fi d'aprofitar millor la llum natural la majoria de murs de paredat tenen les obertures en expandit, amb una important relació buit-ple a l'interior, si la comparem amb l'exterior.

Els edificis de maó no tenen les doelles i cap-i-alts en expandit, possiblement a causa de la major dificultat en el tall del maó. Al seu favor tenen la menor amplada dels murs i la capacitat de fer obertures majors (encara que fins a aquest segle no sembla que la diferència sigui gaire considerable).

En les edificacions tipus C, amb obertures a la coberta, la il.luminació és bona però en el sistema de claraboies (amb cobertes d'encavallades simètriques i voltes) poden produir-se problemes d'entrada directa del sol en els vessants no orientats a nord, cosa que no passa en les cobertes en dent de serra.

4. La higiene. Ventilació.

La ventilació es produeix a través de les finestres, essent generalment suficient, atès que són activitats que produeixen poca contaminació atmosfèrica (excepte els tints).

En el tipus C el sistema d'aireació és menys efectiu atesa la major distància a la que es troben els murs.

Les edificacions destinades al tint són del tipus A2 i tenen un sistema de coberta que permet la sortida del vapor produït. En general són encavallades a dues aïgues amb una estructura sobreposada al carener que permet crear obertures i sortir el vapor. En algun cas (colònia Güell.D) l'edificació és tipus A1 amb un buit central que agafa les dues plantes superiors i acaba amb una estructura de major alçària que permet la sortida lateral dels vapors.

5. Les condicions tèrmiques.

5.1 Els murs.

El nivell d'exigència de confort a l'interior de les fàbriques no sembla que fos gaire alt. En les fotografies d'època solen apareixer les treballadores (la majoria eren dones) amb força roba.

En l'època estudiada els tancaments protegien principalment de l'entrada d'aigua i del vent. La funció d'evitar pèrdues de calor en mesos hivernals es limitava a posar bastiments i vidres a les finestres, sense altres elements més aïllants. Com ja s'ha dit, el nivell d'exigència era baix.

Tampoc s'ha pogut apreciar "in situ" l'existència d'elements de protecció de la radiació solar per als mesos d'estiu, encara que el gruix dels murs és un factor positiu a considerar atesa la seva alta inèrcia tèrmica. Sí que, per contra, hi han algunes fotografies amb cortines penjades davant de les finestres, però no s'ha pogut verificar l'extensió del seu ús.

En èpoques posteriors al període estudiat (mitjans de segle XX), amb l'augment de velocitat de les màquines de filar (contínues), calien unes condicions d'humitat i temperatura adequades (sobretot humitat alta) per evitar el trencament del fil. Aquestes condicions les donava el vapor d'aigua que es produïa en calderes situades en edificacions separades de les sales de filar i que era portat, a través de conduccions soterrades, a les edificacions. En aquest darrer cas, les úniques mesures adoptades van ser les de paredar les obertures a fi d'evitar pèrdues i canvis zonals de calor, amb una finalitat eminentment productiva.

5.2. Les cobertes.

En les edificacions tipus A, on la coberta més freqüent és amb teula sobre maons o directament sobre llates, les pèrdues i guanys de calor venen disminuïts per l'existència d'una planta sotacoberta o d'una darrera planta, més freda, però que fa de cambra d'aire a la resta. En alguns edificis, sobretot en els primers períodes, la darrera planta està destinada a habitatge de vigilants, encarregats i/o treballadors, creant un espai d'aïllament de les plantes inferiors (no d'aquests habitatges, els quals sempre tenien a sobre una planta sotacoberta que feia la mateixa funció).

En les edificacions de planta baixa i coberta d'encavallades, sobretot dels tipus edificatoris en planta baixa (B i C), trobem, en la major part dels casos, un sostre de voltes de maó de pla o d'encanyissat enguixat que crea un espai de sotacoberta que evita unes pèrdues o guanys (hivern o estiu) de calor directes a través d'aquest element.

En els casos de cobertes de voltes s'ha trobat que es doblen per la part superior, sigui repetint el mateix tipus de volta de sota (Vapor Aymerich) o amb un seguit de voltes perpendiculars (Can Sedó.K), de manera que es crea una cambra d'aire que dificulta la transmissió del calor, a la vegada que, com ja s'ha vist, dificulta el pas de l'aigua de pluja.

Les obertures, de vidre de poc gruix, són els principals focus de pèrdues de calor, a més considerant que en el cas de cobertes en dent de serra estaven orientades a nord per evitar assoleïaments.

La superfície vidriada és petita en relació al total de superfície de coberta i les pèrdues, encara que rellevants, no són molt importants (claraboies de les cobertes d'encavallades simètriques de Cal Quadres i Can Sedó, de les voltes de maó de pla de Can Sedó; llanternes de les voltes de quatre punts de Can Vegueria i del Vapor Amat). En contraposició a aquests casos, les edificacions amb cobertes en dent de serra estudiades tenen una superfície de vidre important en relació a la de coberta i les pèrdues de calor poden ser significatives.

A l'estiu, en canvi, el dent de serra és una solució millor perquè està orientat a nord i no rep l'assolellament directe, mentre que els altres tipus tenen una important irradiació (moltes d'elles estan actualment tapades, encara que els usuaris expliquen que és per mantenir un grau de temperatura i humitat constant a l'interior per al benefici en producció de fil).

A l'igual que en el cas dels murs, no sembla que la comoditat tèrmica dels usuaris tingués una importància rellevant en el disseny dels elements, però sí que es pot afirmar que els sistemes de coberta utilitzats aporten una certa contribució a aquesta comoditat al formar una cambra entre l'exterior i l'interior (plantes sotacoberta, part superior dels falsos sostres, cambres entre voltes).

6. La transmissió del so.

En l'època estudiada, el so es produïa a l'interior del recinte i no hi havia cap tipus de preocupació per la seva transmissió a l'exterior ni per la reverberació interior.

Ateses les grans obertures i el poc gruix del vidre la transmissió del so era important i es produïa bàsicament a través d'aquestes obertures. En canvi les parets, sobretot les de paredat, oferien una barrera important.

L'adequació interior per a evitar la reverberació era nul·la, atès que els materials i superfícies eren durs i llisos (murs emblanquinats, sostres de voltes, paraments plans, ...) i les condicions acústiques, a causa del fort soroll de les màquines i els embarrats, eren força dolentes.

VII. Conclusions

1. Sobre els tipus edificatoris existents i les formes d'implantació i de creixement de les indústries

1.a. Els tipus edificatoris

- Dins el període comprès entre els anys 1818 i 1925 apareixen, a les edificacions del tèxtil català, cinc tipus edificatòris bàsics (s'han adoptat les grafies A1, A2, B1, B2 i C per identificar-los). Els seus principals aspectes diferencials són la superposició i forma dels espais de treball, i la caracterització interna d'aquests espais.

En tot el període estudiat hi ha una gran diversitat en les edificacions que es construeixen, fruit de la gran quantitat de variables (nombre de plantes, de crugies, de sistemes constructius, de solucions de coberta, d'elements, ...) i de les seves combinacions. Tot i això, hi ha unes d'aquestes variables que tenen una major incidència en la configuració del conjunt de l'edifici, en els espais de treball i en els sistemes constructius i que són les que han servit per definir uns tipus edificatoris. Aquestes variables són el nombre de plantes, la direccionalitat de l'edifici (predomini o no, en planta, d'una dimensió) i l'existència d'elements verticals interiors de suport.

- El tipus A1 correspon a les edificacions de més d'una planta i amb columnes interiors de suport. Permet una major concentració dels espais de producció i dels sistemes de transmissió de la força, però té l'espai interior interromput per les columnes. És molt utilitzat en un primer període en què és necessària una gran concentració de la producció per evitar pèrdues excessives d'energia en els elements de transmissió; en terrenys en pendent; i en indústries d'un sol productor.

- El tipus A2 correspon a les edificacions de més d'una planta i sense columnes interiors de suport. Permet tenir unes plantes lliures en diferents nivells, però l'amplària total d'aquests espais és inferior que en els altres tipus. És poc utilitzat perquè no porta gaires avantatges respecte als altres tipus. El trobem sobretot en ampliacions i edificis complementaris.

- El tipus B1 correspon a edificacions d'una sola planta amb columnes interiors, té l'espai de producció menys concentrat i la incidència dels pilars o columnes a l'espai interior és menor que en el A1. S'utilitza majoritàriament en zones urbanes i terrenys amb poc pendent. També el trobem tan en indústries d'un sol productor com en forma de lloguer.

- El tipus B2 correspon als edificis d'una sola planta sense columnes interiors i es caracteritza per espais interiors més petits i estrets, i lliures d'obstacles. És utilitzat en petites indústries, per al lloguer de naus o per a edifici de serveis. L'agrupació d'edificacions pot donar lloc a indústries d'una certa grandària, però amb un origen modest.

- El tipus C correspon als edificis d'una sola planta amb columnes interiors i desenvolupament en dues direccions. L'espai de treball és menys concentrat i més isòtrop. S'utilitza sobretot en indústries importants per a la ubicació de grans superfícies de màquines, en èpoques en que els generadors de força permetien llargues cadenes de transmissió.

- La utilització d'un o altre tipus està condicionada per l'època de construcció, la topografia del terreny, les necessitats de la producció i el règim d'ús.

L'època de construcció està marcada per uns coneixements tipològics, tecnològics i constructius que condicionen els edificis. En un primer període sols es coneix un tipus edificatori (A1), que és el que respon més satisfactòriament a les necessitats de producció. Amb l'evolució tecnològica (augment de la força motriu), constructiva (aparició de nous materials i elements constructius) i productiva (augment de la producció i de la seva organització) surten nous tipus edificatoris, alguns d'ells també importats d'altres països.

1.b. Les formes d'implantació i de creixement.

- La implantació de les edificacions sobre el terreny es realitza en dos àmbits físics: Els nuclis de població, generalment en zones de creixement de la ciutat, i al costat de corrents d'aigua (rius i canals).

En els nuclis de població hi ha la força de treball i molts dels serveis necessaris per a la indústria, mentre que al costat dels corrents d'aigua hi ha la força motriu més econòmica per a moure la maquinària. Les indústries que tenen un riu amb prou cabal prop d'una població poden situar-se en un lloc privilegiat, atès que tenen tots els serveis. En els altres casos caldrà un tipus de força motriu independent de l'aigua (el vapor) o bé que els treballadors visquin al costat de la fàbrica (és el cas de les primeres fàbriques de riu amb la planta superior destinada a habitatge o de les colònies industrials).

- En les àrees urbanes les edificacions es situen alineades al vial o bé a l'interior de les illes de la trama de carrers, generalment amb els paraments paral·lels a aquests. La diferència d'implantació depèn del lloc, de l'època, de les dimensions de la indústria, i del règim d'ús. No hi ha un predomini d'un tipus d'implantació sobre l'altre.

En general les petites indústries tendeixen a situar-se alineades als carrers, moltes vegades en cantonada, mentre que les indústries de grans dimensions que ocupen la totalitat o gran part d'una illa situen les edificacions separades dels vials i paral·leles a aquests. També les indústries formades per varies edificacions de lloguer (règim d'ús) es separen i alineen els capcers als vials, a fi de permetre un accés a través de patis a totes les edificacions i una correcta il·luminació.

En determinats llocs i èpoques (generalment Barcelona i ciutats properes i a principis del segle XX) hi ha nuclis fabrils que ordenen les edificacions en base a una estructura axial preestablerta. És un tipus d'implantació poc corrent, atès que la majoria de les indústries comencen amb una o dues edificacions i van creixent amb el temps.

- A les vores de rius i canals les edificacions poden situar-se paral·lelament o perpendicularment al canal o ser independents del seu traçat. El tipus d'implantació més freqüent és la d'edificis paral·lels al canal.

En aquestes zones la forma d'implantació està condicionada per la topografia del terreny, la situació del canal que subministra l'aigua per a la força motriu i la situació del generador d'aquesta força.

Fins a mitjans dels anys 1860 la forma més corrent d'implantació era amb les edificacions perpendiculars al traçat del canal, amb la turbina situada a l'interior de l'edifici, en una planta soterrani que no ocupava la superfície de la planta baixa i permetia adaptar l'edifici al pendent del terreny. Aquest tipus d'implantació simplificava el sistema de transmissió i, atès que eren edificis petits, no comportava un treball excessiu de modificació de la topografia del terreny. Al créixer les indústries i amb la implantació de les fàbriques de les colònies els llargs edificis s'han d'adaptar a la topografia i es situen paral·lels al canal. Aquesta circumstància no la trobem en les edificacions situades en llocs amb un terreny amb poc pendent.

- El tipus d'emplaçament no incideix en la formació del tipus edificatori, però sí que té influència en l'adopció del tipus a implantar. Altres factors que incideixen en aquest darrer aspecte són l'ús de les edificacions i l'època de construcció.

El tipus edificatori té l'origen en les necessitats de la producció. Tenim les mateixes tipologies a l'interior dels nuclis urbans que en zones rurals.

Com ja s'ha vist anteriorment, el tipus a utilitzar sí que està condicionat pel lloc.

- Les formes de creixement són les mateixes en els àmbits urbà i rural, amb característiques diferents segons l'adaptació a les preexistències. Aquests creixements consisteixen en la prolongació de les edificacions, l'aixecament de noves plantes sobre les existents o la construcció de noves edificacions paral·leles o, perpendiculars a les inicials o bé amb un traçat independent.

Aquestes formes de creixement iguals tenen els referents diferents en els nuclis de població i en les zones rurals. Així, en les àrees urbanes els creixements estan condicionats físicament pels vials, mentre que en àrees rurals són els cursos d'aigua (rius i canals) els que majoritàriament ordenen les edificacions.

- Les indústries poden adoptar diferents tipus de creixements, segons l'època i les necessitats.

2. Sobre l'evolució dels tipus edificatoris i dels sistemes constructius

2.a. Els tipus edificatoris, períodes i característiques evolutives.

- Al primer terç del segle XIX finalitza un període, obert a la segona meitat del segle XVIII, de canvi en la concepció formal i constructiva de l'edifici destinat a la producció. Aquest canvi es manifesta en la configuració de l'espai de producció, la concepció morfològica global de l'edifici i en l'exigència constructiva.

Les principals característiques del període esmentat són:

- a) El pas de l'espai interior fragmentat per murs a l'espai unitari, interromput sols per les columnes o pilars.
- b) El pas dels espais deficitàriament i irregularment il.luminats a una major i més uniforme il.luminació.
- c) El pas de l'edifici no modulats al format per una repetició de mòduls iguals.
- d) La uniformització de les característiques de les diferents plantes (en els edificis que tenen més d'una planta).
- e) El canvi d'escala dels edificis, amb un augment de les dimensions globals i parcials (alçades, obertures, ...)
- f) La major exigència en la regularitat dimensional.
- g) Un canvi en l'organització estructural de les edificacions, amb una major utilització del sistema de línies de càrregues perpendiculars a la longitud (anteriorment era al revés) i una major incidència en la continuïtat dels elements constructius.

Són característiques relacionades entre elles: L'augment de la grandària de les edificacions, i les noves necessitats espacials i d'il.luminació porten a una repetició d'elements i a una modulació de l'edifici per aconseguir un estalvi econòmic i una major rapidesa d'execució que, al mateix temps porta a una necessitat de major precisió dimensional.

- El període de temps comprès entre el primer quart del segle XIX i finals de la dècada de 1860 es caracteritza per l'adopció d'un tipus edificatori únic i per la recerca d'un model per a l'edifici industrial. Això porta a una gran varietat de solucions formals i constructives que van uniformant-se cap a finals del període.

El tipus edificatori utilitzat és el A1 (edificis de més d'una planta amb columnes interiors), que surt com a evolució de les edificacions anteriors i com a adaptació dels models provinents de la indústria anglesa a les característiques locals.

La gran varietat d'edificis es pot constatar en l'anàlisi de les seves principals característiques:

- El nombre de plantes i de crugies: Són edificacions de dues, tres i quatre plantes, i de dues, tres i quatre crugies.
- Les llums de les jàsseres: Són llums variables, entre 3,40 m. i 6,25 m., amb una concentració entre 4,70 i 5,50 m. La poca amplària es deguda a la utilització de bigues de fusta i a la falta d'experiència en la seva capacitat resistent davant les noves càrregues i esforços dels sistemes de transmissió.
- Les llums de les crugies perpendiculars a la longitud: també són variables i van de 2,35 m. a 4,80 m., amb una concentració entre 3,25m. i 3,55 m.
- La relació entre les dues dimensions de la retícula de pilars està entre els valors 1/1 i 2/1.
- Les línies de càrrega (direcció de les jàsseres): En unes primeres edificacions són paral·leles a la longitud, encara que la majoria són perpendiculars.
- La diferència entre les plantes: En un gran nombre d'edificacions la darrera planta (sense comptar el sotacoberta) té una estructura diferent que la resta (tipus de pilars, de finestres, de trespols; alçària).
- Les solucions constructives adoptades: Pilars de pedra, maó (aquests ja poc utilitzats), fusta i ferro colat; trespols de bigues de fusta i de volta; algun cas d'utilització d'arc en el lloc de les jàsseres; pilars de maó, fusta o ferro colat a la planta sotacoberta, ...)

- En el període que va entre la dècada de 1860 i finals de la de 1890 es consolida un model específic d'edifici de més d'una planta (tipus A1), al mateix temps que apareixen nous tipus edificatoris en planta baixa (B1, B2i C), que s'adapten millor a noves condicions d'ús.

El model edificatori adoptat per al tipus A1 es caracteritza per:

- Fort predomini de les edificacions de tres plantes i tres crugies.
- Les llums de les jàsseres està entre 5,80 m. i 7 m., amb una major concentració a l'entorn d'aquest darrer valor.
- Les llums de les crugies perpendiculars a la longitud s'agrupa entre valors de 3,10 i 3,60 m.
- La proporció entre les dues dimensions de la retícula de pilars es concentra en el valor 2/1.
- Les línies de càrrega són perpendiculars a la longitud.
- Les plantes, a excepció de les de sotacoberta, tenen la mateixa estructura, tot i que poden variar les alçades.
- Hi ha una gran uniformitat de solucions constructives: Pilars de ferro colat; jàsseres de fusta en un primer període i d'acer després; trespols de voltes de maó tibades; estructures de coberta de pilars i cavalls o combinació de cavalls i encavallades,...)

- El tipus B1 (edificis d'una planta, amb columnes interiors i desenvolupament linial), després d'un primera època (dècada de 1870) de varietat de solucions, adopta aviat uns models que es repetiran fins a finals del període.

En el moment de la seva aparició aquest tipus troba un terreny més propici per a definir un model en un període més breu de temps (ja s'han experimentat els sistemes de producció en el tipus A1).

En les primeres edificacions hi ha una major varietat d'estructures de coberta que després s'aniran uniformitzant fins a finals de segle.

Els principals aspectes dels edificis del tipus B1 són:

- Les llums de jàsseres i encavallades són constants. Les primeres estan entre 6,25 i 7,10 m. i les segones entre 8 i 12 metres, amb algun cas singular d'encavallades de més longitud.
- El nombre de crugies també és constant i uniforme, amb predomini de tres i quatre crugies en el cas d'edificis amb jàsseres i de 2 crugies en els d'encavallades.
- També és constant la distància entre crugies perpendiculars a la longitud, amb dimensions entre 3,00 m. i 3,70 m. A la segona dècada del segle XX apareix algun cas de més amplària, ja integrat dins edificis plenament modernistes.
- La relació entre les dimensions de la retícula de pilars es concentra en la proporció 2/1 en el cas de jàsseres i entre les relacions 3/1 i 4/1 en les encavallades.
- Les solucions constructives utilitzades són les mateixes en tot el període, a excepció d'algun edifici modernista.

- El tipus B2 ja es caracteritza, des de la seva aparició, per la uniformitat en les solucions constructives i la varietat dimensional (llums de 7,50 a 16,00 m.) i s'anirà repetint aquesta tònica en tots els períodes.

És un tipus edificatori que, en general, no el trobem com a edifici aïllat, sinó que es repeteix en un mateix complex fabril.

- El tipus C, a diferència dels altres tipus, no adopta cap model, sinó que està en contínua evolució i experimentació. En conseqüència, sempre hi ha una gran varietat de solucions dimensionals i constructives.

El tipus C es caracteritza per:

- Els sistemes de suport de les encavallades són diferents i podem classificar-los entre els que no tenen jàsseres (les encavallades recolzen directament sobre els pilars) i els que utilitzen aquests elements com a suport de les encavallades.
- La relació entre les dimensions ortogonals de la trama de pilars és molt variada i va des de la proporció 1/1 (retícula quadrada) fins més enllà de la 3/1 (retícula rectangular allargada).
- En els tipus que utilitzen jàsseres, les llums també són variades al llarg de tot el període estudiat, i van des de 4 a 10 metres.
- Les solucions constructives de coberta són molt variades i més tenint en compte que molts d'aquests edificis són emblemàtics de l'arquitectura industrial del modernisme (encavallades simètriques, encavallades en dent de serra, diferents tipus d'arcs i voltes, bigues de gelosia i voltes,...).

- El període comprès entre principis de la dècada de 1890 i l'any 1925 es caracteritza per la continuïtat en l'ús de models edificatoris consolidats a les àrees allunyades dels nuclis de població importants, l'expansió en l'ús dels tipus apareguts en el període anterior, el canvi dels models predominants a les àrees urbanes i la utilització de l'edifici industrial com a suport per a l'experimentació de noves solucions estilístiques i constructives en les zones d'influència del modernisme. També apareix un nou tipus edificatori de més d'una planta però sense columnes interiors (A2), que tindrà poca difusió.

El tipus edificatòri A1 es caracteritza, en aquest període, per:

- Continua utilitzant-se el model anterior en les zones allunyades dels corrents arquitectònics (modernisme) i apareix una gran diversitat de solucions formals i constructives en les àrees properes a Barcelona, receptores del corrent modernista. Les principals característiques de les edificacions, motivades per una utilització de l'edifici per a experimentar noves solucions estilístiques i constructives, són:
- Hi ha un fort increment de les edificacions de dues plantes. Predominen els tipus de dues i tres plantes i dues crugies (que conviuen amb el model anterior de tres plantes i tres crugies). En conjunt podem dir que hi ha una reducció de l'alçada, sobretot en àrees urbanes i a causa de la diversificació dels espais de producció.
- Tornem a trobar una gran diversitat de mides en les llums de les jàsseres, des de 3,40 m. a 9 m., amb una major concentració a l'entorn de 7 m. (edificis que segueixen amb el model anterior).
- Diversitat de llum en les crugies perpendiculars a la longitud, amb mides de 2,45 a 4,90 m., amb concentració entre 2,90 i 3,60 m.
- La relació entre les dues dimensions de la retícula de pilars varia entre 1/1 i 3/1, amb una forta concentració a l'entorn de 2/1.
- Encara que continua utilitzant-se el sistema de línies de càrrega perpendiculars a la longitud, ja troben algunes edificacions amb aquestes línies paral·leles al costat més llarg.
- Hi ha una gran diversitat de solucions constructives, fruit de la voluntat de cercar ja comentada (Arcs de maó en substitució de jàsseres, voltes de grans dimensions, bigues de gelosia amb la directriu superior corba, cobertes amb voltes, increment de les cobertes planes, pilars de perfils d'acer, murs amb grans obertures,...)
- Hi ha una major diversitat de solucions estilístiques.
- Torna a utilitzar-se un sistema d'implantació dins la trama urbana caracteritzat per la ordenació de les edificacions segons un pla establert previament i en base a composicions axials.

Els tipus B1 i B2 continuen amb les mateixes característiques que en el període anterior, amb algunes edificacions modernistes singulars.

El tipus C també continua amb la mateixa tendència, sense arribar a un model consolidat, sinó amb una gran diversitat de solucions.

2.b. L'evolució del sistema estructural i dels elements constructius.

- *No es detecta un canvi en la concepció clàssica de resoldre l'equilibri global de l'estructura. Les unions són articulades però amb un petit grau d'encastament en alguns punts (jàssera-mur, pilar-fonament, pilar-pilar). Les trobades entre els elements es resolen amb unions que no permeten els desplaçaments horitzontals.*

- La continuïtat en el sentit longitudinal és més precària a les primeres edificacions, de trespols de bigues, però ja des de la dècada de 1840 s'adopta el sistema de voltes tibades que s'anirà imposant ràpidament i que garanteix una major travada entre les crugies. En les edificacions sense voltes o amb estructures d'encavallades l'estabilitat entre encavallades ve garantida per bigues d'arriostament.

- En el sentit transversal són les jàsseres o les encavallades (segons els tipus edificatoris), unides mitjançant platines i cargolades al pilar, les que garanteixen la continuïtat en la transmissió d'esforços. Aquest sistema és utilitzat en tot el període estudiat.

- *L'estabilitat del conjunt a les empentes horitzontals està garantida pels murs perimetrals, que passen progressivament d'un sistema de caixa de parets gruixudes i amb poques obertures, a un altre de successió de pilastres unides per arcs i estrebades pels murs. Aquest canvi es fa més evident amb la reducció del gruix del mur i l'augment de la grandària de les finestres.*

- Tot i que en general hi ha una tendència cap al pas del mur continu al mur apilastrat, la utilització d'una o altra solució depèn del tipus de material (paredat o maó) i del tipus edificatori (sobretot la diferència entre els d'una sola planta o de diverses plantes). A l'increment progressiu de l'ús de pilastres contribueix la major utilització del maó i l'augment d'edificis d'una planta.

- En una primera època (dècada de 1840) es construeixen alguns edificis de més altura que els habituals (4 i 5 plantes) i amb uns cossos en forma de caixa rígida de murs als extrems que contribueixen, juntament amb els murs perimetrals, a l'estabilitat del conjunt.

- *Alguns elements constructius evolucionen de manera que, després d'una època inicial en que s'utilitzen materials i models heretats del període manufacturer, apareixen noves solucions que desplacen ràpidament les anteriors (són els casos dels pilars de fosa, les jàsseres d'acer en els seus diferents tipus i les voltes de maó tibades). Aquestes solucions tenen un ús predominant durant tot el període i conviuen amb altres introduïdes pel modernisme (arcs, voltes de gran llum, voltes de quatre punts,...) conservant el seu domini.*

- Les columnes de ferro colat tenen un ús gairebé exclusiu en tot el període. Desplacen ràpidament als pilars de pedra i maó (dècada de 1830) en totes les edificacions, relegant els darrers a les plantes sotacoberta, i progressivament a les columnes de fusta, que tindran un ús més llarg (fins a principis dels anys 1860). A finals de la dècada de 1890 apareixeran algunes edificacions amb perfils d'acer, els quals, però, seran poc utilitzats.

- Les jàsseres tenen una evolució lligada a l'aparició de nous materials i elements. Les primeres jàsseres de fusta són desplaçades per les d'acer, en les seves diferents solucions (platines reblades, perfils d'ala estreta i bigues de gelosia). A partir de 1890 apareixen edificis que tornen a utilitzar la fusta, ja dins la línia esmentada d'experimentació del modernisme.

- Els arcs, com a elements de suport de trespols, tenen un ús molt restringit. Hi ha algun cas singular en edificis de la primera meitat del segle XIX, dins el període de recerca d'un tipus constructiu, i ja no els tornem a trobar fins als edificis modernistes de finals de segle.

- Els trespols més utilitzats són els de voltes de maó tibades. Aquests segueixen una evolució semblant a la dels pilars: desplacen ràpidament els de bigues i esdevenen d'ús gairebé exclusiu fins a finals de segle, quan es tornen a incorporar les bigues en els edificis.

- L'evolució dels elements, en altres casos, tant si afecta a l'ús d'un material com a una solució constructiva, depèn de la situació geogràfica de l'edifici i el canvi és més gradual i es produeix al llarg de tot el període. És el cas dels murs i de les estructures de coberta.

- El tipus de mur utilitzat depèn bàsicament de la situació geogràfica de les edificacions i de l'època de construcció.

A les conques dels rius i ciutats properes, a excepció d'algunes edificacions del segle XX i de les colònies del Baix Llobregat, els murs són de paredat.

A les ciutats grans i part baixa del riu Llobregat els murs de fàbrica de maó comencen a substituir els de paredat o de maó i paredat a les dècades de 1870 i 1880 (depèn de les zones i de la capacitat econòmica de les empreses).

- Les solucions de coberta van estretament lligades al tipus edificatori i a la situació geogràfica.

El tipus A1 utilitza majoritàriament el sistema de pilars i cavalls, amb algunes encavallades força senzilles, a les conques dels rius i petites poblacions, mentre que a les ciutats grans hi ha un predomini de l'ús d'encavallades.

Els altres tipus constructius, a excepció dels edificis tipus B1 amb estructura de pilars i cavalls, utilitzen majoritàriament les encavallades.

Com en d'altres elements, cap a finals del període apareixen altres solucions constructives (arcs, voltes, parets, bigues de gelosia, ...).

2.c. Els factors que han incidit en l'evolució.

- *Els factors que han incidit en la configuració i evolució dels diferents tipus edificatoris i constructius deriven dels sistemes de producció i de treball, del règim d'ús de les edificacions i de la tecnologia constructiva.*

- *Entre els factors derivats dels sistemes de producció tenim la necessitat d'espais adequats a la producció, la necessitat d'il·luminació d'aquests espais, la dependència directe dels sistemes de transmissió de la força, la possibilitat de creixement i el tipus d'activitat.*

- L'espai destinat a la producció tendeix a deixar-se el més lliure possible i a ser també el màxim d'ampli. A aquest fi hi ha un progressiu augment de llum de les jàsseres; l'aparició de tipus edificatoris que permeten majors distàncies entre pilars (els tipus de planta baixa), els que es desenvolupen en dues direccions i les variants que permeten que la darrera planta sigui el més lliure possible, i la situació dels elements de transport vertical (escales, montacàrregues i sistemes de transmissió vertical) a l'exterior de l'edifici.

- L'augment progressiu de la grandària de les obertures és un clar exponent de la voluntat d'aconseguir una major il·luminació dels espais de producció, així com la construcció de les finestres en expandit en totes les edificacions de murs de paredat.

- El sistema de transmissió per embarrats, amb les pèrdues d'energia per fregament, porta a una concentració dels espais de producció, amb l'aparició de l'edifici de varies plantes. A mesura que augmenta la potència dels generadors (màquines de vapor o turbines) també es poden allargar les cadenes de transmissió, donant lloc a l'aparició de nous tipus edificatoris amb els espais menys concentrats (edificis de planta baixa).

- Les primeres edificacions que es construeixen tenen un aspecte d'edifici acabat, amb cossos extrems compactes, cobertes a quatre vessants i capcers amb finestres i del mateix gruix que els murs laterals. A mesura que s'observa la necessitat d'ampliació, les edificacions canvien la imatge: els capcers són cecs i amb murs més prims, les cobertes són a dues vessants i els edificis ja no tenen cossos als extrems. Al mateix temps apareixen les edificacions de desenvolupament extensiu, que contempnen la possibilitat de ser ampliades en les dues direccions.

- En un principi els diferents processos productius es realitzaven a l'interior del mateix edifici. Amb el creixement de les indústries apareix el fenomen de la diversificació dels espais de producció, associant-se els tipus edificatoris a una o varies activitats.

- Entre els factors derivats del règim d'ús podem diferenciar els complexos fabrils en els quals hi ha una sola empresa dels que tenen diferents empreses al seu interior, com és el cas del lloguer de naus conjuntament amb la força del vapor.

En el primer cas i primeres èpoques, en les quals es concentrava majoritàriament la producció en un sol edifici, el tipus d'edifici de diverses plantes era el que satisfèia millor les necessitats, ja que permetia la concentració dels espais en un sol edifici. Per contra, en els complexos fabrils en els quals hi havia varies empreses era millor poder disposar d'edificacions més petites, preferentment en planta baixa, que permetessin una major flexibilitat de circulació, accés i canvi d'usuari.

- En els factors derivats de la tecnologia utilitzada, a més de les tècniques constructives existents en cada moment, té un paper important la repetició i estandarització d'elements constructius.

- La possibilitat de construir grans edificacions sense espais diferenciats porta a una estandarització dels elements, que comporta una major rapidesa i economia en la seva producció (columnes, finestres, jàsseres, encavallades, petits elements com maons, rajoles i teules, ...). Això comporta una progressiva uniformització de les plantes i elements i també d'alguns models d'edificis.

3. Sobre el comportament i les intervencions

- En general, les edificacions que han tingut un manteniment constant, també han tingut un bon comportament davant les accions a les que han estat sotmesos i a la durabilitat. El nombre de deficiències causades per les accions sobre els elements constructius, així com la seva freqüència d'aparició, son reduïts, a excepció d'algunes solucions constructives específiques com les cobertes planes i les bigues de fusta, entre d'altres. Tot això fa pensar en un correcte dimensionat i ús, així com en una utilització de materials de llarga durabilitat (maons, pedra, teules, acer, ferro colat) i de qualitat (fusta).

Entre les principals deficiències observades cal destacar:

- El desplaçament de la part superior dels murs. Apareix en pocs edificis i sobretot en els de més de tres plantes.
- Les esquerdes que apareixen als murs amb una gran proporció d'obertura. Son causades per les diferents compressions entre els panys de paret entre obertures i els ampits, o entre les pilastres i els murs i arcs. Trobem més casos de fisures en els cossos annexes (caixes d'escala, montacàrregues, dependències de servei, ...) que a l'edifici principal.
- El guerxament dels pilars de fusta. És un tipus de patologia freqüent en els edificis que encara tenen aquest tipus de suport.
- La deformació per flexió de les jàsseres de fusta. Així com en les jàsseres d'acer no s'ha observat cap patologia, en les de fusta apareixen flexions importants, encara que no és freqüent.
- El desgast de la fàbrica de maó. És molt poc freqüent i apareix en zones molt localitzades de la superfície d'algunes parets.
- La caiguda de revestiments als paraments exteriors. És molt poc habitual als murs de paredat o de maó i bastant més freqüent als que utilitzen els dos materials (maó i paredat), sobretot en les zones realitzades amb pedra i morter.
- Les filtracions d'aigua a les cobertes planes.
- El deteriorament de les carpinteries. Atesa l'antiguitat de les edificacions i el seu ús no és estrany aquest fenomen, tot i que encara se'n conserven en relatiu bon estat.

- Les intervencions en els edificis són degudes bàsicament a quatre causes: El canvi en els sistemes de producció, el deteriorament dels elements constructius, les ampliacions de les edificacions i els canvis d'imatge.

- Les intervencions degudes a canvis en els sistemes de producció han consistit en el reforç dels pilars i de les jàsseres per l'augment del pes ocasionat per la nova maquinària, i en el paredat de les obertures.

- El reforç de les columnes de ferro colat s'ha fet construïnt una camisa a l'entorn del pilar amb perfils d'acer (L o U) units amb platines mitjançant rebllons. En els pilars de fusta s'ha adoptat la mateixa solució o bé, ja en intervencions recents, s'ha posat un perfil metàl·lic darrera el pilar.

- Les jàsseres de fusta s'han reforçat de diferents maneres: Amb un sistema de tirants agafats als extrems i separats de les jàsseres al centre, de manera que augmenten la resistència a la flexió del conjunt; interposant una filera de peus drets al centre de les crugies; posant una jàssera per sota de les existents i agafada al capitell dels pilars, o bé amb tornapuntes de fusta o d'acer.

- El paredat de les finestres s'ha realitzat a partir de la meitat del segle XX i a fi de mantenir unes condicions constants de temperatura i d'humitat a l'interior de les sales. Aquesta modificació ha degradat les condicions de treball al generar espais amb il·luminació artificial i sense vistes a l'exterior.

- Les intervencions que han estat motivades per deficiències dels elements constructius són les d'atirantat dels murs; les de reforç de pilars, jàsseres i encavallades de fusta; les reparacions i canvis de coberta, i els canvis de la fusteria.

- L'atirantat dels murs el trobem sobretot en edificis esvelts. No es gaire freqüent com a solució global de tibet de tot l'edifici, sinó que apareix més com a intervenció parcial en punts singulars.

- Les solucions a la deformació dels pilars i jàsseres de fusta han estat les mateixes que les adoptades per a l'augment de la càrrega. En alguns casos és evident la fletxa de les jàsseres a causa de la secció insuficient i de la deformació diferida, mentre que en d'altres no es pot distingir de les causes degudes a un augment de càrrega.

En les encavallades la solució ha sigut la de posar un peu dret, de fusta o de ferro colat, al centre de l'encavallada.

- Les cobertes de teula, sempre que han tingut un manteniment adequat, no han presentat patologies. Les cobertes de rajola, siguin planes o amb voltes, sempre han tingut problemes. Les solucions més habituals han sigut les de construcció d'una coberta inclinada sobre l'edifici, de manera que el terrat queda com a terra de la planta sotacoberta; el cobriment del terrat o de les voltes amb plaques de fibrociment, i les actuacions de reparació, actualment amb productes asfàltics.

- Els elements de fusta de les finestres s'han substituït en la majoria de casos per marcs prefabricats de formigó, i en menys nombre per carpinteries d'acer.

- *Les ampliacions dels edificis han consistit en la prolongació al llarg o, en el cas dels edificis de desenvolupament extensiu, en una o dues direccions, i en la remunta d'una planta.*
- La prolongació de l'edifici s'ha realitzat amb la tecnologia pròpia de l'època en la qual es realitza i generalment amb la mateixa modulació que l'edifici antic. Així trobem edificacions que tenen diferents gruixos i materials en les parets, diferents estructures de coberta, etc.
- La remunta d'una planta generalment ha tingut lloc sense cap tipus de reforç de l'edifici existent. Això fa pensar que els murs i les columnes estan dimensionats per a suportar-la.
- Les actuacions de canvi d'imatge han consistit en la reforma total de la façana, sigui en profunditat, amb el canvi de les dimensions de les obertures, o bé més superficials, amb reparacions o canvis de revestiments.

Bibliografia

Llibres de temàtica específica

A.A.V.V. Aigua, tècnica i treball. Actes de les I jornades d'arquitectura industrial de Catalunya. Col·lecció cultura, tècnica i societat. L'Hospitalet de Llobregat, 1988.

A.A.V.V. Aigua, tècnica i treball. Actes de les II jornades d'arquitectura industrial a Catalunya. Col·lecció cultura, tècnica i societat. Igualada, 1991.

A.A.V.V. El pas de la societat agrària a la industrial al Baix Llobregat. Agricultura intensiva i industrialització. Coordinat per Angel Calvo Calvo. Biblioteca Abat Oliba. Publicacions de l'Abadia de Montserrat, 1995.

A.A.V.V. Història de Barcelona. Volum 6. La Ciutat industrial (1833-1897). Dirigida per Jaume Sobrequés i Gallicó. Enciclopèdia Catalana. Barcelona, 1995.

A.A.V.V. II jornades sobre la Protecció i Revalorització del Patrimoni Industrial. Generalitat de Catalunya. Comissió Interdepartamental de Recerca i Innovació Tecnològica (CIRIT). Barcelona, 1988.

A.A.V.V. L'obra a fer. Diputació de Barcelona. Barcelona. 1987.

A.A.V.V. Manual de diagnosi i intervenció en sistemes estructurals de parets de càrrega. Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona. Barcelona, 1995.

ACKERMANN, Kurt. Building for industry. (Títol original: Industriebaue). Edited by Ian Lambot, 1991.

AGUILAR TUBERT, Carles i altres. Vapor Bandrane i Pedro Roca. Institut de BUP Egara. Terrassa.

ALVAREZ FORNELL, Mònica; RICÓS i COMES, Marta. Edificació industrial: Estudi comparatiu d'edificis construïts per a la indústria tèxtil. Treball fi de carrera E.U.A.T.B, 1994.

ANDRIEUX, Jean Yves i altres autors. Architectures du travail. Presses universitaires Rennes. Rennes, 1992.

ANÒNIM. La Maquinista Terrestre y Marítima, S.A. 125 aniversário. 1855-1980. Barcelona, 1980.

ANÒNIM. ASLAND. Libro del centenario. I.G. Seix y Barral, Hnos. S.A. Barcelona, 1954.

ANÒNIM. Central Vilanova. Editat per Hidroelèctrica de Catalunya, S.A. Barcelona, 1982.

ANÒNIM. El cost d'un vapor. El Vapor Vell de Sants. Edicions de l'Arxiu Històric de Sants. Barcelona, 1988.

ANÒNIM. Acondicionamiento Tarrasense. 1906-1956. S. Salvatella, Tarrasa, 1956.

ARTIGUES i VIDAL, Jaume; MAS i PALAHÍ, Francesc; SUÑOL i FERRER, Xavier. El Raval. Història d'un barri servidor d'una ciutat. Impres per I.G.S. Barcelona, 1980.

ASSOCIACIÓ D'ARQUITECTES DE CATALUNYA. L'arquitectura de les fàbriques. La seva evolució. "Arquitectura i urbanisme". Publicació de l'associació d'arquitectes de Catalunya. Gener de 1933.

BACARDIT i SAGUÉS, Francesc; GINER i OZINA, Josep. Tres itineraris per la Terrassa industrial. Museu de la Ciència i de la Tècnica de Catalunya. Terrassa, 1984.

BASSETS i SANCHEZ, Constantí. La fàbrica Marçet i Poal. Un exemple de les construccions fabrils amb voltes. Treball fi de carrera E.U.A.T.B., 1986.

BOFILL i COROMINES, Montserrat. Can Vilumara, una fàbrica de teixits de seda de l'Hospitalet. Ponència recollida al llibre "El pas de la societat agrària a industrial al Baix Llobregat" (Citat més endarrera). Pàg. 461 a 500.

BORSI, Franco. Introduzione alla archeologia industriale. Officina Edizioni, 1978. Roma.

BOU, Lluís M^a; CABALLÉ, Francesc; GIMENO, Eva; NAHU, Gerard. Estudi documental de 100 edificis dels barris de Sants i Hostafrancs. Barcelona, 1991.

BUXADÉ, Carles ; MARGARIT, Joan. La restauració de la fàbrica Aymerich, Amat i Jover. "Bosa", nº 13, agost de 1990. Publicació COA Canàries.

CABANA i VANCELLS, Francesc; FELIU, Assumpció. Can Torras dels ferros: 1876-1985. Siderúrgia i construccions metàl·liques a Catalunya. Barcelona, 1987.

CALZADO PASTOR, Encarni i altres. "Can Xiquet": Quan el tèxtil colomenc no es submergia. Institut de Formació Professional Les Vinyes. Santa Coloma de Gramenet, 1993.

CAMPRUBÍ i PLANS, Josep. La dinàmica d'un poble. Cambra Oficial de Comerç i Indústria de Manresa i Generalitat de Catalunya. Manresa, 1984

CAMPRUBÍ i PLANS, Josep. Fàbriques i empreses - 10 anys de reportatges a Regió 7 (1984-1994). Manresa, 1994. Imprès per Gràfiques Montaña, S.A. Santpedor.

CANTALLOPS, Lluís; GIRALT, Manuel; RENOM, Jordi; ROGENT, Jordi. Pla Especial del recinte industrial de la Colònia Güell a Santa Coloma de Cervelló. Santa Coloma de Cervelló, abril de 1991.

CARRERAS i VERDAGUER, Carles. Sants. Anàlisi del procés de producció de l'espai urbà de Barcelona. Editorial Serpa. Barcelona, 1980.

CASTILLO, Alberto del. La Maquinista Terrestre y Marítima, personaje histórico. Editorial Seix y Barral, Barcelona, 1955.

CASTIÑEIRAS GASÓLIVA, Marc; FERNÁNDEZ MUTUBERRIA, Miquel. La fàbrica Nova. Bertrand i Serra. Manresa.

CHACON CHACON, Isa i altres. Història d'una fàbrica tèxtil: Can Vilumara. I.F.P. Can Vilumara. L'Hospitalet de Llobregat, 1990.

CLOPAS i BATLLE, Isidre. Toponímia històrica de Martorell. Editat per l'Ajuntament de Martorell. 1991.

CLUA i MERCADAL, Jordi. Legislació i assentaments fabrils: Les colònies industrials a Catalunya. Tesi doctoral. Barcelona, maig de 1994.

COLLECTIU DE L'ESCOLA DE MESTRES DE BARCELONA. Sants: Cent anys d'industrialització. Barcelona, 1982.

COLLECTIU DE L'ESCOLA DE MESTRES DE BARCELONA. Materials per a una didàctica del Vapor Vell. Arxiu Històric de Sants. Barcelona, 1985.

CORREDOR-MATHEOS, J. ; MONTANER, Josep M^a ; ISERN, Jordi. Arquitectura Industrial a Catalunya. Del 1732 al 1929. Caixa de Barcelona, 1984. Editat per Creaciones Gráficas, S.A.

COSTILLAS i PÉREZ, Beatriz i d'altres autors. La Colònia Güell. Modernisme i Indústria. Escola Taller del patrimoni de l'àrea metropolitana de Barcelona. L'Aixernador Edicions. Barcelona, 1992.

CUTRINA i SORINAS, Gonçal. Les arts tèxtils a Ripoll i a la comarca. Patronat "Francesc Eiximenis" de la Diputació de Girona. Girona, 1986.

DOREL-FERRÉ NAVARRO, Gràcia. Les colònies industrials a Catalunya. El cas de la Colònia Sedó. Biblioteca Abat Oliba. Publicacions de l'Abadia de Montserrat, 1992.

DOREL-FERRÉ NAVARRO, Gràcia. Esparreguera, o la industrialització vinguda de fora (1830-1936). Ponència recollida al llibre "El pas de la societat agrària a industrial al Baix Llobregat" (Citat més endarrera). Pàg. 503 a 536.

DOREL-FERRÉ NAVARRO, Gràcia. Les Colònies industrials a Catalunya. "L'Avenç". Juliol de 1990.

ENDREI, Walter. L'évolution des techniques du filage et du tissage du moyen âge à la révolution industrielle. París, La Haye. Mouton & Co. 1968.

ESTRADA, G. i altres. Conjunt històric de la Colònia Güell a Santa Coloma de Cervelló. Expedient de declaració com a bé d'interès cultural. Generalitat de Catalunya. Subdirecció General del Patrimoni Artístic. 1989.

FERRER i ALÒS, Llorenç. Els orígens de la industrialització a la Catalunya Central. Dalmau Editors. Barcelona, 1986.

FERRER i ALÒS, Llorenç. Les fàbriques de riu de Navarces. Centre d'estudis del Bages. Copi-gràfic, Manresa, 1994.

FERRET i PUJOL, Josep. Les aigües en el procés d'industrialització de la comarca. Ponència recollida al llibre "El pas de la societat agrària a industrial al Baix Llobregat" (Citat més endarrera). Pàg. 607 a 627.

FREIXA i AYMERICH, J.M. Estudi constructiu de la Colònia Güell. Treball fi de carrera E.U.A.T. B.Barcelona.

FREIXA i SERRA, Mireia. Terrassa entre el Modernisme i el Noucentisme. Tesi Doctoral. Barcelona, setembre de 1977.

FREIXA i SERRA, Mireia. Lluís Muncunill. 1868-1931. Tesi de llicenciatura. Barcelona, setembre de 1972.

FREIXA i SERRA, Mireia. Lluís Muncunill, constructor de la ciutat industrial. "Estudios Pro-Arte", nº 5. Enero-mayo 1976.

GARCIA i ESPUCHE, Albert ; GUÀRDIA i BASSOLS, Manuel. Espai i societat a la Barcelona pre-industrial. Edicions de La Magrana. Institut Municipal d'Història. Ajuntament de Barcelona.

GARCIA i ESPUCHE, Albert ; GUÀRDIA i BASSOLS, Manuel. La construcció d'una ciutat: Mataró 1500-1900. Patronat Municipal de Cultura de Mataró. Editorial Alta Fulla. 1989.

GIRALT i CLAUSELLS, Manuel; ROGENT i ALBIOL, Jordi. Expedient de declaració de bé d'interès cultural - Conjunt històric de la Colònia Güell a Santa Coloma de Cervelló. Baix Llobregat. Generalitat de Catalunya. Departament de Cultura. Direcció General del Patrimoni Cultural. Servei del Patrimoni Arquitectònic. Desembre de 1989.

HERNANDEZ, F.X. El Vapor Vell: un testimoni que cal salvar. "L'Avenç", nº 67. Gener de 1984.

HOLGADO, David. Història de la colònia tèxtil de "El Cortès" (Callús, Bages). "Treball d'estudis de Formació professional", 1991.

IZARD, Miquel. El segle XIX. Burgesos i proletaris. Editorial DOPESA. Col.lecció Coneixer Catalunya. Barcelona, 1978.

JUAN, Jordi; ECHAVE, Cristina. La localització industrial a Barcelona en el procés d'expansió de la ciutat (1737-1905). "Treball d'estudis de Formació professional". Barcelona, 1992.

LLACUNA i ORTÍNEZ, Pau. L'arquitectura modernista a Igualada. "Miscel.lànea aqualatènsia/3". Centre d'Estudis Comarcals d'Igualada. Igualada, 1983.

LLOBET i BACH, Josep ; PUIG i CASTELLS, Jaume. Edificacions industrials en el segle XIX a Sabadell. Sabadell, 1979.

MARTÍNEZ CARMONA, Antoni. Colònia Burés. Treball fi de carrera E.U.A.T. de Barcelona.

MASANA, Sònia. Industrial Anònima Gallifa, Vila i companyia (Fàbrica Gallifa). Treball F.P. Sant Joan de Vilatorrada, 1992.

MASFERRER, Dolors; AYATS, Josep; TORIBIO, Josep. Vilaseca, vint anys d'història. Edita la Comissió de Festes de la Colònia Vilaseca. Torelló, 1983.

MASSAGUÉ i RIBA, Cristina. La fàbrica Aymerich, Amat i Jover. Treball fi de carrera E.U.A.T. de Barcelona, 1989.

MOLIST, Núria; MORRAL, Eulàlia; GARROFÉ, David. Terrassa, cent anys a ritme de llançadora. Treball F.P. Barcelona, 1993.

MONTANER, Josep Maria. L'ofici de l'arquitectura. Edició de la universitat politècnica de Barcelona. Barcelona, 1983.

MUNCE, James F. Industrial Architecture. An analysis of international building practice. F.W. Dodge Corporation. New York, 1960.

NADAL i OLLER, Jordi ; MALUQUER DE MOTES, Jordi. Catalunya, la fàbrica d'Espanya. Un segle d'industrialització catalana. 1833-1936. Ajuntament de Barcelona. Barcelona, 1985.

NADAL, Jordi ; TAFUNELL, Xavier. Sant Martí de Provençals, pulmó industrial de Barcelona (1847-1992). Columna Edicions, S.A. Barcelona, 1992.

OLIVERAS i SAMITIER, Josep. Desenvolupament industrial i evolució urbana a Manresa (1800-1870). Caixa d'Estalvis de Manresa. Manresa, 1985.

OLIVERAS i SAMITIER, Josep. La consolidació de la ciutat industrial: Manresa (1871-1900). Caixa d'Estalvis de Manresa. Manresa, 1986.

PADRÓ i MARGÓ, Josep. Fundació i inicis de la Colònia Güell. Ponència recollida al llibre "El pas de la societat agrària a industrial al Baix Llobregat". Pàg. 537 a 602.

PALAU i RAFECAS, Salvador. 800 molins fariners de Catalunya - Des del Sènia i l'Algars al Cardener-Llobregat. Edita: Museu-arxiu Comarcal de Montblanc. Sta. Coloma de Queralt (Alt Gaià), 1994.

PASCUAL i DOMÈNECH, Pere. Fàbrica i treball a la Igualada de la primera meitat del segle XX. Biblioteca Abat Oliva. Publicacions de l'Abadia de Montserrat. Igualada, 1991.

PAYEN, Jacques i d'altres. Les batiments a usage industriel aux XVIII^e et XIX^e siècles en France. Centre de documentation d'histoire des Techniques. París, 1978.

PARDILLO, Isabel. La fàbrica tèxtil Riba, S.A. de Sant Joan de Torruella. Treball E.G.B. Manresa, 1990.

PLANELL i MAS, Marta de. Del molí paperer Ferrer a la fàbrica tèxtil Tecla Sala: Evolució d'un conjunt industrial. Treball F.P. L'Hospitalet de Llobregat, 1991.

PUJOL i PONS, Joan. Evolució en el temps de la fàbrica Balcells de Manresa. Un exemple d'una indústria Sedera. Treball Institut Batxillerat Pius Font i Quer. Manresa, 1990.

QUEROL MUÑOZ, Andrés; VILA MARTÍN, Óscar. La màquina de vapor a Manresa. Treball B.U.P. Manresa.

RAGON, Baltasar. La Indústria Tarrasense a través de los tiempos. Juan Morral, editor. Terrassa, 1942.

RIBAS i PIERA, Manuel. Les colònies industrials a Catalunya, a mig camí entre l'arquitectura i l'urbanisme. Al llibre "Del foc al llençol, trobada amb la ciència". C.I.R.I.T. Comissió interdepartamental de recerca i innovació tecnològica. Generalitat de Catalunya. Barcelona, s.d.

RIBERA, Joaquin. Hiladura y tisaje. F. Nacente, editor. Barcelona, 1887.

RICHARDS, J.M. The functional tradition in early industrial buildings. Printed by the Shenval Press, London, Hertford and Harlow. 1958.

ROMEU i ALEMANY, Antoni. L'aprofitament industrial del Canal de la Infanta. Ponència recollida al llibre "El pas de la societat agrària a industrial al Baix Llobregat". Pàg. 629 a 649.

ROSELL i COLOMINA, Jaume. Rafael Guastavino i Moreno: enginyer en l'arquitectura del segle XIX. Ponència recollida a la publicació "Ciència i Tècnica als Països Catalans: una aproximació bibliogràfica" (2 volums). Fundació Catalana per a la Recerca. Barcelona, 1995.

ROSSELLÓ i RAVENTÓS, Joan. Arquitectura dels molins paperers. "Miscel·lània penedesenca" 1988/2. Institut d'Estudis Penedessencs, 1990.

SANZ, José Àngel ; GINER, Josep. L'arquitectura de la indústria a Catalunya en els segles XVIII i XIX. Publicacions de l'Escola Superior d'Arquitectura del Vallès. 1984.

SERRA i ROTES, Rosa. L'aprofitament energètic del riu Llobregat al seu pas pel Berguedà: dels molins a les fàbriques de riu i les colònies industrials. II Jornades d'Arqueologia Industrial a Catalunya. Igualada, 1991. Edita Associació d'Enginyers Industrials de Catalunya. Barcelona, 1992.

SERRA i ROTES, Rosa. Les colònies industrials a Puig-Reig. I Jornades d'Arqueologia Industrial de Catalunya. L'Hospitalet de Llobregat, 1989. Edita Ajuntament de l'Hospitalet-Museu de l'Hospitalet. L'Hospitalet de Llobregat, 1991.

SOBRINO SIMAL, Julian. Arquitectura industrial en España (1830-1990). Banco de Crédito Industrial, 1989.

SWAILES, Thomas. 19th century cast-iron beams: Their design, manufacture and reliability. "Civil Engineering". February 1996.

TERRADAS i SABORIT, Ignasi. La colònia industrial com a particularisme històric: L'Ametlla de Merola. Editorial Laia. Barcelona, 1979.

TORRELLA i NIUBÓ, F. Vicisitudes en la maquinària tèxtil en la Catalunya de los últimos siglos. Fotocòpies arxivades al Fons Antic de l'Escola Superior d'Enginyers Industrials de Catalunya.

Bibliografia general

A.A.V.V. Naturalisme, positivisme i catalanisme. 1860-1890. Volum V de la col.lecció "Història de la cultura catalana". Edicions 62. Barcelona, 1994.

ALSINA i CATALÀ, Claudi. L'art de calcular en l'arquitectura. Edicions UPC. Barcelona, 1993.

ARMENGAUD JEUNE, C.H. Formulaire de l'ingénieur-constructeur. Paris. Imprimerie de J. Claye. 1858.

Atles topogràfic de Catalunya.

BASSEGODA, Buenaventura. La bóveda catalana. Discurs llegit el 26 de novembre de 1946. Barcelona, 1947.

BENAVENT, Pere. Como debo construir. Bosch, Casa Editorial. Barcelona, 1948.

BENDALA LUCOT, Fernando. Los oficios en la construcción.

BENDALA LUCOT, Fernando. Los arcos de fábrica. ETSAB, monografia nº 8.28. Construcción II. Barcelona, 1981.

BERNSTEIN, D. ; CHAMPETIER, J.P. ; PEIFFER, F. Nuevas técnicas en la obra de fábrica. Editorial Gustavo Gili, S.A. Barcelona, 1985.

BOHIGAS, Oriol ; POMÉS, Leopoldo. Reseña y catálogo de la arquitectura modernista. Editorial Lumen. Barcelona, 1973.

CALVO CALVO, Àngel. Chimeneas de fábrica. Col.lecció Actes, núm. 7.II. Jornades sobre la Protecció i Revalorització del Patrimoni Industrial. CIRIT. 1988.

CARDELLACH, Fèlix. Las formas artísticas en la arquitectura técnica. Llibreria Agustí Bosch. Barcelona, 1916.

CASSINELLO, Fernando. Bóvedas y cúpulas de ladrillo. Manuales i Normas del Instituto Eduardo Torroja de la construcción y del cemento. Madrid, 1969.

COMBAZ, Paul. La construction. París. Rue Ch. Dunod, editeurs.

COMMISSION des voutes de l'association des ingénieurs et architectes autrichiens. Essais comparatifs de voutes en matériaux divers. París. Librairie F. Juven, Éditeur. 1896.

DEJARDIN, M. Routine de l'établissement des voûtes on recueil des formules pratiques et des tables. París, Carilian-Goeury et V. Dalmont, 1845.

DOMÈNECH i ESTAPÀ, José. La fábrica de ladrillo en la construcción catalana. Anuari de l'Associació d'Arquitectes, 1990.

ECO, Humberto. Como se hace una tesis. Gedisa, S.A. Barcelona, 1989.

ESPUGA MARTÍN, Ana; VILLAGRASA RAIGÓN, Javier. La volta de maó de pla. treball fi de carreta E.U.A.T. Barcelona, 1991.

FIBLEC, Hughes. Paul Freisé: Architectures de l'âge industriel: 1851-1917. París. Norma, 1991.

FULLANA, Miquel. Diccionari de l'art i dels oficis de la construcció. Editorial Moll, Palma de Mallorca. 1988 (1ª edició 1974)

GENERALITAT de Catalunya. Inventari del patrimoni arquitectònic de Catalunya: El Ripollès. Impremta Juvenil. Barcelona.

GODAY, Josep. Estudi històric i mètodes de càlcul de les voltes de maó de pla. Conferència a l'Acadèmia Catalana de Belles Arts Sant Jordi. 1934.

GONZALEZ MORENO-NAVARRO, José Luis. El legado oculto de Vitruvio. Alianza Editorial. Madrid, 1993.

GOUILLY, Al. Théorie sur l'estabilité des autes cheminées en maçonnerie. París. J. Dejeu et Cie, imprimeurs-éditeurs. 1876.

Gran Geografia Comarcal de Catalunya. Volum 8. El Barcelonès i el Baix Llobregat. Enciclopèdia Catalana, S.A. Barcelona, 1985.

Gran Geografia Comarcal de Catalunya. Volum 1. Osona i el Ripollès. Enciclopèdia Catalana, S.A. Barcelona, 1985.

Gran Geografia Comarcal de Catalunya. Volum 2. El Bages, el Berguedà i el Solsonès. Enciclopèdia Catalana, S.A. Barcelona, 1985.

Gran Geografia Comarcal de Catalunya. Volum 3. El Gironès, la Selva i la Garrotxa. Enciclopèdia Catalana, S.A. Barcelona, 1985.

Gran Geografia Comarcal de Catalunya. Volum 5. El Penedès i l'Anoia. Enciclopèdia Catalana, S.A. Barcelona, 1985.

Gran Geografia Comarcal de Catalunya. Volum 6. El Vallès i el Maresme. Enciclopèdia Catalana, S.A. Barcelona, 1985.

GUASTAVINO, Rafael. Essay on the theory and history of cohesive construction. Boston. Tichner and Compay. 1893.

HEREU i PAYEN, Pere. Capítol 7, dedicat a l'arquitectura, de la col·lecció Història de la cultura catalana. Naturalisme, positivisme i catalanisme. 1860-1890. Volum V. Edicions 62. Barcelona, 1994.

HERNÁNDEZ CROS, Josep Hemili ; MORA, Gabriel ; POUPLANA, Xavier. Arquitectura de Barcelona. Demarcació de Barcelona del COAC. 1990.

LACUESTA, Raquel ; GONZALEZ, Antoni. Arquitectura modernista en Cataluña. Editorial Gustavo Gili, S.A. Barcelona, 1990.

MARTORELL, Jeroni. Estructuras de ladrillo y hierro atirantado en la arquitectura catalana moderna. Anuari de l'Associació d'Arquitectes, 1910.

MIRANDA, T. i altres autors. Rafael Guastavino y la construcción cohesiva. Fábrica en la Poble de Lillet. "Quaderns d'Arquitectura", 1 (17), 1986.

MOYA BLANCO, Luís. Bóvedas tabicadas. COAM. Madrid, 1993.

REID, D.A.G. Principios de construcción. Editorial Gustavo Gili, S.A. Barcelona, 1980.

ROSELL, Jaume ; CÁRCAMO, Joaquin. La fábrica Ceres de Bilbao. Los orígenes del hormigón armado y su introducción en Bizkaia. Col·legi Oficial d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Bizkaia. Bilbao, 1994.

SOLÀ-MORALES, Ignasi de. Arquitectura modernista fi de segle a Catalunya. Editorial Gustavo Gili, S.A. Barcelona, 1992.

TARRAUBELLA i MIRABET, Xavier. Urbanisme, arquitectura i construcció a Catalunya. Guia d'arxius i de fonts documentals. Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona. Garsineu Edicions. Barcelona, 1993.

VILA, Pau. Aspectes geogràfics de Catalunya. Biblioteca de cultura de Catalunya. Edicions Curial. Barcelona, 1978.

Arxius i serveis cartogràfics consultats.

Ajuntament de Balsareny. Servei d'urbanisme. Arxiu municipal.

Ajuntament de Barcelona. Arxiu administratiu.

Ajuntament de Barcelona. Arxiu de la ciutat.

Ajuntament de Barcelona. Arxiu històric de Sants.

Ajuntament de Barcelona. Centre d'arqueologia de la ciutat.

Ajuntament de Barcelona. Districte de Sants. Servei d'urbanisme.

Ajuntament de Barcelona. Districte de Sant Martí. Servei d'urbanisme.

Ajuntament de Barcelona. Servei de cartografia.

Ajuntament de Berga. Servei d'urbanisme.

Ajuntament de Berga. Arxiu històric.

Ajuntament de Callús. Servei d'urbanisme. Arxiu municipal.

Ajuntament de Cardona. Servei d'urbanisme. Arxiu municipal.

Ajuntament de Cornellà. Arxiu Històric.

Ajuntament de Cornellà. Servei d'urbanisme.

Ajuntament d'Esparreguera. Servei d'urbanisme. Arxiu municipal.

Ajuntament de Gironella. Servei d'urbanisme. Arxiu municipal.

Ajuntament de l'Hospitalet. Museu d'història de la ciutat.

Ajuntament de l'Hospitalet. Serveis d'urbanisme.

Ajuntament d'Igualada. Arxiu històric.

Ajuntament d'Igualada. Servei d'urbanisme.

Ajuntament de Manresa. Arxiu Històric.

Ajuntament de Manresa. Servei d'urbanisme.

Ajuntament de Martorell. Arxiu municipal.

Ajuntament de Martorell. Servei d'urbanisme.

Ajuntament de Navarces. Servei d'Urbanisme. Arxiu municipal.

Ajuntament de Navàs. Servei d'urbanisme. Arxiu municipal.

Ajuntament de Puig-Reig. Servei d'urbanisme. Arxiu municipal.

Ajuntament de Sabadell. Arxiu històric.

Ajuntament de Sabadell. Servei de cultura.

Ajuntament de Sabadell. Servei d'urbanisme.

Ajuntament de Sallent. Servei d'urbanisme.

Ajuntament de Sallent. Arxiu del Museu municipal.

Ajuntament de Sant Joan de les Abadesses. Servei d'urbanisme. Arxiu municipal.

Ajuntament de Sant Joan de Vilatorrada. Servei d'urbanisme. Arxiu municipal.

Ajuntament de Sant Julià de Llorç i Bonmatí. Arxiu municipal.

Ajuntament de Sant Vicenç de Torelló. Servei d'urbanisme. Arxiu municipal.

Ajuntament de Santa Coloma de Cervelló. Servei d'urbanisme. Arxiu municipal.

Ajuntament de Súria. Servei d'urbanisme. Arxiu municipal.

Ajuntament de Terrassa. Arxiu històric.

Ajuntament de Terrassa. Arxiu municipal.

Ajuntament de Terrassa. Servei d'Urbanisme.

Col·legi Oficial d'Arquitectes de Catalunya. Arxiu històric.

Diputació de Barcelona. Arxiu històric.

Diputació de Barcelona. Servei de Construccions Civils.

Generalitat de Catalunya. Centre d'Informació i Investigació del Patrimoni Arquitectònic Català (CIIPAC).

Generalitat de Catalunya. Direcció General d'Urbanisme. Servei de cartografia.

Generalitat de Catalunya. Museu de la Ciència i de la Tècnica de Catalunya.

Generalitat de Catalunya. Museu Comarcal de l'Anoia.

Institut d'estudis fotogràfics de Catalunya.

Entrevistes:

A continuació es relacionen les persones entrevistades al llarg de la realització de l'estudi i al costat, en lletra cursiva, el tema de l'entrevista.

Maurici Armengou, arquitecte, Cap del Servei de Construccions Civils de la Diputació de Barcelona. *La fàbrica Batlló de l'eixample de Barcelona.*

Montserrat Bofill, historiadora. *Processos de fabricació en la indústria tèxtil.*

Carles Buxadé, arquitecte. *Sistemes constructius utilitzats en el vapor Aymerich, Amat i Jover de Terrassa.*

Ramon Camprubí, director del Museu de Sallent. *Les fàbriques de Sallent.*

Jordi Clua, geògraf. *Aspectes generals dels assentaments de les colònies industrials catalanes.*

Pere Giol, arquitecte. *Sistemes constructius de la fàbrica de La Sedeta de Barcelona.*

Josep Lluís González, arquitecte. *Aspectes puntuals dels sistemes constructius de les edificacions construïdes en el període modernista.*

Josep Maria Montaner, arquitecte. *Tipologies edificatòries dels edificis industrials a Catalunya.*

Jesús Pérez, arquitecte estructurista. *Consideracions sobre l'estabilitat dels edificis estudiats.*

Rosa Serra, historiadora. *Informació sobre les colònies industrials al Llobregat.*

Àngels Torrents, historiadora. *Aspectes històrics dels segles XVIII i XIX.*

Joan Victori, enginyer industrial. *Processos i maquinària de la indústria tèxtil.*

Josep Zazurca, arquitecte. *Sistemes constructius de la fàbrica de Cal Boyer d'Igualada.*

Annex I. Relació de complexos fabrils i d'edificacions

Relació cronològica dels complexos fabrils.

Llegenda:

Primera columna	Data d'inici de l'activitat
Segona columna	Nom de la fàbrica o indústria
Tercera columna	Localització
Quarta columna	Observacions
Abreviacions	e. A l'entorn de l'any ...
	a. Anterior a l'any ...
	p. Posterior a l'any ...
	f.s. Finals del segle ...
	* No visitada per l'interior

Relació cronològica de complexos fabrils visitats.

Àrea de Barcelona i poblacions de l'entorn (Barcelona, L'Hospitalet, Cornellà, Badalona)

Període 1810-1862

1843	Fabra i Coats *	St. Andreu	
1845-46	El Vapor Vell de Sants	Sants	
1847-49	L'Espanya Industrial	Sants	Enderrocada
1851	Can Rosés	Cornellà de Llobregat	Nou edifici de 1892
e.1850	Ca l'Aranyó	Barcelona	Reformada el 1878

Període 1863-1876

1868-69	Fàbrica Batlló	Barcelona	
---------	----------------	-----------	--

Període 1877-1888

1880	Fàbrica Batlló de Sants	Sants	
------	-------------------------	-------	--

Període 1889-1909

1892	Fàbrica Tecla Sala	L'Hospitalet de Llobregat	
1892	Can Rosés (nou complexe)	Cornellà de Llobregat	
1895	La Sedeta.	Barcelona	
1897	Can Suris	Cornellà de Llobregat	
1901	Fàbrica Serra-Balet	Sants	
1903	Fàbrica Godó i Trias *	L'Hospitalet de Llobregat	
1907	Can Trinxet *	L'Hospitalet de Llobregat	
1907	Can Vilumara	L'Hospitalet de Llobregat	
1907	Can Giró o Can Casacuberta	Badalona	

Període 1910-1925

1911	Fàbrica Casarramona	Barcelona	
1916	Fàbrica Càtex	Barcelona	
1920-25	Can Vegueria	Cornellà de Llobregat	

Ciutats de Sabadell i Terrassa

Periode 1810-1862

1843	Cal Pissit.A	Sabadell	Reformada 1872/p.1910
1853	Cal Buxeda Vell	Sabadell	
1856	Ca la Daniela	Sabadell	
1857	Vapor Gran	Terrassa	

Periode 1863-1876

1863	Cal Badia	Sabadell	Ampliació
1876	Fàbrica Pont, Aurell, Armengol	Terrassa	

Periode 1877-1888

1877	Cal Vila i Fusté	Sabadell	Sols queda 1 nau
e.1880	Cal Codina	Sabadell	
1881	Vapor Galí	Terrassa	
e.1884	Vapor Llonch	Sabadell	
1884	Cal Marcet	Sabadell	
e.1887	Cal Quadras	Sabadell	
1888	Vapor Ventalló	Terrassa	

Periode 1889-1909

1894	Cal Molins	Sabadell	Reforma d'edifici
1899	Fàbrica Albinyana Ribas	Terrassa	
p.1899	Vapor Ros	Terrassa	
1904	Vapor Sala	Terrassa	
1907	Vapor Aymerich, Amat i Jover	Terrassa	
1907	Fàbrica Albinyana-Ribas	Terrassa	

Periode 1910-1925

1910.12	Cal Ribera i Cusidó	Sabadell	Ampliació
1912	Cal Sampere	Sabadell	
1914-17	Vapor Amat	Terrassa	
1916	Fàbrica Font-Batallé	Terrassa	
1920	Fàbrica Marcet i Poal	Terrassa	
1920	L'Espanya Industrial	Sabadell	

No datat

Fàbrica Roca i Pous	Terrassa
---------------------	----------

Vessants dels rius Llobregat, Cardener, Ter i Anoia

Periode 1810-1862

1818	Fàbrica del riu	Navarcles (Llobregat)	
1818-20	Fàbrica Miralda (els Panyos)	Manresa (Cardener)	
1835	Fàbrica La Vermella	Manresa (Cardener)	Reformada totalment
e.1841	Fàbrica Torres i Amat	Sallent (Llobregat)	Primera edificació
1842	Fàbrica Solervicens	Sallent (Llobregat)	Ampliada i reformada
1842	La Igualadina Cotonera	Igualada (Anoia)	
1852	Fàbrica del Pont	Navarcles (Llobregat)	
1854	Can Bros	Martorell (Llobregat)	
1855	Fàbrica La Blanca	Manresa (Cardener)	
1854-56	Fàbrica Borràs	St. Joan Vilatorrada (C.)	
1853-60	Fàbrica Burés	St. Joan Vilatorrada (C.)	
1858	Can Rosal	Berga (Llobregat)	Primera fàbrica
1860	Fàbrica Gallifa	St. Joan Vilatorrada (C.)	
1860.62	La Bauma	Castellbell i El Vilar (Ll.)	
1862	Fàbrica del Salt	Manresa	

Periode 1863-1876

1869	Colònia La Rabeia	Balsareny (Llobregat)	
1870	Fàbrica Borràs	Castellbell i El Vilar (Ll.)	Ampliada posteriorment
1871	Colònia Viladomiu Vell	Gironella (Llobregat)	Reformada el 1897
1872	Fàbrica de El Guix	Manresa	
1873-74	L'Ametlla de Merola	Puig-Reig (Llobregat)	
1874-76	Colònia Burés	Castellbell i El Vilar (Ll.)	
1875	L'Ametlla de Casserres	Casserres de Berguedà (Ll.)	
1875	Colònia Antius	Callús (Cardener)	Reconstruïda el 1899
e.1876	Can Sedó	Esparreguera (Llobregat)	
a.1877	Palà de Torroella	Navàs (Cardener)	

Periode 1877-1888

1877	Colònia Vilaseca	St. Vicenç de Torelló (Ter)	
1878	Fàbrica La Plantada	Cardona (Cardener)	
1879	Fàbrica La Costa	Cardona (Cardener)	
1880	Colònia Pons	Puig-Reig (Llobregat)	
1880-84	Viladomiu Nou	Gironella (Llobregat)	
1881	Fàbrica de Ca l'Olivé	St. Quintí de Mediona (Anoia)	
1883	Fàbrica de El Cortès	Callús (Cardener)	
e.1886	Can Marçal	Puig-Reig (Llobregat)	
1885-90	Cal Sala	Sallent (Llobregat)	

Periode 1889-1909

1890	Colònia El Guixaró	Casserres de Berguedà (Ll.)
1890.91	Colònia Güell	Sta. Coloma de Cervelló (Ll.)
1890-92	Sederia Balcells	Manresa (Cardener)
1892	Colònia Borgonyà	St. Vicenç Torelló (Ter)
1893	Fàbrica Bertrand i Serra *	Manresa
p.1893	Cal Bassacs	Gironella (Llobregat)
1895	Colònia Soldevila	Balsareny (Llobregat)
1895	La Farga de Bebié	Les Lloses (Ter)
1897	Colònia La Plana	Avià (Llobregat)
1897	Cal Boier	Igualada (Anoia)
1898	Ca l'Abadal	Súria (Cardener)
1898	Fàbrica Nova de Callús	Callús (Cardener)
f.s.XIX	Fàbrica del Molí	Balsareny
f.s.XIX	F. del Pont de Cabrianes	St. Fruitós de Bages (Ll.)

Periode 1899-1909

1899	El Paperer	Cardona (Cardener)	
1901	Can Vidal	Puig-Reig (Llobregat)	
1901	Colònia Llaudet	St. Joan de les Abadesses (Ter)	Reformada
1903	Colònia Valls	Navàs (Cardener)	
1903-05	Cal Manen	Puig-Reig (Llobregat)	
e.1906	Manufactures Berenguer	Cabrianes-Sallent (Llobregat)	

Periode 1910-1925

1910-20	Cal Boier	Igualada
1915	Colònia Imbern	Orís (Ter)
1916	Colònia Bonmatí	St. Julià de Llor i Bonmatí (Ter)

No datat

Colònia Jordana	St. Joan de les Abadesses (Ter)
-----------------	---------------------------------

Relació cronològica i de situació de les edificacions analitzades

Llegenda:

Primera columna	Data de construcció de l'edifici	
Segona columna	Nom de la fàbrica o indústria, amb especificació de l'edifici, en base als plànols de l'annex IV.	
Tercera columna	Tipus edificatori	
Quarta columna	Observacions	
Abreviacions	e.	A l'entorn de l'any ...
	a.	Anterior a l'any ...
	p.	Posterior a l'any ...
	f.s.	Finals del segle ...
	pr.s.	Principis de segle
	*	No visitada per l'interior
	amp.	Ampliació
	ref.	Reforma
	recons.	Reconstrucció
Tipus edificatoris	A1	Edificis de més d'una planta amb columnes interiors
	A2	Edificis de més d'una planta sense columnes interiors
	B1	Edificis d'una planta amb columnes interiors
	B2	Edificis d'una planta sense columnes interiors
	C	Edificis d'una planta amb columnes interiors i desenvolupament extensiu
	..P	Edifici principal del complexe
	..S	Edifici secundari o que no correspon al principal

Període 1810-1842

Vessants dels rius.

1818	Fàbrica del Riu.A	A1P	
1818-20	Fàbrica Miralda	A1P	
a.1842	Fàbrica Solervicens.A1	A1P	

Període 1842-1862

Barcelona i poblacions de l'entorn

1845-46	El Vapor Vell de Sants	A1P	
1847-49	L'Espanya Industrial		Enderrocat
1851	Can Rosés.B	A1P	Edifici primer
1855	Tecla Sala.B	A1P	Edifici primer

Sabadell

1843	Cal Pissit.A	A1P	Reformada 1872/p.1910
e.1853	Cal Buxeda Vell.A	A2P	
e.1853	Cal Buxeda Vell.B	A1P	
p.1853	Cal Buxeda Vell.C	A1S	
1856	Ca la Daniela.A	A1P	Incendiada i reformada

Terrassa

1857	Vapor Gran.A	A1P	
------	--------------	-----	--

Vessants dels rius.

e.1841	Fàbrica Torres i Amat	A1P	Edifici primer
1842	La Igualadina Cotonera	A1P	
1852	Fàbrica del Pont	A1P	
1854	Can Bros	A1P	
1855	Fàbrica La Blanca	A1P	
1854 a 1856	Fàbrica Borràs	A1P	
1853 a 1860	Fàbrica Burés	A1P	
e.1858	Can Rosal.D	A1P	Edifici primer
e.1858	Can Rosal.E	A1P	Reformada i ampl. p.1915
1860	Fàbrica Gallifa	A1P	
1860-62	La Bauma	A1P	
1862	Fàbrica del Salt	A1P	Reformada s.XX

Període 1863-1876

Barcelona i poblacions de l'entorn

1868-69	Fàbrica Batlló.A	A1P
1868-69	Fàbrica Batlló.B	C

Sabadell

1863	Cal Badia.A	A1P	
1872	Cal Pissit.A	A1P	Ampliació (després és incendiada i refeta)

Terrassa

1876	Pont, Aurell, Armengol.A	B1P	Ampliació
1876	Pont, Aurell, Armengol.B	B1S	

Vessants dels rius

1869	La Rabeia	A1P	
1870	Colònia Borràs	A1P	Ampliada posteriorment
1871	Viladomiu Vell	A1P	Reform. 1897
1872	Fàbrica del Guix	A1P	
1873-74	L'Ametlla de Merola.A	A1P	
e.1875	L'Ametlla de Casserres.A	A1P	
e.1875	L'Ametlla de Casserres.B	A1P	
1875	Colònia Antius	A1P	Reconstruïda l'any 1899
e.1876	Can Sedó.A1	A1P	Reformada posteriorment
e.1876	Can Sedó.B	A1S	reformada a l'entorn de 1887
1874-76	Colònia Burés	A1P	

Període 1877-1888

Barcelona i poblacions de l'entorn

1878	Ca l'Aranyó	A1P	La coberta està reformada
1880	Fàbrica Batlló Sants. A	A1P	

Sabadell

1877	Cal Vila i Fusté	B1	Sols queda 1 nau
e.1880	Cal Codina.A	B2	
e.1884	Vapor Llonch.A	B1P	
1884	Cal Marcet.A	B2P	
1887	Cal Quadras.C	B2	
a.1887	Cal Quadras.D	C	

Terrassa

1881	Vapor Galí.A		B1P
1881	Vapor Galí.B		B1P
1884	Vapor Gran.H		B2
1884	Vapor Galí.G1		B2
1888	Vapor Ventalló.A	A1P	
e.1888	Vapor Ventalló.B		A1P
e.1888	Vapor Ventalló.C	A1S	

Vessants dels rius

a.1877	Palà Torr.A		A1P	Reformada a partir de 1885
1877	Colònia Vilaseca		A1P	
1878	La Plantada		A1P	
1879	La Costa	A1P		
1880	Colònia Pons.A		A1P	
1880-81	Can Sedó.D		C	
1880-84	Viladomiu Nou		A1P	
1881	Can Sedó.A (ref.amp.)		A1P	
1881	Ca l'Olivé		A1P	
1883	El Cortès		B1P	
e.1886	Can Marçal.A		A1	
			e.1886	Can Marçal.B
1885-90	Cal Sala.A		A1P	A1P
a.1887	Can Sedó.B		A1S	
e.1887	Can Sedó.L		B2	
1888	Can Sedó.E		C	
1888	Can Sedó.A2		A1P	

Període 1889-1898*Barcelona i poblacions de l'entorn*

1892	Tecla Sala.A		A1P
1892	Can Rosés.A		A1P
1895	La Sedeta. A		B2P
1897	Can Suris		A1P

Sabadell

1894	Cal Molins		A1P
------	------------	--	-----

Terrassa

1892	Vapor Galí.G2		B2
1897	Vapor Ventalló.D	A1S	
1897-99	Vapor Galí.E		B2

Vessants dels rius

1890	El Guixaró		A1P	
1890-91	Colònia Güell.A		A1P	
1890-91	Colònia Güell.B		C	Reformat als vols de 1917
1890-91	Colònia Güell.D		A1S	
1890-91	Colònia Güell.E		B2	
1890-91	Colònia Güell.F		A1S	
1890-91	Colònia Güell.K		A2	
1890-92	Sederia Balcells.A		A1P	
1890 a 1900	Fàbrica del Riu.B		B1	
1892	Colònia Borgonyà.A		A1P	
1893	Fàbrica Bertrand i Serra *		A1P	
1893 a 1900	Cal Bassacs.A		A1P	
1893 a 1900	Cal Bassacs.B		A1P	
1894	Can Sedó.A (amp)		A1P	
1894	Can Sedó.C		A1S	Remodelat totalment
1894	Colònia Güell.I		B2	
1895	Colònia Soldevila	B1P		
1895	La Farga de Bebié.A			Totalment reformat
1897	La Plana	A1P		
1897	Viladomiu Vell (ref.)		A1P	
1897	Cal Boier.A		A1P	
1898	Ca l'Abadal		A1P	
1898	Fàbrica Nova de Callús		B1P	
f.s.XIX	El Molí		A1P	
f.s.XIX	El Pont de Cabrianes		A1P	
f.s.XIX	Colònia Borgonyà.B		CP	
f.s.XIX	Colònia Borgonyà.C		CP	Una part de l'edifici actual

Període 1899-1909

Barcelona i poblacions de l'entorn

1901	Fàbrica Serra-Balet.A		A1P	
1901	Fàbrica Serra-Balet.B		B2	
1901	Fàbrica Serra-Balet.C		A1S	
1903	Fàbrica Godó i Trias *			
1907	Can Trinxet *			
1907	Can Vilumara. A	CP		
1907	Can Vilumara. B	A1S		
1907	Can Vilumara. C	B2S		
1907	Can Giró o Casacuberta		CP	

Sabadell

1902	Cal Pissit.B		B2S	
1908	Cal Codina.B (amp.)		B1	

Terrassa

1899	Naus Albinyana.C2	B2	
1900	Naus Albinyana.C1	B2	
1902	Naus Albinyana.C3	B2	
1901	Vapor Gran.D	A1S	
1904	Vapor Sala.A1	B2	
1904	Vapor Sala.A2	B2	
1903-04	Vapor Sala.D	A1S	
1904	Naus Albinyana.B	B2	
1905	Vapor Galí.D	B1	
1907	Aymerich-Amat.A	CP	
1907	Fàbrica Albinyana-Ribas	A1P	Reforma d'edifici

Vessants dels rius

1899	El Paperer	A1P	
1895-99	Can Sedó.F	B2	
1895-99	Can Sedó.G	B2	
p.1899	Vapor Ros	A1P	
p.1899	Can Sedó.K	B1	
1900-01	Can Sedó.I	B2	
1900-01	Can Sedó.J	B2	
1899	Colònia Antius (reconst.)	A1P	
1900	Colònia Güell.O (1ªpart)	C	
1901	Can Vidal.A	A1P	
1901	Can Vidal.B	A1P	
1901	Colònia Llaudet	A1P	Reformada després guerra
1903-05	Cal Manen	A1P	
1903	Colònia Valls.A	B1P	
1903	Colònia Valls.B	B1P	
e.1906	Manufactures Berenguer	A1P	
pr.s.XX	Fàbrica del Salt	A1P	Reforma

Període 1910-1925

Barcelona i poblacions de l'entorn

1911	Fàbrica Casarramona.A	B1P	
1911	Fàbrica Casarramona.B	B1S	
1911	Fàbrica Casarramona.C	B1S	
1916	Fàbrica Câtex	A1P	
p.1915	La Sedeta. B	A2P	
1920-25	Can Vegueria. A	CP	
1920-25	Can Vegueria. B	C	
1920-25	Can Vegueria. C	B2	
1920-25	Can Vegueria. D	B2	

Sabadell

p. 1910	Cal Pissit.A (ref.)	A1P
1910.12	Cal Ribera i Cusidó.A	B2
1910.12	Cal Ribera i Cusidó.B	B2
1912	Cal Sampere	B2
1915	Vapor Galí.F	B2
1920	L'Espanya Industrial	B2P

Terrassa

1914-17	Vapor Amat	C
1916	Fàbrica Font-Batallé	A2P
1920	Fàbrica Marcet i Poal	A1P
p.1922	Vapor Sala.C	B2

Vessants dels rius

a.1910	Colònia Güell.P	B1S
e.1910	Colònia Güell.G	B2
e.1910	Colònia Güell.H	B1
e.1910	Colònia Güell.L	B1
e.1910	Colònia Güell.M	A1S
e.1910	Colònia Güell.S	B1
e.1910	Colònia Güell.C	B1S
1910 a 1920	Cal Boier.B	A1P
1915	Colònia Imbern.A	A1P
1915	Colònia Imbern.B	B1
1916	Colònia Bonmatí	B1
1917	Colònia Güell.B (ref.)	C
1917	La Farga de Bebié.B	C
1919	Cal Sala.B	A1P

Edificacions posteriors a 1925

	Cal Bassacs.C	A1P	Ampliació
	Cal Bassacs.D	A1P	Ampliació
1946	Can Marçal.C	A1P	
1946	Can Marçal.D	A2S	
	L'Ametlla de Casserres.D	C	

No datat

Barcelona i poblacions de l'entorn

Fàbrica Batlló de Sants.B	A1S
Fàbrica Batlló de Sants.C	A1S
Fàbrica Batlló de Sants.E	A1S

Sabadell

	Cal Badia.B	A1S
	Cal Buxeda Vell.E	B1
	Cal Buxeda Vell.F	B2
1875?	Cal Quadras.A	B1
1875?	Cal Quadras.B	B1
	Ca la Daniela.B	A1S
	Cal Codina.C	B2
	Cal Marçet.B	B2S
	Vapor Llonch.B	B2S

Terrassa

	Vapor Gran.B	A1S
	Vapor Gran.C	B2
	Vapor Gran.E	A1S
	Vapor Gran.F	B2
	Vapor Gran.G	B2
	Vapor Galí.C	B2
	Roca i Pous.A	B1P
	Roca i Pous.B	B1S
	Vapor Sala.B	B2

Vessants dels rius

	Can Rosal.F	A1P	
	Can Rosal.G	A1(singular)	
	Can Rosal.H	B2S	
	Can Rosal.I	B2S	
	L'Ametlla de Casserres.C	B1S	
	L'Ametlla de Merola.B	A1	
	L'Ametlla de Merola.C	A1	
	Fàbrica Solervicens.A2	A1P	Ampliació
	Fàbrica Solervicens.B	A1P	Ampliació
	Can Sedó.M	B1S	
	Can Sedó.N	B2S	
	Palà de Torroella.B	A1P	Ampliació
	Palà de Torroella.C	A1S	
	Palà de Torroella.D	A1S	
	Colònia Valls.C	B1S	
	Colònia Borgonyà.D	B1S	
	Colònia Jordana	C	

Annex II. Relació de dates significatives

DADES HISTÒRIQUES.

1784. Introducció de les màquines de filar "Jenny".
1791. Establiment a Barcelona de la 1ª empresa amb màquines contínues per a filar.
- 1797-1808. Enfrontament d'Espanya amb Gran Bretanya. Descens del comerç amb les colònies i inici d'un període de crisi. El bloqueig dels ports provoca una extensió de la filatura arreu de Catalunya.
1803. S'introdueixen les primeres màquines de filar tipus "Mule-jenny".
- 1808-1814. Guerra del francès. Continua el descens del comerç amb les colònies.
1812. Napoleó decreta l'annexió de Catalunya a França.
1814. Retirada de les tropes franceses. Comença una tímida presa de consciència de la burgesia catalana, passant de ser col.laboracionista a ser més "revolucionària".
1814. Torna Ferran VII.
- 1810-1820. Moviments independentistes a les colònies americanes. Continua baix el comerç amb aquestes. S'augmenten els impostos de l'Estat per compensar els tributs que no arriben de les colònies esmentades. Nou període de crisi.
- 1814-1820. L'Estat es troba arruïnat per la Guerra del Francès.
1823. Defensa de Barcelona davant els Cent Mil fills de St. Lluís (Mercenaris francesos que lluiten per acabar amb el lliberalisme).
1827. Alçament dels precarlins a la Catalunya interior.
1831. Creació de la fàbrica Bonaplata. Establiment de màquines de filar importades d'Anglaterra i d'un taller de fundició per produir-les.
- 1831-1854. Es creen moltes empreses que lloguen la força del vapor a altres empreses.
- 1832: Inici utilització vapor a la fàbrica Bonaplata, Rull, Vilaregut i Cia.
1833. Inici de la 1ª Carlinada.
- 1833-1855. Realització d'actuacions importants en infraestructures (ferrocarrils, gas) i formació d'entitats financeres.
- 1834-1840. Primera guerra Carlina.
- 1835: Destruïda la fàbrica Bonaplata per un incendi provocat.
1836. 1ª desamortització. Enfortiment de l'oligarquia agrària i de la burgesia.

- 1833: Introducció del vapor a Terrassa.
- 1839: Introducció del vapor a Sabadell.
- 1840: "La fàbrica Quadres de Terrassa inicià el pentinat i la filatura de l'estam."
1842. Bombardeig de Barcelona per Espartero.
1844. Exposició industrial a la Llotja.
1847. Creació de l'Espanya Industrial a Sants.
1848. Creació de l'empresa Güell, Ramis i Cia (El Vapor Vell).
1848. Inauguració de la línia fèrria Barcelona-Mataró.
1850. Ja s'havia mecanitzat gairebé tota la filatura, arraconant les berguedanes.
- 1854: Conflicte de les màquines selfactines. Oposició a la substitució de les filadores tipus mull-jenny per selfactings.
- 1855: Primera vaga general.
1855. 2ª desamortització. Afavoriment de l'oligarquia agrària i burgesa.
1855. Creació de la Maquinista Terrestre i Marítima en un solar de 17500 m2 a la Barceloneta.
- 1856-1858. Crisi econòmica motivada per l'important deute de l'Estat assolit amb les aventures de les colònies americanes, amb una disminució de les exportacions.
1860. Tancament dels tallers de la Maquinista als carrers Tallers i St. Agustí.
1862. Inici de la feblesa de la indústria cotonera.
1866. Crac de la borsa de Barcelona.
- 1872-1876. Guerra Carlina.
1875. La manipulació de la llana es concentra a Terrassa i Sabadell.
1876. Inauguració del mercat del Born.
1882. Comencen els primers passos cap a la Renaixença.
- 1883-1891. Progressiva extensió de la filoxera.
- 1884-1887. Crisi europea.

- 1885. Mort Alfons XII.
- 1888. Exposició universal a Barcelona.
- 1890. Redacció de les Bases de Manresa.
- 1896. Inici del proteccionisme comercial.
- 1898. Pèrdua de Cuba.
- 1906: Es crea el Condicionament Tèxtil de Terrassa, seguit el 1908 pel de Sabadell.
- 1909. Any en que es produeixen els fets de la Setmana Tràgica.
- 1914. Inici de la 1^a guerra mundial.

Annex III. Lèxic de les principals activitats de la indústria tèxtil.

LÈXIC

Bala.

Fardell d'una mercaderia atapeïda o premsada i encordada o lligada amb fleixos o filferros.

Batà:

Màquina usada en la filatura del cotó i destinada a continuar la neteja i la disgregació dels flocs de fibra, començada en les obridores, transformant-los en una napa o tela de batà, de pes i de densitats controlats (batà obridor). La napa després és sotmesa, generalment, a l'acció del batà repassador o acabador que, alimentat amb diverses teles del primer batà sobreposades, dóna una nova tela d'una gran regularitat que serveix per a alimentar les cardes. El batà consta, essencialment, d'una telera d'alimentació, d'un regulador de pedals per a corregir les variacions de pes de la tela, d'una debanadora o volant que bat el cotó obrint-lo i fent-ne caure les impureses a través d'una reixeta, i d'uns tambors perforats dins els quals és exercida una forta succió que atreu els flocs formant al seu entorn la tela de batà, la qual passa després entre uns cilindres compressors que li donen coherència i, finalment, és enrotllada. Modernament hom ha combinat els batans amb les obridores formant trens continus o bé màquines mixtes i, en alguns sistemes recents, les cardes són alimentades directament amb floca i fan innecessari l'ús del batà.

En la màquina jacquard, conjunt del cilindre i del bastidor oscil.lant que el suporta.

Als telers de mà el batà oscil.la entorn d'un punt situat a la part superior del teler, i als mecànics, entorn d'un punt situat a la seva part inferior.

Berguedana.

Antiga màquina de filar construïda a la fi del segle XVIII, entre el 1790 i el 1795, per Ramon Farguell i Montorcí, conegut per Maixerí, de Berga, que fou emprada a Catalunya fins pels vols de 1870; té una certa semblança amb la màquina de l'anglès Hargreaves (1764),

Blanqueig.

Conjunt de les operacions d'acabat, o cadascuna d'aquestes operacions, a què són sotmesos els tèxtils, els filats o els teixits, per tal d'eliminar-ne les impureses que els coloreixen.

Establiment industrial o secció d'una fàbrica on té lloc l'operació de blanquejar.

Carda.

Màquina emprada en la filatura del cotó, llana, jute, etc. que té per finalitat desagregar i fer paral·leles les fibres i separar-les de les impureses de què van acompanyades mitjançant l'acció de superfícies recobertes de guarnició metàl·lica disposada sobre la perifèria de cilindres (carda de cilindrets) o la combinació de cilindres i superfícies planes (carda de xapons giratòris o carda automàtica).

Desgreixatge:

Operació, anomenada també rentat de la llana o dessuardat, a la qual hom sotmet la llana suardosa o bruta a fi de deixar-la neta de terra, impureses diverses, matèries solubles i suarda. El desgreixatge de la llana propiament dit consisteix en un rentat a fons en una solució de sosa i sabó a una temperatura d'uns 50°C. Antigament hom feia aquesta operació en una desgreixadora de fusta, i actualment es efectua en barques ovalades si la partida és petita, i si és grossa, en un tren format per tres màquines (i de vegades fins a sis) anomenades leviatan, que permet el treball continu.

Estam.

Fil resultant de la fibra de llana que ha estat pentinada abans de la filatura.

Estampar.

Fer un dibuix, amb tintes o colorants, sobre un material tèxtil, paper, cartó, etc., per mitjà d'un motlle o de qualsevol sistema d'estampació.

Estiratge.

Operació que té per finalitat l'aprimament de les cintes i metxes per mitjà d'un allargament d'aquestes. Hom obté també l'orientació de les fibres paral·lelament a l'eix longitudinal del fil.

Després de l'estiratge, una cinta o metxa conté en la seva secció un menor nombre de fibres.

Filatura:

Conjunt d'operacions a què hom sotmet una fibra tèxtil per reduir-la a fil. Segons les característiques de cada fibra, varia el treball de la filatura, i el material emprat ha d'ésser especialment adaptat a aquest treball. No obstant això, les operacions essencials són, en general, les mateixes. Les fibres naturals son transportades, normalment, en bales on resten desordenades, comprimides, brutes i barrejades amb impureses. La filatura moderna comença amb la recepció d'aquestes bales i llur introducció en l'obridora de bales, on son desfetes i reduïdes a trossos petits. Seguidament hom mescla el material procedent de diferents bales d'una mateixa partida, per tal d'uniformar la floca, o de fibres diverses, per tal d'obtenir mescles de qualitats diferents. Per a aquesta operació hom emprava les cambres de mescla i, modernament, les màquines mescladores. A les obridores i als batans, les fibres son esponjades i disposades en forma de napa, que serveix d'alimentació de les cardes..... A continuació la carda separa les fibres i les disposa en forma de vel, el qual és condensat en forma de cinta de carda, on les fibres resten sense cap orientació definida. Per a fil de gran qualitat, hom sotmet la fibra al pentinat, que la neteja, n'extreu les fibres més curtes i deixa totes les fibres llargues amb la mateixa orientació. La cinta és introduïda aleshores en el doblador, per tal de compensar les irregularitats, i després en el manual, on hom la sotmet a un primer estiratge per tal d'aprimar-la i fer paral·leles les fibres que la formen. La cinta de manual, desproveïda de torsió i, per tant, sense cohesió entre les fibres, passa unes quantes vegades per la metxera, que l'aprima i li dona una lleugera torsió, suficient perquè s'aguanti, però sense impedir posteriors estiratges. Hom anomena metxa el producte que surt de la metxera, el qual serveix per a alimentar les màquines de filar (algunes, però, son alimentades amb cinta de manual). La selfactina i la contínua d'anells o la d'aranyes estiren la metxa (estiratge) per aprimarla fins al seu gruix definitiu i li donen la torsió necessària per a obtenir el fil, de manera que les seves fibres no puguin lliscar les unes sobre les altres. Aquest fil obtingut és enrotllat en el fus, en forma de fusada.

Jacquard.

Màquina que, acoblada a un teler, permet l'evolució independent de cadascun dels fils d'ordit i, així, la reproducció de dibuixos més grans i més complicats que amb la maquineta de lliços.

Llana.

Fibra procedent del pèl de les ovelles i els moltons.

Manuar.

Màquina emprada en la filatura per a produir un estiratge en un conjunt de vetes o cintes procedents de la carda o la pentinadora.

Metxa.

En el procés de filatura, feix de fibres tèxtils orientades paral·lelament a llur eix longitudinal, més prim que la veta de carda o de manuar, i, adiferència d'aquestes, proveïda d'una lleugera torsió.

Aquesta metxa és apta, així, per a entrar a la filadora.

Ordir.

Disposar paral·lelament una certa quantitat de fils enrotllats sobre un corró plegador destinat a un taller.

Pentinadora.

Màquina en la qual és efectuat el pentinament de fibres tèxtils.

Selfactina.

Màquina de filar intermitent que conserva, automatitzades, les fases de l'antic i primitiu procés de filatura manual amb el fus i la filosa.

La selfactina té dues parts, l'una fixa, anomenada testera, en la qual hi ha gairebé tot el mecanisme i el tren d'estiratge, i l'altre mòvil, anomenada carro, en la qual hi ha fins a un miler de fusos, les llanternes que els fan voltar mitjançant uns cordons anomenats pianos i el plegador i la grua que guien els fils. La selfactina és alimentada amb metxa..... La selfactina, una de les màquines més complicades i perfectes de la indústria tèxtil, ha estat gairebé completament desplaçada per la contínua d'anells i, recentment, per la filadora de cap obert.

Nota: Introduïda al Princip al 1844.

Teler:

Màquina per a teixir.

Teixir.

Fer tela o un treball anàleg entrelaçant fils o les bagues formades amb un sol fil, especialment entrelaçant fils pertanyents a dues sèries, els d'una (ordit) perpendiculars als de l'altre (trama).

Tenyir.

Aplicar una matèria colorant a un substrat (floc, fil, teixit, de cotó, de llana, de seda, etc.) per immersió o impregnació en una solució o dispersió de colorant, que li fa prendre tal o tal color.

FONTS: Gran Enciclopèdia Catalana. Barcelona, 1970.

Diccionari de la Llengua Catalana. Enciclopèdia Catalana, S.A. Barcelona, 1982.

MAQUINÀRIA UTILITZADA.

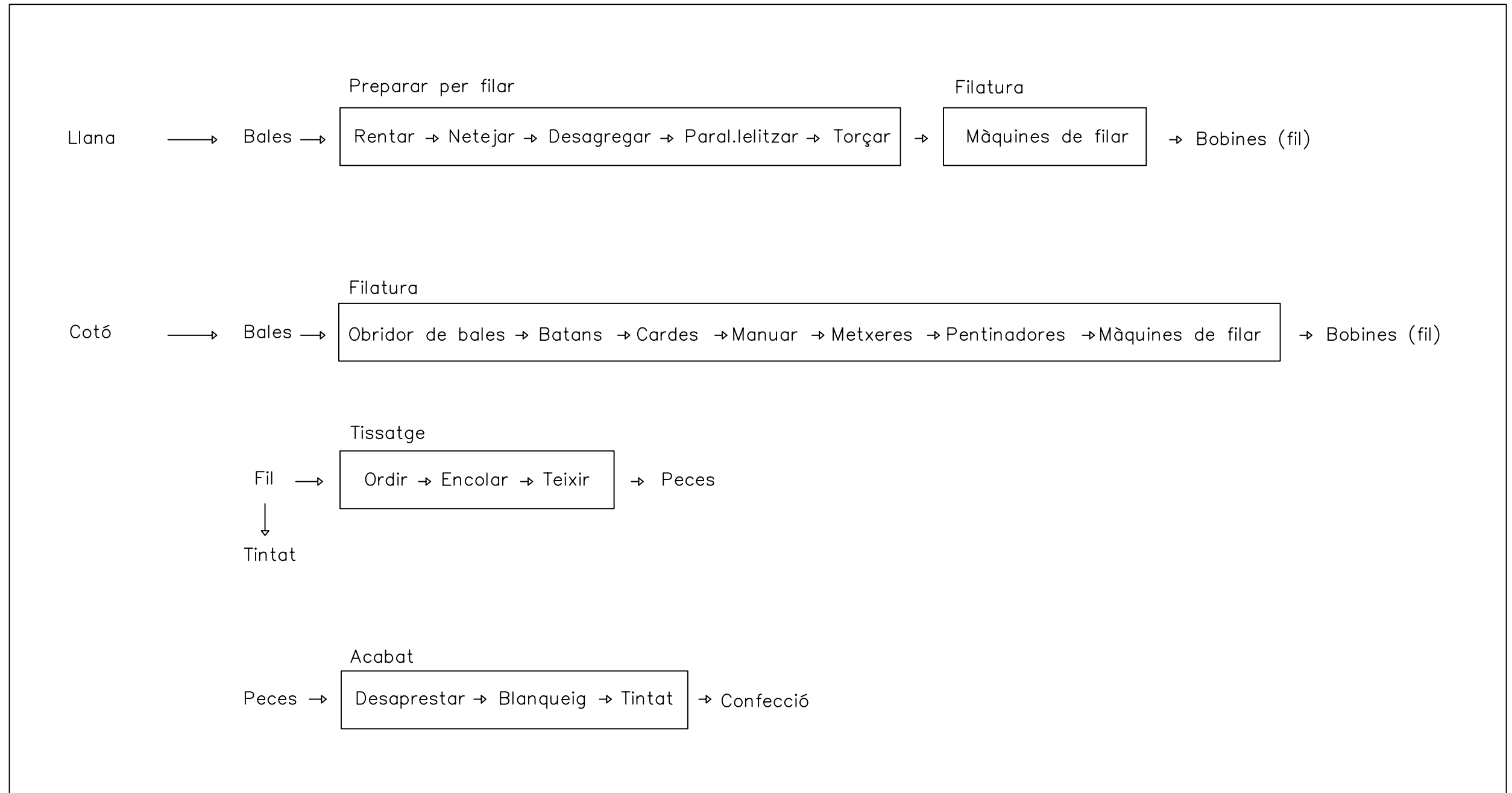
En l'obtenció del fil a partir de la llana el procés comença amb el desgreixatge, per seguir amb la carda, l'estiratge i la filatura. Els dos processos últims els realitzaven les màquines de filar.

Les primeres màquines de filar utilitzades, després del torn de filar, foren les Berguedanes. El seu ús comença l'any 1795.

Les Berguedanes son reemplaçades per les mule-jenny, introduïdes al Principat cap a 1803-1804.

Posteriorment s'introdueixen les selfactines (1844), que esdevindran les més usades durant el segle XIX.

ESQUEMA DELS PROCESSOS DE FILATURA I TISSATGE



Tesi Doctoral titulada “Origen i evolució de les tipologies edificatòries i característiques constructives de la indústria tèxtil a Catalunya (període 1818-1925)” redactada per en Ramon Gumà i Esteve.

FE D'ERRATES

Redactat de la tesi.

- pàg. 13: En lloc de “tissarge” ha de dir “tissatge”.
- pàg. 32: En lloc de “199” ha de dir “1900”
- pàg. 48: L'estudi d'Ignasi Terrades no és tesi doctoral.
- pàg. 52: En lloc de “colònia Prat” ha de dir “colònia Marçal”
- pàg. 53, 1b: La colònia Viladomiu citada és la “Viladomiu Vell”
- pàg. 53, 1c: La colònia Burés citada és la de Castellvell i el Vilar.
- pàg. 99: La nota que falta és la “(4)”
- pàg. 45, fig. 7: En lloc de “Cal Vidal” ha de dir “Viladomiu Nou”
- pàg. 116, fig. 5: La imatge que es veu no és de l'antic molí paperer de Can Bros, sinó d'una antiga construcció del recinte que també tenia funcions manufactureres i d'habitatge.
- pàg. 153, fig. 22: En lloc de “Viladomiu Nou (1889-84)” ha de dir “Viladomiu Nou (1879-84)”
- pàg. 236, fig. 17: En lloc de “Riu Cardenar” ha de dir “Riu Cardener”

Annex IV.

- Fitxa fàbrica Batlló: No va ser aquesta fàbrica que va desplaçar la seva activitat a la colònia Güell, sinó que va ser el Vapor Vell de Sants.
- Fitxa Colònia Vidal: La data de 1900 és la de la construcció de la colònia obrera. La fàbrica es va començar a construir cap el 1894 (pàg 117 tesi J. Clua)

Sant Pere de Riudebitlles, agost de 1997