

PROPOSTA DE DESENVOLUPAMENT DE
SISTEMA INNOVADOR PER A
L'EXTRADOSSAT DE PARAMENTS
INTERIORS EN HABITATGES CARA A LA
REHABILITACIÓ DE LES SEVES
PRESTACIONS



Raül Serra i Fabregà
Tutor: Joan Lluís Zamora i Mestre



És perillós creuar la teva porta.
Poses un peu al camí,
i si no pares atenció als teus passos,
mai saps on et poden portar.

A la Carmen, perquè a ningú li ha fet mai tanta il·lusió el que aquesta feina comporta.
A l'Andrea, perquè el camí recorregut ha estat, és i serà compartit.
I a l'Artur, que ho és tot en potència.



ÍNDEX

00.- ÀBSTRACT	Pàg. 1
01.- DELIMITACIÓ DE L'ÀMBIT D'ESTUDI	Pàg. 3
02.- RAÓ DE L'ESTUDI, PROPOSTA DEL NOU SISTEMA DE PARAMENT VERTICAL	Pàg. 5
02.1.- VIABILITAT – ANÀLISI DAFO DE LA INVESTIGACIÓ	Pàg. 7
02.2.- IMPACTE ECONÒMIC EN LES EMPRESES DEL SECTOR	Pàg. 11
03.- ANTECEDENTS	Pàg. 13
03.1.- SISTEMES CONSTRUCTIUS PER AL TRAÇAT OCULT DE LES INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES	Pàg. 14
03.2.- ADAPTACIÓ AL CANVI DE LES INSTAL·LACIONS CABLEJADES	Pàg. 17
03.3.- INCREMENT DE L'AÏLLAMENT EN PARAMENTS VERTICALS	Pàg. 20
04.- OBJECTIUS INICIALS	Pàg. 21
05.- RESULTATS ESPERATS	Pàg. 23
06.- METODOLOGIA I PROCEDIMENT DE LA INVESTIGACIÓ	Pàg. 25
06.1.- PROCÉS D'EVOLUCIÓ DE LA INVESTIGACIÓ	Pàg. 27
07.- 1er ESTAT DE LA QÜESTIÓ ACADÈMIC	Pàg. 29
07.1.- ELS SISTEMES CONSTRUCTIUS	Pàg. 30
07.2.- LES INSTAL·LACIONS CABEJADES OCULTES	Pàg. 49
08.- 1er ESTAT DE LA QÜESTIÓ INDUSTRIAL	Pàg. 69
08.1.- ELS EXTRADOSSATS	Pàg. 70
08.2.- ELS AÏLLAMENTS	Pàg. 92
09.- PROPOSTA INICIAL	Pàg. 109
09.1.- DESTINATARIS	Pàg. 110
09.2.- ESQUEMA DEL CONCEPTE	Pàg. 112
09.3.- OBJECTIUS DE LA DEMOSTRACIÓ	Pàg. 117
09.4.- PROCÉS DE DEMOSTRACIÓ	Pàg. 118
10.- PREPARACIÓ DE LA DEMOSTRACIÓ	Pàg. 135
10.1.- PREPARACIÓ TÈCNICA DE LA CAMPANYA	Pàg. 136
11.- DESENVOLUPAMENT DE LA DEMOSTRACIÓ	Pàg. 157
11.1.- PROCÉS DE RE-ENGINYERIA	Pàg. 158
11.2.- EXECUCIÓ I SEGUIMENT TÈCNIC	Pàg. 172
11.2.1.- INTERPRETACIÓ QUALITATIVA DELS RESULTATS	Pàg. 177
11.2.2.- INTERPRETACIÓ QUANTITATIVA DELS RESULTATS	Pàg. 178
11.3.- VERIFICACIÓ EXTERNA DE CONTRAST	Pàg. 197



12.- ANÀLISI DELS RESULTATS DE LA DEMOSTRACIÓ	Pàg. 227
12.1.- VALORACIÓ DE L'EQUIP A, EMPRESES	Pàg. 228
12.2.- VALORACIÓ DE L'EQUIP B, UPC	Pàg. 229
12.3.- VALORACIÓ DE L'EQUIP C, APLICADORS	Pàg. 230
12.4.- VALORACIÓ DE L'EQUIP D, CONTRASTADORS	Pàg. 231
12.5.- VALORACIÓ DE L'EQUIP E, ACREDITADOR	Pàg. 233
12.6.- VALORACIÓ DE L'EQUIP F, PROTECCIÓ DEL CONEIXEMENT	Pàg. 233
12.7.- VALORACIÓ DE L'EQUIP G, LABORATORI PER A PARAMETRITZAR LES CARACTERÍSTIQUES DEL NOU PROCEDIMENT	Pàg. 233
12.8.- VALORACIÓ DE L'EQUIP H, ANÀLISI DEL CICLE DE VIDA DEL NOU PROCEDIMENT	Pàg. 233
12.9.- TAUULA RESUM DE L'ANÀLISI DELS RESULTATS DE LA DEMOSTRACIÓ DELS EQUIPS B I D	Pàg. 234
13.- PROPOSTA DE LA REENGINYERIA	Pàg. 241
13.1.- PROCEDIMENT DE REENGINYERIA PROPOSAT	Pàg. 244
13.2.- ALTRES ALTERNATIVES DE REENGINYERIA DESESTIMADES	Pàg. 248
14.- 2on ESTAT DE LA QÜESTIÓ INDUSTRIAL	Pàg. 251
14.1.- DISPOSICIÓ DELS MECANISMES I ELS TRAÇATS EN EL PARAMENT	Pàg. 253
14.2.- RADI DE CURVATURA DELS CABLES ELÈCTRICS	Pàg. 255
14.3.- MECANISMES DE SUPERFÍCIE	Pàg. 257
14.4.- CAIXES ENCASTADES	Pàg. 283
14.5.- SUPORT DE TERRES RADIANTS	Pàg. 291
15.- REENGINYERIA PER AL DISSENY DEL NOU ELEMENT CENTRAL/PLACA DE SUPORT DEL SISTEMA INNOVAT	Pàg. 305
15.1.- DETERMINACIÓ DELS REQUISITS ALS QUE HA DE RESPONDRE EL DISSENY LA PLACA DE SUPORT	Pàg. 306
15.2.- PROCÉS ITERATIU DE DISSENY DE LA PS	Pàg. 313
15.3.- CONCLUSIONS	Pàg. 333
15.4.- ESTAT DE LA QÜESTIÓ SOBRE EL MODELAT DE FIBRES DE CEL·LULOSA	Pàg. 334
15.5.- APROFUNDIMENT EN LES REGLES GEOMÈTRIQUES DE CONFORMACIÓ DE LA CEL·LULOSA MODELADA.	Pàg. 381
15.6.- IMPLEMENTACIÓ DEL BENCHMARKING DE CEL·LULOSA MODELADA	Pàg. 396
15.7.- JERARQUITZACIÓ DELS REQUISITS CARA A NOVES ITERACIONS DE DISSENY DE LA PS.	Pàg. 402
15.8.- ITERACIÓ 3 DE DISSENY DE LA PS.	Pàg. 403
16.- VERIFICACIÓ DE LA IDONEÏTAT DEL DISSENY	Pàg. 411
16.1.- REQUISITS A COMPLIR:	Pàg. 415
17.- CONCLUSIONS	Pàg. 423
17.1.- GENERALS	Pàg. 424
17.2.- ESPECÍFIQUES DEL NOU SISTEMA	Pàg. 425
17.3.- ESPECÍFIQUES DE LA NOVA PLACA DE SUPORT	Pàg. 426
17.4.- CONTINUACIÓ DEL DESENVOLUPAMENT	Pàg. 428



17.5.- FINALS	Pàg. 429
18.- BIBLIOGRAFIA	Pàg. 433
18.1.- CITES I DOCUMENTS CONSULTATS	Pàg. 434
18.2.- PÀGINES WEB VISITADES PER AL CENS DE PRODUCTES I SISTEMES COMERCIALITZATS	Pàg. 439
18.3.- PATENTS ANALITZADES	Pàg. 440
18.4.- NORMATIVA CONSULTADA	Pàg. 443
19.- AGRAIMENTS	Pàg. 445
20.- DOCUMENTACIÓ ANNEXA	
A1.- PARTICIPANTS	
A1.1.- PARTICIPANTS VALTEC 09-2-0032-00	
A1.2.- CURRÍCULUMS DELS CRITERIS EXPERTS	
A2.- BITÀCOLA DEL PROJECTE VALTEC 09-2-0032-00	
A3.- ESTAT PREVI DE LA ZONA DE PROVES	
A4.- ADEQUACIÓ EQUIPAMENT FIX DEL LOCAL	
A5.- SEGUIMENT DEL VALTEC 09-2-0032-00	
A5.1.- ACTES DIÀRIES	
A5.2.- CONFIDENCIALITAT	
A6.- GANTT DE LA DEMOSTRACIÓ FÍSICA	
A7.- DOCUMENTACIÓ TÈCNICA	
A7.1.- PLÀNOLS	
A7.2.- TAULES COMPARATIVES	
A8.- pre-DAU	
A9.- ASSAJOS LABORATORI	
A10.- INFORME IMPACTE AMBIENTAL	
A11.- PROTECCIÓ DEL CONEIXEMENT	
A12.- BIPROCEL	



00

ÀBSTRACT



00.- ÀBSTRACT

Es presenta la investigació per al desenvolupament, a partir de la combinació de materials i productes ja existents en el mercat actual, d'un sistema constructiu d'extradossat interior de paraments habitacionals verticals, enfocat a la rehabilitació de les prestacions pròpies de l'element característic i a la implementació de les noves sol·licitacions a les que els paraments verticals han de respondre degut a les necessitats actuals dels usuaris d'un habitatge. Que ofereixi una solució per al traçat ocult de les instal·lacions cablejades (elèctriques, de telecomunicacions i domòtiques) sense necessitat de realitzar regates i amb un revestiment final de plaques de guix laminat (PYL). I que estigui dotat d'un comportament aïllant sense que això suposi un augment de la seva petjada ecològica ni una dificultat en la gestió del seu residu.

Aquesta investigació s'ha de desenvolupar amb la finalitat de proporcionar un sistema de paret i un procediment de rehabilitació que compleixin els següents requisits:

- Ha de ser útil per a aquelles edificacions a intervenir
- Ha de ser oportú, que resolgui els inconvenients propis dels sistemes de rehabilitació actuals i pretèrits
- Ha de ser rellevant, aportant un pas més en la resposta a aquelles necessitats que han aflorat diacrònicament en l'allotjament d'instal·lacions en paraments verticals
- Ha de ser novetós, proposant un element final, que tot i estar fonamentat en productes comercialitzats existents, planteji avantatges addicionals en l'àmbit de l'aïllament acústic i tèrmic.

PARAULES CLAU / KEYWORDS

Català: envà / paret / placa / cable / extradossat / guix / instal·lacions / panell / PYL / aïllament / construcció seca

Espanyol: tabique / pared / placa / cable / trasdosado / yeso / instalaciones / panel / PYL / aislamiento / construcción seca

Anglès: wall / plasterboard / cable / dry wall / clad / sheet / installation / lining / isolation

Francès: cloison / mur / plaque / câble / revêtement / bardage / plâtre / installations / panel / isolament

Alemanys: trennwand / mauer / gipskartonplatten / kabel / putz / elektroinstallationen / isolation / trockenbau



01

DELIMITACIÓ DE L'ÀMBIT D'ESTUDI



01.- DELIMITACIÓ DE L'ÀMBIT D'ESTUDI

Aquesta investigació afronta els sistemes constructius consistents en extradossats de paraments verticals que confinen i/o divideixen superfícies interiors dedicades a un ús d'habitatge. Així doncs, es proposa versar sobre l'estat de desenvolupament de la tecnologia i dels productes existents en el mercat actuals en aquest aspecte i sobre aquelles necessitats i sol·licitacions a les quals aquest element constructiu en particular ha de donar resposta, per acabar desenvolupant un nou model conceptual d'utilització que estarà enfocat al desenvolupament d'un nou producte, resultat de la combinació i identificació de possibles encaixos i sinèrgies entre d'altres productes ja existents, ja fora de l'àmbit de l'actual treball.

Els límits que delimiten aquesta investigació, així com els resultats esperats, seran l'àmbit de la proposta tècnica d'aquest model conceptual d'utilitat i de la seva comparació respecte d'altres sistemes constructius ja coneguts. Contemplant que, tot i valorar interessants les consideracions que es poguessin arribar a extraure a escales més augmentades, com la definició de detalls arquitectònics dels principals punts conflictius o la parametrització del comportament del sistema final a través d'assajos, resulta inassolible i inviable intentar incloure una realitat més extensa.

Davant de les diferents propostes de sistemes constructius dedicats a la rehabilitació de paraments verticals interiors, a nivell mundial, aquesta investigació és i serà partidària d'extradossar amb un sistema de construcció seca el parament preexistent, evitant, en la mesura que sigui possible, la generació de residus i advocant en tot moment per la minimització de l'impacte ambiental de la intervenció, tant respecte als usuaris de l'habitatge, com respecte als operaris encarregats de l'execució de l'element arquitectònic, i respecte a la gestió dels residus generats pels materials que integren el sistema constructiu proposat.

QUÈ S'ENTÉN PER DESENVOLUPAMENT? S'entendrà com a desenvolupament, en el que aquest estudi es refereix, l'aplicació dels resultats obtinguts a partir de la investigació de l'estat de l'art acadèmic, de la investigació del grau de desenvolupament de la tècnica, dels productes que ofereix el mercat, i de la comparació de la proposta respecte d'altres sistemes preexistents, per al disseny d'un sistema constructiu que proposi una millora tecnològica.

QUÈ S'ENTÉN PER SISTEMA INNOVADOR? S'entendrà com a sistema innovador, en el que aquest estudi es refereix, la proposta de sistema constructiu, entès com a conjunt d'elements, tècniques, eines i procediments que són característics per a un tipus de construcció en particular, que suposi un avanç tecnològic, entès com a una millora substancial respecte les característiques oferides per sistemes constructius ja existents.

QUÈ S'ENTÉN PER EXTRADOSSAT INTERIOR DE PARAMENTS HABITACIONALS? S'entendrà com a extradossat interior de paraments habitacionals, en el que aquest estudi es refereix, la tècnica d'afegir una nova capa addicional a un parament interior ja existent, dedicat al confinament i/o distribució de superfície dedicada a l'habitatge, tot respectant una cambra d'aire interposada, per tal de millorar les seves prestacions, tal com es planteja en el Código Técnico de la Edificación (CTE).

QUÈ S'ENTÉN PER REHABILITACIÓ DE LES SEVES PRESTACIONS? S'entendrà com a rehabilitació de les seves prestacions, en el que aquest estudi es refereix, l'adaptació d'una construcció preexistent a les noves utilitzacions, condicions normatives i sol·licitacions a les que estigui sotmès l'element constructiu a través de l'anàlisi de la seva realitat actual.



02

RAÓ DE L'ESTUDI, PROPOSTA DEL NOU SISTEMA DE PARAMENT VERTICAL



02.- RAÓ DE L'ESTUDI, PROPOSTA DEL NOU SISTEMA DE PARAMENT VERTICAL

Donat el present escenari, aquesta investigació s'ha desenvolupat amb la finalitat de proporcionar un sistema de paret i un procediment de rehabilitació útil per a aquelles edificacions a intervenir, oportú, que resolgui els inconvenients anteriorment menats, i rellevant, aportant un pas més en la resposta a aquelles necessitats que han aflorat diacrònicament en l'allotjament d'instal·lacions en paraments verticals, a més de proposar altres avantatges addicionals que seran evidents a partir de la descripció que es referencia a continuació.

D'acord amb una primera necessitat, cal proporcionar un procediment de rehabilitació de paraments verticals per a edificacions preexistents que es caracteritzi per comprendre les següents etapes:

- a) Adquisició de les dimensions de les parets a rehabilitar
- b) Estudi del traçat de les instal·lacions
- c) Col·locació d'instal·lacions sobre un cos de paret a rehabilitar
- d) Rebaix d'almenys una porció laminar de material aïllant, tal que es defineix com una pluralitat de cavitats coincidents amb la menada instal·lació
- e) Col·locació de la porció laminar sobre el menat cos de paret i instal·lació
- f) Col·locació d'almenys una placa de tancament

Gràcies a aquestes característiques s'aconsegueix un procediment de rehabilitació que permet traçar noves instal·lacions o nous circuits, ocults sense necessitat de retirar les instal·lacions antigues. A més, es preveu que aquest procediment presenti una major velocitat d'execució respecte els mètodes o tècniques coneguts, evitant treballs previs d'enderroc i temps morts d'espera entre les diferents fases o feines, a aquest efecte, s'integren diferents actuacions d'obra però buscant els mínims conflictes entre operaris de diferents sectors (paleta, electricista, instal·lador, etc.). D'això se'n deriva addicionalment una reducció en els costos de les feines de rehabilitació. Una altra avantatge resideix en el fet de que es preveu optimitzar el traçat de les instal·lacions en els habitatges respecte a l'estat de la tècnica, permetent la seva prefabricació en taller i el seu disseny al detall, fins al punt de generar una documentació tècnica que referenciï per on transcorre la instal·lació oculta en tot moment. També es preveu aconseguir reduir les molèsties als veïns i usuaris de l'habitatge, ja que pressuposant que l'edifici no podrà ser desallotjat, com en la majoria de casos de rehabilitació, es redueix l'impacte ambiental amb la reducció de pols i de residus.

Per una altra banda, d'acord amb una segona necessitat, s'innova un sistema de paret per a edificacions que disposa d'almenys un cos de paret, que es caracteritza per comprendre almenys una placa de tancament, tal que es defineix com una configuració emparedada entre el menat cos de paret i la placa de tancament, presentant una pluralitat d'instal·lacions sobre el cos de la paret, havent-hi col·locat almenys una porció laminar de material aïllant, que a la vegada presenti una pluralitat de cavitats de formes i dimensions coincidents amb les menades instal·lacions. Gràcies a aquestes característiques s'obté un sistema que permet incrementar la protecció contra incendis i l'aïllament acústic i tèrmic, amb l'afegit d'oferir la possibilitat de reduir l'espai ocupat pel conjunt final, ja que la presència de cavitats en l'aïllament per al pas d'instal·lacions, optimitza l'ocupació d'espai respecte a les solucions conegudes.

De forma preferida el sistema de paret presenta una estructura de suport per a la placa de tancament, fixant la menada estructura sobre el parament vertical preexistent, fent possible d'aquesta manera l'existència d'una càmera d'aire entre paret preexistent i placa de tancament.



Les instal·lacions comprenen de forma preferent, cablejat disposat en canalitzacions i elements auxiliars de connexió entre trams de canalització i entre canalització i mecanismes o caixes de derivació.

A tall d'exemple, el gruix mínim del sistema de paret obtingut mitjançant el procediment detallat anteriorment serà aproximadament de 50 mm, incloent tots els components d'aquest sistema de paret esmentats a la present descripció. Cal remarcar que el procediment descrit en aquesta descripció duplica la capacitat d'allotjar instal·lacions d'un envà o paret, ja que es podrà dur a terme en ambdues cares d'un envà o cos de paret preexistent. Quan cal que una instal·lació canviï de cara al cos de paret, simplement ho podrà fer travessant-lo. També es permet la convivència en el mateix espai definit entre el cos de paret i la placa de tancament amb altres instal·lacions (amb o sense cablejat).

Un avantatge addicional del procediment resideix en el fet que permet el traçat de totes les instal·lacions únicament en els paraments i només en casos puntuals, com un detector d'incendis, caldrà traçar fora dels paraments. Els detalls, les formes, les dimensions i altres elements accessoris, així com els materials emprats en la fabricació del sistema de paret i el procediment de rehabilitació per edificacions de la investigació podran ser convenientment substituïts per altres que siguin tècnicament equivalents i no s'apartin de l'essencialitat de la proposta.

02.1.- VIABILITAT – ANÀLISI DAFO DE LA INVESTIGACIÓ

FORTALESES DEL PROCEDIMENT INNOVADOR

- És vàlid per obra nova però especialment per a rehabilitació.
- La rehabilitació és el mercat emergent i hi ha menys competència tècnica.
- Trencar la dicotomia existent entre sistemes d'obra humida (envans d'obra de fàbrica) i sistemes d'obra en sec (placa de guix laminat), doncs empra el millor d'ambdues tecnologies.
- Potencia les sinèrgies entre el teixit empresarial local doncs tots els productes implicats es fabriquen al nostre país.
- S'implanta sobre la base de productes ja existents, en plena fabricació i comercialització, la qual cosa redueix les incerteses i els períodes d'accés a la comercialització.
- No és una nova tecnologia que segmenta encara més el volum del mercat existent sinó que cerca sinèrgies entre els productes ja existents per assolir majors eficiències.
- El concepte és innovador i té capacitat per a projectar-se cap a d'altres mercats assimilables (sud d'Europa i Mediterrània).
- La seva comercialització es fa fàcil perquè du l'aval d'empreses que ja són presents com a líders comercials o tecnològics en el seu àmbit de distribució.
- No implica abandonar l'ús de cap producte actual sinó de les actuals pràctiques inadequades als temps actuals.

DEBILITATS A SUPERAR

- Es pressuposa una percepció negativa de la pèrdua perimetral de superfície útil. Tanmateix en la majoria de casos el nombre actual d'usuaris en un habitatge ha minvat en cada transmissió per la qual cosa la pèrdua de superfície pot ser assumida en molts casos.



- El comportament contra el foc del material aïllant a l'interior de la cambra d'aire entre el parament preexistent i el nou parament extradossat pot plantejar dificultats alhora de complir la normativa actual.
- La petjada ecològica d'alguns dels materials emprats pot ser prou significativa com per buscar alternatives, com pot ser el cas de les canals tècniques per a instal·lacions, fabricades amb materials polimèrics.

OPORTUNITATS DEL NOU SISTEMA

El mercat de l'edificació residencial te un greu problema plantejat que es manifesta cada dia amb major gravetat per la múltiple pressió que exerceixen:

Necessitats immediates a cobrir	Solucions aportades pel nou procediment
<p>Hi ha un augment imparable del nombre, diversitat i longitud de les instal·lacions cablejades a l'interior dels edificis d'habitatges: aquest augment fa necessari:</p> <ul style="list-style-type: none"> - cercar altres espais d'allotjament per aquestes instal·lacions i - una major productivitat en la seva execució. 	<p>En obra nova es dobla la superfície potencial apta per al traçat d'instal·lacions cablejades respecte de les actuals solucions amb placa PYL. Amb aquest procediment cada una de les dues cares de l'envà és apta pel traçat.</p> <p>Augmenta notablement la productivitat de posada en obra en reduir i independitzar les activitats de treball entre electricistes i aplicadors de PYL.</p>
<p>Hi ha un elevat parc edificat al nostre país que presenta unes instal·lacions cablejades envellides i fora de normativa. Tanmateix la seva potencia instal·lada es comparable a la dels habitatges nous. El resultat són unes instal·lacions al límit, ineficients (pèrdues d'energia en forma de calor) i en perill de sinistre (incendi)</p>	<p>En el moment de canvi d'ús o titularitat dels habitatges es quan es planteja la seva rehabilitació i actualització.</p> <p>Resulta vital disposar d'un sistema de construcció en sec como ara aquest que no requereix d'enderrocs previs i que és de ràpida execució.</p>
<p>Majors exigències d'aïllament tèrmic i acústic en els envans, especialment els que separen els habitatges entre si o amb els espais comuns de l'edifici.</p>	<p>Amb aquest procediment l'envà manté inalterades les seves condicions originals de partida i no presenta cap interrupció en el seu nou aïllament aplicat.</p>
<p>Menor cost econòmic i ambiental.</p> <p>Possibilitat de retrocedir la intervenció (deconstrucció)</p>	<p>Redueix de forma simultània el cost econòmic i el cost ambiental en reduir i simplificar les activitats d'obra, així com reduir el temps d'espera abans de ser revestit. Permet mantenir la instal·lació anterior en funcionament fins el darrer</p>



	moment.
Millorar els procediments ja existents abans que intentar substituir-los, doncs aquesta substitució precisa de molt temps i genera conflictes industrials	El nou concepte que es proposa no altera els equilibris de mercat, doncs no expulsa ni cerca la substitució de les tecnologies existents (ceràmica, guix, cables de coure, pvc, etc.) sinó que cerca la seva integració nova en un format nou win to win.
Cal adaptar-se a les noves exigències sense per això modificar la percepció del producte que té l'usuari.	El sistema no modifica la percepció final de l'usuari. La percepció favorable és que el nou sistema és més net, ràpid i de més prestacions. La percepció desfavorable és la pèrdua de superfície: limita l'aplicació a processos de canvi de titular i de mobles (nou propietari o nou llogater)
Cal evitar l'ús indiscriminat de l'estratègia de substituir un material per un altre. Col·locar un producte addicional sense retirar l'anterior redueix temps, costos i residus.	Es basa en una solució que integra les pràctiques d'obra substituint la inserció de les instal·lacions en els envans amb mètodes lesius (regates) per la inserció mitjançant la superposició.

MENACES A TENIR EN COMPTE

- La protecció del coneixement generat en el marc actual espanyol.
- La manca d'experiència col·laborativa de les empreses alhora de comercialitzar productes conjuntament.
- L'actual crisi del sector de l'edificació a l'estat espanyol.
- La necessitat de construir prototips per a la validació del model conceptual suposa obtenir un finançament del que, a priori, no es disposa.

SOLUCIONS PROPOSADES A LES DEBILITATS I AMENACES DESTACADES

Debilitat / Amenaça	Solució proposada
Percepció negativa sobre la pèrdua de superfície útil de l'habitatge.	Compensar la pèrdua de superfície útil amb l'oferiment d'un sistema més net, ràpid, amb més prestacions, i sobretot, econòmicament competitiu. Sempre intentant reduir al mínim el gruix final del sistema.



<p>El comportament contra el foc del material aïllant pot plantejar dificultats alhora de complir la normativa actual.</p>	<p>Es proposa demanar recolzament a entitats especialitzades sobre l'assessorament en productes ja existents i en possibles noves solucions.</p>
<p>La petjada ecològica d'alguns dels materials emprats pot ser prou significativa com per buscar alternatives.</p>	<p>Centrar la investigació en productes i materials el més ecològics possible, evitant en la mesura que es pugui, vulnerar el principi de ecoeficiència de la tesi doctoral.</p>
<p>La protecció del coneixement generat en el marc actual espanyol</p>	<p>Es proposa demanar recolzament a entitats especialitzades sobre l'assessorament en protecció del coneixement.</p>
<p>La manca d'experiència col·laborativa de les empreses alhora de comercialitzar productes conjuntament</p>	<p>Presentació del projecte a empreses interessades que estiguin disposades a prendre part en el desenvolupament del futur producte.</p>
<p>L'actual crisi del sector de l'edificació a l'estat espanyol</p>	<p>Enfoc de la investigació en el desenvolupament d'un sistema per a la rehabilitació d'una preexistència arquitectònica real, que requerirà d'intervenció a curt/mig termini</p>
<p>La necessitat de construir prototips per a la validació del model conceptual suposa obtenir un finançament del que, a priori, no es disposa</p>	<p>Es proposa sol·licitar finançament o recolzament per a la realització de prototips, així com per a la cessió d'espais on poder-los executar.</p>



02.2.- IMPACTE ECONÒMIC EN LES EMPRESES DEL SECTOR

Cal considerar que, tot i l'actual situació econòmica generalitzada, el sector de la construcció és en potència un dels principals sectors econòmics¹, i dins d'aquest sector, la rehabilitació de l'edificació residencial i terciària és qui serà en el futur aporta el volum d'activitat més gran^{2, 3}.

A més les obres de construcció d'interiors no es veuen tan afectades pels cicles econòmics del sector immobiliari perquè la reconversió dels interiors es produeix fins a 5 vegades al llarg de la vida útil d'un edifici⁴.

El nou procediment que es tracta de verificar i valoritzar, aportarà indubtablement beneficis econòmics de diversa índole, augmentant facturació productiva i reduint costos per anomalies:

- pels seus promotors industrials, en aquest cas tots amb seu a Catalunya, en la mesura que incrementarà la facturació dels productes origen perquè aquesta es veurà associada a la facturació de la resta de participants.
- pels seus clients constructors, a Catalunya i fora de Catalunya, en la mesura que reduirà els costos associats al temps d'execució i gestió dels residus.
- oferirà una garantia tècnica conjunta, superior a les garanties que per separat ofereix cada participant.
- per a la universitat catalana, en la mesura que es professionalitzarà en el seu rol de promotor, regulador i àrbitre de les iniciatives d'innovació que impliquen a més d'una empresa.
- per a la indústria catalana del sector de l'edificació en general perquè projectarà una imatge d'innovació en contrast amb la imatge tradicional més convencional
- per l'administració pública que haurà de gestionar un nivell inferior de residus
- per les entitats asseguradores que hauran de gestionar un menor nombre de reclamacions

¹ Cleveland, J., Rogers, J., i Onyeagoro, C. COWS (Center on Wisconsin Strategy), Innovation Network for Communities, & O-H Community Partners (coord.), (2010) "Opportunities for Developing the Building Retrofit Industry and Market (BRIM) (2010)" a Meeting at Rockefeller Foundation el 13 de desembre de 2011, *Findings & Recommendations - BRIM Development* [Slide], New York, United States of America. Presentació Power Point.

² European Commission (2010) Communication from de Commission Europe 2020: A strategy for smart, sustainable and inclusive growth. Brussel·les, Bèlgica

³ Ministerio de la Vivienda en España (2010). Informe sobre la situación del sector de la vivienda en España. Madrid, Espanya.

⁴ INE (Instituto Nacional de Estadística), (2010) Distribution of households by age and type of Building. Madrid, Espanya. [Quadre] Extret del document Nucete, E., Romero, M., Martin, C. (ed.). WWF Spain. (ed.). (2010) Potential Energy Savings and CO2 Emissions Reduction from Spain's existing residential buildings in 2020. Madrid, Espanya.





03

ANTECEDENTS



03.- ANTECEDENTS

03.1.- SISTEMES CONSTRUCTIUS PER AL TRAÇAT OCULT DE LES INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

Una de les obres mestres de l'enginyeria és la transformació d'aquella entitat perillosa en potència que anomenem electricitat en un producte bàsic de consum diari completament segur. Si bé la majoria de les persones són conscients de la desagradable experiència esdevinguda en tocar un cable per on circula una tensió de 220V, la tècnica ha acabat resolent l'omniscient presència de les instal·lacions clausurant-les en caixes, tubs i canals polimèriques, rere capes pètries i a través de mecanismes i accessoris de disseny especialitzat i d'accés i registre exclusiu.

En aquest sentit, la innovació en les instal·lacions elèctriques sembla anar dirigida cap a la màxima *“Les millors tecnologies solen ser les que no es veuen, donat que es comporten exactament com la intuïció de l'usuari espera que ho facin, i en el moment adient”*⁵, evolucionant cap a garantir la seguretat de les persones, la de la pròpia instal·lació i la del conjunt de l'edifici, a la vegada que es mantenen parcial o totalment ocultes, o en tot cas amb un accés força limitat i exclusiu de personal especialitzat, i ofereixen una dilatada vida útil amb un manteniment gairebé negligible, que per contra les fa massa rígides a futures necessitats.

Així, cal destacar també que el traçat dels diferents circuits cablejats pels diferents locals interiors de l'habitatge no és homogeni⁶. La distribució habitual es realitza en forma d'estrella a partir d'un quadre de comandament i control situat prop de l'entrada de l'habitatge. Això fa que els locals situats més a prop de l'entrada pateixin la servitud de pas de cablejats que nodreixen altres locals més llunyans. A més, a cada local hi ha intensitats d'ús cablejat diferents.

Històricament en la construcció d'edificis d'habitatges, els envans d'obra de fàbrica (p. ex. de maó ceràmic) han estat d'ús majoritari en l'entorn endèmic de Catalunya, tant per tradició com per la possibilitat i viabilitat de la seva fabricació i comercialització a nivell local. Així doncs, es preveu que en els pròxims anys la tendència actual en aquest àmbit professional es confirmi, i l'activitat de la construcció es centri en la rehabilitació de l'extens parc edificat construït abans dels anys '80 del segle XX⁷, quan la normativa presentava importants folgances o en alguns casos ni tan sols existia, o diferia molt de l'actual, i en rares ocasions s'aplicaven criteris que serien vàlids en l'actualitat referents a protecció contra incendis, aïllament acústic, instal·lacions de telecomunicacions⁸, instal·lacions elèctriques, aïllament tèrmic, etc. I atesa l'estructura de la propietat immobiliària al sector residencial on predominen les comunitats de propietaris, hom preveu que les accions privades de rehabilitació seran més

⁵ Schreiner, G., i Scardifield, G. (2008) “Seguridad invisible. Las instalaciones eléctricas en los edificios.” a la revista *ABB* any 2008 número 2, Llevamos la tecnología al hogar, pp. 15-18. Madrid, Espanya

⁶ Tezanos, F. (2000) Estudio Delphi sobre la casa del futuro. Ciclo de trabajos de investigación sobre tendencias sociales de nuestro tiempo para definir escenarios del nuevo siglo XXI. Madrid, Espanya.

⁷ CEOE (Confederación Española de Organizaciones Empresariales. Comisión de infraestructuras y Urbanismo (coord.), (2014) *La Rehabilitación de Edificios como Motor de Crecimiento y Empleo*. Madrid, Espanya

⁸ Lorente, S., i Medina, J. Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicaciones de Madrid (coord.), (2005) *El hogar digital*. Madrid, Espanya



dinàmiques que les comunitàries⁹, atès que la seva escala i facilitat de gestió les farà més assequibles.

A més, el nombre d'instal·lacions i circuits cablejats en l'interior dels edificis no deixa d'augmentar degut a la generalització de l'ús de nous mecanismes electrònics i la diversificació dels punts de consum elèctric¹⁰. Fins al moment actual, quan s'han de traçar noves instal·lacions cablejades (electricitat, so i vídeo, dades, seguretat, domòtica, etc.) o bé nous circuits, es recorre tradicionalment a la realització de regates (realitzar solcs en els paraments, ubicar-hi conductes per als cables i tornar a colmar finalment amb guix o morter de ciment) per a ocultar visualment el seu traçat. La realització d'aquestes regates entra en conflicte directe amb les exigències tècniques plantejades als propis envans: L'aïllament acústic o la resistència del propi element constructiu es redueixen de manera notable per la agressió que suposa la discontinuïtat del material generant punts conflictius que redueixen les qualitats característiques del sistema preexistent.

De l'exposat anteriorment es dedueix que la realització de regates constitueix actualment una pràctica ineficient, ja que:

- És una pèrdua de temps (fer i desfer)
- Genera una quantitat variable, però inevitable, de residus per al medi ambient
- Constitueix un treball perillós per a la salut de les persones
- Disminueix la qualitat final del parament original

Per una altra banda també es coneix la possibilitat de realitzar el traçat del nou cablejat dins d'envans integrats en una estructura diferenciada. Aquesta tècnica manté alguns dels inconvenients de les regates i n'incorpora de nous. Un dels principals inconvenients que ofereix aquest sistema és la manca de "prefabricació", acompanyada dels conflictes de pas d'instal·lacions amb l'existència de muntants de suport. En aquest aspecte, la solució oferida per les empreses que comercialitzen aquest tipus de sistemes consisteix en foradar els menats muntants generant passos per a les instal·lacions però alhora punts de debilitament de l'element de suport de l'envà que posteriorment haurà de ser solucionat a base d'una reenginyeria de la secció de l'element. Provocant que aquests passos siguin forats que només es poden practicar en ubicacions concretes del muntant, fet que acaba revertint en una manca de flexibilitat que té un encaix complicat amb la resposta a noves necessitats que puguin generar l'aparició de nous traçats.

Paral·lelament, es pot contrastar que aquest sistema constructiu es fonamenta en la interacció física i temporal dels diferents oficis implicats en la rehabilitació, (el traçat de les instal·lacions s'ha d'efectuar després que l'estructura portant de l'envà hagi estat executada, i els mecanismes i punts de connexió a les xarxes s'han d'ubicar després d'haver fixat les plaques PYL), fet que pot entorpir la marxa correcta de les feines. Tot això, sense passar per alt que el gruix final del parament augmentarà, i per tant, la superfície útil de l'habitatge es veurà minvada, vulnerant un dels principals imputs utilitzats alhora d'avaluar el seu valor de mercat.

Aquesta segona solució coneguda comporta en definitiva aquests inconvenients:

⁹ Cuchí, A., i Pagès, A., (2007) Sobre una estratègia para dirigir al sector de la edificación hacia la eficiencia en la emisión de gases de efecto invernadero (GEI). Ministerio de Vivienda de España (ed.). Madrid, Espanya.

¹⁰ Toledano Gasca, J. (2010). "Jornada sobre diseño y ubicación de mecanismos eléctricos: optimización y Seguridad" a Instituto de Salud, Prevención i Medio Ambiente de la Fundación Mapfre, el 23 de març de 2010, Mecanismos Eléctricos y de Telecomunicaciones en el Interior de la Viviendas. Madrid, Espanya. Presentació de Power Point.



- Baixa eficiència en l'ús dels recursos materials i energètics
- Dificultat d'accés posterior per a revisió
- Desorganització en la interacció entre operaris d'oficis diversos
- Alt impacte ambiental degut a la generació d'importants quantitats de residus
- Disminució de la superfície útil de l'habitatge

De manera més recent ha aparegut una nova proposta que intenta solucionar una gran part dels inconvenients dels sistemes referenciats anteriorment, el sòcol portacables. Es tracta d'una canal tècnica que té les mateixes funcions i dimensions que un sòcol ornamental i que en tractar-se d'un element prefabricat ofereix la possibilitat de ser col·locat fàcilment en sec, mitjançant tacs subjectes al parament. Els mecanismes de presa de corrent, de televisió, de dades o de telefonia s'hi integren d'una manera senzilla mitjançant adaptadors, a la vegada que es tracta d'un element registrable i que permet l'allotjament de nous traçats. A més, la principal avantatge d'aquest sistema és la possibilitat de modificar la ubicació dels mecanismes situats en la part baixa dels paraments, ubicar-ne de nous o retirar-ne, adaptant la instal·lació a les evolucions lògiques que es produeixen al llarg de la vida útil de l'habitatge, sense haver de realitzar obres i sense generar residus.

Tot i això, tan sols esdevé una solució parcial, en proposar nous reptes a solucionar i en haver-se de combinar indefectiblement amb un dels dos sistemes anteriors per a l'escomesa d'aquelles terminacions de la instal·lació que no es trobin en la part baixa dels paraments. A més, l'adaptació del sòcol a possibles paraments irregulars, on la planeïtat de les parets pot quedar fàcilment en entredit, és especialment complicada. Cal destacar també, en aquest cas, la dificultat d'implementació d'aquest tipus de sistema en ambients domèstics. Si bé en l'àmbit industrial i d'oficina es tracta d'un recurs estès i sobradament practicat, la mentalitat més tradicional de l'usuari domèstic es resisteix a concebre el sòcol com a una canal d'instal·lacions induint a la categorització d'un element de senzilla obertura i poc segur al permetre el ràpid i fàcil accés al conductor elèctric, i per tant, de quelcom no desitjable.

Per tant, aquest sistema suposa els següents inconvenients:

- Necessitat de combinació amb algun dels altres dos sistemes
- Díficil adaptació en el cas de paraments que no siguin plans
- Díficil implementació en l'àmbit domèstic
- Complicada relació amb elements de mobiliari fix



03.2.- ADAPTACIÓ AL CANVI DE LES INSTAL·LACIONS CABLEJADES

Des d'un altre punt de vista, més allunyat dels sistemes constructius practicats i centrant l'atenció en la rigidesa de les instal·lacions elèctriques, cal destacar que les característiques inherents al sistema tradicional de construcció, provoquen que la reubicació dels mecanismes de superfície sigui especialment problemàtica degut, principalment, al cost de l'obra i a les incomoditats derivades de la mateixa. A més, en molts casos, el revestiment dels paraments verticals provoca un important increment en el preu de la intervenció, acompanyat de la dificultat de localització d'estocs de material que permeti fer una substitució puntual, derivant ocasionalment a la premissa d'haver de canviar la totalitat del revestiment¹¹.

D'aquesta manera, resulta evident que un dels inconvenients més insalvables del sistema tradicional és la rigidesa del mateix als canvis i el desconeixement del traçat de la instal·lació, degut a la manca d'una documentació tècnica que històricament ha estat considerada innecessària. Una bona mostra de la necessitat d'una major flexibilitat de les instal·lacions elèctriques de l'habitatge és la investigació "*DISEÑO Y UBICACIÓN DE LOS MECANISMOS ELÉCTRICOS EN LAS VIVIENDAS ANÁLISIS Y SOLUCIONES*"¹². De l'anàlisi del treball d'investigadors com el Sr. José Carlos Toledano Gasca, el Dr. José María de las Casas Ayala i el Dr. César Bedoya Frutos, realitzat en 1500 habitatges en poblacions de 34 províncies en 15 comunitats autònomes espanyoles, se'n deriva que les instal·lacions elèctriques interiors de l'habitatge són manifestament millorables en l'àmbit de la ubicació dels punts d'utilització, i en menor mesura de la ubicació dels punts d'utilització de les instal·lacions de telefonia i dades. Aquesta extensa base de dades conclou que:

- El 23.87% dels interruptors de les sales d'estar han estat modificats.
- El 25.4% dels interruptors dels dormitoris han estat modificats.
- El 23.6% dels interruptors de les cuines han estat modificats.
- El 35.13% dels endolls de les sales d'estar han estat modificats.
- El 40.93% dels endolls de les sales d'estar estan ocultes per mobiliari.
- El 35.20% dels endolls dels dormitoris han estat modificats.
- El 38.07% dels endolls dels dormitoris estan ocultes per mobiliari.
- El 29.6% dels endolls de les cuines han estat modificats.
- El 77,67% dels endolls de les sales d'estar tenen connectats lladres, regletes o allargadors.
- El 64.20% dels endolls dels dormitoris tenen connectats lladres, regletes o allargadors.

¹¹ OCU (Organización de Consumidores y Usuarios) (coord. i ed.), (2000) "Instalación eléctrica de la Casa." a la revista Compra Maestra any 2000 número 244. Madrid, Espanya

¹² Toledano Gasca, J., De las Casas Ayala, J., i Bedoya Frutos, C. (2010) "Diseño y Ubicación de los Mecanismos Eléctricos en las Viviendas. Análisis y Soluciones." a la revista *Seguridad y Medio Ambiente* quart trimestre 2010 número 120. Madrid, Espanya

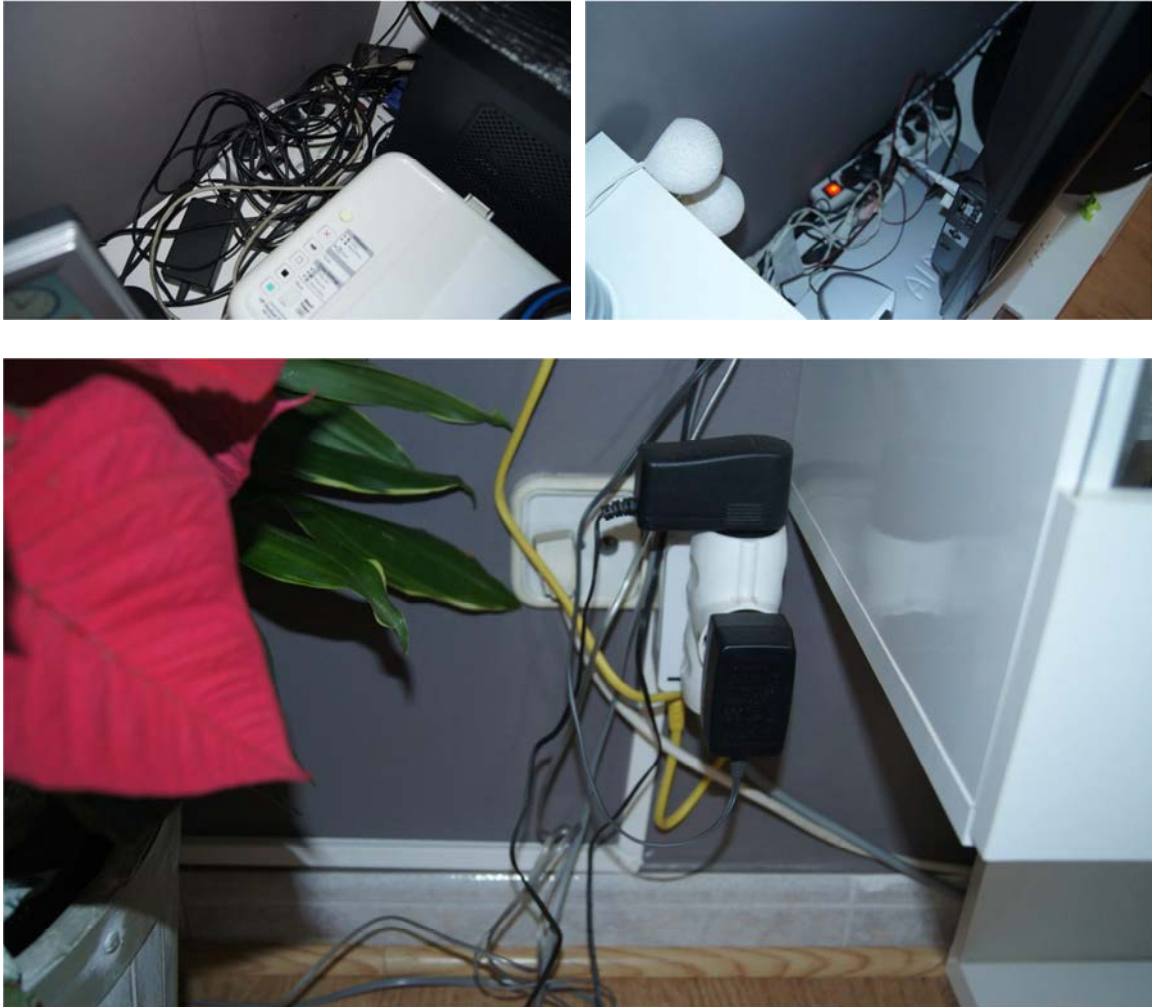


Fig. 01.

Visió de la modificació de la instal·lació elèctrica domèstica en els casos de l'alimentació d'un ordinador (a dalt a la dreta), l'alimentació d'un televisor (a dalt a l'esquerra), i l'alimentació d'un telèfon i altres aparells (a baix)

A la vegada, també s'observa que en el cas de les instal·lacions de telefonia, dades i TV:

- El 31.7% de les connexions de telefonia han estat modificades
- El 16.7% de les connexions de telefonia de les sales d'estar han estat modificades.
- El 38.5% de les connexions de telefonia dels dormitoris han estat modificades.
- El 12.7% de les connexions de telefonia dels dormitoris estan ocultes per mobiliari.
- El 33.3% de les connexions de dades i TV de les sales d'estar han estat modificades.
- El 18.1% de les connexions de dades i TV de les sales d'estar estan ocultes per mobiliari.
- El 40.7% de les connexions de dades i TV dels dormitoris han estat modificades.
- El 13.8% de les connexions de dades i TV dels dormitoris estan ocultes per mobiliari.



Aquestes consideracions estadístiques indueixen a pensar en la necessitat de la possibilitat d'una intervenció senzilla i de baix impacte en el moment de realitzar canvis i/o reubicacions dels elements de superfície de la instal·lació elèctrica. En certa manera, aquesta necessitat justifica la innovació dels paraments suportats sobre estructura diferenciada. El segon sistema referenciat, proposa a aquest efecte un conjunt semiregistrable en el que es poden arribar a retirar les plaques que conformen la pell externa per accedir a l'intradós on es troben els traçats de les instal·lacions elèctriques a modificar. Això, acompanyat de la facilitat de realització de nous forats o ampliació dels preexistents en la superfície més extrema del sistema, que es pot fer amb un simple ganivet sensiblement especialitzat, provoca un pas més cap a una major flexibilitat davant el canvi i la intervenció, a la vegada que es constata un augment de la resiliència del conjunt davant l'agressió que comporta la seva modificació, ja que en intervenir només la capa més externa, les qualitats característiques del conjunt no es veuen tant alterades com en el cas de la realització de regates.

Tot i això, aquesta segona proposta dista molt d'estar exempta de problemàtica, donat que amb la seva aplicació tampoc es va apostar per l'edició de documentació gràfica que reflectís la ubicació d'instal·lacions, i per tant, aquestes resten perdudes en l'intradós emparedat¹³. I per altra banda, la restitució de la planeïtat i continuïtat de la placa PYL on abans hi havia un forat, va acompanyada de la necessitat d'un nou element de suport que unifiqui el pegat amb el conjunt, mentre la pasta de rejuntat es conforma, fet que eventualment provoca veritables jocs malabars en la praxis d'un sector, que degut a la facilitat d'aplicació del sistema, sovint esdevé poc format i especialitzat. Així doncs, les dues grans propostes existents semblen manifestar una important permeabilitat al canvi de ubicació dels mecanismes de superfície de les instal·lacions elèctriques, en dos graus òbviament diferenciats, però que encara no ha estat solucionada.

¹³ De las Casas Ayala, J. (1999). Casas del Futuro: Reflexiones desde la Tecnología. Madrid, Espanya



03.3.- INCREMENT DE L'AÏLLAMENT EN PARAMENTS VERTICALS

Una de les millores més significatives a escometre en la rehabilitació de paraments verticals en edificis residencials és l'augment de l'aïllament¹⁴, tant tèrmic com acústic. En aquest aspecte, la intervenció estarà clarament supeditada a la ubicació i tipologia de la paret a intervenir. Així doncs, no es podran implementar els mateixos sistemes en façanes amb cambra ventilada que en envans separadors entre habitatges, entre habitatges i zones comuns, o fins i tot entre diferents sales de la mateixa residència. A aquest efecte, i sense entrar en l'especificitat que requeriria un estudi de les tècniques d'aïllament interior dels paraments verticals, que d'altra banda escapa de l'objectiu d'aquesta primera reflexió, la majoria de sistemes es fonamenten en l'adhesió de capes de material aïllant al parament preexistent¹⁵, confinades per capes rígides en la banda interior de manera que formin conjunts de massa-molla-massa a nivell acústic.

El problema principal d'aquestes pràctiques és la pèrdua d'espai que ocasiona el reguix en els paraments, raó per la que els materials d'aïllament cada cop s'especialitzen més cap a majors resistències en menys gruix.

¹⁴ Eichhammer, W., Hamsen, R., i Wesselink, B. Ecofys, i Fraunhofer ISI. (2010). *Energy Savings 2020: How to Triple the Impact of Energy Saving Policies*.

¹⁵ Elsberg, M. (2010) European Commission. *The new European Directive on Energy Performance of Buildings*. Extret de http://www.wsed.at/fileadmin/redakteure/WSED/2010/download_presentations/Elsberger_NEU.pdf



04

OBJECTIUS INICIALS



04.- OBJECTIUS INICIALS

El procediment que es tracta de verificar mitjançant l'activitat de valorització que proposa aquesta investigació consisteix en l'ús novetós d'un conjunt de tecnologies de construcció industrialitzada ja existents al mercat, aportades per empreses del país, encaminada a constituir un sistema conjunt pel traçat de les instal·lacions cablejades i del revestiment final en els edificis sobre un envà ja existent o superfície assimilable, que permeti alhora:

1. Reduir el temps d'execució
2. Evitar la generació de residus
3. Millorar la higiene i seguretat laboral (pols, soroll, risc de talls, etc.)
4. Millorar la qualitat tècnica final del conjunt (prestacions)

A aquest efecte, i tenint en compte els antecedents referenciats, la investigació s'inicia a partir de les següents hipòtesis inicials:

→ És possible innovar un sistema constructiu de revestiment de paraments verticals, que permeti el traçat d'instal·lacions cablejades;

- A. A partir de tecnologies de construcció industrialitzada ja existents al mercat, aportades per empreses del país.
- B. Que redueixi el temps d'execució respecte d'altres sistemes aplicats amb el mateix objectiu.
- C. Que segregui les feines dels diferents gremis professionals implicats, oferint avantatges de planificació, organització i direcció de l'obra respecte d'altres sistemes aplicats amb el mateix objectiu.
- D. Que redueixi el volum de residus generats durant la modificació de les instal·lacions ocultes respecte d'altres sistemes aplicats amb el mateix objectiu.
- E. Que plantegi millores en la higiene i seguretat laboral (pols, soroll, risc de talls, etc.) respecte d'altres sistemes aplicats amb el mateix objectiu.
- F. Que plantegi millores en la qualitat tècnica final del conjunt respecte d'altres sistemes aplicats amb el mateix objectiu.
- G. Que plantegi el compliment de les anteriors característiques menades respecte d'altres sistemes aplicats amb el mateix objectiu i que, a més, sigui competitiu a nivell econòmic.

Per tal de verificar el nou procediment i parametritzar el grau d'acompliment dels 4 avantatges esperats s'ha fet una campanya de proves del nou procediment proposat.



05

RESULTATS ESPERATS



05.- RESULTATS ESPERATS

S'espera donar una resposta tecnològica caracteritzada per la seva utilitat, millorant l'eficiència dels processos constructius, oportunitat, perquè el sector industrial de la construcció requereix una empena¹⁶¹⁷ innovadora per contrarestar la situació econòmica actual, i estratègia, perquè la innovació des de sectors tradicionals, com el de la construcció, suposa un reenfoc del sector cap a les futures ocupacions que en permetran la supervivència, com és el cas de la rehabilitació.

Així doncs, el resultat esperat d'aquesta investigació és la definició primària de la combinació de productes existents en el mercat, amb l'objectiu de confeccionar un conjunt que avantatgi els sistemes constructius actuals tant cara als operadors, encarregats del seu muntatge, com als usuaris, dedicats al seu gaudi, i el medi ambient, que n'ha de suportar l'impacte de la seva petjada ecològica. En aquest sentit, la proposta es concreta en la definició primària d'un model d'utilitat fonamentat en l'addició d'altres productes.

QUÈ S'ENTÉN PER MODEL D'UTILITAT? S'entendrà com a model d'utilitat, l'especificat en la Llei 11/1986 de patents, que estableix "*seran protegibles com a models d'utilitat les invencions que siguin noves i impliquin una activitat inventiva i que consisteixin a donar un objecte una configuració, estructura o constitució de què es derivi un avantatge pràcticament apreciable per al seu ús o fabricació*". Donats els límits de la investigació, ja especificats, escapa dels resultats esperats el innovar un sistema constructiu complet, amb la definició tècnica que això comporta.

En aquest sentit, el resultat final de la investigació haurà d'ésser força proper a la definició tècnica genèrica d'1m² de parament extradossat interior, dedicat a l'àmbit habitacional, per on hi transcorri oculta una instal·lació elèctrica, i de les avantatges contrastades que el model d'utilitat proposa respecte els sistemes constructius actuals, o tradicionals, dedicats al mateix objectiu.

¹⁶ Cabrerizo Sanz, C., Maroto Illeram R., i Pavón Iglesias, C. Fundación Ideas (coord.), (2011) *La rehabilitación: una oportunidad para la reconversión del sector de la edificación*. Madrid, Espanya

¹⁷ Cuchí, A., i Sweatman, P. Universitat Politècnica de Catalunya i Climate & Strategy Partners a través del Grupo de Trabajo sobre Rehabilitación (GTR). GBCE (green Building council España), i Fundación CONAMA (coord.), (2011) *Una visión-país para el Sector de la Edificación en España. Hoja de ruta para un nuevo sector de la vivienda*. Barcelona, Espanya.



06

METODOLOGIA I PROCEDIMENT DE LA INVESTIGACIÓ



06.- METODOLOGIA I PROCEDIMENT DE LA INVESTIGACIÓ

La metodologia proposada per a la investigació es fonamenta en el continu procés de redisseny de la combinació de productes a través d'iteracions pràctiques per tal d'observar els problemes d'encaix que es plantegen.

Així doncs, la metodologia proposada gira entorn a tres eixos:

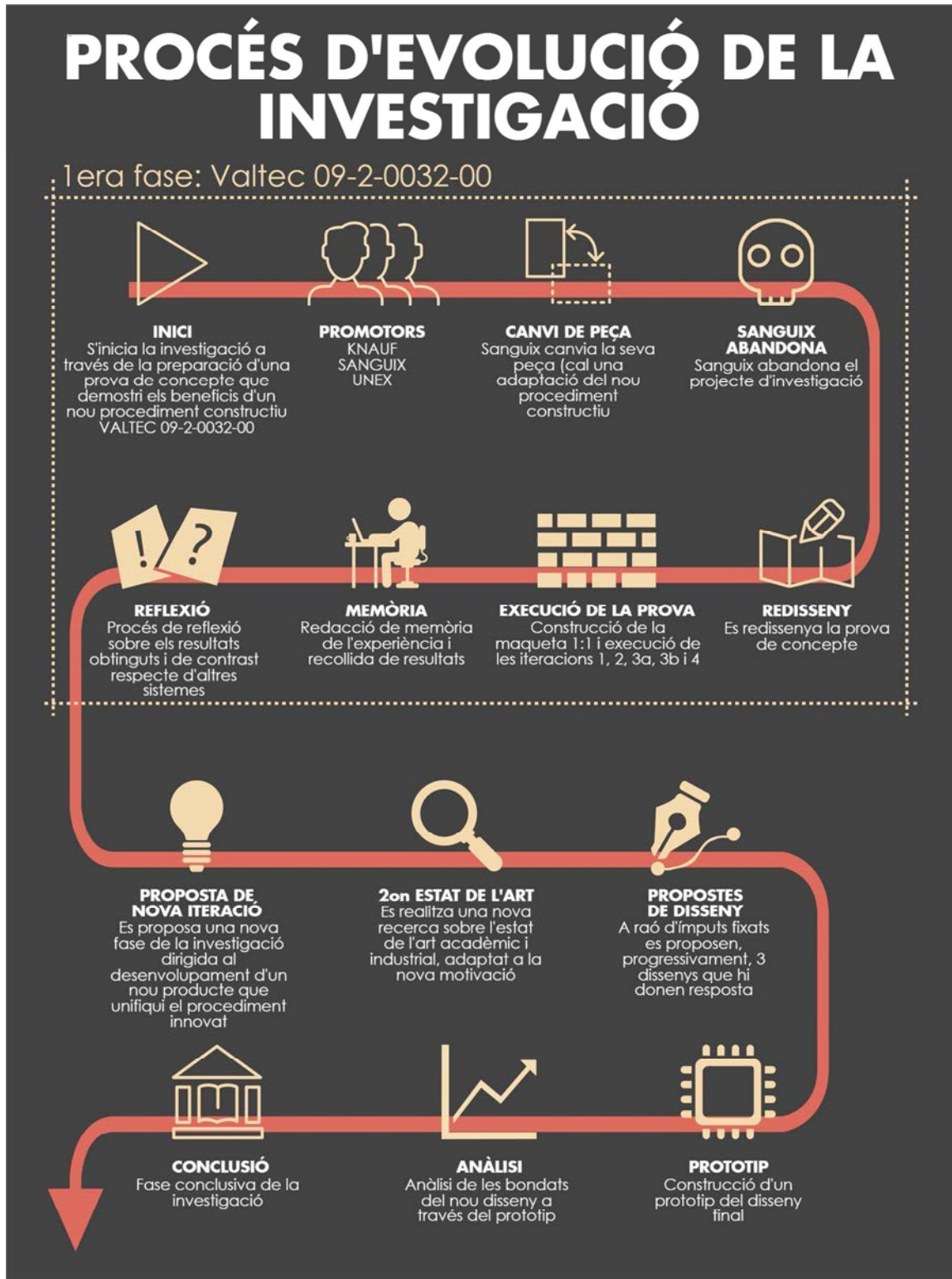
- Mètode documental. Consistent en l'estudi de sistemes constructius que plantegin situacions similars, i en especial d'aquelles tècniques i tecnologia pròpies dels extradossats, de les instal·lacions cablejades ocultes i dels aïllaments a implementar, que es postulïn com a solucions als problemes ja detectats.
- Mètode experimental comparatiu. A través de la construcció de prototips i maquetes a escala 1/1 amb diferents sistemes constructius aplicats, amb l'objectiu de comparar:
 - Els residus generats en la construcció i intervenció dels diferents sistemes.
 - El temps d'execució en la construcció i intervenció.
 - La quantitat d'aigua utilitzada en cada un dels sistemes constructius.
 - Les prestacions finals oferides per les diferents propostes.
 - L'encaix volumètric i idoneïtat de la proposta innovada.
- Mètode de contrast amb criteris dels experts. A partir de la consideració que el conjunt innovat ha de donar resposta a problemes reals amb els que brega un sector professional plural, amb necessitats i motivacions diferents, es resol la idoneïtat d'incloure actors que representin el paper de diferents professionals reconeguts per la seva expertesa en diferents àmbits. En aquest sentit, es defineixen els criteris experts per tal que compleixin amb els rols de promotor immobiliari, projectista i constructor.

En aquest sentit, el procés seguit en cada iteració és el mateix:

1. Anàlisi de l'estat de l'art tant acadèmic (relatiu al coneixement) com industrial (relatiu a l'anàlisi de productes preexistent en el mercat)
2. Delimitació dels objectius concrets de la iteració
3. Anàlisi de l'oportunitat, l'interès i la viabilitat de la iteració
4. Determinació del procés de demostració, consistent en la construcció de prototips a escala 1:1 per tal de verificar les bondats i inconvenients que presenta el conjunt a escala real.
5. Definició tècnica de la prova de concepte, a partir de plànols i/o modelatge tridimensional.
6. Desenvolupament de la demostració i monitoratge:
 - A nivell micro, a través de l'observació contínua del muntatge i d'entrevistes diàries amb els operaris que executen el prototip.
 - A nivell meso, a través del contrast amb professionals experts que interpreten els rols de constructor, projectista i promotor.
 - A nivell macro, a través del contrast amb entitats externes que donen suport al projecte i a la protecció del coneixement que d'aquest se'n pugués derivar.
7. Anàlisi dels resultats:
 - A través del contrast i l'avaluació pròpies, entre els objectius inicials i els resultats, sumant l'avaluació dels professionals que han dut a terme el prototip i els experts que interpreten els rols de constructor, projectista i promotor.
8. Procés de reenginyeria dedicat a identificar solucions per als inconvenients identificats en la iteració anterior, cara a implementar-les en la iteració següent.



06.1.- PROCÉS D'EVOLUCIÓ DE LA INVESTIGACIÓ







07

1er ESTAT DE LA QÜESTIÓ ACADÈMIC



07.- 1er ESTAT DE LA QÜESTIÓ ACADÈMIC

07.1.- ELS SISTEMES CONSTRUCTIUS

La investigació sobre l'estat de l'art de sistemes constructius dedicats al traçat ocult d'instal·lacions cablejades, integrades en envans d'obra de fàbrica (maó ceràmic), en edificis residencials, sense necessitat de fer regates, deriva en la recerca d'especificacions sobre envans extradossats de plaques PYL¹⁸, suportades sobre estructura independent, amb un replanteig òptim del traçat de serveis ocults en el seu intradós. Aquests serveis es limiten fonamentalment a cablejat elèctric i/o de telecomunicacions, i discorreran per l'interior de l'estructura portant, acanaladures o elements acanalats adherits sobre el parament a rehabilitar o sobre capes d'aïllament disposades sobre la paret preexistent.

Fonamentant la recerca en la informació anterior, s'ha recorregut a la base de dades de "Patentes de Invención y Modelos de Utilidad de la OEPM (Oficina Española de Patentes y Marcas) INVENES". Igualment s'ha consultat la base de dades de la "Oficina Europea de Patents, ESPACENET (ep.espacenet.com)" i el portal de patents "GOOGLE SCHOLAR". En les citades bases documentals de patents, s'han utilitzat nombroses paraules clau, amb els seus derivats (plurals, paraules amb la mateixa arrel etc.) així com combinacions lligades convenientment per operadors lògics.

Per a la recerca en les bases de dades de patents de la Oficina Europea de Patents i de Google Scholar, s'han utilitzat els següents termes en anglès:

Wall / Plasterboard / Cable / Dry wall / Clad / Sheet / Installation / Lining

Per a la recerca en les bases de dades de patents de la Oficina Española de Patentes y Marcas, s'han utilitzat els següents termes en castellà:

Tabique / Pared / Placa / Cable / Trasdosado / Yeso / Instalaciones / Panel / PYL

Igualment ha estat utilitzada la Classificació Internacional de Patents (CIP) en la seva 8ena edició, utilitzant els següents còdis:

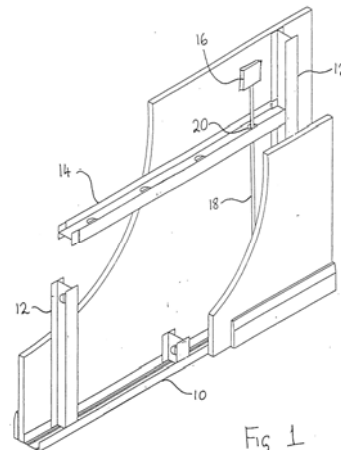
- E04B2 Murs, per exemple; Envans per a edificis; Estructura dels murs en lo relatiu al aïllament; Muntatges específics per a murs.
- E04C2 Elements de construcció d'espessor relativament dèbil per a la construcció de parts d'edificis.

Realitzada la recerca, es referencien les sol·licituds de patents i patents concedides que descriuen diferents tipus de sistemes per a dur a terme extradossats, alguns d'ells incloent traçat de serveis, que més relació guarden amb l'objecte que ocupa a aquesta investigació.

¹⁸ ATEDY (Asociación Técnica y Empresarial Del Yeso)., (2011) Sistemas Constructivos con Placa de Yeso Laminado. Madrid, España



Número de publicació	EP 0778376 B1
Tipus de publicació	Model d'Utilitat
Número de sol·licitud	EP 19960308907
Data de publicació	11 Juny 1997
Data de presentació	9 Desembre 1996
Data de prioritat	8 Desembre 1995
Inventors	John Alexander Nelson, Michael John Pritchard
Sol·licitant	BPB Plc
Imatge	



Ressenya: Es planteja un sistema de perfil·leria vertical i horitzontal amb una sèrie de forats que permet el pas d'instal·lacions emparedades i que, a la vegada, suporta una o dos plaques d'acabat segons si s'utilitza com envà o extradossat.

El sistema resulta especialment interessant des del punt de vista del pas d'instal·lacions. Així com altres patents, referenciades en aquest mateix document, proposen una electrificació molt més elevada de l'intradós de l'envà amb molts traçats horitzontals que ofereixen diferents alçades de pas d'instal·lacions per a cobrir la totalitat de les terminacions, aquesta innovació proposa una jerarquització del traçat de les instal·lacions fonamentat en un brancal principal que transcorre per la part baixa de l'envà, amb ramificacions verticals per cada un dels mecanismes. Aquesta disposició permet conservar una idea clara del pas dels conductors elèctrics un cop clausurats a l'interior del parament, que facilita la posterior modificació de la instal·lació.

Un altre dels punts forts del disseny és la reducció del gruix final del sistema en integrar les canals d'instal·lacions en l'estructura portant de l'envà. Qualsevol altra proposta comprometria el punt d'unió entre la placa de guix i l'estructura, provocant un augment del gruix final del parament. D'aquesta manera, es redueix la profunditat de l'extrapolació del sistema a una utilització d'extradossat, limitant-lo al gruix del muntant i la placa de guix.

Per contra, el principal problema que planteja el sistema rau en la imbricació de la instal·lació entre l'estructura portant de l'envà i els elements que allotgen les diverses instal·lacions elèctriques. Això suposa que per ubicar les canals per on transcorreren les instal·lacions cal haver muntat primerament l'estructura portant de l'envà. I que un cop allotjades les canals, que no permeten una mecanització en taller en quedar les unions clausurades en les canals i impossibilitar una posterior modificació ràpida de la instal·lació, s'hauran de deixar preparats els caixetins que allotjaran els mecanismes per col·locar posteriorment les plaques de guix que conformen l'acabat del sistema. I encara quan s'hagin instal·lat les plaques, caldrà que l'electricista torni a l'obra per

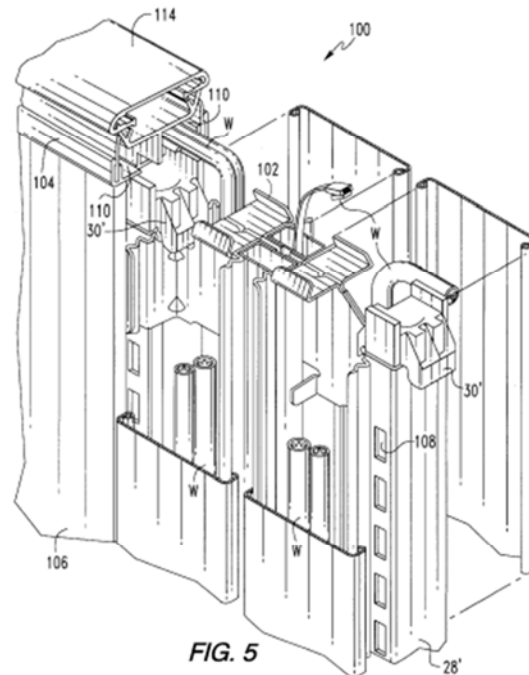


muntar els mecanismes. Tota una sèrie d'ajudes entre rams de professionals que enlenteixen el procés i en dificulten la gestió.

Número de publicació US 5918433 A
Tipus de publicació Patent Americana
Número de sol·licitud US 08/837, 595
Data de publicació 6 Juliol 1999
Data de presentació 21 Abril 1997
Data de prioritat 5 Juny 1995
Inventors Robert E. Reuter, Wallace C. Bullwinkle, R. Douglas Reuter

Sol·licitant —

Imatge



Ressenya: Es planteja un sistema de perfil·leria que a més de fer de suport de panells decoratius, integra canalitzacions per a instal·lacions elèctriques en el seu interior. A més, aquestes canalitzacions són registrables en el seu recorregut vertical i horitzontal. La patent inclou tots els elements tècnics innovats per a executar el sistema.

Es tracta d'una xarxa de canalitzacions elèctriques principalment per portar els cables de telèfon i de dades que s'estén en les direccions vertical i horitzontal a través d'un sistema de partició modular. Les canalitzacions verticals estan integrades per columnes que sustenten els panells adjacents, tractant-se de tubs allargats i resistents, amb una junta longitudinal formant una costura, amb capacitat de resistència i rigidesa suficient per retenir els cables allotjats. El sistema proposa una tapadora d'acabat, enrasada en el mateix pla que els panells fixats a l'estructura, que permet la nova ubicació, substitució i eliminació de línies que transcorrin per la canal d'una forma fàcil i directa.

Aquesta aportació representa una opció interessant respecte a la integració d'instal·lacions cablejades en paraments de construcció seca. A més, la desigualtat entre les diferents cares de l'envà, fa que el sistema sigui fàcilment extrapolable al concepte d'extradossat. Tot i això, els mecanismes de superfície han de trobar-se ubicats sempre sobre una de les canals, ja que no es planteja la possibilitat d'enllaçar amb la instal·lació cap terminació que no es trobi coincidint amb el seu recorregut.



Número de publicació US 6322176 B1
Tipus de publicació Patent Americana
Número de sol·licitud US 09/222,608
Data de publicació 27 Nov. 2001
Data de presentació 29 Des. 1998
Data de prioritat 29 Des. 1998
Inventors Ronald L. Wild
Sol·licitant —
Imatge —

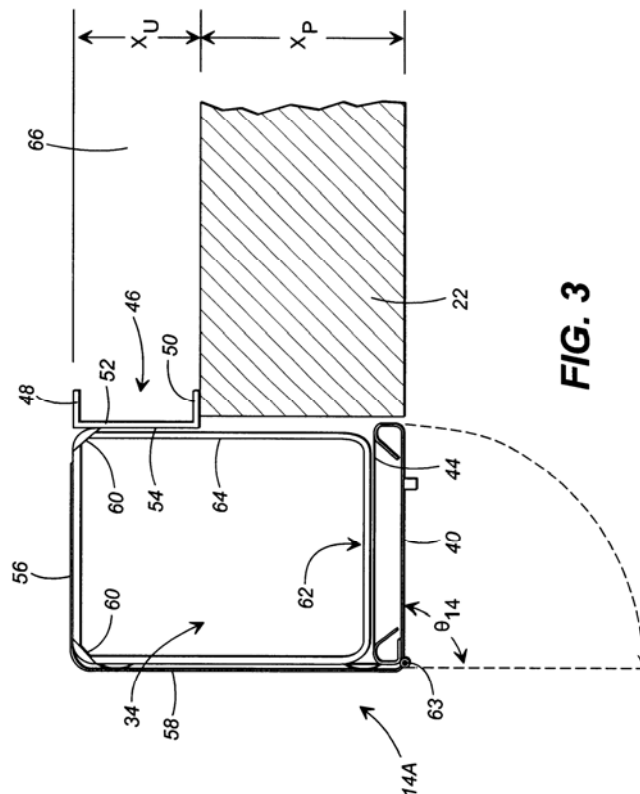


FIG. 3

Ressenya: Es planteja un sistema de canalització solidària amb els panells decoratius dedicats a conformar mobiliari, que a més de fer de suport dels panells, conté les instal·lacions elèctriques en el seu interior. Aquestes canalitzacions són registrables en el seu recorregut vertical i horitzontal en quedar enrasades amb el pla del panell i disposar d'una tapadora basculant. La patent inclou tots els elements tècnics innovats per a executar el sistema.

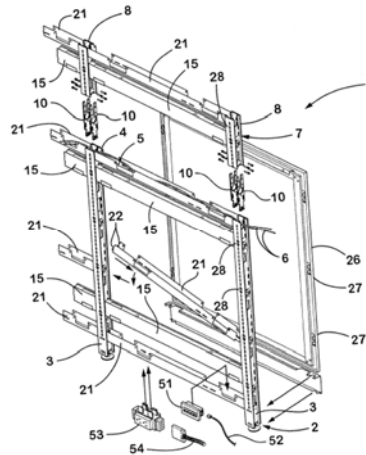
La proposta gira entorn a un panell modular amb la possibilitat d'interconnexió dels registres per a instal·lacions amb els panells adjacents. Els mateixos conductors elèctrics es disposen ja muntats en la canal continguda, de manera que només calgui connectar els cables d'un panell amb els del següent. Això suposa que en configurar estructures més elaborades, de diferents armaris, cada mòdul ha de disposar de com a mínim un panell d'aquesta tipologia, amb com a mínim, una canal que possibiliti la continuïtat del registre d'instal·lacions.

Aquesta aportació resulta interessant des del punt de vista de la connexió entre la canal registrable i el panell d'acabat. Tot i això, la patent no contempla l'encaix de mecanismes sobre la canal, fet que relega la invenció al concepte de "pas d'instal·lacions registrable, vist," sense proposar l'enginyeria necessària per a l'adaptació de les terminacions de les instal·lacions elèctriques sobre l'element



dissenyat.

Número de publicació	US 6351917 B1
Tipus de publicació	Patent americana
Número de sol·licitud	US 09/364,746
Data de publicació	5 Març 2002
Data de presentació	30 Jul. 1999
Data de prioritat	30 Jul. 1999
Inventors	Douglas B. MacDonald, Steven E. Sanders, James R. Dykstra
Sol·licitant	—
Imatge	—



Ressenya: Es planteja un sistema de muntants per al suport de panells d'acabat que alhora allotja canals fixes per al pas d'instal·lacions i sobre les que es poden connectar directament els mecanismes de superfície de les instal·lacions elèctriques.

L'element de partició q planteja aquesta patent es fonamenta en l'agregació de trams de suport segons les necessitats. El tram inferior és el bàsic de l'estructura, aquest primer tram disposa de dos muntants estructurals d'una geometria determinada, enfocada a permetre el pas d'instal·lacions cablejades a través dels mateixos, tant transversal com longitudinalment. Aquests suports disposen a més de potes en el seu extrem inferior i estan preparats per a ser ampliat a través d'una peça de connexió patentada com a innovació necessària per a la construcció del sistema. Per completar el primer tram, es disposa un travesser destinat a allotjar les instal·lacions, amb una tapadora en la seva cara superior, que permetrà el registre del perfil per a la ubicació de les instal·lacions durant el muntatge.

Un cop instal·lat el tram bàsic, el sistema proposa l'adhesió de trams d'igual tipologia utilitzant les menades peces de connexió entre els elements de perfil·leria vertical. Aquesta proposta permet ubicar canals de pas de serveis a l'alçada desitjada de manera que ofereixin un traçat ininterromput al llarg de tot el parament i a més permet la interconnexió de canals d'instal·lacions disposades a diferent alçada a través del conducte vertical que ofereix la geometria dels muntants.

En tractar-se d'un element excent a qualsevol estructura pretèrita o preexistent, aquest element de partició permet una mecanització en taller total, ja que no es veu condicionat per qualitats adverses que poguessin alterar les seves condicions de muntatge in situ. Això suposa que no sigui un element fàcilment extrapolable a l'objecte d'aquesta investigació, donat que l'encaix dels mecanismes de superfície de les instal·lacions és fàcilment regulable degut a la integració entre l'estructura del parament i les canals de pas de cablejat.

Paral·lelament s'observa la manca de coincidència entre diferents gremis de la construcció en la confecció de l'element i a la peculiaritat de que la proposta evita la



problemàtica de fixar les plaques en una perfil·leria que allotja instal·lacions, dimensionant unes patilles que permeten penjar-hi les planxes d'acabat.

Número de publicació US 20070227079 A1
Tipus de publicació Model d'utilitat
Número de sol·licitud US 11/761,693
Data de publicació 4 Octubre 2007
Data de presentació 12 Juny 2007
Data de prioritat 24 Desembre 1996
Inventors Michael Waalkes, Marcus Pressnell, Mark Slager, Michael Shields, Brian Kane, Robin Christopher, Dennis Boyle, Charles Seiber, Peter Skillman, Joseph Chang, Richard Hand,

Sol·licitant
imatge

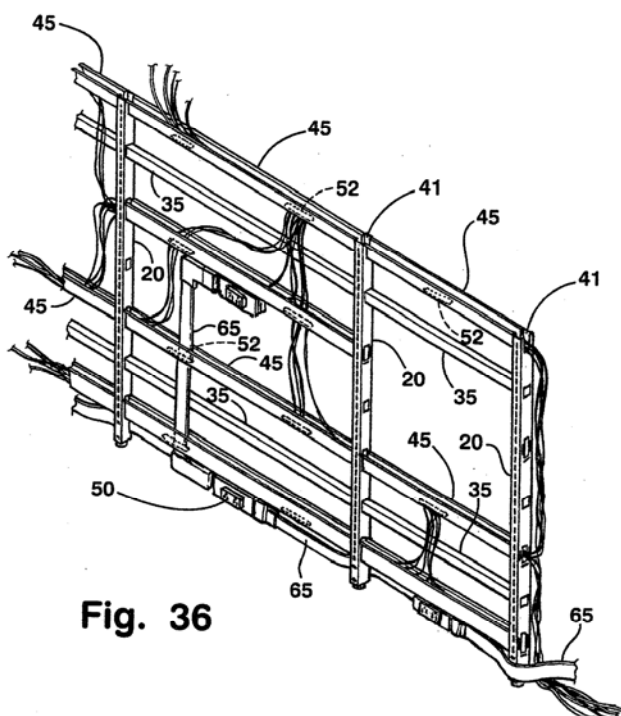


Fig. 36

Ressenya: Es planteja un sistema de mobiliari que inclou panells d'estructura independent dedicada a allotjar canals fixes per al pas d'instal·lacions. Cada panell està plantejat per incloure com a mínim dos muntants i dos travessers, aquests últims poden ser fixats a diferents distàncies a raó de la mecanització de l'estructura vertical, pensada per a modular les alçades de l'estructura horitzontal. Independentment de l'estructura, la patent proposa un sistema de canals recolzades en els travessers, per al ps d'instal·lacions elèctriques.

La proposta sembla fàcilment extrapolable al concepte d'extradossat, tot i això, cal fer incís en que la connexió entre canals horitzontals a diferent nivell no disposa d'element protector no canalitzador. Tot i això, es vol destacar l'adequat disseny dels muntants verticals, que tot i ser d'una alçada més reduïda que la que caldria per executar un extradossat, i per tant està sotmès a unes sol·licituds físiques possiblement menors, disposa de forats per on poden transcórrer les canals, reduint d'aquesta manera el gruix final de l'element, però alhora, impossibilitant el registre de les canals i la separació temporal dels oficis implicats en el seu muntatge



Número de publicació	US7975445 B2
Tipus de publicació	Patent americana
Número de sol·licitud	US 12/457,302
Data de publicació	12 Jul. 2011
Data de presentació	5 Juny 2009
Data de prioritat	5 Juny 2009
Inventors	David Parshad, Peter Woronecki, Ivan Liu
Sol·licitant	—
Imatge	—

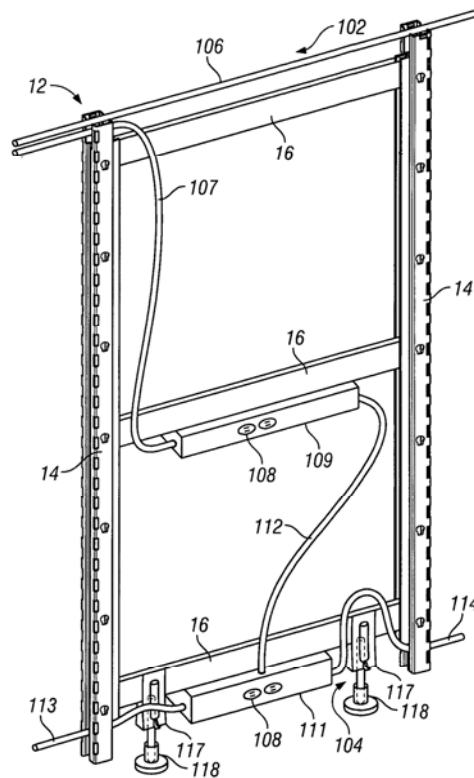


FIG. 14

Ressenya: Es planteja un sistema de panells mòbils i desmuntables, amb una estructura conformada per muntants i travessers per al suport de les plaques d'acabat, que disposen de dues potes, i que alhora allotja canals fixes per al pas d'instal·lacions i que a més permet el traçat lliure de connexions entre canals a diferent nivell. El sistema proposa tres travessers fixes, a les parts superior, central i inferior, i una canal d'instal·lacions només en la zona central de cada panell, sota els travessers mitjà i inferior. Sobre aquestes canals d'instal·lacions és on s'ubiquen els mecanismes, adaptant-los sobre l'element prefabricat. La interconnexió entre diferents nivells i entre diferents panells es du a terme sense protecció afegida, disposant el conductor sense canalització vertical, ni horitzontal.

Aquest sistema però està orientat a conformar particions que no arriben ni al terra, ni al sostre, amb un objectiu clar ubicat en el món de la oficina. Aquest fet, i la característica de que el disseny estigui pensat per oferir un envà panelat a dues cares, evitant el registre de les canals i confinant les instal·lacions entre dues fulles d'acabat, suposa una difícil implementació en l'àmbit d'estudi d'aquesta investigació.



Número de publicació	US 20110197519 A1
Tipus de publicació	Model d'Utilitat
Número de sol·licitud	US 13/025,607
Data de publicació	18 Agost 2011
Data de presentació	11 Febrer 2011
Data de prioritat	6 Juny 2002
Inventors	Jay M. Henriott, Keith E. Metcalf
Sol·licitant	Kimball International, Inc.
Imatge	

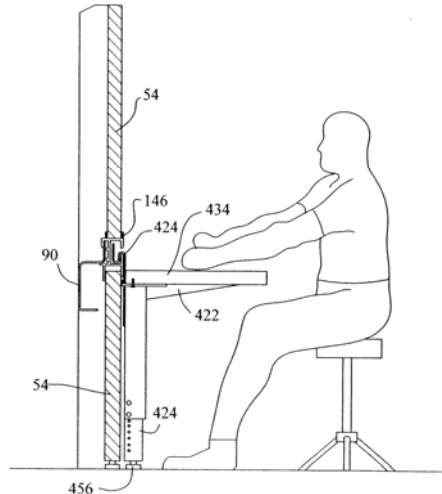


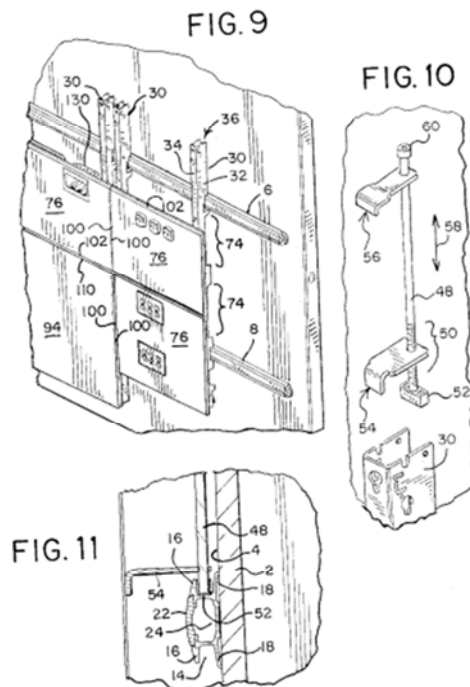
FIG. 47B

Ressenya: Es proposa un sistema de partició per oficines que inclou la possibilitat de suportar superfícies de treball alimentades a través d'una canal ubicada en l'intradós de l'extradossat. Tot i provenir d'una disciplina clarament orientada al disseny de mobiliari especialitzat, la disposició de canals ocultes en l'intradós del panell vertical de suport resulta especialment interessant. En aquest aspecte, una estructura de muntants verticals suporta un panell d'acabat que clausura el traçat de la instal·lació a l'interior de la càmera d'aire resultant entre el parament preexistent i el full d'extradossat. Aquests mateixos muntants verticals han estat dissenyats amb una geometria especial, dedicada a permetre el pas d'instal·lacions en el seu traçat vertical, possibilitant la interconnexió entre canals horitzontals a diferent nivell. La fixació entre la canal de pas d'instal·lacions i el muntant es realitza sobre la cara interior de l'element estructural, provocant un augment del gruix del sistema final, i alhora provocant que la canal només es pugui registrar si es desmunta el panell d'acabat. Un entramat de travessers situats a alçades modulades, permet la fixació de les superfícies de treball sobre l'estructura.

A diferència d'altres patents, aquest sistema proposa solucions similars a les plantejades en l'experiment sobre el que es fonamenta aquesta investigació. La voluntat de proposar una continuïtat de la canal d'instal·lacions horitzontal sense vulnerar les prestacions mecàniques de l'estructura vertical del sistema, provoca un augment del gruix del mateix en evitar foradar els muntants. En aquest sentit, el sistema que proposa aquesta patent ofereix solucions als principals problemes que podrien aparèixer en el moment de l'execució, com és el cas de la coplanarietat del pla extrem dels caixetins que contenen els mecanismes i el pla extrem dels panells d'acabat. En modular l'alçada de les canals i plantejar com element solidari la canal i l'estructura de suport, el sistema proposa panells totalment industrialitzats que ja contenen els mecanismes instal·lats i que faciliten la instal·lació del conjunt. Tot i que a la vegada limita la ubicació de mecanismes al propi criteri de modulació del disseny que presenta.



Número de publicació	US 20110219706 A1
Tipus de publicació	Model d'Utilitat
Número de sol·licitud	US 13/023,007
Data de publicació	15 Setembre 2011
Data de presentació	8 Febrer 2011
Data de prioritat	11 Febrer 2010
Inventors	Mark Bates, Andrew J. Boyce, Chul Min KANG, Michael J. Katje, Susan R. Lyons, Kurt E. Porter, Jeffrey D. Roetman, Perry L. Sellers, Gianfranco Dino Zaccai
Sol·licitant	Ondal Medical Systems GmbH
Imatge	

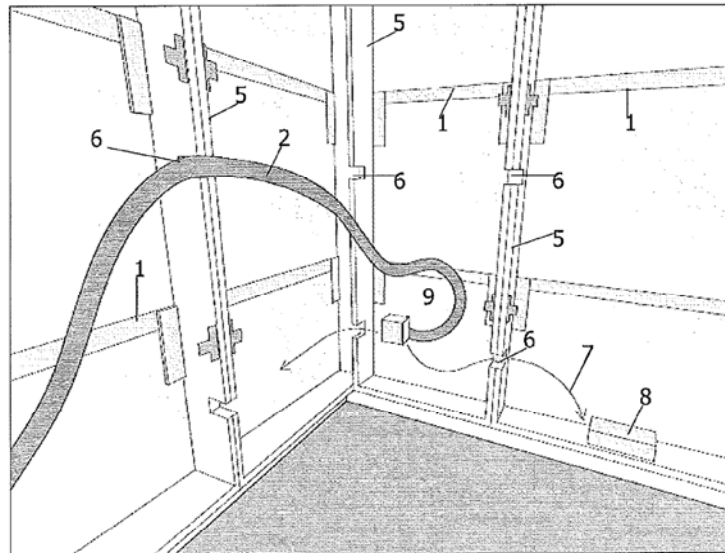


Ressenya: Es planteja un sistema d'estructura fixada a un parament preexistent, molt modulada, que utilitza els travessers com a canals de pas d'instal·lacions cablejades. La unió entre la canal i el mecanisme de superfície resta desprotegida en l'intradós de l'extradossat. Tot i això, resulta especialment interessant el disseny dels muntants: Per evitar l'augment de gruix de la totalitat del sistema i alhora permetre el traçat continu de les canals d'instal·lació, els muntants disposen d'una sèrie de queixals que permeten l'acoblament entre els dos sentits de l'estructura. A la vegada, la patent proposa una gran quantitat de panells d'acabat totalment industrialitzats, que disposen d'un sistema de fixació d'agafes solidàries respecte el muntant vertical, com si d'una façana ventilada es tractés, evitant així el punxonament dels travessers en alliberar-los de la prestació d'element de fixació. Aquest fet possibilita un gran control de la profunditat a la que queda la canal d'instal·lacions, facilitant la coincidència de plans entre mecanismes i panells d'acabat. Tot i que la proposta acaba revertint en un sistema d'agregació d'una gran quantitat de mòduls amb juntes vistes, que el fa poc atractiu per a l'àmbit habitacional.

Una de les grans limitacions del sistema proposat per aquesta patent és l'estreta relació entre l'estructura de l'extradossat i el parament preexistent. Això provoca que la planeïtat del sistema es vegi supeditada a la planeïtat pel parament sobre el que es fixa l'estructura, fet que no sempre es pot donar per suposat en termes de rehabilitació.



Número de publicació	EP 2450500 A2
Tipus de publicació	Model d'Utilitat
Número de sol·licitud	EP 20110155346
Data de publicació	9 Maig 2012
Data de presentació	22 Febrer 2011
Data de prioritat	5 Novembre 2010
Inventors	Helmut Baier
Sol·licitant	WIBU Wirtschaftsbund sozialer Einrichtungen eG
Imatge	



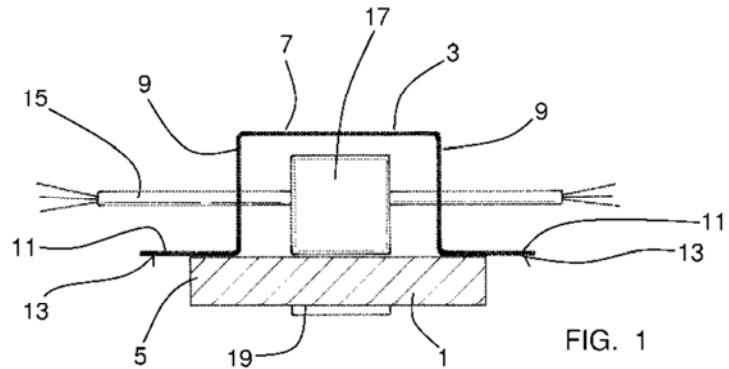
Figur 3

Ressenya: Es planteja un sistema d'extradossat amb passos en els muntants i una planxa de tancament exterior. Aquesta patent dirigida específicament a la provisió d'instal·lacions al voltant de llits d'hospital, presenta la peculiaritat de no incloure canals de pas d'instal·lació. La proposta es centra en una estructura vertical de fusta amb una sèrie de queixals per on el feix d'instal·lacions elèctriques o les conduccions tubulars de fluids poden transcórrer entre les diferents particions. Els menats muntants estan arriestrats per elements horitzontals, també de fusta, i tota l'estructura portant es troba fixada al parament preexistent. Un panell d'acabat actua de tapadora clausurant la instal·lació a l'interior del sistema d'extradossat, però permetent-ne un ràpid accés a través de la fàcil retirada de la planxa. Cal fer especial menció al fet d'incloure un canal d'instal·lacions mòbils en els panells d'acabat, aquesta peculiaritat permet que aquest disseny proposi instal·lacions amb una certa mobilitat en una sola direcció.

Els principals problemes que es poden intuir en aquesta patent són el gruix de l'extradossat, i per tant la pèrdua d'espai útil de l'habitatge on s'implementi, i la relació entre l'extradossat i el parament preexistent, supeditant l'alineació del revestiment a la planeitat original del parament inicial, fet que no sempre es pot donar per suposat en termes de rehabilitació.



Número de publicació WO2012101311 A1
Tipus de publicació Sol·licitud d'aplicació
Número de sol·licitud PCT/ES2012/070039
Data de publicació 2 Agost 2012
Data de presentació 24 Gener 2012
Data de prioritat 26 Gener 2011
Inventors SERRANO Indíbil BATLLE
Sol·licitant Batlle Serrano Indíbil
Imatge

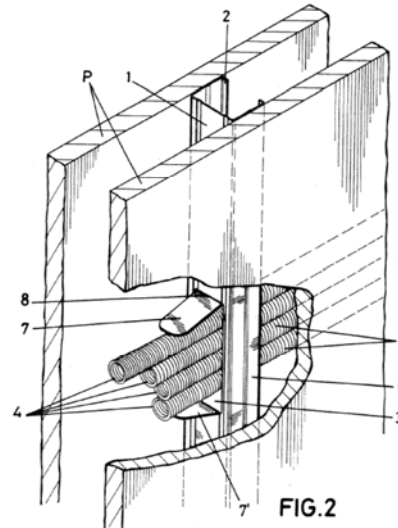


Ressenya: Es planteja un sistema que integra una canal per al pas d'instal·lacions a l'interior dels muntants verticals que fan alhora de suport per a les plaques de revestiment. La invenció es refereix a un element prefabricat per a la construcció d'envans, paraments i similars, i al mètode d'utilització corresponent. L'element prefabricat comprèn: una placa, amb dues vores laterals i un muntant que inclou una superfície de suport on fixar les plaques d'acabat. La superfície de suport està parcialment coberta per la placa que fa de tapa de la canal d'instal·lacions i permet la fixació de dos plaques adjacents coplanàries amb la primera. A l'interior del muntant s'hi disposa almenys un tub connectat a l'estructura portant i/o a la placa.

Tot i resultar un sistema que a priori pot semblar aproximat al que proposa la present investigació, cal destacar que el traçat ocult de les instal·lacions es produeix sense transcorre per cap conducte que protegeixi els cables i que en jerarquitzi la ubicació de manera que un cop col·locada la placa PYL se'n conegui el traçat. Un altre punt conflictiu del sistema és la manca de segregació dels rams gremials que intervenen en la construcció, fet que fomenta les ajudes d'un tipus de professional a un altre i que dificulta la gestió de l'obra.



Número de publicació	ES 1053163 Y
Tipus de publicació	Patent Espanyola concedida
Número de sol·licitud	U 200202482 (0)
Data de publicació	17 Octubre 2012
Data de presentació	16 Octubre 2002
Data de prioritat	12 Desembre 1986
Inventors	KNAUF GMBH sucursal en España
Sol·licitant	Gil Vega Victor
Imatge	



Ressenya: Divulga un Perfil estructural per a envans. En les imatges de la menada sol·licitud es pot observar l'estructura d'un envà amb uns perfils de suport, habilitats per al pas de serveis tals com el cablejat domèstic.

La present invenció es refereix a un perfil que participa com a element estructural en un envà de plaques de guix, situades en dos plans paral·lels relacionats a través de l'element en qüestió, de manera que es permet la connexió dels diferents intersticis buits del parament, possibilitant la implantació de canalitzacions elèctriques i d'altres tipologies en el seu interior. L'objecte de la invenció és aconseguir un perfil amb òptimes prestacions en els medis de pas per als tubs que allotgen instal·lacions elèctriques o similars, garantint les capacitats mecàniques inherents a un element estructural.

La principal aportació d'aquesta invenció és la possibilitat d'ubicar els passos d'instal·lacions en el muntant vertical. El plantejament de la patent gira entorn de la ubicació estratègica d'aquests passos, fet que rigiditza el disseny, fixant unes alçades predefinides de les canals d'instal·lacions, a partir de les quals s'haurà de derivar per connectar amb els mecanismes de superfície. Aquesta característica permet conservar una idea aproximada del recorregut de les instal·lacions per l'interior del parament, un cop clausurades per la col·locació de la placa de guix.

Tot i això, la necessitat de col·locar les canalitzacions després d'haver ubicat l'estructura metàl·lica i abans de col·locar les plaques de guix, provoca la intersecció de les activitats de dos rams de la construcció que genera la necessitat d'ajudes, dificultant el procés de construcció i complicant-ne la gestió.

Cal destacar també que alhora d'extrapolar aquest sistema a un conjunt d'extradossat, resulta especialment interessant la reducció de gruix proposada degut a poder sobreposar en planta els traçats de l'estructura de suport i de la canalització d'instal·lacions.

Número de publicació US 8327589 B2



Tipus de publicació	Patent americana
Número de sol·licitud	US 12/713,547
Data de publicació	11 Desembre 2012
Data de presentació	26 Febrer 2010
Data de prioritat	5 Març 2010
Inventors	Todd A. Sutton, Noel J. Bodkins
Sol·licitant	—
Imatge	—

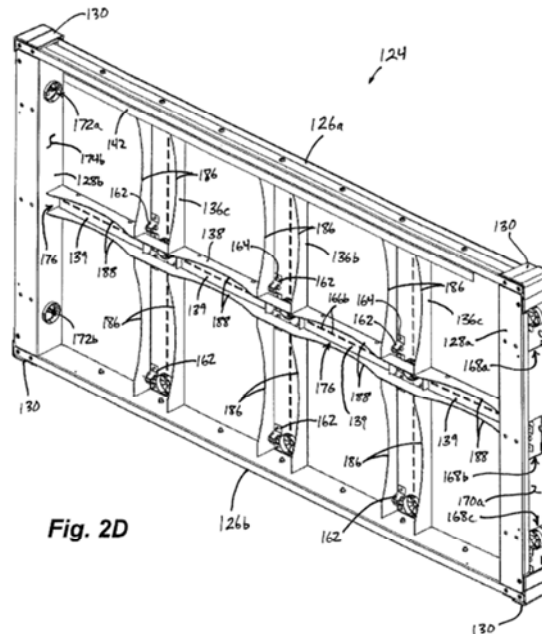


Fig. 2D

Ressenya: Es planteja un sistema d'estructura independent molt modulada que utilitza els muntants i els travessers com a canals de pas d'instal·lacions. Un marc extrem conté cada un dels mòduls utilitzats, que en aquest cas estan preparats per allotjar panells intercanviables i eventualment orientables. La patent inclou tots els elements necessaris per a l'execució d'aquest sistema, que pot variar des d'un sol mòdul a l'agregació de mòduls necessària per a extradossar tot un parament.

La possibilitat de prefabricar i mecanitzar el sistema en el taller, permet una important disgregació de les activitats dels diferents rams de la construcció que entren en joc en l'execució de l'element. A més, la gran quantitat de panells prefabricats que contempla la patent, fa que es disposi d'una gran quantitat de combinacions possibles.

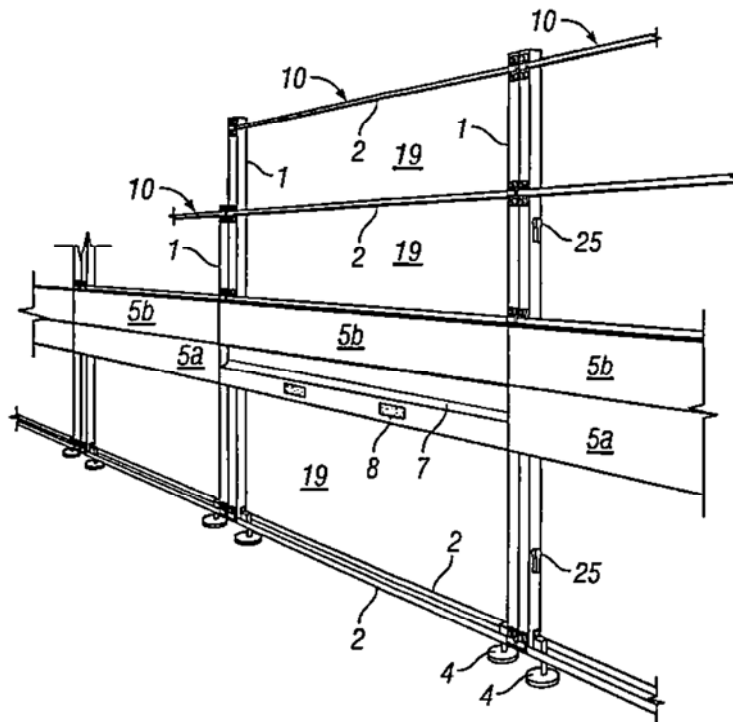
Una altra avantatge és la possibilitat de registrar la totalitat de la canal d'instal·lacions, en detriment d'un acabat continu. Ja que tot i que el resultat final serà un conjunt de plafons amb juntes vistes, més o menys evidents, que podrà ésser desmuntat parcial o totalment en tot moment.

Tot i això, cal destacar la dificultat d'adaptació del sistema, principalment enfocat a integrar particions d'oficina sense arribar al sostre, a la rehabilitació d'habitatges, ja que s'observa una modulació problemàtica quan l'alçada a extradossar no coincideix amb l'especejament proposat.



Número de publicació
Tipus de publicació
Número de sol·licitud
Data de publicació
Data de presentació
Data de prioritat
Inventors
Sol·licitant
Imatge

US 8387314 B2
Patent americana
US 13/373,058
5 Març 2013
4 Novembre 2011
10 Juny 2011
David Parshad, John R. Edwards, Peter Woronecki
Kimball International, Inc.



Ressenya: Es proposa un sistema de partició per oficines que inclou la disposició d'una canal horitzontal per al traçat d'instal·lacions cablejades, la tapadora de la qual s'integra en l'especejament de l'acabat. L'objectiu de la patent és integrar un sistema d'emmagatzematge de portes registrables amb panells electrificats. Per aconseguir-ho, es recorre a muntants que disposen de passos per a instal·lacions, similars als proposats a d'altres patents referenciades en aquest treball.

La proposta resulta interessant des del punt de vista de la solució de l'encaix entre la canal d'instal·lacions i l'estructura portant de l'envà, ja que els panells prefabricats es fixen a l'estructura portant per mitjà d'unes pinces de pressió, evitant la necessitat d'elements d'ancoratge més intrusius que poguessin arribar a perforar accidentalment les canals de pas de les instal·lacions.

Cal destacar però, que l'acabat del sistema proposa deixar les juntes entre panells vistes, per facilitar la seva retirada. Aquesta qualitat fa que el sistema sigui de difícil aplicació en un àmbit habitacional.



Número de publicació	US 8534021 B2
Tipus de publicació	Patent americana
Número de sol·licitud	US 13/373,084
Data de publicació	17 Setembre 2013
Data de presentació	4 Novembre 2011
Data de prioritat	10 Juny 2011
Inventors	Ivan Liu, David Parshad, Peter Woronecki
Sol·licitant	—
Imatge	—

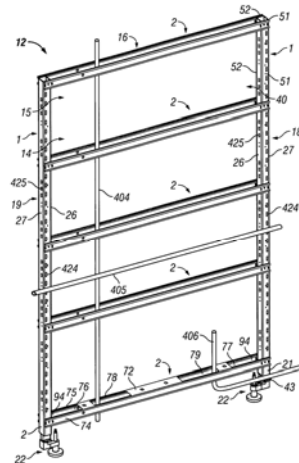


FIG. 2

Ressenya: Es planteja un sistema d'estructura independent dedicada a allotjar canals fixes per al pas d'instal·lacions i que a més permet la connexió de canals a diferent nivell a través d'un muntant vertical. Aquest sistema però està orientat a sustentar plaques modulars de dimensions molt més reduïdes que l'escandall plantejat per les empreses dedicades al sector de les PYL, orientant el producte cap a la utilització de plafons decoratius amb un objectiu clar ubicat en el món de la oficina.

El disseny es centra a permetre el traçat horitzontal continuat de les instal·lacions en cinc nivells modulats, que en principi poden ser reubicats a raó de la identificació de les necessitats dels usuaris. A més, es proposa una interconnexió entre nivells, fent possible la racionalització de l'electrificació de l'intradós del parament. A més, el sistema de fixació entre els plafons d'acabat i l'estructura portant està dissenyat a partir d'elements que pengen el plafó, evitant sistemes d'ancoratge més intrusius, que podrien punxonar accidentalment les instal·lacions elèctriques.

Un altre punt a destacar és el fet d'evitar un augment del gruix del conjunt, tot i permetre el traçat de les instal·lacions pel seu interior.

Per contra, a través d'una observació més profunda, s'observa que les mesures dels plafons industrialitzats són molt limitades, i per tant qualsevol canvi en les alçades dels travessers revertiria en haver de mecanitzar especialment un plafó per disposar de mesures que no són les especificades.

També cal destacar, que el sistema està pensat per deixar vistes les juntes entre plafons, fet que complica la implementació del sistema en l'àmbit de la rehabilitació d'habitatges. I que l'absorció del traçat elèctric per part de l'estructura portant de l'envà, de no generar un element completament industrialitzat i mecanitzat en taller, implicaria ajudes i coincidències entre els diferents rams de la construcció implicats en el procés de conformació de l'extradossat, que n'enlentiria el procés i en complicaria la gestió.



Número de publicació	P 200501005
Tipus de publicació	Patent Espanyola concedida
Número de sol·licitud	—
Data de publicació	1 d'Abril del 2009
Data de presentació	4 de Març del 2009
Data de prioritat	26 d'Abril del 2005
Inventors	Carlos Torres del Rosario
Sol·licitant	Carlos Torres del Rosario
Imatge	

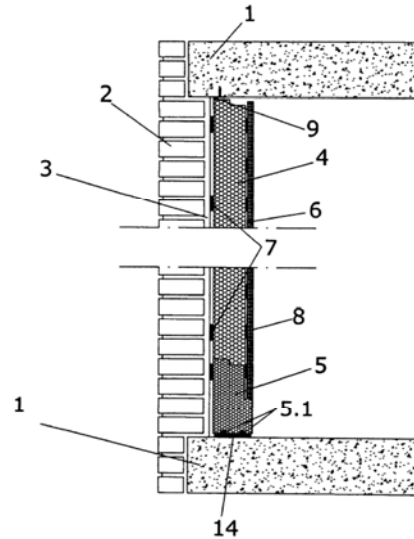


FIG. 1

Ressenya: Divulga un sistema d'envà extradossat i el seu procediment de muntatge. El sistema objecte de la invenció conta amb uns panells aïllants amb juntes en mitja canya per absorbir possibles dilatacions. Es proposen uns sòcols aïllants d'amplada igual a la del panell més una ala lateral de recolzament de la placa de guix laminat, que disposen d'acanaladures per a la seva fixació al paviment mitjançant pastes de fixació.

Segons assegura el resum que acompanya la patent, la gran innovació del sistema rau en evitar problemes de coeficients de dilatació, dificultat de col·locació, dificultat de fixació i d'anivellació, els problemes de coordinació entre diferents oficis, i haver d'esperar a la col·locació de la llosa d'anivellació, que determinaven els sistemes anteriors.

Tot i això, la raó d'incloure aquesta patent en el present estat de l'art és la necessitat de recercar tecnologia dedicada a extradossar paraments amb una voluntat menys centrada en la incorporació d'instal·lacions elèctriques i més dedicada a la implementació d'aïllament tèrmic, fàcilment aplicable en obres de rehabilitació.

El punt més feble del disseny és el gruix del sistema. Tot i conformar un sol cos amb la placa d'acabat, aquesta proposta genera una important pèrdua de superfície útil en la estança rehabilitada, fet que fa més interessants altres sistemes d'aïllament de menys gruix.

Cal destacar també que el sistema no permet el pas d'instal·lacions a no ser que es rebaixi el gruix de l'element, provocant un punt de debilitament de les condicions del sistema.



Número de publicació	P 200701967
Tipus de publicació	Patent Espanyola concedida
Número de sol·licitud	—
Data de publicació	15 Març 2010
Data de presentació	13 Juliol 2007
Data de prioritat	—
Inventors	Sánchez Rodríguez, Victoriano
Sol·licitant	Sánchez Rodríguez, Victoriano
Imatge	

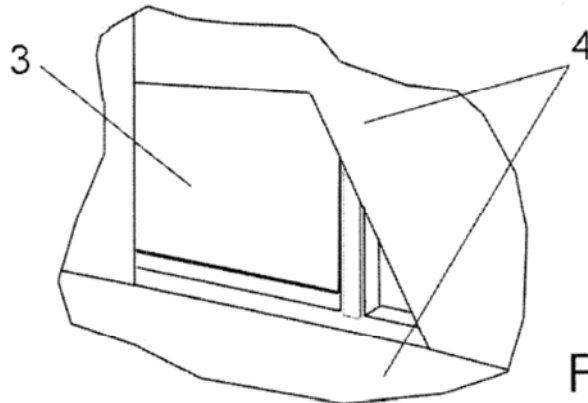


FIG. 3

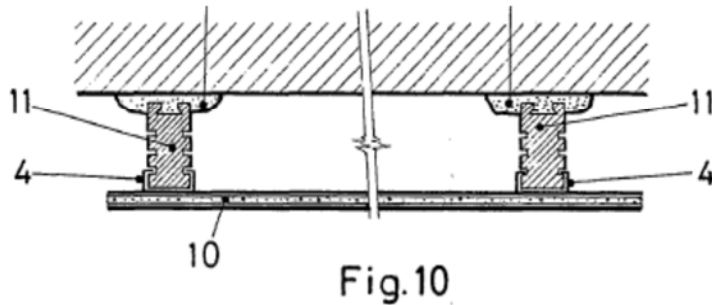
Ressenya: Es descriu un sistema de revestiment per a parets. Aquest sistema permet extradossar mitjançant la instal·lació de panells embellidors sobre envans i tancaments en general, amb una fixació ràpida i senzilla dels menats panells.

La patent presenta un sistema de revestiment per a parets que, partint de la utilització com a element de revestiment de panells decoratius, fixa els menats panells al parament preexistent mitjançant la interposició de perfil·laria metàl·lica, concretament perfils de xapa, que queden ocults rere els taulells, que es fixen al parament a través de cargols i que defineixen superfície de recolzament per als menats panells a través dels que es realitza la fixació. La fixació es du a terme mitjançant un tancament amb adhesius en les seves cares exteriors i reutilitzables. D'aquesta manera s'aconsegueix que els panells s'interconnectin a testa, pràcticament sense solució de continuïtat, que els perfils metàl·lics no determinin ni influeixin en la decoració interior del recinte extradossat, i que els panells disposin d'un qualitat de desmuntatge relativament assequible per a la seva utilització per la seva altra cara o per a la seva substitució.

Aquesta patent presenta un sistema inicial, on es proposa un mètode larvari del que són els actuals sistemes de extradossats de plaques PYL.



Número de publicació	U488416
Tipus de publicació	Model d'Utilitat
Número de sol·licitud	—
Data de publicació	—
Data de presentació	—
Data de prioritat	—
Inventors	—
Sol·licitant	—
Imatge	—



Ressenya: Descriu un sistema de subjecció per a panells extradossats. Es tracta d'un altre exemple de l'estat de la tècnica relacionat amb l'objecte de la present invenció.

Tot i no haver pogut localitzar la patent a la que fa referència, resulta interessant observar que la tècnica s'ha adaptat al món inexacte de la rehabilitació a través d'un arsenal de peces que permeten una regulació del sistema per encaixar amb paraments desplomades o corbes. Una bona mostra d'aquesta adaptació són els ancoratges directes que responen a l'especificació Accesorios Knauf60/27 de l'empresa Knauf, força similars als presentats en la imatge. Aquestes "patilles" metàl·liques, inicialment dissenyades per a la subjecció vertical de l'estructura portant de falsostres de plaques PYL, s'ha adaptat a la fixació d'envans extradossats de paraments verticals, permetent una regulació en profunditat de la fixació de l'estructura que permet absorbir irregularitats en el traçat del parament preexistent.



Adicionalment a la literatura sobre patents, s'ha estudiat un catàleg sobre envans extradossats aïllats, comercialitzats pel fabricant "Knauf", entitat col·laboradora amb la present investigació. En aquest catàleg, s'especifiquen les característiques dels panells, aïllants i demés elements necessaris.

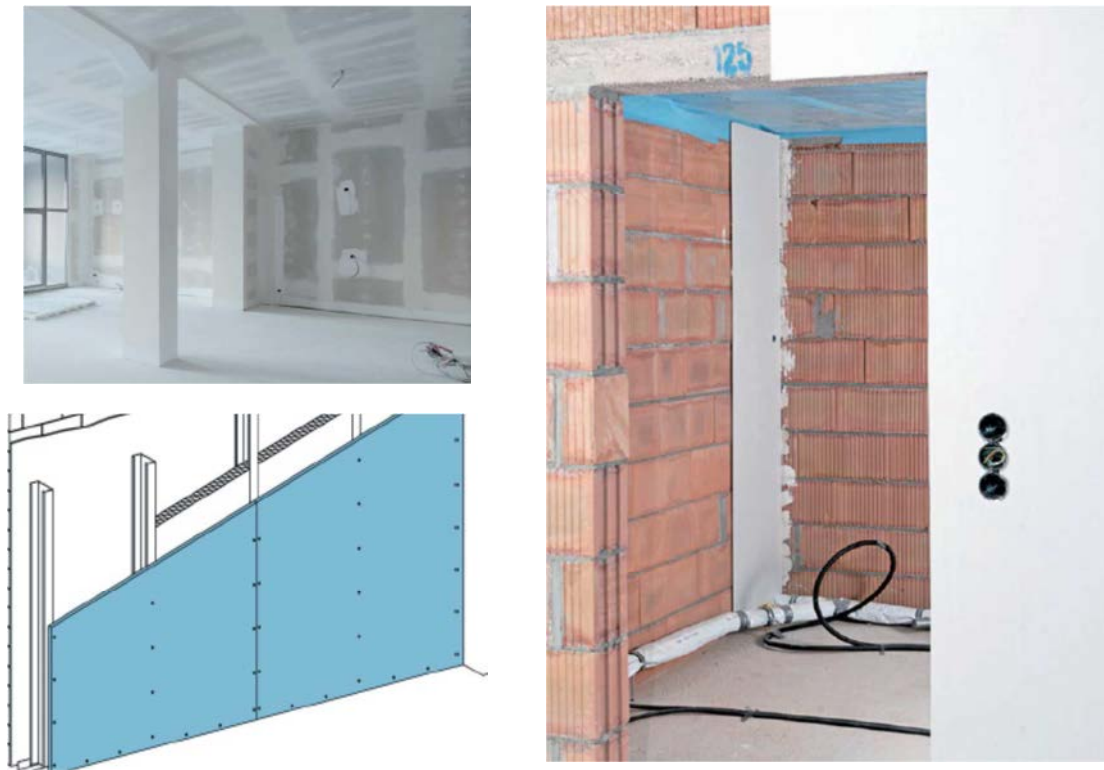


Fig. 02. Imatges dels sistemes d'extradossat de Knauf, extretes de la pàgina web www.knauf.es

Cal destacar que durant les investigacions en les bases de dades disponibles de les diferents oficines de patents de tot el món, així com en les bases de dades de pagament, només es poden detectar aquells registres que ja hagin estat publicats. A Espanya, com en d'altres països, les sol·licituds de Patents d'Invenció no es publiquen fins després d'un mínim de 18 mesos contats a partir de la data del dipòsit de la sol·licitud, i en el cas dels Models d'Utilitat, aquest període es redueix a 6 mesos. Això significa que totes les sol·licituds de Patents d'Invenció presentades en els últims 18 mesos i de Models d'Utilitat presentats en els últims 6 mesos no són d'accés públic i per tant han restat indetectables davant la present recerca.



07.2.- LES INSTAL·LACIONS CABEJADES OCULTES

En la present investigació és de cabdal importància l'estudi de les instal·lacions elèctriques, i especialment la tècnica desenvolupada al voltant del traçat d'instal·lacions interiors ocultes, que disposen el seu recorregut per l'interior d'envans extradossats. Dins d'aquest camp especialment extens, es vol centrar l'atenció en dos àmbits que estan dotats d'una especial rellevància, tenint en compte la tipologia constructiva del sistema proposat, els mecanismes elèctrics existents per a la seva implementació sobre plaques PYL, especialment en referència a la tecnologia d'ancoratge i posicionament sobre el conjunt constructiu, i els elements de conducció i protecció dels conductors elèctrics.

Per a la confecció d'aquest estat de l'art de la tècnica que recolza el disseny d'aquestes instal·lacions cablejades ocultes, s'ha recorregut a la base de dades de "Patentes de Invención y Modelos de Utilidad de la OEPM (Oficina Española de Patentes y Marcas) INVENES". Igualment s'ha consultat la base de dades de la "Oficina Europea de Patents, ESPACENET (ep.espacenet.com)" i el portal de patents "GOOGLE SCHOLAR". En les citades bases documentals de patents, s'han utilitzat nombroses paraules clau, amb els seus derivats (plurals, paraules amb la mateixa arrel etc.) així com combinacions lligades convenientment per operadors lògics.

Per a la recerca en les bases de dades de patents de la Oficina Europea de Patents i de Google Scholar, s'han utilitzat els següents termes en anglès:

Electrical / Outlet / Installation / Wall Service Ducts / Channels / Wire

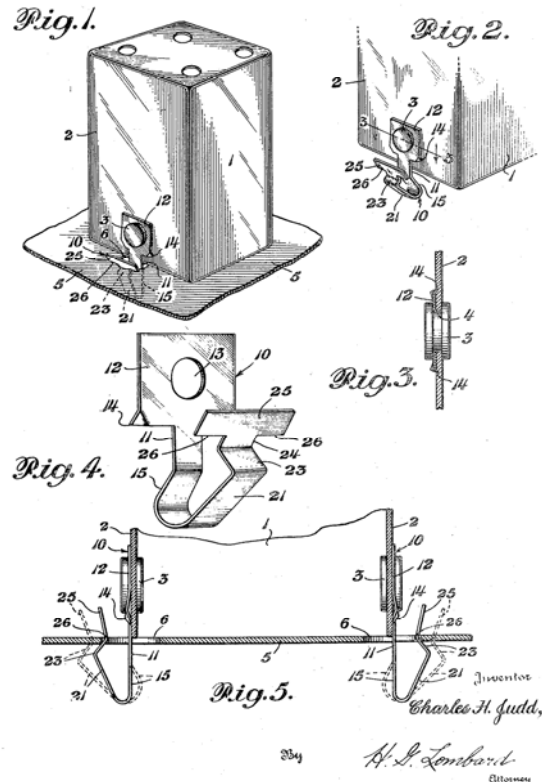
Per a la recerca en les bases de dades de patents de la Oficina Española de Patentes y Marcas, s'han utilitzat els següents termes en castellà:

Electrica / Empotrada / Instalación / Conducciones de servicio / Canales / Cable



Número de publicació	US2520725 A
Tipus de publicació	Patent Americana concedida
Número de sol·licitud	—
Data de publicació	29 Agost 1950
Data de presentació	26 Agost 1946
Data de prioritat	26 Agost 1946
Inventors	Judd Charles H
Sol·licitant	Tinnerman Products Inc
Imatge	

Aug. 29, 1950 C. H. JUDD 2,520,725
SUPPORT CONSTRUCTION AND FASTENING DEVICE THEREFOR
Filed Aug. 26, 1946



Ressenya: Tot i la seva antiguitat, s'ha volgut començar per aquesta patent degut a que sembla ser l'arrel dels sistemes de subjecció de caixes d'allotjament de mecanismes en sistemes que contenen un plafó extrem d'acabat. Tal com planteja aquesta patent, la caixa s'ancora del plafó a través de dues pinces que en ser fixades pressionen lateralment la placa vertical i rigiditzen la unió entre ambdós elements, permetent a la vegada una fàcil extracció que possibilita la futura intervenció sobre la instal·lació, i particularment sobre canvis d'ubicació de les terminacions de la mateixa.

Tot i estar plantejat, en un inici, per allotjar lluminàries encastades en falsostres, en posteriors referències es pot observar com el disseny de les pinces ha estat recurrentment referenciat com a model d'inici per a una gran quantitat de caixetins especialitzats per a allotjar mecanismes en paraments verticals conformats per plaques PYL.

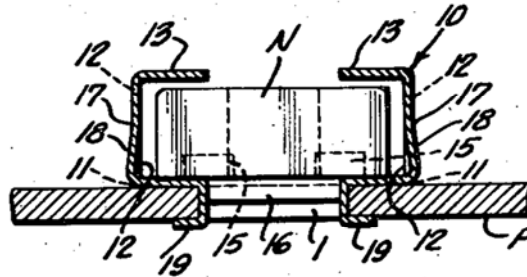
El problema principal d'aquesta patent és que per ubicar el caixetí sobre la placa del parament extradossat, cal haver col·locat anteriorment la instal·lació elèctrica en l'intradós de l'envà i cal haver ubicat l'estructura portant i els panells d'acabat. Fet que impossibilita una disgregació de les feines dels diferents rams de la construcció que intervenen en la conformació del sistema.



Número de publicació
Tipus de publicació
Número de sol·licitud
Data de publicació
Data de presentació
Data de prioritat
Inventors
Sol·licitant
Imatge

US2605806 A
Patent Americana concedida
-
5 Agost 1952
26 Juliol 1948
26 Juliol 1948
George A Tinnerman
Tinnerman Products Inc

Fig. 4.



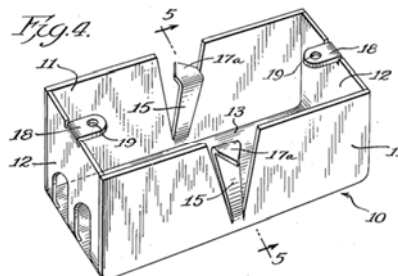
Ressenya: Aquesta patent es tracta de l'evolució de la patent anteriorment referenciada US2520725 A, adaptada a mecanismes ubicats en paraments verticals que havien d'oferir prestacions especialment dedicades a suportar sol·licitacions físiques de tensió en una direcció horitzontal i en ambdós sentits. La solució es centra en proposar dues pinces amb secció de "S" que confinen el mecanisme a l'interior del parament extradossat i alhora el fixen a la discontinuïtat practicada sobre el panell d'acabat.

El problema principal d'aquesta patent és que el caixetí queda confinat a l'intradós del extradossat, i degut a que el forat en el panell d'acabat ha de ser necessàriament de dimensions més reduïdes que l'element de contenció de mecanismes elèctrics, la seva extracció resulta difícil sense eixamplar el menat forat. Aquest fet provoca que la ubicació del mecanisme sigui més rígida i menys subjecte a canvis futurs.

D'altra banda, aquest sistema comporta una col·laboració molt estreta entre l'electricista i el constructor de l'envà extradossat. A més de suposar l'absorció d'una sol·licitació física, per part d'un element que, a priori, no està pensat per donar-hi resposta.



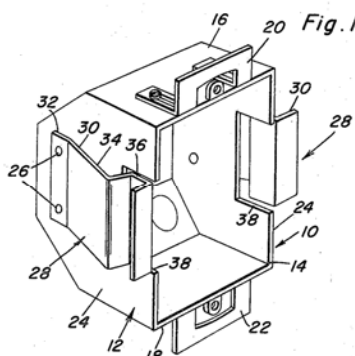
Número de publicació US2769562 A
Tipus de publicació Patent Americana concedida
Número de sol·licitud —
Data de publicació 6 Novembre 1956
Data de presentació 13 Octubre 1955
Data de prioritat 13 Octubre 1955
Inventors Rudolph Nathan H
Sol·licitant All Steel Equipment Inc
Imatge



Ressenya: Aquesta invenció es refereix a un caixa elèctrica adaptada per al muntatge dins d'una obertura, en un parament vertical, i més particularment es refereix a un dispositiu que pot ser muntat en paraments extradossats integrats per plaques PYL i materials de tipus similar, que no poden retenir els cargols de muntatge.

L'objecte principal és proporcionar una caixa elèctrica que inclou unes pinces laterals que permeten el seu acoblament amb les superfícies anterior i posterior d'un parament vertical per permetre un conjunt fix i rígid, que n'augmenti la resistència davant les sol·licitacions físiques a les que es pugui veure sotmesa a raó del seu ús.

Número de publicació US2842281 A
Tipus de publicació Patent Americana concedida
Número de sol·licitud —
Data de publicació 8 Juliol 1958
Data de presentació 15 Octubre 1956
Data de prioritat 15 Octubre 1956
Inventors Chisholm Homer A
Sol·licitant Cleddie A Palmer
Imatge

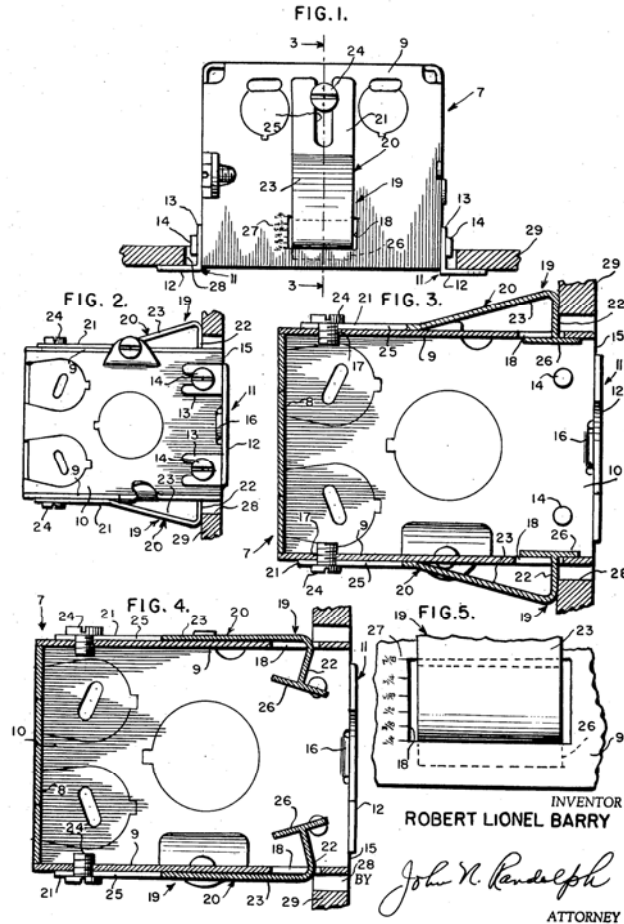


Ressenya: Aquesta patent proposa una barreja de dues patents ja referenciades en aquest document, presentant un caixetí amb unes pinces que pressionen lateralment el panell d'acabat, bloquejant el gruix de la placa i transmetent-li els esforços físics.

En aquest cas, el disseny evoluciona permetent l'extracció del caixetí, per mitjà d'un retranqueig en el cos de la caixa que permet moure la pinça i desbloquejar el conjunt.



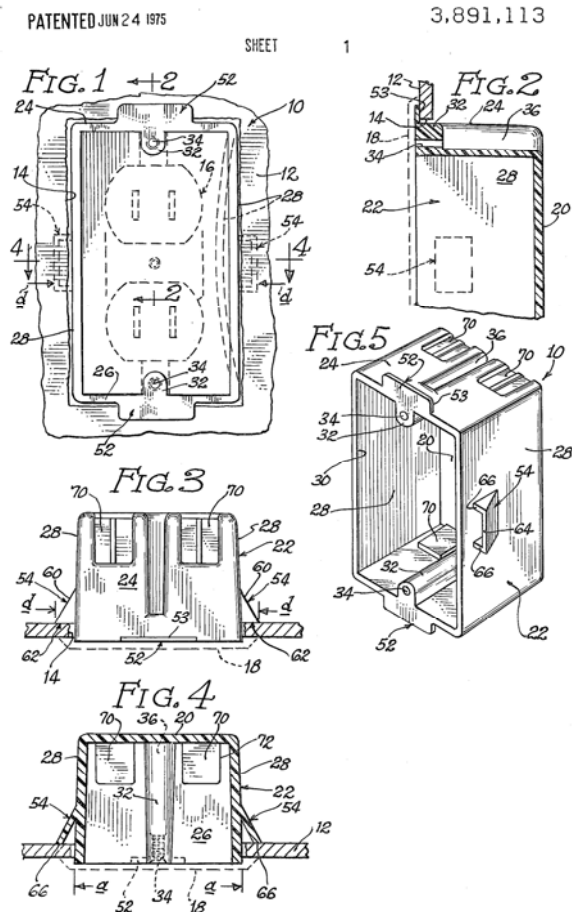
Número de publicació US3710972 A
Tipus de publicació Patent Americana concedida
Número de sol·licitud —
Data de publicació 16 Gener 1973
Data de presentació 26 Gener 1971
Data de prioritat 26 Gener 1971
Inventors Barry R
Sol·licitant Barry R
Imatge



Ressenya: Aquesta patent presenta un sistema que fixa la caixa de mecanismes al parament vertical que la allotja, independitzant dues pinces per a la cara interior del plafó i dues ales que bloquegen el conjunt per la cara exterior. Les pinces dedicades al contacte amb la cara interior de la placa d'acabat, disposen d'un cap que permet estirar l'element de fixació cap a l'interior del caixetí. D'aquesta manera, es permet desbloquejar el sistema i extreure la caixa del conjunt, permetent la seva reubicació en una altra posició. A més, aquest sistema que separa la fixació amb l'interior de la placa de la fixació amb la cara exterior, permet una certa adaptació a diferències de gruix que es poguessin donar en la placa PYL.



Número de publicació US3891113 A
Tipus de publicació Patent Americana concedida
Número de sol·licitud —
Data de publicació 24 Juny 1975
Data de presentació 9 Novembre 1973
Data de prioritat 9 Novembre 1973
Inventors Salg George
Sol·licitant Reflect O Lite Manufacturing C
Imatge



Ressenya: Aquesta patent presenta un sistema de caixa de contenció de mecanismes, dissenyada per allotjar dos endolls. Els sistema d'ancoratge entre la caixa i el panell d'acabat de l'extradossat es fonamenta en quatre pestanyes col·locades dos a dos en els costats, properes a la cara exterior extrema. Les dues pestanyes que contacten amb la cara exterior de la placa PYL estan situades en les cares superior i inferior de la caixa i les dues pestanyes que contacten amb la cara interior de la mateixa placa, estan situades en les cares laterals. Pressuposant d'aquesta manera un gruix de placa que ha de quedar contingut entre les mènsules d'acoblament per aconseguir un comportament solidari del conjunt, davant sol·licitacions físiques relacionades amb la utilització de la instal·lació.

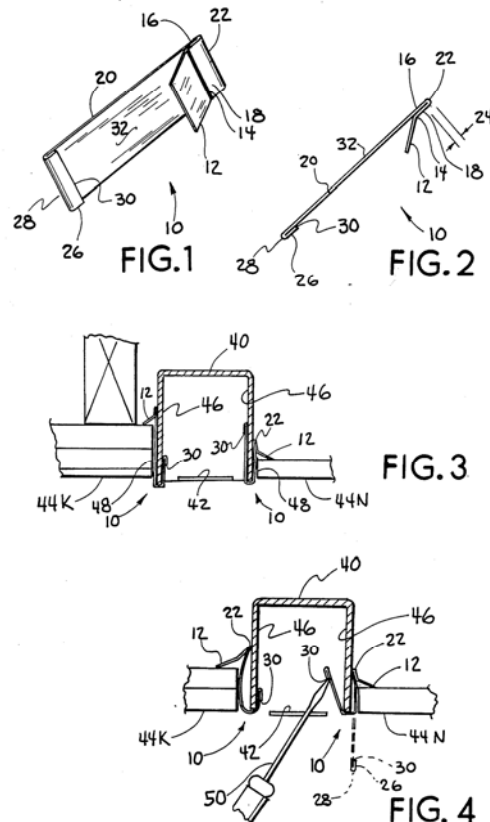
El principal inconvenient que s'observa d'aquest sistema és la necessitat d'una coincidència força acurada entre les dimensions del forat practicat sobre la placa PYL i les dimensions de i caixa. De no ser així, el sistema de fixació resulta sèriament compromès en no disposar de prou gruix de placa per fixar-se. D'aquest punt es deriva un altre de les mostres d'obsolescència d'aquest disseny, el fet de pressuposar un sol gruix de placa PYL, que impedeix l'encaix de la caixa amb qualsevol sistema que inclogui plaques PYL de diferent gruix al pressuposat.



Número de publicació US4693438 A
Tipus de publicació Patent Americana concedida
Número de sol·licitud US 06/827,426
Data de publicació 15 Setembre 1987
Data de presentació 10 Febrer 1986
Data de prioritat 10 Febrer 1986
Inventors Thomas M. Angell
Sol·licitant Angell Thomas M
Imatge U.S. Patent

Sep. 15, 1987

4,693,438



Ressenya: El disseny al que fa referència aquesta patent es centra en una pinça per a caixes d'instal·lacions. Aquesta pinça està pensada per a poder ésser doblegada, esdevenint un sistema d'ancoratge independent entre la caixa i la placa PYL que l'allotja, resolent el contacte amb la cara interior del panell d'acabat, i deixant pendent l'ancoratge en l'altre sentit.

Un dels punts forts d'aquest disseny és la seva adaptació a diferents gruixos de placa PYL, contemplant fins i tot la possibilitat de diferencials de gruix a banda i banda de la ubicació de la caixa. A més, l'abstract que acompanya la patent fa un especial incís en la facilitat de muntatge del mecanisme, que fa possible absorbir les sol·licitacions mecàniques d'estrabada, relacionades amb la utilització dels mecanismes de la instal·lació elèctrica.

Cal destacar que el sistema no requereix una coincidència extrema entre les dimensions del forat en la placa PYL i les dimensions de la caixa, fet que facilita el muntatge, i permet un muntatge més segregat de les diferents fases de l'extradossat, podent donar-se el cas de preinstal·lar la caixa en una fase anterior a la instal·lació de la placa PYL, relegant la fixació entre ambdues a una fase posterior.



Número de publicació US4847444 A
Tipus de publicació Patent Americana concedida
Número de sol·licitud US 07/255,279
Data de publicació 11 Juliol 1989
Data de presentació 11 Octubre 1988
Data de prioritat 11 Octubre 1988
Inventors Dawson Holland
Sol·licitant Ideation, Inc.
Imatge

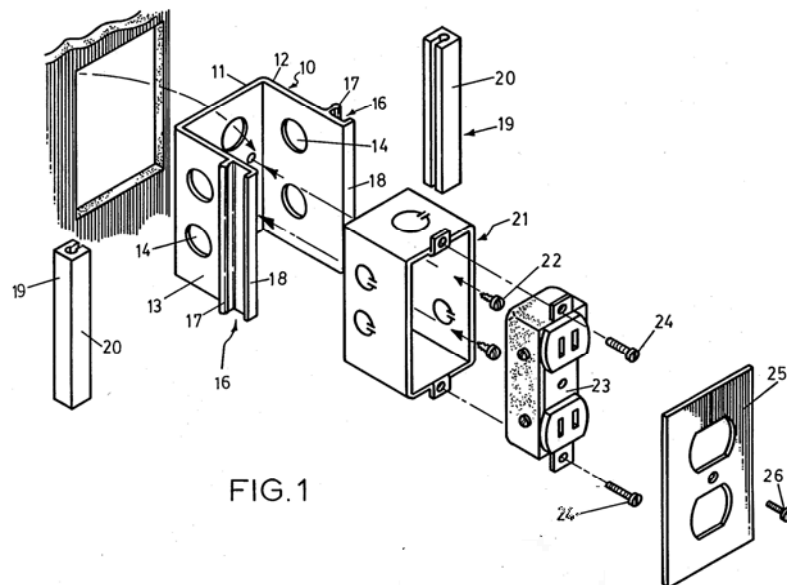


FIG. 1

Ressenya: Aquesta patent fa referència a un sistema d'ancoratge lliscant, diferent als referenciats anteriorment. Es proposen dos muntants ranurats, que coincideixen amb unes patilles de l'estructura embolcallant de la caixa que contindrà els mecanismes. Aquests muntants estan pensats per garantir el confinament de la caixa, mitjançant el contacte amb la cara exterior de la placa PYL. Paral·lelament, el perfil amb secció de "U" que embolllarà la caixa en les seves cares posterior i laterals, garantirà la fixació en el sentit contrari en ésser fixada al parament preexistent al sistema d'extradossat.

El disseny que es proposa alliberar la placa PYL de l'absorció de sol·licitacions físiques derivades de la utilització dels mecanismes de la instal·lació elèctrica per les quals no ha estat dissenyada. I alhora, desvincular el sistema de fixació del gruix de la placa PYL, permetent l'encaix del sistema amb diferents seccions d'extradossat.

Tot i això la sol·licitació d'estrabada (sol·licitació de direcció horitzontal i sentit cap a l'exterior del sistema d'extradossar) queda compromesa, en comparació amb la sol·licitació d'empenta (sol·licitació de direcció horitzontal i sentit cap a l'interior del sistema d'extradossat), raó per la que cal fixar el perfil que embolllarà la caixa a la cara del parament preexistent sobre el que es construeix l'extradossat.

Aquesta patent proposa un sistema que no és compatible amb una segregació de les feines dels diferents rams de la construcció que intervenen en el muntatge d'un sistema d'extradossat, ja que el muntatge de la caixa que contindrà els mecanismes ha de ser posterior a la ubicació de la placa PYL d'acabat, fet pel que no resulta especialment aplicable al sistema al voltant del que tracta la present investigació.



Número de publicació	US7677503 B2
Tipus de publicació	Patent Americana concedida
Número de sol·licitud	US 11/642,613
Data de publicació	16 Març 2010
Data de presentació	20 Desembre 2006
Data de prioritat	30 Desembre 2005
Inventors	Alain Michaud, Michael DiLillo
Sol·licitant	Thomas & Betts International, Inc.
Imatge	

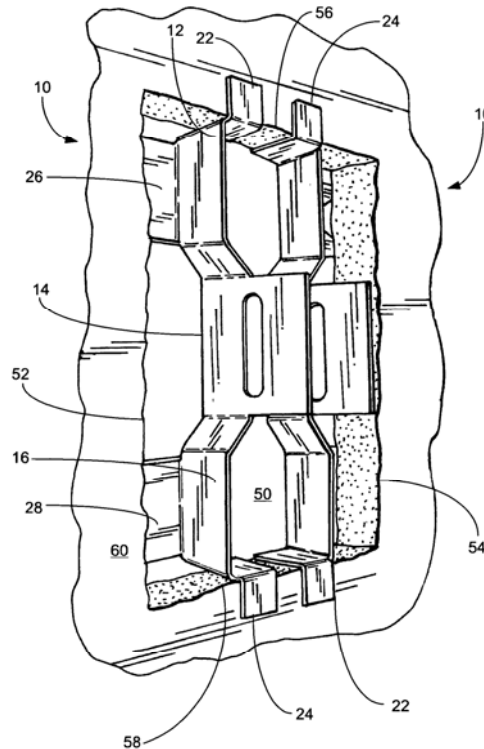


FIG. 9

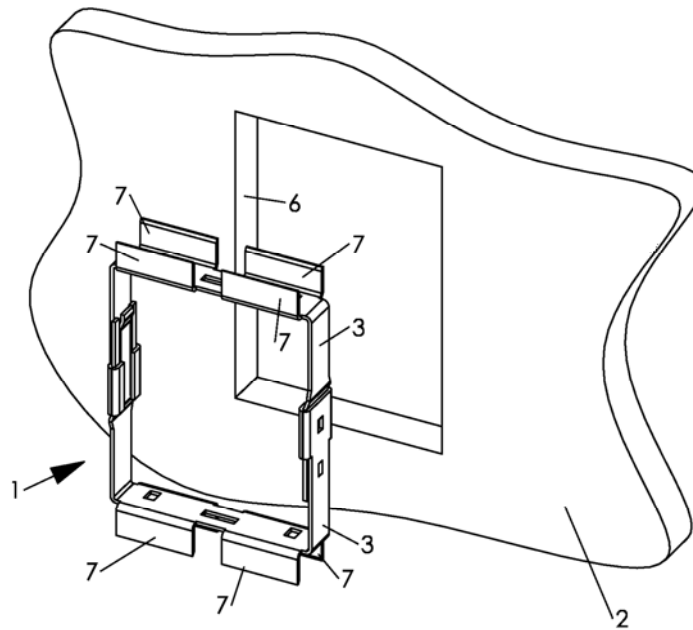
Ressenya: Aquesta patent proposa un suport per a caixes que contindran mecanismes elèctrics, que consisteix en una doble peça simètrica, metàl·lica, d'ancoratge, que es fixa a la placa PYL en els extrems superior i inferior del forat practicat per a la ubicació de la mateixa. Aquesta mateixa peça d'ancoratge disposa d'una patilla per a fixar-hi el caixetí de forma lateral, assegurant la solidesa del conjunt per mitjà de la interposició d'un cargol a cada costat i transmetent l'absorció de les sol·licituds físiques pròpies de l'ús de la instal·lació a la placa PYL.

Cada suport integra dues patilles d'ancoratge en sentit vertical, que són les que immobilitzen el conjunt a través de la seva trava amb la cara vista de la placa PYL, i dues patilles d'ancoratge, de dimensions superiors, en sentit horitzontal, que immobilitzen el conjunt a través de la seva trava amb la cara oculta a l'intradós de l'envà extradossat.

Un possible inconvenient del disseny és la seva manca d'adaptació respecte sistemes d'extradossat que disposin de gruixos de placa PYL superiors als pressuposats, o que disposin de més d'una capa de plaques PYL, impossibilitant l'encaix de la peça de suport que contempla allotjar entre les patilles un sol gruix normalitzat de panells d'acabat.



Número de publicació	US8777035 B2
Tipus de publicació	Patent Americana concedida
Número de sol·licitud	US 13/101,758
Data de publicació	15 Juliol 2014
Data de presentació	5 Maig 2011
Data de prioritat	5 Maig 2011
Inventors	Jean-Guy Gagne, James W. Rogers
Sol·licitant	Brainwave Research Corporation
Imatge	



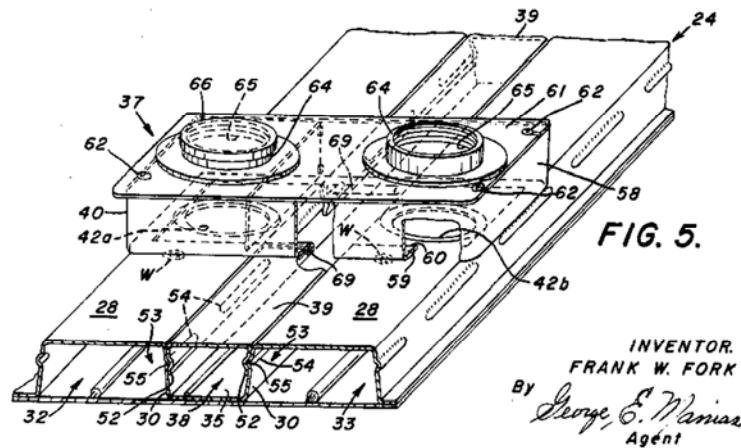
Ressenya: Aquesta patent presenta un nou concepte de suport de caixes que contindran mecanismes elèctrics, evolució de les propostes anteriorment censades en el present document. En aquest disseny es proposa un marc adaptable en dos sentits que s'ancora a la placa PYL a través de patilles disposades en la part superior i inferior del marc, tant respecte la trava amb la cara extrema exterior del panell d'acabat, com respecte a la trava amb la cara extrema interior del mateix panell. A més, la patent inclou la descripció i el disseny de nombroses variants del mateix sistema, que a través de mènsoles i molles, possibiliten l'encaix del sistema en diferents casuístiques que inclouen gruixos de placa PYL superiors i encaixos amb l'hipotètica coincidència amb el pas de muntants i travessers de l'estructura portant de l'envà extradossat.

Un altre dels punts forts del disseny és que, en fixar el marc per les cares inferior i superior, permet la integració de diferents marcs, l'un al costat de l'altre, generant un marc de dimensions superiors que permet l'adhesió de més mecanismes. A més, la patent, en totes les variants del sistema, la col·locació del caixetí dins del marc es pot fer cap endins o cap enfora degut a la possibilitat de variar les dimensions de l'element de fixació. Això suposa que la instal·lació elèctrica que transcorre per l'intradós de l'envà extradossat pot incloure el muntatge dels caixetins, segregant la feina dels diferents rams de la construcció que intervenen en el muntatge d'un envà extradossat.

Tot i això, el sistema trasllada la sol·licitació física derivada de l'ús de la instal·lació elèctrica a la placa PYL, en la zona on entren en contacte les patilles d'ancoratge i el panell d'acabat. Una placa PYL que a priori no està dimensionada per absorbir aquestes sol·licitacions, però que caldrà contrastar si pot fer-ho sense presentar problemes significatius.



Número de publicació US 3592956 A
Tipus de publicació Patent Americana concedida
Número de sol·licitud —
Data de publicació 13 Juliol 1971
Data de presentació 7 Maig 1969
Data de prioritat 7 Maig 1969
Inventors Fork Frank W
Sol·licitant Robertson Co H H
Imatge



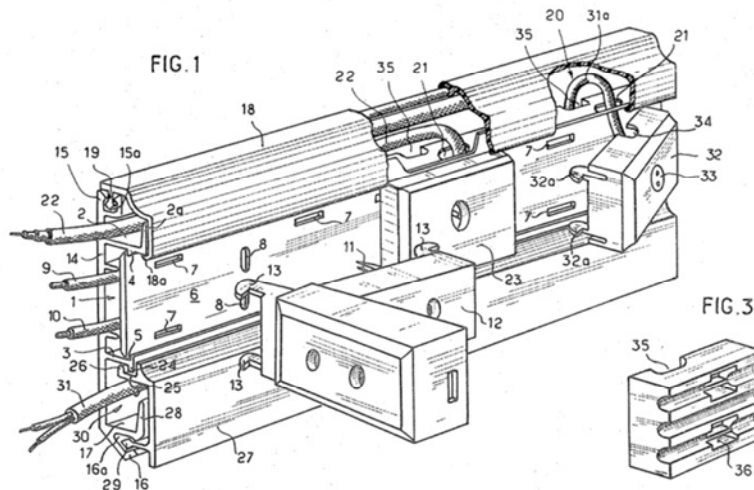
Ressenya: La raó d'incloure aquesta patent en l'estat de l'art de la investigació és voler considerar des de quin moment existeix la motivació de disposar un element, ja sigui contingut pel parament vertical o horitzontal, ja sigui adherit en les superfícies extremes del mateix, que centri, ordeni, distribueixi i fins i tot jerarquitzï els conductors i mecanismes d'una instal·lació elèctrica.

Aquesta patent presenta un sistema de distribució de cablejat elèctric fonamentat en una canal metàl·lica amb dos passos paral·lels externs i una canal central. Els mecanismes, dissenyats especialment per no obstruir el pas continu d'instal·lacions per l'interior dels passos, es fixen sobre els traçats extrems de la peça, mentre que la canal interna es reserva per instal·lacions de telèfon, amb menys derivacions i terminacions segons la previsió del disseny.

La proposta, essent la referència més antiga que s'ha localitzat, ja contempla la possibilitat de registrar el traçat de la instal·lació, presentant uns encaixos geomètrics entre les xapes metàl·liques de secció trapezoïdal que integren les "tapadores" de les canals, i la xapa metàl·lica plana que fa de suport.



Número de publicació US 3821688 A
Tipus de publicació Patent Americana concedida
Número de sol·licitud —
Data de publicació 28 Juny 1974
Data de presentació 31 Maig 1973
Data de prioritat 13 Juny 1972
Inventors Larsile J
Sol·licitant Technilec Sarl
Imatge



PATENTED JUN 28 1974

SHEET 1 OF 2

3,821,688

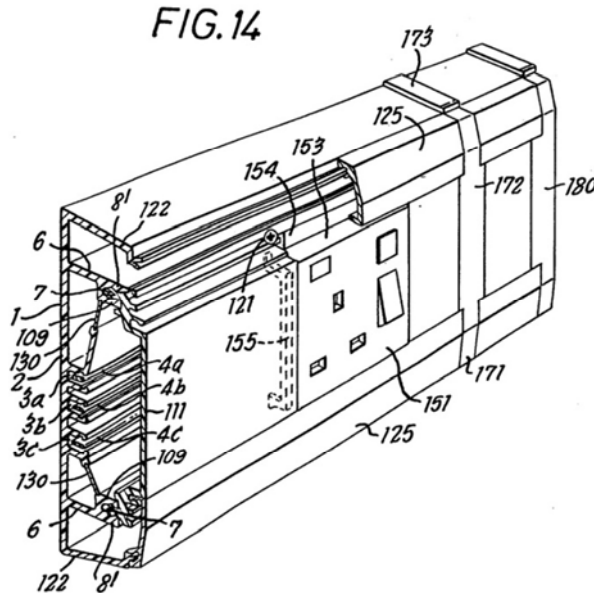
Ressenya: La invenció es refereix a un model de conductes de serveis d'usos múltiples que plantegen el seu traçat de forma concentrada. La canal proposada es tracta d'una peça metàl·lica modelada, registrable en tot el seu recorregut per un encaix entre la peça de tapadora i la peça de suport. L'element dissenyat proposa està pensat per a la seva adherència a paraments verticals, a mode de plint o emmotllament, destinat a envoltar locals industrials, comercials o residencials i pot allotjar en el seu interior diversos tipus d'instal·lacions, principalment de tipologia elèctrica i de telefonia, però també instal·lacions dedicades a l'abastament de fluids.

Crida especialment l'atenció el grau d'especialització de la tècnica i el disseny al voltant de les canals proposades per les patents d'aquesta època. En aquest cas, es proposa una depressió del pla extrem de la canal, generant un espai sobre el pas central, en el que acoblar els mecanismes de terminació de les instal·lacions, reduint el gruix del sistema final. A més, es presenta el disseny de tot un sistema de fixació a base de clips i encaixos geomètrics que permeten alliberar el procediment de fixació d'haver d'utilitzar cargols o rebllons, permetent un muntatge més fàcil i més ràpid, amb menys perill de vulnerar la integritat dels conductors que circulen per l'interior de l'element.

Paral·lelament, cal destacar també la demostració d'aquesta motivació per a reduir el gruix del conjunt final, manifestada en la transformació de l'escomesa dels mecanismes de posterior a lateral, aprofitant el canvi de nivell entre els passos externs i l'interior.



Número de publicació	EP 0106535 A2
Tipus de publicació	Model d'utilitat
Número de sol·licitud	EP 19830305363
Data de publicació	25 Abril 1984
Data de presentació	13 Setembre 1983
Data de prioritat	14 Setembre 1982
Inventors	Norman Edward Bruce Reynolds, Leslie King
Sol·licitant	Mk Electric Limited
Imatge	



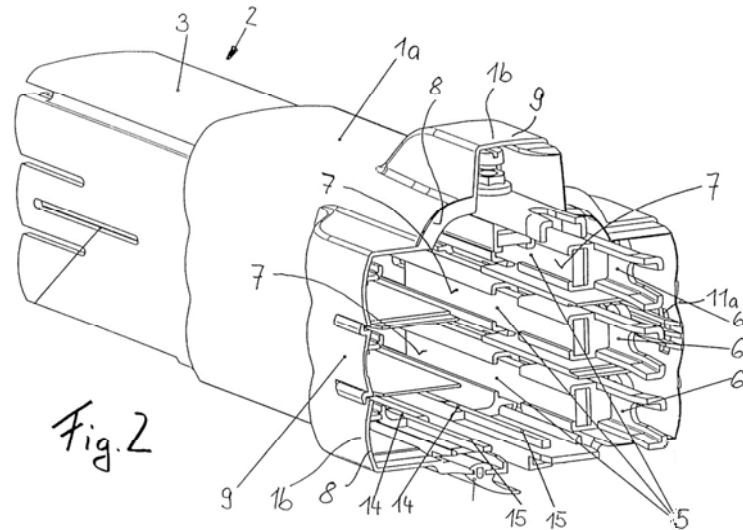
Ressenya: Resulta interessant incloure aquesta patent en l'estat de l'art de la present investigació, en ser la primera aparició que s'ha pogut trobar d'aquest sistema que difereix respecte el concepte tradicional de canal d'instal·lacions referenciades fins al moment. El que aquesta patent planteja és un conjunt de pistes electrificades, destinades a la distribució elèctrica a través de conductes que aïllen les pistes, però que estan dissenyats per a poder allotjar un accessori elèctric que connecti el mecanisme amb la pista. D'aquesta manera, s'aconsegueix una canal electrificada en tots els seus punts, sense necessitat de derivacions expresses per cada una de les terminacions plantejades.

La canal, ara ja plantejada com un element polimèric, continua essent registrable en tot el seu recorregut, i a més del pas central per on transcorren les pistes electrificades, disposa de dos passos adjacents, alineats als extrems superior i inferior, reservats per al traçat d'altres instal·lacions cablejades com el telèfon.

El disseny proposat en aquesta patent innova una qualitat important, que no havia estat aportada fins al moment, la facilitat de modificació de la instal·lació un cop executada. En disposar d'un fàcil accés a l'alimentació elèctrica en qualsevol punt del seu traçat, els mecanismes poden ésser reallotjats o anul·lats sense la dificultat de generar noves derivacions que els alimentin. Fet que per un costat allarga el període d'obsolescència de la instal·lació, en fer-la més flexible, però que alhora commina la canal a esdevenir un element que quedarà vist, i per tant, que la seva tapadora passarà d'haver de respondre a sol·licitacions merament pertinents a la protecció de la instal·lació, a ser un element d'acabat, poc acceptat en l'àmbit residencial i molt més acceptable en escenaris d'oficina.



Número de publicació EP 0938168 A2
Tipus de publicació Model d'utilitat
Número de sol·licitud EP 19990250024
Data de publicació 25 Agost 1999
Data de presentació 29 Gener 1999
Data de prioritat 19 Febrer 1998
Inventors Thomas Dipl.-Ing. Kohlenberg, Klaus-Dieter Oemus, Michael Dipl.-Ing. Röhr, Uwe Schulte
Sol·licitant MANNESMANN Aktiengesellschaft
Imatge



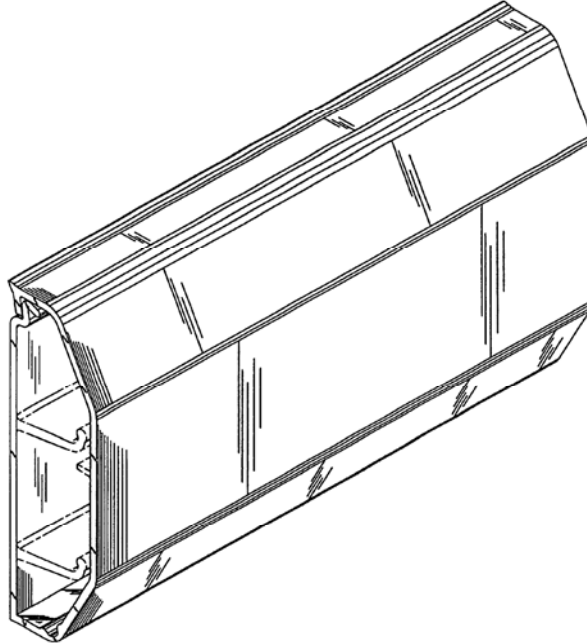
Ressenya: Aquesta patent presenta un disseny que eleva l'anterior model referenciat, de rails electrificats protegits per la canal d'instal·lacions, al següent nivell. Tal com s'ha comentat en la ressenya de la patent anterior, un dels grans beneficis d'aquesta branca de les canals d'instal·lacions elèctriques és el fet de disposar d'una possible connexió alimentada en qualsevol punt del traçat de la canal. Però en la patent de 1984, aquest accés a la electricitat en qualsevol punt del traçat està supeditat al canvi d'ubicació del mecanisme i de l'element que fa de contacte entre el raíl electrificat i la terminació de la instal·lació. Aquesta patent de 1999 és la primera referència que s'ha pogut localitzar d'un sistema de mecanismes elèctrics lliscants sobre una canal que conté un raíl electrificat.

El fet que el mecanisme pugui lliscar sobre la canal a través d'encaixos geomètrics entre la peça que conté el mecanisme i unes guies dissenyades sobre la canal que conté els rails, genera una instal·lació elèctrica molt més flexible, amb una modificació molt més senzilla i propera a qualsevol usuari sense cap tipus de formació especialitzada.

Tot i això, un cop més s'ha de destacar l'inconvenient que suposa la implementació d'aquest tipus de sistema, que haurà d'anar indefectiblement vist, en l'àmbit residencial. Ja que aquest tipus d'instal·lació resulten socialment considerades com a pròpies de la indústria o del món de la oficina.



Número de publicació	USD 498211 S1
Tipus de publicació	Patent Americana concedida
Número de sol·licitud	US 29/198, 183
Data de publicació	9 Novembre 2004
Data de presentació	27 Gener 2004
Data de prioritat	27 Gener 2004
Inventors	Steve C. Thibault
Sol·licitant	The Wiremold Company
Imatge	



Ressenya: Aquest disseny proposa una canal que permet jerarquitzar les instal·lacions que hi transcorren. En aquest sentit, el pas interior de l'element es divideix en tres espais de dimensions diferents amb l'objectiu de disgregar el traçat d'instal·lacions pertinents a diferents serveis o de brancals destinats a alimentar diferents àmbits de la instal·lació.

Tal com es pot observar en la imatge adjuntada, la peça de coberta no es subdivideix en peces més petites per permetre el registre individualitzat dels traçats d'una instal·lació o d'una altra. D'aquesta manera es realitza un esforç per unificar criteris i generar un producte el màxim de versàtil, destinat a respondre a totes les sol·licitacions ja referenciades, que tingui un baix cost, una fàcil industrialització i una simplicitat de tractament que el faci preferible a la implementació d'altres sistemes que advoquin per altres sistemes de traçat d'instal·lacions elèctriques.



Número de publicació	US 6903265 B1
Tipus de publicació	Patent Americana concedida
Número de sol·licitud	US 10/855, 136
Data de publicació	7 Juny 2005
Data de presentació	27 Maig 2004
Data de prioritat	27 Maig 2004
Inventors	Charles VanderVelde, Randall T. Woods, Rodney G. Rouleau
Sol·licitant	Panduit Corp.

Imatge

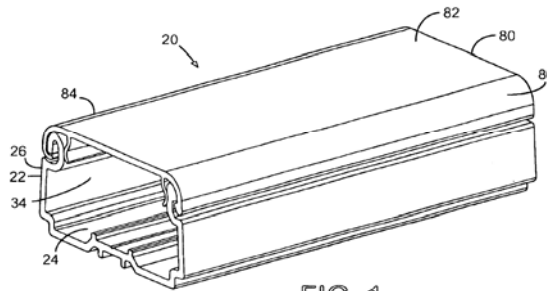


FIG. 1

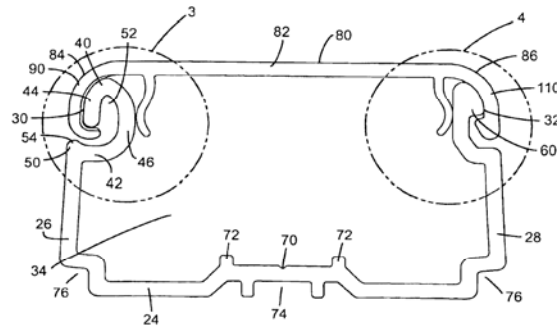


FIG. 2

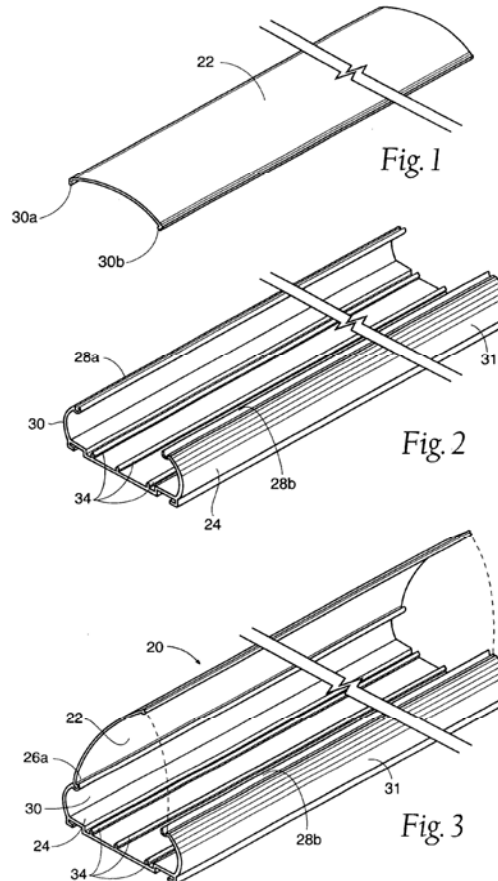
Ressenya: Aquesta patent presenta una canal d'instal·lacions elèctriques de dos cossos (canal-tapadora) realitzada amb polímer, força similar a les canals que s'han triat per a l'execució de l'experiment que motiva la present investigació.

Tal com es pot observar en la imatge, la base o canal disposa d'una paret inferior de geometria dissenyada especialment per permetre una fixació al parament de suport pel seu punt central, tot definint dos passos laterals per als conductors elèctrics. Disposa també de dos parets laterals, de diferent secció, amb la voluntat de tancar el conjunt amb una coberta per mitjà de l'encaix dimensional d'ambdues peces, de manera que un dels dos encaixos compleixi la funció de tanca i l'altre de frontissa.

Tot i que aquest model esdevé especial en el sentit en que presenta un disseny de secció pensat per mantenir sempre les dos peces del sistema, canal i coberta, sempre unides, mitjançant la idea de la connexió en frontissa, aquest model pertany a la patent més antiga que s'ha pogut trobar, assimilable d'alguna manera a les canals facilitades per l'empresa UNEX per a la realització de l'experiment que recull aquesta tesi.



Número de publicació	US 6972367 B2
Tipus de publicació	Patent Americana concedida
Número de sol·licitud	US 10/284, 076
Data de publicació	6 Desembre 2005
Data de presentació	30 Octubre 2002
Data de prioritat	31 Octubre 2001
Inventors	Mark E. Federspiel, Edward P. Dyer
Sol·licitant	Hellermanntyton Corporation
Imatge	

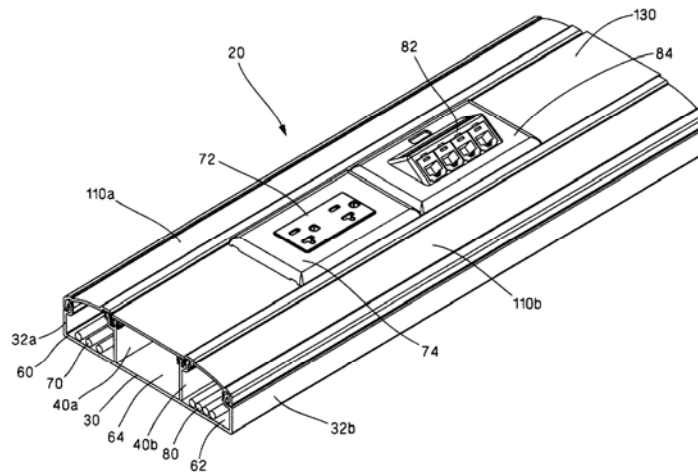


Ressenya: Aquesta patent torna a insistir en la dualitat de cossos, canal – coberta, oferint un tractament i una interrelació entre ambdues molt similars a les proposades en l'anterior patent referenciada, permetent l'extracció total de la coberta o el funcionament de frontissa d'un dels dos punts de contacte, tot plegat solucionat a base d'encaixos geomètrics de les seves seccions, però innovant una forma diferent.

La principal diferència entre ambdós models i la raó d'haver inclòs aquesta patent en el present estat de l'art és la incorporació de la preocupació per la jerarquitització de les instal·lacions elèctriques que hi transcorren. A l'interior d'aquest model de canal s'hi poden observar tres regruixos destinats a allotjar unes separacions verticals opcionals, pensades per a separar instal·lacions diferents, permetent un tractament diferencial que en faciliti la seva identificació de cara a futures modificacions.



Número de publicació	US 7829797 B2
Tipus de publicació	Patent Americana concedida
Número de sol·licitud	US 11/252, 157
Data de publicació	9 Novembre 2010
Data de presentació	17 Octubre 2005
Data de prioritat	17 Octubre 2005
Inventors	Charles VanderVelde, Randall T. Woods, Rodney G. Rouleau, Craig A. Zagorski
Sol·licitant	Panduit Corp.
Imatge	



Ressenya: Aquest disseny associat a la patent referenciada en el quadre superior esdevé l'evolució, duta a terme pel mateix grup d'investigadors, de la US 6903265 B1.

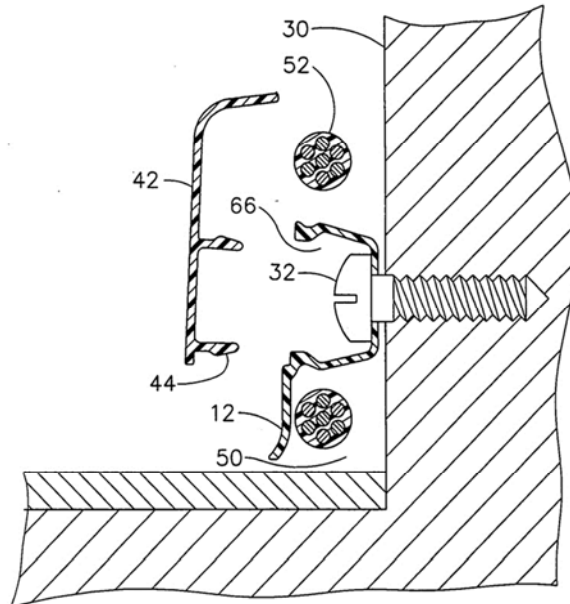
En aquest cas es proposa una canal que, a diferència de l'anterior, va més enllà en conceptes com la jerarquització del pas i el traçat d'instal·lacions, l'enfoc del problema derivat de conduir el pas de dues instal·lacions elèctriques de tipologia diferenciada, com ho són les línies d'enllumenat o d'alimentació d'endolls i les línies de telèfon, i la proposta de que la canal allotgi també els mecanismes que contenen les terminacions d'aquestes instal·lacions.

Per una banda, es recuperen aquells criteris de patents més antigues, dirigits a dimensionar un espai central que pugui allotjar els mecanismes i que serveixi únicament per a realitzar l'escomesa dels mateixos, confinant el traçat de les instal·lacions als passos laterals, que són continus en tot el seu devanir i no contempnen la interposició de cap element que comprometi aquesta característica. Paral·lelament, el fet de dimensionar més d'un espai de pas per als conductors elèctrics, demostra una necessitat d'ordenació de les instal·lacions que transcorren per la canal.

Tot plegat, fa que no sigui difícil destacar el grau de semblança entre el disseny que planteja l'actual patent i el que proposava anteriorment la patent US 3821688 A, de 1974. Ja que, ometent el canvi de material, la proposta és gairebé la mateixa, amb trenta-sis anys de diferència. I així com les propostes són molt semblants, també ho són els inconvenients que plantegen i les dificultats davant la implementació d'aquests dissenys de canals de pas d'instal·lacions elèctriques a l'àmbit de la rehabilitació d'espais dedicats a l'habitatge. Un sistema d'aquesta tipologia haurà de disposar-se sempre de manera vista, de forma que la instal·lació elèctrica quedi accessible des de l'exterior i que gruixos d'altres elements constructius que formin part del conjunt del parament no la clausurin en l'intradós d'un envà extradossat, ja que de ser així, els criteris que determinen el seu disseny no tindrien sentit.



Número de publicació	US 7870697 B2
Tipus de publicació	Patent Americana concedida
Número de sol·licitud	US 10/580, 163
Data de publicació	18 Gener 2011
Data de presentació	19 Novembre 2004
Data de prioritat	19 Novembre 2003
Inventors	Adam Galas
Sol·licitant	Adam Galas
Imatge	



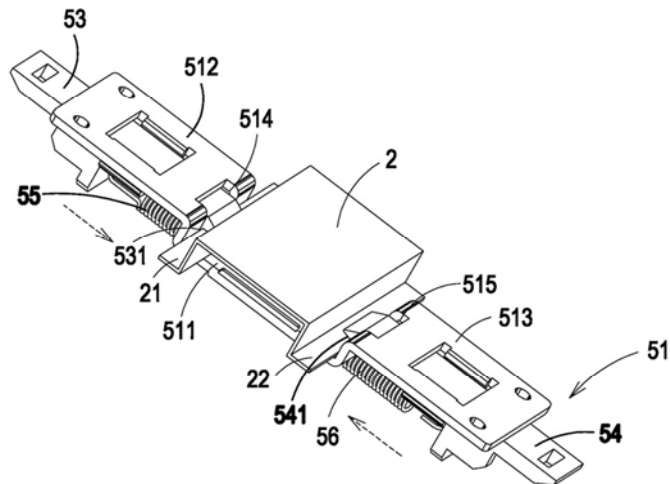
Ressenya: Aquesta patent presenta un sòcol que comprèn un perfil de base i un perfil de coberta, que a més ha de respondre a una sol·licitació de defensa respecte a percussions i aixafaments que es produeixen des de l'exterior. Tal com es pot observar en la imatge adjuntada, el que es proposa és una canal d'instal·lacions partida en dos espais reservats per al traçat dels conductors elèctrics, a dalt i a baix, i un espai central reservat, per una banda per allotjar el cap del cargol que ancora el conjunt al parament vertical, i per l'altra l'encaix geomètric que uneix ambdues peces.

L'aportació d'aquest document a l'estat de l'art de la investigació és un nou criteri que fins al moment no s'havia tingut molt en compte, la ubicació de la canal en el parament. Col·locant la canal com a sòcol o cornisa, s'aconsegueix camuflar la condició de pas d'instal·lacions als ulls de l'usuari de l'habitatge, que per altra banda percep l'existència d'aquests elements, com una cosa positiva.

Per una altra banda, la consideració de la ubicació de la canal en una cantonada preexistent, suposa la possibilitat d'aprofitament de la pròpia cantonada, canviant el paradigma del disseny implementat en aquesta tipologia d'elements, i permetent perfilaries menys obsessionades amb la contenció de la peça de canal, i més centrades en la peça de coberta.



Número de publicació	US 8062061 B2
Tipus de publicació	Patent Americana concedida
Número de sol·licitud	US 11/929, 125
Data de publicació	22 Novembre 2011
Data de presentació	30 Octubre 2007
Data de prioritat	3 Novembre 2006
Inventors	Choo Soo Lim, Chaisri Phumchai
Sol·licitant	Delta Electronics (Thailand) Public Co.
Imatge	



Ressenya: Aquesta patent presenta un mecanisme de fixació per a la ubicació d'una canal d'instal·lacions sobre un carril DIN que alhora cal fixar sobre un muntant o un parament vertical. Tal com es pot observar en la imatge, la canal d'instal·lacions es fixa a dos suports extrems per mitjà d'encaixos geomètrics associats a molles, que fan possible el muntatge i desmuntatge del conjunt d'una forma fàcil i ràpida, sense la necessitat d'utilització d'eines o de qualsevol altre tipus d'utilitatge.

Resulta interessant referenciar el nivell al que ha arribat la tècnica en l'àmbit de l'adaptació, ubicació i integració de les canals d'instal·lacions als elements arquitectònics que conformen les particions interiors dels edificis, per on han de transcorre els conductors elèctrics. Aquest nivell de la tècnica i del disseny permet trobar solucions als problemes que sorgeixen en el muntatge d'un sistema de construcció seca com el que es proposa en aquesta investigació.



08

1er ESTAT DE LA QÜESTIÓ INDUSTRIAL



08.- 1er ESTAT DE LA QÜESTIÓ INDUSTRIAL

08.1.- ELS EXTRADOSSATS

La tècnica dels extradossats (afegir una nova capa addicional a un envà ja existent, tot respectant una cambra d'aire interposada, per tal de millorar les seves prestacions), tal com ja es planteja en el Código Técnico de la Edificación (CTE), postula ja a consagrar-se com una de les principals tècniques de rehabilitació, atès que:

- Permet incrementar l'aïllament al foc
- Permet incrementar l'aïllament tèrmic si s'hi afegeix entre l'extradossat i el parament existent un material específic per a aquest propòsit.
- Permet incrementar l'aïllament acústic en afegir el fenomen anomenat de massa i ressort.
- Permet traçar noves instal·lacions o nous circuits ,ocultes per la cambra d'aire interposada, sense necessitat de retirar les antigues.

El repte consistirà en aplicar aquestes tècniques de millora amb els següents requisits:

- Rapidesa d'execució, evitant tasques prèvies d'enderroc i temps morts d'espera
- Preu ajustat i previsible, evitant imprevistos i desviacions
- Integració de diverses accions d'execució d'obra però amb els mínims conflictes entre gremis
- Mínima molèstia als veïns i usuaris de l'habitatge rehabilitat atès que l'edifici no es pot desallotjar durant l'obra
- Impacte ambiental moderat

Els envans de l'habitatge es van especialitzant¹⁹ segons la seva posició dins de l'habitatge i els locals que separen:

- Locals iguals i del mateix usuari (p.e. dos dormitoris)
- Locals tècnics (p.e cuina, bany i safareig)
- Locals de l'habitatge respecte locals d'altres habitatges veïns (mitgeres)
- Locals de l'habitatge respecte dels nuclis comuns d'accés i comunicació (escales)
- Locals de l'habitatge respecte l'exterior (façanes)

Caldrà cercar doncs un sistema d'extradossat que sigui flexible per a servir cada tipus de separació.

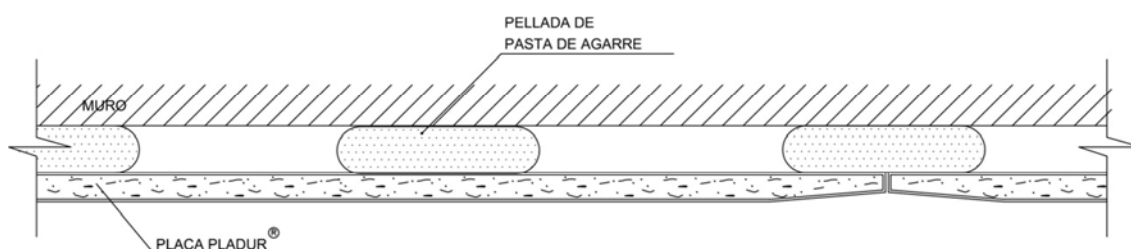
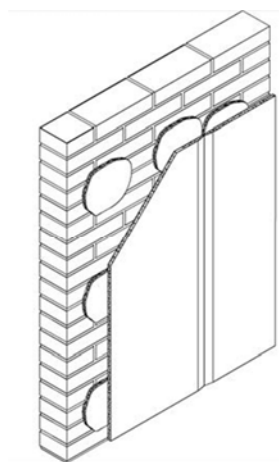
A continuació es referencien diferents sistemes d'extradossat, comercialitzats per diferents marques especialitzades, que integren l'estat de l'art en quant a productes existents en el mercat. Per a la confecció d'aquesta recerca, i observant una certa tendència al paral·lelisme entre productes de marques diferents, cara a la comercialització de sistemes que donin resposta a situacions parametrizades, s'han censat els productes de dues empreses amb suficient presència al mercat per ésser considerades representatives, com és el cas de KNAUF (empresa col·laboradora de la investigació) i PLADUR. Els productes d'altres marques de referència mundial com SAINT GOBAIN no han estat inclosos en el cens per repetir tipologies ja recollides a través de l'anàlisi de les anteriors.

¹⁹ British Gypsum Saint-Gobain (2014) *Residential Specification Guide*. The white book. HomeSpec. Loughborough, Leicestershire, England



08.1.1.- EXTRADOSSATS DIRECTES

Nom comercial	TRASDOSADO DIRECTO 1xN15 TRASDOSADO DIRECTO 1xN19
Empresa	PLADUR
Tipus d'extradossat	Directe sense aïllament
Imatges	



Ressenya: Extradossat format per una placa PLADUR tipus N de 15mm o de 19mm de gruix, segons el model 1xN15 o 1xN19, adossada directament al parament de suport per mitjà de tocs de Pasta d'ancoratge PLADUR situats cada 40cm en ambdós sentits. El sistema és apte per suportar acabats d'alicatat, laminat, pintura o paper pintat.

Aquest sistema d'extradossat és difícilment aplicable al model sobre el que versa la investigació, en requerir un gruix determinat de càmera d'aire en l'intradós del conjunt per assegurar el pas de les canals d'instal·lacions i possibilitar la ubicació d'aïllament.



Nom comercial

TRASDOSADO DIRECTO W611.es

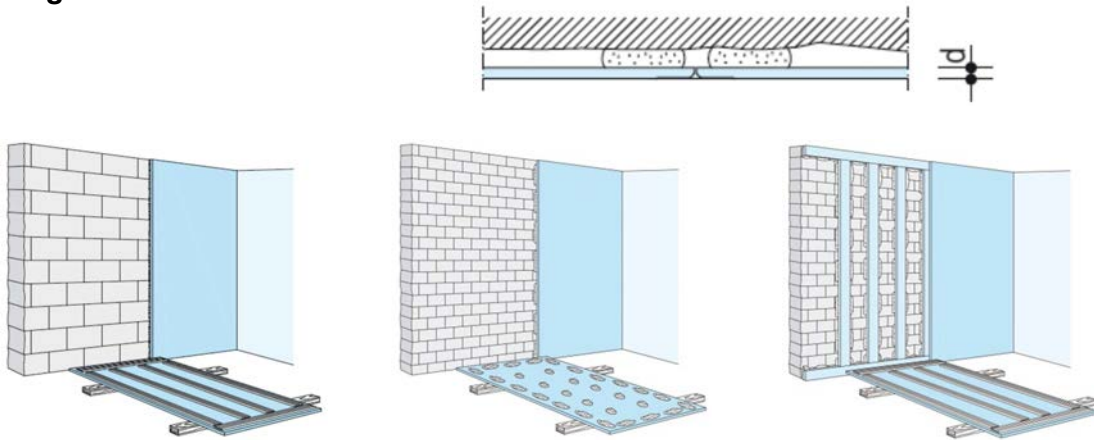
Empresa

KNAUF

Tipus d'extradossat

Directe sense aïllament

Imatges



Ressenya: Extradossat format per una placa KNAUF d'espessor 15mm, adossada directament al parament de suport. Es proposen 3 modalitats de col·locació segons les necessitats requerides per la planeïtat del parament preexistent a extradossar.

Així doncs, en la primera modalitat el parament ha de ser pla (per exemple formigó) i la placa PYL és fixada per mitjà de bandes de pasta d'ancoratge esteses amb llana dentada i distribuïdes en els extrems de la placa i en dues alineacions verticals equidistants respecte les extrems. El sistema és apte per suportar acabats d'alicatat, laminat, pintura o paper pintat. Aquest sistema ofereix un gruix final de l'extradossat de 15mm de la placa PYL + el gruix de la pasta fixadora.

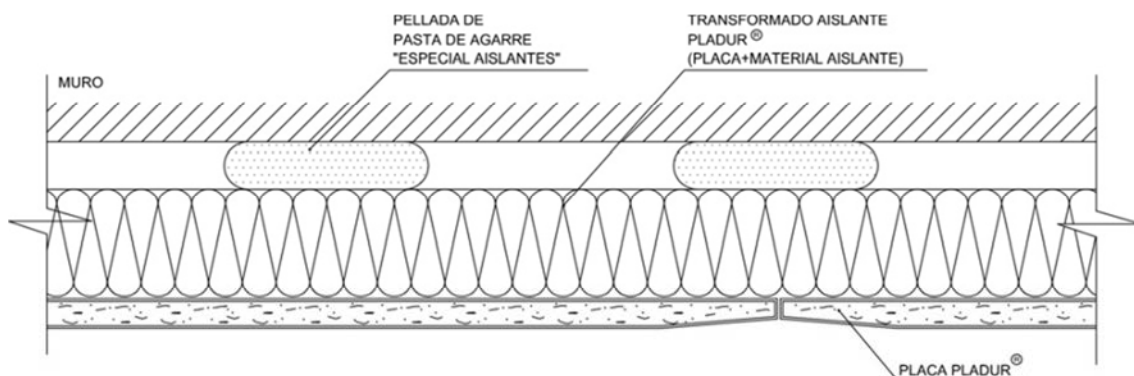
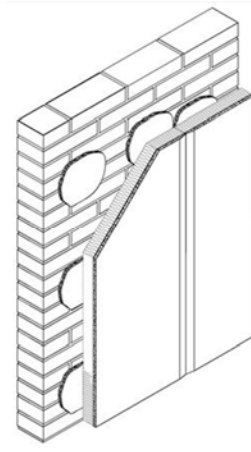
En la segona modalitat es suposa un parament preexistent amb irregularitats de fins a 20mm (per exemple fàbrica de maó) i la placa PYL és fixada per mitjà de tocs de pasta d'ancoratge disposades cada 25cm en el perímetre de la placa i cada 40cm en la zona central.

En la tercera modalitat es suposa un parament preexistent amb irregularitats superiors als 20mm (és el cas propi de rehabilitació) i la placa PYL és fixada per mitjà de dorments d'una amplada de 100mm, confeccionats amb tires de la mateixa placa PYL, i posteriorment amb de bandes de pasta d'ancoratge esteses amb llana dentada i distribuïdes en els extrems de la placa i en dues alineacions verticals equidistants respecte les extrems

Aquest sistema d'extradossat és difícilment aplicable al model sobre el que versa la investigació, en requerir un gruix determinat de càmera d'aire en l'intradós del conjunt per assegurar el pas de les canals d'instal·lacions i possibilitar la ubicació d'aïllament.



Nom comercial	TRASDOSADO DIRECTO LAN 10+30 TRASDOSADO DIRECTO BEL 13+40 TRASDOSADO DIRECTO TERM-N (XPE) 10+20 TRASDOSADO DIRECTO TERM-N (XPS) 13+20
Empresa	PLADUR
Tipus d'extradossat	Directe amb aïllament
Imatges	

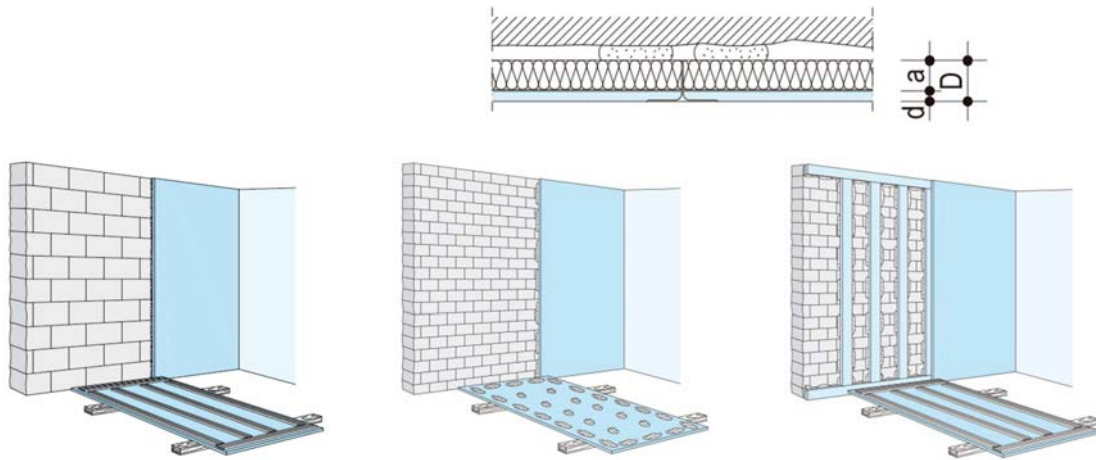


Ressenya: Extradossat format per una placa PLADUR tipus LAN 10+30 de 40mm de gruix / BEL 13+40 de 53mm de gruix / TERM-N (XPE) 10+20 de 30mm de gruix / TERM-N (XPS) 13+20 de 33mm de gruix, segons el model. Aquestes plaques porten adherida en la seva cara oculta una làmina d'aïllament. La placa es disposa adossada directament al parament de suport per mitjà de tocs de Pasta d'ancoratge especial aïllants PLADUR situats cada 40cm en ambdós sentits. El sistema és apte per suportar acabats d'alicatat, laminat, pintura o paper pintat.

Aquest sistema d'extradossat és difícilment aplicable al model sobre el que versa la investigació, en requerir un gruix determinat de càmera d'aire en l'intradós del conjunt per assegurar el pas de les canals d'instal·lacions.



Nom comercial	TRASDOSADO DIRECTO W624.es
Empresa	KNAUF
Tipus d'extradossat	Directe amb aïllament
Imatges	



Ressenya: Extradossat format per una placa KNAUF Woolplac LR d'espessor 12,5mm, que conté una capa d'aïllament de llana de roca de 90kg/m^3 de densitat, adossada directament al parament de suport, Es proposen 3 modalitats de col·locació segons les necessitats requerides per la planeïtat del parament preexistent a extradossar.

Així doncs, en la primera modalitat el parament ha de ser pla (per exemple formigó) i la placa PYL és fixada per mitjà de bandes de pasta d'ancoratge esteses amb llana dentada i distribuïdes en els extrems de la placa i en dues alineacions verticals equidistants respecte les extremes. El sistema és apte per suportar acabats d'alicatat, laminat, pintura o paper pintat. Aquest sistema ofereix un gruix final de l'extradossat de 33, 43 o 63 mm segons els tipus de la placa PYL + el gruix de la pasta fixadora.

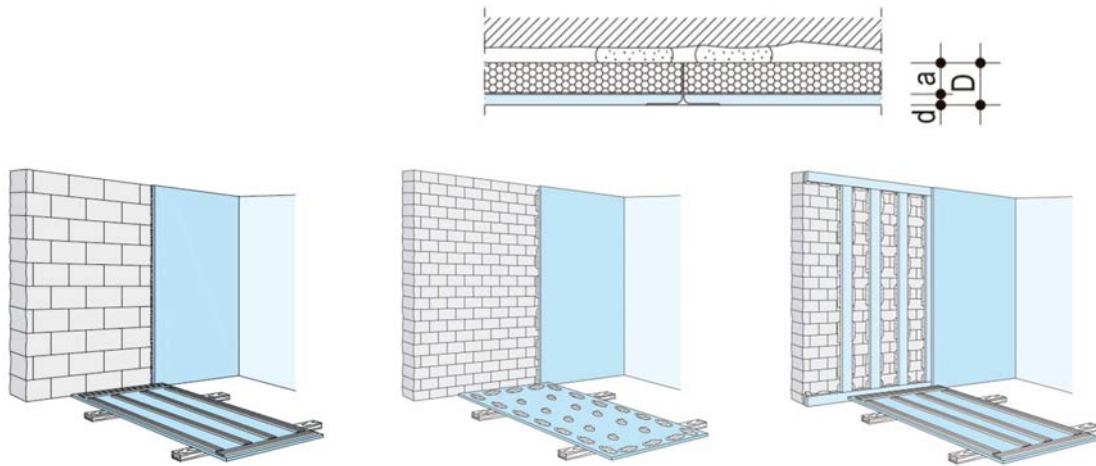
En la segona modalitat es suposa un parament preexistent amb irregularitats de fins a 20mm (per exemple fàbrica de maó) i la placa PYL és fixada per mitjà de tocs de pasta d'ancoratge disposades cada 25cm en el perímetre de la placa i cada 40cm en la zona central.

En la tercera modalitat es suposa un parament preexistent amb irregularitats superiors als 20mm (és el cas propi de rehabilitació) i la placa PYL és fixada per mitjà de dorments d'una amplada de 100mm, confeccionats amb tires de la mateixa placa PYL, i posteriorment amb de bandes de pasta d'ancoratge esteses amb llana dentada i distribuïdes en els extrems de la placa i en dues alineacions verticals equidistants respecte les extremes

Aquest sistema d'extradossat incorpora la característica pròpia d'un aïllament tèrmic i acústic, tot i que alhora veu limitada la seva alçada a 3m. És difícilment aplicable al model sobre el que versa la investigació, en requerir un gruix determinat de càmera d'aire en l'intradós del conjunt per assegurar el pas de les canals d'instal·lacions i possibilitar la ubicació d'aïllament.



Nom comercial	TRASDOSADO DIRECTO W631.es
Empresa	KNAUF
Tipus d'extradossat	Directe amb aïllament
Imatges	



Ressenya: Extradossat format per una placa KNAUF Polyplac EPS d'espessor 9,5mm, que conté una capa d'aïllament de poliestirè expandit de 15kg/m^3 de densitat, adossada directament al parament de suport, Es proposen 3 modalitats de col·locació segons les necessitats requerides per la planeïtat del parament preexistent a extradossar.

Així doncs, en la primera modalitat el parament ha de ser pla (per exemple formigó) i la placa PYL és fixada per mitjà de bandes de pasta d'ancoratge esteses amb llana dentada i distribuïdes en els extrems de la placa i en dues alineacions verticals equidistants respecte les extremes. El sistema és apte per suportar acabats d'alicatat, laminat, pintura o paper pintat. Aquest sistema ofereix un gruix final de l'extradossat de 30, 40, 50, 60 o 70 mm segons els tipus de la placa PYL + el gruix de la pasta fixadora.

En la segona modalitat es suposa un parament preexistent amb irregularitats de fins a 20mm (per exemple fàbrica de maó) i la placa PYL és fixada per mitjà de tocs de pasta d'ancoratge disposades cada 25cm en el perímetre de la placa i cada 40cm en la zona central.

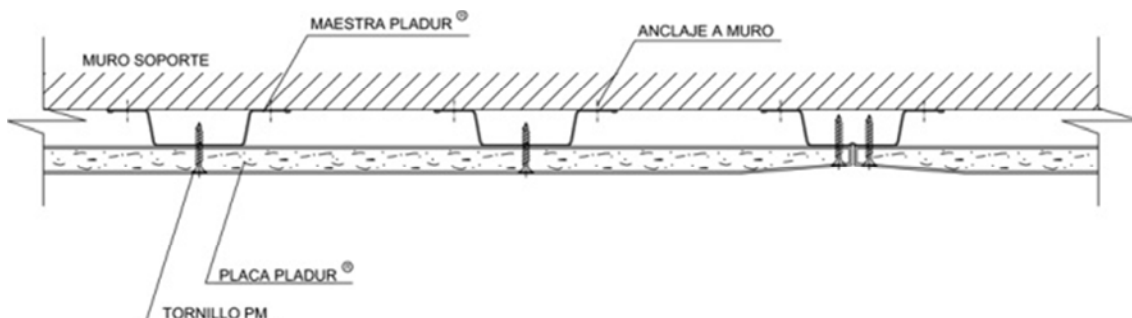
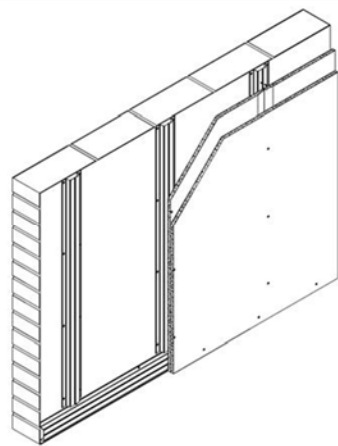
En la tercera modalitat es suposa un parament preexistent amb irregularitats superiors als 20mm (és el cas propi de rehabilitació) i la placa PYL és fixada per mitjà de dorments d'una amplada de 100mm, confeccionats amb tires de la mateixa placa PYL, i posteriorment amb de bandes de pasta d'ancoratge esteses amb llana dentada i distribuïdes en els extrems de la placa i en dues alineacions verticals equidistants respecte les extremes

Aquest sistema d'extradossat incorpora la característica pròpia d'un aïllament tèrmic, tot i que alhora veu limitada la seva alçada a 3,6m. És difícilment aplicable al model sobre el que versa la investigació, en requerir un gruix determinat de càmera d'aire en l'intradós del conjunt per assegurar el pas de les canals d'instal·lacions i possibilitar la ubicació d'aïllament.



08.1.2.- EXTRADOSSATS SEMIDIRECTES

Nom comercial	TRASDOSADO SEMIDIRECTO M-82x16/400 1x15 TRASDOSADO SEMIDIRECTO M-82x16/600 1x15 TRASDOSADO SEMIDIRECTO M-82x16/400 1x19 TRASDOSADO SEMIDIRECTO M-82x16/600 1x19 TRASDOSADO SEMIDIRECTO M-70x30/600 1x15 LM TRASDOSADO SEMIDIRECTO M-70x30/600 1x19 LM
Empresa	PLADUR
Tipus d'extradossat	Semidirecte sense aïllament
Imatges	

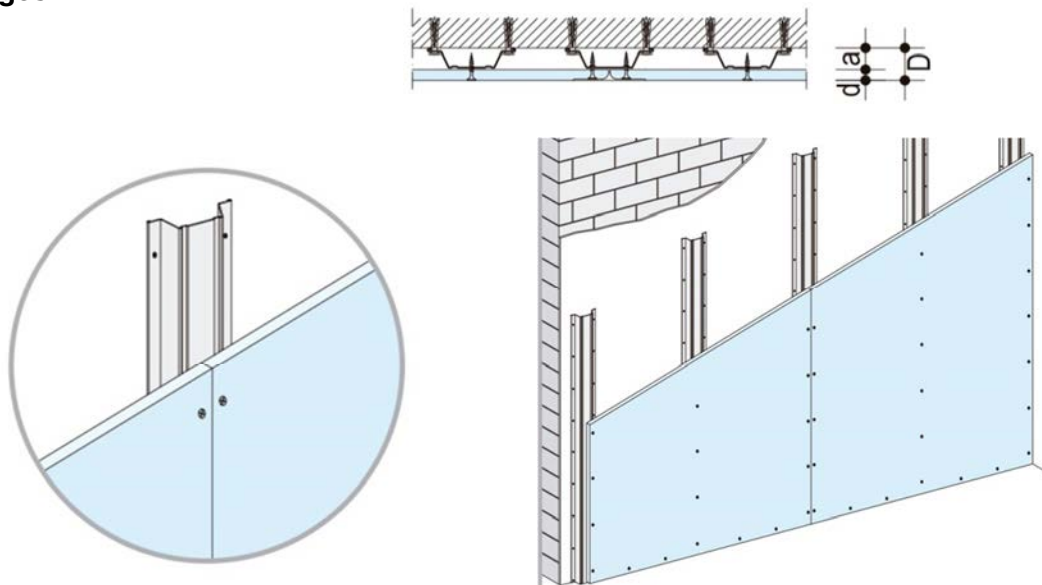


Ressenya: Extradossat format per una estructura de perfils de xapa d'acer galvanitzada, a base de muntants de 82mm d'amplada i 16mm d'alçada o de 70mm d'amplada i 30mm d'alçada, segons l'estructura utilitzada, disposades cada 40cm / 60cm, segons el model, i ancorats fermament al mur de suport. Sobre aquests muntants es cargola una placa PLADUR tipus N de 15mm / 19mm de gruix, segons el model, oferint un gruix total del tradossat de 31mm / 35mm / 45mm / 49mm. El sistema és apte per suportar acabats d'alicatat, laminat, pintura o paper pintat.

Aquest sistema d'extradossat és difícilment aplicable al model sobre el que versa la investigació, en requerir un gruix determinat de càmera d'aire en l'intradós del conjunt per assegurar el pas de les canals d'instal·lacions i possibilitar la ubicació d'aïllament.



Nom comercial TRASDOSADO DIRECTO W622.es
Empresa KNAUF
Tipus d'extradossat Semidirecte sense aïllament
Imatges

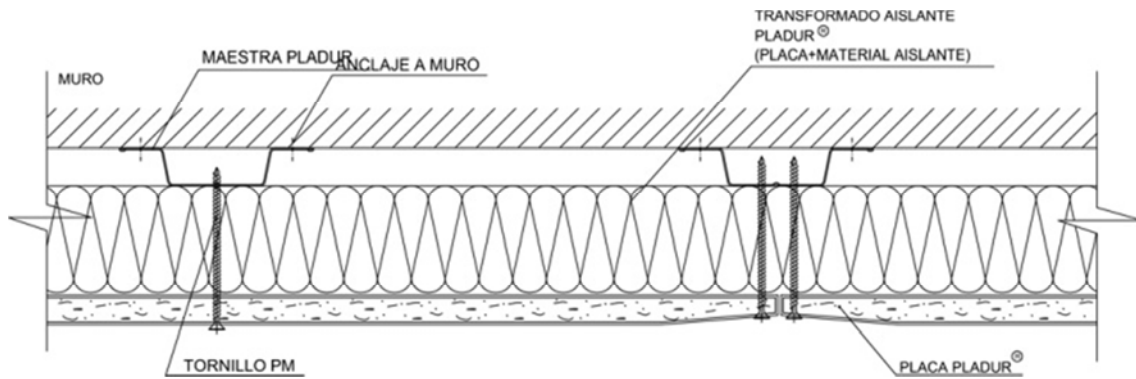
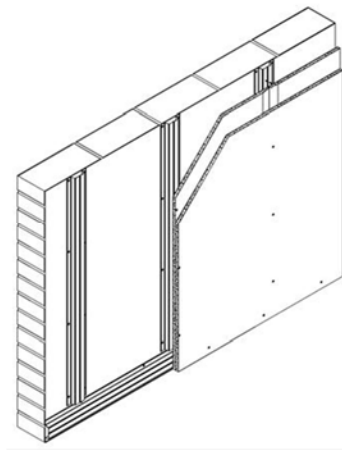


Ressenya: Extradossat format per una placa KNAUF d'espessor 15mm, fixada mecànicament mitjançant cargols a mestres metàl·liques de secció Ω , que alhora es fixen també mecànicament al parament de suport. El sistema és apte per suportar acabats d'alicatat, laminat, pintura o paper pintat. Aquest sistema ofereix un gruix final de l'extradossat de 31 o 41mm segons si es disposa una capa de plaques PYL o dues.

Aquest sistema d'extradossat és difícilment aplicable al model sobre el que versa la investigació, ja que tot i disposar un gruix determinat de càmera d'aire en l'intradós del conjunt que podria assegurar el pas de les canals d'instal·lacions i possibilitar la ubicació d'aïllament, els suports metàl·lics verticals intercedirien el recorregut de les menades canals.



Nom comercial	TRASDOSADO SEMIDIRECTO M-82x16/400 LAN 10+30 TRASDOSADO SEMIDIRECTO M-82x16/600 LAN 10+30 TRASDOSADO SEMIDIRECTO M-70x30/600 LAN 10+30
Empresa	PLADUR
Tipus d'extradossat	Semidirecte amb aïllament
Imatge	



Ressenya: Extradossat format per una estructura de perfils de xapa d'acer galvanitzada, a base de muntants de 82mm d'amplada i 16mm d'alçada o de 70mm d'amplada i 30mm d'alçada, segons l'estructura utilitzada, disposades cada 40cm / 60cm, segons el model, i ancorats fermament al mur de suport. Sobre aquests muntants es cargola una placa PLADUR tipus LAN 10+30 de 40mm de gruix, oferint un gruix total de l'extradossat de 56mm / 70mm. El sistema és apte per suportar acabats d'alicatat, laminat, pintura o paper pintat.

Aquest sistema d'extradossat és difícilment aplicable al model sobre el que versa la investigació, en requerir un gruix determinat de càmera d'aire en l'intradós del conjunt per assegurar el pas de les canals d'instal·lacions i possibilitar la ubicació d'aïllament.



08.1.3.- AUTOPORTANTS

Nom comercial

TRASDOSADO AUTOPORTANTE T-47/PL75/400 1x15 LM

TRASDOSADO AUTOPORTANTE T-47/PL75/400 1x19 LM

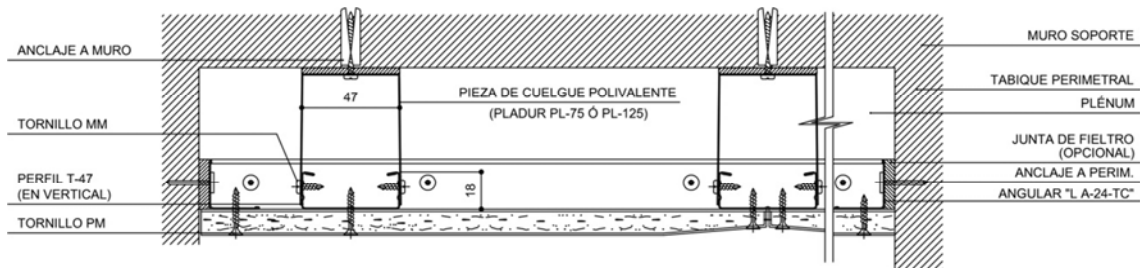
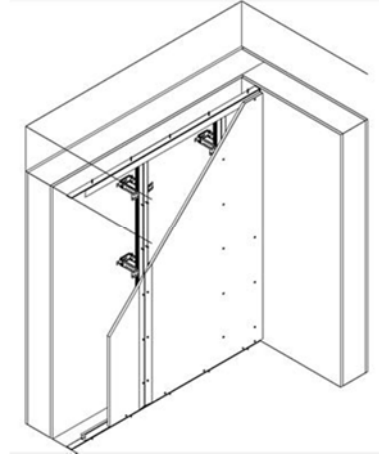
Empresa

PLADUR

Tipus d'extradossat

Autoportant

Imatges

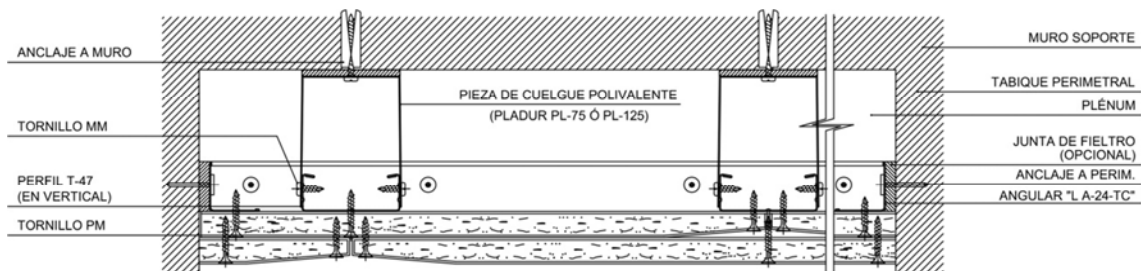
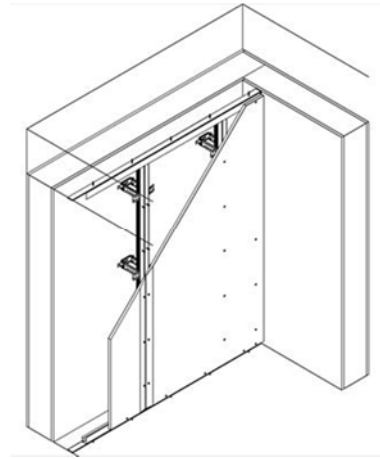


Ressenya: Extradossat format per una estructura de perfils de xapa d'acer galvanitzada amb perfils en forma de "U" separats 40cm entre ells en la seva disposició vertical i encaixats i posteriorment fixats mecànicament mitjançant cargols en els seus extrems superior i inferior a uns perfils de Canal Clip disposats horitzontalment. Depenent de l'alçada a cobrir, serà necessari arriostrar els perfils verticals al parament de suport per mitjà de peces d'anivellament, deixant entre l'estructura i el parament un espai mínim de 10mm. En el costat extern de la perfilaria s'hi fixen les plaques PLADUR tipus N de 15mm / 19mm de gruix, oferint un gruix total mínim de l'extradossat acabat de 43mm / 47mm, segons el conjunt escollit. El sistema és apte per suportar acabats d'alicatat, laminat, pintura o paper pintat.

Aquest sistema d'extradossat és aplicable al model sobre el que versa la investigació, en proposar un gruix determinat de càmera d'aire en l'intradós del conjunt que assegura el pas de les canals d'instal·lacions i possibilita la ubicació d'aïllament.



Nom comercial	TRASDOSADO AUTOPORTANTE T-47/PL75/400 2x13 LM TRASDOSADO AUTOPORTANTE T-47/PL75/400 2x15 LM
Empresa	PLADUR
Tipus d'extradossat	Autoportant de doble full
Imatges	



Ressenya: Extradossat format per una estructura de perfils de xapa d'acer galvanitzada amb perfils en forma de "U" separats 40cm entre ells en la seva disposició vertical i encaixats i posteriorment fixats mecànicament mitjançant cargols en els seus extrems superior i inferior a uns perfils de Canal Clip disposats horitzontalment. Depenent de l'alçada a cobrir, serà necessari arriostrar els perfils verticals al parament de suport per mitjà de peces d'anivellament, deixant entre l'estructura i el parament un espai mínim de 10mm. En el costat extern de la perfilaria s'hi fixen dues capes de placa PLADUR tipus N de 13mm / 15mm de gruix, oferint un gruix total mínim de l'extradossat acabat de 54mm / 58mm, segons el conjunt escollit. El sistema és apte per suportar acabats d'alicatat, laminat, pintura o paper pintat.

Aquest sistema de d'extradossat és aplicable al model sobre el que versa la investigació, en proposar un gruix determinat de càmera d'aire en l'intradós del conjunt que assegura el pas de les canals d'instal·lacions i possibilita la ubicació d'aïllament. Tot i això, malgrat l'augment de les prestacions d'aïllament de soroll aeri i aïllament tèrmic respecte d'altres sistemes, la doble capa de plaques de guix laminat suposa un increment del gruix final de l'extradossat que suposa un difícil encaix amb els principis de minimització de pèrdua d'espai útil que proposa el sistema sobre el que versa la present investigació.



Nom comercial

TRASDOSADO AUTOPORTANTE 61/400 (46) LM
TRASDOSADO AUTOPORTANTE 61/600 (46) LM
TRASDOSADO AUTOPORTANTE 65/400 (46) LM
TRASDOSADO AUTOPORTANTE 65/600 (46) LM
TRASDOSADO AUTOPORTANTE 85/400 (70) LM
TRASDOSADO AUTOPORTANTE 85/600 (70) LM
TRASDOSADO AUTOPORTANTE 89/400 (70) LM
TRASDOSADO AUTOPORTANTE 89/600 (70) LM

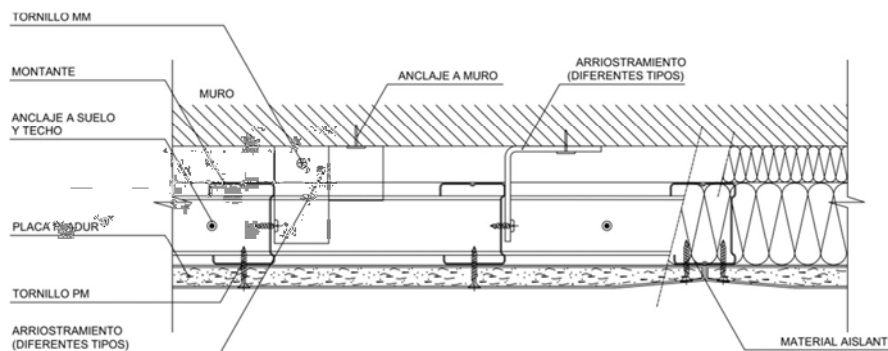
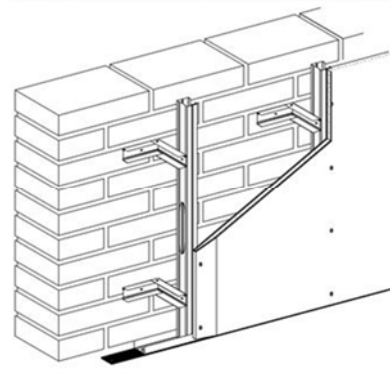
Empresa

PLADUR

Tipus d'extradossat

Autoportant

Imatges

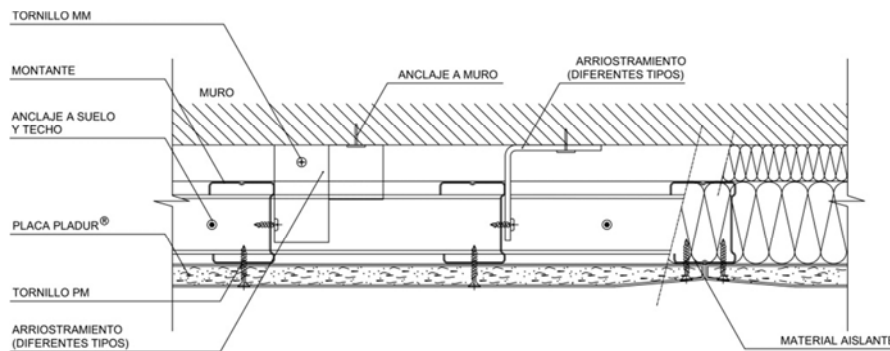
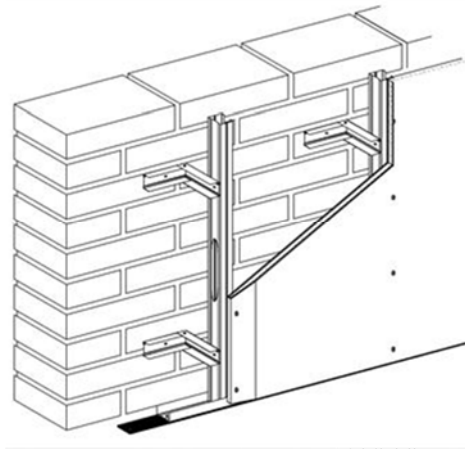


Ressenya: Extradossat format per una estructura de perfils de xapa d'acer galvanitzada amb perfils de 46mm / 70mm de gruix, separats 40cm / 60cm entre ells en la seva disposició vertical, segons model escollit, i encaixats i posteriorment fixats mecànicament mitjançant cargols en els seus extrems superior i inferior a uns perfils de Canal disposats horitzontalment. Depenent de l'alçada a cobrir, serà necessari arriostrar els perfils verticals al parament de suport per mitjà de peces angulars que fixin l'ànima dels muntants amb el mur de suport, deixant entre l'estructura i el parament un espai mínim de 10mm. En el costat extern de la perfil·laria s'hi fixa una placa PLADUR tipus N de 15mm / 19mm de gruix, oferint un gruix total mínim de l'extradossat acabat de 71mm / 75mm / 95mm / 99mm, segons el sistema escollit. El sistema és apte per suportar acabats d'alicatat, laminat, pintura o paper pintat.

Aquest sistema d'extradossat és aplicable al model sobre el que versa la investigació, en proposar un gruix determinat de càmera d'aire en l'intradós del conjunt que assegura el pas de les canals d'instal·lacions i possibilita la ubicació d'aïllament. Tot i això, suposa un increment del gruix final de l'extradossat esdevenint un difícil encaix amb els principis de minimització de pèrdua d'espai útil que proposa el sistema sobre el que versa la present investigació. A més, l'augment del tamany dels elements d'arriostrament i de la superfície de contacte entre aquests element angulars i el parament de suport, suposa un major pont tèrmic que afectarà negativament al comportament aïllant del sistema que caldrà considerar.



Nom comercial	TRASDOSADO AUTOPORTANTE 61/400 (46) LM FOC TRASDOSADO AUTOPORTANTE 85/400 (70) LM FOC PLADUR
Empresa	
Tipus d'extradossat	Autoportant resistent al foc EI-20
Imatges	



Ressenya: Extradossat format per una estructura de perfils de xapa d'acer galvanitzada amb perfils de 46mm / 70mm de gruix, segons sistema escollit, separats 40cm entre ells en la seva disposició vertical i encaixats i posteriorment fixats mecànicament mitjançant cargols en els seus extrems superior i inferior a uns perfils de Canal disposats horitzontalment. Depenent de l'alçada a cobrir, serà necessari arriostrar els perfils verticals al parament de suport per mitjà de peces angulars que fixin l'ànima dels muntants amb el mur de suport, deixant entre l'estructura i el parament un espai mínim de 10mm. En el costat extern de la perfil·l·l·ria s'hi fixa una placa PLADUR tipus FOC, que disposa d'una ànima amb llana mineral d'un gruix que oscil·la entre 40 i 50mm / 60 i 70mm, amb un gruix total de placa de 15mm de gruix, oferint un gruix total mínim de l'extradossat acabat de 71mm / 95mm. Ambdós sistemes són aptes per suportar acabats d'alicatat, laminat, pintura o paper pintat i suposen una resistència al foc EI-20.

Aquest sistema d'extradossat és aplicable al model sobre el que versa la investigació, en proposar un gruix determinat de càmera d'aire en l'intradós del conjunt que assegura el pas de les canals d'instal·lacions i possibilita la ubicació d'aïllament. Tot i això, suposa un increment del gruix final de l'extradossat esdevenint un difícil encaix amb els principis de minimització de pèrdua d'espai útil que proposa el sistema sobre el que versa la present investigació. A més, l'augment del tamany dels elements d'arriostrament i de la superfície de contacte entre aquests element angulars i el parament de suport, suposa un major pont tèrmic que afectarà negativament al comportament aïllant del sistema que caldrà considerar.



Nom comercial

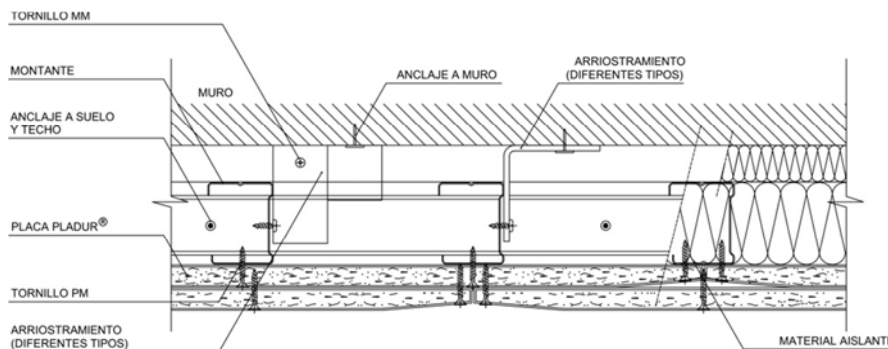
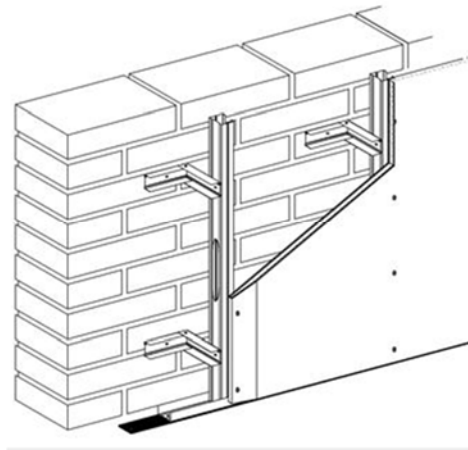
TRASDOSADO AUTOPORTANTE 72/400 (46) LM
TRASDOSADO AUTOPORTANTE 72/600 (46) LM
TRASDOSADO AUTOPORTANTE 76/400 (46) LM
TRASDOSADO AUTOPORTANTE 76/600 (46) LM
TRASDOSADO AUTOPORTANTE 96/400 (70) LM
TRASDOSADO AUTOPORTANTE 96/600 (70) LM
TRASDOSADO AUTOPORTANTE 100/400 (70) LM
TRASDOSADO AUTOPORTANTE 100/600 (70) LM
PLADUR

Empresa

Tipus d'extradossat

Autoportant de doble full

Imatges

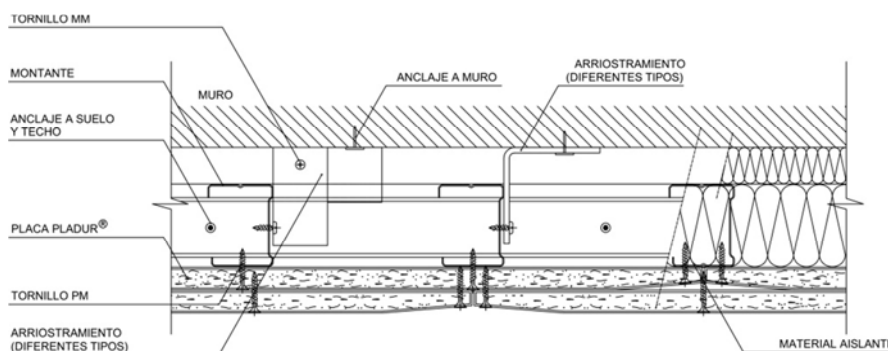
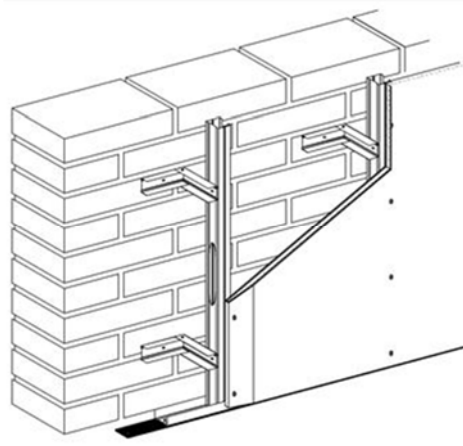


Ressenya: Extradossat format per una estructura de perfils de xapa d'acer galvanitzada amb perfils de 46mm / 70mm de gruix, separats 40cm / 60cm entre ells en la seva disposició vertical, segons model escollit, i encaixats i posteriorment fixats mecànicament mitjançant cargols en els seus extrems superior i inferior a uns perfils de Canal disposats horitzontalment. Depenent de l'alçada a cobrir, serà necessari arriostrar els perfils verticals al parament de suport per mitjà de peces angulars que fixin l'ànima dels muntants amb el mur de suport, deixant entre l'estructura i el parament un espai mínim de 10mm. En el costat extern de la perfil·laria s'hi fixen dues capes de placa PLADUR tipus N de 13mm / 15mm de gruix, oferint un gruix total mínim de l'extradossat acabat de 82mm / 86mm / 106mm / 110mm, segons el sistema escollit. El sistema és apte per suportar acabats d'alicat·tat, laminat, pintura o paper pintat.

Aquest sistema d'extradossat és aplicable al model sobre el que versa la investigació, en proposar un gruix determinat de càmera d'aire en l'intradós del conjunt que assegura el pas de les canals d'instal·lacions i possibilita la ubicació d'aïllament. Tot i això, suposa un increment del gruix final de l'extradossat que en alguns dels sistemes referenciats transgredeix la pèrdua màxima de superfície útil que es proposa en el sistema constructiu investigat.



Nom comercial	TRASDOSADO AUTOPORTANTE 72/400 (46) LM FOC TRASDOSADO AUTOPORTANTE 96/400 (70) LM FOC PLADUR
Empresa	
Tipus d'extradossat	Autoportant de doble full resistent al foc EI-45
Imatges	

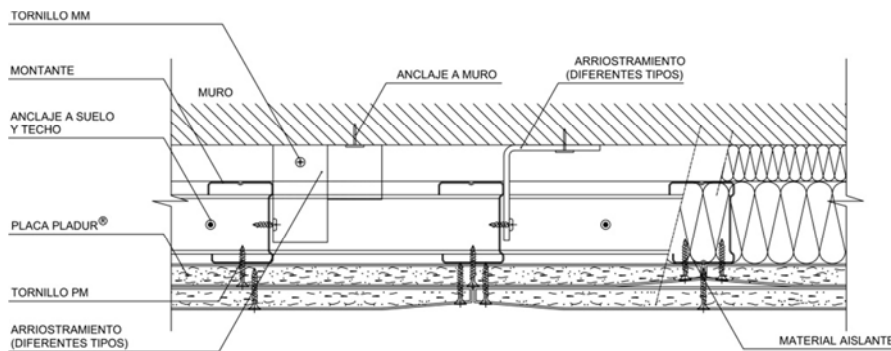
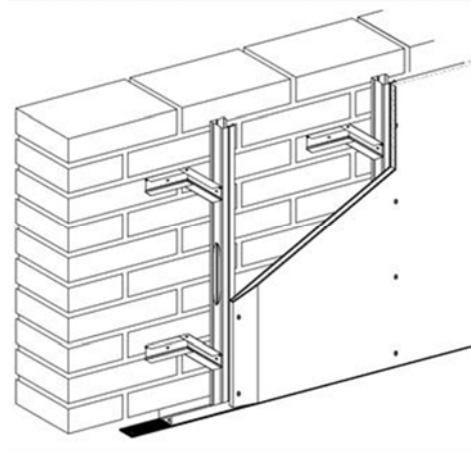


Ressenya: Extradossat format per una estructura de perfils de xapa d'acer galvanitzada amb perfils de 46mm / 70mm de gruix, segons sistema triat, separats 40cm entre ells en la seva disposició vertical i encaixats i posteriorment fixats mecànicament mitjançant cargols en els seus extrems superior i inferior a uns perfils de Canal disposats horitzontalment. Depenent de l'alçada a cobrir, serà necessari arriostrar els perfils verticals al parament de suport per mitjà de peces angulars que fixin l'ànima dels muntants amb el mur de suport, deixant entre l'estructura i el parament un espai mínim de 10mm. En el costat extern de la perfil·l·l·ria s'hi fixen dues capes de placa PLADUR tipus FOC, que disposa d'una ànima amb llana mineral d'un gruix que oscil·la entre 40 i 50mm, proposant un gruix de placa de 13mm i oferint un gruix total mínim de l'extradossat acabat de 82mm / 106mm, segons sistema escollit. El sistema és apte per suportar acabats d'alicatat, laminat, pintura o paper pintat i suposa una resistència al foc EI-45.

Aquest sistema d'extradossat és aplicable al model sobre el que versa la investigació, en proposar un gruix determinat de càmera d'aire en l'intradós del conjunt que assegura el pas de les canals d'instal·lacions i possibilita la ubicació d'aïllament. Tot i això, suposa un increment del gruix final de l'extradossat esdevenint un difícil encaix amb els principis de minimització de pèrdua d'espai útil que proposa el sistema sobre el que versa la present investigació. A més, l'augment del tamany dels elements d'arriostrament i de la superfície de contacte entre aquests element angulars i el parament de suport, suposa un major pont tèrmic que afectarà negativament al comportament aïllant del sistema que caldrà considerar.



Nom comercial	TRASDOSADO AUTOPORTANTE 76/400 (46) LM FOC TRASDOSADO AUTOPORTANTE 100/400 (46) LM FOC PLADUR
Empresa	
Tipus d'extradossat	Autoportant de doble full resistent al foc EI-60
Imatges	



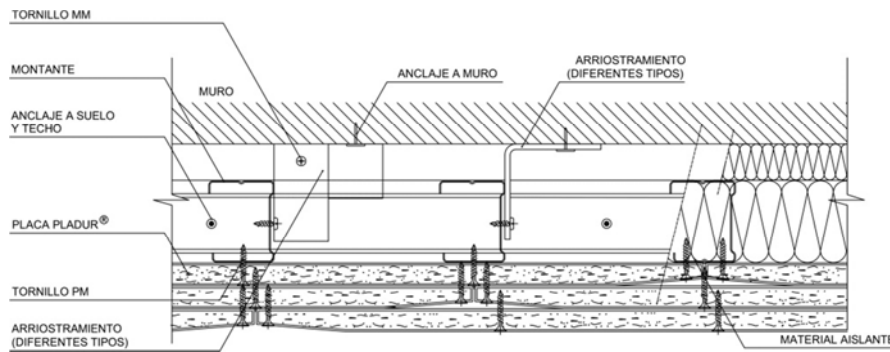
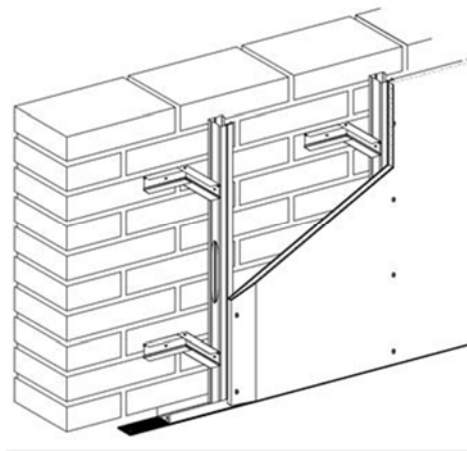
Ressenya: Extradossat format per una estructura de perfils de xapa d'acer galvanitzada amb perfils de 46mm / 70mm de gruix, segons sistema triat, separats 40cm entre ells en la seva disposició vertical i encaixats i posteriorment fixats mecànicament mitjançant cargols en els seus extrems superior i inferior a uns perfils de Canal disposats horitzontalment. Depenent de l'alçada a cobrir, serà necessari arriostrar els perfils verticals al parament de suport per mitjà de peces angulars que fixin l'ànima dels muntants amb el mur de suport, deixant entre l'estructura i el parament un espai mínim de 10mm. En el costat extern de la perfil·l·l·ria s'hi fixen dues capes de placa PLADUR tipus FOC, que disposa d'una ànima amb llana mineral d'un gruix que oscil·la entre 40 i 50mm / 60 i 70mm, segons sistema escollit, proposant un gruix de placa de 15mm de gruix i oferint un gruix total mínim de l'extradossat acabat de 86mm / 110mm. El sistema és apte per suportar acabats d'alicatat, laminat, pintura o paper pintat i suposa una resistència al foc EI-60.

Aquest sistema d'extradossat és aplicable al model sobre el que versa la investigació, en proposar un gruix determinat de càmera d'aire en l'intradós del conjunt que assegura el pas de les canals d'instal·lacions i possibilita la ubicació d'aïllament. Tot i això, suposa un increment del gruix final de l'extradossat esdevenint un difícil encaix amb els principis de minimització de pèrdua d'espai útil que proposa el sistema sobre el que versa la present investigació. A més, l'augment del tamany dels elements d'arriostrament i de la superfície de contacte entre aquests element angulars i el parament de suport, suposa un major pont tèrmic que afectarà negativament al comportament aïllant del sistema que caldrà considerar.



Nom comercial
Empresa
Tipus d'extradossat
Imatges

TRASDOSADO AUTOPORTANTE 91/400 (46) LM FOC
PLADUR
Autoportant de triple full resistent al foc EI-90

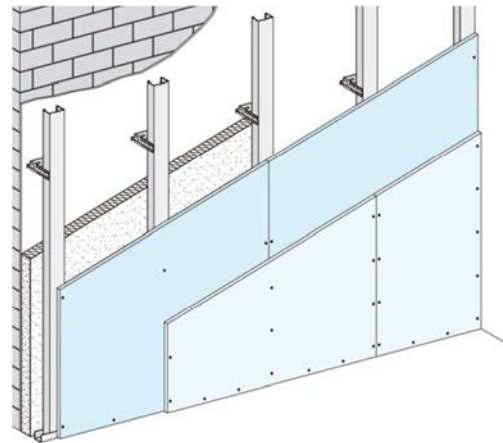
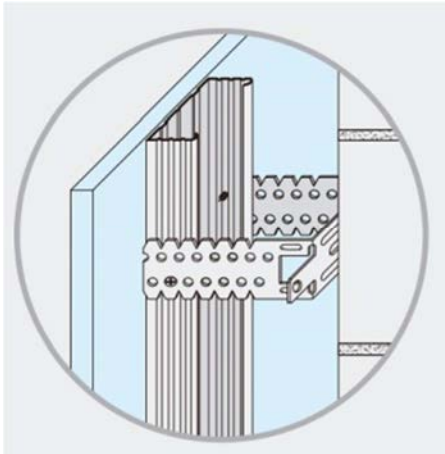
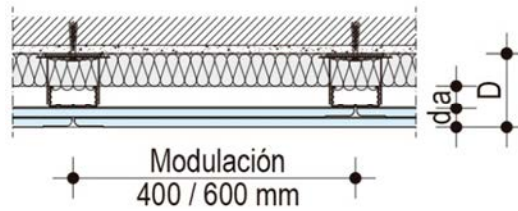


Ressenya: Extradossat format per una estructura de perfils de xapa d'acer galvanitzada amb perfils de 46mm de gruix, separats 40cm entre ells en la seva disposició vertical i encaixats i posteriorment fixats mecànicament mitjançant cargols en els seus extrems superior i inferior a uns perfils de Canal disposats horitzontalment. Depenent de l'alçada a cobrir, serà necessari arriostrar els perfils verticals al parament de suport per mitjà de peces angulars que fixin l'ànima dels muntants amb el mur de suport, deixant entre l'estructura i el parament un espai mínim de 10mm. En el costat extern de la perfil·l·l·ria s'hi fixen tres capes de placa PLADUR tipus FOC, que disposa d'una ànima amb llana mineral d'un gruix que oscil·la entre 40 i 50mm, proposant un gruix de placa de 15mm i oferint un gruix total mínim de l'extradossat acabat de 101mm. El sistema és apte per suportar acabats d'alicatat, laminat, pintura o paper pintat i suposa una resistència al foc EI-90.

Aquest sistema d'extradossat és aplicable al model sobre el que versa la investigació, en proposar un gruix determinat de càmera d'aire en l'intradós del conjunt que assegura el pas de les canals d'instal·lacions i possibilita la ubicació d'aïllament. Tot i això, suposa un increment del gruix final de l'extradossat que el determina com un sistema especialitzat i massa ample per a la seva inclusió en el sistema constructiu investigat.



Nom comercial TRASDOSADO DIRECTO W623.es
Empresa KNAUF
Tipus d'extradossat Autoportant
Imatges



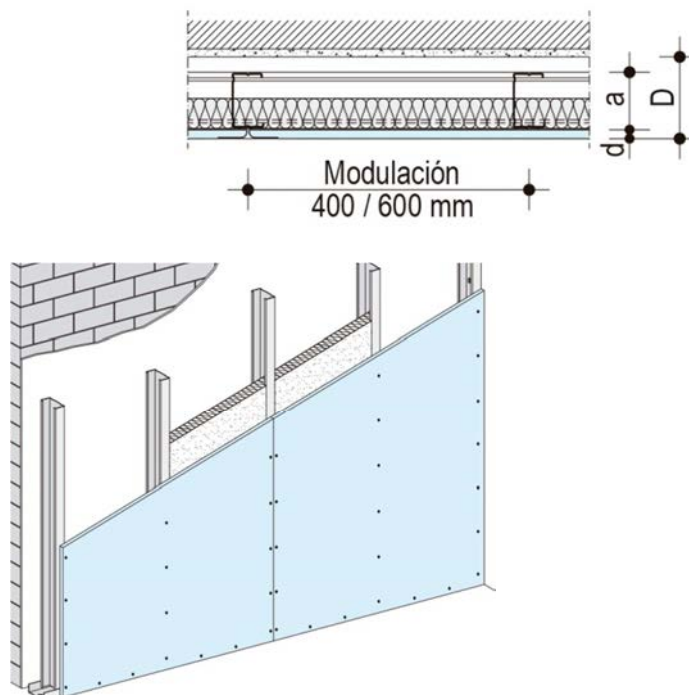
Ressenya: Extradossat format per una estructura de perfils de xapa d'acer galvanitzada fixats mecànicament, en primer lloc a peces connectores que alhora estan fixades al parament preexistent a la meitat de la seva alçada, i en segon lloc, en els seus extrems superior i inferior a uns perfils de canal disposats horitzontalment. Aquests muntants es troben separats 40 o 60cm entre ells en la seva disposició vertical i suposen un gruix total de l'estructura al voltant de 27,5mm. En el costat extern de la perfil·laria s'hi fixen una o dues capes de placa KNAUF, d'un gruix que oscil·la entre 15 i els 2x12,5mm, oferint un gruix total de l'extradossat acabat de 42 o 52mm. El sistema és apte per suportar acabats d'alicatat, laminat, pintura o paper pintat.

Aquest sistema d'extradossat és aplicable al model sobre el que versa la investigació, en proposar un gruix determinat de càmera d'aire en l'intradós del conjunt que assegura el pas de les canals d'instal·lacions i possibilita la ubicació d'aïllament.



Nom comercial
Empresa
Tipus d'extradossat
Imatges

TRASDOSADO DIRECTO W625.es
KNAUF
Autoportant



Ressenya: Extradossat format per una estructura de perfils de xapa d'acer galvanitzada fixats mecànicament en els seus extrems superior i inferior a uns perfils de canal disposats horitzontalment. Aquests muntants es troben separats 40 o 60cm entre ells en la seva disposició vertical i es proposen dos gruixos de 70 o 90mm segons la tipologia dels muntants emprats. En el costat extern de la perfil·l·l·ria s'hi fixa una capa de placa KNAUF, d'un gruix 15mm, oferint un gruix total de l'extradossat acabat de 85 o 105mm. El sistema és apte per suportar acabats d'alicatat, laminat, pintura o paper pintat.

Aquest sistema d'extradossat és aplicable al model sobre el que versa la investigació, en proposar un gruix determinat de càmera d'aire en l'intradós del conjunt que assegura el pas de les canals d'instal·lacions i possibilita la ubicació d'aïllament.



Nom comercial

TRASDOSADO DIRECTO W626.es

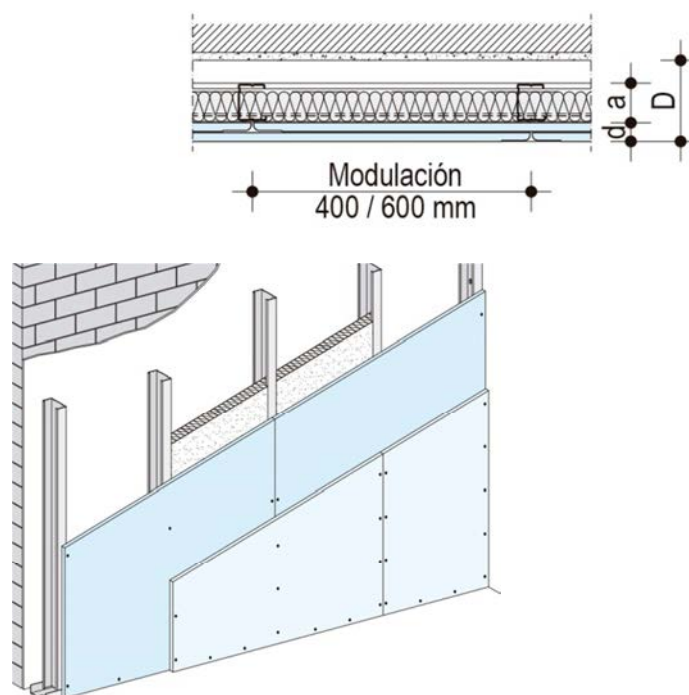
Empresa

KNAUF

Tipus d'extradossat

Autoportant

Imatges



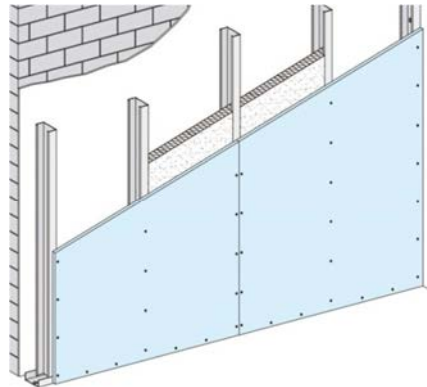
Ressenya: Extradossat format per una estructura de perfils de xapa d'acer galvanitzada fixats mecànicament en els seus extrems superior i inferior a uns perfils de canal disposats horitzontalment. Aquests muntants es troben separats 40 o 60cm entre ells en la seva disposició vertical i es proposen tres gruixos de 48, 70 o 90mm segons la tipologia dels muntants emprats. En el costat extern de la perfilaria s'hi fixen dues capes de placa KNAUF, d'un gruix 2x12,5mm, oferint un gruix total de l'extradossat acabat de 73, 95 o 115mm. El sistema és apte per suportar acabats d'alicat, laminat, pintura o paper pintat.

Aquest sistema d'extradossat és aplicable al model sobre el que versa la investigació, en proposar un gruix determinat de càmera d'aire en l'intradós del conjunt que assegura el pas de les canals d'instal·lacions i possibilita la ubicació d'aïllament.

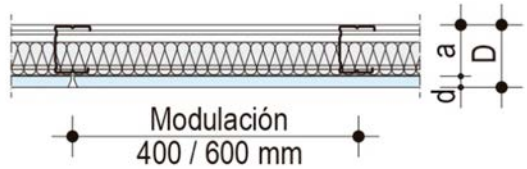


Nom comercial
Empresa
Tipus d'extradossat
Imatges

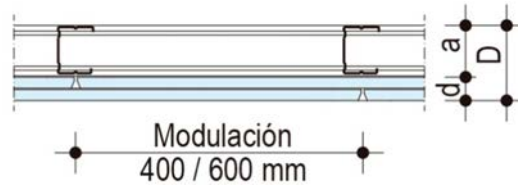
TRASDOSADO DIRECTO W628.es
 KNAUF
 Autoportant resistent al foc



EI 20



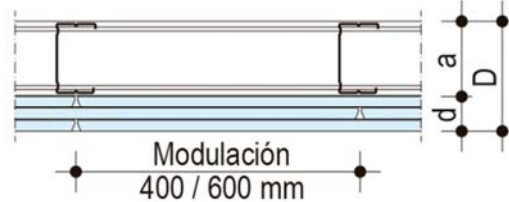
EI 30 ambdu3s cares



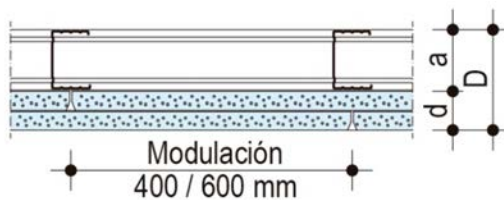
EI 60 ambdu3s cares



EI 90 ambdu3s cares



EI 120



Ressenya: Extradossat format per una estructura de perfils de xapa d'acer galvanitzada fixats mecànicament en els seus extrems superior i inferior a uns perfils de canal disposats horitzontalment. Aquests muntants es troben separats 40 o 60cm entre ells en la seva disposici3n vertical i es proposen diferents gruixos de 63, 85, 73, 95, 78, 100, 115, 120 i 140mm segons la tipologia dels muntants emprats i del tipus i quantitat de capes de plaques PYL que es disposin. El sistema és apte per suportar acabats d'alicatat, laminat, pintura o paper pintat i incorpora la capacitat de resistència al foc de EI 20, EI 30, EI 60, EI 90 i EI 120 segons els models mostrats en les imatges.

Aquest sistema d'extradossat és aplicable al model sobre el que versa la investigaci3n, en proposar un gruix determinat de càmara d'aire en l'intrad3s del conjunt que assegura el pas de les canals d'instal·lacions i possibilita la ubicaci3n d'aïllament. Tot i aix3, suposa un increment del gruix final de l'extradossat que el determina com un sistema especialitzat i massa ample per a la seva inclusió en el sistema constructiu investigat.



Sistemes d'extradossat de la marca PLADUR, exclosos d'aquest estat de l'art de la investigació per proposar gruixos massa elevats:

- TRASDOSADO AUTOPORTANTE 108/400 (70) LM
- TRASDOSADO AUTOPORTANTE 108/600 (70) LM
- TRASDOSADO AUTOPORTANTE 115/400 (70) LM
- TRASDOSADO AUTOPORTANTE 115/600 (70) LM
- TRASDOSADO AUTOPORTANTE 115/400 (70) LM FOC
- TRASDOSADO AUTOPORTANTE 130/400 (70) LM
- TRASDOSADO AUTOPORTANTE 130/600 (70) LM
- TRASDOSADO AUTOPORTANTE 130/400 (70) LM FOC

Sistemes d'extradossat de la marca KNAUF, exclosos d'aquest estat de l'art de la investigació per proposar característiques inadequades:

- Extradossat autoportant K251.es per a calaixos d'instal·lacions
- Extradossat autoportant K151.es antirradiacions



08.2.- ELS AÏLLAMENTS

La oportunitat de millorar les prestacions del conjunt constructiu que integra un parament, amb tots els components que el formen, oferida per un procés de rehabilitació, suposen el valor afegit del parament resultant que només es pot aconseguir a través de la intervenció sobre el propi element. Aquest fet, suposa que en el moment de plantejar qualsevol tipus d'actuació sobre un parament, hom es plantegi quines accions pot escometre per generar el millor resultat possible. I dins de l'àmbit de la rehabilitació de paraments, una d'aquestes accions és sens dubte, la incorporació d'aïllament tèrmic i acústic²⁰.

La incorporació d'elements que millorin el comportament aïllant del parament és un dels paràmetres de la rehabilitació que disposen d'un major marge de millora²¹ degut al tractament diacrònic practicat, fruit d'haver estat un dels aspectes que han generat menys preocupació. És per aquest motiu, que actualment, una gran part de l'extens parc immobiliari pendent de rehabilitació, no disposa de sistemes d'aïllament tèrmic i/o acústic, suposant una oportunitat de mercat.

A més, cal destacar la importància actual de l'estalvi energètic implementada a l'arquitectura, i alhora, la interrelació immediata entre aquest estalvi i l'aïllament que ha d'evitar que aquesta energia s'escapi de l'habitatge degut a un plantejament inadequat del contenidor de l'activitat que s'hi desenvolupa. Així doncs, l'estalvi energètic i el confort de l'activitat duta a terme a l'interior de cada local, genera la necessitat d'incloure l'aïllament com un element més dins el sistema constructiu de l'envà resultant^{22, 23, 24, 25}.

Com ja s'ha enumerat anteriorment, les especificitats de comportament necessàries de cada parament, dependran en gran mesura de la tipologia d'espais que estiguin destinats a segregar. És per aquesta raó que diferents paraments requeriran de diferents aïllaments. Tot i això, durant el devanir de l'experiment sobre el que es fonamenta la present investigació s'han suposat diferents casuístiques amb l'objectiu d'observar quins seran els reptes a solucionar per a l'encaix d'aquest element dins de l'extradossat.

A priori, la gran dificultat que es planteja és l'augment necessari del gruix de l'extradossat, fet que suposa una major pèrdua d'espai útil en l'habitatge rehabilitat, i

²⁰ Hendriks, B., Goldstein, B., Detchon, R., i Shickman, K., Energy Future Coalition, i Center for American Progress Action Fund. (2010) Rebuilding America: A National Campaign to Renovation 50 Million Buildings, Save Energy, and Create 625.000 New Jobs. Washington, USA.

²¹ Solé, J. (2005). Informes i estudis tecnològics encarregats per l'Institut Català d'Energia: Estudi tecnològic dels aïllaments a Catalunya en l'àmbit de l'edificació. Barcelona, Espanya: Institut Català d'Energia, Generalitat de Catalunya (ed.)

²² IDAE (Ministerio de Industria, Turismo y Comercio de España), (2011) Distribución del consumo final de energía en edificios en el sector domestico (2010). Madrid, Espanya. [Quadre] Extret de, Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética 2011-2020.

²³ IDAE (Ministerio de Industria, Turismo y Comercio de España), (2011) Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética 2011-2020. Madrid, Espanya.

²⁴ EuroAce (The European Alliance of Companies for Energy Efficiency in Buildings). (2010) Making Money Work for Buildings: Financial and Fiscal Instruments for Energy Efficiency in Buildings. Brussels, Belgium.

²⁵ Managan, K. i Sweatman, P., R. Climate Strategy & Partners (coord.), (2010) Financiación de Mejoras Energéticas en Edificios: Una Revisión de las Políticas y los Modelos de Negocio Internacionales de Eficiencia Energética, y Alternativas Regulatorias para España. Madrid, Espanya



un complicat encaix entre els elements que s'ubiquen a l'interior de l'extradossat i la capa d'aïllament.

El sistema d'aïllament tèrmic des de l'interior de l'habitatge consisteix en l'adhesió d'una capa aïllant al parament preexistent, conformant un tancament compost, integrat per un full principal exterior, un full d'aïllament i un extradossat interior que pot ésser de construcció seca o humida. En el cas concret d'aquesta investigació es tracta la modalitat de construcció seca, a resultes dels millors resultats a partir de la comparació d'ambdós sistemes, inclosos en aquest mateix document. La tipologia de paraments susceptibles de rebre aquesta intervenció dirigida a augmentar les seves prestacions solen ser d'una sola fulla o de doble fulla amb una càmera d'aire no accessible. Es tracta doncs de la solució més habitual per a l'execució de façanes d'obra nova i rehabilitacions tèrmiques dels parament limítrofs d'un habitatge, com ho són aquells que el separen de l'exterior, de les zones comunes de l'edifici i d'altres locals, sigui quina sigui la seva naturalesa.

L'aïllament interior separa la massa tèrmica dels murs de l'espai habitat i redueix tant el temps de resposta com l'energia requerida per assolir el confort tèrmic. S'ha de tenir en compte però, que amb l'aplicació d'aquesta opció, si no es centra una especial atenció a les solucions constructives, es poden generar ponts tèrmics que ocuparan una proporció significativa del parament, fet que suposarà un important decreixement de l'efectivitat de la intervenció.

Avantatges	Inconvenients
Increment de l'aïllament tèrmic del mur de suport. Aporta aïllament a l'espai interior sense actuar en paraments de difícil accés, com les façanes a gran alçada, aconseguint una ràpida consecució de la temperatura desitjada.	Es poden generar ponts tèrmics que poden arribar a ocupar una proporció significativa de la façana. A més, cal fer un especial incís en la solució de condensacions intersticials i superficials per evitar l'aparició de possibles humitats de condensació i fongs.
En sistemes que incloguin extradossat de construcció seca, el procés d'instal·lació és ràpid i sense temps morts d'espera per l'assecat de morters i guixos.	Si es plantegen estratègies de captació solar, es perd la capacitat d'emmagatzematge de calor o inèrcia tèrmica dels murs exteriors de l'habitatge. Només s'aprofita la inèrcia tèrmica proporcionada per l'acabat interior.
És aplicable a la majoria de tipologies de paraments, inclosos els paraments de maó vist i les façanes amb catalogació històrica.	Instal·lant l'aïllament sobre els paraments exteriors es redueix la superfície útil de l'edifici o habitatge.
Resol els ponts tèrmics integrats en les façanes, tals com pilars, contorns de	En tots els casos, l'obra de rehabilitació s'executa amb interferència per als



forats, etc. Però no resol els ponts tèrmics lineals, tals com el cantell dels forjats o les interseccions de murs de fàbrica.

usuaris de l'habitatge. En alguns casos pot requerir el desallotjament de l'habitatge durant la intervenció.

De tots els aïllament presents en el mercat, només s'inclouran en aquest estat de l'art aquells que siguin d'aplicació a la tipologia de model constructiu que aquesta investigació busca innovar. Així doncs, a continuació es censen materials aïllants aptes per a incorporar a un sistema d'extradossat de construcció seca, classificats en un inici per la seva naturalesa orgànica o inorgànica.

En quant a les característiques destacades de cada material censat, amb l'objectiu de parametritzar cada aportació d'una forma arbitrària, es destacaran els següents aspectes:

- Pes del metre quadrat: Es tracta d'un bon indicador del seu transport i col·locació. A més, el material més lleuger resultarà el menys contaminant i el més fàcil de muntar.
- Valor de conductivitat: Un menor valor de conductivitat identifica el material que aïlla millor.
- Estalvi energètic: Es tracta d'un valor que indica la reducció de la demanda d'energia per a la calefacció i l'acondicionament ambiental al llarg de la vida útil del material, (fixat en 50 anys).
- Cost d'energia: Corresponent al cost d'energia primària total que es consumeix en aquests 50 anys a causa del material.
- Balanç entre energia estalviada i consumida: Calculat de manera (estalvi/cost)
- Residus: Indicador dedicat a la quantitat de residus generats per cada metre quadrat de material. Entenent que sempre serà desitjable que la generació de residus tendeixi a 0.
- Emissions de CO₂: Indicant en kg el que contamina la elaboració de cada metre quadrat de producte, contribuint negativament al canvi climàtic.
- Preu: Indicador indiscutible de sostenibilitat econòmica.

Les dades exposades en aquest estat de l'art s'han extret de les bases de dades de l'Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya (ITeC) i de la base de dades francesa de referència sobre les característiques mediambientals i sanitàries dels productes de construcció (Inies) fonamentada en l'estandar francès NF P01-010.

Tot i les dades expressades, cal incidir en la impossibilitat de definir un producte ideal. Per a disposar d'una resposta objectiva cal recórrer a l'anàlisi del cicle de vida (LCA) de cada cas concret. Ja que un producte pot ésser bo per a certs criteris d'impacte ambiental i no ser-ho per d'altres, i només les dades quantitatives, discutides i demostrades en cada edifici poden proporcionar una comparació fiable.



08.2.1.- AÏLLAMENT INORGÀNIC

Tipus d'aïllament Llanes minerals
Imatge



Ressenya: Materials aïllants inorgànics i incombustibles constituïts per un entrelaçament de filaments de material petri que mantenen aire immòbil en el seu interior. Aquesta estructura de feltre permet obtenir productes molt lleugers, que ofereixen elevats nivells de protecció tèrmica, acústica i contra el foc. Són productes naturals, ja que estan confeccionats amb sorra silícia o roca basàltica transformades mitjançant un procés de producció.

Dins de les llanes minerals es distingeixen dues famílies: les llanes de vidre i les llanes de roca i cal destacar que són l'aïllament més utilitzat en la Unió Europea.

El seu residu és considerat com a "no perillós" seguint els criteris establerts en el llistat europeu de residus, publicat a Espanya mitjançant l'Ordre Ministerial MAM/304/2002.

Material (1m ²)	Gruix mm	Pes kg	Conductivitat W/m.K	Estalvi energia MJ	Cost energia MJ	Balanç Estalvi/cost MJ	Residus kg	Emissió De CO ₂ kg	Preu €
Llana de vidre	100 (190)	2,55	0,035	14369	96	150	0,09	3,75	6,20
Llana de roca	100 (90)	12,05	0,037	14239	149	95	0,06	17,04	14,84

Fortaleses intrínseques:

- Existeix una gran diversitat de productes en el mercat, adequats per a diversos usos i aplicacions: formats en panells, rotlles, mantes, conquilles, etc.
- És l'únic aïllament que ofereix solució a l'aïllament tèrmic, acústic i contra incendi a la vegada i el seu balanç energètic és el millor dels materials censats.
- Els seu cost és relativament baix, no requereix manteniment i té una vida útil assimilable a la de l'edifici on s'aplica.
- És un producte estable davant la humitat.

Oportunitats respecte al nou sistema:

- Es tracta d'una bona opció cara a incorporar l'aïllament en el sistema d'extradossat.

Debilitats intrínseques:

- La llana de vidre conté productes químics i materials sintètics, necessaris per a la seva fabricació, que provoquen que aquest aïllament no sigui reciclable.
- Per raons de seguretat, les llanes minerals han d'ésser instal·lades per un professional, degut a que el seu contacte amb la pell pot provocar irritació de la pell i del sistema respiratori.

Amenaces respecte al nou sistema:

- El gruix de les mantes o panells pot provocar un augment inassolible de l'extradossat.
- La necessitat de fixar les canals al parament preexistent provocaria haver de foradar l'aïllament.



Tipus d'aïllament imatge

Vidre cel·lular



Ressenya: Es tracta d'un vidre que en el seu procés de fabricació incorpora un agent escumant que fa que en la seva massa es formin múltiples "bombolles" d'aire. És un producte inorgànic e incombustible apreciat per una elevada resistència a compressió (superior a 700 kPa) i una gran duresa superficial. Més utilitzat en aïllaments industrials (grans càrregues) que en la edificació.

La norma EN 13167 d'àmbit europeu indica les especificacions d'aquests productes.

Material (1m ²)	Gruix mm	Pes kg	Conductivitat W/m.K	Estalvi energia MJ	Cost energia MJ	Balanç Estalvi/cost MJ	Residus kg	Emissió De CO ₂ kg	Preu €
Vidre cel·lular	100	1,16	0,048	-	-	-	-	-	11,42

Fortaleses intrínseques:

- Té una gran resistència a compressió.
- Es tracta d'un material ignífug.
- Es tracta d'un material inorgànic i químicament estable, sense degradació
- És un material molt lleuger i molt fàcil de manipular.

Oportunitats respecte al nou sistema:

- Es tracta d'un aïllament molt estable, i per tant, fàcilment modulable.
- És tant resistent que possibilitaria fixar la placa PYL d'acabat directament sobre la capa d'aïllament, sense la necessitat de la instal·lació d'una estructura portant de mestres i muntants.
- Suposaria una opció fàcil d'instal·lar degut al seu poc pes.
- En ésser un material ignífug, resulta de molt fàcil aplicació en l'intradós d'un extradossat.

Debilitats intrínseques:

- És un material que no admet deformacions, per tant, no és fàcilment adaptable a geometries que no siguin planes.

Amenaces respecte al nou sistema:

- El gruix dels panells pot provocar un augment inassolible de l'extradossat.
- La seva rigidesa complica l'allotjament de canals d'instal·lacions que transcorrin per l'intradós de l'extradossat. Això suposa que els gruixos d'extradossat acabat augmentaran, suposant una conseqüent pèrdua de la superfície útil de l'habitatge.



**Tipus d'aïllament
Imatge**

Perlita i vermiculita expandides



Perlita expandida



Vermiculita expandida

Ressenya: Tant la perlita com la vermiculita són minerals que triturats a granulometries petites i transformats a través de processos d'expansió, s'utilitzen com a materials aïllants de reblert. En tractar-se de minerals, s'ofereix un producte resultant inert, molt estable químicament i incombustible. En el cas concret de la vermiculita, el seu procés d'expansió deriva en l'augment de la granulometria en un sol sentit, generant unes estructures foliades de color groguenc que fan la funció de grans reflectors de la radiació solar.

Material (1m²)	Gruix mm	Pes kg	Conductivitat W/m.K	Estalvi energia MJ	Cost energia MJ	Balanç Estalvi/cost MJ	Residus kg	Emissió De CO ₂ kg	Preu €
Perlita exp.	100	15,00	0,05	4494	68	66	0,16	2,10	18,00

Fortaleses intrínseques:

- Es tracta d'un material ignífug.
- Es tracta d'un material inorgànic i químicament estable, sense degradació
- En proposar un sistema d'aïllament fonamentat en la acumulació de partícules disgregades, l'aïllament s'adaptarà a qualsevol geometria sempre que quedi confinat.

Oportunitats respecte al nou sistema:

- Es tracta de materials totalment reutilitzables.
- Es tracta de materials inerts, que no es veuen alterats per la humitat ni per agents paràsits.
- Es tracta de materials incombustibles, especialment adients per a la seva incorporació a la cambra d'aire d'un extradossat.

Debilitats intrínseques:

- En proposar un sistema d'aïllament fonamentat en la acumulació de partícules disgregades, cal preveure com s'executarà la introducció de les menades partícules a l'interior de l'extradossat. A més, es pot donar el cas que l'aïllament resultant no sigui uniforme en la totalitat del parament.

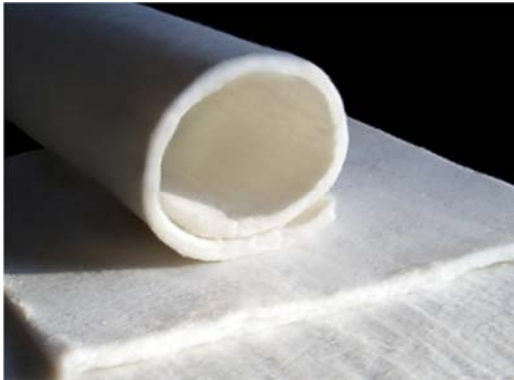
Amenaces respecte al nou sistema:

- Es valora complicada la seva implementació degut a haver de preveure una obertura d'entrada a la càmera d'aire de l'extradossat per a realitzar l'aportació de l'aïllament.
- Aquesta fase d'instal·lació de l'aïllament seria posterior a la clausura de l'intradós de l'extradossat, raó per la que posteriorment caldria tornar a restituir l'estanquitat del sistema, generant una nova intervenció dels operaris dedicats a la instal·lació de la placa PYL.



Tipus d'aïllament
Imatge

Aerogel



Ressenya: L'aerogel és el millor material aïllant del mercat. Un material ultralleuger, sintètic i porós derivat d'un gel, en què el component líquid ha estat substituït per un gas. El resultat és un sòlid de molt baixa densitat i baixa conductivitat tèrmica, amb una alta resistència al foc i amb la peculiaritat de que és translúcid. Té una textura similar a la del poliestirè expandit. En l'àmbit de la construcció encara és un material car, si bé té una utilitat clara en recintes on es vulgui aconseguir el màxim rendiment a la vegada que es disposa d'un espai mínim. Comunament es combina amb fibres de vidre per a atorgar-li una resistència acceptable i poder manipular-lo adequadament a l'obra a través de mitjans de fixació mecànica.

El cost d'un aïllament de 25mm de gruix d'aerogel ronda els 110 – 120€/m² tot i que hi ha fabricants que aconsellen disposar de dues a tres capes de material per aconseguir un aïllament prou potent.

Fortaleses intrínseques:

- Es tracta d'un material incombustible
- És l'aïllament amb el coeficient de conductivitat més baix 0,017W/m.K
- Està considerat el sòlid més lleuger i fort del món.

Debilitats intrínseques:

- És un material trencadís, que cal combinar amb fibres de vidre per a ésser aplicat en la construcció.

Oportunitats respecte al nou sistema:

- Suposa una gran aportació a qualsevol sistema constructiu, degut principalment a les seves característiques com a aïllament tèrmic, acústic i elèctric. A més, és incombustible.

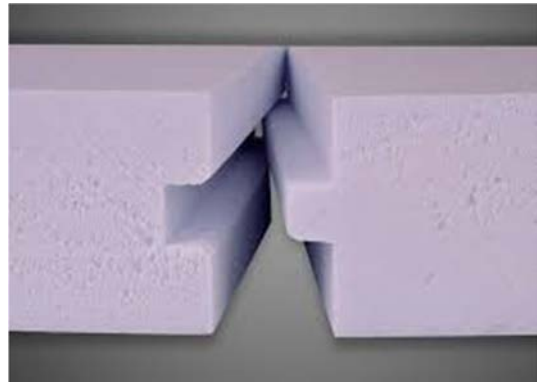
Amenaces respecte al nou sistema:

- És definitivament massa car per a ésser implementat en el nou sistema. La seva aplicació en construcció queda relegada a una especialització que provocaria el tancament en excés de les aplicacions de qualsevol sistema innovat.



Tipus d'aïllament
Imatge

Poliestirè extruït (XPS)



Ressenya: El Poliestirè extruït pertany a la família de les escumes plàstiques. Presenta una textura superficial continua d'aspecte molt llis, normalment la seva massa es presenta acolorida (cada fabricant utilitza un color determinat). És presentat al mercat en forma de panells amb els cantells normalment mecanitzats per tal de millorar l'encaix entre els panells. L'estructura cel·lular totalment tancada proporciona altes prestacions en front a l'absorció d'aigua i com a aïllant tèrmic. La gran rigidesa de l'estructura cel·lular donada per la gran homogeneïtat de les cel·les proporciona una elevadíssima rigidesa que proporciona una altíssima capacitat de resistència mecànica.

Material (1m ²)	Gruix mm	Pes kg	Conductivitat W/m.K	Estalvi energia MJ	Cost energia MJ	Balanç Estalvi/cost MJ	Residus kg	Emissió De CO ₂ kg	Preu €
Poliest. extruït	100	3,00	0,036	14634	351	41,5	0,15	51,81	11,62

Fortaleses intrínseques:

- La bona combinació d'elevada resistència a compressió i baixíssima absorció d'aigua el fan un producte idoni en aplicacions on s'hi troben càrregues elevades o aigua líquida (és l'únic aïllant utilitzable en aquesta situació).

Oportunitats respecte al nou sistema:

- Es tracta d'una bona opció cara a incorporar l'aïllament en el sistema d'extradossat.
- És molt fàcil de col·locar i existeix una extensa experiència dels operaris de la construcció en la seva utilització.

Debilitats intrínseques:

- Els successius canvis de tecnologia d'expansió de gasos no han permès encara arribar a un desenvolupament tecnològic complet.
- El seu comportament davant el foc limita la seva utilització.

Amenaces respecte al nou sistema:

- El gruix dels panells pot provocar un augment inassolible de l'extradossat.
- La necessitat de fixar les canals al parament preexistent provocaria haver de foradar l'aïllament.
- La comercialització d'aquest material en el format de panell fa que sigui difícilment adaptable a paraments que vegin compromesa la seva planeïtat (especialment en l'àmbit de la rehabilitació).
- El seu comportament davant del foc limita la seva utilització en les càmeres d'aire dels extradossats.
- El seu residu no és reutilitzable.



Tipus d'aïllament
imatge

Poliestirè expandit (EPS)



Ressenya: El poliestirè expandit pertany a la família de les escumes plàstiques. Presenta la textura d'un conglomerat de "perles" normalment de color blanc encara que es pot acolorir. Es tracta d'un producte d'estructura cel·lular amb cel·les substancialment tancades. Es presenta al mercat en forma de panells. La seva estructura cel·lular, substancialment tancada, proporciona bones prestacions des d'un punt de vista d'aïllament tèrmic. La rigidesa de l'estructura de les cel·les li proporciona també un bon comportament en front de l'aigua, una elevada resistència a la difusió del vapor i una bona capacitat mecànica (especialment en compressió). La norma de referència per als productes de Poliestirè Expandit és comú en tot l'àmbit europeu EN 13163

Material (1m²)	Gruix mm	Pes kg	Conductivitat W/m.K	Estalvi energia MJ	Cost energia MJ	Balanç Estalvi/cost MJ	Residus kg	Emissió De CO ₂ kg	Preu €
Poliest. Expan.	100	1,00	0,046	4885	117	42	0,15	17,27	12,51

Fortaleses intrínseques:

- Bon equilibri entre diferents prestacions (mecànica, aigua, tèrmica,...) en relació al preu del producte.
- Gran versatilitat en les formes de presentació al mercat.
- Oferta molt amplia al mercat

Oportunitats respecte al nou sistema:

- És una bona opció per a implementar en el nou sistema, principalment degut a la seva facilitat de muntatge.
- La seva estructura cel·lular proposa una gran facilitat de tall i de rebaix, raó per la que es podrien allotjar les Canals de pas de la instal·lació elèctrica dins del mateix gruix de l'aïllament.

Debilitats intrínseques:

- El seu comportament davant el foc limita la seva utilització.
- Excessiva atomització de la oferta

Amenaces respecte al nou sistema:

- Qualsevol feina de mecanització o adaptació del format bàsic que es faci en obra, genera una gran quantitat d'esferes disgregades. Això suposa un gran inconvenient alhora d'afrontar obres de rehabilitació a l'interior d'habitatges.
- De no aconseguir la integració de gruixos entre la capa d'aïllament i les canals elèctriques, pot provocar un augment inassolible de l'extradossat.
- El seu comportament davant del foc limita la seva utilització en les càmeres d'aire dels extradossats.
- El seu residu no és reutilitzable.



Tipus d'aïllament
Imatge

Poliuretà projectat "in situ" (PUR)



Ressenya: Pertany a la família de les escumes plàstiques. És un producte d'aspecte irregular tant pel que fa a la seva textura com pel seu gruix, ja que es fabrica directament de forma ambulat en les obres. Presenta normalment un color groc que amb el temps va derivant cap a marró fosc. L'estructura cel·lular substancialment tancada (en funció de les circumstàncies durant el procés de fabricació) determina les seves propietats d'aïllament tèrmic.

Material (1m ²)	Gruix mm	Pes kg	Conductivitat W/m.K	Estalvi energia MJ	Cost energia MJ	Balanc Estalvi/cost MJ	Residus kg	Emissió De CO ₂ kg	Preu €
Poliest. Expan.	100	10,00	0,023	21865	384	57	0,09	103,32	17,81

Fortaleses intrínseques:

- El principal atractiu d'aquest producte és que s'apliqui directament a l'obra. La continuïtat i la facilitat d'adaptació de l'escumació al suport fan que el producte sigui apreciat per la seva capacitat en "amagar" defectes.

Debilitats intrínseques:

- La dificultat de mantenir "controlades" les condicions d'escumació proporcionen un producte poc fiable en prestacions i gruixos.
 - Necessitat de produir el producte per capes successives (d'uns 20 mm cada una) fa que el producte sigui menys competitiu en gruixos elevats.
 - El sector dels aplicadors en obra està molt atomitzat i poc estructurat.
 - El seu comportament davant el foc limita la seva utilització.

Oportunitats respecte al nou sistema:

- Aquesta tipologia d'aïllament proposa un elevat nivell d'adaptació a qualsevol tipus d'alteracions de la planeïtat en els paraments preexistents.
 - La seva implementació permetria facilitar molt el procés d'instal·lació de l'aïllament.

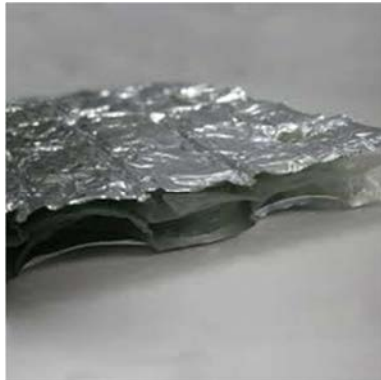
Amenaces respecte al nou sistema:

- El procés d'aplicació pot ésser complicat d'implementar en intervencions de rehabilitació interior. En aquest sentit, la seva aplicació suposaria haver de desallotjar l'habitatge i crear molèsties importants als seus usuaris.
 - El seu procés d'aplicació fa que sigui difícil certificar la uniformitat del seu gruix, i per tant, la uniformitat de les seves característiques en tot el parament.
 - El seu comportament davant del foc limita la seva utilització en les càmeres d'aire dels extradossats.
 - El seu residu no és reutilitzable.



Tipus d'aïllament Imatge

Films termoreflexius



Ressenyia: En el mercat, cada cop proliferen més aquests productes d'aspecte metal·litzat que es presenten en forma de folis de gruix molt petit i que pretenen aprofitar la reducció de transmissió de calor per radiació per tal d'incrementar la resistència tèrmica de les cambres d'aire a les que s'han d'associar. A vegades s'associen aquests films reflexius a escumes o enfeltrats que aporten una certa resistència tèrmica. La característica que determina les prestacions d'aquests productes es la seva emissivitat de manera que en estar reduïda aconseguen reduir l'intercanvi per radiació entre la superfície del producte i les cambres d'aire que els envolten. Tot i que sovint es presenten com a productes "super - aïllants" la seva eficàcia real és molt limitada (per l'escàs gruix) i es limita a un lleuger augment del coeficient d'intercanvi superficial per radiació.

La eficàcia d'aquests productes esta perfectament contemplada en les normes de càlcul del coeficient de transmissió tèrmica com per exemple la EN 6946.

Fortaleses intrínseques:

- El gruix d'aquest aïllament és mínim.
- En afrontar l'aïllament tèrmic des de la seva vessant de radiació, es fonamenta en principis diferents als altres aïllaments, una mostra d'això és que el seu gruix és indiferent, prenent molta més importància la seva continuïtat en tot el parament.
- En plantejar-se com una capa contínua i estanca, resulta impermeable, reduint així la pèrdua de temperatura per evaporació.
- La incorporació d'altres materials en l'intradós de les capes metàl·liques busca augmentar la seva resistència a la pèrdua de temperatura per convecció.

Oportunitats respecte al nou sistema:

- Resulta un producte molt interessant d'implementar en el nou sistema, especialment degut al seu reduït gruix.

Debilitats intrínseques:

- Per tal que el material funcioni al seu màxim rendiment, es requereix que la làmina es disposi de forma continuada i amb els mínims contactes amb suports. Aquest fet complica sobremanera la seva col·locació, relegant-la a professionals.

Amenaces respecte al nou sistema:

- La necessitat de quedar exempt de contactes físics directes, en la mesura del possible, suposa una gran complicació per a la seva combinació amb el pas de canals elèctriques.
- La necessitat de continuïtat de la làmina d'aïllament suposa problemes en el cas de plantejar foradar-la per al pas de la instal·lació elèctrica.
- El seu comportament davant del foc planteja dubtes en la seva utilització en càmeres d'aire a l'intradós de l'extradossat.



08.2.2.- AÏLLAMENTS ORGÀNICS

Tipus d'aïllament
Imatge

Cel·lulosa



Ressenya: La fibra de cel·lulosa prové del paper de diari reciclat barrejat amb altres productes d'origen natural que li confereixen una alta capacitat ignífuga, insecticida i antifúngica . Es tracta d'una alternativa en auge per considerar-la ecològica però no nou ja que des de fa molts anys ha estat utilitzat als Estats Units, als països nòrdics i al centre d'Europa. La seva capacitat d'acumulació de calor i la seva alta densitat li proporcionen una alta inèrcia tèrmica amb un coeficient de conductivitat de 0,039 W / m K. Com aïllament acústic, la seva alta porositat el situa com un dels millors materials aïllants.

Es presenta en flocs d'alta densitat i s'aplica mitjançant projecció segellant les juntes i buits que poguessin haver impedit corrents d'aire o conveccions i evitant l'existència de ponts tèrmics, és a dir, un bon sistema per a la rehabilitació energètica en edificacions existents. S'insufla a les càmeres o es projecta en humit. És un potent aïllant estival i hivernal, i té també propietats d'aïllament acústic.

Material (1m ²)	Grui x mm	Pes kg	Conductivitat W/m.K	Estalvi energia MJ	Cost energia MJ	Balanç Estalvi/cost MJ	Residus kg	Emissió De CO ₂ kg	Preu €
Cel·lulosa	100	23,00	0,039	5671	126	46	0,27	1,29	25,70

Fortaleses intrínseques:

- Es tracta d'un material fonamentat en una matèria prima natural o d'aprofitament d'un residu.
- En comercialitzar-se en formats de panells, es tracta d'aïllaments que s'adapten a qualsevol situació, donada la facilitat de mecanització que presenten davant d'eines per al tall de fusta.
- La seva elevada inèrcia tèrmica proposa major confort a l'espai interior de l'habitatge, evitant el concepte de "paret freda."

Oportunitats respecte al nou sistema:

- La utilització de materials orgànics i naturals sempre és interessant d'incorporar en la innovació de nous sistemes, especialment si la seva qualitat és bona i competitiva respecte d'altres sistemes i el seu impacte ambiental és inferior.
- La seva flexibilitat i adaptació a geometries irregulars els fa producte adients per a la seva implementació en obres de rehabilitació.

Debilitats intrínseques:

- Si s'incorporen sals de bor en la seva fabricació, el seu residu no es pot reutilitzar.
- La seva resistència al foc és molt petita sense la incorporació de productes a base de bor, material que provoca que el seu residu sigui irrecuperable.
- No és un aïllament econòmic.
- Es tracta d'un material poc utilitzat en l'àmbit de la construcció, fet que l'identifica amb sectors productius amb un gran marge de millora a nivell de processos, que podrien generar la millora competitiva dels productes.

Amenaces respecte al nou sistema:

- L'interès que desperten va molt lligat a les seves característiques intrínseques. Característiques que depenen de l'incorporació d'additius que poden eliminar la seva catalogació de "aïllaments naturals".
- Preocupa especialment la seva resistència al foc si no s'incorpora el bor com a ingredient de la seva fabricació.



Tipus d'aïllament Imatge

Llana de cànem i Plaques de lli i de cotó



Llana de cànem

Placa de lli

Placa de fibres de cotó

Ressenyà: Es tracta de fabricar per diferents procediments filaments de cànem i aglutinar-los amb algun tipus d'adhesiu. Per tal de que la seva durabilitat sigui compatible amb la dels edificis cal afegir additius per evitar la formació i proliferació de paràsits. El caràcter orgànic de la base del producte fa també imprescindible una incorporació de productes químics per tal de protegir-lo en front del foc (normalment productes a base de bor). Els vegetals més utilitzats per aquest us són el lli, el cànem i el cotó. L'atractiu d'aquest tipus de producte radica en el suposat caràcter "natural" que tal com s'ha comentat anteriorment es veu alterat per la presència d'additius químics (moltes vegades ambientalment agressius quan no directament tòxics) per tal que el producte sigui compatible amb l'ús en edificació.

Material (1m ²)	Gruix mm	Pes kg	Conductivitat W/m.K	Estalvi energia MJ	Cost energia MJ	Balanç Estalvi/cost MJ	Residus kg	Emissió De CO ₂ kg	Preu €
Cànem	100	3,10	0,042	5350	100	53,5	0,02	5,45	-
Lli	100	3,10	0,040	5617,5	152	37	0,01	3,05	-
Cotó	100	2,5	0,039	5761	93,5	61,5	0,12	3,64	-

Fortaleses intrínseques:

- Es tracta de materials naturals.
- Si no han estat alterats amb additius químics, el seu residu es pot reutilitzar.
- En comercialitzar-se en formats de manta flexible són aïllaments que s'adapten a qualsevol irregularitat del parament preexistent.

Oportunitats respecte al nou sistema:

- La utilització de materials orgànics i naturals sempre és interessant d'incorporar en la innovació de nous sistemes, especialment si la seva qualitat és bona i competitiva respecte d'altres sistemes i el seu impacte ambiental és inferior.
- La seva flexibilitat i adaptació a geometries irregulars els fa producte adients per a la seva implementació en obres de rehabilitació

Debilitats intrínseques:

- Si s'incorporen additius químics en la seva fabricació, el seu residu no es pot reutilitzar.
- Si no s'incorporen els menats additius, son materials subjectes de patir la proliferació de paràsits i l'atac de fongs.
- La seva resistència al foc és molt petita sense la incorporació de productes a base de bor, material que provoca que el seu residu sigui irrecuperable.
- Es tracta de materials poc utilitzats en l'àmbit de la construcció, fet que els identifica amb sectors productius amb un gran marge de millora a nivell de processos, que podrien generar la millora competitiva dels productes.

Amenaces respecte al nou sistema:

- L'interès que desperten va molt lligat a les seves característiques intrínseques. Característiques que depenen de l'incorporació d'additius que poden eliminar la seva catalogació de "aïllaments naturals"
- Preocupa especialment la seva resistència al foc si no s'incorpora el bor com a ingredient de la seva fabricació.



Tipus d'aïllament
Imatge

Fibres de fusta



Ressenya: Les seves propietats de fibra porosa, ajuden a l'evaporació de vapor per tant pot formar part de l'envoltant transpirable de l'edifici. Per aquesta mateixa composició porosa constitueix un bon aïllant acústic, fins i tot es pot utilitzar com a amortidor dels sorolls d'impacte col·locat en superfícies horitzontals. Existeixen dos sistemes de fabricació per al tractament d'aquesta matèria primera: El procediment humit, que utilitza aigua, parafines i/o làtex, pot generar un producte 100% reciclable, amb un excel·lent cicle de vida. El procediment sec, que utilitza resines PUR per aglomerar les fibres, proposant millors aïllaments però provocant que el seu residu no sigui reutilitzable. Sigui com sigui, aquest material posseeix la inèrcia tèrmica més alta de tots els materials aïllants (capacitat d'absorció de la calor). Les normes EN 13168 i EN 13171 son la referència per a la determinació de les especificacions d'aquests productes.

Material (1m ²)	Gruix mm	Pes kg	Conductivitat W/m.K	Estalvi energia MJ	Cost energia MJ	Balanç Estalvi/cost MJ	Residus kg	Emissió De CO ₂ kg	Preu €
Fibres de fusta	100	0,40	0,06	3745	646	10	0,15	31,5	-

Fortaleses intrínseques:

- Es tracta d'un material fonamentat en una matèria prima natural.
- Segons el seu procediment de fabricació, el seu residu es pot reutilitzar.
- En comercialitzar-se en formats de panells, es tracta d'aïllaments que s'adapten a qualsevol situació, donada la facilitat de mecanització que presenten davant d'eines per al tall de fusta.
- La seva elevada inèrcia tèrmica proposa major confort a l'espai interior de l'habitatge, evitant el concepte de "paret freda."
- És un material permeable al vapor d'aigua i aïllant sonor.

Oportunitats respecte al nou sistema:

- La utilització de materials orgànics i naturals sempre és interessant d'incorporar en la innovació de nous sistemes, especialment si la seva qualitat és bona i competitiva respecte d'altres sistemes i el seu impacte ambiental és inferior.
- La seva fàcil mecanització els fa producte adients per a la seva implementació en obres de rehabilitació.

Debilitats intrínseques:

- Si s'incorporen resines PUR en la seva fabricació, el seu residu no es pot reutilitzar.
- La seva resistència al foc és molt petita sense la incorporació de productes a base de bor, material que provoca que el seu residu sigui irrecuperable.

Amenaces respecte al nou sistema:

- L'interès que desperten va molt lligat a les seves característiques intrínseques. Característiques que depenen de la incorporació d'additius que poden eliminar la seva catalogació de "aïllaments naturals".
- Preocupa especialment la seva resistència al foc si no s'incorpora el bor com a ingredient de la seva fabricació.



Tipus d'aïllament Imatge

Aglomerat de suro



Ressenya: És un producte "tradicional" dintre del sector de l'aïllament, va figurar entre els primers productes aïllants disponibles, encara que actualment és molt escassament utilitzat. Procedeix de fabricar un conglomerat amb suro natural. La seva estructura cel·lular amb una certa porositat oberta el fa un producte atractiu tant pel que fa al seu aïllament tèrmic com per al condicionament acústic. Un elevat poder decoratiu fan que aquest producte actualment s'utilitzi fonamentalment en aplicacions vistes. Existeix una norma d'àmbit europeu per aquests tipus de productes EN 13170.

Material (1m ²)	Gruix	Pes	Conductivitat	Estalvi energia	Cost energia	Balanç Estalvi/cost	Residus	Emissió De CO ₂	Preu
	mm	kg	W/m.K	MJ	MJ	MJ	kg	kg	€
Suro	100	11,00	0,045	4993	43	116	1,39	2,64	16,25

Fortaleses intrínseques:

- Es tracta de l'aïllament natural per excel·lència.
- El seu residu es pot reutilitzar.
- En comercialitzar-se en formats de panells, es tracta d'aïllaments que s'adapten a qualsevol situació, donada la facilitat de mecanització que presenten davant d'eines per al tall de fusta.
- La seva elevada inèrcia tèrmica proposa major confort a l'espai interior de l'habitatge, evitant el concepte de "paret freda."
- En utilitzar resina natural com a aglomerant, té unes certes característiques d'impermeabilitat.
- És un material imputrescible i no cal tractar-lo contra fongs.

Oportunitats respecte al nou sistema:

- La utilització de materials orgànics i naturals sempre és interessant d'incorporar en la innovació de nous sistemes, especialment si la seva qualitat és bona i competitiva respecte d'altres sistemes i el seu impacte ambiental és inferior.
- La seva fàcil mecanització els fa producte adients per a la seva implementació en obres de rehabilitació.
- També existeix en format granulat, ideal per adaptar-se a continents irregulars, però complicant-ne la col·locació.

Debilidades intrínseques:

- La seva resistència al foc és molt petita.
- El seu preu no és el més econòmic.

Amenaces respecte al nou sistema:

- Preocupa especialment la seva resistència al foc si no s'incorpora el bor com a ingredient de la seva fabricació.
- El seu gruix i la natura rígida dels panells fa que proposi un encaix complicat amb el pas de canals d'instal·lació per l'intradós de l'extradossat, fet que podria derivar en un augment inadmissible del gruix total del sistema, a no ser que es rebaixés la capa d'aïllament, generant punts de debilitat i un comportament desigual del conjunt.



Tipus d'aïllament Imatge

Llana d'ovella



Ressenya: Pocs materials tenen la capacitat d'absorbir i regular les concentracions d'agents tòxics i la humitat ambiental interior com aquest. El consum energètic durant l'elaboració del producte final és mínim, en comparació amb la fibra de vidre, només consumeix un 14% de l'energia incorporada, això significa que l'aïllament amb llana d'ovella estalviarà en el curt termini més energia que la necessària per la seva producció. En estat natural pot ser atacada per arnes, per això se la tracta amb borat de sodi. S'utilitza molt poc en construcció.

Material (1m ²)	Gruix mm	Pes kg	Conductivitat W/m.K	Estalvi energia MJ	Cost energia MJ	Balanç Estalvi/cost MJ	Residus kg	Emissió De CO ₂ kg	Preu €
Llana	100	5-8	0,043	-	14,58	-	-	-	-

Fortaleses intrínseques:

- Lleuger, per tant adequat per a suports de poca resistència.
- Flexible, s'adapta perfectament a les irregularitats de la carcassa.
- No irritant, 100% reciclable, no conté fibres ni productes sintètics.
- En la seva elaboració, consumeix un 14% de l'energia necessària per a fabricar llana de fibra de vidre.
- Té un funcionament similar al de una esponja respecte la humitat, és capaç de retenir fins a un 33% del seu pes en aigua i retornar-la a l'ambient quan aquest està sec.

Oportunitats respecte al nou sistema:

- La utilització de materials orgànics i naturals sempre és interessant d'incorporar en la innovació de nous sistemes, especialment si la seva qualitat és bona i competitiva respecte d'altres sistemes i el seu impacte ambiental és inferior.
- La seva flexibilitat i adaptació a geometries irregulars el fa un producte adient per a la seva implementació en obres de rehabilitació.

Debilitats intrínseques:

- La seva resistència al foc és molt petita.
- Cal tractar el material contra la proliferació de paràsits. L'additiu més comú per a aquest efecte és el borat de sodi, que fa el residu irrecuperable.
- Es tracta d'un material poc utilitzat en l'àmbit de la construcció, fet que l'identifica amb sectors productius amb un gran marge de millora a nivell de processos, que podrien generar la millora competitiva dels productes.

Amenaces respecte al nou sistema:

- L'interès que desperta va molt lligat a les seves característiques intrínseques. Característiques que depenen de la incorporació d'additius que poden eliminar la seva catalogació de "aïllament natural".
- Preocupa especialment la seva resistència al foc si no s'incorpora el bor com a ingredient de la seva fabricació.



Han estat exclosos d'aquest estat de l'art per considerar-se incompatibles tant amb el nou sistema constructiu com amb la filosofia i l'objectiu que persegueix la present investigació, els següents aïllaments:

- .- Aïllaments amb a base de materials de canvi de fase.
- .- Aïllaments a base de partícules naturals que no disposen de cap format comercialitzat de panell, com per exemple aïllaments a base de fibra de coco o de clofolla de cereals com espelta, arròs...
- .- Aïllaments propis d'altres àmbits de la construcció que s'allunyen dels objectius del sistema innovat, com per exemple la palla, l'herba, la canya, les algues...
- .- Aïllaments que no presentessin característiques específiques, que els identifiquessin com a referència a seguir, com és el cas de les escumes de polietilè o les escumes elastomèriques, amb unes característiques que es valoren representades amb la inclusió en l'estat de l'art del poliuretà projectat, i el film alveolar de polietilè de forma individual, entenent que ja es veu representat com a element integrant d'un aïllament de caràcter reflexiu, entre d'altres.



09

PROPOSTA INICIAL



09.- PROPOSTA INICIAL

L'estat tècnic de la qüestió concreta que aquesta investigació proposa d'abordar abona la necessitat de donar una resposta tecnològica que atorgui alhora els següents beneficis:

Utilitat, perquè ha de permetre millorar l'eficiència dels processos constructius, un dels talons d'Aquiles del sector de la construcció.

Oportunitat, perquè el sector industrial de la construcció viu al nostre país un moment d'hores baixes que s'ha de contrarestar amb una empena innovadora^{26, 27, 28}.

Estratègia, perquè demostra que al nostre país hi ha un rebost latent de potencial d'innovació en PYMES de sectors tradicionals, com el de la construcció, susceptible de ser projectat cap el mercat europeu, tan pels propis medis com mitjançant interaliances²⁹.

09.1.- DESTINATARIS

Per als operadors

Els operadors beneficiaris d'aquesta nova tecnologia són les empreses subcontractistes que ostenten els diferents oficis de la construcció implicats en el disseny i execució dels extradossats en l'edificació:

1 Ram de paleta

- Ha de poder intervenir en els envans en una sola operació continuada, sense interrupcions
- Ha de deixar de prestar "ajudes" al ram de l'electricitat, deixant de fer-li les regates i deixant de tapar-les posteriorment
- Ha de poder garantir que es mantenen inalterable les qualitats inicials dels envans ja executats, especialment en els aspectes d'aïllament tèrmic, aïllament acústic, barrera al foc, etc.

2 Ram elèctric

- Ha de poder traçar tota la instal·lació elèctrica pels envans en una sola operació continuada, sense interrupcions i sense esperar temps morts
- Aquest traçat ha de ser simple, segur i ràpid, tot respectant la normativa elèctrica vigent.
- Ha de poder incorporar tasques de prefabricació parcial al taller de l'instal·lador

²⁶ Duffy, R., i Fussell, H. Columbia Institute. (2011) This Green House: Building Fast Action for Climate Change and Green Jobs. Canadà.

²⁷ INE (Instituto Nacional de Estadística)., (2011) Panel Europeo de Hogares. Madrid, Espanya.

²⁸ Arregui Portillo, G., Avilés Palacios, C., Buendía Garcia, L., Estrada López, B., Marco Marco, A., Medialdea García, B., Medialdea Gracia, M., i Méndez Bértolo, E. Comisiones Obreras, Fundación Biodiversidad, Fundación Conde del Valle de Salazar, Programa Emplea Verde 2007-2013, & Unión Europea Fondo Social Europeo. (2010) La generación de empleo en la rehabilitación y modernización de edificios. Espanya.

²⁹ Sweatman, P.,R. Climate Strategy & Partners., i Eurima (coord.), (2011) Financing Mechanisms for Europe's Buildings Renovation: An Assessment and Structuring Recomendations for Funding European 2020 Retrofits Target. Madrid, Espanya



3 Ram d'acabats

- Ha de poder revestir els envans en una sola operació continuada, sense esperar temps d'assecat ni esperar que es dissimulin les regates.

Per al contractista general de l'obra, el que coordina l'actuació de tots els oficis, el nou procediment tècnic que es proposa ha de garantir que:

- Els treballs de cada ram siguin el més independents possible.
- La tasca de cada operari es desenvolupi de forma continuada, sense interrupcions.
- Millori la productivitat del conjunt de l'obra evitant els temps morts d'assecat, el temps de tractament de residus i el temps de repassos.
- Es prefabriquin certs components al taller, prèviament a la seva posada en obra.

Per als usuaris

L'usuari dels habitatges a rehabilitar és el ciutadà comú, el qual demanda:

- Disposar d'un habitatge amb prestacions actuals però a un preu cert i econòmicament més assequible (+ eficiència)
- Accedir a l'habitatge rehabilitat el més aviat possible (- temps)
- Disposar d'una construcció de característiques tècniques més fiables (+ qualitat)
- Mantenir el caràcter visual ocult de les instal·lacions cablejades

Per al medi ambient

El nou procés tecnològic per a la rehabilitació dels interiors dels habitatges que es proposa ha d'aportar els següents beneficis ambientals:

- Reduir la contaminació acústica (soroll) que provoquen els processos de realització de regates
- Reduir el consum d'aigua a les obres en emprar tecnologies dites "seques" (sense participació d'aigua que després s'ha d'assecar)
- Reduir els accidents laborals provocats per les màquines i eines emprades en els processos mecànics de fer regates
- Reducció del volum de residus



09.2.- ESQUEMA DEL CONCEPTE

El concepte d'aquest nou desenvolupament va sorgir a partir del treball de:

- L'observatori tecnològic OEIL (Observatori Evolució Interiors Arquitectònics) que dirigeix el professor Joan-Lluís Zamora del Departament de Construccions Arquitectòniques I, aplicat als envans de ceràmica a l'edificació, desenvolupat durant l'any 2006.
- El conveni d'assessorament tècnic entre l'empresa UNEX i la UPC, vigent des del 2006 que busca ampliar l'ús de les tecnologies d'aquesta empresa en el món de l'arquitectura.
- Les col·laboracions acadèmiques entre la UPC i l'empresa Knauf des de fa 15 anys a través del concurs acadèmic de solucions constructives.
- La maqueta didàctica realitzada per l'empresa SANGUIX a l'ETS d'Arquitectura del Vallès, el curs 2007-08, la qual mostrava originalment el traçat de les instal·lacions amb regates.

El concepte de la tecnologia que es vol valoritzar a través d'aquesta investigació descansa en la integració de diferents innovacions tecnològiques independents però que mai fins ara no han estat integrades.

Aquest procediment tecnològic innovador constitueix doncs una idea original perquè mai fins ara cap de les respectives tecnologies aportades per cada empresa participant han estat posades en valor de forma conjunta. Cal ara procedir a verificar el grau de sinergia real.



Fig. 03. Visió de conjunt del procediment inicial per la integració de les tècniques aportades per les empreses implicades.

Els components de la solució tecnològica inicial que es proposava verificar són:

1.- Construcció dels envans amb unes peces ceràmiques específiques de la marca SANGUIX de la firma Union Vima. El seu ús va ser desestimat posteriorment durant el desenvolupament del projecte pels següents motius:

- Desvinculació voluntària d'aquesta firma del projecte Valtec
- Reorientació del projecte del sector inicial de l'obra de nova construcció per a focalitzar-se en la obra de rehabilitació on el suport d'obra no és únic sinó variat.
- Aquesta decisió va permetre dotar de més universalitat d'aplicació al sistema però alhora va significar la necessitat de fer un nou procés de re-enginyeria previ.



2.- Muntatge sobre la superfície de l'envà existent de les instal·lacions cablejades mitjançant els components tècnics dels sistemes superficials propis de l'empresa UNEX tan en forma de canals, com sòcols i bases de mecanismes, així com dels mecanismes elèctrics normalitzats (endolls i interruptors)

- Aquesta decisió suposa emprar simultàniament elements elèctrics pensats per a romandre a la vista (canals, motlures i sòcols) i elements pensats per a ser encastats (interruptors i endolls); no existeix encara experiència ni accessoris per unir aquests dos tipus de components.
- El muntatge de la instal·lació havia de ser realitzat inicialment sobre peces ceràmiques no revestides; la retirada de la firma Unió Vima va reorientar el procediment cap a paraments en procés de rehabilitació i per tant probablement arrebossats, enrajolats o enguixats.
- Finalment es va decidir mantenir l'aplicació sobre envans sense revestir cara a avaluar suports amb molts defectes superficials i cara a avaluar la seva possibilitat d'aplicació en obra nova.

3.- Col·locació final del tancament i revestiment del conjunt amb una placa de guix laminat (PYL) desenvolupada per la firma KNAUF.

- La col·locació de la placa PYL havia de ser realitzada inicialment amb tocs de pasta adhesiva de ciment-cola ubicats damunt els plots de la peça Sanguix; la retirada de la firma Unió Vima va reorientar el procediment cap a l'ús de sistemes d'extradossat amb estructura metàl·lica autoportant.

4.- Addicional

- S'ha previst, com a valor addicional, incorporar dins de la cambra d'aire de l'extradossat un producte continu que pugui actuar com aïllament tèrmic i/o acústic.

Aquesta innovació no seria possible sense la integració del coneixement de les empreses participants doncs cap d'elles el pot desenvolupar per si mateixa. La fase demostrativa es concentra doncs en fer interactuar aquestes tecnologies ja madures tècnica i comercialment, però d'una manera conceptualment diversa. No serà necessari d'entrada doncs procedir a nous desenvolupaments o plantes pilots.

El resultat tècnic final esperat és la posada a punt de l'acoblament entre aquestes tecnologies independents fins a obtenir una solució de conjunt. Cada un dels productes participants en el sistema constructiu proposat ja té unes prestacions tècniques verificades per separat que, combinades convenientment, poden millorar individualment i alhora aportar al conjunt constructiu unes prestacions superiors.

No s'espera, en principi, que la campanya de demostració doni lloc a nous productes individuals.

Les tecnologies de cada un d'aquests productes estan totalment validades pel corresponent fabricant amb els corresponents estudis, assaigs de laboratori, etc, així com també estan validades pel mercat en més o menys mesura segons l'experiència adquirida. Disposen per tant de suficient maduresa i protecció a nivell individual.

El procediment tecnològic innovador que es proposa a partir de la aplicació de forma conjunta d'aquests productes, en tractar-se d'una innovació, necessita d'un procés de verificació i parametrització abans de ser protegit industrialment. Aquest concepte tecnològic no està actualment protegit per cap patent i només existeix un pre-contracte de confidencialitat entre la UPC i les empreses participants.



Grau de maduresa i de protecció de la tecnologia

No es té coneixement d'experiències anteriors realitzades en el sentit del procediment que es proposa.

El problema del traçat de les instal·lacions cablejades en els envans s'ha focalitzat en tres solucions àmpliament recollides a la bibliografia professional³⁰:

- Instal·lacions vistes, pròpies d'entorns industrials i poc acceptades a l'habitatge
- Instal·lacions encastades en regates, pròpies d'entorns residencials
- Instal·lacions allotjades on s'empren envans de doble full (plaques de guix laminat tipus PYL)

El concepte que es vol verificar en aquesta primera campanya permet fer un pas tecnològic endavant respecte les prestacions aportades per les solucions esmentades perquè aporta beneficis a la resta d'elements constructius de l'entorn (tancaments i revestiments).

El nou procediment innovador que es proposa parteix de l'experiència ja adquirida en aquestes solucions però planteja la seva innovació no a partir de la superposició sinó a partir de la integració de totes elles.

Grau d'innovació del procediment

La innovació que suposa aquest nou concepte cara al traçat de les instal·lacions cablejades en edificis és total: existeix actualment de forma clara i evident la possibilitat de donar llum a una 4rt generació de tecnologia pel que fa al traçat de les instal·lacions cablejades en els envans interiors dels edificis³¹, opció fins ara no contemplada a la norma UNE harmonitzada 20460-5-52:1996.

La innovació constitueix en mantenir les prestacions ja existents pel que fa a nivell de:

- Seguretat de la instal·lació
- Registrabilitat de la instal·lació
- Control de la instal·lació
- Ocultació de la instal·lació

i alhora millorar els desavantatges de les tres generacions que l'han precedit:

- Baixa eficiència en l'ús dels recursos materials i l'energia
- Dificultat d'accessibilitat posterior pel registre
- Desorganització en la interacció entre operaris d'oficis diversos
- Alt impacte ambiental

La innovació que aporta aquest procediment rau en el fet de no desenvolupar nous productes sinó tan sols recombinar de forma innovadora els ja existents. De fet, en el cas del formigó armat va succeir quelcom similar: ja existia el formigó en massa i

³⁰ Monjó, J., i Bedoya, C. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid. Departamento de Construcción y Tecnología Arquitectónicas., (1999) Tratado de Rehabilitación. Patología y Técnicas de Intervención. Las instalaciones. Tomo cuarto. Madrid, Espanya

³¹ Scheublin, F., i Pronk, A. (2006) "Adaptables'06." a Eindhoven University of Technology, Department of Architecture Building and Planning (coord.) Proceedings of the joint CIB, Tensinet, IASS. International Conference on Adaptability in Design and Construction. Eindhoven, Netherlands. VOLUME 1.



també les barres cilíndriques d'acer, però mai s'havien combinat abans en la manera que avui coneixem com a formigó armat.

La innovació en les tecnologies aplicades a la construcció d'edificis no s'ha vist esperonat fins ara per l'elevada demanda d'edificis residencials en el sector immobiliari³². Les plusvàlues immobiliàries han estat acaparades pels agents promotors i financers però no pas pels agents industrials del procés. El benefici del sector no ha estat industrial i per tant no ha estat aplicat a la innovació de producte. En un escenari futur hom apunta a pensar que el producte immobiliari s'haurà d'ajustar de preu i que el benefici empresarial s'haurà d'obtenir també a partir d'innovacions en les prestacions i sobretot en els processos, tal com s'ha produït en altres sectors, com per exemple, el de l'aviació comercial³³.

Per contra no es pot amagar que el mercat de l'habitatge és molt prudent des del punt de vista de la innovació perquè està finançat amb recursos aliens que aporten agents financers professionals³⁴. La posada a punt d'un concepte innovador com ara aquest, però que reposa sobre productes ja comprovats i verificats, redueix molt les incerteses pel que fa a la inserció real en el sector. Cal tanmateix procedir a fer les oportunes verificacions.

Fiabilitat i risc assumit de la tecnologia d'aquest procediment

En tractar-se d'una tecnologia basada en la recombinació novetosa de productes ja existents en el mercat, així doncs el risc és més reduït que en altres casos perquè la incertesa només rau:

- En les possibles incompatibilitats de productes, fins ara no detectades
- En dificultats del procés de posada en obra, fins ara no detectades

Probablement aquesta solució, i també d'altres afins, no s'havien pogut desenvolupar al mercat nacional perquè la nostra normativa tècnica ha estat i és encara molt laxa en aspectes referents a la qualitat real final de les obres d'edificació. Encara ara els processos de control de qualitat a l'edificació són formals (bàsicament documentals) i reposen en les característiques inicials declarades pels sistemes constructius, sovint obtingudes en condicions de laboratori. Aquesta precarietat manté en actiu moltes pràctiques no idònies³⁵.

³² Redman, E. Home Performance Resource Center (ed.). (2010) Green Jobs in the Residential Energy Efficiency Industry: The Home performance Industry Perspective on Training and Workforce Development. Washington, USA.

³³ Duca, J.V., Muellbauer, J., i Murphy, A. Spatial Economics Research Center (ed.). (2010) Housing Markets and the Financial Crisis of 2007-2009: Lessons for the Future. London, UK.

³⁴ Cuchí, A., (2010) Cambio Global España 2020/50. Sector Edificación. GBC España, Asociación Sostenibilidad y Arquitectura, Centro Complutense de Estudios e Información Medio Ambiental i Fundación Caja Madrid (ed.). Madrid, Espanya.

³⁵ IDAE (Ministerio de Industria, Turismo y Comercio de España), (2011) Previsión de la evolución de la clase energética en los edificios considerada en el plan. Madrid, Espanya. [Quadre] Extret del Plan de Acció de Ahorro y Eficiencia Energética 2011-2020.



Avantatges competitives dins el context actual

Les característiques clau que fan que aquest concepte sigui novetós i el fan gaudir d'una avantatge competitiva enfront solucions tecnològiques ja existents són:

Respecte l'estat actual de les solucions aplicades en envans d'obra de fàbrica	Respecte l'estat actual de les solucions aplicades en envans d'estructura diferenciada (placa PYL o Pladur)
Simplifica el procés (menys etapes i menys interseccionades entre elles)	S'igualava el procés amb l'envà de placa PYL
Evita interferències d'espai i de temps entre els operadors participants	Evita el temps d'espera de la placa PYL que hi ha entre la col·locació de la primera placa (una cara) i la segona placa (segona cara)
En l'etapa de traçat de les instal·lacions redueix l'impacte ambiental sobre les persones i l'entorn (menys soroll, menys residus, menys accidents, etc.)	Les instal·lacions per cada cara de l'envà poden ser totalment independents i no existeix la limitació de pas horitzontal que suposen els muntants a la placa PYL
Manté intactes les característiques inicials dels productes aplicats	Evita que en les zones de pas de les instal·lacions no sigui fàcil aplicar la manta de fibra mineral.

Per tant es pot resumir que igualava les prestacions dels envans de placa PYL i es supera en tots aquells aspectes negatius que suposa l'allotjament de les instal·lacions cablejades dins de l'envà, doncs aquestes es tracen per un nou àmbit situat entre l'envà i el seu revestiment.



09.3.- OBJECTIUS DE LA DEMOSTRACIÓ

El procediment tecnològic innovador que es proposa verificar amb aquesta primera prova de concepte és potencialment viable tècnicament perquè descansa sobre tecnologies ja comercialitzades i que disposen dels corresponents documents que acrediten i emparen els beneficis de la seva aplicabilitat per separat. Per tant la innovació que es proposa verificar té total tracte de continuïtat amb les tecnologies actuals en ús.

Tanmateix s'ha de procedir a confirmar la viabilitat del concepte en tres dimensions:

Aspecte tècnic

Els objectius tècnics específics d'aquesta campanya de verificació són:

- Verificar la bona coordinació dimensional mútua de tots els productes implicats: es previsible que s'hagin de reajustar alguns gruixos i dimensions dels diferents components.
- Verificar que els processos d'unió entre els diferents materials es poden realitzar de forma simple tot garantint una adequada compatibilitat física i química.
- Verificar si existeix la necessitat de desenvolupar algun accessori, be comú o per part d'algun dels participants

Aspecte d'avantatges respecte d'altres sistemes

En la mesura que aquest procediment es presenta com alternatiu a les pràctiques actuals cal quantificar els seus avantatges comparatius segons els paràmetres següents proposats:

- Temps total d'execució (rendiment brut) de conjunt respecte de la solució actual
- Temps morts generats respecte de la solució actual
- Residus generats respecte de la solució actual
- Temps d'entrada en servei respecte de la solució actual

Aspecte de les circumstàncies pròpies del muntatge

A més es proposa fer un seguiment de les incidències tècniques puntuals que puguin presentar-se de forma imprevista, com ara en aspectes d'utilitatge, etc.



09.4.- PROCÉS DE DEMOSTRACIÓ

Per tal de reduir al màxim les incerteses tècniques de detall que podrien sorgir a peu d'obra com a conseqüència d'aquest procediment de posada en comú d'aquestes tecnologies diferents, que mai abans han interactuat i col·laborat en la realitat, es va fer necessari fer una campanya tècnica de demostració de la innovació proposada.

Per això es proposa seguir un mètode de treball en etapes successives consistents en:

1.- Verificació de la bondat del procés conjunt de posada en obra

Es preveu verificar la viabilitat tècnica de la proposta amb l'execució real dels envans a escala 1:1 reproduint un habitatge d'una promoció real de l'INCASOL. Es tracta de reproduir les condicions d'entorn més reals possibles (unions de l'envà amb els paviments, amb els cel rasos, amb les fusteries interiors, etc.) tot incorporant la varietat d'instal·lacions cablejades més habituals en els edificis residencials.

2.- Verificació de la bondat tècnica final del conjunt respecte de les exigències de:

- Envà divisor
- Traçat de les instal·lacions
- Revestiment final

Aquests dos primers aspectes es verificaran pel mètode comparatiu. Es construiran 2 habitatges simètrics i contigus, un amb el procediment habitual i l'altre amb el nou procediment. Els resultats obtinguts doncs tindran valor comparatiu respecte del mètode convencional.

3.- Homologació de la qualitat final del conjunt per part d'un organisme independent acreditat segons el procediment tècnic comú EOTA europeu

Aquesta tercera i última fase es necessària abans de la seva validació. Tanmateix no pot ser duta a terme ni per la UPC ni per les empreses participants doncs requereix ser duta a terme per una entitat acreditada a nivell europeu, com és el cas de l'ITeC (<http://www.itec.cat/default.asp>)

Condicionament de la plataforma de demostració

Donades les característiques dels socis industrials es fa necessari disposar d'una plataforma física de treball que sigui independent, neutral i confidencial per a desenvolupar aquesta campanya. El Departament de Construccions Arquitectòniques I, i la seva secció a l'ETSAV (<http://www.etsav.upc.edu>), promotors de la valorització d'aquesta tecnologia, van proposar com a lloc idoni les instal·lacions de l'ETS d'Arquitectura del Vallès de la Universitat Politècnica de Catalunya, situades a Sant Cugat del Vallès. El lloc físic concret que es proposa és el soterrani de l'edifici CRItt, (<http://www.etsav.upc.edu/critt/>) per les seves adequades dimensions i accessibilitat amb camions de càrrega mitjana. Es poden visualitzar les característiques inicials d'aquest local a l'annex A3.

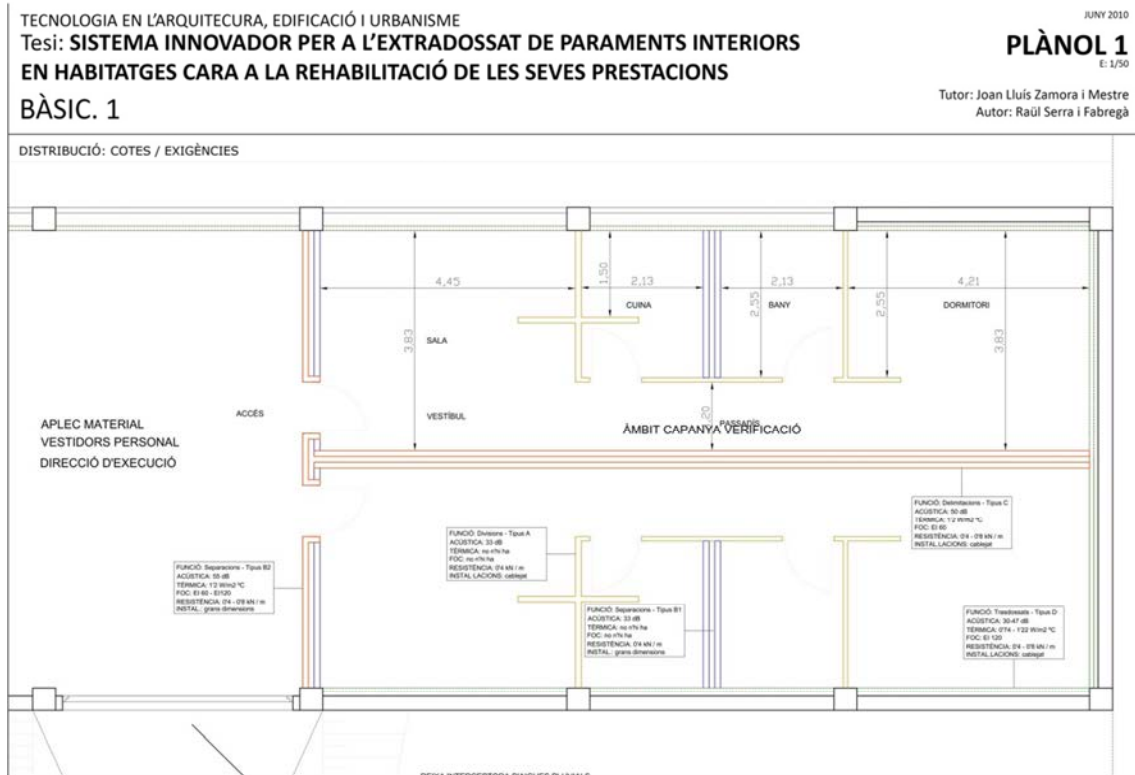
Posteriorment es condicionarà aquest local per a la realització de les activitats tècniques d'aquesta campanya de demostració i valorització. Es poden visualitzar el desenvolupament de les activitats de condicionament d'aquest local a l'annex A4.



A continuació es procedirà a construir a escala real 1/1 el conjunt de tots els envans d'un habitatge inspirat en una rèplica adaptada d'una promoció d'habitatges real ja realitzada per l'INCASOL.

Definició tècnica de la prova de concepte

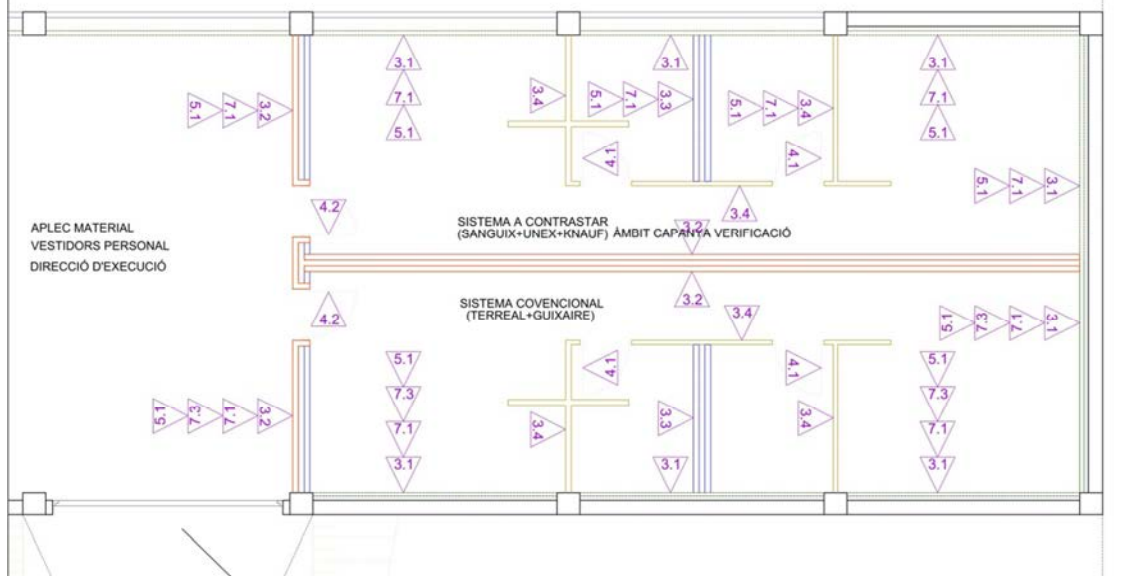
El desenvolupament del procediment fins a definir tècnicament en la seva totalitat el prototipus on s'aplicaria la verificació de concepte va quedar plenament definit el mes de febrer de 2011. A continuació s'exemplifiquen alguns dels documents principals.



Plànol 01. Vista en planta dels dos habitatges, indicant la geometria dels elements divisoris verticals



ENVANS (acotats / codificació alçats) / TRAÇATS I PUNTS D'INSTAL·LACIONS



Plànol 02. Vista en planta dels dos habitatges, indicant les especificacions tècniques dels elements divisoris verticals

A fi i efecte de generar una documentació gràfica útil i pragmàtica tant per a la fase d'amidament i pressupost, com per a les posteriors fases de replanteig, execució i control, es desenvolupa un sistema de codificació per distingir, des de la vista en planta del conjunt, la tipologia d'envà i les seves peculiaritats. Aquesta codificació, representada en els plànols de forma recurrent com un nombre inserit en un triangle, respon a la codificació pròpia de l'amidament de les feines a realitzar, entenent sempre que la versió "a" de cada partida correspon al nou sistema i la versió "b" al sistema tradicional:

Capítol 0.- PRÈVIES

0.1	Retirada de premarc d'acer i trasllat a magatzem.	1 unitat
0.2	Retirada i trasllat de tancament de xapa d'acer galvanitzat.	2 unitats
0.3	Tapiat de finestra amb xapa d'acer galvanitzat.	1 unitat
0.4	Subministre i col·locació de perfil metàl·lic d'acord entre envà de doble full i premarc de finestra existent, àdhuc protecció per la corrosió.	2 unitats

Capítol 3a.- TANCAMENTS DEL NOU PROCEDIMENT

3.1a	Subministre i construcció d'envà d'un full de 4cm de gruix fet amb maons d'argila cuita, tipus gran format de 50x70cms presa amb pasta de ciment cola indicada pel fabricant dels maons.	42,32m ²
	Tipus D- Extradossats	
3.2a	Subministre i construcció d'envà d'un full, de 4cm de gruix fet amb maons d'argila cuita, tipus gran format de 50x70cm presa amb pasta de ciment cola indicada pel fabricant dels maons.	35,10m ²



- Tipus C1- Delimitacions**
- 3.3a Subministre i construcció d'envà de 2 fulls de 4cm fet amb maons d'argila cuita tipus gran format de 50x70cm presa amb pasta de ciment cola indicada pel fabricant dels maons. 10,14m²
- Tipus C2- Delimitacions**
- 3.4a Subministre i construcció d'envà de 2 fulls de 4cm cadascun, amb cambra aire 4cm fet amb maons d'argila cuita, tipus gran format 50x70cm presa amb pasta de ciment cola indicada pel fabricant dels maons. 6,37m²
- Tipus B- Separador (locals tècnics)**
- 3.5a Subministre i construcció d'envà d'un full de 4cm de gruix fet amb maons d'argila cuita, tipus gran format de 50x70 cm presa amb pasta de ciment cola indicada pel fabricant dels maons. 33,28m²
- Tipus A- Divisions**

Capítol 3b.- TANCAMENTS DEL PROCEDIMENT CONVENCIONAL

- 3.1b Subministre i construcció d'envà d'un full de 4cm de gruix fet amb maons d'argila cuita, tipus gran format de 50x70cms presa amb pasta de ciment cola indicada pel fabricant dels maons. 43,36m²
- Tipus D- Extradossats**
- 3.2b Subministre i construcció d'envà d'un full, de 4cm de gruix fet amb maons d'argila cuita, tipus gran format de 50x70cm presa amb pasta de ciment cola indicada pel fabricant dels maons. 35,10m²
- Tipus C1- Delimitacions**
- 3.3b Subministre i construcció d'envà de 2 fulls de 4cm fet amb maons d'argila cuita tipus gran format de 50x70cm presa amb pasta de ciment cola indicada pel fabricant dels maons. 10,14m²
- Tipus C2- Delimitacions**
- 3.4b Subministre i construcció d'envà de 2 fulls de 4cm cadascun, amb cambra aire 4cm fet amb maons d'argila cuita, tipus gran format 50x70cm presa amb pasta de ciment cola indicada pel fabricant dels maons. 6,37m²
- Tipus B- Separador (locals tècnics)**
- 3.5b Subministre i construcció d'envà d'un full de 4cm de gruix fet amb maons d'argila cuita, tipus gran format de 50x70 cm presa amb pasta de ciment cola indicada pel fabricant dels maons. 33,28m²
- Tipus A- Divisions**

Capítol 4a.- OBERTURES DEL NOU PROCEDIMENT

- 4.1a Subministre i col·locació de bastiment de base de fusta de pi flandes per a pintar per a un envà de 10cm i per a una llum de 200x80cm de pas. (no inclou porta, ni entapetat ni ferratges) 2 unitats
- 4.2a Subministre i col·locació de bastiment de base de fusta de pi de flandes per a pintar per a un envà de 21cm i per a una llum de 250x80cm de pas amb tarja superior. (no inclou porta ni entapetat ni ferratges) 1 unitat

Capítol 4b.- OBERTURES DEL PROCEDIMENT CONVENCIONAL

- 4.1b Subministre i col·locació de bastiment de base de fusta de pi flandes per a pintar per a un envà de 10cm i per a una llum de 200x80cm de pas. (no inclou porta, ni entapetat ni ferratges) 2 unitats



- 4.2b Subministre i col·locació de bastiment de base de fusta de pi de flandes per a pintar per a un envà de 21cm i per a una llum de 250x80cm de pas amb tarja superior.
(no inclou porta ni entapetat ni ferratges) 1 unitat

Capítol 5a.- REVESTIMENTS DEL NOU PROCEDIMENT

- 5.1a Col·locació d'extradossat sobre ceràmica amb plaques de guix laminat. Dimensions de la placa 120x280 col·locades fixades damunt doble perfil·leria creuada omega acer galvanitzat (prèvia col·locació dels elements de les instal·lacions) 177,00m²

Capítol 5b.- REVESTIMENTS DEL PROCEDIMENT CONVENCIONAL

- 5.1b Enguixat a bona vista sobre parament vertical interior, fins a 3,00 m d'alçària, com a màxim, amb guix B1, acabat lliscat. 177,00m²

Capítol 7a.- INSTAL·LACIONS DEL NOU PROCEDIMENT

- 7.1a Col·locació canal de distribució horitzontal per instal·lacions de cablejat tipus model Unex Moldura 78. 44,00ml
7.2a Col·locació sòcol de distribució vertical per instal·lacions de cablejat tipus model Unex Sòcol tècnic 80. 6,00ml
7.3a Col·locació de caixes i mecanismes per instal·lacions de cablejat caixes de distribució, endolls, interruptors... 44 unitats
7.5a Subministre i col·locació de línia elèctrica de connexió de quadre general de local a quadre d'habitatge prototipus. 1 unitat

Capítol 7b.- INSTAL·LACIONS DEL PROCEDIMENT CONVENCIONAL

- 7.1b Col·locació conductes de distribució per instal·lacions de cablejat 50,00ml
7.2b Col·locació de caixes de mecanismes per instal·lacions de cablejat, caixes de distribució, endolls, interruptors... 94 unitats
7.3b Ajudes del ram de paleta a electricista. 50,00ml
*obertura regata en maó foradat amb mitjans mecànics i tapat final amb guix.
7.4b Ajudes del ram de paleta a electricista. 44 unitats
*formació d'encast per a petits elements en paret de maó foradat i collat amb guix.
*formació d'encast per a quadre i collat amb guix.
7.5b Subministre i col·locació de línia elèctrica de connexió de quadre general de local a quadre d'habitatges prototipus. 1 unitat

Capítol 8a.- MODIFICACIÓ D'INSTAL·LACIONS DEL NOU PROCEDIMENT

- 8.1a Subministre de material i tasques de desplaçament d'endoll existent fins 1m inclou tasques d'enderroc, electricista i reposició d'acabats. 1 unitat
8.2a Subministre de material i tasques d'ubicació de nou endoll en parament existent inclou tasques d'enderroc electricista i reposició d'acabats. 1 unitat



Capítol 8b.- MODIFICACIÓ D'INSTAL·LACIONS DEL PROCEDIMENT CONVENCIONAL

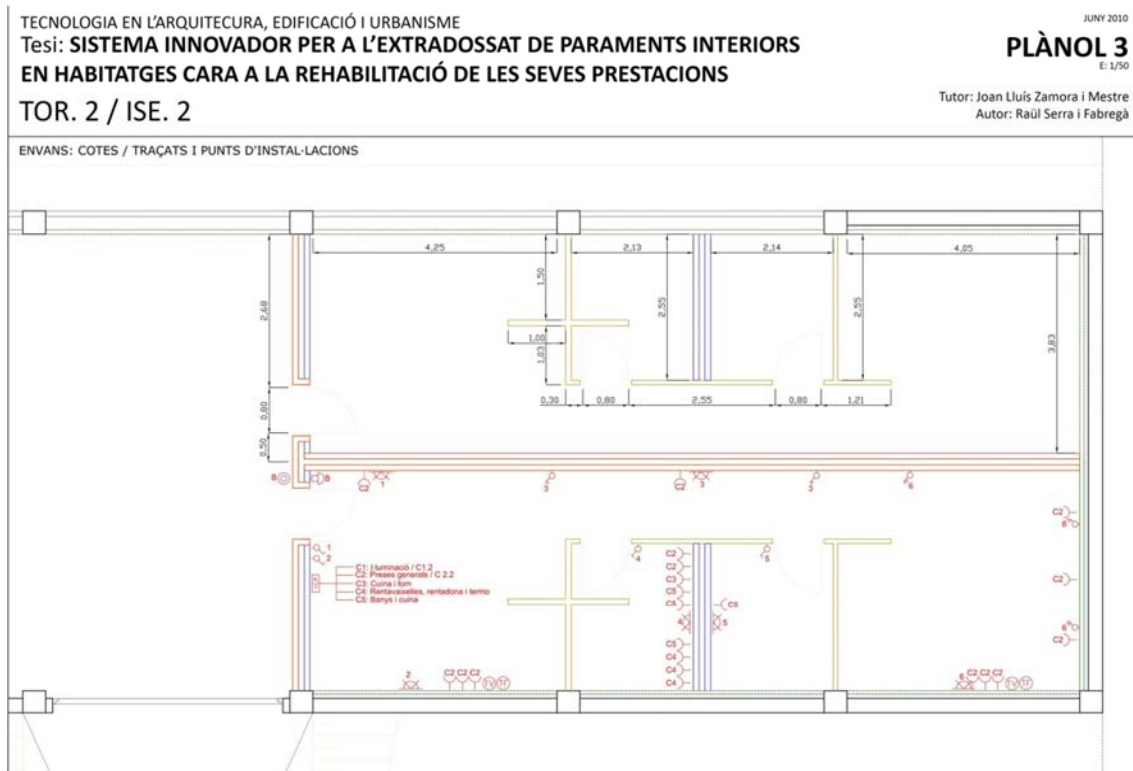
- | | | |
|------|--|----------|
| 8.1b | Subministre de material i tasques de desplaçament d'endoll existent fins 1m inclou tasques d'enderroc, electricista i reposició d'acabats. | 1 unitat |
| 8.2b | Subministre de material i tasques d'ubicació de nou endoll en parament existent inclou tasques d'enderroc, electricista i reposició d'acabats. | 1 unitat |

Capítol 9a.- ENDERROC DEL NOU PROCEDIMENT

- | | | |
|------|--|--------------------|
| 9.1a | Tasques d'enderroc total i transport runa a abocador autoritzat. | 5,20m ² |
|------|--|--------------------|

Capítol 9a.- ENDERROC DEL PROCEDIMENT CONVENCIONAL

- | | | |
|------|---|--------------------|
| 9.1b | Tasques d'enderroc total i transport de runa a abocador autoritzat. | 5,20m ² |
|------|---|--------------------|



Plànol 03. Vista en planta de la disposició dels elements de servei de les instal·lacions cablejades



TECNOLOGIA EN L'ARQUITECTURA, EDIFICACIÓ I URBANISME

Tesi: **SISTEMA INNOVADOR PER A L'EXTRADOSSAT DE PARAMENTS INTERIORS EN HABITATGES CARA A LA REHABILITACIÓ DE LES SEVES PRESTACIONS**

TOR. 3 / ISE. 3

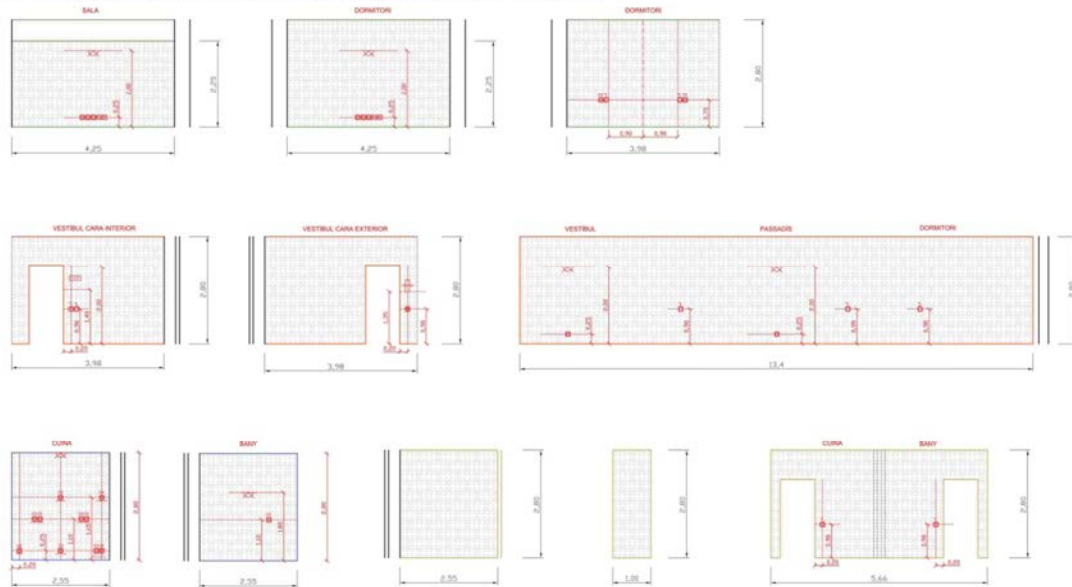
JUNY 2010

PLÀNOL 4

E: 1/75

Tutor: Joan Lluís Zamora i Mestre
Autor: Raül Serra i Fabregà

ALÇATS ENVANS: DESPEJAJEMENT SISTEMA NOU A VERIFICAR / SITUACIÓ ELEMENTS INSTAL·LACIONS



Plànol 04.

Vista en alçat de tots i cadascun dels envans amb la ubicació precisa dels mecanismes de les instal·lacions elèctriques sobre el maó C de Unió Vima

TECNOLOGIA EN L'ARQUITECTURA, EDIFICACIÓ I URBANISME

Tesi: **SISTEMA INNOVADOR PER A L'EXTRADOSSAT DE PARAMENTS INTERIORS EN HABITATGES CARA A LA REHABILITACIÓ DE LES SEVES PRESTACIONS**

TOR. 4 / ISE. 4

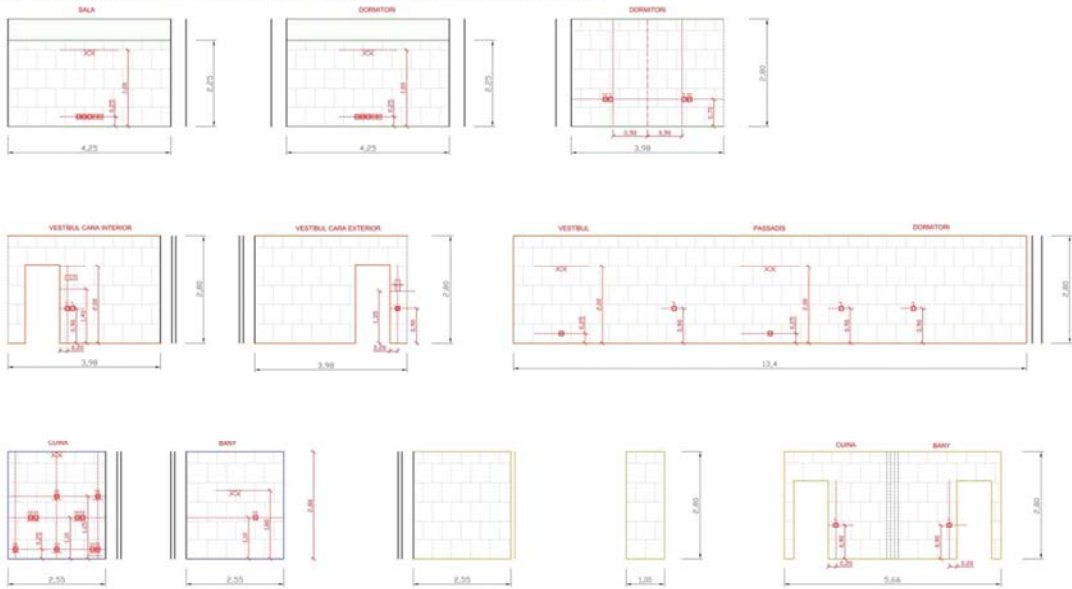
JUNY 2010

PLÀNOL 5

E: 1/75

Tutor: Joan Lluís Zamora i Mestre
Autor: Raül Serra i Fabregà

ALÇATS ENVANS: ESPEJAJEMENT SISTEMA CONVENCIONAL / SITUACIÓ MECANISMES INSTAL·LACIONS

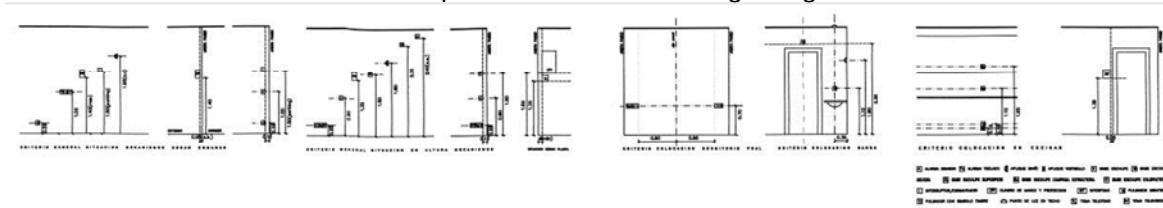


Plànol 05.

Vista en alçat de tots i cadascun dels envans amb la ubicació precisa dels mecanismes de les instal·lacions elèctriques sobre maons convencionals



La ubicació dels mecanismes s'ha fet d'acord amb el que indica el RD-842-2002 Reglament de Baixa Tensió i que es resumeix en el següent gràfic.



Desenvolupament de la demostració

Sobre aquesta plataforma s'aplicarà el nou procediment per al traçat ocult d'instal·lacions cablejades, integrades en d'envans d'obra en edificis residencials, sense necessitat de fer regates. Finalment es revestirà, seguint tot el protocol establert per a la verificació de la nova tecnologia que es vol valoritzar i comercialitzar.

Tots els treballs es realitzaran per operaris d'empreses reals del sector, a partir dels materials aportats gratuïtament per les empreses implicades. Durant tot el procés d'execució dels treballs es monitoritzarà el seu desenvolupament, cara a parametritzar els beneficis esmentats anteriorment.

Totes les disfuncions detectades a través d'aquest procés de monitorització serviran per a nodrir els processos de re-enginyeria que s'hauran de fer cara a resoldre tots els aspectes de detall, tan de producte com de procés.

No es descarta que el nombre inicial d'empreses participants s'hagi d'ampliar amb empreses que col·laborin en diferents àmbits si així es considera necessari.

Es decideix realitzar un nombre aproximat de 3 iteracions consecutives d'aquest procés de verificació real fins arribar a l'obtenció de consideracions conclusives prou fiables.

La planificació temporal d'aquesta prova inicial correspon al següent diagrama de gantt, que es pot visualitzar en l'annex 6:

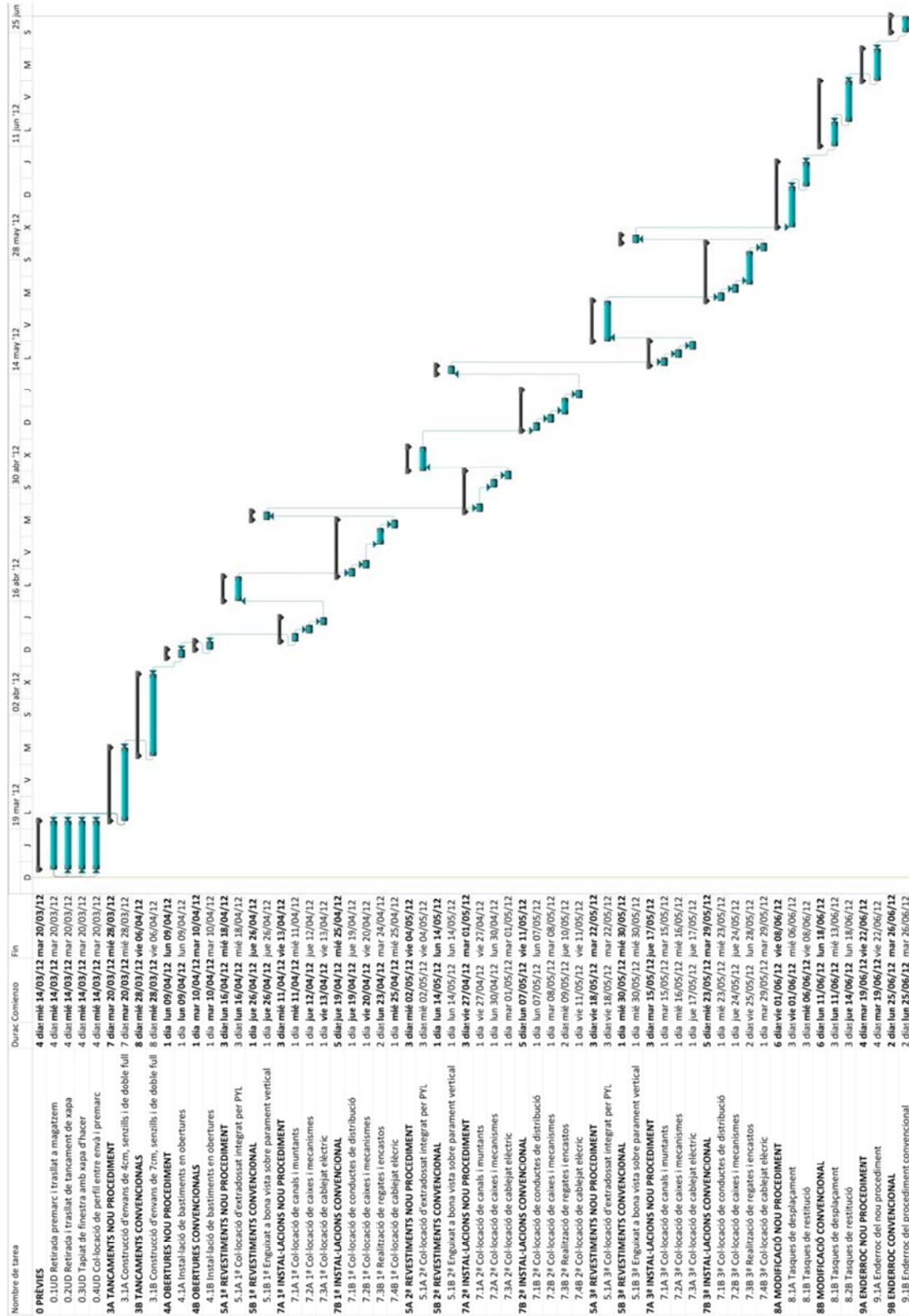


Fig. 04.

Visió de de la planificació temporal de la fase de demostració.



Planificació de la demostració

La gestió del projecte ha reposat damunt diversos equips amb tasques diferenciades però inter-relacionades, les empreses i persones que han col·laborat en el projecte VALTEC 09-2-0032-00 ocupant els perfils que es defineixen a continuació, es poden observar en l'annex 1:

- A/ Equip dels industrials fabricants de producte: les empreses participants aporten els seus equips de R+D per tal de dur a terme les re-enginyeries que siguin precises.

Els quadres tècnics de R+D+I de les empreses implicades col·laborants són de primer ordre atès la qualitat dels seus productes i el grau de penetració en el mercat que ostenten.

Membres de l'equip A	Qualificació i experiència	Rol en el projecte
PERSONA EMPRESA 1	GRADUAT	Representant tècnic industrial
PERSONA EMPRESA 2	GRADUAT	Representant tècnic industrial
PERSONA EMPRESA 3	GRADUAT	Representant tècnic industrial

La participació d'aquests membres no tenen cap cost per al projecte doncs són aportats per les empreses participants.

- B/ Equip universitari: format pels recercadors del grup LiTA sota la direcció del professor Joan LL. Zamora, responsable del procés de seguiment i verificació de les hipòtesis a peu d'obra en el taller de la campanya

El grup LiTA és un grup emergent reconegut per la Generalitat de Catalunya en la convocatòria de 2009 amb el nº 00525.

Membres de l'equip B	Qualificació i experiència	Rol en el projecte
PERSONA B1, perfil cobert pel Dr. Joan Lluís Zamora i Mestre	DOCTOR	Direcció
PERSONA B2	MASTER	Seguiment
PERSONA B3, perfil cobert pel doctorand Raül Serra i Fabregà	GRAU	Seguiment

En aquest punt, es considera adient definir de forma més exhaustiva el rol del doctorand que subscriu aquesta tesis dins del projecte VALTEC 09-2-0032-00:

→ En una primera fase, el doctorand que subscriu ha cobert el rol de la planificació temporal de l'experiment, així com el suport al tècnic encarregat del disseny de l'experiment en la confecció de la documentació necessària tant a nivell gràfic, com a nivell de redacció del projecte.

→ En una segona fase, el doctorand que subscriu ha cobert el rol de la redacció del pla de seguretat i salut així com la organització dels mecanismes de confidencialitat, cens dels ímputs analitzats durant l'experiment i el sistema de contrast amb els experts externs.



→ En una tercera fase, ja durant l'execució de l'experiment, el doctorand que subscriu ha cobert el rol del control diari "in situ" de l'experiment, amb la redacció diària de les actes, la mesura dels ímputs, la certificació dels cobraments dels professionals implicats i l'organització dels treballs en l'obra. També durant aquesta fase ha estat dedicat a participar activament en la discussió de la reenginyeria que definia la següent iteració.

→ Per últim, en l'última fase, en la que es va realitzar la redacció de la memòria de l'experiment i el pre-DAU, la intervenció del doctorand queda dedicada al resum i tractament de les dades obtingudes de l'experiment.

- C/ Equip dels operaris constructors: format per paletes, electricistes i aplicadors de placa de guix laminat (placa PYL) que no tan sols aporten la seva expertesa d'ofici i experiència sinó la seva visió crítica del nou procés en comparació amb el convencional.

Se seleccionaran empreses expertes en:

- Construcció d'envans d'obra de fàbrica, especialment amb sistemes de peces ceràmiques
- Traçat d'instal·lacions elèctriques, especialment amb sistemes UNEX
- Aplicació de placa PYL, especialment sistemes Knauf

Membres de l'equip C	Qualificació i experiència mínimes	Rol en el projecte
EMPRESA 1	FP	Execució sistemes convencionals
EMPRESA 2	FP	Execució sistemes elèctrics i ICT
EMPRESA 3	FP	Execució sistemes PYL

- D/ Equip de contrastadors i verificadors externs i independents, format per 1 promotor, 1 contractista i 1 arquitecte seleccionats.

Se seleccionaran 3 experts independents com a contrastadors externs , que representin el punt de vista de projectistes, contractistes i promotors.

Els experts seran proposats inicialment pel gremi provincial de constructors, l'associació de promotors i el col·legi d'arquitectes de Catalunya.

Membre de l'equip D	Qualificació i experiència	Rol en el projecte
CONTRASTADOR 1	GRADUAT	Expert projectista
CONTRASTADOR 2	GRADUAT	Expert promotor
CONTRASTADOR 3	GRADUAT	Expert contractista

- E/ Ens acreditador extern homologat per EOTA per tal d'elaborar el document tècnic independent reconegut que garanteix la idoneïtat del sistema proposat per a l'ús previst.



L'equip seleccionat serà l'Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya ITeC, únic ens del nostre país autoritzat davant d'EOTA per a lliurar un DAU.

- F/ Ens responsable de la protecció intel·lectual i industrial del resultat final: es proposa la oficina de patents de la UPC

L'equip seleccionat serà la oficina de Patents de la Universitat Politècnica de Catalunya, atesa la seva experiència i el fet que el promotor tecnològic d'aquesta innovació pertany a la UPC.

- G/ Ens acreditador extern acreditat per ENAC per tal d'elaborar el document tècnic independent reconegut que garanteixi la parametrització de les característiques dels diferents sistemes resultants de les diferents iteracions.

L'equip seleccionat serà Applus+ LGAI, divisió especialitzada en assajos i certificació de la multinacional espanyola Applus+. Porta més de 100 anys de servei al sector de la construcció i disposa de laboratoris de reconegut prestigi en múltiples tecnologies. És el laboratori amb el major nombre d'assajos de tota Espanya, i un dels centres tecnològics de referència a Europa per als fabricants de productes de construcció.

- H/ Ens extern per a l'elaboració de l'informe d'anàlisi de cicle de vida del nou procediment. L'equip seleccionat per a aquesta tasca és Societat Orgànica Consultora Ambiental SL.

La campanya no ha exigit la dedicació completa, continua i simultània de tots els diversos equips per la qual cosa la seva coordinació se simplifica.

Es descriuen els diferents "work packages" (WP) realitzats per a provar la viabilitat tècnica i comercial del concepte. S'inclou en cadascun d'ells els detalls sobre els objectius de cada WP, les activitats i els "milestones".

Work Package:1 Preparació tècnica de la campanya	
Activitats	Equips
<ul style="list-style-type: none"> - WP 11 projecte i execució dels treballs d'adequació del local (sostre, paraments, solera i obertures) - WP 12 elaboració de la documentació de disseny del futur model - WP 13 contractació de les empreses executores (C) - WP 14 contractació de personal tècnic auxiliar per al seguiment - WP 15 redacció i implementació pla de seguretat i salut - WP 16 contractació equips de seguiment extern (D) - WP 17 contractació ens de verificació i acreditació externa (E) - WP 18 establiment del sistema d'informació documental - WP 19 establiment del sistema de confidencialitat 	B
<p>Milestones: tots els membres promotors (A,B) acorden iniciar la campanya</p>	



Resultats:

tot llest per iniciar la primera iteració

Work Package:2 **Iteració tipus "n"**

Activitats	Equips
- WP 21 procés de re-enginyeria	A, B
- WP 22 execució del concepte a demostrar - WP 22 execució del model convencional de contrast - WP 22 treballs accessoris de condicionament del local (accessibilitat amb vehicle, subministre aigua i energia, zona d'aplec de materials, base de treball, etc.)	C
- WP 22 seguiment tècnic del concepte a demostrar i processos de mesura - WP 22 seguiment tècnic del model convencional i processos de mesura	B
- WP 23 verificació externa de contrast	D

Milestones:

tots els participants donen el seu vist-i-plau per iniciar cada vegada una nova iteració

Resultats:

tot llest per iniciar una nova iteració

Work Package:3 **Plasmació del concepte final**

Activitats	Equips
- WP31 documentació del concepte final per als equips E i F	B
- WP32 resultats finals de re-enginyeria de producte	A
- WP 33 supervisió de la redacció de la memòria del projecte	B (amb auxili de redacció)

Milestones:

tots els participants lliuren la seva documentació final

Resultats:

tot llest per lliurar la documentació als equips E i F, i a ACC10



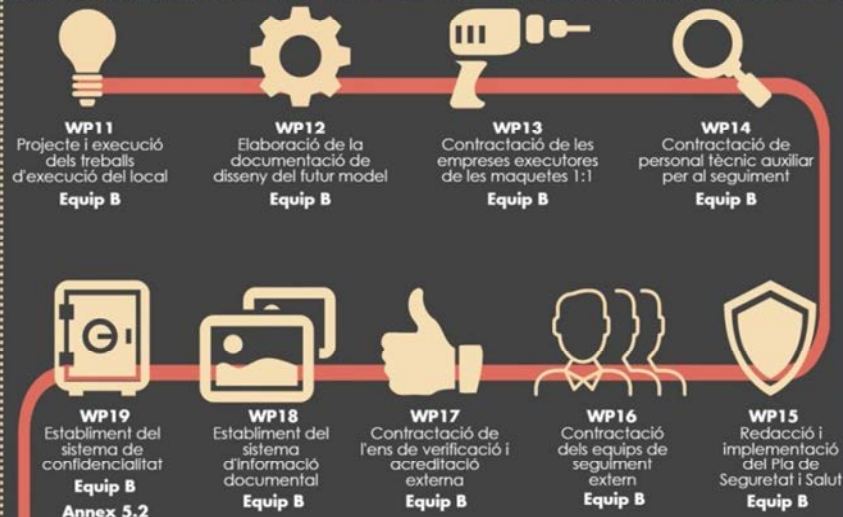
Work Package: 4 Acreditació externa i protecció (si s'escau)	
Activitats	Equips
- WP 41 acreditació externa amb períodes d'interacció amb els promotors tècnics (A, B)	E
- WP 42 protecció intel·lectual i industrial dels resultats de la campanya (si s'escau)	F
- WP 43 Realització d'assaigs en laboratori per a la parametrització de les característiques de les diferents iteracions.	G
- WP 44 Realització de l'estudi d'impacte ambiental	H
<p>Milestones: publicació del pre-DAU (document aptitud a l'ús) i pre-sol·licitud de patent anàlisi de si escau la protecció del coneixement publicació de l'estudi en laboratori de Applus+ publicació de l'estudi d'impacte ambiental del nou procediment</p>	
<p>Resultats: disposició de documentació tècnica suficient per a dur a terme, si les empreses ho creuen oportú, les accions públiques d'acreditació i protecció del coneixement.</p>	



PROCÉS DE DEMOSTRACIÓ

Valtec 09-2-0032-00

Work Package:1 Preparació tècnica de la campanya



Work Package:2 Iteració tipus "n"



Work Package:3 Plasmació del concepte final



Work Package:4 Acreditació i protecció (si s'escau)





Pressupost de la demostració

El pressupost total del projecte, adequat i proporcionat als requeriments del projecte, és de 94.035,00 euro (2009), valor ajustat gràcies a l'aportació desinteressada de:

- les empreses directament implicades que aporten els seus tècnics de R+D+I
- les empreses directament implicades que aporten els seus productes
- l'ETS d'Arquitectura del Vallès que aporta els locals

Desglossament d'aquest import per fonts de despesa:

Tipus de despesa	import	percentatge
A - Despeses de personal	49.035 €	52,15 %
B - Despeses d'adquisició d'equipaments (<=25%)	21.000 €	22,33 %
C - Despeses d'assessorament extern (<=25%)	22.000 €	23,40 %
D - Despeses de viatges	2.000 €	02,12 %
TOTAL cost	94.035 €	100 %

A – Despeses del personal

nº	Membres de l'equip	Qualificació i experiència	Rol en el projecte	Import (€)
1	A1	GRADUAT	R+D+I industrial	0,00
1	A2	GRADUAT	R+D+I industrial	0,00
1	A3	GRADUAT	R+D+I industrial	0,00
1	B1	DOCTOR	Coordinador	0,00
1	B2	MASTER	Seguiment	12488
1	B3	GRADUAT	Ajudant seguiment	9387
1	C1	FP	Aplicadors	7000,00
1	C2	FP	Aplicadors	7000,00
1	C3	FP	Aplicadors	5600,00
1	D1	GRADUAT	Contrastador	2520,00
1	D2	GRADUAT	Contrastador	2520,00
1	D3	GRADUAT	Contrastador	2520,00
total				49035,00



B – Despeses d'adquisició d'equipament

Descripció despesa	Import (€)
Material Unex	0 €
Material Knauf	0 €
(*) Adequació equipament fix de la solera de l'espai	4.500 €
(*) Adequació equipament fix dels paraments de l'espai	4.500 €
(*) Adequació equipament fix dels sostres de l'espai	4.500 €
(*) Adequació equipament fix de les obertures de l'espai	4.500 €
Petit material adjuntat al model en cada iteració	3.000 €
Total	21.000 €

(*) l'ETS d'Arquitectura del Vallès cedeix gratuïtament l'ús d'aquest espai d'experimentació a canvi que aquesta adequació millori les seves prestacions com equipament d'experimentació després de la campanya.

C – Despeses d'assessorament extern

Nom de l'entitat	Activitat subcontractada	Import (€)
ITeC	Document d'adequació a l'ús (DAU)	21.000 €
UPC	Patentabilitat	1.000 €
Assessoria	Pla de comercialització	0 €
Total		22.000 €

D – Despeses de viatges

Descripció de la despesa	Import (€)
Despeses de viatges	2.000 €
Total	2.000 €

Nota: la partida de viatges és limitada atès que les empreses implicades tenen delegació a Catalunya i les proves es faran a Sant Cugat del Vallès. Els viatges seran principalment realitzats pel graduat en fase de doctorat i per atendre les dietes dels contrastadors externs.



10

PREPARACIÓ DE LA DEMOSTRACIÓ



10.- PREPARACIÓ DE LA DEMOSTRACIÓ

10.1.- PREPARACIÓ TÈCNICA DE LA CAMPANYA

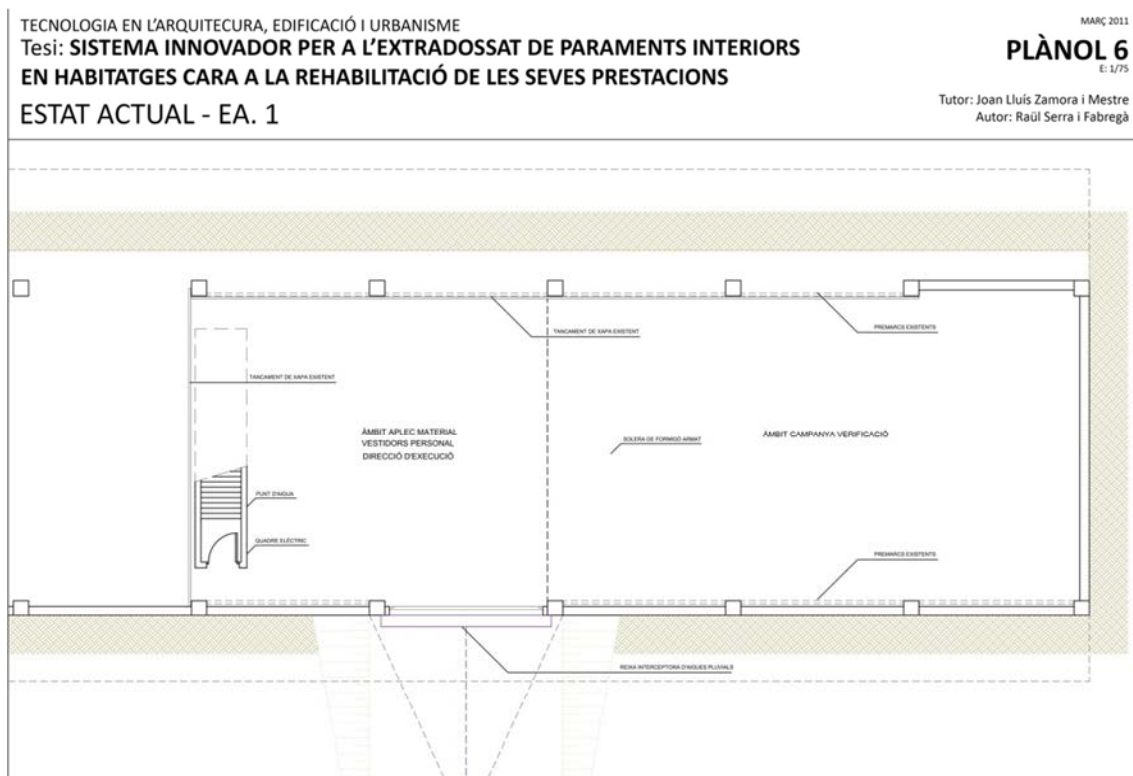
Projecte i execució dels treballs d'adequació del local (sostre, paraments, solera i obertures)

Un cop cedits els locals per part de l'ETSAV s'inicien els treballs d'adequació de l'equipament fix del local tal com es descriu als annexos 3 i 4 d'aquest document.

Elaboració de la documentació tècnica de disseny del futur model

A partir de la proposta inicial es va iniciar una primera ronda de converses unilaterals de l'equip de LITA amb cadascuna de les 3 empreses participants per tal de procedir al seu reajust, concretant compromisos i acordant accions.

La primera ronda de converses va finalitzar el mes de març de 2011. Com a resultat es va definir amb més precisió el sistema. A continuació es reproduïx la documentació gràfica de la proposta de demostració a març de 2011.



Plànol 06. Vista en planta de la zona de treball on es construïran els dos habitatges



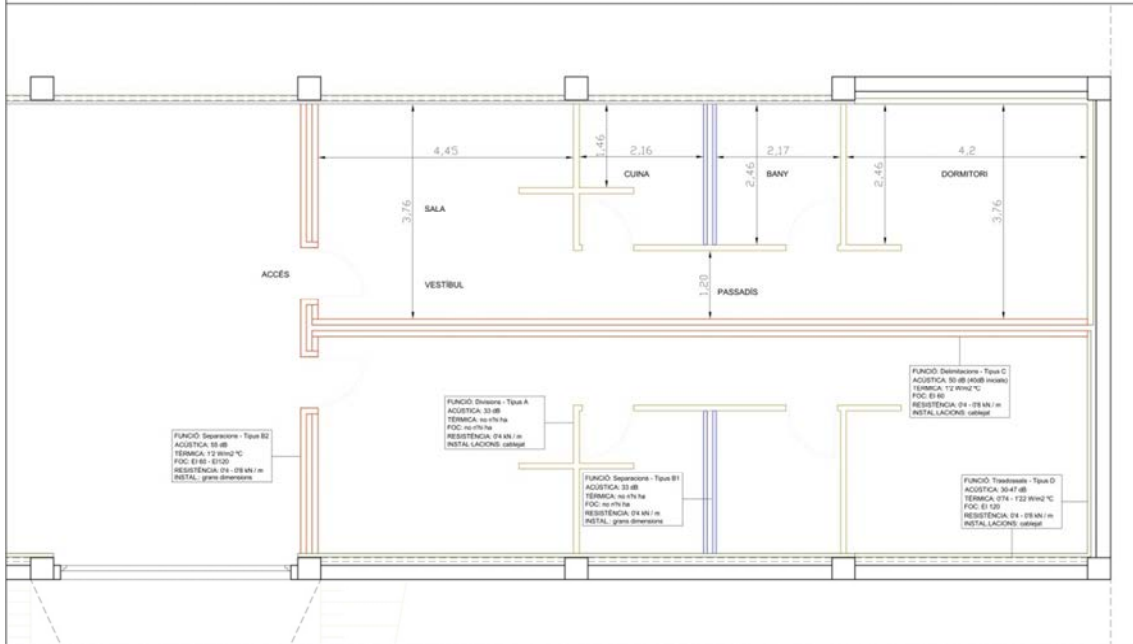
TECNOLOGIA EN L'ARQUITECTURA, EDIFICACIÓ I URBANISME

Tesi: **SISTEMA INNOVADOR PER A L'EXTRADOSSAT DE PARAMENTS INTERIORS EN HABITATGES CARA A LA REHABILITACIÓ DE LES SEVES PRESTACIONS**
DISTRIBUCIÓ I EXIGÈNCIES - BÀSIC. 1

MARÇ 2011

PLÀNOL 7
E: 1/50

Tutor: Joan Lluís Zamora i Mestre
Autor: Raül Serra i Fabregà



Plànol 07. Vista en planta dels dos habitatges, indicant la geometria dels elements divisoris verticals

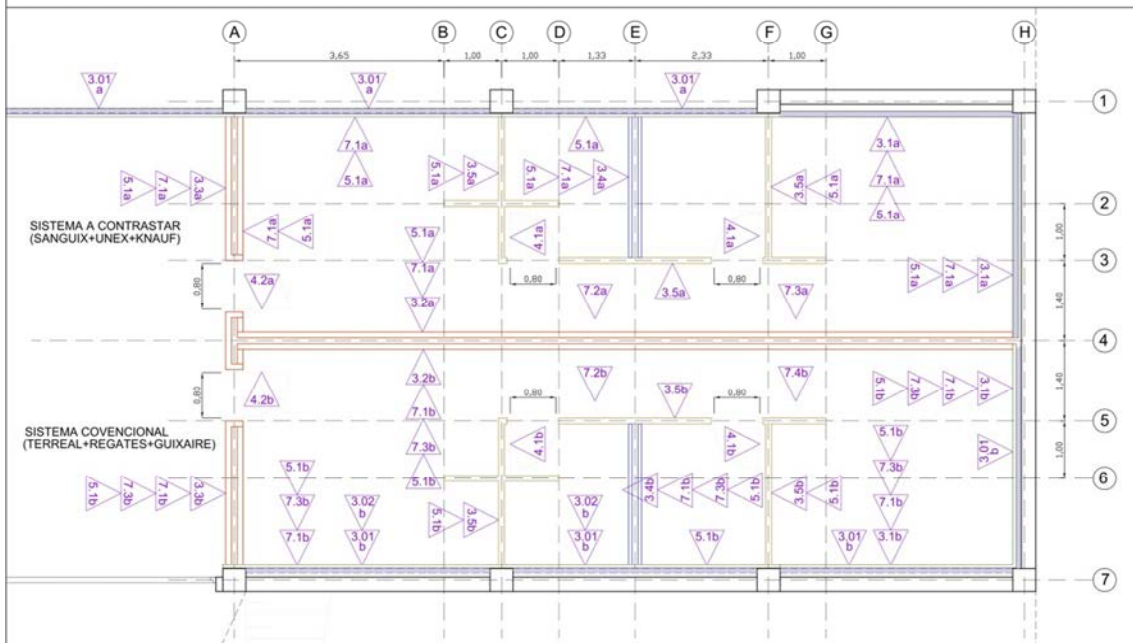
TECNOLOGIA EN L'ARQUITECTURA, EDIFICACIÓ I URBANISME

Tesi: **SISTEMA INNOVADOR PER A L'EXTRADOSSAT DE PARAMENTS INTERIORS EN HABITATGES CARA A LA REHABILITACIÓ DE LES SEVES PRESTACIONS**
REPLANTEIG I CODIFICACIÓ - TOR. 1

MARÇ 2011

PLÀNOL 8
E: 1/50

Tutor: Joan Lluís Zamora i Mestre
Autor: Raül Serra i Fabregà



Plànol 08. Vista en planta dels dos habitatges, indicant les especificacions tècniques dels elements divisoris verticals. S'ha introduït un sistema de replantejament dimensional per eixos.



TECNOLOGIA EN L'ARQUITECTURA, EDIFICACIÓ I URBANISME

Tesi: **SISTEMA INNOVADOR PER A L'EXTRADOSSAT DE PARAMENTS INTERIORS EN HABITATGES CARA A LA REHABILITACIÓ DE LES SEVES PRESTACIONS**

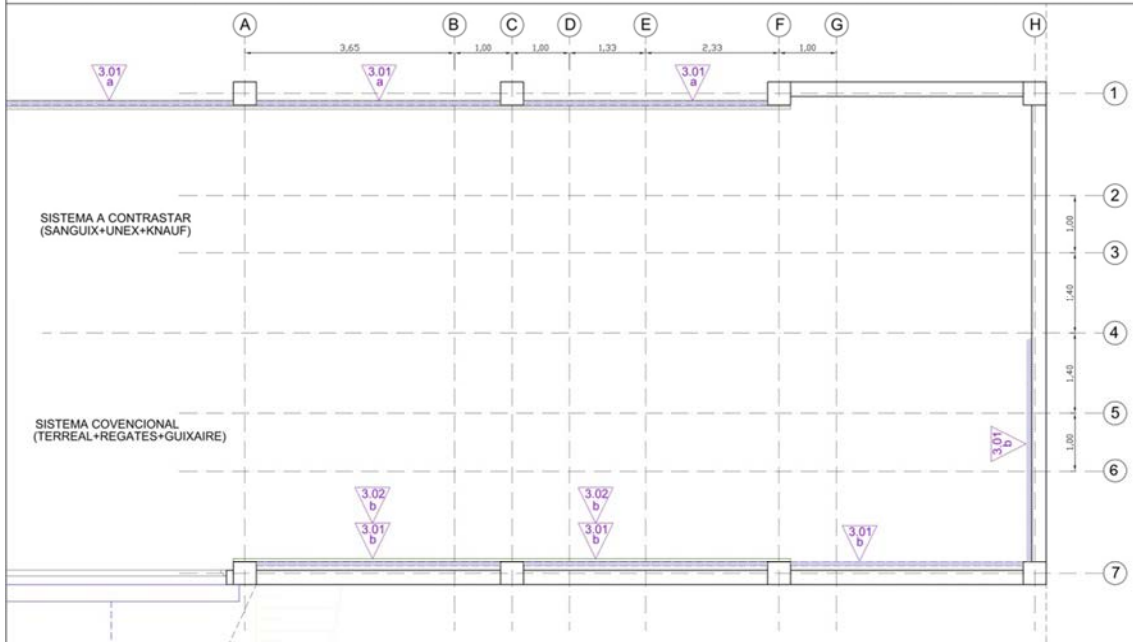
TREBALLS PREVIS - TOR. 2

MARÇ 2011

PLÀNOL 9

E: 1/75

Tutor: Joan Lluís Zamora i Mestre
Autor: Raül Serra i Fabregà



Plànol 09.

Vista en planta dels treballs previs comuns d'adaptació dels dos habitatges a l'espai de demostració condicionat. S'ha introduït un sistema de replantejament dimensional per eixos.

TECNOLOGIA EN L'ARQUITECTURA, EDIFICACIÓ I URBANISME

Tesi: **SISTEMA INNOVADOR PER A L'EXTRADOSSAT DE PARAMENTS INTERIORS EN HABITATGES CARA A LA REHABILITACIÓ DE LES SEVES PRESTACIONS**

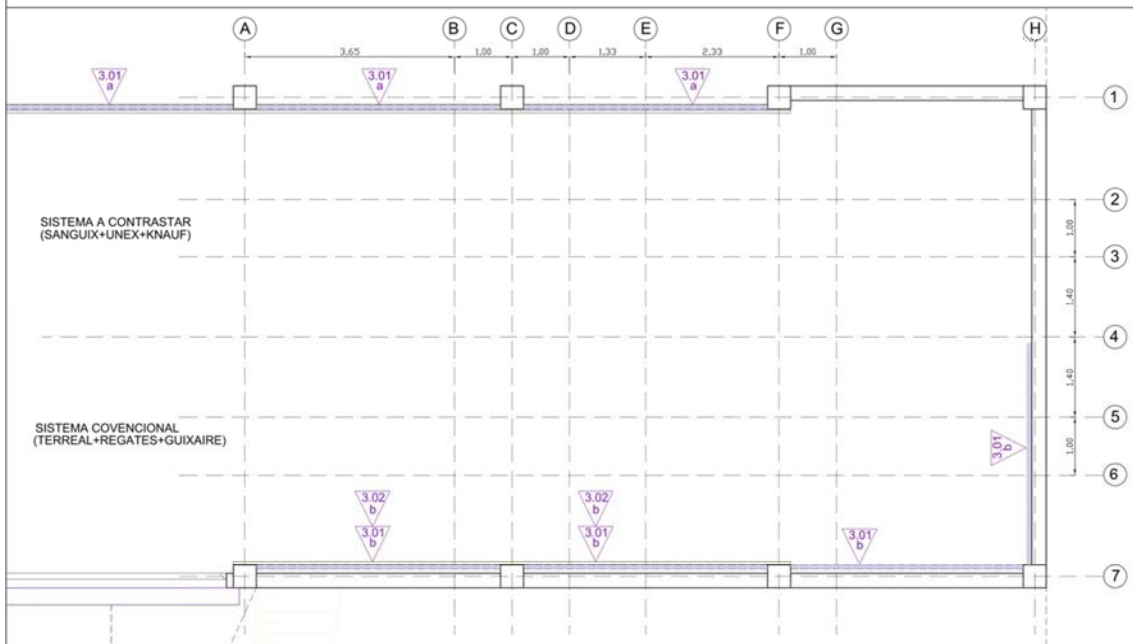
INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA - ISE. 1

MARÇ 2011

PLÀNOL 10

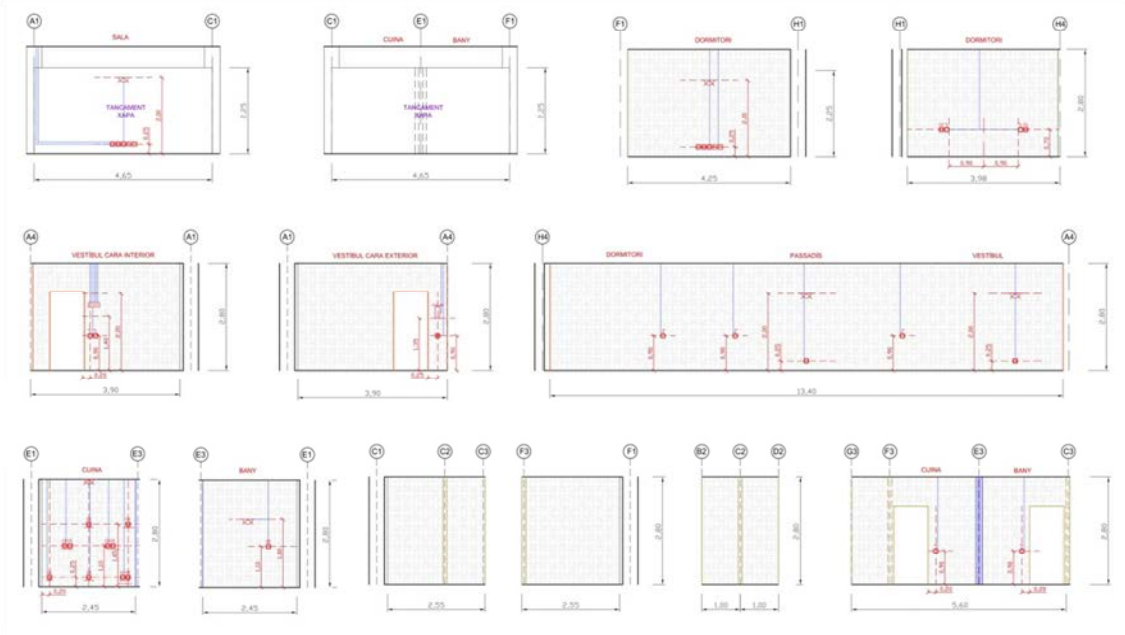
E: 1/50

Tutor: Joan Lluís Zamora i Mestre
Autor: Raül Serra i Fabregà



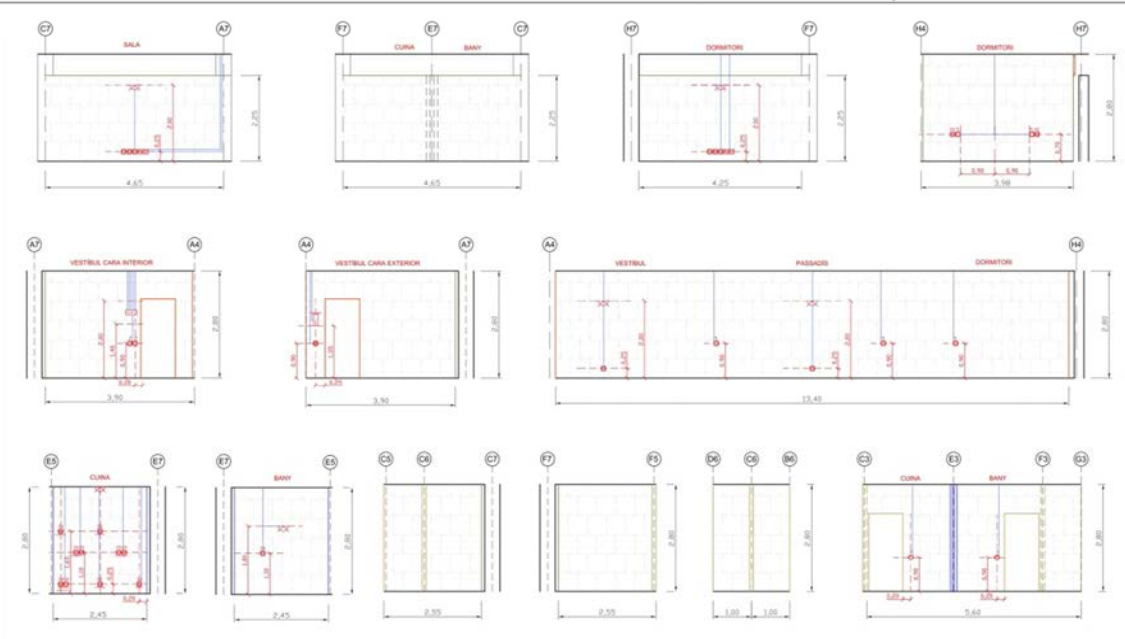
Plànol 10.

Vista en planta de la disposició dels elements de servei de les instal·lacions cablejades. S'ha introduït un sistema de replantejament dimensional per eixos.



Plànol 11.

Vista en alçat de tots i cadascun dels envans amb la ubicació precisa dels mecanismes de les instal·lacions elèctriques sobre el maó C de Unión Vima. S'ha incorporat el traçat de les línies dels diferents circuits.



Plànol 12.

Vista en alçat de tots i cadascun dels envans amb la ubicació precisa dels mecanismes de les instal·lacions elèctriques sobre maons convencionals. S'ha incorporat el traçat de les línies dels diferents circuits.



Conforme es va anar desenvolupant la documentació tècnica necessària es va anar comprovant com el grau de definició gràfica del projecte resultava insuficient: el nou procediment, i també el convencional, requeria del dibuix del traçat dels diferents circuits en planta i alçat, pràctica que no és habitual.

A continuació es reproduïen resums de les actes de les reunions tècniques mantingudes amb les 3 empreses participants un cop definit el procediment.

En aquesta segona tanda l'empresa Union Vima aporta un nou model, no comercialitzat, de maó fabricat en microciment que potencialment resulta més avantatjós que l'anterior de ceràmica, i demana que s'incorpori al procés de demostració en substitució del model de ceràmica ja existent al mercat, atès que sembla que el CTE està desplaçant l'ús d'aquest producte per alguna insuficiència acústica. Proposa que porti, igual que l'anterior, una manta de fibra mineral, en aquest cas externa, per a que millori el seu comportament acústic. La nova peça ha substituït les nopes de l'anterior per uns nervis lineals discontinus.

Data:

2011/06/08
Unex



Aspectes destacats:

.- Expressa que el seu material està pensat i preparat per ser col·locat a la vista i no pas per a romandre a l'aire però ocult.

.- Es veu aquesta paradoxa com una oportunitat per emprar plàstics reciclats a la seva producció en el futur.

.- Cal veure la compatibilitat de dimensions entre els productes d'UNEX i l'espai entre nopes o entre nervis.

.- Encara no se sap com es faran les fixacions, si amb sistemes mecànics o amb sistemes adhesius.

.- Es proposa modificar la nova peça de Sanguix atès que certes dissimetries afavoririen la col·locació en vertical o horitzontal de certs elements d'UNEX que ara no hi caben.

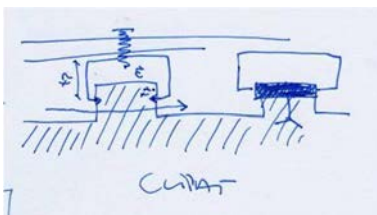
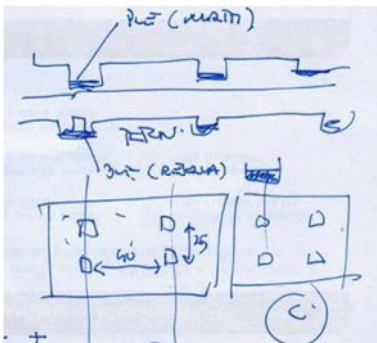
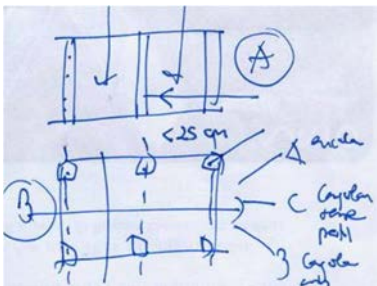
.- Es dubta sobre si l'ús de canals i motlures UNEX per a la cambra de l'extradossat, precisarà de tapa.

.- El nou sistema hauria de contemplar també l'ús de mànegues elèctriques, com es fa en altres països.



Data:

2011/06/23
Knauf



Aspectes destacats:

- Preocupa la planor de la base sobre la que s'aplicarà el sistema de l'extradossat de Knauf doncs l'exigència dimensional és molt alta.

- Totes dues peces de Sanguix, com que es col·loquen a portell i tenen relleu, poden dificultar la col·locació de l'extradossat, especialment el reforç central.

- S'opina que el millor seria que la nova peça només tingués nervis verticals continus.

- S'opina que la nova peça pesa massa i que els paletes no la voldran usar per la fatiga que suposa la seva manipulació. Es valora que estigui modulada a 60 cm com la placa PYL la qual cosa facilita la posta en obra.

- Es plantegen tres sistemes de fixació de l'extradossat:

1) Directe a tocs de pasta fixadora (sobre les protuberàncies o nervis). Caldrà fer proves amb les pastes fixadores actuals i veure com superar el fet que cal segellar els junts en plaques PYL quan no es té un fons continu.

2) Directe amb cargols autoperforants o claus, per a formigó i ceràmica.

3) Indirecte interposant perfils metàl·lics de Knauf. La fixació d'aquests perfils pot ser per clipat o per un dels dos sistemes directes anteriors.

- La registrabilitat futura de la placa PYL sempre serà per enderroc.



Data:

2011/07/01
Unión Vima

Aspectes destacats:

.- Ha rebut les mostres d'UNEX per a veure com pot facilitar la seva inserció dins de la geometria de la nova peça (H).

.- Desestima continuar amb l'antiga peça amb ceràmica, doncs sembla que ja no és possible la producció per la crisi del sector a Castelló.

.- Es responsabilitza de cercar sistemes de fixació sobre el nou material de microciment, bé amb adhesius o bé amb tacs.

Data:

2011/07/26
Unex



Aspectes destacats:

.- Les fixacions directes per clavat no són satisfactòries. S'han provat per a fixar el sistema de clipat per a mànegues.

.- Es demanarà ajut a Unión Vima o Würth cara els sistemes d'encolat.



.- S'avaluen tres procediments:

1) Amb mànega, és el més simple i flexible

2) Amb sòcols de baixada vertical i derivacions horitzontals amb motlures.



3) Amb sòcols principals a la part alta de les cambres i baixades per cada mecanisme amb motlures.

Semblen més adequats el primer i el darrer.



.- S'avaluarà en primer lloc el darrer doncs sembla que pot ser més complex i exigirà prefabricació.

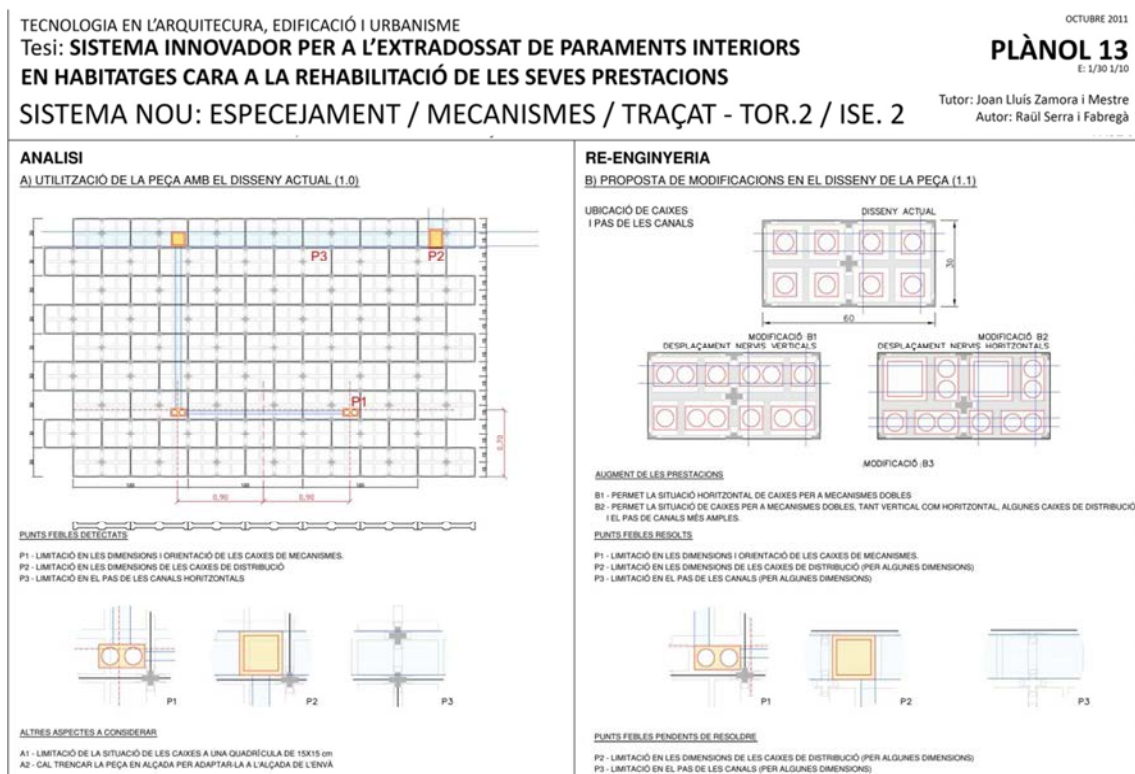
.- Es veu a tots ells que les regletes ocupen molt espai.

.- Es veu que no estan prou previstos els enllaços entre sòcols i canals.



Paral·lelament també hi va haver contactes bilaterals entre els propis industrials participants sense la presència del grup LiTA, per tal de resoldre problemes puntuals. En aquesta etapa els avenços varen ser molt grans però també lents i complexos pel fet que Unió Vima va suggerir canviar la seva peça la qual cosa va obligar a treballar sobre un nou suport millorat però alhora desconegut. Es va iniciar un interessant treball cooperatiu que va exigir procedir a fer diverses re-enginyeries en la inicial peça H. Aquestes re-enginyeries es feien en paral·lel. A nivell de producte per part d'Unió Vima i a nivell de sistema per part de LiTA.

El dia 03/11/2011 es va fer una nova reunió conjunta de coordinació en la que es van presentar els darrers desenvolupaments tècnics que actualitzaven el projecte en els apartats més específics de detall detectats en reunions anteriors així com el document de proposta de conveni. Principalment l'esforç es va centrar en el redisseny i millora de la nova peça H i la seva inserció en el projecte.



Plànol 13. Anàlisi d'inserció dels elements d'UNEX a la nova peça H i suggeriments de redefinició



TECNOLOGIA EN L'ARQUITECTURA, EDIFICACIÓ I URBANISME

Tesi: **SISTEMA INNOVADOR PER A L'EXTRADOSSAT DE PARAMENTS INTERIORS EN HABITATGES CARA A LA REHABILITACIÓ DE LES SEVES PRESTACIONS**

SISTEMA NOU: ESPECEJAMENT / MECANISMES / TRAÇAT - TOR.2 / ISE. 2

OCTUBRE 2011

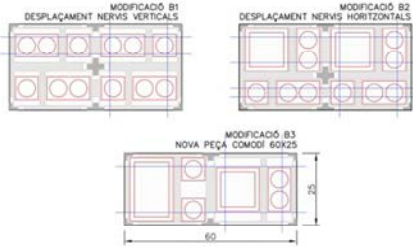
PLÀNOL 14

E: 1/30 1/10

Tutor: Joan Lluís Zamora i Mestre
Autor: Raül Serra i Fabregà

RE-INGINERIA

C) INTRODUCCIÓ DE LA PEÇA COMODI



AJUMENT DE LES PRESTACIONS

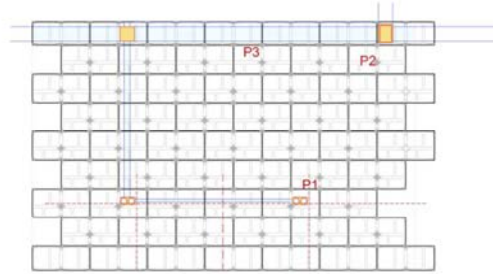
- C1 - PERMET LA SITUACIÓ DE CAIXES DE DISTRIBUCIÓ DE DIMENSIONS SUPERIORS
- C2 - PERMET EL PAS DE CANALS HORIZONTALS DE DIMENSIONS SUPERIORS

PUNTS FEBLES RESOLTS

- P1 - LIMITACIÓ EN LES DIMENSIONS I ORIENTACIÓ DE LES CAIXES DE MECANISMES.
- P2 - LIMITACIÓ EN LES DIMENSIONS DE LES CAIXES DE DISTRIBUCIÓ (PER ALGUNES DIMENSIONS)
- P3 - LIMITACIÓ EN EL PAS DE LES CANALS (PER ALGUNES DIMENSIONS)

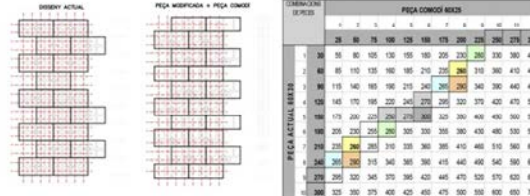


D) UTILITZACIÓ CONJUNTA DE LA PEÇA MODIFICADA B2 + PEÇA COMODI B3



ALTRES ASPECTES RESOLTS

- A1 - LIMITACIÓ DE LA SITUACIÓ DE LES CAIXES A UNA QUADRICULA DE 15X15 cm
- A2 - CAL TRENCAR PEÇA EN ALÇADA (AMB LA PEÇA ACTUAL L'ALÇADA DE L'ENVÀ HAURIA DE SER SEMPRE MÚLTIPLE DE 30)



Plànol 14: Proposta de suggeriments de redefinició de la nova peça H

TECNOLOGIA EN L'ARQUITECTURA, EDIFICACIÓ I URBANISME

Tesi: **SISTEMA INNOVADOR PER A L'EXTRADOSSAT DE PARAMENTS INTERIORS EN HABITATGES CARA A LA REHABILITACIÓ DE LES SEVES PRESTACIONS**

SISTEMA NOU: ESPECEJAMENT / MECANISMES / TRAÇAT - TOR.2 / ISE. 2

NOVEMBRE 2011

PLÀNOL 15

E: 1/30 1/10

Tutor: Joan Lluís Zamora i Mestre
Autor: Raül Serra i Fabregà

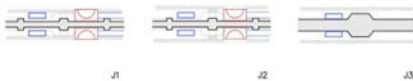
COL·LOCACIÓ DE LA PLACA DE GUIX LAMINAT

PUNTS DE SUPORT



RESOLUCIÓ SUPORT I UNIO ENTRE PLAQUES

- J1 - FIXACIÓ DIRECTA DE LA PLACA DAMUNT SUPORT
- J2 - FIXACIÓ PRÈVIA D'UNA TIRA DE PLACA PER RIGIDITZAR LA UNIO ENTRE PLAQUES I DONAR CONTINUITAT AL JUNT
- J3 - FIXACIÓ DE PLACA DAMUNT PERFIL METÀL·LIC ENCOGLAT, CLAVAT O CLIPAT AL SUPORT

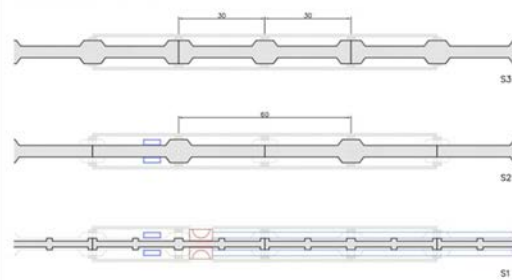


PUNTS FORTS I PUNTS FEBLES

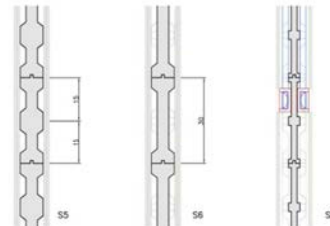
- J1 - PUNTS DE SUPORT DISCONTINUS. L'ESPAI ENTRE EL SUPORT I LA PLACA NO PERMET SITUAR CAIXES DE MECANISMES
- J2 - PERMET RIGIDITZAR LA UNIO ENTRE PLAQUES I DONAR CONTINUITAT AL JUNT VERTICAL. PERMET SITUAR CAIXES DE MECANISMES
- J3 - EL PERFIL I EL SUPORT DIFICULTEN ELS SISTEMES ENCOGLAT I CLAVAT. EL SISTEMA CLIPAT REQUEREIX EL DISENY D'UN NOU PERFIL.

RELACIÓ AMB LES INSTAL·LACIONS

SECCIONS HORIZONTALS



SECCIONS VERTICALS



Plànol 15. Proposta d'inserció dels elements de Knauf a la nova peça H i suggeriments de redefinició



TECNOLOGIA EN L'ARQUITECTURA, EDIFICACIÓ I URBANISME

Tesi: **SISTEMA INNOVADOR PER A L'EXTRADOSSAT DE PARAMENTS INTERIORS EN HABITATGES CARA A LA REHABILITACIÓ DE LES SEVES PRESTACIONS**

SISTEMA NOU: ESPECEJAMENT / MECANISMES / TRAÇAT - TOR.2 / ISE. 2

NOVEMBRE 2011

PLÀNOL 16

E: 1/30 1/10

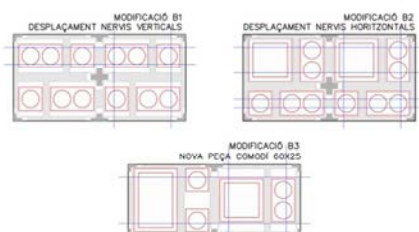
Tutor: Joan Lluís Zamora i Mestre
Autor: Raül Serra i Fabregà

SITUACIÓ DE MECANISMES I TRAÇAT D'INSTAL·LACIONS

TRAÇAT SEGUINT LA QUADRÍCULA GENERAL PAUTADA PER LA PEÇA DE SUPORT



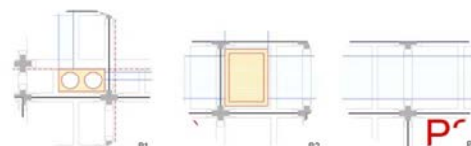
SITUACIÓ DELS MECANISMES DINS LA QUADRÍCULA DE LA PEÇA DE SUPORT



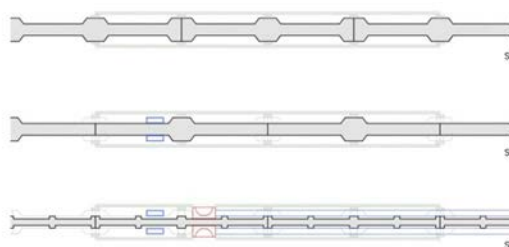
DETALLS ALÇAT

PRESTACIONS

P1 - PERMET LA SITUACIÓ HORIZONTAL DE CAIXES PER A MECANISMES DOBLES
P2 - PERMET LA SITUACIÓ DE CAIXES DE DISTRIBUCIÓ DE CERTA DIMENSIÓ
P3 - PERMET EL PAS DE CANALS DE DISTRIBUCIÓ DE CERTA DIMENSIÓ



SECCIONS HORIZONTALS



Plànol 16. Proposta d'inserció dels elements de UNEX a la nova peça H i suggeriments de redefinició

En aquesta reunió es va acordar que:

- Knauf estudiaria un nou sistema de fixació de les plaques PYL evitant l'ús de perfils i tacs.
- Unex redefiniria l'àmbit dimensional mínim per al pas de les instal·lacions elèctriques i que aquest passaria a ser la dimensió de consigna del procediment.
- Unió Vima estudiaria la viabilitat d'implantar els suggeriments geomètrics aportats.
- Tots ells estudiaran el redactat de la proposta de conveni en el que es comprometen a donar suport explícit al projecte Valtec.



Data:

2011/11/14
Knauf



Aspectes destacats:

.- Es fa una prova a taller dels sistema mixt de fixació de les plaques de l'extradossat sobre els nervis discontinus de la nova peça H mitjançant tires de placa PYL procedents de reciclatge de material a la pròpia obra.

.- Resulta una bona praxis mediambiental i afavoreix el bon segellat, tanmateix no deixa gaire pas per ales canals, sòcols i motlures d'UNEX. Cal fer-ho cada 30 cm, distància que resulta massa prudent envers les alternatives del mercat que són cada 40 o 60 cm.

.- Cal millorar l'adherència de les pastes d'ancoratge usuals sobre el microciment atès que, a més, hi ha poca superfície de contacte.



CANALES TABIQUES DE OBRA APLACADOS

Revisión nº 0 / (ESS)
Fecha 04-11-11

ESP AIS INTERIORS

Ref. 01307/09-02
Pág. 1 de 1

Documentació Confidencial

1 OBJETO

Definir les mides dels espais interiors entre els maons i les plaques de cartró guix necessaris per a la ubicació de mecanismes i canalitzacions. Cotes en mm.

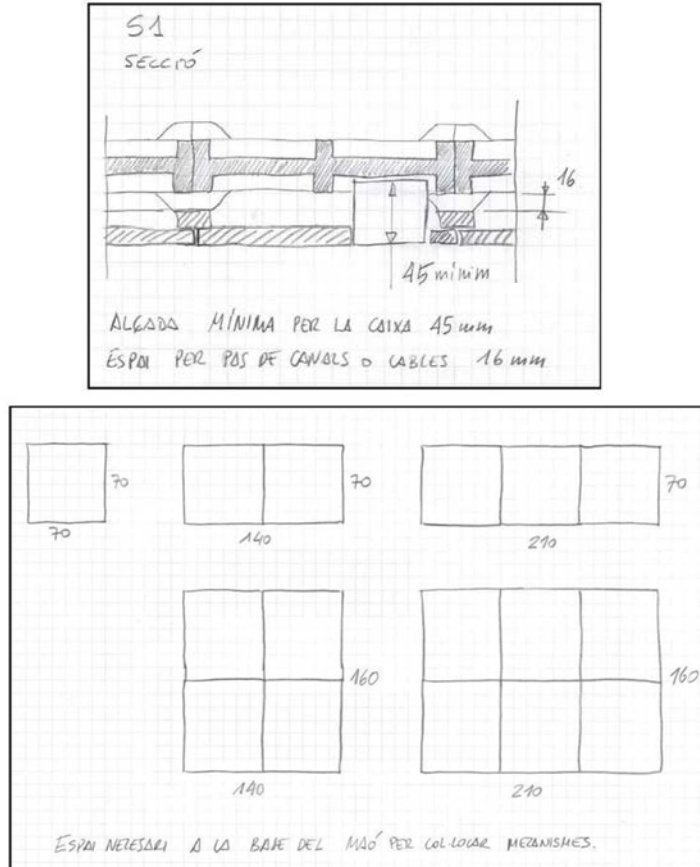


Fig. 05.

Redefinició de l'àmbit dimensional mínima per al pas de les instal·lacions elèctriques que passa a ser la dimensió de consigna del procediment

A la fi d'aquest procés tècnic es va procedir el dia 15/12/2011 a la reunió final conjunta d'aprovació tècnica del procediment i la tramitació del corresponent conveni entre les empreses participants i el grup LiTA de la UPC. A aquesta reunió no hi va poder assistir per indisposició el Sr Joan Vidal de Union Vima que va excusar la seva assistència.



A la reunió es va passar revista als temes encara pendents, com ara:

- Continuar la recerca en sistemes de fixació adhesiva que siguin ràpids i propers a l'experiència dels electricistes com la silicona en calent.
- Trobar materials alternatius, com l'anhidrita, per a construir la peça H amb més lleugeresa o be introduir algun subproducte alleugeridor en el seu nucli.

El representant de Knauf va advertir que en una recent visita a una promotora pública de la ciutat de Mataró va veure a les seves oficines una maqueta signada per Union Vima on es mostrava un sistema constructiu molt similar al que s'estava desenvolupant al projecte Valtec.



Fig. 06. Fotografies aportades per Knauf de l'expositor de Union Vima a Mataró.

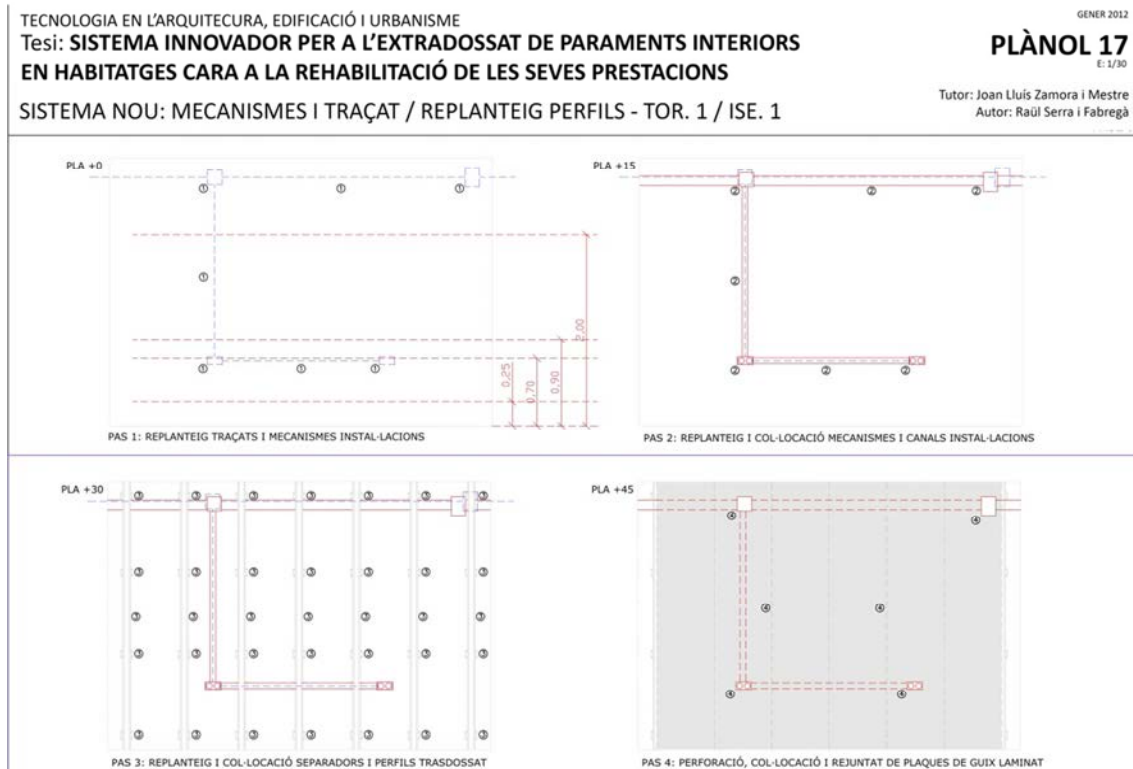
Els assistents van comentar alguns aspectes tècnics d'aquesta maqueta demostrativa que caldria millorar. Tots ells van coincidir en subratllar que aquesta presentació en públic del sistema abans d'iniciar el projecte i signar el compromís de confidencialitat maldria bona part de la seva novetat i que a partir d'ara les empreses participants haviem de ser molt estrictes en evitar aquestes actuacions abans d'hora.

En rebre l'acta de la reunió, Union Vima es va sentir molest per l'advertiment i va anunciar per correu la seva retirada del projecte, que va explicitar finalment en una carta de data 14 de febrer de 2012. La retirada d'aquest soci del projecte demostratiu va obligar a redefinir alguns aspectes del mateix per tal de no entrar en el futur en conflictes amb els possibles desenvolupaments tècnics que Unión Vima pugui fer, atès que disposa de tota la documentació elaborada dins del projecte Valtec fins el dia 15 de desembre de 2012.



La resta de participants en el projecte demostratiu varen acordar continuar endavant i enfortir la seva col·laboració sense desvirtuar l'objectiu inicial del projecte. La retirada del soci Union Vima es va veure com una oportunitat per enfortir al projecte en:

- Orientar-lo a ser capaç de donar resposta sobre qualsevol suport mentre sigui geomètricament neutre, es a dir, pla.
- Focalitzar-se en l'àmbit de l'obra de rehabilitació on els suports són molt variats però sempre plans.



Plànol 17. Es va redefinir gràficament el sistema generant una nova informació lliurada el mes de gener per a la consideració de tot l'equip.

El nou procediment redefinit va ser reelaborat amb les següents aportacions:

- KnauF va sol·licitar substituir el sistema d'extradossat a base de perfils omega pel sistema W623 que permet un bon reglatge dimensional i facilita més el pas de les instal·lacions en tractar-se d'un extradossat semiportant.
- Unex va sol·licitar incorporar les instal·lacions cablejades de les TIC atès que prendran molta importància en el futur en els àmbits residencials.
- LiTA va sol·licitar incorporar l'aïllament tèrmic i acústic en algun tram del procés demostratiu i prefabricar en taller al màxim les instal·lacions.

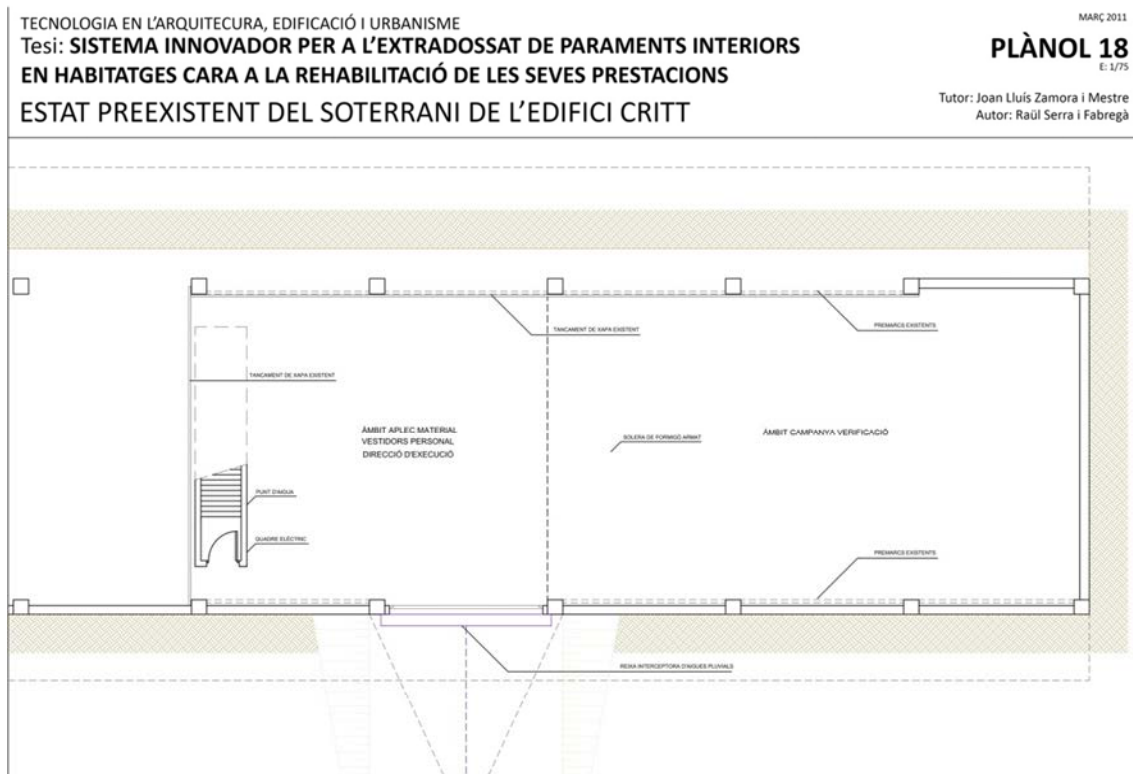
Cara a l'execució material de les tasques relacionades amb el sistema convencional s'acorda que aquestes siguin contractades i realitzades per una empresa constructora del sector, a càrrec del pressupost de la demostració.

Cara a l'execució material de les tasques relacionades amb el nou procediment s'acorda que:



- Atès que el procediment actualitzat s'orienta principalment a la rehabilitació i que vol ser un sistema el més universal respecte a la base de suport sobre la que s'aplicarà, en el procés de demostració els paraments de suport seran de maó ceràmic de 4 cm de gruix executats per la mateixa empresa constructora anterior contractada per a l'execució dels treballs corresponents al sistema convencional.
- Tots els treballs relacionats amb els sistemes d'electricitat i ICT seran a càrrec d'UNEX, la qual ho delega i confia a l'Escola Provincial del Gremi d'Instal·ladors de Barcelona, EGIBCN. Els operaris que executaran els treballs seran alumnes d'aquesta escola de formació ocupacional que ho faran en règim de pràctiques. Els materials i productes necessaris per a aquests treballs seran subministrats i sufragats per UNEX.
- Tots els treballs relacionats amb els sistemes de placa PYL seran a càrrec de Knauf la qual ho confiarà als seus propis operaris. Els materials i productes necessaris per a aquests treballs seran subministrats i sufragats per Knauf.

La documentació tècnica final va quedar configurada de la següent manera:



Plànol 18. Estat previ de l'equipament on es fa la comprovació



TECNOLOGIA EN L'ARQUITECTURA, EDIFICACIÓ I URBANISME

Tesi: **SISTEMA INNOVADOR PER A L'EXTRADOSSAT DE PARAMENTS INTERIORS EN HABITATGES CARA A LA REHABILITACIÓ DE LES SEVES PRESTACIONS**

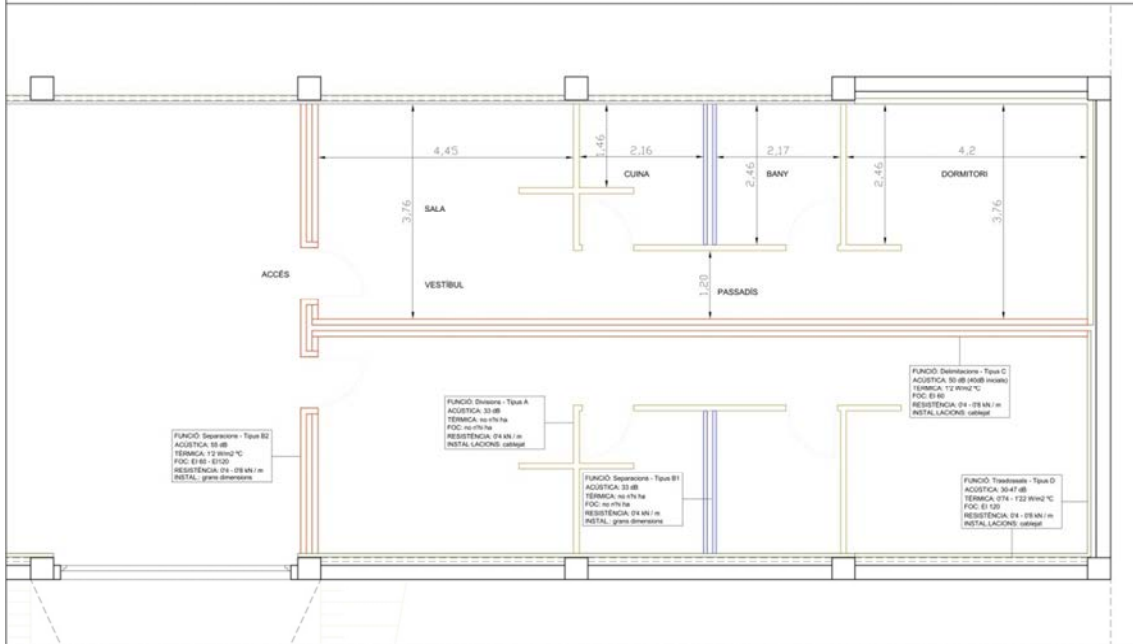
DISTRIBUCIÓ DELS PARAMENTS VERTICALS QUE FARAN DE SUPORT

MARÇ 2011

PLÀNOL 19

E: 1/50

Tutor: Joan Lluís Zamora i Mestre
Autor: Raül Serra i Fabregà



Plànol 19. Geometria i exigències dels paraments de la comprovació

TECNOLOGIA EN L'ARQUITECTURA, EDIFICACIÓ I URBANISME

Tesi: **SISTEMA INNOVADOR PER A L'EXTRADOSSAT DE PARAMENTS INTERIORS EN HABITATGES CARA A LA REHABILITACIÓ DE LES SEVES PRESTACIONS**

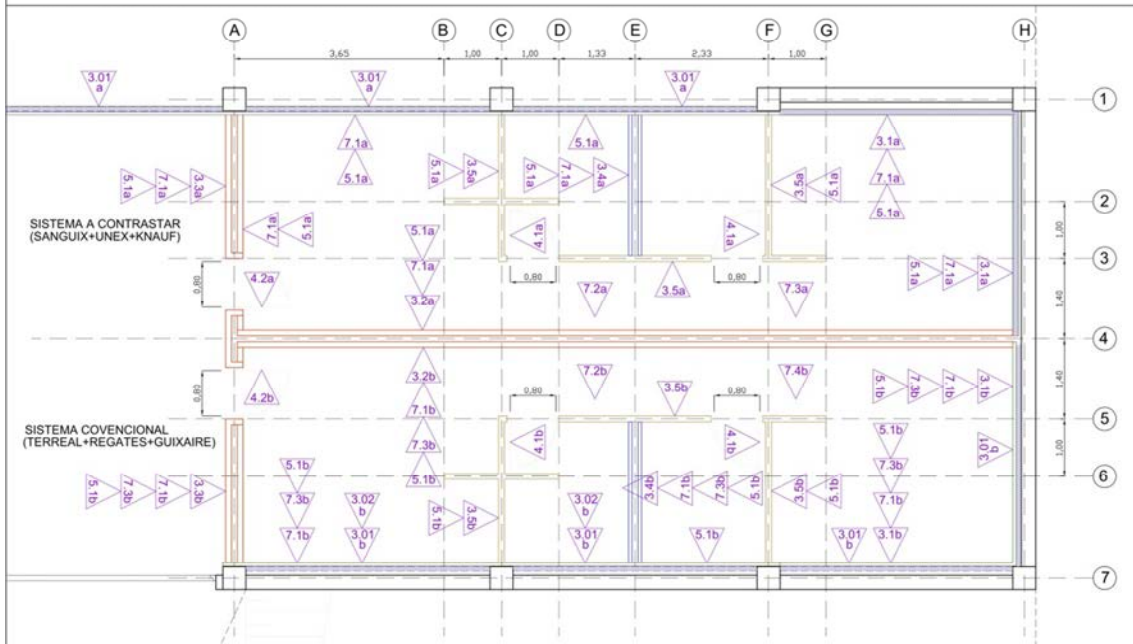
REPLANTEIG I CODIFICACIÓ DELS PARAMENTS

MARÇ 2011

PLÀNOL 20

E: 1/50

Tutor: Joan Lluís Zamora i Mestre
Autor: Raül Serra i Fabregà



Plànol 20. Especificacions de les partides d'execució dels treballs de comprovació



TECNOLOGIA EN L'ARQUITECTURA, EDIFICACIÓ I URBANISME

Tesi: **SISTEMA INNOVADOR PER A L'EXTRADOSSAT DE PARAMENTS INTERIORS EN HABITATGES CARA A LA REHABILITACIÓ DE LES SEVES PRESTACIONS**

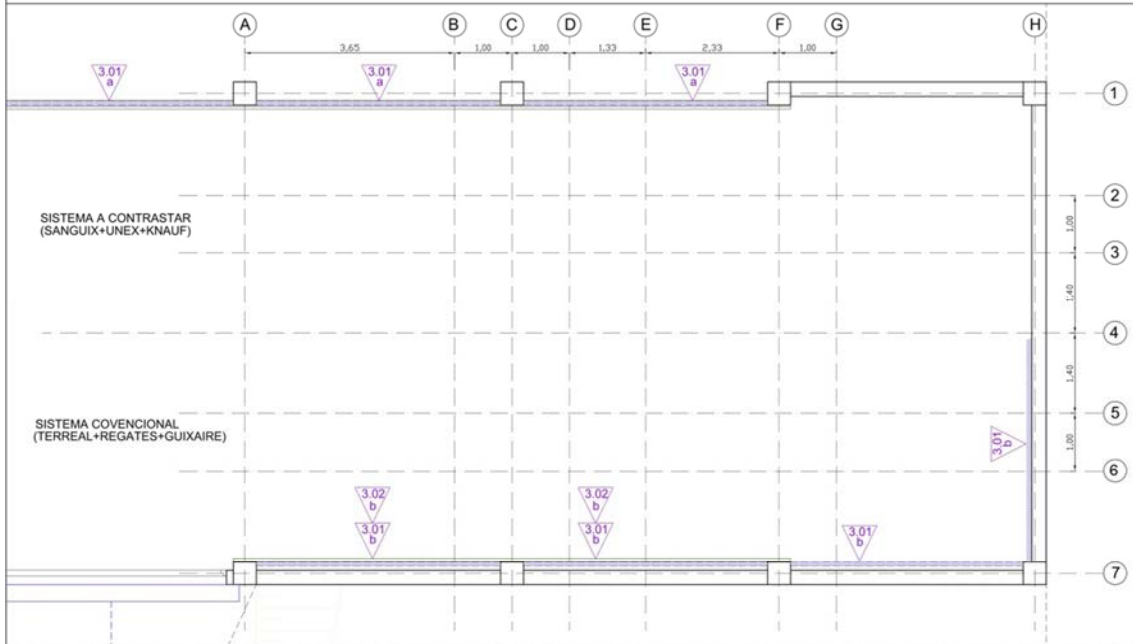
TREBALLS PREVIS - TOR. 2

MARÇ 2011

PLÀNOL 21

E: 1/75

Tutor: Joan Lluís Zamora i Mestre
Autor: Raül Serra i Fabregà



Plànol 21. Replantejament geomètric dels treballs de comprovació

TECNOLOGIA EN L'ARQUITECTURA, EDIFICACIÓ I URBANISME

Tesi: **SISTEMA INNOVADOR PER A L'EXTRADOSSAT DE PARAMENTS INTERIORS EN HABITATGES CARA A LA REHABILITACIÓ DE LES SEVES PRESTACIONS**

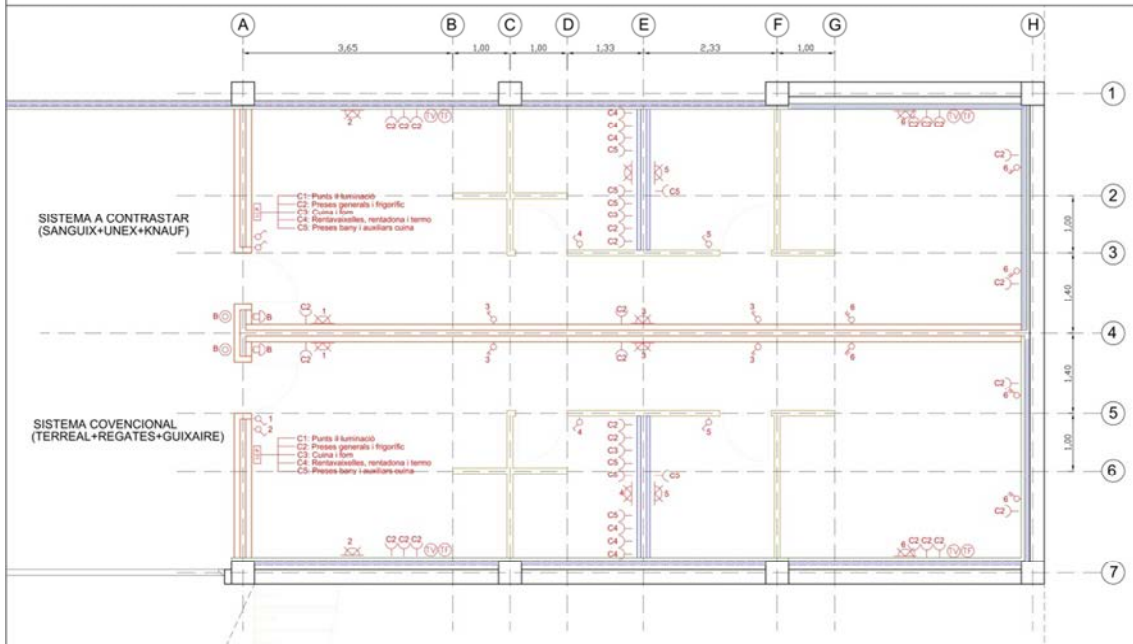
INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA - ISE. 1

MARÇ 2011

PLÀNOL 22

E: 1/50

Tutor: Joan Lluís Zamora i Mestre
Autor: Raül Serra i Fabregà



Plànol 22. Replantejament en planta de les instal·lacions cablejades



TECNOLOGIA EN L'ARQUITECTURA, EDIFICACIÓ I URBANISME

Tesi: **SISTEMA INNOVADOR PER A L'EXTRADOSSAT DE PARAMENTS INTERIORS EN HABITATGES CARA A LA REHABILITACIÓ DE LES SEVES PRESTACIONS**

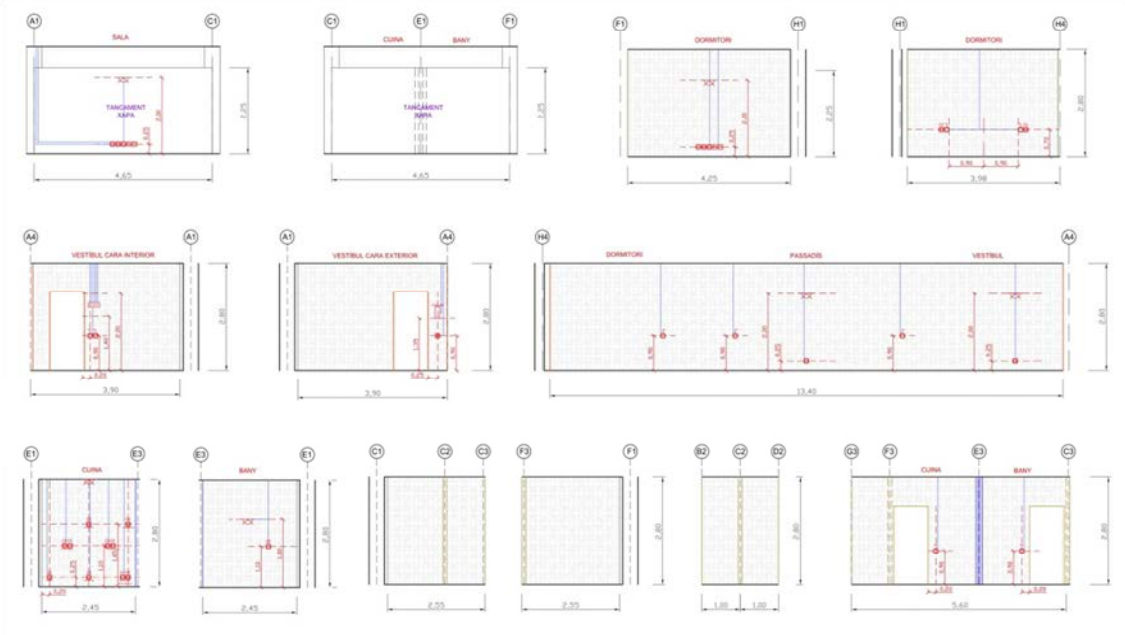
SISTEMA NOU: ESPECEJAMENT / MECANISMES / TRAÇAT - TOR.2 / ISE. 2

MARÇ 2011

PLÀNOL 23

E: 1/50

Tutor: Joan Lluís Zamora i Mestre
Autor: Raül Serra i Fabregà



Plànol 23. Replantejament en alçat de les instal·lacions cablejades als nous paraments

TECNOLOGIA EN L'ARQUITECTURA, EDIFICACIÓ I URBANISME

Tesi: **SISTEMA INNOVADOR PER A L'EXTRADOSSAT DE PARAMENTS INTERIORS EN HABITATGES CARA A LA REHABILITACIÓ DE LES SEVES PRESTACIONS**

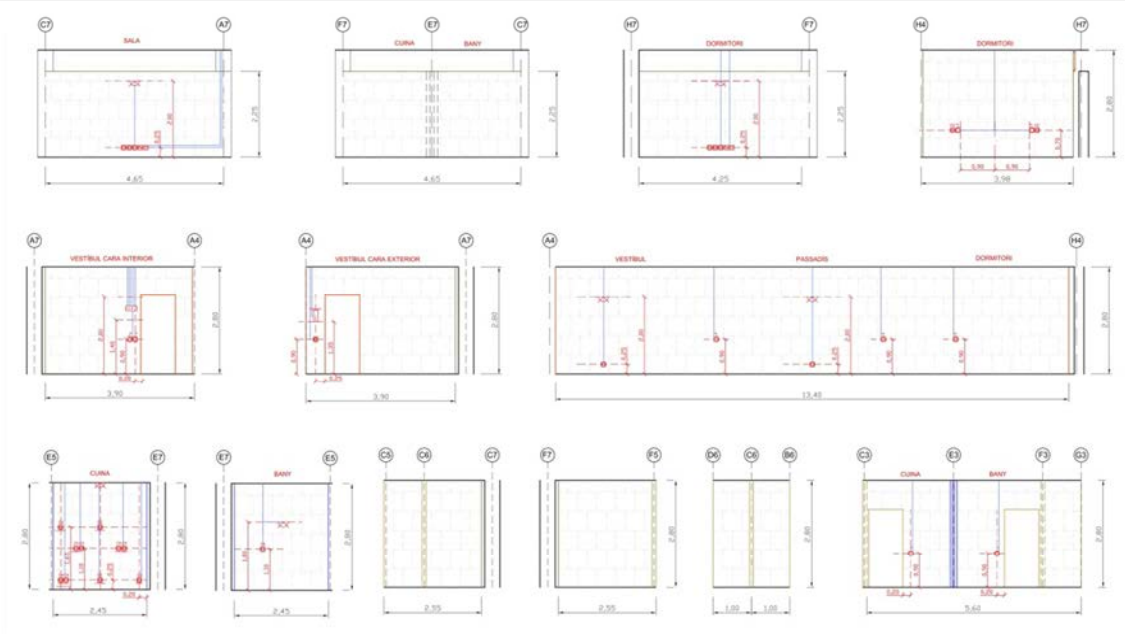
SISTEMA NOU: ESPECEJAMENT / MECANISMES / TRAÇAT - TOR.3 / ISE. 3

MARÇ 2011

PLÀNOL 24

E: 1/50

Tutor: Joan Lluís Zamora i Mestre
Autor: Raül Serra i Fabregà



Plànol 24. Replantejament en alçat de les instal·lacions cablejades als paraments convencionals



Contractació de les empreses executores

Un cop aprovada la documentació tècnica del projecte es va completar amb una memòria i un estat d'amidaments actualitzats.

Atesa la quantia econòmica prevista dels treballs a contractar l'adjudicació podia ser restringida i es va seleccionar finalment l'empresa Construcciones Oferma S.L. perquè la seva oferta econòmica era ajustada, perquè el perfil d'empresa s'ajustava al tipus d'obra requerit i per la seva predisposició a col·laborar amb el ritme temporal de la demostració, divers del d'una obra convencional.

Redacció i implementació pla de seguretat i salut

Tot i no tractar-se d'una obra de l'obra completa d'un edifici sinó d'uns treballs experimentals, es va acordar encarregar a l'Arquitecte Tècnic Sr. Raül Serra i Fabregà un pla de Salut i Seguretat que donés cobertura als riscos laborals derivats de la realització d'aquesta demostració.

Contractació equips de seguiment extern

En data 29 de febrer de 2012 es van enviar tres cartes per correu certificat sol·licitant al Gremi de Constructores, Col·legi d'Arquitectes i Associació de Promotors que designessin candidats idonis per actuar com a contrastadors externs de la demostració tal com estava prevista a la memòria.

L'Associació de Promotors va proposar el Sr. Antoni Picanyol (CV annex 1.2).

El Col·legi d'Arquitectes no va donar resposta escrita a la sol·licitud per la qual cosa, atesa la urgència de completar l'equip, es va contactar amb el Sr. Felip Costa (CV annex 1.2), el qual va acceptar.

El Gremi de Constructores no va donar resposta escrita a la sol·licitud per la qual cosa, atesa la urgència de completar l'equip, es va contactar amb el Sr. Martí Bou, el qual va acceptar.

Contractació ens de verificació i acreditació externa

A finals del mes de febrer es va contactar amb l'Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya (ITeC) , ens acreditat a Europa per a la verificació de nous productes per tal que es fes càrrec del procés tècnic i documental necessari per a la futura posada al mercat d'aquest procediment innovador. Atesos els suggeriments i demandes de l'ITeC l'equip va estudiar la possibilitat de l'aval d'algun assaig de laboratori i també d'alguna anàlisi de cicle de vida (LCA).

Establiment del sistema d'informació documental

Per a facilitar les tasques de comunicació interna de l'equip B així com protegir la seguretat dels documents informàtics es va establir un triple sistema de suport documental:

- Els ordinadors personals dels components de l'equip investigador del LiTA (UPC)
- Un compte comú al sistema web anomenat Dropbox que permet tenir còpies de seguretat remotes activades manualment i alhora compartir la informació entre els 3 participants
- Una còpia de seguretat setmanal activada manualment realitzada sobre disc dur mòbil extern.



Atesa la diversitat de formats d'arxiu digital emprats, es va acordar imprimir sobre format .pdf tota aquella informació que sigui rellevant del projecte atès que és un format universal, obert, de llarga durada i que impedeix la seva modificació futura.

Establiment del sistema de confidencialitat

A l'acord de col·laboració signat entre la UPC i les dues empreses finalment implicades es va decidir afegir un compromís mutu de confidencialitat expressat en el redactat d'un document. Aquest document ha de ser signat per tots els col·laboradors que es vagin incorporant al projecte. El document model i els exemplars signats, es recullen a l'annex 5.2.





11

DESENVOLUPAMENT DE LA DEMOSTRACIÓ



11.- DESENVOLUPAMENT DE LA DEMOSTRACIÓ

El dia 12 de març de 2012 s'inicien els treballs de demostració, els quals finalitzen el 31 de juliol de 2012.

11.1.- PROCÉS DE RE-ENGINYERIA

Un cop iniciat el procés de demostració es va iniciar simultàniament les reunions de coordinació d'execució i resolució de detalls entre l'equip LiTA i les empreses participants.

A la primera reunió mantinguda amb Unex i EGIBCN (16 de març de 2012) es va fer palès el fet que els operaris elèctrics serien industrials en pràctiques que no es podien desplaçar a l'obra. Això implica fer els treballs previs de muntatge al taller d'EGIBCN, transportar la instal·lació cablejada prefabricada a l'obra i muntar-la i connectar-la "in situ" pel seu professorat.

Aquesta circumstància aporta un nou repte al projecte ja que suposa augmentar el seu grau de prefabricació. Es valora positivament aquest repte doncs ha de permetre:

- Millorar la seva aplicació a les obres de rehabilitació, en reduir el temps de treball a peu d'obra
- Reduir els riscos laborals a peu d'obra
- Millorar el tractament de residus a peu d'obra

Tanmateix es pren consideració de:

- No hi ha experiències prèvies conegudes sobre prefabricació d'instal·lacions cablejades en edificació convencional, però sí modular.
- El rendiment dels alumnes no és comparable al d'un operari expert.

Es decideix prefabricar la instal·lació cablejada a taller. Això implica que cara a la monitorització del temps emprat el doctorand Raül Serra i Fabregà de l'equip LiTA UPC es traslladi al taller de l'EGIBCN quan es facin els muntatges. La prefabricació implica que en el muntatge a obra de la instal·lació elèctrica es fan necessaris dos operaris.

Es decideix que el traçat de les instal·lacions cablejades només serà pels paraments verticals i en cap cas pels sostres o pels terres.

Es decideix que el traçat de les instal·lacions elèctriques serà diferenciat del traçat de les instal·lacions d'ICT.

Es decideix abordar en alguna iteració la separació total de les tasques d'electricitat i tancament per tal que no existeixin interferències. Caldrà cercar un sistema que faciliti la col·locació inicial dels mecanismes a l'aire (sense encastar) i el posterior ajust de la placa PYL a aquests mecanismes ja col·locats. Aquesta situació ja es produirà inevitablement en el cas de caixes de derivació.

Unex es compromet actualitzar la documentació tècnica amb les prescripcions del nou reglament ICT 2011.

Es decideix que el traçat dels fils es realitzarà dins de canals amb tapa, atès el reglament tècnic actual i les disponibilitats de producte al mercat.



Malgrat que l'objectiu del procés de demostració es ceneix al traçat de les instal·lacions cablejades, es planteja la possibilitat d'incorporar un sistema d'aïllament tèrmic o acústic de forma facultativa al sistema.

Es decideix preveure la possibilitat d'incorporar al procediment un material d'aïllament tèrmic o acústic al sistema atès que, en obres de rehabilitació, pot ser un valor afegit del sistema que pot afavorir la seva comercialització en integrar una performance addicional sense augmentar el seu gruix.

Iteració 0

Cara a aquesta iteració prèvia s'actualitzen els plànols de les instal·lacions cablejades, tan del sistema convencional com del nou procediment.

TECNOLOGIA EN L'ARQUITECTURA, EDIFICACIÓ I URBANISME

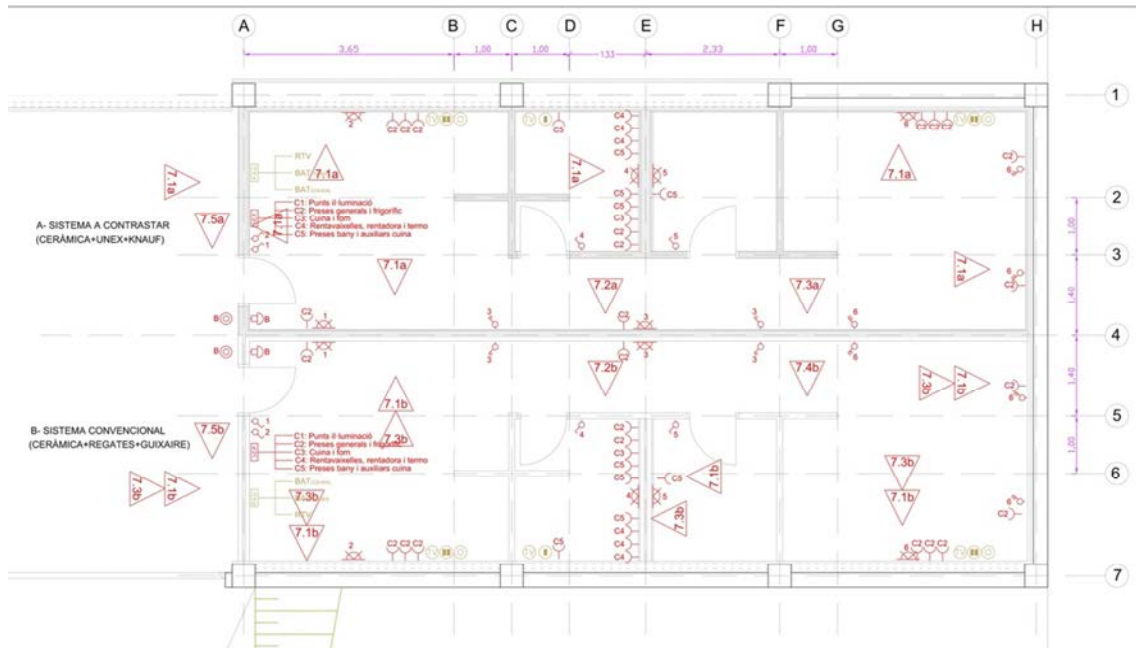
Tesi: **SISTEMA INNOVADOR PER A L'EXTRADOSSAT DE PARAMENTS INTERIORS EN HABITATGES CARA A LA REHABILITACIÓ DE LES SEVES PRESTACIONS**
INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA I TIC

MARÇ 2012

PLÀNOL 25

E: 1/50

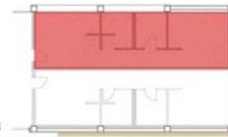
Tutor: Joan Lluís Zamora i Mestre
Autor: Raül Serra i Fabregà



Plànol 25. Instal·lació elèctrica i TIC tant del nou sistema a verificar com del sistema convencional



TECNOLOGIA EN L'ARQUITECTURA, EDIFICACIÓ I URBANISME
Tesi: SISTEMA INNOVADOR PER A L'EXTRADOSSAT DE PARAMENTS INTERIORS EN HABITATGES CARA A LA REHABILITACIÓ DE LES SEVES PRESTACIONS

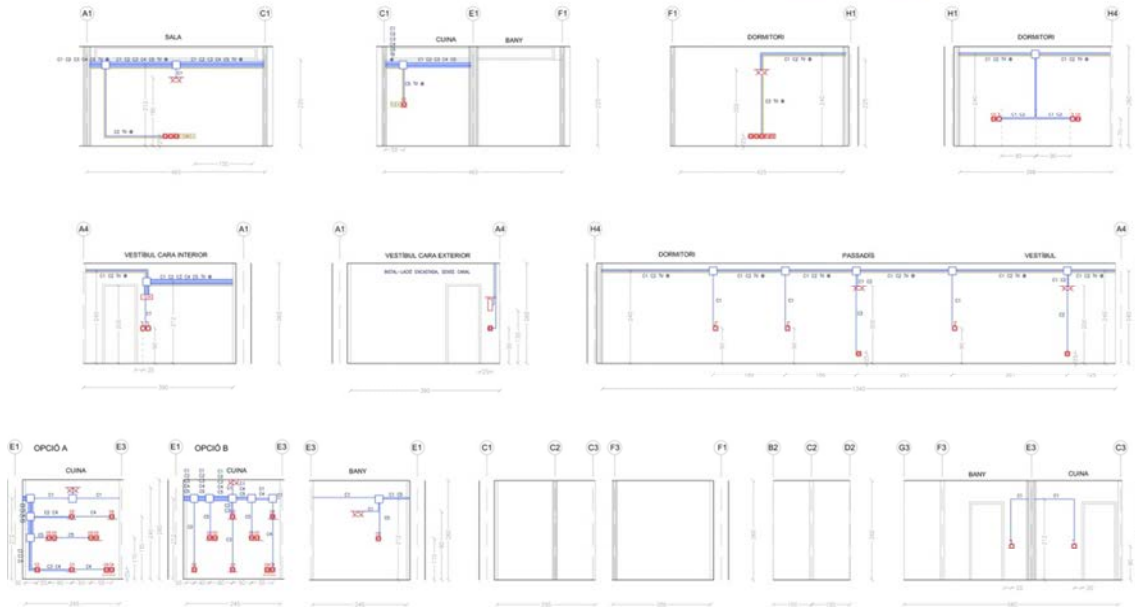


MARÇ 2012
PLÀNOL 26
E: 1/50

Tutor: Joan Lluís Zamora i Mestre
Autor: Raül Serra i Fabregà

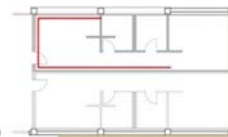
SISTEMA NOU: SITUACIÓ MECANISMES I TRAÇAT

ITERACIONS 0+1+2+3



Plànol 26. Situació de mecanismes i traçat de la instal·lació elèctrica en alçats dels paraments verticals del sistema nou a verificar

TECNOLOGIA EN L'ARQUITECTURA, EDIFICACIÓ I URBANISME
Tesi: SISTEMA INNOVADOR PER A L'EXTRADOSSAT DE PARAMENTS INTERIORS EN HABITATGES CARA A LA REHABILITACIÓ DE LES SEVES PRESTACIONS

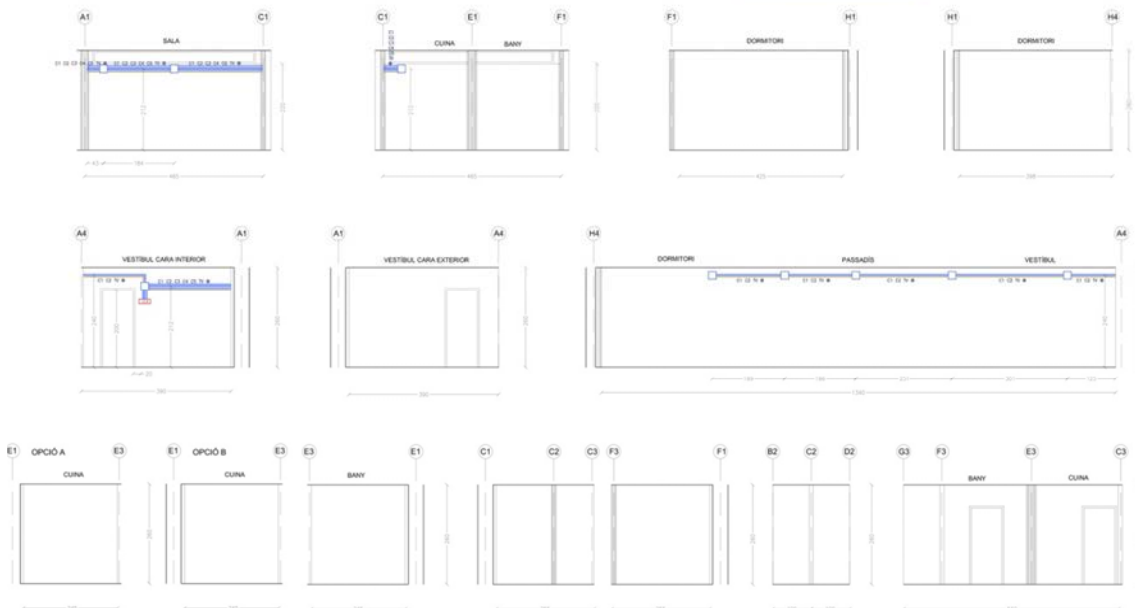


MARÇ 2012
PLÀNOL 27
E: 1/50

Tutor: Joan Lluís Zamora i Mestre
Autor: Raül Serra i Fabregà

SISTEMA NOU: SITUACIÓ DE MECANISMES I TRAÇAT D'INSTAL·LACIONS

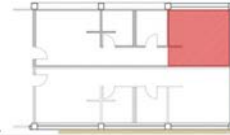
ITERACIÓ 0



Plànol 27. Situació de mecanismes i traçat de la instal·lació elèctrica en alçats dels paraments verticals del sistema nou a verificar corresponents a la Iteració 0



TECNOLOGIA EN L'ARQUITECTURA, EDIFICACIÓ I URBANISME
Tesi: SISTEMA INNOVADOR PER A L'EXTRADOSSAT DE PARAMENTS INTERIORS EN HABITATGES CARA A LA REHABILITACIÓ DE LES SEVES PRESTACIONS

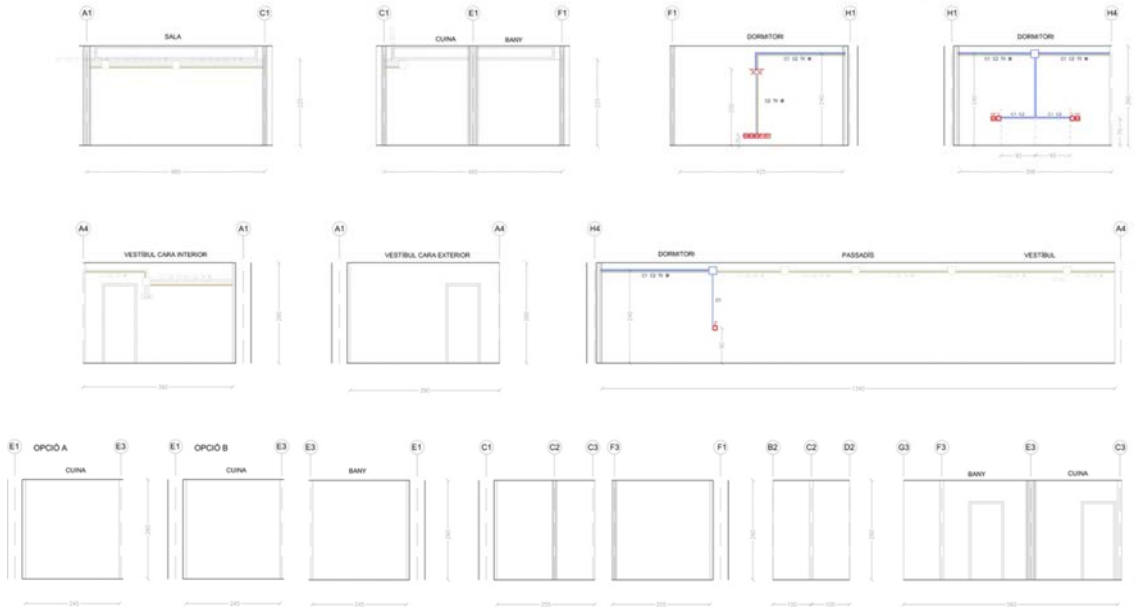


MARÇ 2012
PLÀNOL 28
E: 1/50

Tutor: Joan Lluís Zamora i Mestre
Autor: Raül Serra i Fabregà

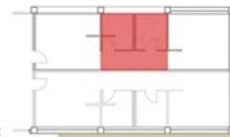
SISTEMA NOU: SITUACIÓ DE MECANISMES I TRAÇAT D'INSTAL·LACIONS

ITERACIÓ 1



Plànol 28. Situació de mecanismes i traçat de la instal·lació elèctrica en alçats dels paraments verticals del sistema nou a verificar corresponents a la Iteració 1

TECNOLOGIA EN L'ARQUITECTURA, EDIFICACIÓ I URBANISME
Tesi: SISTEMA INNOVADOR PER A L'EXTRADOSSAT DE PARAMENTS INTERIORS EN HABITATGES CARA A LA REHABILITACIÓ DE LES SEVES PRESTACIONS

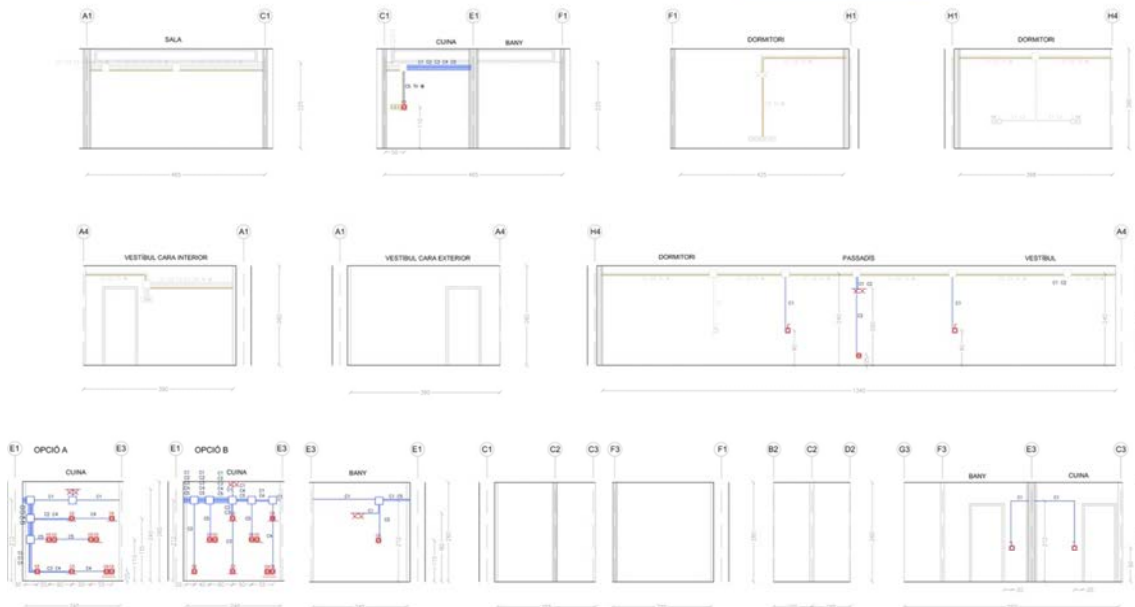


MARÇ 2012
PLÀNOL 29
E: 1/50

Tutor: Joan Lluís Zamora i Mestre
Autor: Raül Serra i Fabregà

SISTEMA NOU: SITUACIÓ DE MECANISMES I TRAÇAT D'INSTAL·LACIONS

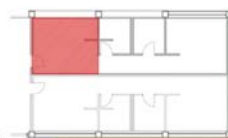
ITERACIÓ 2



Plànol 29. Situació de mecanismes i traçat de la instal·lació elèctrica en alçats dels paraments verticals del sistema nou a verificar corresponents a la Iteració 2



TECNOLOGIA EN L'ARQUITECTURA, EDIFICACIÓ I URBANISME
Tesi: SISTEMA INNOVADOR PER A L'EXTRADOSSAT DE PARAMENTS INTERIORS EN HABITATGES CARA A LA REHABILITACIÓ DE LES SEVES PRESTACIONS

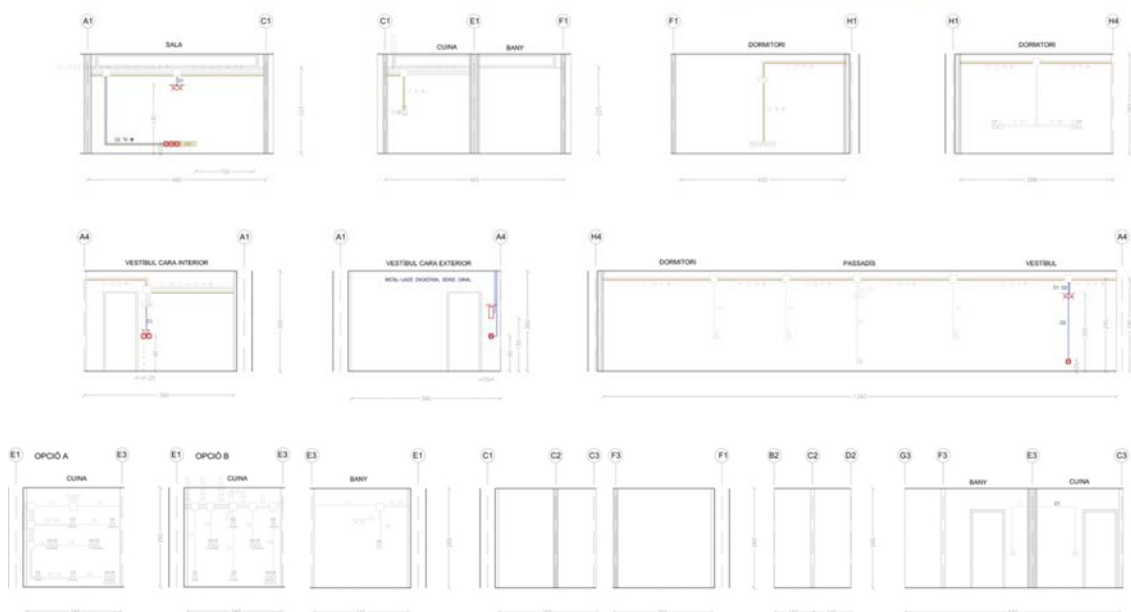


MARÇ 2012
PLÀNOL 30
E: 1/50

Tutor: Joan Lluís Zamora i Mestre
Autor: Raül Serra i Fabregà

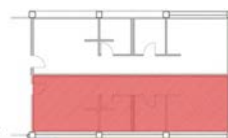
SISTEMA NOU: SITUACIÓ DE MECANISMES I TRAÇAT D'INSTAL·LACIONS

ITERACIÓ 3



Plànol 30. Situació de mecanismes i traçat de la instal·lació elèctrica en alçats dels paraments verticals del sistema nou a verificar corresponents a la Iteració 3

TECNOLOGIA EN L'ARQUITECTURA, EDIFICACIÓ I URBANISME
Tesi: SISTEMA INNOVADOR PER A L'EXTRADOSSAT DE PARAMENTS INTERIORS EN HABITATGES CARA A LA REHABILITACIÓ DE LES SEVES PRESTACIONS

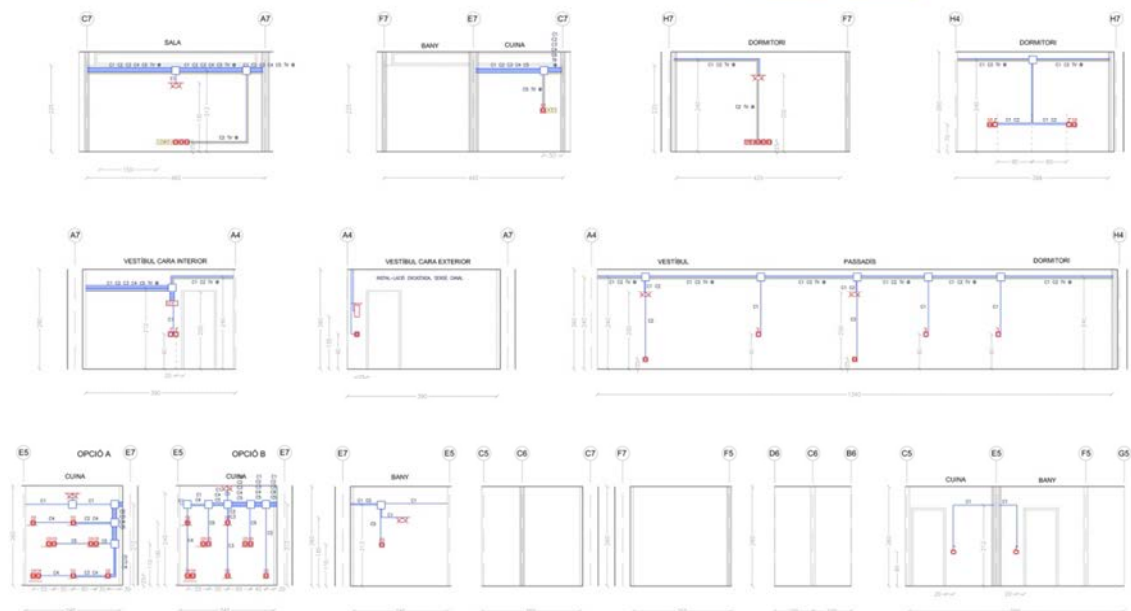


MARÇ 2012
PLÀNOL 31
E: 1/50

Tutor: Joan Lluís Zamora i Mestre
Autor: Raül Serra i Fabregà

SISTEMA CONVENCIONAL: SITUACIÓ DE MECANISMES I TRAÇAT D'INSTAL·LACIONS

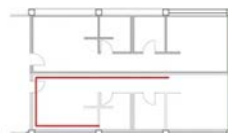
ITERACIONS 0+1+2+3



Plànol 31. Situació de mecanismes i traçat de la instal·lació elèctrica en alçats dels paraments verticals del sistema convencional



TECNOLOGIA EN L'ARQUITECTURA, EDIFICACIÓ I URBANISME
Tesi: SISTEMA INNOVADOR PER A L'EXTRADOSSAT DE PARAMENTS INTERIORS EN HABITATGES CARA A LA REHABILITACIÓ DE LES SEVES PRESTACIONS

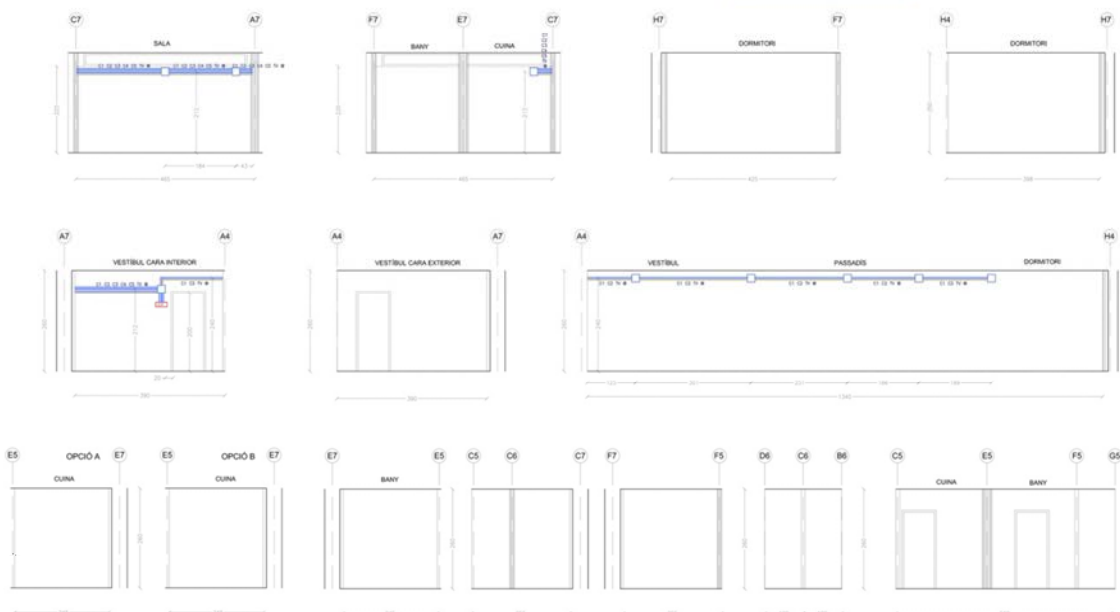


MARÇ 2012
PLÀNOL 32
E: 1/50

Tutor: Joan Lluís Zamora i Mestre
Autor: Raül Serra i Fabregà

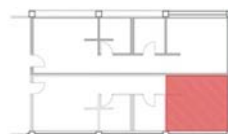
SISTEMA CONVENCIONAL: SITUACIÓ DE MECANISMES I TRAÇAT D'INSTAL·LACIONS

ITERACIÓ 0



Plànol 32. Situació de mecanismes i traçat de la instal·lació elèctrica en alçats dels paraments verticals del sistema convencional corresponents a la Iteració 0

TECNOLOGIA EN L'ARQUITECTURA, EDIFICACIÓ I URBANISME
Tesi: SISTEMA INNOVADOR PER A L'EXTRADOSSAT DE PARAMENTS INTERIORS EN HABITATGES CARA A LA REHABILITACIÓ DE LES SEVES PRESTACIONS

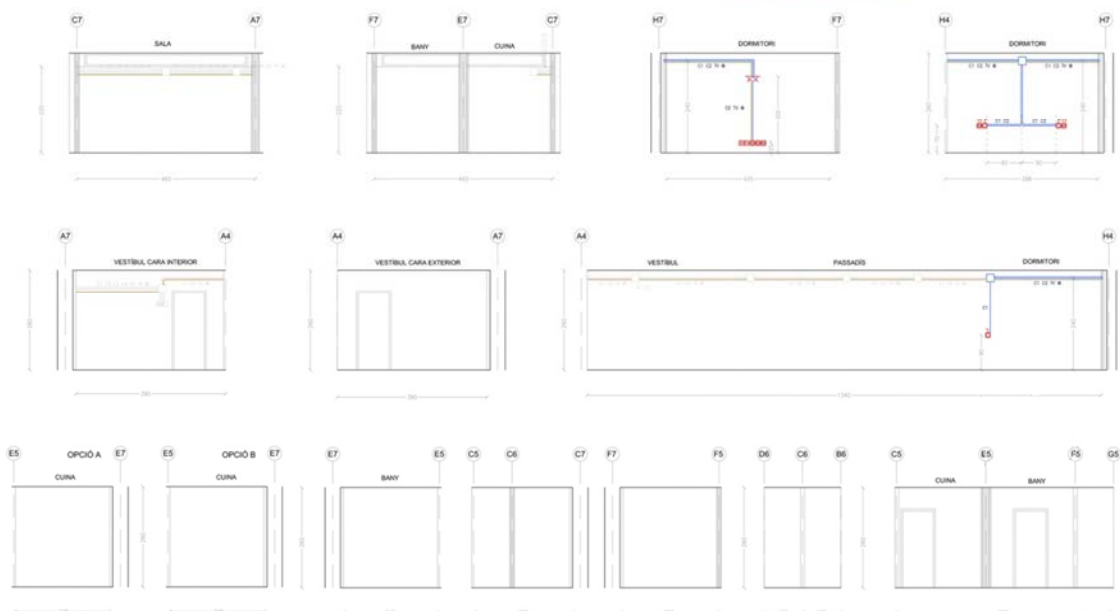


MARÇ 2012
PLÀNOL 33
E: 1/50

Tutor: Joan Lluís Zamora i Mestre
Autor: Raül Serra i Fabregà

SISTEMA CONVENCIONAL: SITUACIÓ DE MECANISMES I TRAÇAT D'INSTAL·LACIONS

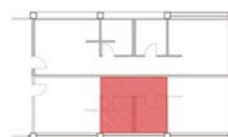
ITERACIÓ 1



Plànol 33. Situació de mecanismes i traçat de la instal·lació elèctrica en alçats dels paraments verticals del sistema convencional corresponents a la Iteració 1



TECNOLOGIA EN L'ARQUITECTURA, EDIFICACIÓ I URBANISME
 Tesi: SISTEMA INNOVADOR PER A L'EXTRADOSSAT DE PARAMENTS INTERIORS EN HABITATGES CARA A LA REHABILITACIÓ DE LES SEVES PRESTACIONS

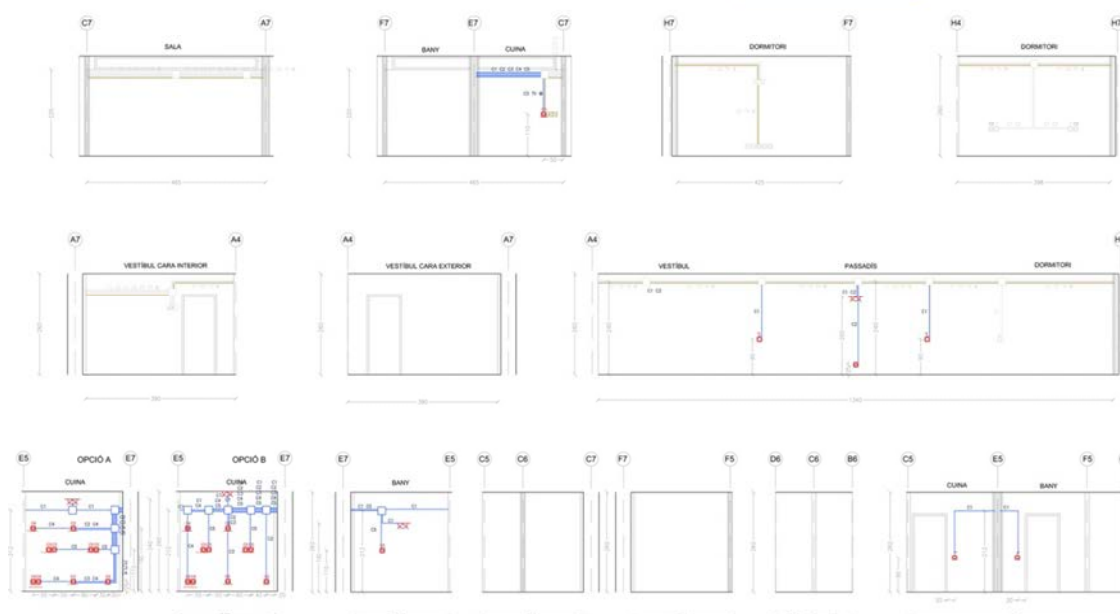


MARÇ 2012
PLÀNOL 34
 E: 1/50

Tutor: Joan Lluís Zamora i Mestre
 Autor: Raül Serra i Fabregà

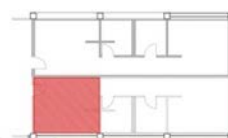
SISTEMA CONVENCIONAL: SITUACIÓ DE MECANISMES I TRAÇAT D'INSTAL·LACIONS

ITERACIÓ 2



Plànol 34. Situació de mecanismes i traçat de la instal·lació elèctrica en alçats dels paraments verticals del sistema convencional corresponents a la Iteració 2

TECNOLOGIA EN L'ARQUITECTURA, EDIFICACIÓ I URBANISME
 Tesi: SISTEMA INNOVADOR PER A L'EXTRADOSSAT DE PARAMENTS INTERIORS EN HABITATGES CARA A LA REHABILITACIÓ DE LES SEVES PRESTACIONS

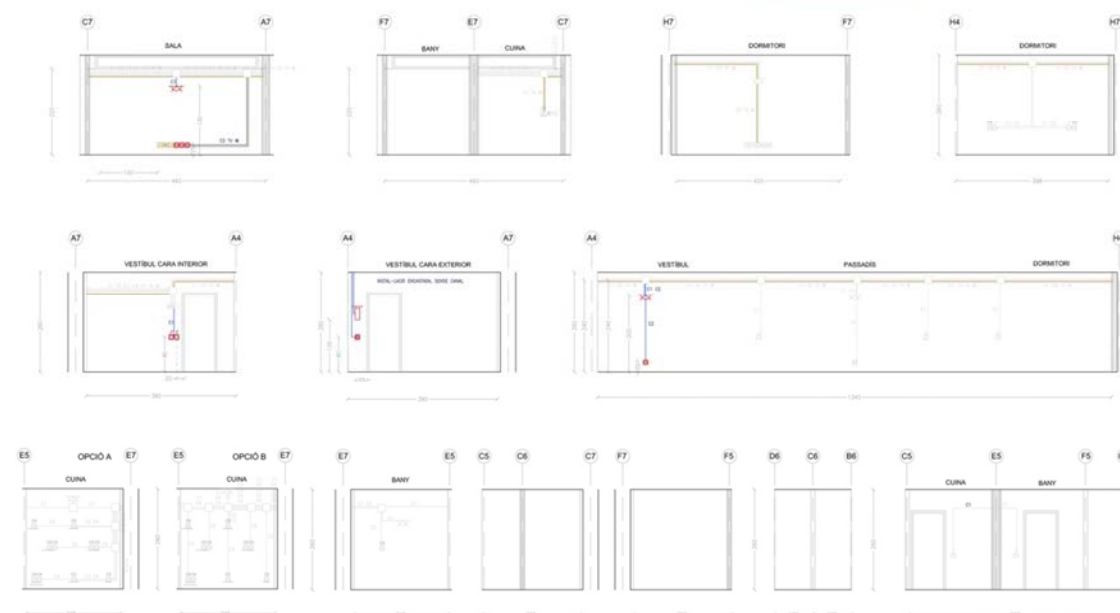


MARÇ 2012
PLÀNOL 35
 E: 1/50

Tutor: Joan Lluís Zamora i Mestre
 Autor: Raül Serra i Fabregà

SISTEMA CONVENCIONAL: SITUACIÓ DE MECANISMES I TRAÇAT D'INSTAL·LACIONS

ITERACIÓ 3



Plànol 35. Situació de mecanismes i traçat de la instal·lació elèctrica en alçats dels paraments verticals del sistema convencional corresponents a la Iteració 3



Posteriorment es va realitzar una primera reunió amb Knauf (23 de març de 2012) i una segona (30 de març de 2012)

Es decideix especificar que el sistema d'extradossat emprat serà el W623.es atès que

- Permet ajustar-se amb molta més precisió a les dimensions de la resta de l'obra.
- Presenta pocs obstacles per al pas d'instal·lacions per la cambra d'aire.

Es decideix emprar com a perfil C d'aquest sistema el CD 47/17, la qual cosa permet ajustar el gruix total nominal a 48 mm.

Es va realitzar una segona reunió amb UNEX (13 d'abril de 2012) on es valoren positivament els avenços però es fa èmfasi en aspectes que cal aprofundir:

- Ubicació de caixes de derivació, registrables o no, a cada canvi de direcció
- Problemàtica dels mecanismes elèctrics de gran intensitat de la cuina, que presenten un major gruix que els convencionals (> 45 mm)

Es va realitzar una tercera reunió amb UNEX el 26 d'abril de 2012.

Es decideix descartar que el traçat des de l'actual quadre del local de la demostració fins el quadre de cada habitatge formi part d'aquesta demostració.

Es decideix que no hi hagin empalmes entre cables dins de les canals. Tots seran a les derivacions o canvis de sentit. Es recomana abandonar el sistema de regletes perquè ocupa molt de gruix i pot dificultar el transport de la instal·lació prefabricada.

Es decideix, atès que les canals emprades tenen actualment longituds màximes de subministre de 200 cm, deixar una longitud lliure de cable suficient entre trams de canal que faciliti:

- El transport plegat en vehicle fins l'obra
- La ubicació futura de caixes de derivació
- La possibilitat de recuperar cable tot estirant i així facilitar les connexions a l'extrem dels circuits.

Es decideix que en cap cas els mecanismes poden substituir en la seva tasca a les caixes de derivació malgrat que aquesta mala pràctica es troba molt estesa a les obres.

Es decideix que la instal·lació d'electricitat en el seu recorregut sigui traçada per la part alta i arribi als mecanismes per baixants mentre que la instal·lació d'ICT sigui traçada per la part baixa i arribi als mecanismes per muntants.

Es decideix emprar un sòl quadre centralitzat d'electricitat i ICT que UNEX està encara desenvolupant a títol experimental.

Finalment el 03 de maig de 2012 es fa una reunió conjunta de coordinació dels membres dels equips A i B.

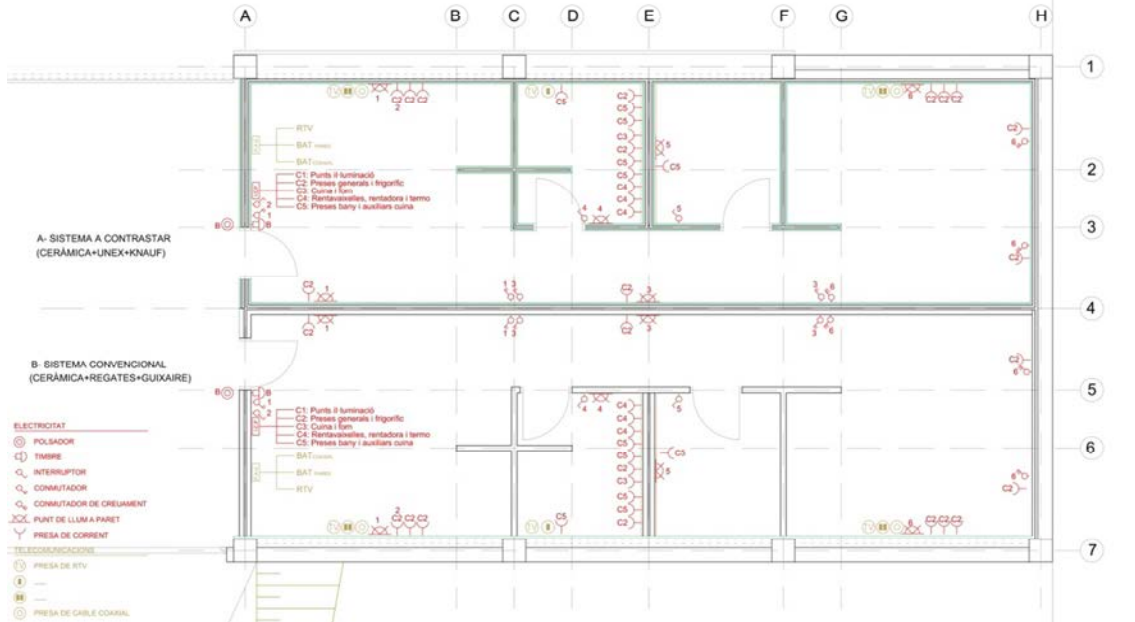
Es decideix la documentació tècnica complementaria per a l'inici de les iteracions. Es reproduïx a continuació.



TECNOLOGIA EN L'ARQUITECTURA, EDIFICACIÓ I URBANISME
Tesi: SISTEMA INNOVADOR PER A L'EXTRADOSSAT DE PARAMENTS INTERIORS EN HABITATGES CARA A LA REHABILITACIÓ DE LES SEVES PRESTACIONS
 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA I TIC

ABRIL 2012
PLÀNOL 36
 E: 1/50

Tutor: Joan Lluís Zamora i Mestre
 Autor: Raul Serra i Fabregà

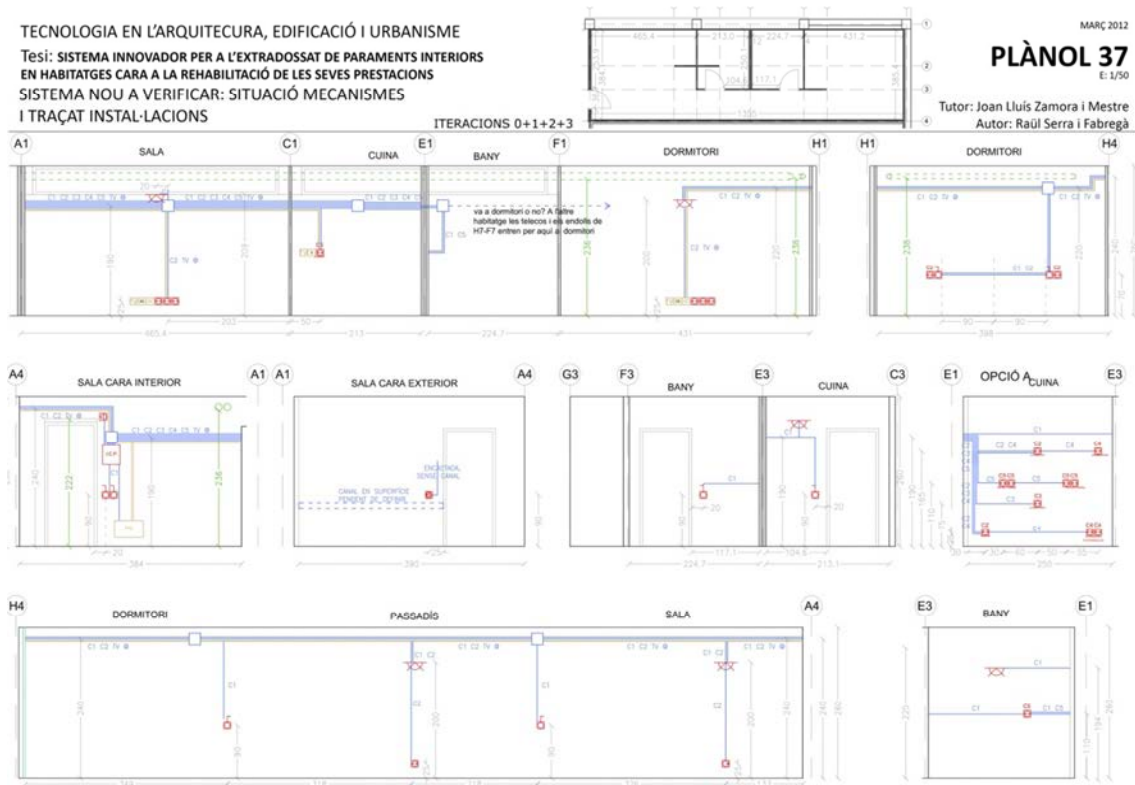


Plànol 36. Instal·lació elèctrica i TIC

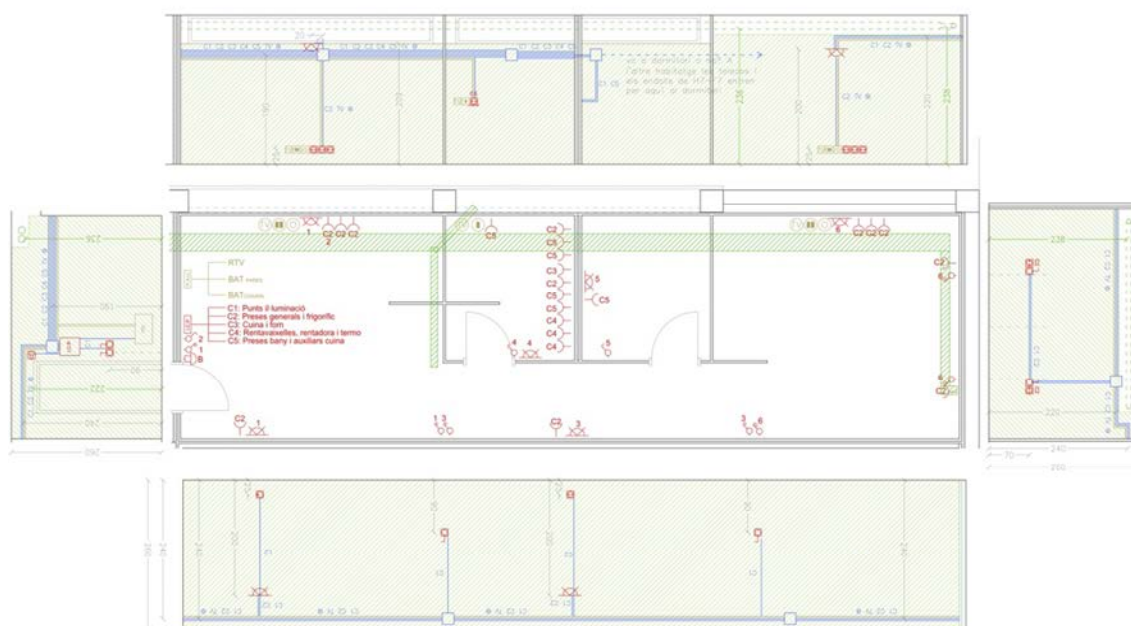
TECNOLOGIA EN L'ARQUITECTURA, EDIFICACIÓ I URBANISME
Tesi: SISTEMA INNOVADOR PER A L'EXTRADOSSAT DE PARAMENTS INTERIORS EN HABITATGES CARA A LA REHABILITACIÓ DE LES SEVES PRESTACIONS
 SISTEMA NOU A VERIFICAR: SITUACIÓ MECANISMES I TRAÇAT INSTAL·LACIONS

MARÇ 2012
PLÀNOL 37
 E: 1/50

Tutor: Joan Lluís Zamora i Mestre
 Autor: Raul Serra i Fabregà



Plànol 37. Situació de mecanismes i traçat de les instal·lacions del sistema nou a verificar.



Plànol 38. Problemàtica de les alçades entre la implementació del nou sistema a verificar (canals i extradossats) i les instal·lacions i finestres preexistents.

Es decideix segmentar a partir d'ara l'obra en tres trams i procedir a tres iteracions consecutives on s'exploraran variacions del procediment i s'implementaran les decisions de re-enginyeria que es decideixin.

Iteració 1	Iteració 2	Iteració 3a	Iteració 3b
Regata contínua	Regata contínua	Regata "puntual"	Regata contínua
Sense aïllament	Aïllament de llana de roca	Aïllament reflectant	Sense aïllament
Gruix d'extradossat 45mm	Gruix d'extradossat 45mm o inferior	Gruix d'extradossat 45mm o inferior	Gruix d'extradossat 45mm o inferior
			Prova amb canal UNEX integrada però registrable



Iteració 1: Es procedeix a elaborar un plànol del procés d'execució d'aquesta iteració.

TECNOLOGIA EN L'ARQUITECTURA, EDIFICACIÓ I URBANISME

Tesi: SISTEMA INNOVADOR PER A L'EXTRADOSSAT DE PARAMENTS INTERIORS EN HABITATGES CARA A LA REHABILITACIÓ DE LES SEVES PRESTACIONS

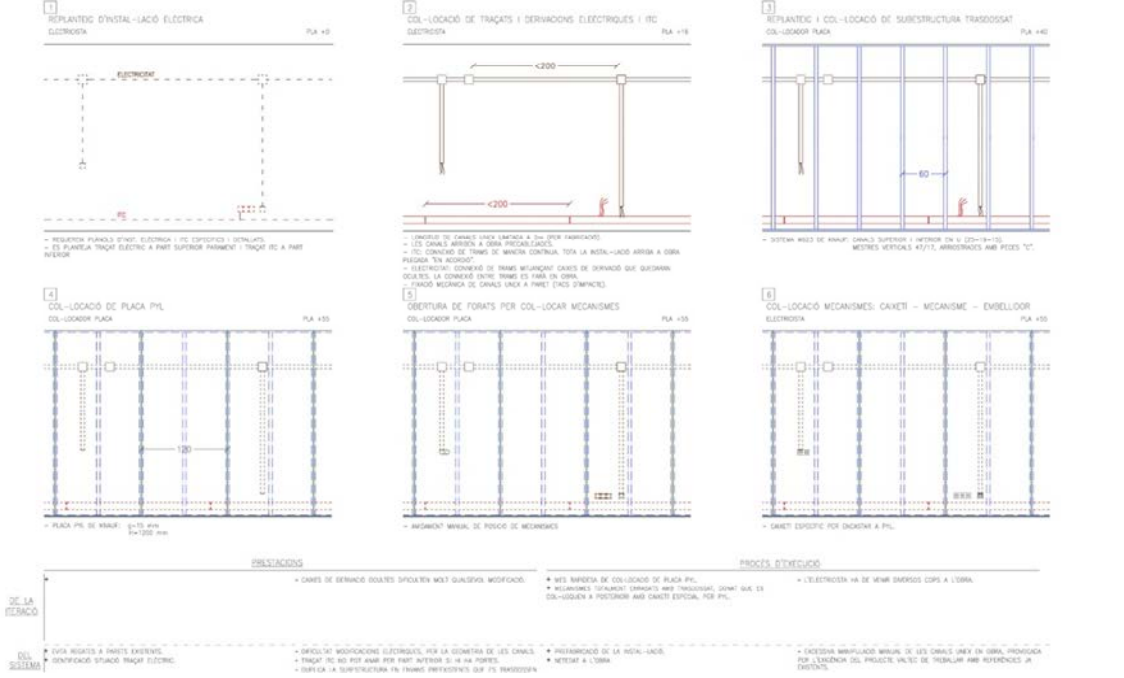
SISTEMA NOU A VERIFICAR: SEQÜÈNCIA D'OBRA DE LA ITERACIÓ 1

SETEMBRE 2012

PLÀNOL 39

E: 1/40

Tutor: Joan Lluís Zamora i Mestre
Autor: Raül Serra i Fabregà

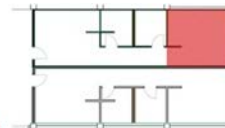


Plànol 39. Plànol de procés constructiu de la iteració 1

TECNOLOGIA EN L'ARQUITECTURA, EDIFICACIÓ I URBANISME

Tesi: SISTEMA INNOVADOR PER A L'EXTRADOSSAT DE PARAMENTS INTERIORS EN HABITATGES CARA A LA REHABILITACIÓ DE LES SEVES PRESTACIONS

SISTEMA NOU A VERIFICAR: SITUACIÓ MECANISMES I TRACAT INSTAL·LACIONS

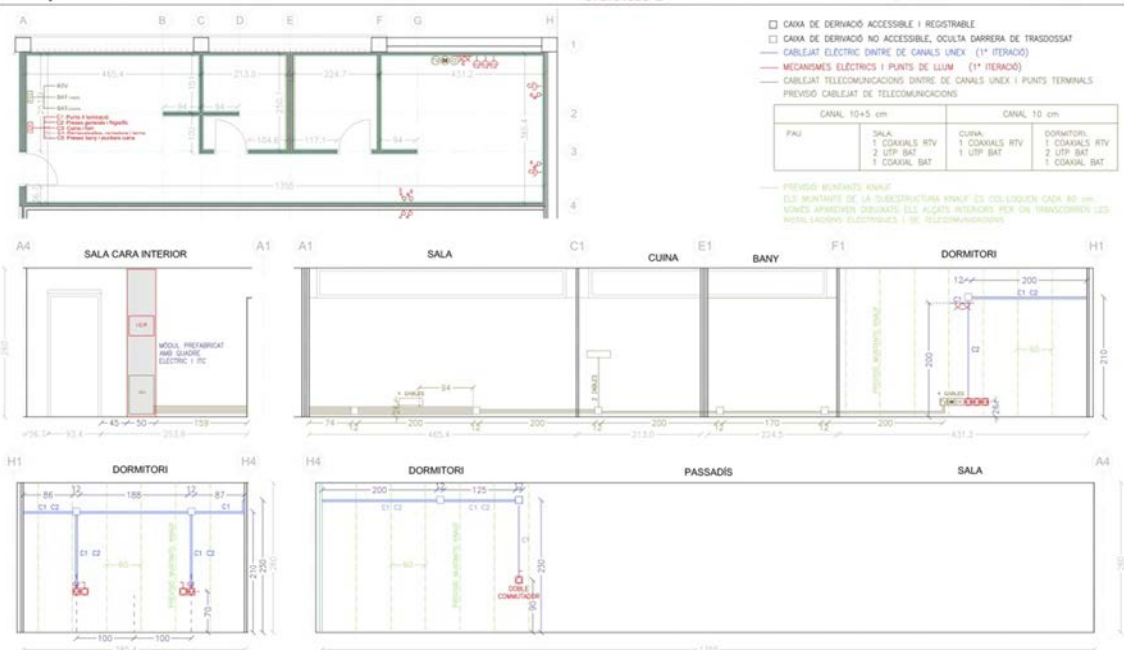


MAIG 2012

PLÀNOL 40

E: 1/50

Tutor: Joan Lluís Zamora i Mestre
Autor: Raül Serra i Fabregà



Plànol 40. Plànol de la iteració 1

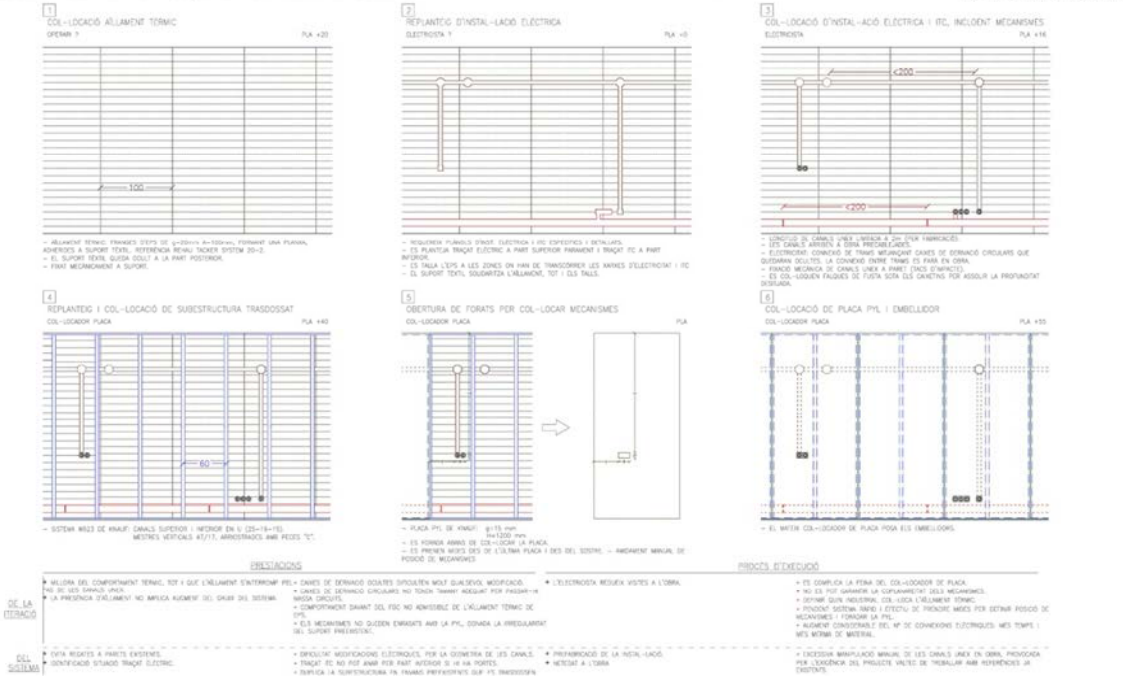


Iteració 2: Es procedeix a elaborar un plànol del procés d'execució d'aquesta iteració.

TECNOLOGIA EN L'ARQUITECTURA, EDIFICACIÓ I URBANISME
Tesi: SISTEMA INNOVADOR PER A L'EXTRADOSSAT DE PARAMENTS INTERIORS EN HABITATGES CARA A LA REHABILITACIÓ DE LES SEVES PRESTACIONS
 SISTEMA NOU A VERIFICAR: SEQUÈNCIA D'OBRA DE LA ITERACIÓ 2

SETEMBRE 2012
PLÀNOL 41
 E: 1/40

Tutor: Joan Lluís Zamora i Mestre
 Autor: Raül Serra i Fabregà

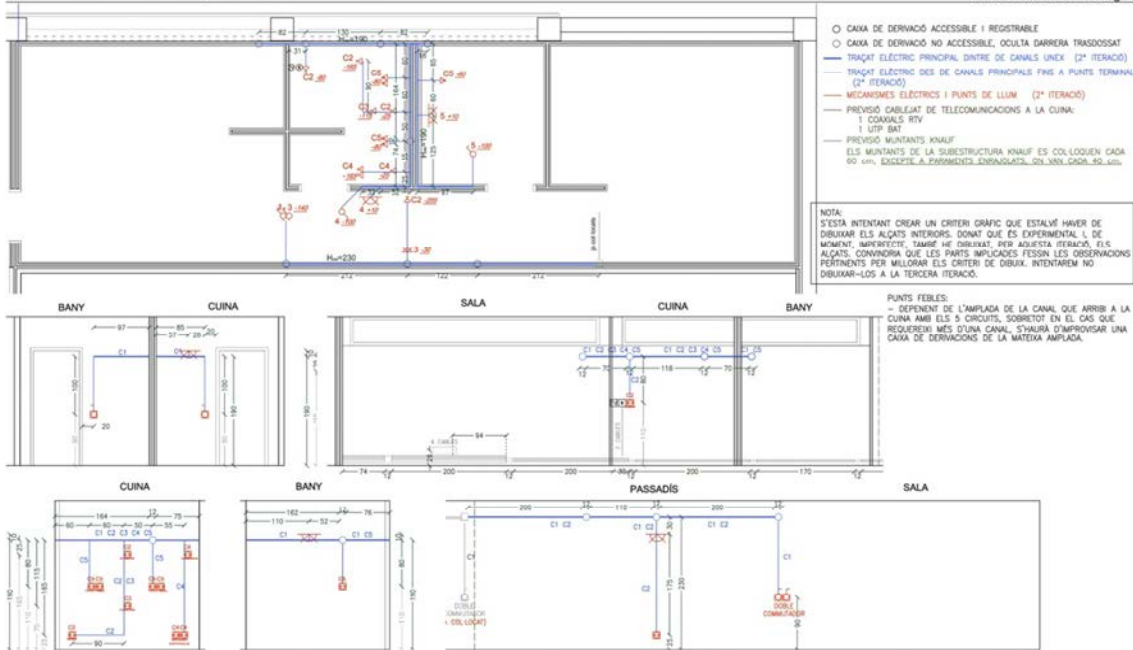


Plànol 41. Plànol del procés constructiu de la iteració 2

TECNOLOGIA EN L'ARQUITECTURA, EDIFICACIÓ I URBANISME
Tesi: SISTEMA INNOVADOR PER A L'EXTRADOSSAT DE PARAMENTS INTERIORS EN HABITATGES CARA A LA REHABILITACIÓ DE LES SEVES PRESTACIONS
 SISTEMA NOU A VERIFICAR: SEQUÈNCIA D'OBRA DE LA ITERACIÓ 2

MAG 2012
PLÀNOL 42
 E: 1/50

Tutor: Joan Lluís Zamora i Mestre
 Autor: Raül Serra i Fabregà

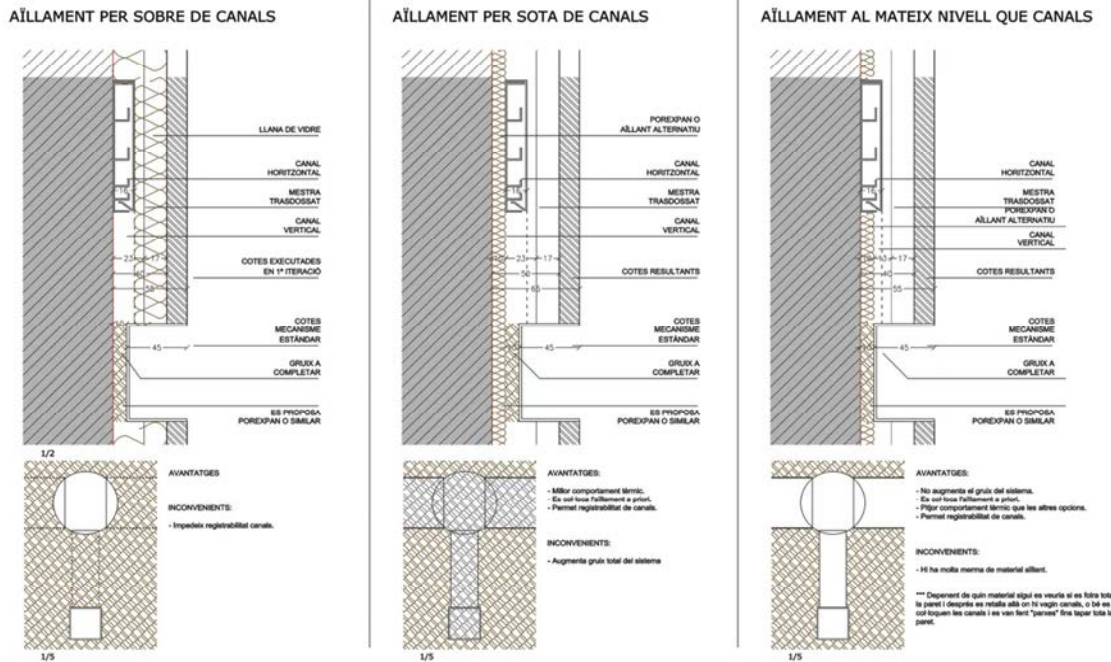


Plànol 42. Plànol del procés constructiu de la iteració 2



TECNOLOGIA EN L'ARQUITECTURA, EDIFICACIÓ I URBANISME
 Tèsi: SISTEMA INNOVADOR PER A L'EXTRADOSSAT DE PARAMENTS INTERIORS EN HABITATGES CARA A LA REHABILITACIÓ DE LES SEVES PRESTACIONS
 SISTEMA NOU A VERIFICAR: CASUÍSTICA AÏLLAMENT TÈRMIC DE LA ITERACIÓ 2

MAG 2012
PLÀNOL 43
 E: 1/2 1/5
 Tutor: Joan Lluís Zamora i Mestre
 Autor: Raul Serra i Fabrega

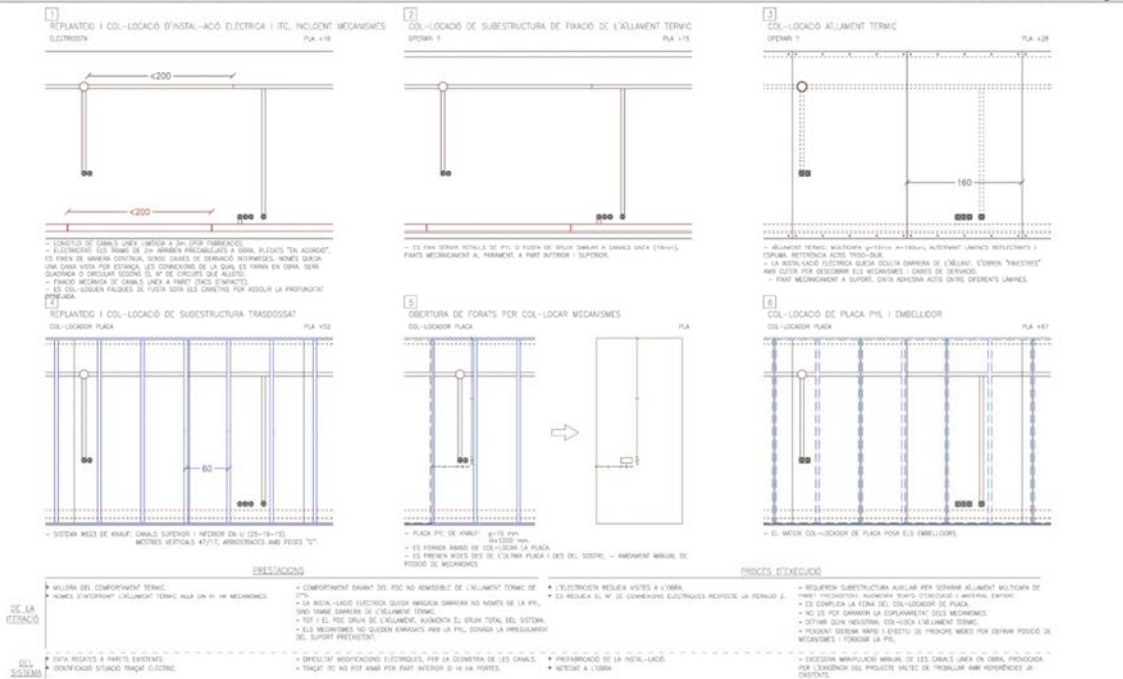


Plànol 43. Anàlisi de les diferents opcions alhora de col·locar l'aïllament tèrmic en la iteració 2

Iteració 3: Es procedeix a elaborar un plànol del procés d'execució d'aquesta iteració.

TECNOLOGIA EN L'ARQUITECTURA, EDIFICACIÓ I URBANISME
 Tèsi: SISTEMA INNOVADOR PER A L'EXTRADOSSAT DE PARAMENTS INTERIORS EN HABITATGES CARA A LA REHABILITACIÓ DE LES SEVES PRESTACIONS
 SISTEMA NOU A VERIFICAR: SEQÜÈNCIA D'OBRA DE LA ITERACIÓ 3A

SETEMBRE 2012
PLÀNOL 44
 E: 1/40
 Tutor: Joan Lluís Zamora i Mestre
 Autor: Raul Serra i Fabrega



Plànol 44. Plànol del procés constructiu de la iteració 3a



TECNOLOGIA EN L'ARQUITECTURA, EDIFICACIÓ I URBANISME

Tesi: SISTEMA INNOVADOR PER A L'EXTRADOSSAT DE PARAMENTS INTERIORS EN HABITATGES CARA A LA REHABILITACIÓ DE LES SEVES PRESTACIONS

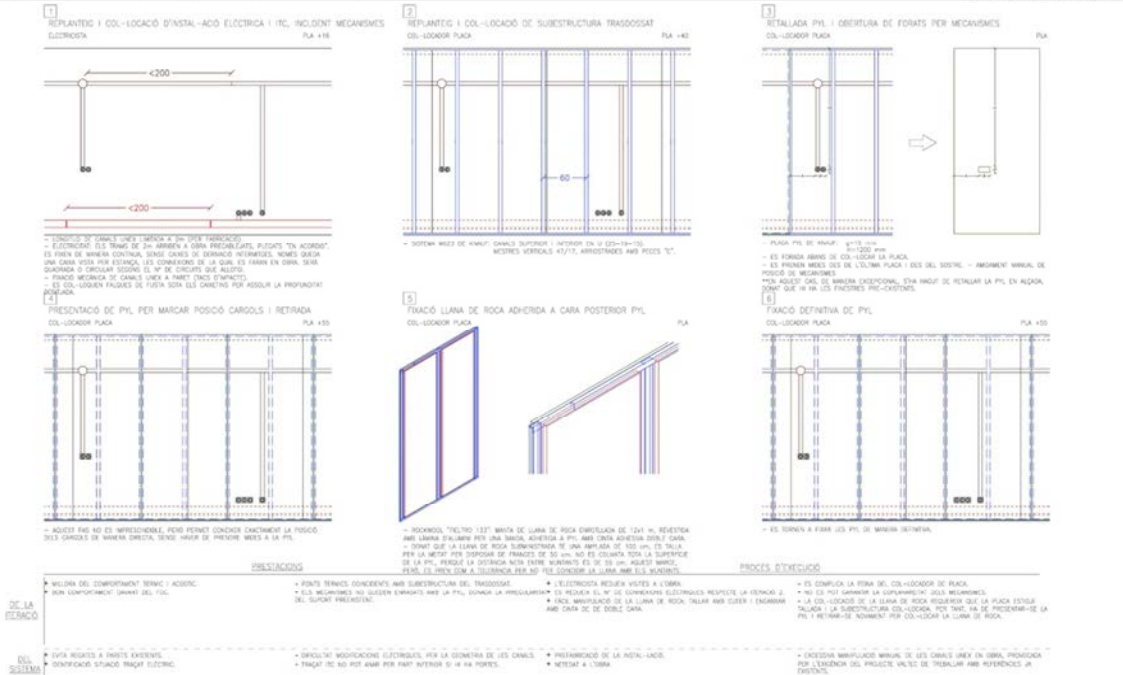
SISTEMA NOU A VERIFICAR: SEQUÈNCIA D'OBRA DE LA ITERACIÓ 3b

SETEMBRE 2012

PLÀNOL 45

E: 1/40

Tutor: Joan Lluís Zamora i Mestre
Autor: Raül Serra i Fabrega



Plànol 45. Plànol del procés constructiu de la iteració 3b

TECNOLOGIA EN L'ARQUITECTURA, EDIFICACIÓ I URBANISME

Tesi: SISTEMA INNOVADOR PER A L'EXTRADOSSAT DE PARAMENTS INTERIORS EN HABITATGES CARA A LA REHABILITACIÓ DE LES SEVES PRESTACIONS

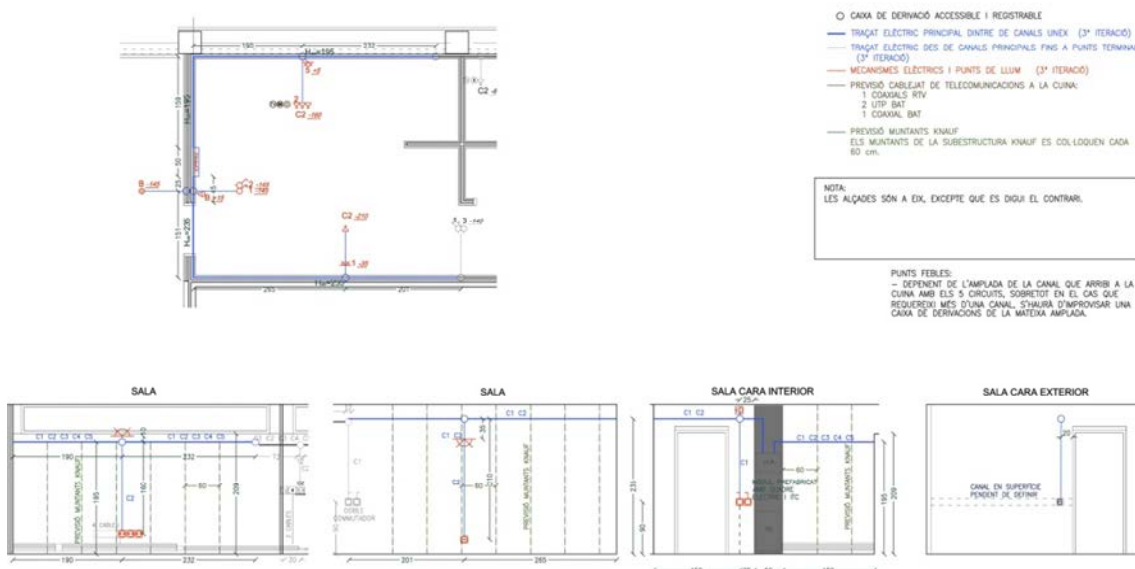
SISTEMA NOU A VERIFICAR: SITUACIÓ DE MECANISMES I TRACAT D'INSTAL·LACIONS DE LA ITERACIÓ 3

JUNY 2012

PLÀNOL 46

E: 1/50

Tutor: Joan Lluís Zamora i Mestre
Autor: Raül Serra i Fabrega



Plànol 46. Plànol de les iteracions 3a i 3b



11.2.- EXECUCIÓ I SEGUIMENT TÈCNIC

Els treballs de direcció de l'execució i seguiment dels treballs de demostració es van dur a terme mitjançant el redactat d'actes diàries dels treballs, les quals es consignen a l'annex 5.1.

Es decideix executar les tres iteracions d'acord amb tres trams temporals recollits en la planificació temporal de la prova de concepte, executant les iteracions seguint la direcció de dins cap enfora dels habitatges. Hi haurà una darrera iteració consistent en modificar la posició d'un mecanisme d'endoll o afegir-ne un de nou.

Durant l'execució dels treballs es realitza un seguiment quantitatiu de:

- Durada temporals dels treballs
- Nombre d'operaris participants i qualificació
- Tipus i pes de residus generats
- Consum d'aigua

A la iteració 1 es va executar el nou procediment amb els següents resultats:

(Tots els quadres resum de l'experiència es poden trobar a l'annex 7.2)

PARTIDA ANALITZADA		Control		Data inici					
Àmbit		Exemplificació del sistema nou		Nº iteració Iteració 1		Data acabament			
nº	Operació	Execució			Sostenibilitat		Seg. i Salut, ergonomia...	Observacions / Consideracions dels industrials	
		Industrial	nº operaris	Temps	Utilatge	Recursos emprats			Residus generats
1	Muntatge de canals d'instal·lació elèctrica en taller	Instal·lador	4	59'13"	alicates / radial / tornavis / cutter / serra / ecarpra	-	-	Dificultat per tallar les divisions interiors de les canals.	Acta 41 del 10.5.2012
2	Muntatge de canals d'instal·lació de telecomunicacions en taller	Instal·lador	2	59'40"	alicates / radial / tornavis / cutter / serra / ecarpra	-	-	Dificultat per tallar les divisions interiors de les canals.	Acta 41 del 10.5.2012
3	Embalatge instal·lacions elèctriques	Instal·lador	3	3'15"	-	-	-	-	Acta 41 del 10.5.2012
4	Embalatge de instal·lacions de telecomunicació	Instal·lador	3	9'10"	-	-	-	Dificultat per embalar les canals de 2m de longitud	Acta 41 del 10.5.2012
5	Ubicació, fixat i muntatge d'instal·lació elèctrica en obra	Instal·lador	2	4h 46'27"	trepant / tornavis manual i elèctric / radial / cutter	-	plàstic	Dificultat per ubicar la instal·lació en alçada	Acta 44 del 15.5.2012
6	Ubicació i fixat i muntatge d'instal·lació de telecomunicacions	Instal·lador	2	2h 32' 28"	trepant / tornavis manual i elèctric / radial / cutter	-	plàstic	Dificultat per ubicar la instal·lació a 8cm del paviment	Acta 44 del 15.5.2012
7	Neteja de suport	Col·locador PYL	2	15' 56"	rasqueta / escombra / recollidor nivell làser / guinyola	-	morter	Punts de difícil accés requereixen utilització d'escala	Acta 45 del 16.5.2012
8	Replanteig d'estructura metàl·lica	Col·locador PYL	2	52' 14"	llapis / issores / PYL / trepant / tornavis elèctric / radial	-	-	-	Acta 45 del 16.5.2012
9	Preparació i fixat de canals	Col·locador PYL	2	1h 31' 15"	radial / trepant / tornavis elèctric / radial	-	retalls de perfil metàl·lic i de banda sonora	-	Acta 45 del 16.5.2012
10	Muntatge de l'estructura metàl·lica de mestres	Col·locador PYL	2	2h 12' 50"	issores / PYL / trepant / tornavis elèctric / radial	-	-	-	Acta 45 i 46 del 16 i 17.5.2012
11	Fixat de PYLs	Col·locador PYL	2	3h 59' 07"	radial / trepant amb corona / cutter / serra	-	residus derivats del retall de les PYL	-	Acta 46 del 17.5.2012
12	Foradat i rejuntat de PYLs	Col·locador PYL	2	2h 29' 46"	espàtula / trepant / tornavis elèctric / radial	4,5 l aigua	-	-	Acta 46 del 17.5.2012
13	Muntatge de mecanismes	Instal·lador	2	1h 45' 15"	radial	-	-	Es necessita una eina extremadament complicada per la precisió de mesures exigida a tots els industrials de Tobra	Acta 62 del 11.6.2012

Nota: Considerar també els temps d'espera

Quadre 1. Quadre resum del seguiment de la iteració 1 on s'indiquen els operaris participants, l'utilatge, les activitats, el temps transcorregut, els residus generats i el consum d'aigua.



A la iteració 2 es va executar el nou procediment amb els següents resultats:

PARTIDA ANALITZADA		Control		Data inici					
Àmbit		Exemplificació del sistema nou		Nº iteració Iteració 2		Data acabament			
nº	Operació	Execució			Sostenibilitat		Seg. i Salut, ergonomia...	Observacions / Consideracions dels industrials	
		Industrial	nº operaris	Temps	Utilatge	Recursos emprats			Residus generats
1	Muntatge de canals d'instal·lació elèctrica en taller	Instal·lador	23	53' 28"	anacans / radial / tornavis / cutter / serra / ecarpra	-	-	Dificultat per tallar les divisions interiors de les canals.	Acta 52 del 25.5.2012
2	Embalatge instal·lacions elèctriques	Instal·lador	3	3' 00"	-	-	-	-	Acta 52 del 25.5.2012
3	Ubicació, fixat i muntatge d'instal·lació elèctrica en obra	Instal·lador	2	12h 48' 20"	trepan / tornavis manual i elèctric / cutter	-	plàstic	Dificultat per ubicar la instal·lació en alçada	Acta 54 del 30.5.2012
4	Muntatge de mecanismes	Instal·lador	2	2h 00' 00"	radial / cutter	-	-	-	Acta 54 del 30.5.2012
5	Neteja de suport	Col·locador PYL	2	50'00"	rasqueta / escombra / recollidor	-	morter	Punts de difícil accés requereixen utilització d'escala	Actes 55, 56, 69, 77 i 78 dels 31.5.2012, 1.6.2012, 20.6.2012, 26.7.2012 i 27.7.2012
6	Replanteig d'estructura metàl·lica	Col·locador PYL	2	2h 01'13"	nivellèr / llapis	-	-	-	Actes 55, 56, 69, 77 i 78 dels 31.5.2012, 1.6.2012, 20.6.2012, 26.7.2012 i 27.7.2012
7	Preparació i fixat de canals	Col·locador PYL	2	4h 08' 07"	trepan / tornavis elèctric / radial	-	retalls de perfil metàl·lic i de banda sonora	-	Actes 55, 56, 69, 77 i 78 dels 31.5.2012, 1.6.2012, 20.6.2012, 26.7.2012 i 27.7.2012
8	Muntatge de l'estructura metàl·lica de mestres	Col·locador PYL	2	6h 10' 08"	trepan / tornavis elèctric / radial	-	-	-	Actes 55, 56, 69, 77 i 78 dels 31.5.2012, 1.6.2012, 20.6.2012, 26.7.2012 i 27.7.2012
9	Fixat de PYLs	Col·locador PYL	2	11h 19' 35"	trepan / tornavis elèctric / radial	-	10,5 kg residus deribats del retall de les PYL	-	Actes 55, 56, 69, 77 i 78 dels 31.5.2012, 1.6.2012, 20.6.2012, 26.7.2012 i 27.7.2012
10	Rejuntat de PYLs	Col·locador PYL	2	2h 41' 32"	trepan / tornavis elèctric / cutter / serra / espàtula	10 l d'aigua	-	-	Acta 79 del 30.7.2012
11	Alicat	Constructor	1	8h 53' 03"	palet / llana dentada	80 l d'aigua i ciment cola especial per enganxar sobre pladur	5 kg de ceràmica + ciment cola	Punts de difícil accés, requereixen treball a diferent alçada.	Acta 75 del 11.7.2012

Nota: Considerar també els temps d'espera

Quadre 2. Quadre resum del seguiment de la iteració 2 on s'indiquen els operaris participants, l'utilatge, les activitats, el temps transcorregut, els residus generats i el consum d'aigua.

A la iteració 3 es va executar el nou procediment amb els següents resultats:

PARTIDA ANALITZADA		Control		Data inici					
Àmbit		Exemplificació del sistema nou		Nº iteració Iteració 3		Data acabament			
nº	Operació	Execució			Sostenibilitat		Seg. i Salut, ergonomia...	Observacions / Consideracions dels industrials	
		Industrial	nº operaris	Temps	Utilatge	Recursos emprats			Residus generats
1	Muntatge de canals d'instal·lació elèctrica en taller	Instal·lador	15	3h 32' 00"	anacans / radial / tornavis / cutter / serra / ecarpra	-	-	Dificultat per tallar les divisions interiors de les canals.	Acta 61 del 8.6.2012
2	Embalatge instal·lacions elèctriques	Instal·lador	3	3' 00"	-	-	-	-	Acta 61 del 8.6.2012
3	Ubicació, fixat i muntatge d'instal·lació elèctrica en obra	Instal·lador	2	15h 30' 23"	trepan / tornavis manual i elèctric / cutter	-	plàstic	Dificultat per ubicar la instal·lació en alçada	Acta 64 del 13.6.2012
4	Muntatge de mecanismes	Instal·lador	2	2h 00' 00"	radial	-	-	-	Acta 64 del 13.6.2012
5	Neteja de suport	Col·locador PYL	2	45' 00"	rasqueta / escombra / recollidor	-	morter	Punts de difícil accés requereixen utilització d'escala	Actes 77, 78 i 79 dels 26.27 i 30.7.2012
6	Replanteig d'estructura metàl·lica	Col·locador PYL	2	1h 35' 12"	nivellèr / llapis	-	-	-	Actes 77, 78 i 79 dels 26.27 i 30.7.2012
7	Preparació i fixat de canals	Col·locador PYL	2	1h 43' 41"	trepan / tornavis elèctric / radial	-	retalls de perfil metàl·lic i de banda sonora	-	Actes 77, 78 i 79 dels 26.27 i 30.7.2012
8	Muntatge de l'estructura metàl·lica de mestres	Col·locador PYL	2	4h 27' 00"	trepan / tornavis elèctric / radial	-	-	-	Actes 77, 78 i 79 dels 26.27 i 30.7.2012
9	Fixat de PYLs	Col·locador PYL	2	7h 30' 00"	trepan / tornavis elèctric / radial	-	residus deribats del retall de les PYL	-	Actes 77, 78 i 79 dels 26.27 i 30.7.2012
10	Rejuntat de PYLs	Col·locador PYL	2	3h 19' 00"	trepan / tornavis elèctric / cutter / serra / espàtula	15 l aigua	-	-	Acta 79 del 30.7.2012

Nota: Considerar també els temps d'espera

Quadre 3. Quadre del seguiment de la iteració 3 on s'indiquen els operaris participants, l'utilatge, activitats, temps transcorregut, els residus generats i el consum d'aigua.



A la iteració 4, o de canvi, es van executar en el nou procediment accions de canvi amb els següents resultats:

PARTIDA ANALITZADA				Control	Data inici				
Àmbit				Nº iteració	End / canv. Inst	Data acabament			
nº	Operació	Execució			Sostenibilitat		Seg. i Salut, ergonomia...	Observacions / Consideracions dels industrials	
		Industrial	nº operaris	Temps	Utiltatge	Recursos emprats			Residus generats
1.1	Enderroc dels 2 trams d'envà executats a aquest efecte	Constructor	1	36' 57"	Maceta i escarpa / spatula / cutter / atomilladora elèctrica	-	252 kg de ceràmica i morter, 105,3 kg de PYL i 5kg de metall	Resulta més complicat enderrocar un parament amb diferents capes diferenciades que un parament d'un sol cos integrat.	Acta 75 del 11.7.2012
1.2	Reparació de les zones afectades per l'enderroc	Col·locador PYL	1	1h 00' 00"	Ganivet de serra i repant / tornavis / cutter / alicates / spatula / cutter / atomilladora elèctrica	7l d'aigua	-	-	Supòsit basat en dades obtingudes
2.1	Obertura de forats en el trasdossat	Col·locador PYL	1	10' 00"	Ganivet de serra i repant / tornavis / cutter / alicates / spatula / cutter / atomilladora elèctrica	-	-	Trasdossat fàcilment practicable.	Acta 77 del 26.7.2012
2.2	Realització de la instal·lació de trapàs i muntatge dels nous mecanismes	Instal·lador	1	4h 10' 00"	Ganivet de serra i repant / tornavis / cutter / alicates / spatula / cutter / atomilladora elèctrica	-	-	Complicacions en el poc espai disponible per operar a l'interior del trasdossat	Acta 77 del 26.7.2012
2.3	Tapat dels forats en el trasdossat	Col·locador PYL	1	17' 12"	Ganivet de serra i repant / tornavis / cutter / alicates / spatula / cutter / atomilladora elèctrica	3l d'aigua	-	Trasdossat fàcilment restituit	Acta 78 del 27.7.2012

Nota: Considerar també els temps d'espera

Quadre 4. Quadre resum del seguiment de la iteració 4 on s'indiquen els operaris participants, l'utiltatge, les activitats, el temps transcorregut, els residus generats i el consum d'aigua.

Procediment convencional

Es va procedir a la construcció total del sistema convencional i dels envans base que han de servir de suport a l'aplicació del nou procediment. Aquesta tasca està recollida amb detall a les actes núm. 4 a 35. La construcció del procediment convencional no es va fer per iteracions sinó que es va fer tota alhora. Tanmateix per a poder establir comparacions es van identificar unes zones físiques de treball que coincidien amb les zones físiques de les iteracions del nou procediment:

- Iteració 0 (zona 0) consistent en els treballs i activitats comunes

PARTIDA ANALITZADA				Control	Data inici			
Àmbit				Nº iteració	zona 0	Data acabament		
nº	Operació	Execució			Sostenibilitat		Seg. i Salut, ergonomia...	Observacions / Consideracions dels industrials
		Industrial	nº operaris	Temps	Utiltatge	Recursos emprats		
1	Replanteig instal·lació	Instal·lador	1	26' 20"	llapis / metro / pinzell	aigua	-	Punts de difícil accés, requereixen muntatge de bastida. La runa generada per la partida 3 i la partida 8, ha estat quantificada de forma conjunta.
2	Obertura de regates	Constructor	2	1h 51' 46"	martell / escarpa / bastida pala / escombria / carretilla	-	167kg de ceràmica + morter M80	Es genera molta pols. Punts de difícil accés, requereixen muntatge de bastida. Es genera molt soroll.
3	Recollida de runa	Constructor	2	12' 15"	martell / escarpa / bastida pala / escombria / carretilla	-	167kg de ceràmica + morter M80	Es genera molta pols. Punts de difícil accés, requereixen muntatge de bastida. Es genera molt soroll.
4	Fixat de caixes i adaptació de regates	Constructor	2	1h 23' 48"	martell / escarpa / bastida pala / escombria / carretilla	aigua i guix	-	Es genera molta pols. Punts de difícil accés, requereixen muntatge de bastida. La runa generada per la partida 3 i la partida 8, ha estat quantificada de forma conjunta.
5	Recollida de runa	Constructor	2	4' 44"	martell / escarpa / bastida pala / escombria / carretilla	-	-	Es genera molta pols. Punts de difícil accés, requereixen muntatge de bastida.
6	Pas de tub corrugat	Instal·lador	2	1h 0' 00"	ganivet / serra	-	-	Punts de difícil accés, requereixen muntatge de bastida. S'utilitzen 4 sacs de guix per fixar els corrugats, 11 sacs de morter per tapar les regates i 100 litres d'aigua.
7	Fixat de corrugats i lapat de regates	Constructor	2	3h 17' 00"	palet / bastida pala / escombria / carretilla	aigua, guix i morter	restes de morter i guix	Es genera molta pols. Punts de difícil accés, requereixen treball a diferent alçada.
8	Recollida de runa	Constructor	2	14' 13"	ganivet / serra / guia	-	-	Es genera molta pols. Punts de difícil accés, requereixen treball a diferent alçada.
9	Pas de cablejat	Instal·lador	2	1h 20' 23"	ganivet / serra / guia	-	-	La iteració 0 no es segrega en quant a l'enguixat, sinó que s'inclou en les iteracions 1, 2 i 3, seguint un criteri de localització
10	Neteja de parament, realització de mestres, col·locació d'angles, enguixat, enlutt i fregat amb estofa	Guixaire	1	-	-	-	-	-

Nota: Considerar també els temps d'espera

Quadre 5. Quadre resum del seguiment de la iteració 0 on s'indiquen els operaris participants, l'utiltatge, les activitats, el temps transcorregut, els residus generats i el consum d'aigua.



- Iteració 1 (zona 1) que es pot assimilar en l'espai físic amb la iteració 1 del nou procediment.

PARTIDA ANALITZADA					Control	Data inici		
Àmbit					Exemplificació del sistema convencional		Nº iteració zona 1	Data acabament
nº	Operació	Execució			Sostenibilitat		Seg. i Salut, ergonomia...	Observacions / Consideracions dels industrials
		Industrial	nº operaris	Temps	Utilatge	Recursos emprats		
1	Replanteig instal·lació	Instal·lador	1	7' 56"	llapis / metro / pinzell	aigua	-	S'utilitza aigua per la pintura blava.
2	Obertura de regates	Constructor	2	30' 00"	martell / escarpa / bastida	-	-	Punts de difícil accés, requereixen muntatge de bastida. Es genera molt soroll.
3	Recollida de runa	Constructor	2	4' 30"	pala / esombra / carretilla	-	-	Es genera molta pols.
4	Fixat de caixes i adaptació de regates	Constructor	2	33' 00"	martell / escarpa / pala / esombra / carretilla	aigua i guix	-	Es genera molt soroll.
5	Recollida de runa	Constructor	2	1' 30"	-	-	-	Es genera molta pols. Punts de difícil accés, requereixen muntatge de bastida.
6	Pas de tub corrugat	Instal·lador	2	20' 12"	ganivet / serra	-	-	S'utilitzen 4 sacs de guix per fixar els corrugats, 11 sacs de morter per tapar les regates i 100 litres d'aigua per a realitzar la totalitat de les iteracions.
7	Fixat de corrugats i tapat de regates	Constructor	2	29' 00"	palet / bastida / pala / esombra / carretilla	aigua, guix i morter	restes de morter i guix	Punts de difícil accés, requereixen muntatge de bastida.
8	Recollida de runa	Constructor	2	2' 42"	-	-	-	Es genera molta pols. Punts de difícil accés, requereixen treball a diferent alçada.
9	Cablejat	Instal·lador	2	15' 35"	ganivet / serra / guia	-	-	Punts de difícil accés, requereixen treball a diferent alçada.
10	Neteja de parament, realització de mestres, col·locació d'angles, enguixat, enlull i fregat amb estofa	Guixaire	1	7h 12' 06"	bastida / llanes variades / tenalles / regles / estofa	aigua i guix	restes de guix i cartró	S'utilitzen 960 litres d'aigua per a enguixar tota la vivenda. Es censen 9,75 kg de runa provinents de la iteració 1
11	Recollida de runa	Guixaire	1	5' 36"	pala / esombra / cubell	-	-	-
12	Muntatge de mecanismes	Instal·lador	2	1h 5' 43"	Tornavis / navalla / escala	-	-	Punts de difícil accés, requereixen treball a diferent alçada.
13	Comprobació de la instal·lació	Instal·lador	2	10' 00"	-	-	-	-

Nota: Considerar també els temps d'espera

Quadre 6. Quadre resum del seguiment de la iteració 1 on s'indiquen els operaris participants, l'utilatge, les activitats, el temps transcorregut, els residus generats i el consum d'aigua.

- Iteració 2 (zona 2) que es pot assimilar en l'espai físic amb la iteració 2 del nou procediment.

PARTIDA ANALITZADA					Control	Data inici		
Àmbit					Exemplificació del sistema convencional		Nº iteració zona 2	Data acabament
nº	Operació	Execució			Sostenibilitat		Seg. i Salut, ergonomia...	Observacions / Consideracions dels industrials
		Industrial	nº operaris	Temps	Utilatge	Recursos emprats		
1	Replanteig instal·lació	Instal·lador	1	23' 30"	llapis / metro / pinzell	aigua	-	S'utilitza aigua per la pintura blava.
2	Obertura de regates	Constructor	2	1h 03' 00"	martell / escarpa / pala / esombra / carretilla	-	-	Punts de difícil accés, requereixen treball a diferent alçada. Es genera molt soroll.
3	Recollida de runa	Constructor	2	7' 46"	-	-	-	Es genera molta pols.
4	Fixat de caixes i adaptació de regates	Constructor	2	1h 40' 00"	martell / escarpa / pala / esombra / carretilla	aigua i guix	-	Es genera molt soroll.
5	Recollida de runa	Constructor	2	4' 30"	-	-	-	Es genera molta pols. Punts de difícil accés, requereixen treball a diferent alçada.
6	Pas de tub corrugat	Instal·lador	2	20' 30"	ganivet / serra	-	-	S'utilitzen 4 sacs de guix per fixar els corrugats, 11 sacs de morter per tapar les regates i 100 litres d'aigua per a realitzar la totalitat de les iteracions.
7	Fixat de corrugats i tapat de regates	Constructor	2	1h 00' 00"	palet	aigua, guix i morter	restes de morter i guix	Punts de difícil accés, requereixen treball a diferent alçada.
8	Recollida de runa	Constructor	2	5' 45"	-	-	-	Es genera molta pols.
9.1	Realitzat de mestres	Constructor	2	1h 00' 00"	regle / palet	aigua i morter	-	-
9.2	Arrebossat	Constructor	2	2h 35' 13"	regle / palet	aigua i morter	11,90 kg de restes de morter	Punts de difícil accés, requereixen treball a diferent alçada. Els 11,90 kg de restes de morter pertanyen a les partides 9.1 i 9.2
9.3	Alicatat	Constructor	2	7h 29' 00"	palet / llana dentada	aigua i ciment cola	14,20 kg de ceràmica + restes de cartró i plàstic	Punts de difícil accés, requereixen treball a diferent alçada.
9	Cablejat	Instal·lador	2	1h 00' 00"	ganivet / serra / guia	-	-	Punts de difícil accés, requereixen treball a diferent alçada.
10	Neteja de parament, realització de mestres, col·locació d'angles, enguixat, enlull i fregat amb estofa	Guixaire	1	10h 44' 54"	bastida / llanes variades / tenalles / regles / estofa	aigua i guix	restes de guix i cartró	Punts de difícil accés, requereixen treball a diferent alçada. S'utilitzen 960 litres d'aigua per a enguixar tota la vivenda. Es censen 16,50 kg de runa provinents de la iteració 2
11	Recollida de runa	Guixaire	1	10' 30"	pala / esombra / cubell	-	-	-
12	Muntatge de mecanismes	Instal·lador	2	1h 18' 27"	Tornavis / navalla / escala	-	-	Punts de difícil accés, requereixen treball a diferent alçada.
13	Comprobació de la instal·lació	Instal·lador	2	10' 00"	-	-	-	-

Nota: Considerar també els temps d'espera

Quadre 7. Quadre resum del seguiment de la iteració 2 on s'indiquen els operaris participants, l'utilatge, les activitats, el temps transcorregut, els residus generats i el consum d'aigua.



- Iteració 3 (zona 3) que es pot assimilar en l'espai físic amb la iteració 3 del nou procediment.

PARTIDA ANALITZADA				Control	Data inici				
Àmbit				Nº iteració	Data acabament				
nº	Operació	Execució			Sostenibilitat		Seg. i Salut, ergonomia...	Observacions / Consideracions dels industrials	
		Industrial	nº operaris	Temps	Utilatge	Recursos emprats			Residus generats
1	Replanteig instal·lació	Instal·lador	1	4' 13"	llapis / metro / pinzell	-	-	-	S'utilitza aigua per la pintura blava.
2	Obertura de regates	Constructor	2	10' 42"	martell / escarpa / bastida	-	-	-	Punts de difícil accés, requereixen muntatge de bastida. Es genera molt soroll.
3	Recollida de runa	Constructor	2	2' 40"	pala / esombra / carretilla	-	-	-	Es genera molta pols.
4	Fixat de caixes i adaptació de regates	Constructor	2	39' 00"	martell / escarpa / bastida	-	-	-	Punts de difícil accés, requereixen muntatge de bastida. Es genera molt soroll.
5	Recollida de runa	Constructor	2	2' 25"	pala / esombra / carretilla	-	-	-	Es genera molta pols.
6	Pas de tub corrugat	Instal·lador	2	25' 04"	ganivet / serra	-	-	-	Es genera molta pols. Punks de difícil accés, requereixen muntatge de bastida.
7	Fixat de corrugats i tapat de regates	Constructor	2	14' 00"	palei / bastida	-	-	-	Punts de difícil accés, requereixen muntatge de bastida.
8	Recollida de runa	Constructor	2	40"	pala / esombra / carretilla	-	-	-	Es genera molta pols. Punks de difícil accés, requereixen treball a diferent alçada.
9	Cablejat	Instal·lador	2	30' 52"	ganivet / serra	-	-	-	Punks de difícil accés, requereixen treball a diferent alçada.
10	Neteja de parament, realització de mestres, col·locació d'angles.	Guixaire	1	6h 21' 00"	bastida / llines variades	-	-	-	Punks de difícil accés, requereixen treball a diferent alçada.
11	Enguixat, enlull i fregat amb estofa	Guixaire	1	6h 21' 00"	tenalles / regles / estofa	-	-	-	Punks de difícil accés, requereixen treball a diferent alçada.
12	Recollida de runa	Guixaire	1	10' 00"	pala / esombra / cubell	-	-	-	Es censen 10,50 kg de runa provinents de la iteració 3
13	Muntatge de mecanismes	Instal·lador	2	1h 10' 38"	Tornavis / navalla / escala	-	-	-	Punks de difícil accés, requereixen treball a diferent alçada.
13	Comprobació de la instal·lació	Instal·lador	2	10' 00"	-	-	-	-	-

Nota: Considerar també els temps d'espera

Quadre 8. Quadre resum del seguiment de la iteració 3 on s'indiquen els operaris participants, l'utilatge, les activitats, el temps transcorregut, els residus generats i el consum d'aigua.

A la iteració 4 (zona 4), o de canvi, es van executar en el procediment convencional accions de canvi amb els següents resultats:

PARTIDA ANALITZADA				Control	Data inici				
Àmbit				Nº iteració	Data acabament				
nº	Operació	Execució			Sostenibilitat		Seg. i Salut, ergonomia...	Observacions / Consideracions dels industrials	
		Industrial	nº operaris	Temps	Utilatge	Recursos emprats			Residus generats
1.1	Enderroc dels 2 trams d'envà executats a aquest efecte	Constructor	1	2h 35' 37"	Maceta / escarpa	-	-	-	Més senzill d'enderrocar que el nou sistema
1.2	Enguixat de les zones afectades per l'enderroc	Guixaire	1	20' 38"	Llana dentada / escala	40l d'aigua	-	-	-
2.1	Realització de rases, ubicació de nous caixetins i tub corrugat i tapat de rases amb guix.	Constructor	2	1h 15' 13"	Maceta / escarpa / llana dentada	5l d'aigua	-	-	3kg de runa ceràmica, morter i guix
2.2	Cablejat de la nova instal·lació, muntatge de mecanismes i comprovació de funcionament	Instal·lador	1	24' 35"	Tornavis / ganivet	-	-	-	-

Nota: Considerar també els temps d'espera

Quadre 9. Quadre resum del seguiment de la iteració 4 on s'indiquen els operaris participants, l'utilatge, les activitats, el temps transcorregut, els residus generats i el consum d'aigua.



11.2.1.- INTERPRETACIÓ QUALITATIVA DELS RESULTATS

Es procedeix a fer una primera interpretació comparativa dels resultats qualitius a partir de les observacions de l'equip LiTA UPC i els comentaris dels operaris transcrits.

Nou procediment	Iteració	Procediment convencional
- Els productes elèctrics han de ser manipulats per tall per tall d'adaptar-los al nou procediment i aquest tall és complex doncs no està previst.	1,2,3	- Cal bastida per a la construcció i això genera risc de caigudes
- Les instal·lacions cablejades prefabricades formen conjunts de major dimensió que són difícils de presentar en obra doncs no es disposa d'una operativa prevista, especialment perquè es fa en paraments verticals.	1,2,3	- Es genera molta pols i soroll durant l'execució de l'obra
- El muntatge previ dels mecanismes elèctrics té una precisió insuficient i obliga a una major precisió final, no habitual, per als muntadors de placa PYL.	1,2,3	
- L'enderroc en obra d'un sistema constructiu per capes és més complexa que la d'un sistema monolític	4	+ L'enderroc és simple i ràpid
+ Es molt fàcil accedir a la cambra de l'extradossat mitjançant tall	4	
- La cambra d'aire és petita de gruix i les manipulacions manuals dificultoses	4	
+ La restitució de l'extradossat és molt fàcil	4	

En general es pot afirmar que el nou procediment és més competitiu en quant a resultats però presenta petites dificultats de procés que entorpeixen la seva bona marxa.

A més resulta més segur i respectuós amb el medi ambient.



11.2.2.- INTERPRETACIÓ QUANTITATIVA DELS RESULTATS

La interpretació i comparativa quantitativa dels resultats s'ha fet a partir de la mesura de tres variables respecte de la unitat d'obra executada, en aquest cas el m².

- Temps
- Consum d'aigua
- Producció de residus

paleta	guixaire / col·locador PYL	
electricista	pintor	temps morts

Per a poder identificar els diferents agents participants s'ha utilitzat una llegenda de colors

Nou procediment: temps

En algunes partides s'ha ponderat el resultat del temps per la manca d'expertesa. Pel que fa als sistemes cablejats s'ha ponderat per 0,5, atesa la novetat i en el cas dels alumnes de l'escola gremial per 0.25, atesa la seva joventut.

nº iteració	1	Control	sistema nou	paleta	guixaire / col·locador PYL
CONCEPTE ANALITZAT	temps / residus / aigua			electricista	temps morts

temps	nº	operació	A. NOU SISTEMA				observacions	ponderació	total
			temps (hores,minuts,segons)						
0:59:13	1	Muntatge de canals d'instal·lació elèctrica en taller	1:58:26				Executat per 4 operaris inexistents (*)	0,5	1:58:26
0:59:40	2	Muntatge de canals de telecomunicacions en taller	0:59:40				Executat per 2 operaris inexistents (*)	0,5	0:59:40
0:03:15	3	Embalatge instal·lacions elèctriques	0:04:53				Executat per 3 operaris inexistents (*)	0,5	0:04:53
0:09:10	4	Embalatge de instal·lacions de telecomunicació	0:13:45				Executat per 3 operaris inexistents (*)	0,5	0:13:45
4:46:27	5	Ubicació, fixat i muntatge d'instal·lació elèctrica en obra	4:46:27				Executat per 2 operaris inexistents (*)	0,5	4:46:27
2:32:28	6	Ubicació i fixat i muntatge d'instal·lació de telecomunicacions	2:32:28				Executat per 2 operaris inexistents (*)	0,5	2:32:28
0:15:56	7	Neteja de suport		0:31:52			Executat per 2 operaris experts	1	0:31:52
0:52:14	8	Replanteig d'estructura metàl·lica		1:44:28			Executat per 2 operaris experts	1	1:44:28
1:31:15	9	Preparació i fixat de canals		3:02:30			Executat per 2 operaris experts	1	3:02:30
2:12:50	10	Muntatge de l'estructura metàl·lica de mestres		4:25:40			Executat per 2 operaris experts	1	4:25:40
3:59:07	11	Fixat de PYLS		7:58:14			Executat per 2 operaris experts	1	7:58:14
2:29:46	12	Foradat i rejuntat de PYLS		4:59:32			Executat per 2 operaris experts	1	4:59:32
1:45:15	13	Muntatge de mecanismes	1:45:15				Executat per 2 operaris inexistents	0,5	1:45:15
46:15:00	14	Assecat del rejuntat		46:15:00				1	46:15:00
			0,00%	15,19%	27,93%	56,89%			
PARCIAL			0:00:00	12:20:54	22:42:16	46:15:00	temps		
TOTAL				81:18:10			temps		
								RENDIMENT PARCIAL	
								0:49:26	
								RENDIMENT TOTAL	
								81:18:10 / 42,55 =	1:54:39

Quadre 10. Quadre resum del seguiment de la iteració 1 on s'indiquen els temps transcorreguts

→ Es destaca l'elevat temps mort per a l'assecat de la pasta de rejuntat, que representa un 56,89% del temps. Aquest temps per tant iguala i supera lleugerament el destinat a les tasques actives.

→ Al mercat ja hi ha pastes amb rejuntats més ràpids com és el cas de la Uniflot que poden permetre reduir aquest temps. Si es descompte el temps d'assecat el rendiment del procediment és inferior a 50 minuts per m².



→ Els temps de treball dels muntadors de la placa PYL gairebé duplica el dels electricistes.

→ La proporció de distribució del temps de treball dels electricistes, considerant que part de la seva tasca es fa a taller, entre taller i obra és de 2 a 1, en una instal·lació prefabricada.

nº iteració		2	Control		sistema nou	paleta	guixaire / col·locador PYL						
CONCEPTE ANALITZAT		temps / residus / aigua		electricista	temps morts								
A. NOU SISTEMA													
temps	nº	operació	temps (minuts)				observacions	ponderació	total				
			0,00%	20,66%	46,14%	33,21%							
0:52:28	1	Muntatge de canals d'instal·lació elèctrica en taller		5:01:41			Executat per 23 operaris inexperts	0,25	5:01:41				
3:00:00	2	Embalatge instal·lacions elèctriques		4:30:00			Executat per 3 operaris inexperts	0,5	4:30:00				
12:48:20	3	Ubicació, fixat i muntatge d'instal·lació elèctrica en obra		12:48:20			Executat per 2 operaris inexperts	0,5	12:48:20				
2:00:00	4	Muntatge de mecanismes		2:00:00			Executat per 2 operaris inexperts	0,5	2:00:00				
0:50:00	5	Neteja de suport			1:40:00		Executat per 2 operaris experts	1	1:40:00				
2:01:13	6	Replanteig d'estructura metàl·lica			4:02:26		Executat per 2 operaris experts	1	4:02:26				
4:08:07	7	Preparació i fixat de canals			8:16:14		Executat per 2 operaris experts	1	8:16:14				
6:10:08	8	Muntatge de l'estructura metàl·lica de mestres			12:20:16		Executat per 2 operaris experts	1	12:20:16				
11:19:35	9	Fixat de PYLs			22:39:10		Executat per 2 operaris experts	1	22:39:10				
2:41:32	10	Rejuntat de PYLs			5:23:04		Executat per 2 operaris experts	1	5:23:04				
39:07:00	11	Assecat del rejuntat			39:07:00			1	39:07:00				
			0,00%	20,66%	46,14%	33,21%							
PARCIAL			0:00:00	24:20:01	54:21:10	39:07:00	temps						
TOTAL					117:48:11		temps						
								<table border="1"> <tr> <td>RENDIMENT PARCIAL</td> <td>1:02:14</td> </tr> <tr> <td>RENDIMENT TOTAL</td> <td>1:33:10</td> </tr> </table>		RENDIMENT PARCIAL	1:02:14	RENDIMENT TOTAL	1:33:10
RENDIMENT PARCIAL	1:02:14												
RENDIMENT TOTAL	1:33:10												
								<table border="1"> <tr> <td>SUPERFÍCIE</td> <td>75,87</td> <td>=</td> <td>1:33:10</td> </tr> </table>		SUPERFÍCIE	75,87	=	1:33:10
SUPERFÍCIE	75,87	=	1:33:10										
84:58:23							117:48:11	/	75,87	=	1:33:10		

Quadre 11. Quadre resum del seguiment de la iteració 2 on s'indiquen els temps transcorreguts

→ En aquesta iteració 2 s'han incorporat els productes aïllants, s'ha entrat a la zona de bany i cuina, amb presència de més instal·lacions i enrajolats.

→ Es destaca la minva proporcional del temps mort per a l'assecat de la pasta de rejuntat, que representa ara un 33,21% del temps. El major temps és ara el destacat als aplicadors de placa PYL. Cal cercar alternatives que millorin l'ajust entre la placa PYL i els mecanismes elèctrics.

→ Si es descompta el temps d'assecat el rendiment del procediment ja supera els 60 minuts per m². S'ha produït un increment de temps del 25% respecte de la iteració anterior 1.

→ Els temps de treball dels muntadors de la placa PYL ja duplica clarament el dels electricistes.

→ La proporció de distribució del temps de treball dels electricistes, considerant que part de la seva tasca es fa a taller, entre taller i obra és, en aquesta iteració, de 3 a 5, en una instal·lació prefabricada.



nº iteració	3	Control	sistema nou	paleta	guixaire / col·locador PYL
CONCEPTE ANALITZAT	temps / residus / aigua			electricista	temps morts

nº	operació	A. NOU SISTEMA				observacions	ponderació	total
		temps (minuts)						
3:32:00	1 Muntatge de canals d'instal·lació elèctrica en taller		3:32:00			Executat per 15 operaris inexplerts	0,25	13:15:00
0:03:00	2 Embalatge instal·lacions elèctriques Ubicació, fixat i muntatge d'instal·lació elèctrica en obra		0:03:00			Executat per 3 operaris inexplerts	0,5	0:04:30
15:30:23	3 Muntatge de mecanismes		15:30:23			Executat per 2 operaris inexplerts	0,5	15:30:23
2:00:00	4 Neteja de suport		2:00:00			Executat per 2 operaris experts	1	2:00:00
0:45:00	5 Replanteig d'estructura metàl·lica		0:45:00			Executat per 2 operaris experts	1	1:30:00
1:35:12	6 Preparació i fixat de canals Muntatge de l'estructura metàl·lica de mestres		1:35:12			Executat per 2 operaris experts	1	3:10:24
1:43:41	7 Fixat de PYLs		1:43:41			Executat per 2 operaris experts	1	3:27:22
4:27:00	8 Rejuntat de PYLs		4:27:00			Executat per 2 operaris experts	1	8:54:00
7:30:00	9 Assecat del rejuntat		7:30:00			Executat per 2 operaris experts	1	15:00:00
3:19:00	10		3:19:00			Executat per 2 operaris experts	1	6:38:00
48:00:00	11		48:00:00				1	48:00:00
		0,00%	23,85%	21,86%	54,29%			
88:25:16	PARCIAL	0:00:00	21:05:23	19:19:53	48:00:00	temps		
	TOTAL		88:25:16			temps		

RENDIMENT PARCIAL	0:30:51
RENDIMENT TOTAL	1:39:44

SUPERFÍCIE	41,81	=
------------	-------	---

Quadre 12. Quadre resum del seguiment de la iteració 3 on s'indiquen els temps transcorreguts

→ En aquesta iteració 3 s'han incorporat els productes aïllants, però han desaparegut les dificultats de la zona de bany i cuina, amb presència de més instal·lacions i enrajolats.

→ Es destaca l'augment proporcional del temps mort per a l'assecat de la pasta de rejuntat, que representa ara un 54,29% del temps. Al mercat ja hi ha pastes amb rejuntats més ràpids com és el cas de la Uniflot que poden permetre reduir aquest temps. Si es descompta el temps d'assecat del rendiment del procediment és pràcticament de 50 minuts per m².

→ Es nota ja un cert entrenament dels operaris doncs el temps és inferior a la iteració 1, reduint-se gairebé un 40%.

→ Els temps de treball dels muntadors de la placa PYL és netament inferior als electricistes atès que aquest, en apropar-se als quadres centrals de control i distribució ara tenen molta més longitud i densitat d'instal·lació.

→ La proporció de distribució del temps de treball dels electricistes, considerant que part de la seva tasca es fa a taller, entre taller i obra és, en aquesta iteració, de 1 a 5, en una instal·lació prefabricada. Això denota que a taller els electricistes ja han adquirit una gran expertesa mentre que las tasques a obra continuen sense reduir-se (connexions a quadres, dificultats del muntatge en vertical, etc.)



nº iteració	End. / canv. Inst.	Control	sistema nou	paleta	guixaire / col·locador PYL
CONCEPTE ANALITZAT: temps / residus / aigua					
electricista					
temps morts					

A. NOU SISTEMA									
TOTAL	nº operació	temps (minuts)				observacions	ponderació	total	
		0:00:00	0:36:57	1:00:00	48:00:00				
0:36:57	1.1 Enderroc dels 2 trams d'envà executats a aquest efecte		0:36:57			Executat per 1 operari expert	1	0:36:57	
1:00:00	1.2 Reparació de les zones afectades per l'enderroc			1:00:00		Executat per 1 operari expert	1	1:00:00	
48:00:00	1.3 Assecat del rejuntat				48:00:00		1	48:00:00	
		0,00%	1,24%	2,02%	96,74%				
49:36:57	PARCIAL	0:00:00	0:36:57	1:00:00	48:00:00	temps			
		SUPERFÍCIE m2							
		TOTAL				49:36:57	/	4,94 =	RENDIMENT PARCIAL 0:19:38
								RENDIMENT TOTAL 10:02:37	
0:10:00	2.1 Obertura de forats en el trasdossat			0:10:00		Executat per 1 operari expert	1	0:10:00	
4:10:00	2.2 Realització de la instal·lació de traspass i muntatge dels nous mecanismes		1:02:30			Executat per 1 operari inexpert	0,25	1:02:30	
0:17:12	2.3 Tapat dels forats en el trasdossat			0:17:12		Executat per 1 operari expert	1	0:17:12	
48:00:00	2.4 Assecat del rejuntat				48:00:00		1	48:00:00	
		0,00%	2,10%	0,92%	96,98%				
52:37:12	PARCIAL	0:00:00	1:02:30	0:27:12	48:00:00	temps			
		ACTUACIÓ							
		TOTAL				49:29:42	/	1 =	RENDIMENT TOTAL 49:29:42
								RENDIMENT P MITJA 0:50:38	
								RENDIMENT T MITJA 1:40:35	
		TOTAL SISTEMA NOU				268:35:59	/	160,23 =	

Quadre 13. Quadre resum del seguiment de la iteració 4 de canvi on s'indiquen els temps transcorreguts, així com el resum final.

→ En aquesta iteració 4 es va procedir a fer un enderroc d'un tram dels sistema. Posteriorment es va procedir a una modificació dels sistema consistent en ubicar un nou mecanisme.

→ Es tracta d'actuacions breus i ràpides, cosa que s'aprecia en veure el ràpid augment proporcional del temps mort per a l'assecat de la pasta de rejuntat, que representa ara més del 96% del temps. Al mercat ja hi ha pastes amb rejuntats més ràpids com és el cas de la Uniflot que poden permetre reduir aquest temps. Si es descompta el temps d'assecat, el temps d'ubicar un nou mecanisme és d'1 h 30 min, equivalent a uns 3 m² de procediment fet de nou.

→ El temps d'enderroc d'1 m² és d'uns 20 min, 2/3 del temps destinat a la seva construcció. Cal afegir que conté també el temps d'enderrocar la paret de base.

→ Es nota ja un cert entrenament dels operaris doncs el temps és inferior a la iteració 1, reduint-se gairebé un 40%.

→ Pel que fa als temps totals del conjunt del procediment nou en les tres iteracions, és de 50 min per m² dins d'un rang entre un mínim de 30 min i un màxim de 60 min. Aquests 50 min es dupliquen quan es considera el temps d'assecat.



Procediment convencional: temps

En aquest cas no s'han ponderat rendiments. Els temps de la iteració 0 (zona 0) , que contenia tasques comuns, s'han acumulat a les següents tasques de forma proporcional a la seva extensió.

nº zona		1	Control		sistema convencional	paleta	guixaire / col·locador PYL	
CONCEPTE ANALITZAT		temps / residus / aigua		electricista	temps morts			
B. CONVENCIONAL								
nº	operació	temps (minuts)				observacions	ponderació	total
0:07:56	1	Replanteig traçat elèctric			0:07:56	Executat per 1 operari expert	1	0:07:56
0:30:00	2	Obertura regates	1:00:00			Executat per 2 operaris experts	1	1:00:00
0:04:30	3	Recollida runa	0:09:00			Executat per 2 operaris experts	1	0:09:00
		Fixat de caixes i adaptació de regates	1:06:00			Executat per 2 operaris experts	1	1:06:00
0:01:30	5	Recollida de runa	0:03:00			Executat per 2 operaris experts	1	0:03:00
0:20:12	6	Pas de corrugats			0:40:24	Executat per 2 operaris experts	1	0:40:24
		Fixat de corrugats i tapat de caixes	0:58:00			Executat per 2 operaris experts	1	0:58:00
0:02:42	8	Recollida de runa	0:05:24			Executat per 2 operaris experts	1	0:05:24
0:15:35	9	Pas de cablejat			0:31:10	Executat per 2 operaris experts	1	0:31:10
		Neteja de parament, realització de mestres, col·locació d'angles, enguixat, enlutt i fregat amb estofa			7:12:06	Executat per 1 operari expert	1	7:12:06
0:05:36	11	Recollida de runa			0:05:36	Executat per 1 operari expert	1	0:05:36
1:05:43	12	Muntatge de mecanismes			2:11:26	Executat per 2 operaris experts	1	2:11:26
		Comprobació de la instal·lació	0:20:00			Executat per 2 operaris experts	1	0:20:00
497:39:41	14	Temps d'assecat del guix			497:39:41		1	497:39:41
5:06:37	15	Part proporcional zona 0	3:45:04	1:21:33	0:00:00	0:00:00	1	5:06:37
			1,37%	1,01%	1,41%	96,21%		
513:44:08		PARCIAL	7:06:28	5:12:29	7:17:42	497:39:41	temps	
		TOTAL	517:16:20			temps		517:16:20
							RENDIMENT PARCIAL	0:27:39
							SUPERFÍCIE	42,55
							RENDIMENT TOTAL	12:09:25

Quadre 14. Quadre resum del seguiment de la iteració 1 (zona 1) on s'indiquen els temps transcorreguts

→ Es destaca l'elevat temps mort per a l'assecat de l'enguixat, que representa un 96,21% del temps. Aquests temps per tant supera el destinat a les tasques actives. Aquest desequilibri és encara més manifest en comparar els rendiments del procediment convencional quan es comptabilitzen els temps d'assecat i quan no: la relació és de 25 a 1.

→ Si es compara el procediment convencional amb el nou procediment (a la iteració 3 quan l'expertesa és màxima), i es descompten els temps d'assecat, els rendiments són propers: uns 30 min per m² (convencional) respecte 49 min per m² (nou procediment).

→ Els temps de treball conjunt del paleta y del guixaire duplica el dels electricistes. La tasca dels electricistes, en aquest cas, totalment desenvolupada en obra, és en temps la meitat que en el nou procediment. Aquest avantatge rau probablement en el fet que les notables ajudes dels paletes descarreguen de certes tasques als electricistes com la fixació de conductes i mecanismes.



nº zona	2	Control	sistema convencional	paleta	guixaire / col·locador PVL
CONCEPTE ANALITZAT	temps / residus / aigua			electricista	temps morts

nº	operació	B. CONVENCIONAL				observacions	ponderació	total
		temps (minuts)						
0:23:30	1 Replanteig traçat elèctric			0:23:30		Executat per 1 operari expert	1	0:23:30
1:03:00	2 Obertura regates	2:06:00				Executat per 2 operaris experts	1	2:06:00
0:07:46	3 Recollida runa	0:15:32				Executat per 2 operaris experts	1	0:15:32
1:40:00	4 Fixat de caixes i adaptació de regates	3:20:00				Executat per 2 operaris experts	1	3:20:00
4:30:00	5 Recollida de runa	9:00:00				Executat per 2 operaris experts	1	9:00:00
0:20:30	6 Pas de corrugats		0:41:00			Executat per 2 operaris experts	1	0:41:00
1:00:00	7 Fixat de corrugats i tapat de caixes	2:00:00				Executat per 2 operaris experts	1	2:00:00
0:05:45	8 Recollida de runa	0:11:30				Executat per 2 operaris experts	1	0:11:30
1:00:00	9.1 Realitzat de mestres	2:00:00				Executat per 2 operaris experts	1	2:00:00
2:35:13	9.2 Arrebossat	5:10:26				Executat per 2 operaris experts	1	5:10:26
1:00:00	9 Pas de cablejat		2:00:00			Executat per 2 operaris experts	1	2:00:00
	Neteja de parament, realització de mestres, col·locació d'angles, enguixat, enlлит i fregat							
10:44:54	10 amb estofa			10:44:54		Executat per 1 operari expert	1	10:44:54
0:10:36	11 Recollida de runa		0:10:36			Executat per 1 operari expert	1	0:10:36
1:18:27	12 Muntatge de mecanismes		2:36:54			Executat per 2 operaris experts	1	2:36:54
0:10:00	13 Comprobació de la instal·lació		0:20:00			Executat per 2 operaris experts	1	0:20:00
498:21:57	14 Temps d'assecat del guix			498:21:57			1	498:21:57
9:06:44	15 Part proporcional zona 0	6:41:19	2:25:25	0:00:00	0:00:00		1	9:06:44
		5,61%	1,54%	1,99%	90,86%			
	PARCIAL	30:44:47	8:26:49	10:55:30	498:21:57	temps		
533:38:22	TOTAL		548:29:03			temps		545:44:01

RENDIMENT PARCIAL	0:37:28
RENDIMENT TOTAL	7:11:35

PARCIAL	30:44:47	8:26:49	10:55:30	498:21:57	temps			
TOTAL		548:29:03			temps		545:44:01	/ 75,87 = 7:11:35

Quadre 15. Quadre resum del seguiment de la iteració 2 (zona 2) on s'indiquen els temps transcorreguts

→ Es destaca l'elevat temps mort per a l'assecat de l'enguixat, que representa un 90,86% del temps. Aquests temps per tant supera el destinat a les tasques actives. Com succeïa en la iteració 2 del nou procediment, la rellevància percentual de l'assecat s'ha reduït en incrementar-se la complexitat de les altres tasques.

→ Aquest desequilibri és encara més manifest en comparar els rendiments del procediment convencional quan es comptabilitzen els temps d'assecat i quan no: la relació és de 12 a 1.

→ Si es compara el procediment convencional amb el nou procediment, i es descompten els temps d'assecat, els rendiments d'ambdós han minvat atesa la complexitat de la zona de bany i cuina. En el procediment convencional la complexitat de la instal·lació ha augmentat un 37% el temps invertit per m² mentre que en el procediment nou aquesta complexitat ha augmentat un 22% el temps invertit per m². Probablement l'impacte benèfic de la prefabricació és major conforme la tasca desenvolupada en obra resulta més intensa.

→ Els temps de treball conjunt del paleta i del guixaire en aquesta iteració gairebé quintuplica la tasca dels electricistes. Aquest notable increment és produït probablement per l'augment considerable de la runa recollida (maons, pastes i rajoles) i la necessitat d'arrebossar amb mestres la base dels enrajolats.

→ La tasca dels electricistes, en aquest cas, totalment desenvolupada en obra, és en temps un terç que en el nou procediment. Aquest avantatge rau probablement en el fet que les notables ajudes dels paletes descarreguen de certes tasques als electricistes com la fixació de conductes i mecanismes.



nº zona	3	Control	sistema convencional	paleta	guixaire / col·locador PVL
CONCEPTE ANALITZAT	temps / residus / aigua		electricista	temps morts	

nº	operació	B. CONVENCIONAL				observacions	ponderació	total
		temps (minuts)						
0:04:13	1 Replanteig instal·lació				0:04:13	Executat per 1 operari expert	1	0:04:13
0:10:42	2 Obertura de regates	0:21:24			0:21:24	Executat per 2 operaris experts	1	0:21:24
0:02:40	3 Recollida de runa Fixat de caixes i adaptació	0:05:20			0:05:20	Executat per 2 operaris experts	1	0:05:20
0:39:00	4 de regates	1:18:00			1:18:00	Executat per 2 operaris experts	1	1:18:00
0:02:25	5 Recollida de runa	0:02:25			0:04:50	Executat per 2 operaris experts	1	0:04:50
0:25:04	6 Pas de tub corrugat Fixat de corrugats i tapat		0:50:08		0:50:08	Executat per 2 operaris experts	1	0:50:08
0:14:00	7 de regates	0:28:00			0:28:00	Executat per 2 operaris experts	1	0:28:00
0:00:40	8 Recollida de runa	0:01:20			0:01:20	Executat per 2 operaris experts	1	0:01:20
0:30:52	9 Cablejat neteja de parament, realització de mestres, col·locació d'angles, enguixat, enlilit i fregat		1:01:44		1:01:44	Executat per 2 operaris experts	1	1:01:44
6:21:00	10 amb estofa			6:21:00	6:21:00	Executat per 1 operari expert	1	6:21:00
0:10:00	11 Recollida de runa			0:10:00	0:10:00	Executat per 1 operari expert	1	0:10:00
1:10:38	12 Muntatge de mecanismes Comprobació de la		2:21:16		2:21:16	Executat per 2 operaris experts	1	2:21:16
0:10:00	13 instal·lació		0:20:00		0:20:00	Executat per 2 operaris experts	1	0:20:00
498:30:22	14 Temps d'assecat del guix				498:30:22		1	498:30:22
5:01:17	15 Part proporcional zona 0	6:41:19	2:25:25	0:00:00	95,68%		1	5:01:17
		1,72%	1,35%	1,25%	95,68%			
	PARCIAL	8:57:48	7:02:46	6:31:00	498:30:22	temps		
513:32:53	TOTAL			521:01:56		temps		516:58:54

RENDIMENT PARCIAL	0:26:31
RENDIMENT TOTAL	12:21:54

PARCIAL	8:57:48	7:02:46	6:31:00	498:30:22	temps	SUPERFÍCIE	41,81	=	RENDIMENT TOTAL	12:21:54
TOTAL			521:01:56		temps	/				

Quadre 16. Quadre resum del seguiment de la iteració 3 (zona 3) on s'indiquen els temps transcorreguts

→ Es destaca l'elevat temps mort per a l'assecat de l'enguixat, que representa un 95,68% del temps. Aquests temps per tant supera el destinat a les tasques actives. Com succeïa en la iteració 3 del nou procediment, la rellevància percentual de l'assecat s'ha tornat a incrementar reduït en reduir-se la complexitat de les altres tasques.

→ Aquest desequilibri és encara més manifest en comparar els rendiments del procediment convencional quan es comptabilitzen els temps d'assecat i quan no: la relació és de 28 a 1.

→ Si es compara el procediment convencional amb el nou procediment i es descompten els temps d'assecat, els rendiments ja són clarament assimilables: uns 26 min per m² (convencional) respecte 30 min per m² (nou procediment).

→ Els temps de treball conjunt del paleta i del guixaire en aquesta iteració 3 ja només duplica la tasca dels electricistes.

→ La tasca dels electricistes, en aquest cas, totalment desenvolupada en obra, és en temps un terç que en el nou procediment. Aquest avantatge rau probablement en el fet que les notables ajudes dels paletes descarreguen de certes tasques als electricistes com la fixació de conductes i mecanismes.

→ Es fa notar que en el procediment convencional la tasca més laboriosa és el muntatge de mecanismes, tasca que el nou procediment es manté en el mateix rendiment. El nou procediment millora rendiment en el muntatge a taller però perd aquest avantatge en el muntatge a peu d'obra.



nº zona	End. / canv. Inst.	Control	sistema convencional		paleta	guixaire / col·locador PYL
CONCEPTE ANALITZAT				temps / residus / aigua	electricista	temps morts

B. CONVENCIONAL								
nº	operació	temps (minuts)				observacions	ponderació	total
2:35:37	Enderroc dels 2 trams d'envà executats a aquest efecte	2:35:37				Executat per 1 operari expert	1	2:35:37
0:20:38	Enguixat de les zones		0:20:38			Executat per 1 operari expert	1	0:20:38
500:00:00	1.3 Temps d'assecat del guix			500:00:00				
		0,52%	0,00%	0,07%	99,42%			
	PARCIAL	2:35:37	0:00:00	0:20:38	500:00:00	temps		
502:56:15	TOTAL			502:56:15		temps		502:56:15
							SUPERFÍCIE m2	4,94
							RENDIMENT PARCIAL	0:35:41
							RENDIMENT TOTAL	101:48:33

1:15:13	Realització de rases, ubicació de nous caixetins i tub corrugat i tapat de rases amb guix.	2:30:26				Executat per 2 operaris experts	1	2:30:26
0:24:35	Cablejat de la nova instal·lació, muntatge de mecanismes i comprovació de funcionament	0:24:35				Executat per 1 operari expert	1	0:24:35
500:00:00	2.3 Temps d'assecat del guix			500:00:00				
		0,50%	0,08%	0,00%	99,42%			
	PARCIAL	2:30:26	0:24:35	0:00:00	500:00:00	temps		
501:39:48	TOTAL			502:55:01		temps		502:55:01
							ACTUACIÓ	1
							RENDIMENT TOTAL	502:55:01
							RENDIMENT P MITJA	0:37:36
							RENDIMENT T MITJA	9:57:15

TOTAL SISTEMA CONVENCIONAL	1594:57:15	SUPERFÍCIE	160,23
			9:57:15

Quadre 17. Quadre resum del seguiment de la iteració 4 (zona 4) canvi on s'indiquen els temps transcorreguts

→ En aquesta iteració 4 es va procedir a fer un enderroc d'un tram dels sistema. Posteriorment es va procedir a una modificació dels sistema consistent en ubicar un nou mecanisme.

→ Es tracta d'actuacions breus i ràpides, cosa que s'aprecia en veure el ràpid augment proporcional del temps mort per a l'assecat de la pasta de rejuntat, que representa ara més del 99% del temps. Si es descompte el temps d'assecat el temps d'ubicar un nou mecanisme es de 2 h 55 min, equivalent a uns 6,8 m² de procediment fet de nou.

→ El temps d'enderroc d'1 m² és d'un 35 min, 4/3 del temps destinat a la seva construcció.

→ En general doncs el nou procediment supera al convencional en les intervencions a posteriori, tan siguin enderrocs como modificacions.

→ Pel que fa als temps totals del conjunt del procediment convencional en les tres iteracions, és de 37 min (50 min pel nou) per m² dins d'un rang entre un mínim de 26 min (30 min pel nou) i un màxim de 37 min (60 min pel nou). Aquests 37 min es multipliquen per 16 quan es considera el temps d'assecat.

→ Cal advertir que aquest gran impacte dels temps d'assecat s'ha mantingut fins ara a les obres perquè el seu cost en recursos és nul i perquè es tracta d'una activitat que es desenvolupa en paral·lel. En el cas de la rehabilitació això no és així perquè els temps d'assecat

impedeixen clarament desenvolupar altres activitats.



Nou procediment: residus

nº iteració	1	Control	sistema nou	ceràmica	PYL
CONCEPTE ANALITZAT	temps / residus / aigua	metall	pastes (guix, morter...)	altres	

nº	operació	A. NOU SISTEMA					observacions		
		residus (kg)							
1	Muntatge de canals d'instal·lació elèctrica en taller								
2	Embalatge instal·lacions de telecomunicacions en taller								
3	elèctriques								
4	Embalatge de instal·lacions de telecomunicació								
5	Ubicació, fixat i muntatge d'instal·lació elèctrica en obra	5	-	-	x	1	Degut a la impossibilitat de separar els cascots de ceràmica de les restes de morter, la quantificació es realitza de forma conjunta.		
6	Ubicació i fixat i muntatge d'instal·lació de telecomunicacions								
7	Neteja de suport								
8	Replanteig d'estructura metàl·lica								
9	Preparació i fixat de canals								
10	Muntatge de l'estructura metàl·lica de mestres	-	3	45,213	-	-			
11	Fixat de PYLs								
12	Foradat i rejuntat de PYLs								
13	Muntatge de mecanismes								
PARCIAL		5	3	45,213	0	1	kg		
TOTAL							kg	SUPERFÍCIE / 42,55 =	kg / m2 1,27

Quadre 18. Quadre resum del seguiment de la iteració 1 on s'indiquen els residus generats

→ En prefabricar la instal·lació elèctrica, els residus generats només corresponen a l'extradossat amb placa PYL. Atès el pes superficial del nou procediment, els residus generats són aproximadament un 10%.

nº iteració	2	Control	sistema nou	ceràmica	PYL
CONCEPTE ANALITZAT	temps / residus / aigua	metall	pastes (guix, morter...)	altres	

nº	operació	A. NOU SISTEMA					observacions		
		residus (kg)							
1	Muntatge de canals d'instal·lació elèctrica en taller								
2	Embalatge instal·lacions elèctriques								
3	Ubicació, fixat i muntatge d'instal·lació elèctrica en obra								
4	Muntatge de mecanismes								
5	Neteja de suport								
6	Replanteig d'estructura metàl·lica								
7	Preparació i fixat de canals								
8	Muntatge de l'estructura metàl·lica de mestres								
9	Fixat de PYLs								
10	Rejuntat de PYLs								
PARCIAL		0	2	45,213	0	0,5	kg		
TOTAL							kg	SUPERFÍCIE / 75,87 =	kg / m2 0,63

Quadre 19. Quadre resum del seguiment de la iteració 2 on s'indiquen els residus generats

→ En aquesta 2^a iteració els residus generats s'han reduït a la meitat, prop d'un 5% del pes total.



nº iteració	3	Control	sistema nou	ceràmica	PYL	
CONCEPTE ANALITZAT	temps / residus / aigua			metall	pastes (guix, morter...)	
A. NOU SISTEMA						
nº	operació	residus (kg)				observacions
1	Muntatge de canals d'instal·lació elèctrica en taller					
2	Embalatge instal·lacions elèctriques	-	-	-	-	2,5
3	Ubicació, fixat i muntatge d'instal·lació elèctrica en obra					
4	Muntatge de mecanismes					
5	Neteja de suport					
6	Replanteig d'estructura metàl·lica					
7	Preparació i fixat de canals					
8	Muntatge de l'estructura metàl·lica de mestres	-	8	45,213	-	15,2
9	Fixat de PYLs					
10	Rejuntat de PYLs					
PARCIAL		0	8	45,213	0	17,7
TOTAL		70,913				kg
		SUPERFÍCIE		kg / m2		
		/ 41,81 =		1,70		

Quadre 20. Quadre resum del seguiment de la iteració 3 on s'indiquen els residus generats

→ En aquesta 3ª iteració els residus generats han crescut fins a prop d'un 15% del pes total. Els residus d'embalatge pesen poc però són importants en volum.

CONCEPTE ANALITZAT	temps / residus / aigua			metall	pastes (guix, morter...)	
A. NOU SISTEMA						
nº	operació	residus (kg)				observacions
1.1	Enderroc dels 2 trams d'envà executats a aquest efecte	-	5	105,3	252	-
1.2	Reparació de les zones afectades per l'enderroc	-	-	-	-	-
PARCIAL		0	5	105,3	252	0
TOTAL		362,3				kg
		SUPERFÍCIE		kg / m2		
		/ 4,94 =		73,34		
2.1	Obertura de forats en el trasdossat	-	-	-	-	-
2.2	Realització de la instal·lació de traspàs i muntatge dels nous mecanismes	-	-	-	-	-
2.3	Tapat dels forats en el trasdossat	-	-	-	-	-
PARCIAL		0	0	0	0	0
TOTAL		0				kg
		ut.		kg / ut		
		/ 1 =		0,00		
SUMA DE PARCIALS		5	13	135,639	0	19,2
TOTAL		172,839				KG
		SUPERFÍCIE		kg / m2		
		/ 160,23 =		1,08		

Quadre 21. Quadre resum del seguiment de la iteració 4 canvi on s'indiquen els residus generats parcials i totals.

→ En el cas de l'enderroc total del sistema s'incrementa notablement el pes de residus generats. Tanmateix és així en part perquè inclou l'envà d'obra base. Aquest envà base és 2,5 vegades més pesat que el sistema aplicat.

→ Quan es modifica la instal·lació per a afegir un mecanisme el pes de residus generat es nul atès que la placa PYL retirada es torna a reaprofitar.

→ Com a mitjana, el pes de residus generat pel nou procediment és de 1 Kg/ m2.



Procediment convencional: residus

Els residus generats a la iteració 0 (zona 0) s'han repercutit a les altres iteracions següents, proporcionalment a la seva extensió.

nº zona		1	Control		sistema convencional		ceràmica	PYL	
CONCEPTE ANALITZAT		temps / residus / aigua			metall	pastes (guix, morter...)		altres	
nº	operació		B. CONVENCIONAL					kg	kg / m2
			residus (kg)						
			ceràmica	metall	PYL	altres			
1	Replanteig traçat elèctric	ELEC.	-	-	-	-	-		
2	Obertura regates								
3	Recollida runa							Degut a la impossibilitat de separar els cascots de ceràmica de les restes de morter, la quantificació es realitza de forma conjunta. Cal fer constar que la runa generada per aquestes partides es fa constar, conjuntament, amb les partides 7 i 8.	
4	Fixat de caixes i adaptació de regates	PAL.	x	-	-	x	-		
5	Recollida de runa								
6	Pas de corrugats	ELEC.	-	-	-	-	-		
7	Fixat de corrugats i tapat de caixes	PAL.	x				21,2	Degut a la impossibilitat de separar els cascots de ceràmica de les restes de morter, la quantificació es realitza de forma conjunta. Cal fer constar que aquests 21,20 Kg són el resultat de les partides 2, 3, 4, 5, 7 i 8.	
8	Recollida de runa							La única runa generada en aquesta partida són les caixes que allotjaven el cable.	
9	Pas de cablejat	ELEC.	-	-	-	-	x		
10	Neteja de parament, realització de mestres, col·locació d'angles, enguixat, enlluit i fregat amb estofa	GUIX.					9,75		
11	Recollida de runa								
12	Muntatge de mecanismes	ELEC.						x	
13	Comprobació de la instal·lació							S'observa que la runa generada per aquestes partides és únicament les caixes dels mecanismes	
14	Part proporcional zona 0		75,87	-	-	-	-		
PARCIAL			75,87	0	0	30,95	0	kg	
TOTAL			106,82				kg	SUPERFÍCIE / 42,55 =	2,51

Quadre 22. Quadre resum del seguiment de la iteració 1 (zona 1) on s'indiquen els residus generats

→ Els residus generats pel sistema convencional en aquesta iteració dupliquen en pes els generats pel nou procediment.

nº zona		2	Control		sistema convencional		ceràmica	PYL	
CONCEPTE ANALITZAT		temps / residus / aigua			metall	pastes (guix, morter...)		altres	
nº	operació		B. CONVENCIONAL					kg	kg / m2
			residus (kg)						
			ceràmica	metall	PYL	altres			
1	Replanteig traçat elèctric	ELEC.	-	-	-	-	-		
2	Obertura regates								
3	Recollida runa							Degut a la impossibilitat de separar els cascots de ceràmica de les restes de morter, la quantificació es realitza de forma conjunta. Cal fer constar que la runa generada per aquestes partides es fa constar, conjuntament, amb les partides 7 i 8.	
4	Fixat de caixes i adaptació de regates	PAL.	x	-	-	x	-		
5	Recollida de runa								
6	Pas de corrugats	ELEC.	-	-	-	-	-		
7	Fixat de corrugats i tapat de caixes						61,6	Degut a la impossibilitat de separar els cascots de ceràmica de les restes de morter, la quantificació es realitza de forma conjunta. Cal fer constar que aquests 21,20 Kg són el resultat de les partides 2, 3, 4, 5, 7 i 8.	
8	Recollida de runa	PAL.	x	-	-	-	-		
9.1	Realitzat de mestres						11,9	Les partides 9.1 i 9.2 es comptabilitzen juntes. Aquest valor fa referència únicament a restes de morter	
9.2	Arrebossat						14,2	El valor de la partida 9.3 fa referència a restes de ceràmica + restes de morter	
9.3	Alicatat							La única runa generada en aquesta partida són les caixes que allotjaven el cable.	
9	Pas de cablejat	ELEC.	-	-	-	-	x		
10	Neteja de parament, realització de mestres, col·locació d'angles, enguixat, enlluit i fregat amb estofa	GUIX.					16,5		
11	Recollida de runa								
12	Muntatge de mecanismes	ELEC.	-	-	-	-	-		
13	Comprobació de la instal·lació								
14	Part proporcional zona 0		41,81	-	-	-	-		
PARCIAL			41,81	0	0	104,2	0	kg	
TOTAL			146,01				kg	SUPERFÍCIE / 75,87 =	1,92

Quadre 23. Quadre resum del seguiment de la iteració 2 (zona 2) on s'indiquen els residus generats



→ En aquesta 2^a iteració els residus generats també s'han reduït, com ja succeïa en el nou procediment, però només en un 25%.

nº zona		3	Control	sistema convencional	ceràmica	PYL			
CONCEPTE ANALITZAT		temps / residus / aigua			metall	pastes (guix, morter...)			
		B. CONVENCIONAL					altres		
nº	operació	residus (kg)					observacions		
1	Replanteig instal·lació	ELEC	-	-	-	-	-		
2	Obertura de regates								
3	Recollida de runa								
4	Fixat de caixes i adaptació de regates	PAL	-	-	-	x	-		
5	Recollida de runa								
6	Pas de tub corrugat	ELEC	-	-	-	-	-		
7	Fixat de corrugats i tapat de regates	PAL	-	-	-	9,5	-	Degut a la impossibilitat de separar els cascots de ceràmica de les restes de morter, la quantificació es realitza de forma conjunta.	
8	Recollida de runa								
9	Cablejat	ELEC	-	-	-	-	-		
10	Neteja de parament, realització de mestres, col·locació d'angles, enguixat, enlilit i fregat amb estofa	GUIX	-	-	-	10,5	-		
11	Recollida de runa								
12	Muntatge de mecanismes	ELEC	-	-	-	-	-		
13	Comprobació de la instal·lació								
14	Part proporcional zona 0		55,67	-	-	-	-		
PARCIAL			55,67	0	0	20	0	kg	
TOTAL			75,67				kg	SUPERFICIE	kg / m2
							/	41,81	= 1,81

Quadre 24. Quadre resum del seguiment de la iteració 3 (zona 3) on s'indiquen els residus generats

→ En aquesta 3^a iteració els residus generats també s'han reduït encara més, com ja succeïa en el nou procediment, però només en un 28% respecte de la primera iteració. Tot i així representa encara un 13% més que el pitjor dels registres del nou procediment.

nº zona		End. / canv. inst.	Control	sistema convencional	ceràmica	PYL			
CONCEPTE ANALITZAT		temps / residus / aigua			metall	pastes (guix, morter...)			
		B. CONVENCIONAL					altres		
nº	operació	residus (kg)					observacions		
1.1	Enderroc dels 2 trams d'envà executats a aquest efecte	GUIX PAL	-	-	-	510	-		
1.2	Enguixat de les zones afectades per l'enderroc								
PARCIAL			0	0	0	510	0	kg	
TOTAL			510				kg	SUPERFICIE	kg / m2
							/	4,94	= 103,24
2.1	Realització de rases, ubicació de nous caixetins i tub corrugat i tapat de rases amb guix.	PAL	-	-	-	3	-		
2.2	Cablejat de la nova instal·lació, muntatge de mecanismes i comprovació de funcionament	ELEC	-	-	-	-	-		
PARCIAL			0	0	0	3	0	kg	
TOTAL			3				kg	ut.	kg / ut.
							/	1	= 3,00
SUMA DE PARCIALS			340,35	0	0	158,15	0	KG	
TOTAL			498,5				KG	SUPERFICIE	kg / m2
							/	160,23	= 3,11

Quadre 25. Quadre resum del seguiment de la iteració 4 (zona 4) canvi on s'indiquen els residus generats

→ En el cas de l'enderroc total del procediment convencional s'incrementa notablement el pes de residus generats en un 40% respecte del nou procediment.

→ Els residus generats en el cas de modificació també són superiors als del nou procediment atès que no es poden reaprofitar "in situ" els materials procedents de l'enderroc.



→ Pel que fa a la mitja de residus, en el cas del procediment convencional aquesta producció és el triple que en el cas del nou procediment.

Nou procediment: consum d'aigua

En la construcció cal ajustar el consum d'aigua per tal com és un be escàs i que cal no contaminar. A més l'aigua incorporada als materials de construcció sovint s'ha d'assecar posteriorment, el que suposa un consum de temps.

nº iteració	1	Control	sistema nou	
CONCEPTE ANALITZAT	temps / residus / aigua			
A. NOU SISTEMA				
nº	operació	aigua	observacions	
1	Muntatge de canals d'instal·lació elèctrica en taller	-		
2	Muntatge de canals d'instal·lació de telecomunicacions en taller			
3	Embalatge instal·lacions elèctriques			
4	Embalatge de instal·lacions de telecomunicació			
5	Ubicació, fixat i muntatge d'instal·lació elèctrica en obra			
6	Ubicació i fixat i muntatge d'instal·lació de telecomunicacions			
7	Neteja de suport			
8	Replanteig d'estructura metàl·lica	10	Aigua corresponent al rejuntat de les PYL	
9	Preparació i fixat de canals			
10	Muntatge de l'estructura metàl·lica de mestres			
11	Fixat de PYLs			
12	Foradat i rejuntat de PYLs			
13	Muntatge de mecanismes	-		
PARCIAL		10	litres	SUPERFÍCIE / 42,55 = CONSUM lt/m2 0,24

Quadre 26. Quadre resum del seguiment de la iteració 1 on s'indiquen els consums d'aigua

→ El nou procediment només consumeix aigua per a l'amassat de la pasta de rejuntat. Aquest consum és molt baix i encara es podria reduir més emprant pastes subministrades ja amassades.

nº iteració	2	Control	sistema nou	
CONCEPTE ANALITZAT	temps / residus / aigua			
A. NOU SISTEMA				
nº	operació	aigua	observacions	
1	Muntatge de canals d'instal·lació elèctrica en taller	-		
2	Embalatge instal·lacions elèctriques			
3	Ubicació, fixat i muntatge d'instal·lació elèctrica en obra			
4	Muntatge de mecanismes			
5	Neteja de suport			
6	Replanteig d'estructura metàl·lica	10	Aigua utilitzada per al rejuntat de les PYL	
7	Preparació i fixat de canals			
8	Muntatge de l'estructura metàl·lica de mestres			
9	Fixat de PYLs			
10	Rejuntat de PYLs			
PARCIAL		10	litres	SUPERFÍCIE / 75,87 = CONSUM lt/m2 0,13

Quadre 27. Quadre resum del seguiment de la iteració 2 on s'indiquen els consums d'aigua

→ En aquesta 2ª iteració el consum d'aigua s'ha reduït una mica més.



nº iteració	3	Control	sistema nou	
CONCEPTE ANALITZAT	temps / residus / aigua			
A. NOU SISTEMA				
nº	operació	aigua	observacions	
1	Muntatge de canals d'instal·lació elèctrica en taller	-		
2	Embalatge instal·lacions elèctriques			
3	Ubicació, fixat i muntatge d'instal·lació elèctrica en obra			
4	Muntatge de mecanismes			
5	Neteja de suport	15		Aigua utilitzada per al rejuntat de les PYL
6	Replanteig d'estructura metàl·lica			
7	Preparació i fixat de canals			
8	Muntatge de l'estructura metàl·lica de mestres			
9	Fixat de PYLs			
10	Rejuntat de PYLs			
PARCIAL		15	litres	SUPERFÍCIE / 41,81 = CONSUM lt/m2 0,36

Quadre 28. Quadre resum del seguiment de la iteració 3 on s'indiquen els consums d'aigua

→ En aquesta 3ª iteració el consum d'aigua ha augmentat respecte de la 1ª iteració.

nº iteració	End. / canv. Inst.	Control	sistema nou	
CONCEPTE ANALITZAT	temps / residus / aigua			
A. NOU SISTEMA				
nº	operació	aigua	observacions	
1.1	Enderroc dels 2 trams d'envà executats a aquest efecte	-		
1.2	Reparació de les zones afectades per l'enderroc	7		
PARCIAL		7	litres	SUPERFÍCIE / 4,94 = CONSUM lt/m2 1,42
2.1	Obertura de forats en el trasdossat	-		
2.2	Realització de la instal·lació de traspàs i muntatge dels nous mecanismes	-		
2.3	Tapat dels forats en el trasdossat	3		
PARCIAL		3	litres	UT. / 41,81 = CONSUM lt/UT. 0,07
TOTAL		38	LITRES	SUPERFÍCIE / 160,23 = CONSUM lt/m2 0,24

Quadre 29. Quadre resum del seguiment de la iteració 4 canvi on s'indiquen els consums d'aigua

→ Després de l'enderroc cal reparar les parts properes a l'element enderrocar i hi ha molta despesa de pasta de rejuntat i per tant d'aigua.

→ L'extensió d'un nou mecanisme de la instal·lació també suposa un consum d'aigua per la pasta de rejuntat consumida.

→ El consum global d'aigua es inferior a 0,25 lts/m².



Procediment convencional: consum d'aigua

Els consums d'aigua corresponents a la fase 0 s'han repercutit en les fase següents en proporció a la seva extensió.

nº zona	1	Control	sistema convencional	
CONCEPTE ANALITZAT	temps / residus / aigua			
B. CONVENCIONAL				
nº	operació		aigua	observacions
1	Replanteig traçat elèctric	ELEC.	-	
2	Obertura regates			
3	Recollida runa	PAL.	x	
4	Fixat de caixes i adaptació de regates			
5	Recollida de runa			
6	Pas de corrugats	ELEC.	-	
7	Fixat de corrugats i tapat de caixes	PAL.	26,5	
8	Recollida de runa			
9	Pas de cablejat	ELEC.	-	
10	Neteja de parament, realització de mestres, col·locació d'angles, enguixat, enlluit i fregat amb estofa	GUIX.	254,4	
11	Recollida de runa			
12	Muntatge de mecanismes			
13	Comprobació de la instal·lació	ELEC.	-	
14	Part proporcional 0		26,56	
PARCIAL			307,46 litres	
			SUPERFÍCIE	CONSUM lt/m2
			/ 42,55 =	7,23

Quadre 30. Quadre resum del seguiment de la iteració 1 on s'indiquen els consums d'aigua

→ En el procediment convencional el consum d'aigua és netament superior, pràcticament 10 vegades superior al nou procediment.

nº zona	2	Control	sistema convencional	
CONCEPTE ANALITZAT	temps / residus / aigua			
B. CONVENCIONAL				
nº	operació		aigua	observacions
1	Replanteig traçat elèctric	ELEC.	-	
2	Obertura regates			
3	Recollida runa	PAL.	x	
4	Fixat de caixes i adaptació de regates			
5	Recollida de runa			
6	Pas de corrugats	ELEC.	-	
7	Fixat de corrugats i tapat de caixes	PAL.	47,4	
8	Recollida de runa			
9.1	Realitzat de mestres			
9.2	Arrebossat			
9.3	Alicatat			
9	Pas de cablejat	ELEC.	-	
10	Neteja de parament, realització de mestres, col·locació d'angles, enguixat, enlluit i fregat amb estofa	GUIX.	455,04	
11	Recollida de runa			
12	Muntatge de mecanismes			
13	Comprobació de la instal·lació	ELEC.	-	
14	Part proporcional 0		47,35	
PARCIAL			502,44 litres	
			SUPERFÍCIE	CONSUM lt/m2
			/ 75,87 =	6,62

Quadre 31. Quadre resum del seguiment de la iteració 2 (zona 2) on s'indiquen els consums d'aigua



→ En aquesta 2^a iteració el consum s'ha reduït sensiblement.

nº zona	3	Control	sistema convencional	
CONCEPTE ANALITZAT		temps / residus / aigua		
B. CONVENCIONAL				
nº	operació		aigua	observacions
1	Replanteig instal·lació	ELEC.	-	
2	Obertura de regates			
3	Recollida de runa			
4	Fixat de caixes i adaptació de regates	PAL.	x	
5	Recollida de runa			
6	Pas de tub corrugat	ELEC.	-	
7	Fixat de corrugats i tapat de regates	PAL.	26,1	
8	Recollida de runa			
9	Cablejat	ELEC.	-	
10	Neteja de parament, realització de mestres, col·locació d'angles, enguixat, enluit i fregat amb estofa	GUIX.	250,56	
11	Recollida de runa			
12	Muntatge de mecanismes			
13	Comprobació de la instal·lació	ELEC.	-	
14	Part proporcional 0		26,09	
PARCIAL			302,75 litres	
			SUPERFÍCIE	CONSUM lt/m2
			/ 41,81 =	7,24

Quadre 32. Quadre resum del seguiment de la iteració 3 (zona 3) on s'indiquen els consums d'aigua

→ En aquesta 3^a iteració el consum s'igualava amb la 1^a iteració.

nº zona	End. / canv. Ind.	Control	sistema convencional	
CONCEPTE ANALITZAT		temps / residus / aigua		
B. CONVENCIONAL				
nº	operació		aigua	observacions
1.1	Enderroc dels 2 trams d'envà executats a aquest efecte	GUIX/PAL.	-	
1.2	Enguixat de les zones afectades per l'enderroc	GUIX	40	
PARCIAL			40,00 litres	
			SUPERFÍCIE	CONSUM lt/m2
			/ 41,81 =	0,96
2.1	Realització de rases, ubicació de nous caixetins i tub corrugat i tapat de rases amb guix.	PAL.	5	
2.2	Cablejat de la nova instal·lació, muntatge de mecanismes i comprovació de funcionament	ELEC.	-	
PARCIAL			85 litres	
			ut.	CONSUM lt/ut
			/ 41,81 =	2,03
TOTAL			1112,65 LITRES	
			SUPERFÍCIE	CONSUM lt/m2
			/ 160,23 =	6,94

Quadre 33. Quadre resum del seguiment de la iteració 4 (zona 4) canvi on s'indiquen els consums d'aigua parcials i totals.

→ L'enderroc parcial no hauria de produir consums d'aigua notables a excepció de la reparació dels revestiments propers.

→ El traçat d'una nova extensió per a crear un nou punt de servei genera un consum d'aigua un 50% superior al nou procediment.



Conclusions de l'estudi comparatiu

imput	sistema	concepte	iteració 1	iteració 2	iteració 3	iteració 4		total	Resultats
						enderroc	canvi d'instal·lació		
temps	nou	temps	81:18:10	117:48:11	69:29:39	49:36:57	49:29:42	268:35:59	1326:21:16
		superfície	42,55	75,87	41,81	4,94	-	160,23	
		rendiment parcial	0:49:26	1:02:14	0:30:51	0:19:38	1:29:42	0:50:38	0:13:02
	rendiment total	1:54:39	1:33:10	1:39:44	10:02:37	49:29:42	1:40:35	8:16:40	
	convencional	temps	517:16:20	545:44:01	516:58:54	502:56:15	502:55:01	1594:57:15	1326:21:16
		superfície	42,55	75,87	41,81	4,94	-	160,23	
rendiment parcial		0:27:39	0:37:28	0:26:31	0:35:41	2:55:01	0:37:36	0:13:02	
rendiment total	12:09:25	7:11:35	12:21:54	101:48:33	502:55:01	9:57:15	8:16:40		
residus	nou	kg totals	54,213	47,713	70,913	362,3	0	172,839	325,661
		kg/m ²	1,27	0,63	1,7	73,34	0	1,08	2,03
	Convencional	kg totals	106,82	146,01	75,67	510	3	498,5	325,661
		kg/m ²	2,51	1,92	1,81	103,24	3	3,11	2,03
aigua	nou	litres	10	10	15	7	3	38	1074,65
		litres/m ²	0,24	0,13	0,36	1,42	0,07	0,24	6,7
	Convencional	litres	307,46	502,44	302,75	40	85	1112,65	1074,65
		litres/m ²	7,23	6,62	7,24	0,96	2,03	6,94	6,7

Temps

El nou procediment avantatge al procediment convencional en el temps pel que fa a la reducció del temps de treball a peu d'obra (prefabricació) i d'assecat però perd part d'aquest avantatge a peu d'obra per:

- Manca d'entrenament dels operaris
- Desplaçament de tasques del ram de paleta cap als electricistes
- Manca de depuració de les unions
- Dificultats de manipulació d'un objecte de major dimensions com és una instal·lació prefabricada.

Aquestes raons fan pensar en l'elevat grau d'incertesa derivat dels resultats obtinguts de la comparativa, donats els múltiples factors que condicionen els treballadors en la posta en obra d'un procediment al que no estan avesats. En aquest sentit, cal destacar que entre la iteració 1 (amb un rendiment parcial de 49min. : 26seg. / m²) i la iteració 3 (amb un rendiment parcial de 30min. : 51seg. / m²) s'ha produït una millora de 18:35/ m², el que suposa una millora del 37,6% només amb 3 aplicacions del procediment. Es destaca que tot i desconèixer el grau d'incertesa d'aquesta observació, existeix un grau de millora objectiu en aquest aspecte.

En els processos d'enderroc i reforma el nou procediment ha suportat la competència del procediment convencional. Es en els processos de rehabilitació on el nou procediment es mostra clarament avantatjós.

Tal com es pot observar en el quadre resum de tot l'experiment, l'execució del nou procediment (268h : 35min. : 59seg.) suposa una reducció del 39,75% del temps respecte del procediment convencional (502h : 55min. : 01seg.).

Per altra banda, el nou procediment perd en l'anàlisi del rendiment parcial, que és el que no contempla els temps d'espera, en el que el nou procediment (50min. : 38seg. / m²) suposa un augment del 25,74% respecte del rendiment parcial del procediment convencional (37min. : 36seg. / m²). Com ja s'ha especificat, aquesta comparativa esdevé desigual, donada la divergència d'expertesa per part dels operaris en executar un i altre procediments.



Tot i això, si s'observen els rendiments totals, tenint en compte els temps d'espera principalment dedicats a l'assecat de les pastes, el nou procediment torna a resultar millor (1h : 40min. : 35seg. / m²), suposant una reducció del 83,16% respecte del rendiment parcial del procediment convencional (9h : 57min. : 15seg. / m²). Aquest fet s'explica tenint en compte la gran avantatge d'un sistema dels anomenats "de construcció seca" respecte dels sistemes constructius convencionals.

Residus

La reducció de residus a peu d'obra és molt elevada i encara ho podria ser més conforme s'industrialitzin més tasques.

En els processos d'enderroc i reforma el nou procediment ha suportat la competència del procediment convencional.

Tenint en compte la totalitat dels residus censats, el nou procediment (172,839kg, distribuïts en 5kg de residus ceràmics, 13kg de residus metàl·lics, 135,639kg de residus de PYL i 19,200kg d'altres residus) ha generat una disminució del 65,33% respecte del sistema convencional (498,5kg, distribuïts en 340,35kg de residus ceràmics i 158,15kg de residus de pastes).

Si analitzem aquestes dades amb un detall superior, assolim les següents conclusions:

→ A nivell de residus ceràmics, el nou sistema suposa una reducció de 335,35kg, corresponents a una reducció del 98,53% d'aquesta tipologia de residu.

→ A nivell de residus metàl·lics i provinents de les PYL, en canvi, el nou procediment ha generat 13 i 135,639kg respectivament. Residus que no genera el procediment convencional per no emprar aquests materials.

→ A nivell de residus provinents de pastes, el procediment convencional ha generat 158,15kg, que el nou procediment ha pogut reduir a 0kg.

→ A nivell d'altres residus, especialment plàstics, el nou procediment ha generat 19,200kg, mentre que el procediment convencional n'ha generat 0kg. Aquesta última dada és especialment rellevant, ja que, tal com es pot observar en l'annex A10, on s'incorpora l'informe de l'impacte ambiental del nou procediment, la generació de residus plàstics complica la seva gestió, donada l'elevada petjada ecològica que aquest materials suposen. Raó per la que caldrà prendre consideració sobre la idoneïtat d'utilització d'aquest material.

Aigua

La reducció dels consum d'aigua és espectacular.

En els processos d'enderroc i reforma el nou procediment ha suportat la competència del procediment convencional.

Tenint en compte les dades oferides en el quadre resum, la diferència entre el nou procediment (38 litres) i el procediment convencional (1.112,65 litres) és de 1.074,67 litres, que es tradueixen en 6,7 litres/m² menys en la comparativa. Aquest fet, suposa



un estalvi del 96,54% d'aigua en els processos de posta en obra del nou procediment respecte el procediment convencional.



11.3.- VERIFICACIÓ EXTERNA DE CONTRAST

Com a complement a la resta d'avaluacions objectives es va programar una avaluació externa de contrast basada en la opinió qualitativa d'experts.

Els tres experts consultats varen ser els Srs. A Picanyol, F Costa i M Bou en representació respectiva dels promotors, els projectistes i els contractistes. Aquests professionals van visitar l'espai de verificació en diferents ocasions i varen redactar un informe final. A continuació es reproduïx un extracte de les observacions més rellevants pel seu contingut:

Contrastador en rol de projectista: Sr. Felip Costa Cuadrench

Contrastador en rol de promotor: Sr. Toni Picañol

Contrastador en rol de constructor: Sr. Martí Bou

QÜESTIONS GENERALS A RESPONDRE PER TOTS ELS CONTRASTADORS ABANS DE L'INICI

I. DE CARÀCTER GENERAL

1. Quins són d'entrada els paràmetres d'anàlisi prioritaris per vostè dintre del seu rol de contrastador? Per què? Si us plau, ordeni'ls de més a menys importància

PROJECTISTA

.- Cal tenir en compte que l'activitat principal desenvolupada en els darrers 20 anys ha estat en el marc de l'empresa constructora, i en conseqüència la visió de projectista pot resultar sensiblement condicionada per la de constructor.

.- El paràmetre més important en les avaluacions personals de tota mena, en relació a materials, productes, solucions i sistemes constructius, ha estat sempre el sentit comú en la seva accepció més global. Entenent en aquest cas que totes les propietats i prestacions d'un determinat producte han de presentar els valors més positius possibles.

.- Referit al sector com a tal, entès com a mercat, l'aspecte prioritari a considerar, és el preu.

PROMOTOR

.- S'estableix el següent ordre de prioritats com a regla general susceptible de ser variat segons la circumstància:

1. Superfície. Ha de complir els requisits mínims d'habitabilitat i condiona el preu de venda.
2. Economia. No ha de ser més gravós, dintre d'un ordre, que d'altres solucions.
3. Qualitat d'acabat. Ha d'estar ben acabat.
4. Modificabilitat posterior. Potser un argument de venda.
5. Rapidesa. No ha de ser més lent, dintre d'un ordre, que d'altres solucions.



6. Seguretat industrial. Que no en derivin responsabilitats per execució indeguda o incompliment de requisits tècnics-legals.

CONSTRUCTOR

- Cost. Les instal·lacions no són un element sumptuari de la construcció. La pràctica totalitat dels clients privats no expressen preferències sobre els aspectes tècnics de les instal·lacions. Com passa en la majoria d'aspectes ordinaris en la construcció d'habitatge, l'alt valor de la inversió que realitza el client requereix un ajustament del preu de cada component per mantenir acotat el preu total.

- Temps. El temps de construcció és un element essencial del cost. Els aspectes organitzatius i de coordinació entre diferents industrials són un element essencial del cost. En una construcció gran però (un edifici d'habitatges), el solapament d'activitats és més possible comptant amb la possibilitat de mudar una activitat concreta d'un altre habitatge de la promoció en construcció.

- Fiabilitat. El control d'execució i repassos post-venda poden esdevenir, en cas d'una execució inacurada, una font important de maldecaps i cost.

- Flexibilitat. Al meu entendre, el sistema proposat cerca també (tot i no ser prioritari) donar una flexibilitat i facilitat d'execució a futures intervencions o modificacions de les instal·lacions d'un edifici.

- Aquest aspecte no acostuma a ser essencial, però en edificis corporatius, oficines, hospitals, tal vegada els disposar d'un sistema que faciliti les futures modificacions-incorporacions podria ser valorat pels usuaris.

II. SOBRE EL PROCÈS D'EXECUCIÓ

1. Creu que els operaris que apliquen la nova solució poden fer-ho sense solució de continuïtat respecte els seus coneixements actuals de l'ús de tecnologies ja conegudes? Ha detectat dificultats del procés de posada en obra fins ara no detectades?

PROJECTISTA

Totes les iteracions

- El procés pot fer-se sense solució de continuïtat.

- Hi han certes dificultats o aspectes millorables que es descriuen en l'apartat d'altres comentaris.

PROMOTOR

Iteració 1

- En quant a plaques de guix laminat no hi ha dificultat afegida.

- En quant a canals d'instal·lacions els inputs venen donats per l'observació de l'obra feta, donat que el dia de la visita ja estaven executades. No he pogut detectar possibles dificultats donat que no era present en el moment de l'execució.



Iteració 2

- En quant a plaques de guix laminat no hi ha dificultat que no es pugui resoldre amb els coneixements dels operaris actuals.
- En quant a canals d'instal·lacions, per l'observar, i després d'enraonar amb els operaris, tampoc sembla suposar dificultats afegides.
- Un punt problemàtic d'aquesta segona iteració és el replanteig que s'ha de fer sobre les plaques de guix laminat de tots els endolls, interruptors i regletes d'aplics. Aquest replanteig ha de tenir una precisió quasi mil·limètrica.

Iteració 2bis cuina

- S'han trobat dificultats a l'hora de la instal·lació dels muntants de plaques de guix laminat donat que coincidien amb la ubicació de caixetins o caixes d'empalmament. Malgrat això s'ha resolt de manera adequada.
- Hi ha hagut dificultats per encabir totes les regletes de connexió en alguna caixa d'empalmament rodona de la cuina. En algun cas concret s'han col·locat dues caixes seguides, que posteriorment han quedat encastades.

Iteració 3

- En quant a plaques de guix laminat no hi ha dificultat que no es pugui resoldre amb els coneixements dels operaris actuals.
- En quant a canals d'instal·lacions, per l'observat, i després d'enraonar amb els operaris, tampoc sembla suposar dificultats afegides, encara que els punts de cantonada (encontre de dues parets a 90 graus) són conflictius a l'hora de fer girar els conductors. Aquesta problemàtica és més greu en els cables coaxials de telecomunicacions.

Iteració 3bis finalització estar-menjador

- En aquesta iteració s'ha enganxat l'aïllament a la cara interna de la placa de guix laminat. Això ha comportat que, un cop realitzats els forats pels caixetins elèctrics, i abans de col·locar la placa de manera definitiva, s'ha hagut de presentar-la per veure on quedaven els perfils de suport.
- Un cop marcats s'ha encolat l'aïllament entre la distància obtinguda entre perfils. Tot plegat no ha suposat una dificultat afegida, sí en canvi una inversió addicional de temps.
- En quant a canals d'instal·lacions, per l'observat, i després d'enraonar amb els operaris, tampoc sembla suposar dificultats afegides, encara que els punts de cantonada (encontre de dues parets a 90 graus) són conflictius a l'hora de fer girar els conductors. Aquesta problemàtica és més greu en els cables coaxials de telecomunicacions.

Iteració 4

- En quant al sistema de plaques de guix laminat no s'han detectat dificultats que no siguin superables amb els operaris coneixedors del seu ofici.
- En quant als sistema de canals elèctriques hi ha hagut certa dificultat alhora d'introduir-les a la regata que s'ha fet inicialment. S'ha hagut d'ampliar la llargària de la regata per a



solventar-ho.

- Hi ha dificultat afegida a la instal·lació horitzontal, donat que la canal ha de passar entre la paret d'obra i el perfil de suport de la placa de guix laminat. En canvi a la vertical tot és més senzill.

- En quant a la prova amb la canal vista no hi ha hagut dificultat afegida.

- En tots dos casos ha sorgit la dificultat de fer coincidir el pla de la placa de guix laminat amb la profunditat del caixetí o canal vista.

CONSTRUCTOR

Iteració 1

- Tan l'instal·lador com el col·locador de placa de guix no necessiten coneixements especials.

- L'actuació sobre la placa de guix per part de l'instal·lador per descobrir i col·locar caixetins i mecanismes no és una tasca de dificultat especial.

Iteració 2

- Caldria que el instal·lador, conegui d'antuvi la geometria final de la paret de extradossat. És a dir, donades les inevitables (actualment) irregularitats de la paret ceràmica, la separació del extradossat de guix serà variable, la qual cosa requereix que qui primer actua, l'instal·lador, tingui una informació de la geometria final de la placa de guix per poder preveure la separació del mecanisme del pla de la paret ceràmica.

- Aparentment la manera més senzilla de solucionar això seria el futur disseny d'uns mecanismes de fondària regulable. Si això no fos possible, caldria que l'instal·lador disposi de la informació geomètrica a que hem fet esment.

- No es troben dificultats pel que fa al col·locador de l'aïllament de porex.

Iteració 3

- Tampoc en aquest cas es considera que calguin especials aptituds més que el ressenyat en l'anterior apartat.

Iteració 4

- No hi ha cap requeriment de capacitats addicionals dels operaris respecte a la situació convencional actual.

2. Creu que hi ha hagut una reducció del temps total d'execució, en relació al sistema "convencional"? S'ha simplificat el procés, pel que fa al nombre d'etapes?

PROJECTISTA

Totes les iteracions

- No veig en el seu conjunt una reducció de temps significativa.

- Sí que hi ha una simplificació del procés, tot i que cal millorar o simplificar encara més alguns aspectes.



- En el seu conjunt el sistema es pot qualificar de racional.
- Cal dir que sempre que es fa una operació per primer cop, els rendiments no son els òptims perquè precisament és quan surten els problemes i cal resoldre'ls sobre la marxa. Per tal que hagi una reducció real de temps caldria aplicar el que es descriu a l'apartat de comentaris o suggeriments.

PROMOTOR

Iteració 1

- Intueixo que pot haver-hi una possible reducció del temps d'execució a l'obra per l'evident simplificació en el nombre d'etapes. Si bé es cert que el paràmetre diferenciador l'ha de marcar el temps dedicat a la instal·lació de les canals.

Iteració 2 / 2bis cuina

- En aquesta iteració s'ha minimitzat el nombre d'etapes donat que els caixetins i mecanismes s'han instal·lat alhora que les canals elèctriques, el que comporta que només hi ha dues etapes, la de les canals d'instal·lacions i la de les plaques de guix laminat.

Iteració 3

- En aquesta iteració s'ha minimitzat el nombre d'etapes donat que els caixetins i mecanismes s'han instal·lat alhora que les canals elèctriques, el que comporta que només hi ha dues etapes, la de les canals d'instal·lacions i la de les plaques de guix laminat.
- Per altra banda hi haurà una nova etapa consistent en l'extracció d'algun mecanisme que quedarà encastat perquè en la seva col·locació inicial no s'ha previst el guix de l'aïllament tèrmic.

Iteració 3bis finalització estar-menjador

- En aquesta iteració s'ha minimitzat el nombre d'etapes donat que els caixetins i mecanismes s'han instal·lat alhora que les canals elèctriques, el que comporta que només hi ha dues etapes, la de les canals d'instal·lacions i la de les plaques de guix laminat.
- Caldrà una nova etapa consistent en la recol·locació dels mecanismes que han quedat encastats aproximadament 10 mm

Iteració 4

- Pel que fa als endolls nou i desplaçat crec que no hi ha hagut reducció en el temps ni en les etapes respecte del sistema "convencional".
- Pel que fa a la prova amb canal vista s'ha minimitzat el nombre d'etapes donat que tota la instal·lació elèctrica s'ha instal·lat alhora. Després s'ha col·locat l'aïllament i posteriorment els perfils i la placa de guix laminat.

CONSTRUCTOR



Iteració 1

PREVI: En la resposta que segueix, entenc que el temps total es refereix exclusivament al de execució a l'obra, i no inclou el de preparació a taller.

- Etapa de replanteig instal·lador. És més entretinguda que respecte a la manera tradicional en que només se situen els caixetins respecte a marcs de porta i alçada de terra. Ara cal un replanteig respecte a les dimensions de la habitació (cantonades) i del traçat de les instal·lacions, que abans es fan a bona vista.

- Etapa col·locació instal·lador. S'estalvia el temps d'enfilat de cables, però segurament calen dues persones per a sostenir i clavar les regletes, que son elements rígids i que cal tenir en la seva posició en la tota la llargària de cada tram. Per contra en el procedir habitual els cables van en bobines que estan a terra.

- Etapa cartró guix. La durada és similar.

- Etapa caixes instal·lacions. La durada és similar. L'obertura del forat a la placa de guix es considera que no consumeix una quantitat rellevant de temps.

- Etapa regates. Desapareix la etapa de fer regates, col·locar corrugats, amorterar corrugats i neteja de brossa.

Conclusió:

- Considero que no hi ha un estalvi apreciable en la quantitat d'hores-home respecte al modus tradicional (regates).

- El nombre d'etapes sembla més senzill: s'elimina la execució de regata, enfilat dels cables, (la col·locació de la beina corrugada equival al muntatge de les regletes), i s'elimina la recollida dels residus d'obertura de regates.

Iteració 2

- Als comentaris anteriors cal afegir un major consum de temps pel fet que el col·locador de placa de cartró guix ha de prendre referències de les instal·lacions col·locades prèviament per procedir a l'obertura dels forats a la placa.

- Pel que fa a l'aïllament, es considera que el temps és superior doncs cal tallar-lo per donar pas a les regletes d'instal·lacions. En el cas tradicional, les instal·lacions van encastades i l'aïllament es disposa de manera continua sobre el parament, no afectat pel traçat de cables.

Conclusió:

- Considero que hi ha un increment de temps en la quantitat d'hores-home respecte al modus tradicional (regates),

- Pel que fa al nombre d'etapes, els comentaris son similars als de la primera iteració. L'afegit de l'aïllament no aporta variació, essent la mateixa en el cas tradicional i en el cas que s'estudia.

Iteració 3

- No hi ha variacions importants respecte als comentaris de la iteració 3.

Iteració 4

- Existeix un estalvi de temps i d'etapes evident.

3. Què en pensa de la interacció entre operaris d'oficis diversos?



PROJECTISTA

Totes les iteracions

- El plantejament d'independència entre operaris de diferent ofici és fonamental.
- Aquest plantejament obliga encara a millorar alguns aspectes com ara el que es refereix a les caixes i mecanismes en relació a la placa.
- No s'ha d'oblidar que també poden intervenir operaris d'altres oficis, com ara els pintors.
- És molt desitjable que els operaris de cada ofici puguin fer la seva feina de manera continuada i sense interferències necessàries per part d'operaris d'altres oficis.

PROMOTOR

Iteració 1

- Ha estat més simple que el sistema "tradicional".
- Podria executar-se sense interacció.

Iteració 2

- En aquesta segona iteració encara ha hagut menys interacció que la primera, donat que l'instal·lador elèctric ha acabat la seva feina quan el col·locador de plaques de guix laminat ha començat la seva tasca.

Iteració 2bis cuina

- En aquesta segona iteració encara ha hagut menys interacció que la primera, donat que l'instal·lador elèctric ha acabat la seva feina quan el col·locador de plaques de guix laminat ha començat la seva tasca.
- Resta pendent la col·locació de les tapes dels mecanismes, malgrat això entenc que l'instal·lador elèctric haurà de tornar per arreglar la col·locació dels mecanismes que han quedat encastats per adaptar-los al pla final d'acabat.

Iteració 3

- En aquesta tercera iteració ha hagut menys interacció que les anteriors, donat que l'instal·lador elèctric ha acabat la seva feina quan el col·locador de plaques de guix laminat ha començat la seva tasca.
- Restarà pendent la col·locació de les tapes dels mecanismes.

Iteració 3bis finalització estar-menjador

- En aquesta iteració ha hagut menys interacció que les anteriors, donat que l'instal·lador elèctric ha acabat la seva feina quan el col·locador de plaques de guix laminat ha començat la seva tasca.
- Resta pendent la col·locació de les tapes dels mecanismes, malgrat això entenc que l'instal·lador elèctric haurà de tornar per arreglar la col·locació dels mecanismes que han quedat encastats per adaptar-los al pla final d'acabat.



Iteració 4

.- En quant als endolls nou i desplaçat han hagut d'interactuar per resoldre el pas de les canals elèctriques. Amb més experiència potser ves resultat amb menys interacció.

.- En quant a la prova amb canal vista no hi ha hagut interacció.

CONSTRUCTOR

Previ: En la meua valoració, entenem que les etapes i oficis implicats en el sistema convencional son els següents:

- 1) Regates. Regatista.
- 2) Col·locació de corrugats. Paleta amb toques morter.
- 3) Passar cables. Electricista.
- 4) Acabat d'arrebossar o guix. Paleta d'arrebossats o guixaire.
- 5) Aïllament, si és el cas. Col·locador d'aïllament o paleta.
- 6) Mecanismes. Electricista.
- 7) Pintura. Pintor.
- 8) Col·locació escuts mecanismes. Electricista.

Totes les iteracions

.- Sens dubte es simplifica el nombre d'intervinents, fent menys crítica la cadena i folgances entre la participació dels diferents oficis.

4. Creu que amb el nou procediment es redueixen les interferències entre els diversos operadors?

PROJECTISTA

Totes les iteracions

.- Evidentment que sí. Quan menys fases de diferents operaris hi hagi, millor.

.- No obstant segueixen havent-hi interferències (punts conflictius) que cal resoldre millor, com ara el que es refereix a les caixes i mecanismes en relació a la placa.

.- Caldria aclarir que les interferències que puguin restar, es poden resoldre aplicant el que es descriu a l'apartat de comentaris o suggeriments.

PROMOTOR

Iteració 1 / 2 / 2bis / 3

.- Els treballs són més simples i no coincideixen en temps uns oficis amb els altres.

Iteració 3bis finalització estar-menjador

.- Els treballs són més simples i no coincideixen en temps uns oficis amb els altres. Encara que queda difús el cas de l'enganxat de l'aïllament per la cara interior. Entenc que haurien de ser els mateixos operaris de plaques de guix laminat qui procedeixin a l'encolat. Si fos realitzat per un altre operari aliè es produirien interferències importants donat que s'ha de presentar la placa prèviament a la col·locació de l'aïllament.

Iteració 4



- En quant als endolls nou i desplaçat no es redueixen.
- En quant a la prova amb canal vista s'han reduït totalment.

CONSTRUCTOR

Totes les iteracions

- Sí sens dubte, com resulta de considerar les seqüències del sistema tradicional desglossades en la pregunta 3 d'aquest qüestionari.

5. Altres comentaris o suggeriments

PROJECTISTA

Totes les iteracions

- Cal replantejar escrupolosament el traçat de les conduccions i caixes d'una sola vegada. Aixó no es va fer així i el resultat va ser que un forat que s'havia fet a l'envà ceràmic entre cuina i bany, es va tenir que rectificar posteriorment. Personalment crec que s'haurien de replantejar eixos i no pas gruixos com realment es feia.
- Cal col·locar prèviament una mena de fixació de tipus "clip", que facilitaria la col·locació de les safates premuntades amb un sol operari. En el procés observat, un operari presentava i aguantava la safata mentre que l'altre feia els forats per fixar-la a la paret.
- Al mateix temps aquest "clip", si és suficientment ample, podria resoldre la unió entre dos trams de safata, que podrien venir plegats de taller i així no tenir que manegar trams de safata massa llargs.
- Les caixes haurien de ser totes accessibles per tal de permetre posteriors ampliacions o modificacions de circuits o fils.
- Cal millorar la solució de cantonada de les safates. No tan sols per la seva pròpia constitució que es podria resoldre amb un tall a bisell fet a taller, sinó perquè segurament serà impossible el canvi o ampliació dels conductors un cop acabada l'obra. Aquest problema caldria resoldre'l per exemple dissenyant una caixa especial de cantonada, o com a mínim dissenyant una peça especial de safata de cantonada, arrodonida interiorment.
- Las caixes es collarien directament al suport de ceràmica i estarien compostades per dues parts: Una primera part o base, que aniria fixada a la paret en el punt exacte de replanteig i que rebria lateralment les safates corresponents. Faria la mateixa funció de suport en relació a les safates, que la fixació tipus clip proposada. Una segona part podria ser directament una tapa pel cas que es tracti d'una caixa oculta, o una part telescòpica que encaixi amb la peça de base, i regulable en la seva fondària amb un parell de cargols interiors a cada banda. D'aquesta manera es podria resoldre el pla d'ajustament perfecte entre caixa i placa. Aquesta segona part pot venir acabada, o bé amb una tapa en el cas de que es tracti d'una caixa registrable, o bé amb els corresponents mecanismes. En qualsevol cas aquesta segona part no ha de tenir cap element sortint lateralment que impedeixi la col·locació posterior de la placa de guix, i el corresponent embellidor o tapa de caixa.



- Són els operaris de la placa de guix, els que hauran d'ajustar la fondària de cada caixa accessible, ja sigui o no de mecanismes, mitjançant la manipulació sobre els dos cargols anteriorment esmentats. Igualment, són també aquests operaris els que col·loquen definitivament les tapes de les caixes accessibles i els embellidors dels mecanismes.

- Es recomana que totes les caixes siguin rectangulars o quadrades. Les circulars faciliten l'execució del corresponent forat en la placa de guix però entorpeixen les connexions entre safates i caixes.

- El problema més delicat sota el meu punt de vista és l'execució del corresponent forat en la placa de guix, de manera que encaixi perfectament amb la caixa corresponent. La manera més senzilla és la de prendre una mateixa referència tant per la caixa com per la placa a col·locar amb un nou forat. Per exemple, es pot agafar com a referència la placa anterior, i mitjançant una mena d'escaire lliscant, prendre les mesures de la posició de la caixa corresponent. Posteriorment, i tenint en compte un aixecament de la placa nova del terra igual que la de referència, es traslladen les mesures preses sobre la nova placa i es realitza el forat. Per més seguretat es pot establir una folgança perimetral d'uns 2 o 3 mm.

- Pel que fa al sistema de safata canal vista horitzontal, crec que complica la col·locació de les plaques de guix al haver de doblar l'estructura de suport. D'altra banda no em sembla una solució assumible per l'habitatge i sí, per exemple, per unes oficines.

PROMOTOR

Iteració 1

- Ha tenir en compte que el reguix sobre l'envà de fàbrica d'obra ha resultat aproximadament de 4,8 cm, en unes condicions d'envà previ ben recta i ben aplomat. Potser cal tenir en compte, en quant a rehabilitació faci referència, que els paraments que es trobaran no seran tant rectes, i això pot comportar un reguix més gran, tant per una banda com per l'altra de la paret a extradossar.

- Un paràmetre a controlar, a part dels que ja es vigilen, és la superfície útil resultant entre cada una de les iteracions del sistema "tradicional" i les iteracions del sistema proposat. I, per altra banda, l'impacta real i pràctic d'aquesta diferència de superfície.

Iteració 2 / 2bis

- Poden existir dificultats en aquelles parets que no tinguin planimetries perfectes, donat que s'ha de reguixar el fondo del caixetí perquè el mecanisme quedi al lloc abans de començar el sistema de plaques de guix laminat. Això implica coneixement de quin serà el pla d'acabat, i instal·lació de cada un dels caixetins tenint en compte aquest pla. Tot això probablement obligarà a un replanteig previ del pla final d'acabat molt acurat.

Iteració 3

- Les canals d'instal·lacions han vingut precablejades i plegades en acordió des del taller. Per una banda millora molt la continuïtat dels conductors, però per altra banda s'han trobat dificultats en la manipulació pel pes total del conjunt. Aquest punt es podria resoldre amb un mitjà auxiliar adequat.

Iteració 3bis finalització estar-menjador



.- Cal valorar la possibilitat que les plaques siguin del tipus Polyplac o Woolplac (plaques transformades amb aïllament incorporat, poliestirè expandit o llana de roca, segons el tipus). Sempre quedarà la necessitat de treure una part de l'aïllament en la part corresponent a l'amplada del perfil metàl·lic de suport, però podria agilitzar la posada en obra.

CONSTRUCTOR

Totes les iteracions

.- La realització de les mostres experimentals es fa sobre parets preexistents a les que s'afegeix un extradossat de cartó-guix.

.- Cal pensar en operacions de rehabilitació d'edificis antics com un dels casos més interessants per al nou sistema.

.- Cal afegir en la visió general dels sistemes i materials la inevitable irregularitat dels paraments preexistents, que són el suport tant dels mecanismes elèctrics, com els conductes i com les guies del cartró guix. Aquesta geometria incerta requereix que el sistema sigui flexible per adaptar-se a aquesta realitat.

.- En la òptica de rehabilitació d'habitatges en ús, el sistema és incomparablement més eficient que el mètode tradicional.

.- L'eliminació de regates pot ser una bona mesura per evitar desastres que sovintegen en l'execució de regates, que poden portar al col·lapse d'envans o llur debilitació estructural.

.- Cal meditar sobre l'increment de temps que suposa el augment del nombre de connexions pel fet que els circuits elèctrics es portin premuntants des de taller. Aquest fet pressuposa que només són transportables uns pocs metres de regletes premuntades, tant pel seu pes com pel seu volum. Aquest fet comporta la connexió entre diferents seccions premuntades, fet que cal comparar amb la possibilitat del tirat de cables de manera contínua des de la bobina present en cada habitatge; en cada punt de mecanisme, l'electricista tan sols ha de deixar un bucle d'uns 50 cm que sobresurti, per permetre la posterior connexió dels mecanismes.

QÜESTIONS GENERALS A RESPONDRE PER TOTS ELS CONTRASTADORS

III. SOBRE LES PRESTACIONS DEL PRODUCTE ACABAT

1. Què en pensa de les prestacions del nou procediment pel que fa a la seguretat de la instal·lació, en relació al sistema "convencional" (regates als tancaments ceràmics, cablejat dintre de tub corrugat i enguixat)?

PROJECTISTA

Totes les iteracions

Respecte totes les iteracions:

.- En quant al tema elèctric i comunicacions, la seguretat final és similar, encara que



caldria resoldre millor l'estanquitat de les safates i caixes pel que fa al REBT.

.- Pel que fa al suport de ceràmica és evident que millora o manté les seves prestacions perquè en cap moment es produeix una disminució notable de secció com en el cas de les regates.

.- Resulta bastant similar al sistema de doblat amb placa de guix, a on tampoc hi ha regates.

PROMOTOR

Iteració 1 / 2 / 2bis

.- Crec que el sistema "tradicional" dóna més seguretat pel fet de tenir cables seguits, sense interrupcions, entre les caixes d'empalme i els mecanismes.

.- Aquest sistema obliga a connectar mitjançant regletes cada 2 metres.

Iteració 3 / 3bis

.- En aquesta iteració les regletes de connexió encastades han desaparegut, i els cables elèctrics són continus des de la caixa d'empalmament fins el mecanisme. Aquest fet equipara la seguretat, des del meu parer, amb el sistema "tradicional"

Iteració 4

.- En quant a l'endoll nou s'ha instal·lat una nova regleta de connexió.

.- En el cas de la prova amb canal vista la seguretat, des del punt de vista de continuïtat de conductors, és equiparable al sistema "tradicional".

.- Ara bé, des del punt de vista de la possible manipulació indeguda o involuntària de la canal, al estar més a la vista, pot donar més conflictes.

CONSTRUCTOR

Totes les iteracions

.- Per a tots els casos, no considero que la seguretat de la instal·lació sigui millor ni pitjor que en el procediment tradicional, davant dels riscos més freqüents.

2. Què en pensa de les prestacions del nou procediment pel que fa a la registrabilitat i el control de la instal·lació, en relació al sistema "convencional"?

PROJECTISTA

Totes les iteracions

Respecte totes les iteracions:

.- Un cop resolt el problema de la cantonada, per exemple amb una peça especial amb l'interior arrodonit, crec que les prestacions són similars pel que fa a la registrabilitat.

.- El gran fet diferencial és que es disposa de plànols del traçat de les safates, de manera més racional al tractar-se de trams rectilinis ja siguin horitzontals o verticals. Això facilita altres operacions com per exemple l'execució de forats per penjar-hi altres elements.



PROMOTOR

Iteració 1 / 2 / 2bis

.- Sóc del parer que el sistema “tradicional” és més registrable donada la continuïtat de conductors. En aquest sistema proposat no hem quedat clar com procedir al canvi d'un conductor donat que estan empalmats i per accedir-hi s'ha de procedir a trobar la caixa d'empalme que està encastada i amagada darrere la placa de guix laminat.

Iteració 3

.- Per una banda en els paraments verticals on no hi ha aïllament s'ha millorat la registrabilitat, donat que totes les connexions són accessibles, i el recorregut de les canaletes encastades és molt intuïtiu (a l'horitzontal de les caixes d'empalmament i a la vertical dels mecanismes).

.- Per altra banda a les zones on hi ha aïllament reflectant aquest amaga encara més les canalitzacions. Això suposa que en cas d'haver de localitzar una canaleta “descontrolada” la dificultat per ser trobada es veu molt més ampliada. Es a dir, no n'hi hauria prou a fer una cala a la placa de guix laminat si no que també s'hauria de fer a l'aïllament.

Iteració 3bis finalització estar-menjador

.- En els paraments verticals s'ha millorat la registrabilitat, donat que totes les connexions són accessibles, i el recorregut de les canaletes encastades és molt intuïtiu (a l'horitzontal de les caixes d'empalmament i a la vertical dels mecanismes).

.- Donat que l'aïllament no està encolat en tota la superfície de la placa, només en uns punts concrets, es podria donar que en cas d'una intervenció posterior (suposem una regata horitzontal de certa llargària) això podria provocar un despreniment de l'aïllament pel propi pes.

Iteració 4

.- En quant als endolls nou i desplaçat la registrabilitat és menor que el sistema “tradicional”, sobretot si pensem en el moment de canviar un conductor.

.- En quant a la prova amb canal vista la registrabilitat és excepcionalment bona, molt millor que qualsevol altre sistema.

CONSTRUCTOR

Totes les iteracions

.- En tots els cassos, és molt millor tant la registrabilitat com el control.

.- La geometria cal pensar que continuarà essent de tirades estrictament rectilínies.

.- La capacitat per encabir conductes és més clara que en el cas de les beines corrugades. En el nou sistema, el nombre i tipus de conductors possibles és més clar, mentre que en el cas de les beines hi ha la sensació que sempre en pot cabre alguna més. Això podria ser un inconvenient si no es deixen espais addicionals buits per a poder, per exemple, duplicar en cada tirada la capacitat inicial de línies de servei.

.- Considero que en tots els cassos el millor és deixar les caixes d'empalme i de canvi de



direcció a la vista, registrables.

3. Què en pensa de les prestacions del nou procediment pel que fa a la ocultació de la instal·lació, en relació al sistema “convencional”?

PROJECTISTA

Totes les iteracions

Respecte totes les iteracions:

.- Són perfectament comparables i de prestacions similars.

PROMOTOR

Iteració 1 / 2 / 2bis

.- En aquesta iteració la ocultació es similar a la del sistema “convencional”

.- Un punt molt favorable és la ortogonalitat del recorregut de les instal·lacions, dons de cara a situar-les.

Iteració 3

.- Un punt excessivament visible que pot condicionar la decoració de l'espai de l'habitatge és el mòdul vertical on s'ubiquen el quadre elèctric de comandament i protecció i la caixa general de telecomunicacions.

.- Per la resta la ocultació es similar a la del sistema “tradicional”

Iteració 3bis finalització estar-menjador

.- En aquesta iteració la ocultació es similar a la del sistema “convencional”

.- Un punt molt favorable és la ortogonalitat del recorregut de les instal·lacions, dons de cara a situarles (per exemple per penjar un quadre o un moble) és molt més fàcil i fiable que el sistema “convencional”

Iteració 4

.- En quant als endolls nou i desplaçat la ocultació es similar a la del sistema “convencional”. Un punt molt favorable és la ortogonalitat del recorregut de les instal·lacions, dons de cara a situar-les (per exemple per penjar un quadre o un moble) és molt més fàcil i fiable que el sistema “convencional”

.- En quant a la prova amb canal vista aquest és el seu punt més feble. La canal és massa evident. Dubto molt que en edificació residencial aquesta solució fos acceptada pels futurs clients o usuaris sense un canvi previ de mentalitat.

CONSTRUCTOR

Totes les iteracions

.- No hi trobo diferències, crec que per aprofitar els avantatges d'expansió i registre, cal pagar el peatge de deixar les caixes de connexió i canvi de direcció a la vista per facilitar



la incorporació de nous conductors.

4. Què en pensa de les prestacions del nou procediment pel que fa a la seguretat de la instal·lació?

PROJECTISTA

Totes les iteracions

Respecte totes les iteracions:

.- Són perfectament comparables un cop millorada l'estanquitat entre caixes i safates així com la solució de cantonada.

.- El coneixement del traçat exacte de les safates dóna un plus addicional.

PROMOTOR

Iteració 1 / 2 / 2bis

.- Requereix que tots els embornats a les regletes de connexió siguin perfectes. Si és així la seguretat és comparable amb el sistema "tradicional".

Iteració 3 / 3bis

.- La seguretat en quant a continuïtat dels conductors és equiparable al sistema "tradicional".

.- Un punt que aporta seguretat de cara a posteriors forats per penjar quadres o altres elements per part de l'usuari final és la ortogonalitat de la instal·lació. Aquest punt confronta amb el sistema "tradicional" on la ortogonalitat molts cops queda desvirtuada pel procés d'execució de regates.

Iteració 4

.- En quant als endolls nou i desplaçat requereixen que tots els embornats a les regletes de connexió siguin perfectes. Si és així la seguretat és comparable amb el sistema "tradicional".

.- En quant a la prova amb canal vista la seguretat en quant a continuïtat dels conductors és

equiparable al sistema "tradicional". Un altre punt a tenir en compte és la possible manipulació

indeguda o involuntària de la tapa de la canal, o fins i tot un cop que pogués trencar-la. Aquesta

incidència podria deixar els conductors vistos i accessibles amb l'evident perill que això comporta



si és manipulat per persones sense el suficient coneixement elèctric.

CONSTRUCTOR

Totes les iteracions

.- Les considero equivalents a les del sistema convencional.

5. Creu que es mantenen intactes les característiques inicials dels productes aplicats, respecte l'estat actual de les solucions aplicades en envans d'obra de fàbrica?

PROJECTISTA

Totes les iteracions

Respecte totes les iteracions:

.- Fonamentalment es millora la integritat del suport de ceràmica atès que no ha de absorbir cap element mitjançant l'execució de regates.

PROMOTOR

Totes les iteracions

.- Els productes aplicats actuen d'una manera més independent uns dels altres, el que comporta que es mantinguin més intactes.

CONSTRUCTOR

Totes les iteracions

.- Els elements emprats en les proves experimentals reals han resultat de l'ús d'elements existents en el mercat.

.- Al meu parer, caldria fer adaptacions de cadascun dels elements a les noves funcionalitats desitjades com per exemple:

1. Aparellatges elèctrics de profunditat i inclinació regulables, aptes per paraments irregulars.
2. El mateix per regletes conductores dels cables, caixes de connexió.



6. Creu que la solució tecnològica desenvolupada és viable, i que pot ser assolida amb els productes actualment disponibles amb simples modificacions de re-enginyeria? Ha detectat possibles incompatibilitats entre els diferents elements del sistema?

PROJECTISTA

Totes les iteracions

Respecte totes les iteracions:

- .- És perfectament viable considerant el sistema en el seu conjunt, i igualment competitiu en l'aspecte econòmic, oferint millors prestacions en l'aspecte qualitatiu global.
- .- Les incompatibilitats detectades han estat exposades en l'apartat de comentaris o suggeriments en relació al procés d'execució.

PROMOTOR

Iteració 1

- .- Pot ser viable.
- .- No s'han detectat incompatibilitats.

Iteració 2 / 2bis

- .- Pot ser viable.
- .- S'ha de trobar l'element que permeti reguir el fondo del caixetí amb totes les garanties a la primera posada, o bé trobar un sistema que permeti regular la seva profunditat dintre del gruix del extradossat, si fos així aquest afinament en quant a profunditat es podria fer un cop col·locada la placa de guix laminat.

Iteració 3

- .- Pot ser viable.
- .- S'ha de trobar l'element que permeti reguir el fondo del caixetí amb totes les garanties a la primera posada, o bé trobar un sistema que permeti regular la seva profunditat dintre del gruix del extradossat, si fos així aquest afinament en quant a profunditat es podria fer un cop col·locada la placa de guix laminat.
- .- És molt possible que els productes siguin tècnicament compatibles però en el cas del extradossat amb l'aïllament reflectant el gruix total del extradossat ha augmentat encara més, el que comporta una nova disminució de la superfície útil final.

Iteració 3bis finalització estar-menjador

- .- Pot ser viable.
- .- S'ha de trobar l'element que permeti reguir el fondo del caixetí amb totes les garanties a la primera posada, o bé trobar un sistema que permeti regular la seva profunditat dintre del gruix del extradossat, si fos així aquest afinament en quant a profunditat es podria fer un cop col·locada la placa de guix laminat.
- .- La major problemàtica s'ha produït per la diferència de situació entre el pla d'acabat de



les plaques de guix laminat i el lloc on han quedat situats els mecanismes.

Iteració 4

- Pot ser viable.
- No s'han detectat incompatibilitats.

CONSTRUCTOR

Totes les iteracions

- Sí ho considero viable, malgrat que caldria dotar als productes actuals amb modificacions per poder definir un pla a partir del suport ceràmic irregular.
- No s'han detectat incompatibilitats.

7. Altres comentaris o suggeriments

PROJECTISTA

Totes les iteracions

- En relació a les prestacions generals globals del producte acabat, crec que són com a mínim iguals que les del sistema tradicional, tot i que per a mí la més important és la racionalitat del seu traçat i posterior control.

PROMOTOR

Iteració 1

- S'hauria de verificar que no s'incompleix cap punt del REBT o normes d'Endesa o criteri d'inspecció en quant a la possibilitat de recanvi de conductors instal·lats. Faig aquest comentari per la dificultat de tenir empalmes inaccessibles cada 2 metres.
- En la primera iteració no s'ha instal·lat aïllament. Es van comentar diferents alternatives ja estudiades.

Iteració 2 / 2bis / 3 / 3bis / 4

- En aquesta iteració s'ha instal·lat en un dels paraments un aïllant tèrmic a base de poliestirè expandit. Dit aïllament s'ha hagut d'eliminar en els espais per on discorren les diferents canals. Tot això pot comportar una certa millora en quan a l'aïllament tèrmic respecte al sistema tradicional, i per tant un menor consum energètic durant el cicle de vida de l'habitatge, però a nivell acústic es deu veure limitat per la manca de continuïtat de l'aïllament en diferents punts.
- Aquest sistema d'aïllament pot ser viable en mitgeres entre habitatges o entre habitatges i zones comuns, donat que és una millora respecte del sistema "tradicional", però no es suficient per un bon aïllament d'una paret de façana, on molt possiblement s'hauria de complementar amb un d'específic.

CONSTRUCTOR

Totes les iteracions

- Caldria estudiar la possibilitat que les guies del sistema de cartró guix i els conductes



de cablejat poguessin ser, en part, el mateix element. Es podria simplificar i reduir la quantitat de materials.

.- Cal suposar que l'inconvenient és que els muntants del cartró guix són essencialment verticals per facilitat de muntatge, mentre que els conductes elèctrics o de senyal son només continus en el seu traçat horitzontal (els verticals solen ser de baixades a mecanismes). De tota manera es podria pensar sobre aquest concepte que, a més, facilitaria la gestió dels diferents tipus de components, poden unificar-ne dos d'ells (muntants i conductes de cables).

IV. SOBRE ELS ASPECTES DE SOSTENIBILITAT, BENEFICIS AMBIENTALS I SEGURETAT A L'OBRA

1. Creu que el nou procés suposa una millora pel que fa a l'ús de recursos materials i energia, en relació al sistema "convencional"? Es redueix l'impacte ambiental?

PROJECTISTA

Totes les iteracions

Respecte totes les iteracions:

.- Evidentment que sí. D'entrada per la supressió de regates que suposa una reducció tant energètica com de residus. Pel que fa a la resta d'operacions, cal considerar una certa similitud entre els dos sistemes.

.- Cal millorar alguns aspectes una mica febles, com ara les peces de fusta que cal col·locar prèviament a la caixa, segons el gruix final previst. Les caixes telescòpiques proposades en l'apartat de comentaris o suggeriments pel que fa al procés d'execució resolen aquest problema.

PROMOTOR

Iteració 1

.- L'impacte ambiental a l'obra s'ha reduït.

.- S'hauria d'estudiar el cicle de vida de tot el producte per contestar de manera més rotunda.

Iteració 2

.- En aquesta iteració s'ha instal·lat en un dels paraments un aïllant tèrmic a base de polièstirè expandit. Dit aïllament s'ha hagut d'eliminar en els espais per on discorren les diferents canals. Tot això pot comportar una certa millora en quan a l'aïllament tèrmic respecte al sistema tradicional, i per tant un menor consum energètic durant el cicle de vida de l'habitatge, però a nivell acústic es deu veure limitat per la manca de continuïtat de l'aïllament en diferents punts.

.- Crec que aquest sistema d'aïllament pot ser viable en mitgeres entre habitatges o entre habitatges i zones comuns, donat que és una millora respecte del sistema "tradicional", però no es suficient per un bon aïllament d'una paret de façana, on molt possiblement



s'hauria de complementar amb un d'específic.

Iteració 3

- L'impacte ambiental a l'obra s'ha reduït.
- En el cas de l'aïllant reflectant un punt favorable és la seva recol·locació futura en el cas d'anul·lació d'un mecanisme, dons permet una fàcil reposició.

Iteració 3bis finalització estar-menjador

- L'impacte ambiental a l'obra s'ha reduït.

Iteració 4

- Pel que fa als endolls nou i desplaçat alhora de tancar la regata a la placa de guix laminat s'ha aprofitat el material.
- En la regata d'obra es produeixen més residus i es consumeix més energia a l'obra.
- Pel que fa a la prova amb canal vista l'impacte ambiental a l'obra s'ha reduït.

CONSTRUCTOR

Totes les iteracions

- Caldria fer un estudi detallat sobre el tema, tenint en compte les següents consideracions:

1. Si bé és evident que s'evita la generació de residus del material ceràmic de les regates, també és cert que aquest és un material ambientalment barat, i que no posa problemes com a residu. Per altra banda, en cas d'arrebossats, especialment amb ciment, aquest material sí té una empremta considerable en termes energètics i d'emissions de CO2. El guix, en canvi només requereix de temperatures moderades per la seva deshidratació i no comporta emissions de CO2.
2. En canvi, cal pensar que el sistema de canaletes de conduccions elèctriques té, per metre lineal de conducció, una molt major presència de plàstics, material ambientalment cada cop més qüestionat, a més de ser necessari la compra de matèries primeres a l'exterior del país.

2. Quina opinió li mereix la quantitat de residus generada, en comparació amb els sistemes precedents?

PROJECTISTA

Totes les iteracions

Respecte totes les iteracions:

- Fonamentalment ens evitem la runa que suposen les regates. No obstant crec que encara es pot minimitzar més si certes operacions vinguessin fetes de taller, com per exemple, el tall de les plaques de guix en racons o forats de pas, o el tall de safates, que es feien directament a l'obra tal i com es va poder comprovar al llarg de les diferents visites.
- La resta de residus són similars (caixes de cartró, embalatges, etc)



PROMOTOR

Iteració 1 / 2

- Pendent de valoració en funció de les dades obtingudes.
- Molt probablement es generin menys residus.

Iteració 3 / 3bis

- Pendent de valoració en funció de les dades obtingudes.
- Molt probablement es generin menys residus.
- Part dels residus provinents de les iteracions 1 i 2, principalment de les plaques de guix laminat, s'aprofitaran en aquesta fase. Aquest fet no es pot donar en el sistema "convencional".

Iteració 4

- S'ha generat menys volum de residus, tant alhora de fer regates com alhora de demolir els envans.

CONSTRUCTOR

Iteració 1

- Molt inferior.

Iteració 2

- En aquesta iteració, l'aïllament amb porexpan i la eliminació "in situ" en regates per allotjar els conductes genera un residu plàstic de difícil gestió, excepte si per la seva excavació s'empren canons d'escalfor.

Iteració 3

- Molt inferior.

Iteració 4

- Molt inferior.

3. Què en pensa de les condicions de treball dels operaris (risc d'accidents laborals), pel que fa a l'utilatge utilitzat, l'ergonomia dels treballadors, les condicions acústiques, etc.?

PROJECTISTA

Totes les iteracions

- No hi veig grans diferències entre els dos sistemes, excepte les conseqüències positives que pugui suposar l'eliminació de les regates.
- Cal comentar que les condicions d'enllumenat artificial observades al llarg de les visites, no han estat les més adequades, però aquest no és un problema del sistema sinó dels responsables de la seva execució.



PROMOTOR

Iteració 1 / 2 / 2bis / 3 / 3bis / 4

.- És un sistema menys sorollós, sobretot si pensem en el moment de fer regates del sistema "tradicional".

CONSTRUCTOR

Iteració 1

.- En tots els cassos, l'eliminació de regates sobre suport ceràmic comporta un millor comportament acústic. Com que el sistema comporta la creació d'una cambra entre la paret ceràmic i la superfície de cartó-guix, existeix una certa millora acústica.

Iteració 2 / 3

.- Caldria en cada cas estudiar si el tipus de material aïllant emprat és una millora acústica respecte a deixar la càmera buida (sense aïllant tèrmic). Això pot dependre de l'espectre de freqüències de la font sonora. En principi, la atenuació de so només requereix la presència de massa, mentre que el tipus de cambra i freqüència pròpia de cada material pot incidir en l'atenuació de diferents parts de l'espectre sonor.

Iteració 4

Sense comentaris

4. Altres comentaris o suggeriments

PROJECTISTA

Totes les iteracions

No manifestat

PROMOTOR

Totes les iteracions

No manifestat

CONSTRUCTOR

Totes les iteracions

.- Donat que el sistema està concebut per anar contra un suport ceràmic preexistent, podria estudiar-se els avantatges de modificar els muntants del cartró guix, i adaptar-ne d'altres en base plàstica, que fins i tot podrien ser canaletes pel traçat de cables.

.- L'avantatge implicaria el cost i la menor dispersió per tipus de materials. Fins i tot organitzativament, si fos possible aquesta compatibilitat o substitució, el muntatge podria ser més econòmic i ràpid.

.- Caldria estudiar ambientalment què es millor, si els suports metàl·lics o els plàstics.



QÜESTIONS PARTICULARS A RESPONDRE PEL CONTRASTADOR EN EL ROL DE PROMOTOR AL FINAL DE L'EXPERIMENT

1. Creu que el nou sistema de cablejat ocult permet disposar d'un habitatge econòmicament més assequible? Què en pensa de la dicotomia "rapidesa d'execució vs disminució de superfície útil"?

.- Crec que el sistema proposat té una incidència econòmica més gran si el comparem amb un sistema més tradicional a base de regates sobre parets d'obra de fàbrica.

.- Crec que s'ha invertit més temps en l'execució en aquesta proposta.

.- Crec que, com a norma general, el punt més important ha de ser la superfície útil.

La rapidesa d'execució és efímera, en canvi la superfície que romandrà útil és un component a molt llarg termini.

És a dir, com a norma general, és preferible esperar, per posar un exemple, un mes i com a compensació gaudir de 2 m² per una gran quantitat de temps. Ara bé, això pot dependre de la superfície de l'habitatge en qüestió. Quant més gran sigui aquest menys importància tindrà la possible pèrdua de superfície.

2. Creu que el nou sistema de cablejat ocult proporciona un producte més fiable, de més qualitat?

.- En quant a la fiabilitat del sistema elèctric la iteració 3 és comparable amb la del sistema "tradicional".

.- Les iteracions 1 i 2 des del meu parer tenen masses connexions, el que pot comportar, si no es fa un control molt exhaustiu, certa problemàtica futura.

.- Depenen de les característiques d'una possible rehabilitació, si és cert que el sistema pot donar una major fiabilitat estructural o d'estabilitat de les parets preexistents, donat que en la proposta presentada hi ha una manca total de regates.

.- En quant a qualitat el sistema proposat es pot entendre de major qualitat que el tradicional, dons per una banda té una planimetria millor, i per altra banda permet la inclusió d'aïllament tèrmic o acústic.

3. Creu que es manté el caràcter ocult de les instal·lacions cablejades, de manera que l'usuari final no discrimini l'habitatge pel sol fet de implementar aquest nou sistema?

.- El sistema es manté el suficientment ocult perquè l'usuari no discrimini l'habitatge.

.- Fins i tot el mòdul vertical on s'ubiquen el quadre de comandament elèctric i el registre de telecomunicacions, malgrat no ser gens habitual, decorat amb la suficient gràcia, pot arribar a ser acceptable.

.- No hem de passar per alt que per arribar a aquesta ocultació semblant a la del sistema tradicional s'han quedat varies caixes d'empalmament totalment encastades.

.- El punt que és inviable, des del punt de vista del promotor i de l'usuari final, és l'última



proba que s'ha realitzat amb la canal vista. Un habitatge amb aquestes característiques seria discriminat sense mena de dubte.

4. Pensa que aquest nou procediment podria implementar-se en la renovació de la xarxa elèctrica del gran parc d'habitatges amb la instal·lació obsoleta existents en el nostre país? Quines necessitats del mercat pot cobrir aquest nou sistema?

.- Des del punt de vista d'instal·lació elèctrica aquest procediment podria implementar-se en la renovació de la xarxa elèctrica en igualtat de condicions respecte d'altres procediments. El que no queda tant clar és que la superfície minvada pel gruix del extradossat pugui ser assumible per a tots els habitatges.

.- Aquest sistema pot cobrir tres vessants:

1. Per una banda aquelles rehabilitacions d'habitatges o d'edificis residencials que tinguin una àmplia superfície útil, i que la pèrdua provocada pel gruix del extradossat passi de forma desapercebuda.
2. Per altra banda totes aquelles rehabilitacions que el fet de la realització de regates en els envans existents pugui posar en risc l'estabilitat de l'envà o de la pròpia estructura de l'edifici. En aquests casos sempre s'hauria de prioritzar la seguretat i estabilitat estructural front la superfície útil.
3. Finalment pot tenir cabuda en aquelles rehabilitacions energètiques d'habitatges o edificis que s'hagin de resoldre per l'interior de l'habitatge, per la cara interior de la façana, dons permet actualitzar tant l'aïllament com la instal·lació elèctrica.

5. Altres comentaris o suggeriments al voltant d'aquest tema...

.- Tot aquest sistema té un competidor natural de característiques similars en quant a l'acabat final. Aquest és el extradossat de plaques de guix laminat suportades sobre una estructura portant metàl·lica (de 34 o 46 mm de gruix) que pot tenir un gruix total d'entre 49 o 61 mm.

.- Aquest és un procediment existent que es complementa amb la instal·lació elèctrica tradicional amb caixes d'empalmament i tubs corrugats per on recorren els conductors elèctrics.

.- Si dintre d'aquest sistema ja existent es realitza la instal·lació elèctrica com cal (sense tirades inclinades, amb recorreguts horitzontals i verticals, amb lleugeres curvatures als canvis de direcció) el resultat és un producte que té avantatges en quan a possibles canvis o ampliacions futures de conductors.

.- A part d'aquest avantatge i tenint en compte el coneixement i la pràctica dels professionals elèctrics d'avui en dia pot resultar un procediment de realització més ràpid, i per tant més econòmic.



QÜESTIONS PARTICULARS A RESPONDRE PEL CONTRASTADOR EN EL ROL DE PROJECTISTA AL FINAL DE L'EXPERIMENT

1. Creu que el nou sistema de cablejat ocult facilita o racionalitza el procés de disseny de les instal·lacions cablejades en els habitatges? Què en pensa de la dicotomia “rapidesa d’execució vs disminució de superfície útil”?

.- Facilita i simplifica el procés de disseny encara que imposi certes condicions o servituds.

.- El problema de la dicotomia està en la superfície útil vs superfície construïda. En el sector de la construcció, la majoria de paràmetres econòmics a nivell de promotor i projectista es refereixen a la superfície construïda, i per tant com que de cara a l’usuari la seva referència és la superfície útil, resulten penalitzats els gruixos dels tancaments. Si tothom fes servir la superfície útil com a referència, no existiria aquest problema.

.- Cal dir que la disminució de superfície útil del sistema, és mínima si la comparem amb d’altres solucions com per exemple la que suposa una façana ventilada.

.- No crec que la rapidesa d’execució estigui relacionada amb una disminució de la superfície útil.

2. Creu que el nou sistema de cablejat ocult proporciona un producte més fiable, de més qualitat? És més ràpid, simple i segur?

.- En principi és més racional.

.- Evidentment és una mica més fiable en allò que es refereix al seu control de traçat.

.- Un cop experimentat amb més exemples i casos crec que si no és més ràpid en el seu conjunt, sí que ho és o ho pot ser en el que es refereix a les operacions fetes a l’obra. En definitiva hi ha un trasllat de temps a taller de les operacions habitualment fetes a l’obra.

.- La racionalitat del sistema és evident que ha d’aportar valor afegit als aspectes de fiabilitat i seguretat, és a dir a la seva qualitat en general.

3. Creu que el nou sistema de cablejat ocult facilita la registrabilitat de la instal·lació que exigeix la normativa?

.- Ja ha estat comentat el problema de les cantonades. Un cop feta aquesta excepció és evident que queda resolta la registrabilitat de la instal·lació a l’igual que en un sistema convencional.

.- Addicionalment existeix el plus del coneixement del seu traçat, i per tant una major flexibilitat a l’hora de fer modificacions i/o ampliacions.

4. Què en pensa de les prestacions del tancament resultant pel que fa als requeriments normatius exigits pel CTE (comportament tèrmic, acústic, protecció del foc, integritat de l’envà, etc), en comparació amb el “sistema convencional”?

.- Són similars als d’un sistema convencional. O dit d’un altra manera, crec que el sistema, en si mateix, no aporta cap prestació addicional que no pugui aportar un sistema convencional, excepció feta de la integritat de l’envà o suport de ceràmica per la manca



efectiva de regates.

5. Vostè prescriuria aquest nou sistema (amb les petites modificacions de re-enginyeria necessàries) com a projectista? Per què?

.- Sempre i quan no sigui un inconvenient econòmic cal prescriure sistemes racionals. D'aquesta manera a la llarga s'anirà produint la progressiva industrialització de la construcció a la que cal arribar.

6. Altres comentaris o suggeriments al voltant d'aquest tema...

No manifestat.



QÜESTIONS PARTICULARS A RESPONDRE PEL CONTRASTADOR EN EL ROL DE CONSTRUCTOR AL FINAL DE L'EXPERIMENT

<p>1. Creu que el nou sistema de cablejat ocult tendeix a la independència dels treballs de cada ram? Suposa una millora de les solucions preexistents? Pensa que encara hi ha marge de millora?</p>
<p>.- INDEPENDÈNCIA DE TREBALLS. Sí, es redueix la dependència i a també el nombre d'etapes i oficis.</p> <p>.- MILLORA RESPECTE A SOLUCIONS PREEXISTENTS. Si es prepara tot el conjunt en taller i es fan millores, pot ser un plantejament competitiu respecte al existent en el cas d'haver de fer extradossats amb cartró guix o en el cas de voler donar aïllament en envans antics que siguin molt prims. No sembla que sigui competitiu respecte a les solucions en cartró guix de nova construcció.</p> <p>.- MARGE DE MILLORA. Reducció del gruix, per perdre menys superfície (visió promotor).</p> <p>Estudiar la possible unificació de muntants de cartó-guix i guies de canaletes de cables que podrien ser només de plàstic.</p>
<p>2. Creu que el nou sistema de cablejat ocult facilita que la tasca de cada operari es desenvolupi de forma continuada i sense interrupcions? Pensa que s'ha millorat la productivitat del conjunt de l'obra, evitant temps morts d'assecat, temps de tractament de residus i temps de repassos?</p>
<p>.- Sí, sens dubte la continuïtat de cada operari es veu facilitada, i se n'augmenta la productivitat a l'obra.</p> <p>.- El nombre d'interrupcions es redueix i s'elimina efectivament el temps d'assecat i els costos associats a la recollida i gestió de residus.</p> <p>.- Pel que fa als repassos, no s'estima que aquests disminueixin al final de la construcció. En canvi, el disseny anticipat, i execució sota plànol estricta de les instal·lacions podria ser que contribuís a reduir el temps dedicat pels instal·ladors elèctrics a fer la comprovació de circuits.</p>
<p>3. Insistent en la pregunta anterior, creu que el ram de paleta surt beneficiat, deixant de prestar "ajudes" al ram elèctric pel que fa a obertura de regates i posterior cobriment?</p>
<p>.- Sí. De fet el ram de paleta desapareix del panorama en les solucions assajades en les diferents iteracions.</p>
<p>4. Creu que el ram elèctric en surt beneficiat, en quant que no ha d'esperar temps d'assecat? Com podria optimitzar-se la seqüència d'obra, per intentar reduir encara més la interacció entre el ram elèctric amb els altres industrials?</p>
<p>.- No penso que en la execució tradicional el ram elèctric hagi d'esperar massa a l'assecatge.</p> <p>.- En obra nova, l'enfilat de cables pot fer-se amb els tubs corrugats recent instal·lats,</p>



només agafats amb tocs de morter o guix.

.- La manipulació dels caixetins, agafats amb guix pot fer-se l'endemà mateix d'haver-se col·locat en el parament.

.- La espera de l'electricista per a col·locar els embellidors del mecanismes després de pintar és similar en les solucions tradicionals i en la pintura sobre cartó-guix.

.- Per altra banda com s'ha comentat abans, és possible que s'incrementi el nombre de connexions que hagi de fer l'electricista que, per raons de limitar el pes i volum dels trams premuntats en taller, hagi de fer algunes connexions a l'obra entre diferents trams, mentre que en el sistema tradicional el cable es tira des de bobina i només cal fer les connexions en caixes i en mecanismes.

5. Quines millores i/o punts negatius detecta en el procés d'execució de la instal·lació elèctrica amb aquest nou sistema?

.- MILLORES:

1. Connexió entre diferents trams premuntats de taller mitjançant procediment de clipat (encadellat de terminals mascle-femella per exemple).
2. L'anterior punt podria substituir-se per l'ús d'una màquina manual per realitzar empalmes de cables in situ, entre diferents trams de manera automatitzada.
3. Disseny de nous sistemes de regulació de distància a la paret suport dels aparells i mecanismes elèctrics.
4. Disseny de sistema per resoldre les necessàries folgances de muntatge i discrepàncies geomètriques.

.- PUNTS NEGATIUS:

1. Caldria inversió per instal·lació industrial per premuntatge en taller dels trams
2. Majors necessitats de disseny previ acurat
3. Necessitat de logística i codificació dels diferents segments.

6. Què en pensa de la registrabilitat del sistema, pel que fa al desplaçament d'un mecanisme o l'afegit d'un nou endoll? Quins avantatges i inconvenients en detecta, respecte el traçat elèctric convencional (regates, corrugat...)?

.- AVANTATGES:

1. Només caldria obertura en punt de connexió a xarxa preexistent i en punt final. La resta de la regata convencional no es necessària perquè es pot lliscar una canaleta per darrera del cartró guix. Menys generació de residus, soroll, brutícia.
2. Facilitat de localització, pressuposant traçats rectilinis i plànols d'enginyeria detallats.
3. Facilitat de perforació de la placa de guix.

.- INCONVENIENTS:

1. Un cop perforat el guix, dificultat en la obertura de la tapa de plàstic, que va clipada tot al llarg.

7. Quin paper creu que juga el ram del col·locador de placa de guix laminat? Creu que seria possible una major integració de disseny de producte entre els diversos industrials o algun canvi de procés d'obra, per tal de reduir-ne el nombre d'operacions?



.- El col·locador de la placa de guix podria deixar el caixetí del mecanisme en els punts prefixats, a l'espera de que l'electricista fes les connexions elèctriques, comprovacions i col·locació final de la tapeta.

.- Les guies de la placa de guix podrien ser regletes elèctriques.

.- Les guies de la placa de guix podrien anar junt amb la placa, i tenir algun mecanisme de regulació de separació de la paret.

.- Les guies, si fossin regletes, podrien tenir encaixos de connexió clipada per l'encontre de traçat vertical i horitzontal, amb colzes amb radis que facilitessin el gir dels cables. Aquests punts podrien actuar com a punts "amples" que actuessin en el futur com a caixes de connexió per ampliacions. Potser en aquests punts de cruïlla, la tapa podria ser fàcilment extraïble.

8. Altres comentaris o suggeriments al voltant d'aquest tema...

Sense comentari.





12

ANÀLISI DELS RESULTATS DE LA DEMOSTRACIÓ



12.- ANÀLISI DELS RESULTATS DE LA DEMOSTRACIÓ

A continuació es relacionen els resums de les anàlisis realitzades per cada equip:

12.1.- VALORACIÓ DE L'EQUIP A, EMPRESES

A1 Unex

1. En un futur es podrien desenvolupar canals sense tapa per al pas de cablejats si la normativa admetés aquesta possibilitat, considerant que pot facilitar el registre i substitució dels cablejats sense comprometre la seva seguretat. Aquestes canals podrien ser d'un material molt més flexible que l'actual buscant propietats del tub corrugat.

2. Es fa necessari desenvolupar sistemes de mecanismes elèctrics que puguin ser més fàcilment col·locats a l'aire (com els vistos) i posteriorment reajustables (en les 3 dimensions de l'espai) per al millor ajustament a la placa PYL abans de muntar embellidors. Hi ha precedents en les caixes de derivació situades en els paviments.

Una possible alternativa serien uns mecanismes independents i endollables a una base fixada a l'obra, units amb una mànega flexible. Caldria garantir una bona unió entre el mecanisme i l'extrem de la canal que el nodreix, cara al transport, seguretat elèctrica i posterior reajust dimensional.

3. Cal estar atents a l'ús creixent d'agrupacions de mecanismes que formen unitats de 2, 4, 6 i àdhuc 8 elements. L'agrupació d'elements pot augmentar la productivitat d'aquest procediment sense afeblir en cap moment l'envà.

3. Cal desenvolupar caixes de derivació per a canals planes que puguin ser accessibles i registrables directament des de l'exterior com si es tractés de mecanismes. Per tant els és d'aplicació la mateixa exigència de l'anterior punt 2.

4. En aquest procediment la substitució o adició futura de fils per exigències funcionals (més endolls, més circuits, etc.) no podrà ser feta per lliscament entre caixes de derivació com en el cas del corrugat actual, atesa la presència de molts canvis de direcció de traçat a 90 °. Sempre caldrà doncs retirar parcialment l'extradossat de la zona on s'ha detectat el pas de la instal·lació.

5. Traçar les instal·lacions només sobre trams rectes de canal facilita el seu muntatge, transport i instal·lació així com la posterior identificació dels traçats. Tanmateix augmenta el consum final de material (especialment accessoris de canvi de direcció) respecte els sistemes convencionals que distribueixen cada local des d'una sola caixa i deriven en forma d'estrella.

6. Cal estudiar millor la longitud de subministre de les actuals canals i motlures que és només de 2m. Es podria aportar un nou format de 3m que en combinació amb l'actual de 2m donaria moltes combinacions i un millor aprofitament del material. En el cas d'aquest procediment es valora que la tapa estigui tallada en trams de 60 cm, longitud coincident amb la separació entre muntants de la placa PYL, per així afavorir la extracció futura.



A2 Knauf

Se suggereix explorar la possibilitat d'integrar més el procediment, col·locant en primer lloc els perfils de la subestructura metàl·lica del extradossat i després fixar les canals, per darrera, als esmentats perfils. Així s'aconseguiria:

- Més planor i un clar pla de referència per poder replantejar la posició dels mecanismes.
- Deixar espai per passar amb continuïtat la capa d'aïllament per darrera, en contacte amb el parament base.

Es pot explorar la possibilitat d'emprar com mestres altres materials com ara la fusta, el propi aïllament rigiditzat i conformat o àdhuc restes de plaques.

12.2.- VALORACIÓ DE L'EQUIP B, UPC

1. En el cas d'obra de rehabilitació, manca per incorporar una solució tècnica prevista per a acordar l'increment de gruix dels paraments amb els marcs i bastiments de les fusteries interior i exterior.

2. Cal millorar la integració dels sistemes de traçat elèctric i els sistemes de sustentació de l'extradossat PYL per tal que la instal·lació cablejada es munti sobre un suport de més qualitat (sec, resistent i pla) i sense afectar a possibles materials aïllants termo-acústics.

3. Cal desenvolupar materials aïllants termo-acústics provinents del tractament de residus, però que siguin menys inflamables.

4. En el futur cal verificar la idoneïtat d'aquest procediment per a allotjar també sistemes d'instal·lacions de fluids com ara gasos i líquids.

5. Caldria fer una col·lecció de detalls d'estil per a l'electricista "de taller" cara a establir derivacions i canvis de sentit entre canals, motllures i sòcols del mateix o diferent format.



12.3.- VALORACIÓ DE L'EQUIP C, APLICADORS

C1 ram de paleta

1. Que, en el cas d'obra nova, els operaris expressen que prefereixen els maons de 7cm de gruix als de 4cm a l'hora realitzar paraments degut a que els primers tenen més superfície de suport, al col·locar-los de cantell, i no cal anar amb tant de compte a l'hora d'assegurar el correcte anivellament.

C2 placa PYL

1. Cal minimitzar al màxim les interrupcions dels materials i productes d'aïllament tèrmic i acústic.

2. Cal millorar la coordinació dimensional entre mecanismes i placa si aquests es col·loquen inicialment: es poden explorar sistemes d'ubicació làser, tall per control numèric, quadrícules de referència

3. Cal cercar un sistema que a peu d'obra indiqui la posició exacta de l'extradossat

C3 electricitat

1. En el cas de revestiments d'acabat amb cert gruix, com és el cas dels enrajolats, cal faltar per darrera els mecanismes elèctrics per tal d'enrasar-los exteriorment. Un sistema telescòpic universal seria benvingut.

2. En el cas de modificar instal·lacions cal acordar si fer-ho amb canal o cable màniga.

3. No totes les instal·lacions cablejades s'hauran de tractar de la mateixa manera. Pel que es va veient les instal·lacions ICT tenen unes prestacions d'intensitat de transmissió de dades que minven fortament per la presència de connexions, motiu pel qual s'eviten de realitzar.



12.4.- VALORACIÓ DE L'EQUIP D, CONTRASTADORS

QÜESTIONS GENERALS A RESPONDRE PER TOTS ELS CONTRASTADORS AL FINAL DE L'EXPERIMENT

I. DE CARÀCTER GENERAL

1. Quina opinió li mereixen les condicions físiques en què s'ha dut a terme l'experiment? Creu que el model a escala real dels habitatges ha estat un escenari adequat per a la consecució dels objectius previstos?
2. Pensa que s'han obviat o passat per alt alguns aspectes que s'haurien d'haver considerat?

PROJECTISTA

Totes les iteracions

.- En general les condicions han estat les similars a les d'una obra. Em refereixo a les dificultats d'enllumenat, la provisionalitat del "taller" per operacions "in situ", i les dificultats relatives d'accés al lloc de treball.

.- En una obra normalment caldria haver pujat escales per accedir per exemple a un quart pis, i haver utilitzat una grua torre pel trasllat de materials i acopis.

.- La singularitat ha estat en que tan sols els dos oficis implicats han estat en tot moment en el lloc de treball. Normalment en una obra això no és possible atès que la resta d'oficis poden interferir encara que tan sols sigui per acopiar materials en el mateix lloc. En qualsevol cas aquest és un problema organitzatiu i no pas del sistema.

.- Evidentment l'escenari ideal per aconseguir situacions reals, quan més semblant sigui al que es vol estudiar millor. En aquest sentit, si els objectius eren els de testar un sistema, considero que l'escenari no podia ser més idoni excepte en el cas d'una obra real.

.- En principi han estat tractats suficientment tots els problemes que han anat sorgint al llarg de les diferents iteracions. Però entenc igualment que els rendiments aconseguits no són significatius per no correspondre a un sistema ja provat i rodat. En conseqüència dubto dels valors obtinguts en aquest concepte, que crec que es poden millorar sensiblement.

.- En resum, crec que si el que es vol és obtenir una taula de prestacions definitivament fiables del sistema, ara caldria fer un nou experiment o una obra real, aplicant-hi totes les correccions que han estat observades o proposades al llarg de les diferents iteracions.

PROMOTOR

Totes les iteracions

.- Crec que l'espai on s'ha dut a terme ha estat idoni per a l'objectiu de l'experiment. Ha estat el suficientment ampli per encabir-hi tant els propis envans, com els operaris i tot el personal tant de



col·laboradors com de contrastadors. A més s'ha disposat d'una ampla zona auxiliar d'emmagatzematge i acopi de materials, així com de la runa produïda.

- El mòdul a escala ha estat adequat per als objectius proposats.
- Crec que amb recursos addicionals es ves pogut afegir les instal·lacions de fontaneria.
- Entenc que no era l'objectiu de l'experiment però ves pogut ser un banc de proves per analitzar la convivència en el mateix espai físic entre les novedoses canals d'instal·lacions elèctriques, les canonades d'aigua, i la perfilaria de suport de les plaques de guix laminat.

CONSTRUCTOR

Totes les iteracions

- Els assaigs s'han dut a terme en un lloc ideal per a la prova, excepte la manca d'il·luminació, que no és un problema greu.
- Cal tenir present que no hi ha hagut cap interferència de serveis de traçat més rígid (aigua i gas) per meditar-hi, malgrat que es pensa que no aportarien cap salt qualitatiu significatiu a la prova realitzada.
- Cal tenir present que no hi ha hagut cap interferència de serveis de traçat més rígid (aigua i gas) per meditar-hi, malgrat que es pensa que no aportarien cap salt qualitatiu significatiu a la prova realitzada.
- L'execució dels envans sobre els que s'ha realitzat la prova era molt bona. Cal considerar que en la realitat la planor pot ser força pitjor, i en el cas de rehabilitacions i finques antigues, o construccions de maçoneria podrien haver-hi encara diferències més importants.

3. Si us plau, faci una valoració general de l'experiment.

PROJECTISTA

Totes les iteracions

- Valoro aquest experiment, com a experiment. És a dir, com a procés per fer palès els avantatges i problemes que se'n deriven de la seva aplicació. En cap cas crec que les observacions en relació a residus, rendiments i similars siguin representatives en realitat del sistema, atesos els comentaris que ja han estat realitzats. Però això no vol dir que el sistema no pugui oferir-ne valors òptims, sinó simplement que les condicions de novetat d'execució han impedit l'obtenció de valors apropiats.

PROMOTOR

Totes les iteracions

- Considero que l'experiment ha estat positiu en la investigació i recerca de nous productes i procediments constructius.
- Crec que farà falta algun treball de reenginyeria, com a mínim per acabar de desenvolupar algun producte que faciliti la posada en obra i/o regulació dels caixetins dels mecanismes



.- Per altra banda tot plegat s'ha desenvolupat en un ambient cordial i de cooperació entre els operaris, gestors de l'Etsav, altres col·laboradors i contrastadors.

CONSTRUCTOR

Totes les iteracions

.- L'experiment ha estat útil per analitzar i visualitzar les oportunitats i problemes del sistema proposat i perquè les empreses interessades puguin meditar sobre nous dissenys de productes útils pel mercat de construcció i rehabilitació.

12.5.- VALORACIÓ DE L'EQUIP E, ACREDITADOR

Vegeu text original annex 8

12.6.- VALORACIÓ DE L'EQUIP F, PROTECCIÓ DEL CONEIXEMENT

Vegeu text original annex 11

12.7.- VALORACIÓ DE L'EQUIP G, LABORATORI PER A PARAMETRITZAR LES CARACTERÍSTIQUES DEL NOU PROCEDIMENT

Vegeu text original annex 9

12.8.- VALORACIÓ DE L'EQUIP H, ANÀLISI DEL CICLE DE VIDA DEL NOU PROCEDIMENT

Vegeu text original annex 10

Es valora doncs positivament la bona marxa i l'èxit del projecte atès que:

- La solució tecnològica ha demostrat ser viable: pot ser assolida amb els productes actualment disponibles amb les simples modificacions de re-enginyeria que es proposin.
- Els operaris que les apliquin ho han pogut dur a terme sense solució de continuïtat respecte dels seus coneixements actuals d'ús de les tecnologies ja conegudes
- S'han reduït les interferències habituals entre els diversos operaris o rams
- No s'ha incrementat el temps total d'execució malgrat que el nou procediment incorpora més material i prestacions
- S'ha reduït el nombre de residus generat i el consum d'aigua, a més d'intangibles como ara el soroll i la pols associades al ram de paleta.



12.9.- TAULA RESUM DE L'ANÀLISI DELS RESULTATS DE LA DEMOSTRACIÓ DELS EQUIPS B I D

Ítems	Autoavaluació	Criteri d'expert promotor	Criteri d'expert constructor	Criteri d'expert projectista	Valoració del compliment de l'objectiu
I.- Per als operadors					
a) Ram de paleta					
S'ha de poder intervenir en els envans en una sola operació continuada, sense interrupcions.	V	V	V	V	Totes les parts coincideixen en que els envans poden ésser intervinguts en una sola operació continuada, sense interrupcions.
S'ha de deixar de prestar "ajudes" al ram de l'electricitat, deixant de fer-li les regates i deixant de tapar-les posteriorment.	V	V	V	V	Totes les parts coincideixen en que les ajudes desapareixen.
S'ha de poder garantir que es mantenen inalterables les qualitats inicials dels envans ja executats, especialment en els aspectes d'aïllament tèrmic, aïllament acústic, barrera al foc, etc.	V	V	V	V	Totes les parts coincideixen en que les característiques de l'envà preexistent no es veuen alterades, reconeixent una important potencialitat d'ésser augmentades en quant a l'aïllament tèrmic i acústic.



b) Ram elèctric

<p>S'ha de poder traçar tota la instal·lació elèctrica pels envans en una sola operació continuada, sense interrupcions i sense esperar temps morts.</p>	V	V	V	V	<p>Totes les parts coincideixen en que el traçat de la instal·lació es pot dur a terme d'una forma continuada i sense interrupcions. Tot i això, les dimensions dels trams de canal i la complicació de la seva fixació fa necessari, en primer lloc, la presència d'un segon operari que subjecti l'element per a fixar-lo, i en segon lloc, la utilització eventual d'elements de suport per a treballs en alçada, tipus bastida.</p>
<p>Aquest traçat ha de ser simple, segur i ràpid, tot respectant la normativa elèctrica vigent.</p>	X	X	X	X	<p>Cal resoldre millor l'estanquitat de les canals i caixes pel que fa al compliment del REBT. A més, l'augment de connexions suposa un augment de la possibilitat d'error en les connexions.</p>
<p>S'ha de poder incorporar tasques de prefabricació parcial al taller de l'instal·lador.</p>	V	V	V	V	<p>Totes les parts coincideixen en que part del traçat pot ésser prefabricat en el taller, tot i que es valora ineficaç supeditar la longitud dels trams d'instal·lació a les dimensions que afavoreixen el transport i la manipulació de les canals.</p>

c) Ram d'acabats

<p>S'ha de poder revestir els envans en una sola operació continuada, sense esperar temps d'assecat ni esperar que es dissimulin les regates.</p>	V	V	V	V	<p>Totes les parts coincideixen en que el revestiment d'envans es pot dur a terme en una sola operació continuada. Tot i això, es destaca la necessitat d'un replanteig molt precís per efectuar els forats pertinents a cada placa PYL.</p>
---	---	---	---	---	--



II.- Per al contractista

Els treballs de cada ram han de ser el més independents possible.	X	X	V	V	X	Resta per solucionar la manca d'encaix volumètric entre caixes de derivació i caixetins de mecanismes i la placa PYL, així com la col·locació de les tapes de les caixes i els escuts dels mecanismes.
La tasca de cada operari s'ha de desenvolupar de forma continuada, sense interrupcions.	V	V	V	V	V	Totes les parts coincideixen en que la tasca de cada operari, en ésser independitzada de la resta, es pot desenvolupar de forma continuada i sense interrupcions.
Millora la productivitat del conjunt de l'obra evitant els temps morts d'assecat, el temps de tractament de residus i el temps de repassos.	V	V	V	V	V	Totes les parts coincideixen en que amb el nou procediment es redueixen les interferències entre els diversos operadors, i per tant els temps morts d'espera.
Es prefabriquen certs components al taller, prèviament a la seva posada en obra.	V	V	V	V	V	Totes les parts coincideixen en que part del traçat de la instal·lació elèctrica pot ésser prefabricat en el taller. De la mateixa manera que el replanteig dels forats sobre les plaques PYL també es pot prefabricar. Aquest punt afegeix un ímput d'exigència en la precisió de la documentació tècnica i del ram elèctric respecte a la mateixa documentació.



III.- Per als usuaris

Disposar d'un habitatge amb prestacions actuals però a un preu cert i econòmicament més assequible (+ eficiència).	No resp.	No resp.	No resp.	No resp.	Totes les parts coincideixen en la incapacitat per valorar si el nou sistema resulta més econòmic que d'altres opcions.
Accedir a l'habitatge rehabilitat el més aviat possible (- temps).	V	V	X	X	Existeixen dubtes de que el nou sistema suposi un estalvi de temps, tots ells destacant que l'experiment es tracta d'una prova pilot que suposa una nova tècnica implementada per primera vegada.
Disposar d'una construcció de característiques tècniques més fiables (+ qualitat).	V	No resp.	No resp.	X	Existeixen dubtes sobre la millora de la qualitat del conjunt si no s'incorpora un aïllament continu que contrarresti la pèrdua d'espai útil en l'habitatge.
Es manté el caràcter visual ocult de les instal·lacions cablejades.	V	V	V	V	Totes les parts coincideixen en el manteniment del caràcter visual ocult de les instal·lacions cablejades. Es destaca que el plantejament ortogonal afegeix claredat en la localització dels conductors.



IV.- Per al medi ambient

Redueix la contaminació acústica (soroll) que provoquen els processos de realització de regates	V	V	V	V	Totes les parts coincideixen en l'avantatge de no haver de realitzar regates en l'envà ceràmic.
Redueix el consum d'aigua a les obres en emprar tecnologies dites "seques" (sense participació d'aigua que després s'ha d'assecar)	V	V	V	V	Totes les parts coincideixen en que la pertinència del nou sistema a la classificació anomenada "construcció seca" suposa un gran estalvi d'aigua.
Redueix els accidents laborals provocats per les màquines i eines emprades en els processos mecànics de fer regates	V	V	V	V	Totes les parts coincideixen en que al no fer regates, els accidents derivats d'aquesta activitat s'eliminen.
Redueix el volum de residus	V	V	V	V	Totes les parts coincideixen en que el volum de residus generat és inferior, tot i que es destaca la difícil gestió d'alguns residus plàstics derivats dels aïllaments experimentats i de les canals elèctriques. Tot i això, es considera clau prefabricar tot el possible per evitar la manipulació a l'obra, fet que minimitzaria encara més el volum de residus.



V.- Nous ítems					
Ha de suposar la mínima pèrdua possible d'espai útil.	V	X	X	X	Cal que el nou extradossat tingui el mínim gruix que la tècnica pugui oferir.
No ha de requerir formació expressa dels operaris per a la seva instal·lació.	V	V	V	V	Totes les parts coincideixen en que no cal cap tipus de formació específica.
Ha d'oferir unes condicions de registrabilitat superior.	V	X	X	X	Totes les parts coincideixen en que, tot i generar una documentació tècnica que manté localitzats els conductors a l'intradós de l'extradossat, les condicions de registrabilitat són similars a la dels sistemes d'extradossat actuals, incorporant problemàtiques en les cantonades dels paraments i les interrupcions plantejades per portes i finestres. Apareix la consideració de que el sistema tradicional, en plantejar un traçat de conductors més continu, sense tantes unions, planteja una registrabilitat superior.
S'ha de poder executar amb productes existents en el mercat.	V	V	V	V	Totes les parts coincideixen en que és viable executar el nou sistema amb productes existents, tot i que sovint es destaca la necessitat de modificar-los per plantejar un millor encaix volumètric.





13

PROPOSTA DE REENGINYERIA



13.- PROPOSTA DE LA REENGINYERIA

Amb l'experiència extreta del procediment de demostració exposat anteriorment, sota l'àmbit de l'experiència VALTEC 09-2-0032-00, es valora necessari afrontar el redisseny del sistema per abordar aquells aspectes que han estat identificats que encara no assolixen un resultat suficientment satisfactori. En aquest sentit, els objectius de la investigació, així com la identificació dels beneficis de la utilitat, l'oportunitat i l'estratègia, continuen essent els mateixos. Però partint del coneixement adquirit i dels resultats positius en la comparativa entre el nou procediment i el procediment convencional, resulta necessari donar un pas més.

Cal destacar, que a partir de la finalització del projecte VALTEC 09-2-0032-00, aquesta investigació recau únicament sobre el doctorand Raül Serra i Fabregà, sempre sota la direcció del Dr. Joan Lluís Zamora i Mestre, que a partir d'aquest punt en l'evolució del procés d'investigació no ha disposat de col·laboradors directes, tal com havia succeït en l'anterior etapa.

En la implementació d'un primer prototipus o prova de concepte, sobre un suport físic realista, a més d'altres petits inconvenients, a través de l'anàlisi dels resultats de la demostració, apareixen les següents consideracions formulades pels participants en el procés de valoració:

Valoració comú formulada pels participants	Actuació derivada de les objeccions
<p>- Equip A, Rol A1 Empreses, Unex: <i>“Es fa necessari cercar o desenvolupar sistemes de mecanismes elèctrics que puguin ser més fàcilment col·locats a l'aire i posteriorment reajustables (en les 3 dimensions de l'espai) per al millor ajustament a la placa PYL.”</i> Els sistemes actualment existents al mercat s'ajusten només a dos supòsits: aplicació encastada o en superfície.</p> <p>- Equip A, Rol A1 Empreses, Unex: <i>“Cal estar atents a l'ús creixent d'agrupacions de mecanismes, fet que podria augmentar la productivitat d'aquest procediment.”</i> Caldria comprovar si el sistema pot suportar aquestes agrupacions.</p> <p>- Equip A, Rol A2 Empreses, KnauF: <i>“Cal explorar la possibilitat d'integrar més el procediment.”</i> Actualment el procediment es fonamenta en un sèrie de fases que, tot i estar relacionades i condicionades entre elles, a nivell d'execució, no estan prou integrades.</p> <p>- Equip A, Rol A2 Empreses, KnauF: <i>“Es pot explorar la possibilitat d'emprar com a mestres altres materials, com el propi aïllament bé rigiditzat, bé conformat.”</i> També es podria pensar en altres elements constituents per a l'estructura portant de l'extradossat de plaques PYL.</p>	<p>Tots els rols participants en el procés identifiquen, en major o menor grau, la necessitat de pensar en quelcom que integri encara més les diferents parts del sistema, en garanteixi la seva cohesió, i en especial, el seu encaix dimensional. Donada aquesta circumstància, es proposa dedicar aquesta fase de reenginyeria a garantir, la millor interrelació possible entre els diferents elements que conformen el sistema, des del parament preexistent, a la placa PYL de l'extradossat interior. En segon lloc, la jerarquització dimensional necessària per a l'encaix i la disposició dels elements, tant individualment, reservant espai suficient per a la posta en obra de cada material, com en conjunt, facilitant l'encaix dels caixetins i mecanismes amb les plaques PYL o del pas dels conductors elèctrics amb l'aïllament. I per últim, ha de seguir complint amb totes les premisses fixades pel procés d'innovació, millorant, en la mesura del possible, les prestacions i resultats ja certificats en el control i avaluació de l'anterior experiència.</p>



- Equip B Rol Universitat, UPC:

“Cal acordar l'increment de gruix dels parament amb els marcs i bastiments de les fusteries interior i exterior”.

- Equip B, Rol Universitat, UPC:

“Cal millorar la integració de sistemes de traçat elèctric i els sistemes de sustentació de l'extradossat PYL per tal que la instal·lació elèctrica es munti sobre un suport de més qualitat”.

- Equip C, Rol C1 Aplicadors placa PYL:

“Cal millorar la coordinació dimensional entre mecanismes i placa PYL si aquests es col·loquen inicialment”.

- Equip D, Rol D2 Promotor:

“Crec que farà falta algun treball de reenginyeria, com a mínim per acabar de desenvolupar algun producte per tal de facilitar la posada en obra i/o regulació dels caixetins/mechanismes”.

Seguint aquesta línia estratègica i centrant l'atenció en tècniques preexistents que disposin de suficient rodatge per a garantir la seva robustesa, i que a més estiguin dirigides a la resposta de premisses similars amb les que s'identifiquen en aquest cas, es recorre a la recerca i confecció d'un nou estat de l'art, tant acadèmic com industrial (benchmarking).

Un dels casos més assimilable al cas que ens ocupa, on disposem d'un parament preexistent que ha d'ésser extradossat, per on hi ha de circular instal·lacions i que ha de garantir la integració del conjunt, per tal de situar posteriorment un tancament i un revestiment, és el cas dels terres radiants. La forma que proposa aquest exemple d'afrontar la problemàtica de la integració dimensional rau en la disposició d'un element aïllant amb una orografia superficial determinada que permet la disposició del traçat dels conductes prèvia praxis de l'última capa que conforma el paviment a trepitjar.

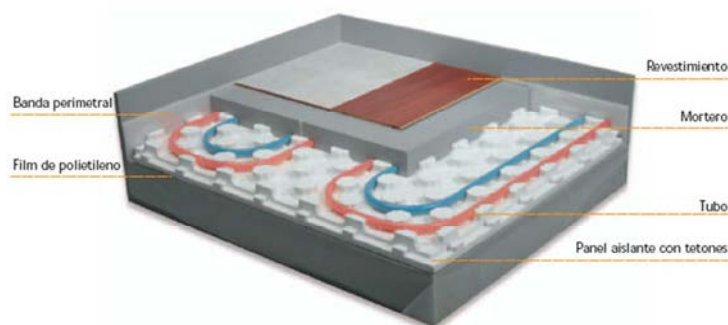


Fig. 07.

Vista de la secció d'un sistema de terra radiant. S'hi pot observar el panell aïllant amb nopces per al confinament del traçat dels tubs de calefacció.

Seguint el model dels terres radiants, es proposa la innovació d'un element central, a mode de pal de paller, que faci de placa de suport de les plaques PYL i que doni



resposta a les consideracions ja recollides anteriorment (veure quadre pàgina anterior), de forma que garanteixi:

1. Ha d'estar conformat amb un material amb el mínim impacte ambiental.
2. Ha de proposar un mínim augment de gruix de l'extradossat.
3. La seva geometria (relleu), i característiques intrínseques, han de respondre a les necessitats de l'ancoratge de la placa PYL.
4. La seva geometria ha de respondre a les necessitats de la ubicació del traçat de la instal·lació elèctrica.
5. La seva geometria ha de respondre a les necessitats de la ubicació de les caixes elèctriques.
6. Ha de permetre un especejament modular.
7. Ha de facilitar les unions entre plaques PYL.
8. El seu mòdul ha d'ésser petit, apil·lable i ha de pesar poc.
9. El material s'ha de poder mecanitzar fàcilment (tallar, clavar, cargolar, perforar, etc.)
10. S'ha de poder girar l'element innovat si s'escau (col·locació horitzontal) o be disposar de dos formats per a aplicar en paraments de dimensions molt diferents sense necessitat de generar residus.

13.1.- PROCEDIMENT DE REENGINYERIA PROPOSAT

Per tal de reduir al màxim les incerteses tècniques de detall que podríem sorgir amb la sola innovació d'una documentació gràfica com a conseqüència d'aquest procediment d'innovació, és necessari fer una campanya tècnica de demostració de la innovació proposada.

Per això es proposa seguir un mètode de treball en etapes successives consistents en:

1.- Determinació dels requisits als que ha de respondre el disseny del nou suport per a la placa PYL.

Es preveu identificar els 10 ímputs inicials als que el disseny hagi de donar resposta, tenint en compte que la suma de la traducció dels objectius inicials de la investigació i de les valoracions extrems de l'anàlisi de la primera prova de concepte, es pot reduir a aquest nombre de consideracions. D'aquesta forma, cada disseny iterat podrà ésser avaluat en funció del grau de compliment d'aquestes premisses inicials.

2.- Determinació del material a emprar i definició de l'estat de l'art.

Donades les consideracions d'aprofitar experiències preexistents suficientment contrastades, s'escau realitzar un nou estat de l'art tant acadèmic com industrial, posterior a la tria del material. Aquest fet suposarà recercar oportunitats de benchmarking a implementar sobre el disseny innovat.

3.- Procés iteratiu de disseny

Es proposa assolir el disseny final a través d'un procés iteratiu que busqui incorporar els incompliments de les premisses inicials en les següents iteracions, i de forma simètrica, jerarquitzant les mateixes premisses per determinar si cal renunciar a alguna de les consideracions inicials, o si n'hi ha que mereixen una major preferència que d'altres.



4.- Verificació de la bondat del disseny

Es preveu verificar la viabilitat tècnica de la proposta amb l'execució d'un prototip de l'element innovat a escala 1:1 a través de la tecnologia d'impressió 3d. Es tracta de reproduir les condicions d'entorn més reals possibles, tot incorporant la varietat d'instal·lacions cablejades més habituals en els edificis residencials.

El procediment tecnològic innovador que es proposa a partir de l'aplicació de forma conjunta de l'element proposat i dels productes preexistents, en tractar-se d'una innovació, necessita d'un procés de verificació i parametrització abans de ser protegit industrialment. Aquest concepte tecnològic no està actualment protegit per cap patent.



PROCÉS D'EVOLUCIÓ DE LA REENGINYERIA



1 DETERMINACIÓ DE REQUISITS

Es defineixen els 10 ímputs als que ha de donar resposta el disseny de la nova placa de suport de les plaques PYL

- | | | | |
|----------|--|----------|---|
| a | Material sense impacte ambiental | f | Especejament modular |
| b | Mínim augment de gruix de l'extradossat | g | Ha de facilitar les unions entre les PYL |
| c | Geometria per a l'ancoratge de les PYL | h | Mòdul petit, apilable i de poc pes |
| d | Geometria per a la ubicació de caixes elèctriques | i | Material fàcil de mecanitzar, tallar, perforar... |
| e | Geometria per a la ubicació del traçat de la inst. elèctrica | i | Que tingui 2 orientacions i es pugui girar |



2 MATERIAL I NOU ESTAT DE L'ART

Triar del material del que ha d'estar confeccionat el nou element i recerca per a benchmarking, tan acadèmic com industrial



3 PROCÉS ITERATIU DE DISSENY

Procés de disseny fonamentat en incorporar el resultat de l'anàlisi del disseny anterior en el següent



4 VERIFICACIÓ DE LA BONDAT DEL DISSENY

A través de la construcció d'un prototip a escala 1:1





Esquema del concepte

El concepte d'aquest nou desenvolupament va sorgir a partir del treball de:

- L'experiència adquirida a través del projecte VALTEC09-2-0032-00.

Els components de la solució tecnològica que es proposa com a evolució de la innovada fins al moment són:

1.- Muntatge, sobre la superfície de l'envà preexistent, d'un revestiment de plaques mitjançant els components tècnics dels sistemes de fixació existents en el mercat.

2.- Muntatge, sobre la superfície extrema externa d'aquest nou revestiment, de les instal·lacions cablejades mitjançant els components tècnics dels sistemes de conducció elèctrica i bases de mecanismes, així com dels mecanismes elèctrics normalitzats (endolls i interruptors).

- Aquesta decisió suposa emprar elements elèctrics pensats per a ser encastats (interruptors i endolls), però que utilitzen com a element de suport les plaques PYL, enlloc del parament preexistent.

- Donades les consideracions sobre l'impacte ambiental de la utilització de les canals per a conductors elèctrics de l'empresa UNEX, recollides en l'annex 10, es proposa l'adopció de la consideració inicial consistent en que els conductors que s'empraran són de tipologia auto extingible, i que circularan de forma independent per a l'intradós de l'extradossat, sense cap cobertura ni la disposició de tubs corrugats ni canals tècniques que els clausurin.

3.- Col·locació final del tancament i revestiment del conjunt amb una placa de guix laminat (PYL).

- Donada la innovació d'aquesta placa intermitja de suport per a les plaques PYL, es retorna a la consideració de la praxis d'un extradossat directe, sense estructura autoportant, que es tenia a l'inici de la investigació, quan la col·locació de la placa PYL havia de ser realitzada inicialment amb tocs de pasta adhesiva de ciment-cola ubicats damunt els plots de la peça Sanguix. Tot i això, es proposa que el sistema de fixació de les plaques PYL sobre l'element innovat s'executi a través de cargols.

S'ha previst, com a valor addicional, incorporar la capacitat aïllant a l'element innovat. Així doncs, ja sigui perquè el propi disseny integra aquesta capacitat, o perquè es proposa un sistema d'adhesió, projecció, injecció i/o difusió de material aïllant sobre el nou element, es preveu implementar prestacions com aïllament tèrmic i/o acústic.

Grau de maduresa i de protecció de la tecnologia

No es té coneixement d'experiències anteriors realitzades en el sentit del procediment que es proposa.

El concepte que es vol verificar en aquesta segona campanya permet fer un pas tecnològic endavant respecte les prestacions aportades per les solucions anteriorment censades perquè aporta beneficis a la resta d'elements constructius de l'entorn (tancaments i revestiments).

El nou procediment innovador que es proposa parteix de l'experiència ja adquirida en aquestes solucions però planteja la seva innovació no a partir de la superposició sinó a partir de la integració de totes elles.



13.2.- ALTRES ALTERNATIVES DE REENGINYERIA DESESTIMADES

Sobre el caixetí amb capacitat de regulació telescòpica:

Una de les primeres idees sorgides a partir de la dificultat de fer coincidir els diferents elements que conformen el sistema d'extradossat practicat en la prova de concepte, dins de l'àmbit del projecte VALTEC 09-2-0032-00, va ésser la proposta d'un caixetí dotat d'un sistema de recolzament telescòpic per poder controlar la profunditat en la seva col·locació, respecte del pla d'acabat interior de l'extradossat.

La raó principal d'aquesta iniciativa es pot trobar en les actes de l'experiència (veure annex 5.1, especialment actes 54, 55, 56, 57 i 62) pertinents a la fase de col·locació de les plaques PYL en les diferents iteracions.

Davant la manca d'encaix en profunditat entre els caixetins encastats, fixats mecànicament al parament preexistent i recolzats sobre falques de fusta per intentar assolir la coincidència amb el pla extrem de les plaques PYL, i les pròpies plaques PYL, fixades sobre l'estructura autoportant, s'esdevé la consideració de que ambdós elements estan fonamentats en alineacions que no tenen perquè coincidir. Per una banda, els caixetins es troben alineats a l'element que els fa de suport últim, que és el parament preexistent. Per altra banda, les plaques PYL tradueixen l'alineació de l'estructura autoportant que les sustenta, alineació que no coincidirà amb la del parament preexistent si aquest últim presenta un traçat en que la rectitud es vegi compromesa.

Així doncs, la proposta d'aquesta reenginyeria consistia en innovar un caixetí que permetés la regulació de la seva profunditat. De manera que es pogués adaptar l'element, un cop fixat al parament preexistent, per coincidir amb el pla d'acabat de l'extradossat, suprimint les falques de fusta per guanyar gruix.



Fig. 08.

A l'esquerra: Vista del muntatge d'un caixetí. S'hi pot observar les falques de fusta utilitzades per assolir el gruix adient respecte el total de l'extradossat.

A la dreta: Vista de l'encaix entre el caixetí i el pla extrem interior de les plaques PYL, en el que s'observa que en aquest cas existia una discordança de profunditat de +/- 1mm entre ambdós elements.

La raó de despreciar aquesta línia d'investigació va ésser la consideració de la idoneïtat d'utilització dels caixetins que utilitzen les pròpies plaques PYL com a suport, en detriment de la utilització de caixetins pensats per a ésser encastats. Aquest fet va suposar la consideració de determinar un sol pla de referència per a tot el sistema, evitant aquesta duplicitat que derivava en problemes d'encaix.



Sobre els sistemes fonamentats en canals totalment registrables.

Una de les propostes més recurrents per part de l'empresa participant Unex, ha estat l'intent de valorar els possibles èxits i fracassos d'un sistema d'extradossat que presentés una canal horitzontal registrable, ubicada a una alçada determinada. Aquesta proposta troba el seu símil més immediat en el sòcol portacables, tot i que en aquest cas, es plantejava alinear parament extradossat en la part superior i inferior de la canal polimèrica.

Les possibilitats d'aquesta proposta es van tantejar mitjançant la seva implementació en un tram de parament exterior, corresponent a una de les "façanes exteriors" de la maqueta a escala 1:1 del projecte Valtec 09-2-0032-00, dins de l'àmbit de l'anomenada iteració 4 (veure annex 5.1, especialment l'acta 78).



Fig. 09. Vista de la secció del sistema implementat en la iteració 4, amb canal horitzontal totalment registrable.

El problema principal d'aquesta proposta és la dificultat afegida en haver de disposar juntes horitzontals en l'extradossat de plaques PYL. Tota junta en la làmina de plaques PYL va associada a un perfil metàl·lic de l'estructura autoportant que sustenta les plaques. En el cas de les juntes verticals, l'estructura associada són els propis muntants, que van del terra al sostre, especialment dissenyat per conformar l'estructura mínima d'un extradossat. Però en el cas de proposar juntes horitzontals, es fa necessària la disposició de travessar metàl·lics que alteren aquest plantejament de mínims en l'estructura autoportant de l'extradossat. Aquestes juntes horitzontals afegeixen molta dificultat i temps en la seva execució, a més de suposar el contacte de dos materials (el plàstic de la canal i el guix de la PYL) amb comportaments molt diferents davant la dilatació, conformant juntes horitzontals que cobririen la totalitat del parament.

Així doncs, les raons per haver descartat aquesta branca de reenginyeria van ésser, per una banda, la alta probabilitat de fissuració de la junta entre materials, la dificultat alhora d'equiparar el sistema resultant a altres sistemes d'extradossat, especialment en el seu temps d'execució i preu, i per altra banda, la resistència de l'àmbit residencial a la disposició d'una canal totalment registrable per on hi circula la instal·lació elèctrica.



Sobre els sistemes de raïls electrificats.

Davant l'intent d'obtenir la màxima flexibilitat en la ubicació de mecanismes de la instal·lació elèctrica, i alhora, disposar d'un sistema on la reubicació dels mateixos mecanismes generés la mínima quantitat de residus, va aparèixer la consideració d'utilitzar sistemes de raïls electrificats.

Aquests sistemes, analitzats en el cens de productes relatius a mecanismes de superfície, van ésser considerats com una bona solució puntual a una necessitat específica, pròpia d'una alta sol·licitació de mecanismes, en la que es puguin treure i afegir endolls, com podria donar-se el cas en una cuina, o en una zona de treball o de despatx. Però el seu alt cost econòmic i les dificultats derivades d'haver d'encastar un element horitzontal que intercediria els muntants de l'estructura vertical autoportant de l'extradossat, va provocar que es desestimés l'estudi de la seva implementació en el sistema.



Fig. 10.

Imatge comercial del sistema de canal electrificada / endoll mòbil de la marca Mainline

Sobre les plaques PYL precablejades en taller.

L'última referència de les reenginyeries descartades guarda relació amb la prefabricació de les plaques PYL en taller. Donades les greus dificultats observades en el muntatge de les canals precablejades en l'obra, va aparèixer la consideració de prefabricar les plaques PYL de manera que integressin la instal·lació elèctrica, les canals, els mecanismes i l'aïllament.

La proposta en aquest cas, consistia en generar una documentació tècnica tant acurada, que els panells de l'extradossat arribessin a l'obra numerats i prefabricats, de manera que només haguessin d'ésser col·locats, empalmats els uns als altres com si es tractés d'un scalextric, i rejuntats.

La línia de reenginyeria, va ésser descartada en considerar que un producte tant especialitzat, a més de suposar un alt cost econòmic, suposava una manca de flexibilitat de la instal·lació elèctrica, afavorint una resiliència que posteriorment faria molt difícil qualsevol canvi en la menada instal·lació.



14

2on ESTAT DE LA QÜESTIÓ INDUSTRIAL



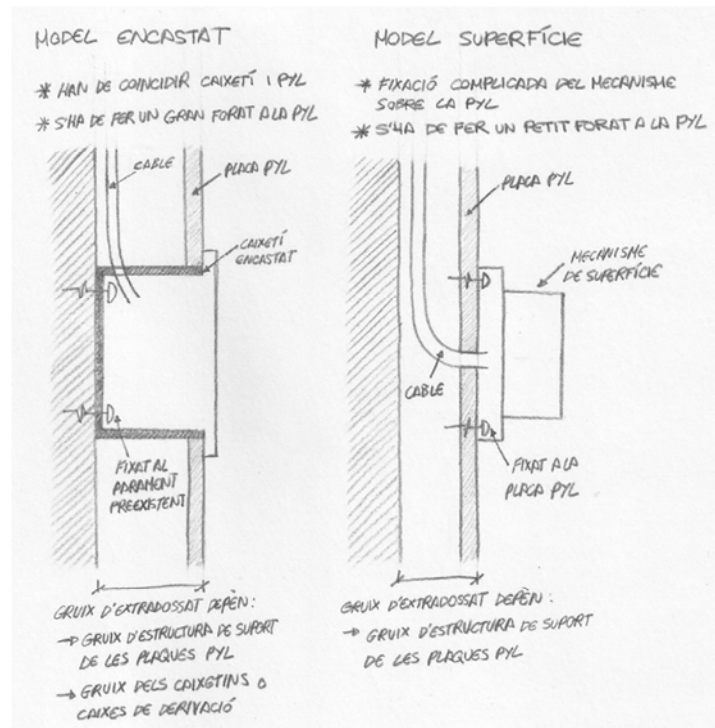
14.- 2on ESTAT DE LA QÜESTIÓ INDUSTRIAL

Donada l'experiència obtinguda a partir de la prova de concepte, i en especial, de l'anàlisi dels punts que cal solucionar cara a la reenginyeria proposada a través del disseny innovat d'un element de suport de les plaques PYL, es considera necessària la confecció d'un segon estat de la qüestió, que permeti fonamentar els coneixements que posteriorment seran aplicats en el disseny d'aquest nou element.

A continuació es presenta la informació extreta de la normativa, les patents, les publicacions i l'anàlisi de productes reals presents en el mercat actual, amb l'objectiu d'obtenir una visió àmplia de la tècnica alhora d'afrontar el entrebancs ja detectats:

- Distàncies del traçat i en especial, alçada de mecanismes i caixes de derivació de la instal·lació elèctrica: En aquest sentit, resulta necessari, cara a la voluntat d'integrar aquests elements de la instal·lació elèctrica dins de l'element de suport de les plaques PYL, parametritzar les alçades a les que, ja sigui per costum, ja sigui per normativa, és més comú ubicar-los.
- Radis de gir del traçat: Cara al correcte plantejament del traçat d'una instal·lació elèctrica, i a les sol·licitacions volumètriques que es derivaran de les necessitats d'aquest traçat en el disseny innovat, si aquest element dissenyat ha de fer de suport de la menada instal·lació.
- Les tipologies de mecanismes elèctrics als que es pot recórrer: Tenint en compte les dificultats identificades alhora de fer coincidir volumètricament els mecanismes encastats, instal·lats amb anterioritat a la capa més interior de l'extradossat, i aquesta mateixa capa de plaques PYL, sorgeix la iniciativa de recercar alternatives, existents en el mercat, que ajudin a solucionar el problema. Tenint en compte això, s'ha realitzat una recerca dels principals productes dedicats a la tipologia de mecanismes indicada per a la seva instal·lació en superfície.

A més, cal fer incís en que el canvi de la tipologia dels mecanismes a utilitzar en el sistema, podria derivar en algunes avantatges interessants d'implementar en el sistema. Per una banda la una reducció del gruix possible de l'extradossat. Ja que, com s'ha destacat amb anterioritat, el gruix necessari per a allotjar l'encastament dels mecanismes elèctrics és un dels condicionants a tenir en compte alhora d'intentar reduir el gruix final de l'extradossat. I per l'altra la disminució de les dimensions del forat a practicar en les plaques PYL, ja que els mecanismes de superfície, només requeririen el pas dels cables.





- Les tipologies de caixetins i caixes de derivació als que es pot recórrer: Aspecte molt lligat a l'anterior, però més enfocat a la tipologia del sistema d'ancoratge utilitzat i al seu suport de referència. En la prova de concepte realitzada, les caixes de derivació i els caixetins van ésser fixades al parament preexistent a través de mitjans mecànics. En aquest aspecte, és possible que identificant altres elements de referència, com podrien ésser les plaques PYL si s'utilitzessin sistemes d'ancoratge de pinça (especials per al muntatge sobre plaques PYL), es poguessin solucionar alguns dels problemes d'encaix volumètric entre els diferents elements que conformen l'extradossat.
- El possible benchmarking provinent dels plafons de relleu modelat propis dels terres radiants: Donada la necessitat de dissenyar un relleu que serveixi alhora com a suport de les plaques PYL i com a suport de la instal·lació elèctrica, una de les referències més clares d'on extreure tècnica són els terres radiants existents en el mercat. En primer lloc, perquè suposen un model en el que fixar-se cara a aprendre com atrapar el cable a pressió a través d'una estratègia que es fonamenta únicament en la geometria, sense elements externs, tipus brida o anella, que el fixin al plafó. I en segon lloc, perquè aquests plafons utilitzats com a una de les diferents capes que conformen el conjunt d'un terra radiant, també incorporen capacitat aïllant, una de les característiques que també es vol implementar en el disseny innovat.

14.1.- DISPOSICIÓ DELS MECANISMES I ELS TRAÇATS EN EL PARAMENT

Cal prendre en consideració la caracterització de l'ús de la menada instal·lació per observar quines són les tendències alhora de disposar els mecanismes i les caixes de derivació en el parament vertical d'un habitatge o local destinat a un ús residencial³⁶. A aquest efecte, resulta interessant observar el següent:

Model 1:

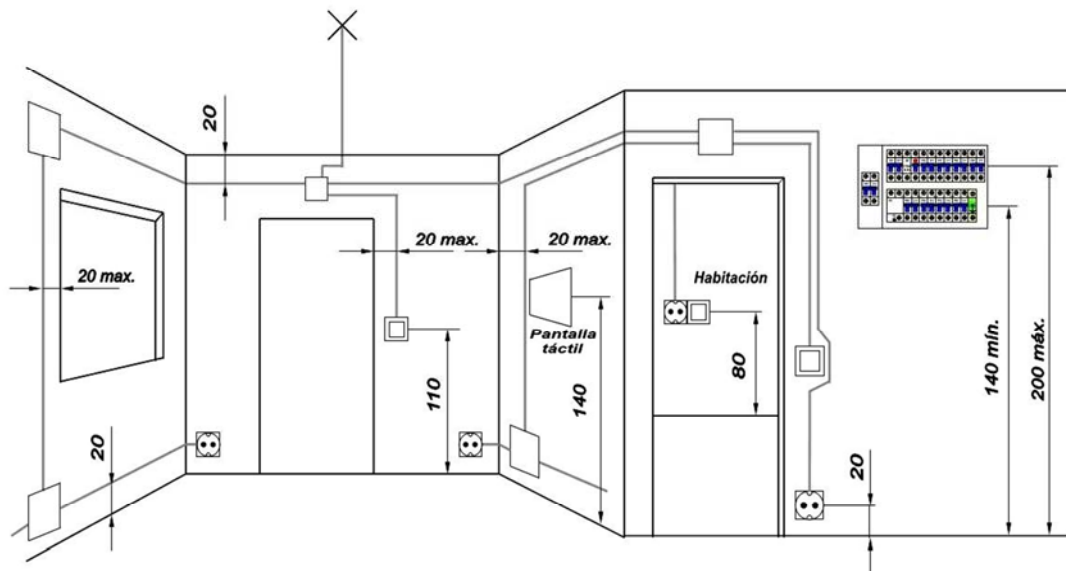


Fig. 11. Imatge extreta de la pàgina web <https://javierbrandon.wordpress.com>

³⁶ APIEM (Asociación Profesional de Instaladores Electricistas de Madrid), (2008) El libro azul de la comunidad de Madrid. Madrid, Espanya



Model 2:

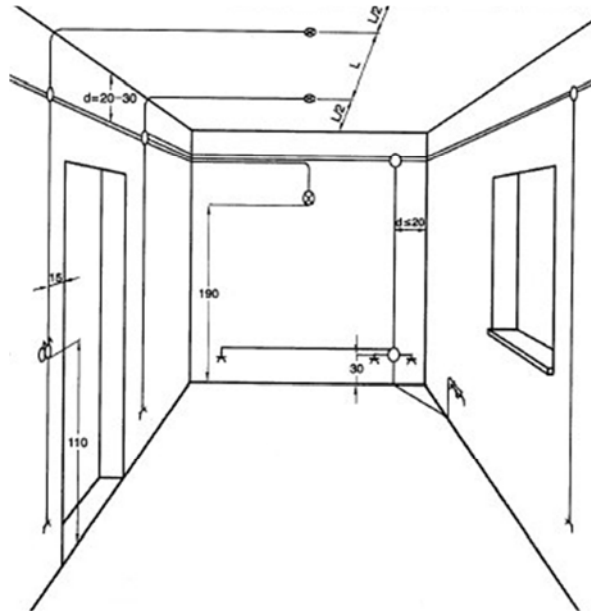


Fig. 12. Imatge extreta de la pàgina web <http://www.foroelectricidad.com> com a resum de l'especificat en el REBT

D'aquesta manera es poden establir els següents criteris alhora de caracteritzar l'alçada dels mecanismes en un parament vertical.

Mecanisme	Cuina	Habitacions	Resta de l'habitatge
Interruptors	110cm	110cm o 80cm (capçal del llit)	110cm
Endolls	110cm	20-30cm	20-30cm
Endoll extractor	110cm	-	-
Preses TV - telèfon	-	20-30cm	20-30cm
Caixes de derivació	210cm	210cm	210cm

Per tant, les següents consideracions s'extrapolen a la investigació com a ímputs de disseny de la nova placa de suport de les plaques PYL. Tenint en compte que la geometria de l'element dissenyat haurà de donar resposta a la ubicació dels mecanismes i caixes de derivació de la instal·lació elèctrica sota la següent forma:

- Reserva d'espai per a la ubicació genèrica d'interruptors a una alçada de 110cm respecte del nivell del terra, a contar respecte l'extrem inferior del mecanisme.
- Reserva d'espai per a la ubicació genèrica d'endolls a una alçada de 25cm respecte del nivell del terra, a contar respecte l'extrem inferior del mecanisme.



- Reserva d'espai per a la ubicació genèrica de caixes de derivació a una alçada de 210cm respecte del nivell del terra, a contar respecte l'extrem inferior de la caixa.

14.2.- RADI DE CURVATURA DELS CABLES ELÈCTRICS

La correcta instal·lació, manipulació, muntatge i estesa dels cables elèctrics participa activament, tant en la vida útil dels materials de cobertura dels cables com en l'eficàcia i seguretat de la instal·lació. Un dels aspectes a tenir en compte més importants alhora d'instal·lar un cable elèctric és el radi mínim de curvatura al llarg del seu recorregut. Aquests radis mínims de curvatura per a cables de baixa tensió estan reglamentats, entre d'altres, pels següents documents:

- Per al cas de tensió assignada 0,6/1KV en les normes constructives de cada cable. En el cas de la present investigació, s'ha recorregut a la Norma UNE 21123-5:1999 "Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1kV. Parte 5: Cables con aislamiento de etileno propileno y cubierta de poliolefina."
- Per als cables harmonitzats de tensió assignada inferior o igual a 450/750V, la prescripció s'ha extret de les següents normes, algunes d'elles dedicades a l'actualització i complementació d'altres presents en el mateix cens:
 - Norma UNE 21176 "Guía para la utilización de cables armonizados de baja tensión", Norma UNE 21176/1M:2003 "Guía para la utilización de cables armonizados de baja tensión"
 - Norma UNE 21176:1998/2M:2009 "Guía para la utilización de cables armonizados de baja tensión"
 - Norma UNE-EN 50565-1:2015 "Cables eléctricos. Guía para la utilización de cables de tensión asignada no superior a 450/750 V (U0/U). Parte 1: Guía general"
 - Norma UNE-EN 50565-2:2015 "Cables eléctricos. Guía para la utilización de cables de tensión asignada no superior a 450/750 V (U0/U). Parte 2: Guía específica relativa a los tipos de cables de la norma EN 50525"
 - Norma UNE 21031:2014 "Cables eléctricos de baja tensión. Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V (Uo/U). Cables de utilización general. Cables flexibles con aislamiento termoplástico (PVC) de más de 5 conductores"
 - Norma UNE 21027-9:2014 "Cables eléctricos de baja tensión. Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V (Uo/U). Cables con propiedades especiales ante el fuego. Cables unipolares sin cubierta con aislamiento reticulado libre de halógenos y baja emisión de humo. Cables no propagadores del incendio"

Per altra banda, el REBT 2002, recull la següent prescripció per a instal·lacions interiors o receptores en la ITC-BT 20 punt 2.1.2: "*Se evitarà curvar los cables con un radio demasiado pequeño y salvo prescripción en contra fijada por la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.*"

A continuació es mostren el radis de curvatura mínims a utilitzar segons el diàmetre exterior i el tipus de cable:



Cables de tensió 450/750V:

ÚS FIXE	PER A UN DIÀMETRE DEL CABLE (mm)			
	$\varnothing \leq 8$	$8 < \varnothing \leq 12$	$12 < \varnothing \leq 20$	$\varnothing > 20$
Ús normal	4 \varnothing	5 \varnothing	6 \varnothing	6 \varnothing
Corbat cuidadosament	2 \varnothing	3 \varnothing	4 \varnothing	4 \varnothing

Quadre resultant de la combinació de l'especificat en les normes UNE 21176, UNE 21176:1998/2M:2009, UNE-EN 50565-1:2015, UNE-EN 50565-2:2015 i UNE 21027-9:2014

Radis de curvatura mínims per a cables de tensió 0,6/1KV, segons guies d'aplicació de la sèrie de normes UNE 21123

CABLES NO ARMATS	
\varnothing	Radi de curvatura mínim
$\varnothing < 25$	4 \varnothing
$25 \leq \varnothing \leq 50$	5 \varnothing
$\varnothing > 50$	6 \varnothing

Quadre resultant de l'especificat en la Norma UNE 21123

Per a cables armats, el radi mínim de curvatura serà sempre 10 \varnothing .

De les anteriors taules, es pot extreure que per un ús habitual de l'habitatge d'entre 16 i 20 amperes, correspon una secció de cable de 2,5mm². Prenent com a referència un cable de un cable de $\varnothing 6,2$ mm i, donat que es proposa una instal·lació fixa, el radi mínim de curvatura de tota la instal·lació correspon a 4 \varnothing , és a dir, 24,8mm.



14.3.- MECANISMES DE SUPERFÍCIE

Partint de l'experiència de la verificació del nou sistema constructiu proposat inicialment, la profunditat dels caixetins, dedicats a allotjar els mecanismes de la instal·lació elèctrica, s'ha anat postulant com una de les condicions més inamovibles i determinants alhora de definir el gruix del sistema. Tant és així, que alhora de plantejar alternatives cara a integrar l'estructura portant de les plaques PYL, i fer desaparèixer les restriccions volumètriques derivades de la ubicació d'una estructura diferenciada de perfilaria d'alumini, aquests caixetins suposen un dels principals factors a considerar.

Donada aquesta circumstància, s'ha realitzat una recerca de productes que puguin ésser instal·lats sobre la superfície de les plaques PYL, evitant d'aquesta manera les següents problemàtiques actuals:

- Haver de fer grans forats (agrupacions de diversos caixetins) a les plaques PYL més enllà del simple pas dels conductors.
- Haver d'encaixar volumètricament dos elements independents, la instal·lació dels quals es du a terme en fases de la construcció diferents i per operaris també diferents, com és el cas dels caixetins i les plaques PYL.
- Haver de fixar els caixetins sobre el parament preexistent, que tenint en compte les casuístiques pròpies de l'àmbit de la rehabilitació, pot presentar folgances notables respecte la rectitud i la planeïtat que serien ideals.
- Haver de fixar a través de mitjans mecànics (cargols i tacs) elements polimèrics que en el sistema convencional són fixats a través de pasta de guix, amb la conseqüent problemàtica d'alinear-los i anivellar-los adequadament i evitar que es trenquin per la pressió dels cargols sobre el parament que fa de base.

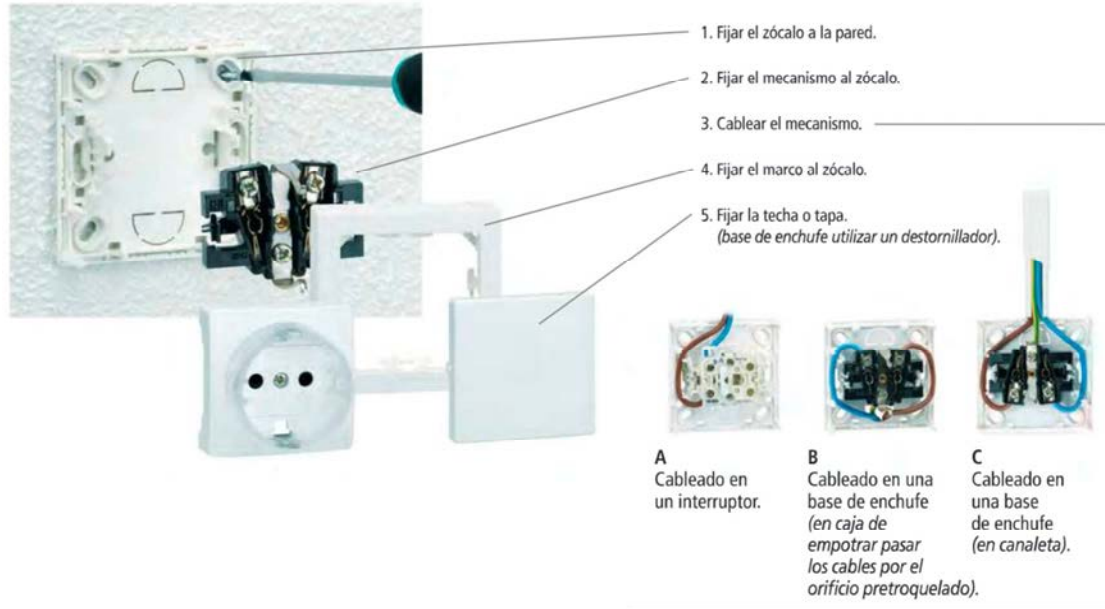
Tot i la consideració interioritzada que si es decidís incorporar aquesta tipologia de mecanismes elèctrics no es reduiria el gruix total del sistema proposat, s'ha considerat interessant reunir l'estat de l'art industrial d'aquest sector del mercat, cara a observar la tècnica que podria ésser d'aplicació complementària en solucions puntuals.

Per a aquest cens s'ha recorregut a les versions de superfície de les marques de mecanismes elèctrics SIMON, LEGRAND, JUNG i NIESSEN, considerant-les representatives per la seva presència i experiència en el mercat. A més, també s'han censat els raïls elèctrics de les marques MANLINE i METALPER i l'interruptor piezoelèctric de la marca ONOCEAN, com a exemples de l'evolució que segueixen actualment aquests mecanismes de cara al futur més proper.



Tipologia de mecanisme	POLSADOR / COMMUTADOR
Empresa	SIMON
Sèrie	SIMON 73 / SIMON 73 LOFT
Designació	73201 Commutador 10AX 250V 73150 Polsador 10A 250V

Imatges



Ressenya: Es tracta d'un mecanisme dissenyat per ésser disposat en superfície, compatible amb connexió d'adaptadors de canals de PVC de 10x30mm, 10x16mm i 10x22mm i amb tub de 8mm Ø. Les seves dimensions són 75x75x11mm. L'entrada dels cables pot ésser lateral o des de la cara posterior.

Fortaleses intrínseques:

- És un mecanisme de superfície que suposa no requerir encastament.
- Suposa una fàcil instal·lació.
- Disposa de diferents sistemes de connexió tant respecte tub com respecte canal de PVC.

Oportunitats respecte al nou sistema:

- En tractar-se d'un element de superfície, no requereix disposar de cap gruix d'extradossat per encastar-hi cap element.
- La seva reubicació és molt més senzilla en no vulnerar la continuïtat de la placa PYL.

Debilitats intrínseques:

- La fixació del mecanisme es planteja a través de cargols que poden oferir una menor resistència davant el desgast per utilització que un d'encastat.

Amenaces respecte al nou sistema:

- La fixació s'observa poc adequada per a practicar-la sobre una placa PYL.
- El caràcter totalment extern del mecanisme suposa que l'electricista haurà d'intervenir en l'obra abans de la col·locació de la placa PYL (per disposar el conductor) i després de la col·locació de la mateixa (per muntar el mecanisme). Fet que, tot i no afectar directament la independència dels treballs dels diferents rams de la construcció implicats, sí suposa una nova fase de feina per a l'electricista.



Tipologia de mecanisme	POLSADOR / COMMUTADOR
Empresa	SIMON
Sèrie	SIMON 44 AQUA
Designació	4490201 Commutador 10AX 250V. IP55 4490204 Commutador 10AX 250V amb llum incorporada. IP55

Imatges



Ressenya: Es tracta d'un mecanisme dissenyat per ésser disposat en superfície, compatible amb connexió d'adaptadors de canals de PVC i amb tub que pot anar des de 6mm a 20mm Ø. Les seves dimensions són 75x84x58mm. Aquests mecanismes IP55 disposen de juntes estanques, fet que els protegeix contra l'entrada de pols i l'entrada d'aigua. En proposar un disseny molt gruixut, fàcilment assimilable al d'una caixa per encastar, disposa de l'opció d'ésser fixat mecànicament per mitjà de cargols al parament acabat o d'ancorar-se, per mitjà d'unes pinces laterals, al forat practicat en la làmina externa d'un extradossat. L'entrada dels cables pot ésser lateral o des de la cara posterior.

Fortaleses intrínseques:

- És un mecanisme de superfície que suposa no requerir encastament.
- Contempla la possibilitat de disposar-se semiencastrat, ancorat lateralment al full més extern d'un extradossat.
- Suposa una fàcil instal·lació.
- Disposa de diferents sistemes de connexió tant respecte tub com respecte canal de PVC.
- Proposa un sistema de juntes estanques especialment adients per zones com cuina o bany.

Oportunitats respecte al nou sistema:

- En tractar-se d'un element de superfície, no requereix disposar de cap gruix d'extradossat per encastar-hi cap element, tot i que de triar aquesta opció suposaria un gran volum sortint que trencaria la planeïtat del parament.
- La seva reubicació és molt més senzilla en no vulnerar la continuïtat de la placa PYL.
- Amb l'opció semiencastrada, l'electricista pot deixar el mecanisme totalment muntat i preparat, independitzant el seu treball.

Debilitats intrínseques:

- L'estètica que proposa no és la pròpia de l'àmbit residencial.
- Suposa unes grans dimensions que el fan difícilment aplicable a l'àmbit residencial.

Amenaces respecte al nou sistema:

- L'estètica que proposa no és la pròpia de l'àmbit residencial, tot i que es contempla la possibilitat de combinar el sistema amb escuts d'una aparença més escaient.
- Si es practica l'opció semiencastrada, la reubicació del mecanisme es complica significativament.
- Amb l'opció semiencastrada, el gruix del sistema augmenta, en requerir un mínim gruix per allotjar el cos del mecanisme.



Tipologia de mecanisme	POLSADOR / COMMUTADOR
Empresa	LEGRAND
Sèrie	LEGRAND PLEXO
Designació	Polsador / Commutador Legrand Plexo IP55
Imatges	



Ressenya: Es tracta d'un mecanisme dissenyat per ésser disposat en superfície, compatible amb connexió amb tub que pot anar des de 4mm a 250mm Ø. Les seves dimensions són 72x72x58mm. Aquests mecanismes IP55 disposen de juntes estanques, fet que els protegeix contra l'entrada de pols i l'entrada d'aigua. El fabricant contempla la possibilitat d'encastar el mecanisme, tot i que no disposa de sistemes per ancorar el mateix a la placa PYL. L'entrada dels cables pot ésser lateral o des de la cara posterior.

Fortaleses intrínseques:

- És un mecanisme de superfície que suposa no requerir encastament.
- Suposa una fàcil instal·lació.
- Disposa d'un sistema de connexió respecte tub a partir d'una membrana que fa molt fàcil la connexió entre elements.
- Proposa un sistema de juntes estanques especialment adients per zones com cuina o bany.

Oportunitats respecte al nou sistema:

- En tractar-se d'un element de superfície, no requereix disposar de cap gruix d'extradossat per encastar-hi cap element.
- La seva reubicació és molt més senzilla en no vulnerar la continuïtat de la placa PYL.

Debilitats intrínseques:

- L'estètica que proposa no és la pròpia de l'àmbit residencial.
- Suposa unes grans dimensions que el fan difícilment aplicable a l'àmbit residencial.

Amenaces respecte al nou sistema:

- La fixació s'observa poc adequada per a practicar-la sobre una placa PYL.
- L'estètica no és la pròpia de l'àmbit residencial i no disposa de peces intercanviables que el facin més atractiu.
- En estar dissenyat per fixar-se sobre la superfície extrema del parament, suposa un gran volum que trenca amb la planeïtat del mateix.



Tipologia de mecanisme	POLSADOR / COMMUTADOR
Empresa	JUNG
Sèrie	JUNG WG 800
Designació	Polsador / Commutador 10AX 250V
Imatges	



Ressenya: Es tracta d'un mecanisme dissenyat per ésser disposat en superfície. Les seves dimensions són 75x75x58mm. El fabricant contempla la possibilitat d'encastar el mecanisme, tot i que no disposa de sistemes per ancorar el mateix a la placa PYL. L'entrada dels cables pot ésser lateral o des de la cara posterior.

Fortaleses intrínseques:

- És un mecanisme de superfície que suposa no requerir encastament.
- Suposa una fàcil instal·lació.

Debilitats intrínseques:

- L'estètica que proposa no és la pròpia de l'àmbit residencial.
- Suposa unes grans dimensions que el fan difícilment aplicable a l'àmbit residencial.

Oportunitats respecte al nou sistema:

- En tractar-se d'un element de superfície, no requereix disposar de cap gruix d'extradossat per encastar-hi cap element.
- La seva reubicació és molt més senzilla en no vulnerar la continuïtat de la placa PYL.

Amenaces respecte al nou sistema:

- La fixació s'observa poc adequada per a practicar-la sobre una placa PYL.
- L'estètica no és la pròpia de l'àmbit residencial i no disposa de peces intercanviables que el facin més atractiu.
- En estar dissenyat per fixar-se sobre la superfície extrema del parament, suposa un gran volum que trenca amb la planeïtat del mateix.



Tipologia de mecanisme	POLSADOR / COMMUTADOR
Empresa	JUNG
Sèrie	JUNG WG 600
Designació	Polsador / Commutador 10AX 250V
Imatges	



Ressenya: Es tracta d'un mecanisme dissenyat per ésser disposat en superfície. Les seves dimensions són 70x68x47mm. El fabricant contempla la possibilitat d'encastar el mecanisme, tot i que no disposa de sistemes per ancorar el mateix a la placa PYL. L'entrada dels cables pot ésser lateral o des de la cara posterior.

Fortaleses intrínseques:

- És un mecanisme de superfície que suposa no requerir encastament.
- Suposa una fàcil instal·lació.

Debilitats intrínseques:

- L'estètica que proposa no és la pròpia de l'àmbit residencial.
- Suposa unes grans dimensions que el fan difícilment aplicable a l'àmbit residencial.

Oportunitats respecte al nou sistema:

- En tractar-se d'un element de superfície, no requereix disposar de cap gruix d'extradossat per encastar-hi cap element.
- La seva reubicació és molt més senzilla en no vulnerar la continuïtat de la placa PYL.

Amenaces respecte al nou sistema:

- La fixació s'observa poc adequada per a practicar-la sobre una placa PYL.
- L'estètica no és la pròpia de l'àmbit residencial i no disposa de peces intercanviables que el facin més atractiu.
- En estar dissenyat per fixar-se sobre la superfície extrema del parament, suposa un gran volum que trenca amb la planeïtat del mateix.



Tipologia de mecanisme	POLSADOR / COMMUTADOR
Empresa	JUNG
Sèrie	JUNG AP 600
Designació	Polsador / Commutador 10AX 250V
Imatges	



Ressenya: Es tracta d'un mecanisme dissenyat per ésser disposat en superfície. Les seves dimensions són 61x61x40mm. El fabricant contempla la possibilitat d'encastar el mecanisme, tot i que no disposa de sistemes per ancorar el mateix a la placa PYL. L'entrada dels cables es proposa únicament des de la cara posterior.

Fortaleses intrínseques:

- És un mecanisme de superfície que suposa no requerir encastament.
- Suposa una fàcil instal·lació.

Debilitats intrínseques:

- L'estètica que proposa no és la pròpia de l'àmbit residencial.
- Suposa unes grans dimensions que el fan difícilment aplicable a l'àmbit residencial.

Oportunitats respecte al nou sistema:

- En tractar-se d'un element de superfície, no requereix disposar de cap gruix d'extradossat per encastar-hi cap element.
- La seva reubicació és molt més senzilla en no vulnerar la continuïtat de la placa PYL.

Amenaces respecte al nou sistema:

- La fixació s'observa poc adequada per a practicar-la sobre una placa PYL.
- L'estètica no és la pròpia de l'àmbit residencial i no disposa de peces intercanviables que el facin més atractiu.
- En estar dissenyat per fixar-se sobre la superfície extrema del parament, suposa un gran volum que trenca amb la planeïtat del mateix.



Tipologia de mecanisme	POLSADOR / COMMUTADOR
Empresa	NIESSEN
Sèrie	NIESSEN OVER
Designació	Interrupctor / commutador 10AX 250V amb sistema de connexió tipus "cargol i femella lliscant"

Imatges



Ressenya: Es tracta d'un mecanisme dissenyat per ésser disposat en superfície, compatible amb connexió d'adaptadors de canals de PVC de 7x12mm, 10x16mm, 10x22mm i 10x30mm i amb tub de 8mm Ø. Les seves dimensions són 75x75x11mm. L'entrada dels cables es proposa únicament des de la cara posterior.

Fortaleses intrínseques:

- .- És un mecanisme de superfície que suposa no requerir encastament.
- .- Suposa una fàcil instal·lació.
- .- Disposa de diferents sistemes de connexió tant respecte tub com respecte canal de PVC.

Oportunitats respecte al nou sistema:

- .- En tractar-se d'un element de superfície, no requereix disposar de cap gruix d'extradossat per encastar-hi cap element.
- .- La seva reubicació és molt més senzilla en no vulnerar la continuïtat de la placa PYL.

Debilitats intrínseques:

- .- La fixació del mecanisme es planteja a través de cargols que poden oferir una menor resistència davant el desgast per utilització que un d'encastat.

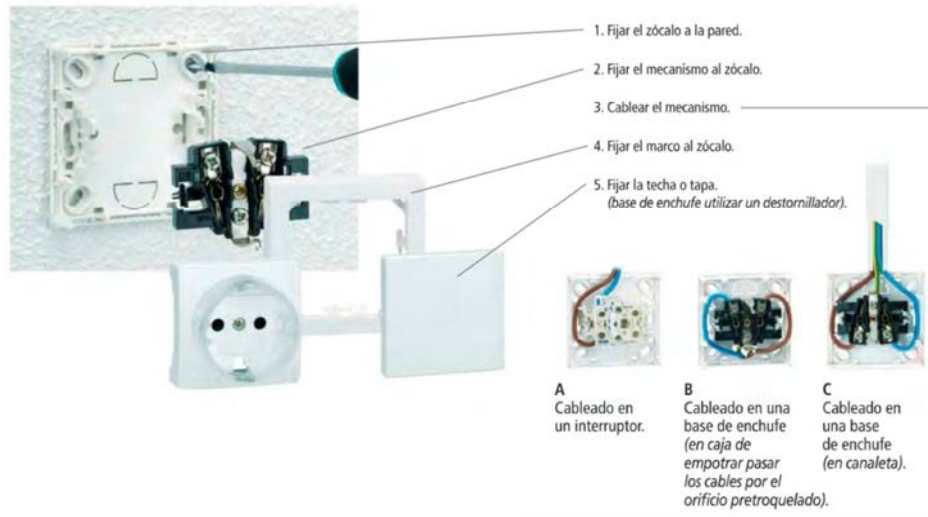
Amenaces respecte al nou sistema:

- .- La fixació s'observa poc adequada per a practicar-la sobre una placa PYL.
- .- El caràcter totalment extern del mecanisme suposa que l'electricista haurà d'intervenir en l'obra abans de la col·locació de la placa PYL (per disposar el conductor) i després de la col·locació de la mateixa (per muntar el mecanisme). Fet que, tot i no afectar directament la independència dels treballs dels diferents rams de la construcció implicats, sí suposa una nova fase de feina per a l'electricista.



Tipologia de mecanisme	ENDOLL
Empresa	SIMON
Sèrie	SIMON 73 / SIMON 73 LOFT
Designació	73431 Base d'endoll bipolar amb dispositiu de seguretat 16A 250V 73432 Base d'endoll amb TT lateral Schuko 16A 250V, amb dispositiu de seguretat

Imatges



Ressenya: Es tracta d'un mecanisme dissenyat per ésser disposat en superfície, compatible amb connexió d'adaptadors de canals de PVC de 10x30mm, 10x16mm i 10x22mm i amb tub de 8mm Ø. Les seves dimensions són 75x75x11mm o 75x75x42mm en el cas que es disposi amb el TT lateral Schuko. L'entrada dels cables pot ésser lateral o des de la cara posterior.

Fortaleses intrínseques:

- És un mecanisme de superfície que suposa no requerir encastament.
- Suposa una fàcil instal·lació.
- Disposa de diferents sistemes de connexió tant respecte tub com respecte canal de PVC.
- En fabricar el TT lateral Schuko amb plàstic transparent, la sensació de mènsula queda molt reduïda.

Oportunitats respecte al nou sistema:

- En tractar-se d'un element de superfície, no requereix disposar de cap gruix d'extradossat per encastar-hi cap element.
- La seva reubicació és molt més senzilla en no vulnerar la continuïtat de la placa PYL.

Debilitats intrínseques:

- La fixació del mecanisme es planteja a través de cargols que poden oferir una menor resistència a la tracció que l'encastament.

Amenaces respecte al nou sistema:

- La fixació s'observa poc adequada per a practicar-la sobre una placa PYL.
- El caràcter totalment extern del mecanisme suposa que l'electricista haurà d'intervenir en l'obra abans de la col·locació de la placa PYL (per disposar el conductor) i després de la col·locació de la mateixa (per muntar el mecanisme). Fet que, suposa una nova fase de feina per a l'electricista.



Tipologia de mecanisme	ENDOLL
Empresa	SIMON
Sèrie	SIMON 44 AQUA
Designació	4490432 Base d'endoll amb TT lateral Schuko 16A 250V. Amb dispositiu de seguretat i embornament ràpid. IP55

Imatges



Ressenya: Es tracta d'un mecanisme dissenyat per ésser disposat en superfície, compatible amb connexió d'adaptadors de canals de PVC i amb tub que pot anar des de 6mm a 20mm Ø. Les seves dimensions són 75x84x58mm. Aquests mecanismes IP55 disposen de juntes estanques, fet que els protegeix contra l'entrada de pols i l'entrada d'aigua. En proposar un disseny molt gruixut, fàcilment assimilable al d'una caixa per encastar, disposa de l'opció d'ésser fixat mecànicament per mitjà de cargols al parament acabat o d'ancorar-se, per mitjà d'unes pinces laterals, al forat practicat en la làmina externa d'un extradossat. L'entrada dels cables pot ésser lateral o des de la cara posterior.

Fortaleses intrínseques:

- És un mecanisme de superfície que suposa no requerir encastament.
- Contempla la possibilitat de disposar-se semiencastrat, ancorat lateralment al full més extern d'un extradossat.
- Suposa una fàcil instal·lació.
- Disposa de diferents sistemes de connexió tant respecte tub com respecte canal de PVC.
- Proposa un sistema de juntes estanques especialment adients per zones com cuina o bany.

Oportunitats respecte al nou sistema:

- En tractar-se d'un element de superfície, no requereix disposar de cap gruix d'extradossat per encastar-hi cap element, tot i que de triar aquesta opció suposaria un gran volum sortint que trencaria la planeïtat del parament.
- La seva reubicació és molt més senzilla en no vulnerar la continuïtat de la placa PYL.
- Si es proposa practicar l'opció semiencastrada, l'electricista pot deixar el mecanisme totalment muntat i preparat, independitzant d'aquesta manera el seu treball.

Debilitats intrínseques:

- L'estètica que proposa no és la pròpia de l'àmbit residencial.
- Suposa unes grans dimensions que el fan difícilment aplicable a l'àmbit residencial.

Amenaces respecte al nou sistema:

- La fixació s'observa poc adequada per a practicar-la sobre una placa PYL, a no ser que s'opti per l'opció semiencastrada.
- Si es practica l'opció semiencastrada, la reubicació del mecanisme es complica significativament.
- Si es practica l'opció semiencastrada, el gruix del sistema augmenta, en requerir un mínim gruix de càmera d'aire per a allotjar el cos del mecanisme.



Tipologia de mecanisme	ENDOLL
Empresa	LEGRAND
Sèrie	LEGRAND PLEXO
Designació	Endoll Legrand Plexo IP55
Imatges	



Ressenya: Es tracta d'un mecanisme dissenyat per ésser disposat en superfície, compatible amb connexió amb tub que pot anar des de 4mm a 250mm Ø. Les seves dimensions són 72x72x58mm. Aquests mecanismes IP55 disposen de juntes estanques, fet que els protegeix contra l'entrada de pols i l'entrada d'aigua. El fabricant contempla la possibilitat d'encastar el mecanisme, tot i que no disposa de sistemes per ancorar el mateix a la placa PYL. L'entrada dels cables pot ésser lateral o des de la cara posterior.

Fortaleses intrínseques:

- És un mecanisme de superfície que suposa no requerir encastament.
- Suposa una fàcil instal·lació.
- Disposa d'un sistema de connexió respecte tub a partir d'una membrana que fa molt fàcil la connexió entre elements.
- Proposa un sistema de juntes estanques especialment adients per zones com cuina o bany.

Oportunitats respecte al nou sistema:

- En tractar-se d'un element de superfície, no requereix disposar de cap gruix d'extradossat per encastar-hi cap element.
- La seva reubicació és molt més senzilla en no vulnerar la continuïtat de la placa PYL.

Debilitats intrínseques:

- L'estètica que proposa no és la pròpia de l'àmbit residencial.
- Suposa unes grans dimensions que el fan difícilment aplicable a l'àmbit residencial.

Amenaces respecte al nou sistema:

- La fixació s'observa poc adequada per a practicar-la sobre una placa PYL.
- L'estètica no és la pròpia de l'àmbit residencial i no disposa de peces intercanviables que el facin més atractiu.
- Suposa un gran volum que trenca amb la planeïtat del mateix.



Tipologia de mecanisme	ENDOLL
Empresa	JUNG
Sèrie	JUNG WG 800
Designació	Endoll 16A 250V
Imatges	



Ressenya: Es tracta d'un mecanisme dissenyat per ésser disposat en superfície. Les seves dimensions són 75x75x58mm. El fabricant contempla la possibilitat d'encastar el mecanisme, tot i que no disposa de sistemes per ancorar el mateix a la placa PYL. L'entrada dels cables pot ésser lateral o des de la cara posterior.

Fortaleses intrínseques:

- És un mecanisme de superfície que suposa no requerir encastament.
- Suposa una fàcil instal·lació.

Debilitats intrínseques:

- L'estètica que proposa no és la pròpia de l'àmbit residencial.
- Suposa unes grans dimensions que el fan difícilment aplicable a l'àmbit residencial.

Oportunitats respecte al nou sistema:

- En tractar-se d'un element de superfície, no requereix disposar de cap gruix d'extradossat per encastar-hi cap element.
- La seva reubicació és molt més senzilla en no vulnerar la continuïtat de la placa PYL.

Amenaces respecte al nou sistema:

- La fixació s'observa poc adequada per a practicar-la sobre una placa PYL.
- L'estètica no és la pròpia de l'àmbit residencial i no disposa de peces intercanviables que el facin més atractiu.
- En estar dissenyat per fixar-se sobre la superfície extrema del parament, suposa un gran volum que trenca amb la planeïtat del mateix.



Tipologia de mecanisme	ENDOLL
Empresa	JUNG
Sèrie	JUNG WG 600
Designació	Endoll 16A 250V
Imatges	



Ressenya: Es tracta d'un mecanisme dissenyat per ésser disposat en superfície. Les seves dimensions són 70x68x47mm. El fabricant contempla la possibilitat d'encastar el mecanisme, tot i que no disposa de sistemes per ancorar el mateix a la placa PYL. L'entrada dels cables pot ésser lateral o des de la cara posterior.

Fortaleses intrínseques:

- És un mecanisme de superfície que suposa no requerir encastament.
- Suposa una fàcil instal·lació.

Oportunitats respecte al nou sistema:

- En tractar-se d'un element de superfície, no requereix disposar de cap gruix d'extradossat per encastar-hi cap element.
- La seva reubicació és molt més senzilla en no vulnerar la continuïtat de la placa PYL.

Debilitats intrínseques:

- L'estètica que proposa no és la pròpia de l'àmbit residencial.
- Suposa unes grans dimensions que el fan difícilment aplicable a l'àmbit residencial.

Amenaces respecte al nou sistema:

- La fixació s'observa poc adequada per a practicar-la sobre una placa PYL.
- L'estètica no és la pròpia de l'àmbit residencial i no disposa de peces intercanviables que el facin més atractiu.
- En estar dissenyat per fixar-se sobre la superfície extrema del parament, suposa un gran volum que trenca amb la planeïtat del mateix.



Tipologia de mecanisme	ENDOLL
Empresa	JUNG
Sèrie	JUNG AP 600
Designació	Endoll 16A 250V
Imatges	



Ressenya: Es tracta d'un mecanisme dissenyat per ésser disposat en superfície. Les seves dimensions són 61x61x40mm. El fabricant contempla la possibilitat d'encastar el mecanisme, tot i que no disposa de sistemes per ancorar el mateix a la placa PYL. L'entrada dels cables es proposa únicament des de la cara posterior.

Fortaleses intrínseques:

- És un mecanisme de superfície que suposa no requerir encastament.
- Suposa una fàcil instal·lació.

Debilitats intrínseques:

- L'estètica que proposa no és la pròpia de l'àmbit residencial.
- Suposa unes grans dimensions que el fan difícilment aplicable a l'àmbit residencial.

Oportunitats respecte al nou sistema:

- En tractar-se d'un element de superfície, no requereix disposar de cap gruix d'extradossat per encastar-hi cap element.
- La seva reubicació és molt més senzilla en no vulnerar la continuïtat de la placa PYL.

Amenaces respecte al nou sistema:

- La fixació s'observa poc adequada per a practicar-la sobre una placa PYL.
- L'estètica no és la pròpia de l'àmbit residencial i no disposa de peces intercanviables que el facin més atractiu.
- En estar dissenyat per fixar-se sobre la superfície extrema del parament, suposa un gran volum que trenca amb la planeïtat del mateix.



Tipologia de mecanisme	ENDOLL
Empresa	NIESSEN
Sèrie	NIESSEN OVER
Designació	Base d'endoll bipolar amb dispositiu de seguretat 16A 250V

Imatges



Ressenya: Es tracta d'un mecanisme dissenyat per ésser disposat en superfície, compatible amb connexió d'adaptadors de canals de PVC de 7x12mm, 10x16mm, 10x22mm i 10x30mm i amb tub de 8mm Ø. Les seves dimensions són 75x75x42mm. L'entrada dels cables es proposa únicament des de la cara posterior.

Fortaleses intrínseques:

- És un mecanisme de superfície que suposa no requerir encastament.
- Suposa una fàcil instal·lació.
- Disposa de diferents sistemes de connexió tant respecte tub com respecte canal de PVC.
- En fabricar el TT lateral Schuko amb plàstic transparent, la sensació de mènsula queda molt reduïda.

Oportunitats respecte al nou sistema:

- En tractar-se d'un element de superfície, no requereix disposar de cap gruix d'extradossat per encastar-hi cap element.
- La seva reubicació és molt més senzilla en no vulnerar la continuïtat de la placa PYL.

Debilitats intrínseques:

- La fixació del mecanisme es planteja a través de cargols que poden oferir una menor resistència a la tracció que l'encastament.

Amenaces respecte al nou sistema:

- La fixació s'observa poc adequada per a practicar-la sobre una placa PYL.
- El caràcter totalment extern del mecanisme suposa que l'electricista haurà d'intervenir en l'obra abans de la col·locació de la placa PYL (per disposar el conductor) i després de la col·locació de la mateixa (per muntar el mecanisme). Fet que, tot i no afectar directament la independència dels treballs dels diferents rams de la construcció implicats, sí suposa una nova fase de feina per a l'electricista.



Tipologia de mecanisme	ADAPTADOR PER A ENDOLLS
Empresa	SIMON
Sèrie	SIMÓN LOFT 73
Designació	Collarín transparente
Imatges	



Ressenya: La sèrie Simón loft 73 és una sèrie de mecanismes de superfície dissenyada amb un gruix mínim per a que sobresurti el mínim possible del parament vertical. Les dimensions dels mecanismes son de 75 x 75 x 28mm. El que resulta interessant d'aquesta gama de productes és el disseny de la base de l'endoll. La transparència del seu collarí ofereix una sensació visual de menor gruix.

Fortaleses intrínseques:

- .- És un adaptador d'endoll transparent que dóna una sensació de menor gruix al mecanisme.
- .- Suposa una fàcil instal·lació.
- .- Disposa de diferents sistemes de connexió tant respecte tub com respecte canal de PVC.

Debilitats intrínseques:

- .- La fixació del mecanisme es planteja a través de cargols que poden oferir una menor resistència a la tracció que l'encastament.
- .- En plantejar l'allotjament d'un mecanisme que en principi està pensat per a disposar-se encastat, suposa un gran volum que sobresurt en forma de mènscula de la planeïtat del parament vertical.

Oportunitats respecte al nou sistema:

- .- En tractar-se d'un element de superfície, no requereix disposar de cap gruix d'extradossat per encastar-hi cap element.
- .- La seva reubicació és molt més senzilla en no vulnerar la continuïtat de la placa PYL.

Amenaces respecte al nou sistema:

- .- La fixació s'observa poc adequada per a practicar-la sobre una placa PYL.
- .- El caràcter totalment extern del mecanisme suposa que l'electricista haurà d'intervenir en l'obra abans de la col·locació de la placa PYL (per disposar el conductor) i després de la col·locació de la mateixa (per muntar el mecanisme). Fet que, tot i no afectar directament la independència dels treballs dels diferents rams de la construcció implicats, sí suposa una nova fase de feina per a l'electricista.



Tipologia de mecanisme	PRESA DE TELÈFON
Empresa	SIMON
Sèrie	SIMON 73 / SIMON 73 LOFT
Designació	73481 Presa de telèfon RJ-12, amb 6 contactes
Imatges	



Ressenya: Es tracta d'un mecanisme dissenyat per ésser disposat en superfície, compatible amb connexió d'adaptadors de canals de PVC de 10x30mm, 10x16mm i 10x22mm i amb tub de 8mm Ø. Les seves dimensions són 75x75x11mm. L'entrada dels cables es proposa únicament des de la cara posterior.

Fortaleses intrínseques:

- És un mecanisme de superfície que suposa no requerir encastament.
- Suposa una fàcil instal·lació.
- Disposa de diferents sistemes de connexió tant respecte tub com respecte canal de PVC.

Oportunitats respecte al nou sistema:

- En tractar-se d'un element de superfície, no requereix disposar de cap gruix d'extradossat per encastar-hi cap element.
- La seva reubicació és molt més senzilla en no vulnerar la continuïtat de la placa PYL.

Debilitats intrínseques:

- La fixació del mecanisme es planteja a través de cargols que poden oferir una menor resistència a la tracció que l'encastament.

Amenaces respecte al nou sistema:

- La fixació s'observa poc adequada per a practicar-la sobre una placa PYL.
- El caràcter totalment extern del mecanisme suposa que l'electricista haurà d'intervenir en l'obra abans de la col·locació de la placa PYL (per disposar el conductor) i després de la col·locació de la mateixa (per muntar el mecanisme). Fet que, tot i no afectar directament la independència dels treballs dels diferents rams de la construcció implicats, sí suposa una nova fase de feina per a l'electricista.



Tipologia de mecanisme	PRESA DE TELÈFON
Empresa	LEGRAND
Sèrie	LEGRAND PLEXO
Designació	Presa de telèfon Legrand Plexo IP55
Imatges	



Ressenya: Es tracta d'un mecanisme dissenyat per ésser disposat en superfície, compatible amb connexió amb tub que pot anar des de 4mm a 250mm Ø. Les seves dimensions són 72x72x58mm. Aquests mecanismes IP55 disposen de juntes estanques, fet que els protegeix contra l'entrada de pols i l'entrada d'aigua. El fabricant contempla la possibilitat d'encastar el mecanisme, tot i que no disposa de sistemes per ancorar el mateix a la placa PYL. L'entrada dels cables pot ésser lateral o des de la cara posterior.

Fortaleses intrínseques:

- És un mecanisme de superfície que suposa no requerir encastament.
- Suposa una fàcil instal·lació.
- Disposa d'un sistema de connexió respecte tub a partir d'una membrana que fa molt fàcil la connexió entre elements.
- Proposa un sistema de juntes estanques especialment adients per zones com cuina o bany.

Oportunitats respecte al nou sistema:

- En tractar-se d'un element de superfície, no requereix disposar de cap gruix d'extradossat per encastar-hi cap element.
- La seva reubicació és molt més senzilla en no vulnerar la continuïtat de la placa PYL.

Debilitats intrínseques:

- L'estètica que proposa no és la pròpia de l'àmbit residencial.
- Suposa unes grans dimensions que el fan difícilment aplicable a l'àmbit residencial.

Amenaces respecte al nou sistema:

- La fixació s'observa poc adequada per a practicar-la sobre una placa PYL.
- L'estètica no és la pròpia de l'àmbit residencial i no disposa de peces intercanviables que el facin més atractiu.
- En estar dissenyat per fixar-se sobre la superfície extrema del parament, suposa un gran volum que trenca amb la planeïtat del mateix.



Tipologia de mecanisme	PRESA DE TELÈFON
Empresa	NIESSEN
Sèrie	NIESSEN OVER
Designació	73481 Presa de telèfon RJ-12, amb 6 contactes
Imatges	



Ressenya: Es tracta d'un mecanisme dissenyat per ésser disposat en superfície, compatible amb connexió d'adaptadors de canals de PVC de 7x12mm, 10x16mm, 10x22mm i 10x30mm i amb tub de 8mm Ø. Les seves dimensions són 75x75x11mm. L'entrada dels cables es proposa únicament des de la cara posterior.

Fortaleses intrínseques:

- És un mecanisme de superfície que suposa no requerir encastament.
- Suposa una fàcil instal·lació.
- Disposa de diferents sistemes de connexió tant respecte tub com respecte canal de PVC.

Oportunitats respecte al nou sistema:

- En tractar-se d'un element de superfície, no requereix disposar de cap gruix d'extradossat per encastar-hi cap element.
- La seva reubicació és molt més senzilla en no vulnerar la continuïtat de la placa PYL.

Debilitats intrínseques:

- La fixació del mecanisme es planteja a través de cargols que poden oferir una menor resistència a la tracció que l'encastament.

Amenaces respecte al nou sistema:

- La fixació s'observa poc adequada per a practicar-la sobre una placa PYL.
- El caràcter totalment extern del mecanisme suposa que l'electricista haurà d'intervenir en l'obra abans de la col·locació de la placa PYL (per disposar el conductor) i després de la col·locació de la mateixa (per muntar el mecanisme). Fet que, tot i no afectar directament la independència dels treballs dels diferents rams de la construcció implicats, sí suposa una nova fase de feina per a l'electricista.



Tipologia de mecanisme	ADAPTADOR PER A MECANISMES
Empresa	SIMON
Sèrie	SIMON 73 / SIMON 73 LOFT
Designació	73088 Adaptador de mecanismes Simon 27
Imatges	



Ressenya: Es tracta d'un adaptador per a mecanismes dissenyats per a disposar-se encastats, plantejat per ésser disposat en superfície, compatible amb connexió d'adaptadors de canals de PVC de 10x30mm, 10x16mm i 10x22mm i amb tub de 8mm Ø. Les seves dimensions són 75x75x42mm. L'entrada dels cables es proposa únicament des de la cara posterior.

Fortaleses intrínseques:

- És un adaptador de superfície que permet l'allotjament de qualsevol mecanisme, suposant no requerir encastament.
- Suposa una fàcil instal·lació.
- Disposa de diferents sistemes de connexió tant respecte tub com respecte canal de PVC.

Oportunitats respecte al nou sistema:

- En tractar-se d'un element de superfície, no requereix disposar de cap gruix d'extradossat per encastar-hi cap element.
- La seva reubicació és molt més senzilla en no vulnerar la continuïtat de la placa PYL.
- Suposa una bona solució per a l'allotjament de qualsevol tipus de mecanisme, encara que hagi estat dissenyat per a disposar-se encastat.

Debilitats intrínseques:

- La fixació del mecanisme es planteja a través de cargols que poden oferir una menor resistència a la tracció que l'encastament.
- En plantejar l'allotjament d'un mecanisme que en principi està pensat per a disposar-se encastat, suposa un gran volum que sobresurt en forma de mènsula de la planeïtat del parament vertical.

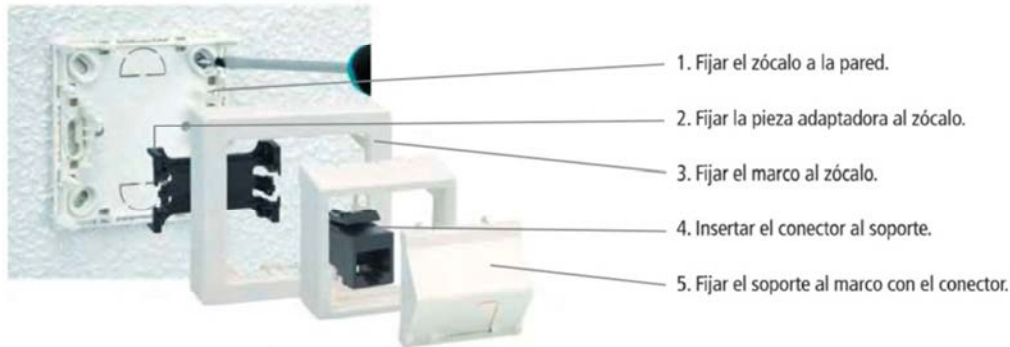
Amenaces respecte al nou sistema:

- La fixació s'observa poc adequada per a practicar-la sobre una placa PYL.
- El caràcter totalment extern del mecanisme suposa que l'electricista haurà d'intervenir en l'obra abans de la col·locació de la placa PYL (per disposar el conductor) i després de la col·locació de la mateixa (per muntar el mecanisme). Fet que, tot i no afectar directament la independència dels treballs dels diferents rams de la construcció implicats, sí suposa una nova fase de feina per a l'electricista.
- L'alteració de la planeïtat del parament pot causar el rebuig del consumidor, en considerar-lo una solució poc adient per a l'àmbit domèstic.



Tipologia de mecanisme	PRESA INFORMÀTICA
Empresa	SIMON
Sèrie	SIMON 73 / SIMON 73 LOFT
Designació	73585 Suport amb 1 connector RJ-45 categoria 5e "tool less" 73085 Suport amb ancoratge per a 1 connector RJ-45 73086 Suport per a 2 connectors RJ-11/12 o RJ 45 73593 Suport amb ancoratge per a 1 connector RJ-45 AVAYA

Imatges



Ressenya: Es tracta d'una presa informàtica plantejada per ésser disposada en superfície, compatible amb connexió d'adaptadors de canals de PVC de 10x30mm, 10x16mm i 10x22mm i amb tub de 8mm Ø. Les seves dimensions són 75x75x42mm. L'entrada dels cables pot ésser lateral o des de la cara posterior.

Fortaleses intrínseques:

- En tractar-se d'un element de superfície, no requereix disposar de cap gruix d'extradossat per encastar-hi cap element.
- Suposa una fàcil instal·lació.
- Disposa de diferents sistemes de connexió tant respecte tub com respecte canal de PVC.

Oportunitats respecte al nou sistema:

- En tractar-se d'un element de superfície, no requereix disposar de cap gruix d'extradossat per encastar-hi cap element.
- La seva reubicació és molt més senzilla en no vulnerar la continuïtat de la placa PYL.

Debilitats intrínseques:

- La fixació del mecanisme es planteja a través de cargols que poden oferir una menor resistència a la tracció que l'encastament.
- En plantejar l'allotjament d'un connector de dades en el seu interior suposa un gran volum que sobresurt en forma de mènsula de la planeïtat del parament vertical.

Amenaces respecte al nou sistema:

- La fixació s'observa poc adequada per a practicar-la sobre una placa PYL.
- El caràcter totalment extern del mecanisme suposa que l'electricista haurà d'intervenir en l'obra abans de la col·locació de la placa PYL (per disposar el conductor) i després de la col·locació de la mateixa (per muntar el mecanisme). Fet que, tot i no afectar directament la independència dels treballs dels diferents rams de la construcció implicats, sí suposa una nova fase de feina per a l'electricista.
- L'alteració de la planeïtat del parament pot causar el rebuig del consumidor, en considerar-lo una solució poc adient per a l'àmbit domèstic.



Tipologia de mecanisme	PRESA INFORMÀTICA
Empresa	NIESSEN
Sèrie	NIESSEN OVER
Designació	Suport per a connector RJ-45 amb ancoratge KEYSTONE

Imatges



Ressenya: Es tracta d'una presa informàtica plantejada per ésser disposada en superfície, compatible amb connexió d'adaptadors de canals de PVC de 7x12mm, 10x16mm, 10x22mm i 10x30mm i amb tub de 8mm Ø. Les seves dimensions són 75x75x42mm. L'entrada dels cables es proposa únicament des de la cara posterior.

Fortaleses intrínseques:

- En tractar-se d'un element de superfície, no requereix disposar de cap gruix d'extradossat per encastar-hi cap element.
- Suposa una fàcil instal·lació.
- Disposa de diferents sistemes de connexió tant respecte tub com respecte canal de PVC.

Oportunitats respecte al nou sistema:

- En tractar-se d'un element de superfície, no requereix disposar de cap gruix d'extradossat per encastar-hi cap element.
- La seva reubicació és molt més senzilla en no vulnerar la continuïtat de la placa PYL.

Debilitats intrínseques:

- La fixació del mecanisme es planteja a través de cargols que poden oferir una menor resistència a la tracció que l'encastament.
- En plantejar l'allotjament d'un connector de dades en el seu interior suposa un gran volum que sobresurt en forma de mènsula de la planeïtat del parament vertical.

Amenaces respecte al nou sistema:

- La fixació s'observa poc adequada per a practicar-la sobre una placa PYL.
- El caràcter totalment extern del mecanisme suposa que l'electricista haurà d'intervenir en l'obra abans de la col·locació de la placa PYL (per disposar el conductor) i després de la col·locació de la mateixa (per muntar el mecanisme). Fet que, tot i no afectar directament la independència dels treballs dels diferents rams de la construcció implicats, sí suposa una nova fase de feina per a l'electricista.
- L'alteració de la planeïtat del parament pot causar el rebuig del consumidor, en considerar-lo una solució poc adient per a l'àmbit domèstic.



Tipologia de mecanisme	CANAL ELECTRIFICADA / ENDOLL MÒBIL
Empresa	MAINLINE
Sèrie	MAINLINE
Designació	Rail electrificat 250V 32A, grau de protecció IP 2xD
Imatges	



Ressenya: Es tracta d'un rail electrificat que es fabrica en trams de 2m i té unes dimensions de secció de 19x55mm on s'encaixen els diferents endolls, que a més d'ésser mòbils, són orientables en dos posicions. Les preses de corrent que proposa són de 16A 250V.

Fortaleses intrínseques:

- En tractar-se d'un element de superfície, no requereix disposar de cap gruix d'extradossat per encastar-hi cap element. Tot i això, el fabricant contempla el seu encastament.
- Suposa una fàcil instal·lació.
- Planteja una gran flexibilitat de la instal·lació elèctrica.

Oportunitats respecte al nou sistema:

- En tractar-se d'un element de superfície, no requereix disposar de cap gruix d'extradossat per encastar-hi cap element.
- La seva reubicació és molt més senzilla en no vulnerar la continuïtat de la placa PYL.
- Proposa una gran flexibilitat de la instal·lació elèctrica.

Debilitats intrínseques:

- La fixació del mecanisme es planteja a través de cargols que poden oferir una menor resistència a la tracció que l'encastament.
- La canal queda vista, fet que pot suposar un demèrit estètic.

Amenaces respecte al nou sistema:

- La fixació s'observa poc adequada per a practicar-la sobre una placa PYL. En el cas d'encastar-la, el plantejament és pitjor, donat que genera juntes horitzontals en la placa PYL.
- El seu cost econòmic és molt superior als altres sistemes.
- El caràcter totalment extern del mecanisme suposa que l'electricista haurà d'intervenir en l'obra abans de la col·locació de la placa PYL (per disposar el conductor) i després de la col·locació de la mateixa (per muntar el mecanisme). Fet que suposa una nova fase de feina per a l'electricista.
- L'alteració de la planeïtat del parament i el fet que la canal electrificada quedi al descobert pot causar el rebuig del consumidor, en considerar-lo una solució poc segura i adient per a l'àmbit domèstic.



Tipologia de mecanisme	CANAL ELECTRIFICADA / ENDOLL MÒBIL
Empresa	METALPER
Sèrie	ÀNGEL
Designació	Rail electrificat 250V 32A, grau de protecció IP 2xD
Imatges	



Ressenya: Es tracta d'un rail electrificat dissenyat per a disposar-se encastat, que es fabrica en trams de 1 i 2m i té unes dimensions de secció de 30x73mm on s'encaixen els diferents endolls. Les preses de corrent que proposa són de 16A 250V.

Fortaleses intrínseques:

.- Planteja una gran flexibilitat de la instal·lació elèctrica.

Oportunitats respecte al nou sistema:

.- Proposa una gran flexibilitat de la instal·lació elèctrica.
.- El caràcter independent del mecanisme suposa que l'electricista independitza el seu treball del dels diferents rams de la construcció implicats. Tot i que planteja una major perfecció en la coincidència volumètrica del pla extrem de l'extradossat en haver de coincidir la placa PYL amb un element d'aquesta tipologia i dimensions, preexistent al seu muntatge.

Debilitats intrínseques:

.- La fixació del mecanisme es planteja a través de de l'encastament, raó per la que cal una feina prèvia de realitzar la regata.

Amenaces respecte al nou sistema:

.- La fixació s'observa poc adequada per a practicar-la sobre una placa PYL. El plantejament d'un element encastat d'aquesta tipologia suposa juntes horitzontals en la placa PYL.
.- El seu cost econòmic és molt superior als altres sistemes.
.- El fet que la canal electrificada quedi al descobert pot causar el rebuig del consumidor, en considerar-lo una solució poc segura i adient per a l'àmbit domèstic.



Tipologia de mecanisme	INTERRUPTOR PIEZOELÈCTRIC
Empresa	ONOCAN
Sèrie	Energy Harvesting Wireless Sensor
Designació	PTM 210
Imatges	



Ressenya: Es tracta d'un interruptor sense alimentació elèctrica de cap mena de 40 x 40 x 11,2mm, que combinat amb tecnologia wireless aconsegueix que amb una força de pressió de 7N sobre un recorregut d'1,8mm, s'obri o es tanqui qualsevol instal·lació elèctrica.

Fortaleses intrínseques:

- En tractar-se d'un element de superfície, no requereix disposar de cap gruix d'extradossat per encastar-hi cap element.
- Suposa una fàcil instal·lació.
- Planteja una gran flexibilitat de la instal·lació elèctrica.
- No requereix alimentació.

Oportunitats respecte al nou sistema:

- En tractar-se d'un element de superfície, no requereix disposar de cap gruix d'extradossat per encastar-hi cap element.
- La seva reubicació és molt més senzilla en no vulnerar la continuïtat de la placa PYL.
- Proposa una gran flexibilitat de la instal·lació elèctrica.

Debilitats intrínseques:

- Es requereix una instal·lació on s'implementi tecnologia wireless.

Amenaces respecte al nou sistema:

- Aquesta tipologia de mecanismes, així com els dispositius que es poden controlar des del telèfon mòbil o a través de la presència, formen part d'un mercat més exclusiu, que escapa a l'àmbit de la investigació per a no suposar la realitat arquitectònica del parc edificat concret sobre el que es centra la mateixa.



CONCLUSIONS

A partir de l'estudi de l'estat de la qüestió se n'extreuen les següents conclusions:

- Els mecanismes de superfície, a diferència dels mecanismes encastats, requereixen d'un gruix mínim d'extradossat molt inferior.
- La reubicació dels mecanismes de superfície és molt més senzilla que la dels mecanismes encastats, ja que en necessitar que únicament els cables creuin la placa PYL, vulneren en menor mesura la continuïtat de la mateixa placa PYL i aquesta és molt més fàcil de reparar.
- La instal·lació dels mecanismes de superfície és més fàcil que la dels mecanismes encastats, ja que en evitar l'encastament, s'evita haver de practicar grans forats en les plaques PYL.
- La fixació dels mecanismes de superfície s'observa poc adequada per a practicar-la sobre una pla PYL, especialment la d'aquells mecanismes amb una sol·licitació de tracció important com les bases dels endolls.
- El caràcter totalment extern del mecanisme suposa que l'electricista haurà d'intervenir en l'obra abans de la col·locació de la placa PYL (per disposar el conductor) i després de la col·locació de la mateixa (per muntar el mecanisme). Fet que, tot i no afectar directament la independència dels treballs dels diferents rams de la construcció implicats, sí suposa una nova fase de feina per a l'electricista.
- L'alteració de la planeïtat del parament pot causar el rebuig del consumidor, en considerar-lo una solució poc adient per a l'àmbit domèstic. El mercat tracta aquest inconvenient a través de la incorporació de materials transparents, que minimitzin el seu impacte visual, com és el cas del "collarín transparente" present en el cens de productes.
- El ventall de productes per a l'interior de l'habitatge, en quant a mecanismes de superfície es refereix, és menys ampli que el dels mecanismes encastats. Aquest fet es posa de manifest quan s'analitza l'oferta de combinacions de diferents mecanismes de 3 o més elements.
- La majoria dels mecanismes de superfície poden ésser alimentats tant des dels laterals del mecanisme com des de la seva cara posterior, fet que els fa compatibles amb instal·lacions encastades o instal·lacions que discorrin per la superfície del parament clausurades en canals tècniques.
- La tècnica evoluciona en aquests mecanismes cap a interruptors amb tecnologia wireless i canals electrificades que permeten la reubicació, adició o retirada d'endolls.
- Existeixen adaptadors que permeten disposar com a superficials, mecanismes dissenyats per a ésser encastats.



14.4.- CAIXES ENCASTADES

Els caixetins destinats a allotjar els mecanismes elèctrics i les caixes de derivació de la instal·lació elèctrica són dos dels elements amb més pes específic dins de la present investigació. La seva natura encastada manté una estreta relació amb el gruix mínim de l'extradossat que integra el sistema constructiu, donat que la seva profunditat haurà d'ésser absorbida pel gruix de la càmera d'aire disposada a l'indradós de l'extradossat.

D'altra banda, en suposar la part vista de la instal·lació elèctrica encastada, i per tant el punt d'unió entre l'exterior i l'interior de l'extradossat, la seva ubicació i l'encaix geomètric entre aquests elements i la resta dels que componen el sistema són un dels aspectes claus a solucionar, cara a la verificació del nou sistema.

Per últim, cal fer incís en que també suposen una de les claus de les separacions entre les fases de la intervenció en l'obra dels diferents oficis. En aquest sentit, l'electricista deixa els caixetins preparats i fixats al parament preexistent després d'haver disposat el traçat de la instal·lació elèctrica, espera mentre el muntador de placa PYL col·loca l'estructura portant i la placa PYL, foradada en funció de la ubicació d'aquestes caixes i caixetins, i reprèn la seva feina per col·locar els mecanismes i els embellidors finals.

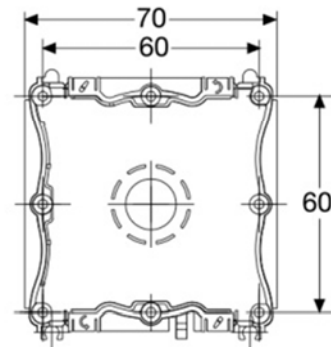
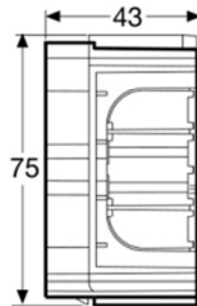
Per aquestes raons, es fa necessari fer un recorregut pels productes presents en el mercat cara a aprofitar qualsevol benchmarking susceptible d'implementar en el nou sistema. A continuació, s'han censat productes de les marques SIMON, SUMIDLEC, IMPREX i JANGAR, buscant la màxima representativitat dels productes del mercat dedicats a aquesta funció. D'aquesta manera, tenint en compte els aspectes que més es relacionen amb el nou model proposat, es pot arribar a caracteritzar aquestes caixes encastades segons:

- La seva secció
 - De secció paral·lelogram: En que el forat per a l'encaix en la placa PYL s'haurà de practicar a partir de 4 talls.
 - De secció circular: En que el forat per a l'encaix en la placa PYL es podrà practicar amb una serra de corona.
- El seu ancoratge
 - Sobre el parament preexistent: Amb el que es supeditarà la seva orientació, ubicació i anivellament a les característiques del suport.
 - Sobre la placa PYL: Amb el que es supeditarà la seva orientació, ubicació i anivellament a les característiques de la placa PYL.
- Les seves dimensions
 - Dedicades a allotjar un sol mecanisme.
 - Dedicades a allotjar una combinació de mecanismes.
 - Dedicades a allotjar unions per a la derivació o continuació de la instal·lació elèctrica.



Tipologia de producte
Empresa
Designació
Imatges

CAIXETÍ PER A MECANISME D'ENCASTAR
SIMON
Caixa d'encastar universal, amb paret lateral practicable.



Resseña: Caixa d'encastament per allotjament de mecanismes que permet una entrada de tub de fins a Ø25mm. La seva fixació està dissenyada pensant en dues alternatives, disposar la caixa embeguda en una pasta pètria o fixar-la a través de 4 cargols, situats en els seus vèrtex. Disposa d'una geometria d'encaix lateral per a ésser combinada amb altres caixes de la mateixa tipologia i contempla la possibilitat de foradar la paret intersticial entre ambdues.

Les seves dimensions són: 70 x 70 x 43mm

Fortaleses intrínseques:

- Permet diferents sistemes per a la seva fixació.
- El seu gruix és força assumible, en comparació amb els gruixos dels extradossats tradicionals.
- Permet la interconnexió dels espais interiors de diferents caixes acoblades, deixant més espais pels conductors.
- Les dimensions dels pretroquelats d'entrada són suficients per allotjar un tub de Ø16mm + un tub de Ø25mm, deixant aquest últim totalment encaixat en coincidir amb les dimensions del forat.
- Disposa de 4 cargols en el seu pla extrem per ajustar el bastidor dels mecanismes que hi aniran allotjats.

Oportunitats respecte al nou sistema:

- Ofereix una ubicació concreta i rígida cara a la orientació i replanteig de la resta de components del sistema.
- Conta amb l'avantatge d'ésser un material extremadament utilitzat i conegut per al sector, fet que suposa una garantia cara a la seva implementació.
- El tall en una placa PYL per a donar accés a la caixa es pot practicar amb una eina tant senzilla com és un ganivet especialitzat.

Debilitats intrínseques:

- La seva fixació està estretament relacionada amb l'element de base. La seva ubicació es pot veure supeditada a les característiques d'aquest parament on s'ubica.
- Es tracta d'un element pensat per a ser rígid, no permet deformacions.
- La gestió del producte com a residu suposa una petjada ecològica molt major que d'altres materials.
- El tall en una placa PYL per a donar accés a la caixa ha d'ésser quadrat, el que suposa 4 talls rectilinis.

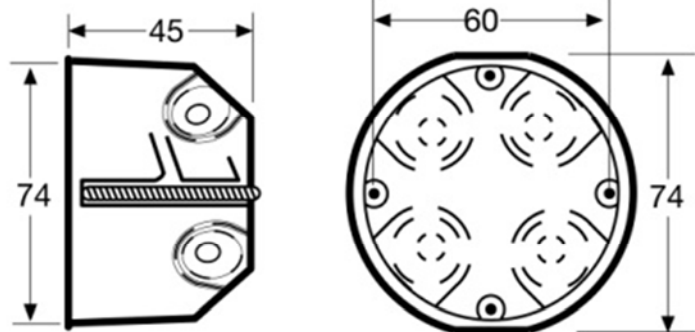
Amenaces respecte al nou sistema:

- No estableix cap tipus de lligam amb la placa PYL de l'acabat, ancorant-se a la referència del parament preexistent a extradossar. La impossibilitat de regular la seva profunditat i la necessitat d'unió amb el suport, poden provocar l'extrema dificultat de coincidència entre el seu pla extrem i el pla definit per la placa PYL d'acabat, i la presència de ponts tèrmics a través de l'element aïllant interposat entre la caixa i la parament base.



Tipologia de producte
Empresa
Designació
Imatges

CAIXETÍ PER A MECANISME D'ENCASTAR
SIMON
Caixa d'encastar universal, per a envans buits.



Ressenya: Caixa d'encastament per allotjament de mecanismes que permet una entrada de tub de fins a Ø25mm. La seva fixació es fonamenta en uns passadors que bloquegen la caixa i la fan solidària amb la placa PYL que l'allotja. Existeixen diferents formats per a la unió de 2, 3 i 4 mecanismes.

Les seves dimensions són: Ø 74 x 45mm

Fortaleses intrínseques:

- El seu sistema de fixació està especialitzat per a sistemes d'extradossat amb PYL.
- El seu gruix és força assumible, en comparació amb els gruixos dels extradossats tradicionals.
- Les dimensions dels pretroquelats d'entrada contempnen la possibilitat de diferents diàmetres d'entrada.
- Disposa de 2 cargols en el seu pla extrem per ajustar el bastidor dels mecanismes que hi aniran allotjats.

Oportunitats respecte al nou sistema:

- La seva secció circular permet una certa deformació, raó per la que caldria veure si es pot fixar a la PYL des de l'interior de l'extradossat cap a fora, enlloc de des de l'exterior cap a dins.
- El tall en una placa PYL per a donar accés a la caixa es pot practicar amb una broca de corona, de manera molt més fàcil i ràpida que qualsevol tall quadrat.
- La fixació de la caixa està pensada per a integrar un element solidari amb la placa PYL d'acabat. Desvinculant d'aquesta manera el sistema de les indefinicions o peculiaritats del parament a extradossar.

Debilitats intrínseques:

- Es tracta d'un element pensat per a permetre una certa deformació.
- La gestió del producte com a residu suposa una petjada ecològica molt major que d'altres materials.
- No permet la interconnexió de diferents caixes de la mateixa tipologia, el que suposa un element especial per a la col·locació integrada de 2, 3 i 4 mecanismes.

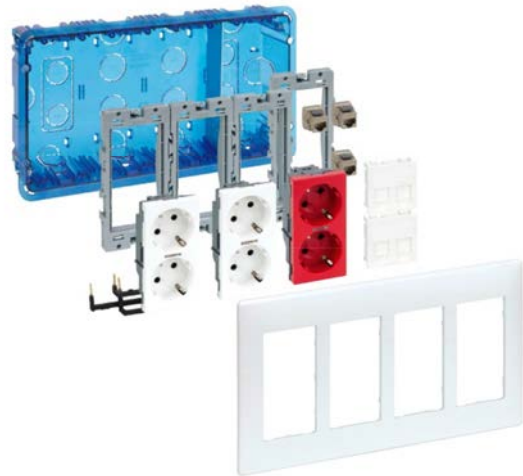
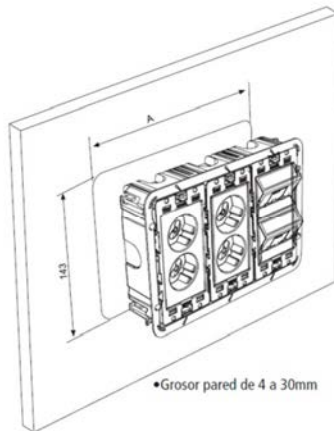
Amenaces respecte al nou sistema:

- En no ésser prou flexible per a la seva deformació i posterior pas a través del forat practicat en la placa PYL des de l'interior de l'extradossat, és possible que no plantegi una avantatge que seria clau en la segregació dels rams de la construcció que intervenen en el muntatge del sistema. Obligant d'aquesta manera a que l'electricista hagi d'intervenir, posteriorment a la col·locació de la placa PYL, per a col·locar les caixes i els mecanismes.



Tipologia de producte
Empresa
Designació
Imatges

CAIXETÍ PER A MECANISME D'ENCASTAR
SIMON
Simon 500 CIMA



Ressenya: Caixa d'encastament per allotjament de combinacions de mecanismes que permet 8 entrades de tub de fins a Ø25mm. La seva fixació es fonamenta en uns passadors que bloquegen la caixa i la fan solidària amb la placa PYL que l'allotja. Les seves dimensions són: 143 x 390 x 50mm (6 mòduls = 12 mecanismes), 143 x 264 x 50mm (4 mòduls = 8 mecanismes), 143 x 201 x 50mm (3 mòduls = 6 mecanismes), 143 x 138 x 50mm (2 mòduls = 4 mecanismes) i 143 x 75 x 50mm (1 mòdul = 2 mecanismes).

Fortaleses intrínseques:

- El seu sistema de fixació està especialitzat per a sistemes d'extradossat amb PYL.
- El seu gruix és força assumible, en comparació amb els gruixos dels extradossats tradicionals.
- Les dimensions dels pretroquelats d'entrada contempnen la possibilitat de diferents diàmetres d'entrada.

Oportunitats respecte al nou sistema:

- La fixació de la caixa està pensada per a integrar un element solidari amb la placa PYL d'acabat. Desvinculant d'aquesta manera el sistema de les indefinicions o peculiaritats del parament a extradossar.

Debilitats intrínseques:

- Es tracta d'un element pensat per a ser rígid, no permet deformacions.
- La gestió del producte com a residu suposa una petjada ecològica molt major que d'altres materials.

Amenaces respecte al nou sistema:

- En presentar una secció quadrada, el tall en la PYL per a donar accés a la caixa és més complicat que si es tractés d'una caixa rodona, casuística en que el forat es podria practicar amb una broca de corona.



Tipologia de producte
Empresa
Designació
Imatges

CAIXA DE REGISTRE I UNIÓ D'ENCASTAR
SUMIDELEC
Caixa de registre i unió d'encastar SOLERA 562



Ressenya: Caixa d'encastament registrable per allotjament d'unions que permet 12 entrades de tub de fins a Ø25mm. La seva fixació està dissenyada pensant en dues alternatives, disposar la caixa embeguda en una pasta pètria o fixar-la a través de 4 cargols, situats en els seus vèrtex. Disposa d'una tapadora que encaixa amb la base a través de 4 molles, situades en els seus vèrtex.

Les seves dimensions són: 100 x 100 x 45mm.

La mateixa marca comercialitza caixes de les següents mesures: 160 x 100 x 50mm, 150 x 150 x 50mm, 300 x 500 x 60mm, 430 x 147 x 65mm, 200 x 160 x 70mm, 400 x 160 x 70mm, 500 x 160 x 70mm, 300 x 500 x 85mm i una caixa amb les mateixes característiques però de secció rodona de Ø100 x 50mm

Fortaleses intrínseques:

- Permet diferents sistemes per a la seva fixació.
- El seu gruix és força assumible, en comparació amb els gruixos dels extradossats tradicionals.
- Les dimensions dels pretroquelats d'entrada són suficients per allotjar un tub de Ø25mm.
- La tapadora es fixa per encaix geomètric de 4 molles disposades en els seus vèrtex.

Oportunitats respecte al nou sistema:

- Ofereix una ubicació concreta i rígida cara a la orientació i replanteig de la resta de components del sistema.
- Conta amb l'avantatge d'ésser un material extremadament utilitzat i conegut per al sector, fet que suposa una garantia cara a la seva implementació.

Debilitats intrínseques:

- La seva fixació està estretament relacionada amb l'element de base. La seva ubicació es pot veure supeditada a les característiques d'aquest parament on s'ubica.
- Es tracta d'un element pensat per a ser rígid, no permet deformacions.
- La gestió del producte com a residu suposa una petjada ecològica molt major que d'altres materials.

Amenaces respecte al nou sistema:

- No estableix cap tipus de lligam amb la placa PYL de l'acabat, ancorant-se a la referència del parament preexistent a extradossar. La impossibilitat de regular la seva profunditat i la necessitat d'unió amb el suport, poden provocar l'extrema dificultat de coincidència entre el seu pla extrem i el pla definit per la placa PYL d'acabat, i la presència de ponts tèrmics a través de l'element aïllant interposat entre la caixa i la parament base.



Tipologia de producte	CAIXA DE REGISTRE I UNIÓ D'ENCASTAR
Empresa	IMPREX
Designació	Caixa de registre i unió d'encastar
Imatges	



Ressenya: Caixa d'encastament per allotjament de mecanismes que permet 10 entrades de tub de fins a Ø25mm. La seva fixació es fonamenta en uns passadors que bloquegen la caixa i la fan solidària amb la placa PYL que l'allotja.
Les seves dimensions són: 128 x 128 x 50mm

Fortaleses intrínseques:

- El seu sistema de fixació està especialitzat per a sistemes d'extradossat amb PYL.
- El seu gruix és força assumible, en comparació amb els gruixos dels extradossats tradicionals.
- Les dimensions dels pretroquelats d'entrada contempnen la possibilitat de diferents diàmetres d'entrada.
- Disposa de 2 cargols en el seu pla extrem per fixar la tapadora.

Oportunitats respecte al nou sistema:

- La fixació de la caixa està pensada per a integrar un element solidari amb la placa PYL d'acabat. Desvinculant d'aquesta manera el sistema de les indefinicions o peculiaritats del parament a extradossar.

Debilitats intrínseques:

- Es tracta d'un element pensat per a ser rígid, no permet deformacions.
- La gestió del producte com a residu suposa una petjada ecològica molt major que d'altres materials.

Amenaces respecte al nou sistema:

- En presentar una secció quadrada, el tall en la PYL per a donar accés a la caixa és més complicat que si es tractés d'una caixa rodona, casuística en que el forat es podria practicar amb una broca de corona.



Tipologia de producte
Empresa
Designació
Imatges

CAIXETÍ PER A MECANISME D'ENCASTAR
JANGAR
SERIE YELLOW



Referencias	2554	2557	2558
Cierre de la Tapa	Por Tornillos, con guías de cierre		
Medida Exterior (mm) AxBxC	Ø100x46 (Prof.)	100x160x46	130x200x46
Diámetro de Corte Ø (mm)	102	102 (2)	133 (2)
Grado IP	30	30	30
Nº Piezas Embalaje / Caja Pequeña	📦 240 📦 10	📦 200 📦 5	📦 150 📦 5
Certificación	CE	CE	CE

Ressenya: Caixes d'encastament per allotjament de mecanismes que permeten 6 entrades de tub de fins a Ø25mm. La seva fixació es fonamenta en uns passadors que bloquegen la caixa i la fan solidària amb la placa PYL que l'allotja. Les seves dimensions són: Ø100 x 46mm, 100 x 160 x 46mm i 130 x 200 x 46mm

Fortaleses intrínseques:

- El seu sistema de fixació està especialitzat per a sistemes d'extradossat amb PYL.
- El seu gruix és força assumible, en comparació amb els gruixos dels extradossats tradicionals.
- Les dimensions dels pretroquelats d'entrada contemplan la possibilitat de diferents diàmetres d'entrada.
- Disposa de 2 o 4 cargols en el seu pla extrem per fixar la tapadora.

Oportunitats respecte al nou sistema:

- La fixació de la caixa està pensada per a integrar un element solidari amb la placa PYL d'acabat. Desvinculant d'aquesta manera el sistema de les indefinicions o peculiaritats del parament a extradossar.
- El forat a practicar en la placa PYL pot efectuar-se amb broca de corona, simplificant la feina.

Debilitats intrínseques:

- Es tracta d'un element pensat per a ser rígid, no permet deformacions.
- La gestió del producte com a residu suposa una petjada ecològica molt major que d'altres materials.

Amenaces respecte al nou sistema:

- En no ésser prou flexible per a la seva deformació i posterior pas a través del forat practicat en la placa PYL des de l'interior de l'extradossat, és possible que no plantegi una avantatge que seria clau en la segregació dels rams de la construcció que intervenen en el muntatge del sistema. Obligant d'aquesta manera a que l'electricista hagi d'intervenir, posteriorment a la col·locació de la placa PYL, per a col·locar les caixes i els mecanismes.



CONCLUSIONS

A partir de l'estudi de l'estat de la qüestió se n'extreuen les següents conclusions:

→ Cal diferenciar molt clarament entre caixes i caixetins per a encastar amb sistemes convencionals de fixació o amb sistemes específics per a extradossats amb PYL. La diferència principal entre ambdós sistemes de fixació és que, mentre les caixes amb sistema convencional utilitzen el parament preexistent com a referència per a la seva ubicació, són normalment de secció paral·lelogram i disposen de geometries per oferir traveses en ésser envoltades de materials petris com la pasta de guix o punts específics per a ésser fixades a través de cargols, les caixes amb sistema específic per a extradossats amb PYL utilitzen les plaques PYL com a referència per a la seva ubicació, són normalment de secció circular, o si més no eviten les arestes (fet que permet fer els forats per a la seva ubicació en les plaques PYL amb una broca de corona, de forma més ràpida i fàcil), i disposen de patilles laterals que les fixen a les plaques formant un conjunt solidari.

→ Els caixetins amb sistema de fixació convencional, en ésser de secció paral·lelogram, permeten la seva combinació amb altres elements de les mateixes característiques. Retirant les divisions intermèdies d'una agrupació de caixetins quadrats es pot aconseguir un espai continu intercomunicat, fet impossible d'aconseguir amb caixetins de secció circular, si no és a través de la utilització de peces especials.

→ Els caixetins de secció paral·lelogram són un element que forma part de la tradició constructiva del ram professional, fet que en garanteix un major coneixement i confiança per part del sector.

→ Els caixetins de secció paral·lelogram poden quedar instal·lats amb anterioritat a la col·locació de les plaques PYL (com es va proposar en la prova de concepte, veure annex 5.1). Aquest fet provoca que el ram electricista no hagi de tornar a l'obra després de la col·locació de les plaques PYL, donat que l'única feina restant és la col·locació de les tecles, tapadores o embellidors. Així doncs, la seva utilització, pot permetre la supressió d'una de les etapes de construcció i pot afavorir la independència dels diferents rams professionals implicats. Per contra, s'ha pogut observar en la prova de concepte que l'encaix volumètric del caixetí preinstal·lat amb la placa PYL requereix d'una precisió mil·limètrica en les feines d'ambdós rams molt difícil d'aconseguir.

→ Els caixetins de secció circular són més flexibles que els de secció paral·lelogram. Aquest fet podria suposar que, tot i no quedar fixats sobre el parament preexistent en una posició determinada, podrien ésser recuperats des de l'exterior de l'extradossat a través d'una obertura en la placa PYL amb una broca de corona. Aquesta capacitat no ha estat contrastada en cap iteració de la prova de concepte, però d'ésser així, també permetria la seva preinstal·lació.



14.5.- SUPORT DE TERRES RADIANTS

La referència del suport d'un terra radiant com a punt de partida per al disseny de la reenginyeria del sistema proposat, a través del tancament d'una capa que compleixi principalment les funcions d'aïllament, suport de la placa PYL i suport de la instal·lació, apareix per primera vegada davant la consideració de la necessitat d'un element que estigui en contacte amb totes les parts del sistema constructiu, per tal d'assegurar-ne la coordinació dimensional, i per tant, l'encaix espacial i temporal de totes les parts.

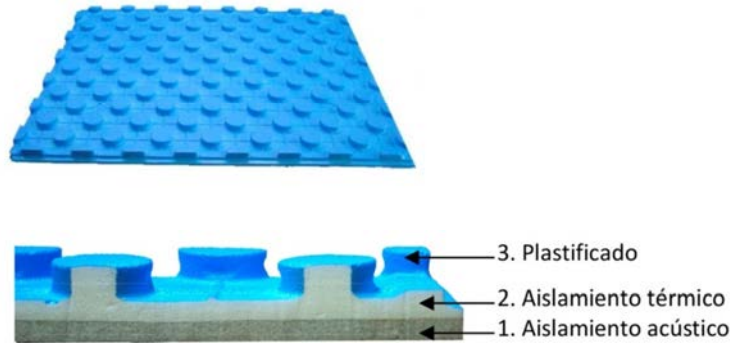
En aquest sentit, tot i les limitacions de l'exemple, donada la necessitat de canviar el pla de referència d'horitzontal a vertical, per tal que les característiques dels productes censats en aquest estat de l'art industrial siguin aplicables al sistema innovat, resulta molt interessant observar els principis que regeixen els disseny d'aquestes plaques.

Per tal d'aprofitar al màxim aquestes similituds, s'ha realitzat la següent exploració intentant confegir un compendi de les diferents estratègies alhora d'afrontar la geometria idònia per a vehiculitzar conductors, (ja siguin d'electricitat o d'aigua calenta), i rigiditzar-ne el traçat a través de la clausura dels mateixos i de la distribució d'elements que interposin força de fregament o atrapament sobre la seva superfície.

Per aquest motiu, s'han censat productes de les marques POLYTHERM, ROTH, UPONOR, i REHAU, intentant oferir una visió àmplia del tipus de productes existents en el mercat, i per tant, amb una efectivitat demostrada, i en especial de les geometries que proposen.



Tipologia de producte	SUPORT DE TERRA RADIANT
Empresa	POLYTHERM
Designació	Base POL-PLUS
Imatges	



Ressenya: Es tracta d'un panell de poliestirè (EPS) termomodelat, de dimensions 998x1.334mm, comercialitzat en 3 gruixos i densitats diferents (indicant mesura de gruix en les valls / mesura de gruix en la cresta de les nopes / densitat mitja de les capes que el conformen), 20mm/45mm/30Kg/m³, 37mm/62mm/26Kg/m³ i 47mm/70mm/24Kg/m³. La unió entre plaques es planteja com un matxembrat amb una pestanya d'encaix en cada extrem del panell. Les dimensions de tub que contempla allotjar són de Ø16x1,8/2mm i proposa una distància de separació entre tubs de 8, 16, 25 o 33cm.

Fortaleses intrínseques:

- Les dimensions del tub que contempla allotjar són més que suficients per allotjar instal·lacions elèctriques.
- Ofereix importants prestacions respecte la reducció del soroll d'impacte, 27dB, i la reducció de soroll aeri, 10 dB i una conductivitat tèrmica de 0,035W/K-m. Totes elles en àmbits que suposen importants aspectes de millora respecte dels sistemes d'extradossat practicats actualment.

Oportunitats respecte al nou sistema:

- La possibilitat de poder traçar la instal·lació elèctrica sobre el parament vertical sense realitzar-hi encastaments, es postula com una gran avantatge.
- L'augment de les prestacions del conjunt del parament acabat, també suposa un valor afegit.

Debilitats intrínseques:

- La gestió del producte com a residu suposa una petjada ecològica molt major que d'altres materials.
- Les corbes dels conductors més gruixuts no acaben de quedar suportades per la orografia de l'element.

Amenaces respecte al nou sistema:

- La fixació dels conductors en orientar el panell de forma vertical pot no estar garantida, en no contenir elements de trava en els cantells de les nopes.
- La relativa rigidesa del panell de poliestirè pot esdevenir incompatible respecte paraments a rehabilitar que presentin una manca de planeïtat. En aquest aspecte, suposa un element poc adaptable.
- La fixació dels panells en un parament vertical pot ésser complicada, cara a suposar ponts tèrmics en la continuïtat de l'aïllament.



Tipologia de producte	SUPORT DE TERRA RADIANT
Empresa	POLYTHERM
Designació	Base TROCKEN
Imatges	



Ressenya: Es tracta d'un panell de poliestirè (EPS) termomodelat, de dimensions 623x750mm, comercialitzat en una densitat de 30Kg/m³ i 2 gruixos diferents, 29mm i 36mm. La unió entre plaques es planteja com un matxembrat amb una pestanya d'encaix en cada extrem del panell. Les dimensions de tub que contempla allotjar són de Ø16 i proposa una distància de separació entre tubs de 12,5 o 25cm.

Aquest sistema de terra radiant està preparat per allotjar la disposició d'unes plaques metàl·liques que allotgen els tubs i incrementen la difusió de l'escalfor. Tot i això, resulta interessant observar com aquest producte incorpora el rebaix per a l'encastament del gir dels conductors, generant corbes de 12,5cm (dues subdivisions) o de 25cm (quatre subdivisions) de de diàmetre.

Fortaleses intrínseques:

- Les dimensions del tub que contempla allotjar són més que suficients per allotjar instal·lacions elèctriques.
- Ofereix importants prestacions respecte la reducció del soroll d'impacte, 12dB i una conductivitat tèrmica de 0,034W/K-m. Totes elles en àmbits que suposen importants aspectes de millora respecte dels sistemes d'extradossat practicats actualment.
- Les corbes queden encastades en l'element.

Oportunitats respecte al nou sistema:

- La possibilitat de poder traçar la instal·lació elèctrica sobre el parament vertical sense realitzar-hi encastaments, es postula com una gran avantatge.
- L'augment de les prestacions del conjunt del parament acabat, també suposa un valor afegit.

Debilitats intrínseques:

- La gestió del producte com a residu suposa una petjada ecològica molt major que d'altres materials.

Amenaces respecte al nou sistema:

- La fixació dels conductors en orientar el panell de forma vertical pot no estar garantida, en no contenir elements de travesament en els cantells de les nopes.
- La relativa rigidesa del panell de poliestirè pot esdevenir incompatible respecte paraments a rehabilitar que presentin una manca de planeïtat.



Tipologia de producte	SUPORT DE TERRA RADIANT
Empresa	POLYTHERM
Designació	Base POL DINAMIC-PLUS
Imatges	



Ressenya: Es tracta d'un panell de poliestirè (EPS) termomodelat, de dimensions 998x1.334mm, amb una densitat de 22Kg/m³ i comercialitzat en 3 gruixos diferents (indicant mesura de gruix en les valls / mesura de gruix en la cresta de les nopas), 22mm/45mm, 40mm/62mm i 50mm/70mm. La unió entre plaques es planteja com un matxembrat amb una pestanya d'encaix en cada extrem del panell. Les dimensions de tub que contempla allotjar són de Ø 14, 15 i 16mm i proposa una distància de separació entre tubs de 6, 12, 28 o 24cm.

Fortaleses intrínseques:

- .- Les dimensions del tub que contempla allotjar són més que suficients per allotjar instal·lacions elèctriques.
- .- Ofereix importants prestacions respecte la reducció del soroll d'impacte, 17dB, i la reducció de soroll aeri, 6 dB i una conductivitat tèrmica de 0,034W/K-m. Totes elles en àmbits que suposen importants aspectes de millora respecte dels sistemes d'extradossat practicats actualment.

Oportunitats respecte al nou sistema:

- .- La possibilitat de poder traçar la instal·lació elèctrica sobre el parament vertical sense realitzar-hi encastaments, es postula com una gran avantatge.
- .- L'augment de les prestacions del conjunt del parament acabat, també suposa un valor afegit.

Debilitats intrínseques:

- .- La gestió del producte com a residu suposa una petjada ecològica molt major que d'altres materials.
- .- Les corbes dels conductors més gruixuts no acaben de quedar suportades per la orografia de l'element.

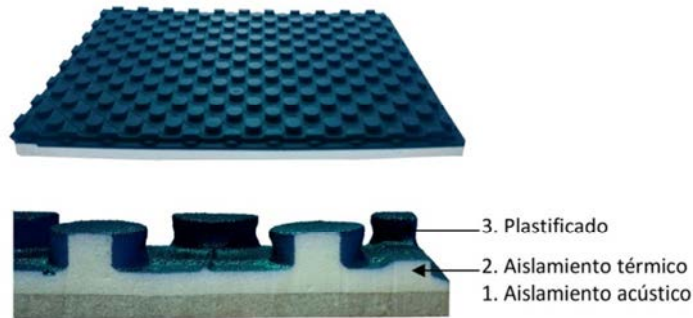
Amenaces respecte al nou sistema:

- .- La fixació dels conductors en orientar el panell de forma vertical pot no estar garantida, en no contenir elements de trava en els cantells de les nopas.
- .- La relativa rigidesa del panell de poliestirè pot esdevenir incompatible respecte paraments a rehabilitar que presentin una manca de planeïtat. En aquest aspecte, suposa un element poc adaptable.
- .- La fixació dels panells en un parament vertical pot ésser complicada, cara a suposar ponts tèrmics en la continuïtat de l'aïllament.



Tipologia de producte
Empresa
Designació
Imatges

SUPORT DE TERRA RADIANT
POLYTHERM
Base POL DINAMIC-PRO BLACK



Ressenya: Es tracta d'un panell de poliestirè (EPS) termomodelat, de dimensions 998x1.334mm, comercialitzat en 3 gruixos i densitats diferents (indicant mesura de gruix en les valls / mesura de gruix en la cresta de les nopes / densitat mitja de les capes que el conformen), 22mm/45mm/40Kg/m³, 40mm/62mm/35Kg/m³ i 50mm/70mm/30Kg/m³. La unió entre plaques es planteja com un matxembrat amb una pestanya d'encaix en cada extrem del panell. Les dimensions de tub que contempla allotjar són de Ø 14, 15 i 16mm i proposa una distància de separació entre tubs de 6, 12, 18 o 24cm.

Fortaleses intrínseques:

- Les dimensions del tub que contempla allotjar són més que suficients per allotjar instal·lacions elèctriques.
 - Ofereix importants prestacions respecte la reducció del soroll d'impacte, 23dB, i la reducció de soroll aeri, 10 dB i una conductivitat tèrmica de 0,034W/K-m.
- Totes elles en àmbits que suposen importants aspectes de millora respecte dels sistemes d'extradossat practicats actualment.

Oportunitats respecte al nou sistema:

- La possibilitat de poder traçar la instal·lació elèctrica sobre el parament vertical sense realitzar-hi encastaments, es postula com una gran avantatge.
- L'augment de les prestacions del conjunt del parament acabat, també suposa un valor afegit.

Debilitats intrínseques:

- La gestió del producte com a residu suposa una petjada ecològica molt major que d'altres materials.
- Les corbes dels conductors més gruixuts no acaben de quedar suportades per la orografia de l'element.

Amenaces respecte al nou sistema:

- La fixació dels conductors en orientar el panell de forma vertical pot no estar garantida, en no contenir elements de trava en els cantells de les nopes.
- La relativa rigidesa del panell de poliestirè pot esdevenir incompatible respecte paraments a rehabilitar que presentin una manca de planeïtat. En aquest aspecte, suposa un element poc adaptable.
- La fixació dels panells en un parament vertical pot ésser complicada, cara a suposar ponts tèrmics en la continuïtat de l'aïllament.



Tipologia de producte	SUPORT DE TERRA RADIANT
Empresa	ROTH
Designació	PST-25
Imatges	



Ressenya: Es tracta d'un panell de poliestirè (EPS) de dimensions 1.000X1.000mm, amb una densitat de 20Kg/m³, comercialitzat en 2 gruixos diferents, 25 i 27mm. La unió entre plaques es planteja com un matxembrat amb una pestanya d'encaix en cada extrem del panell. El comerciant assegura una reacció al foc de tipus E, auto extingible, i la placa està marcada amb punts cada 10cm, en sentit vertical i horitzontal.

Fortaleses intrínseques:

- Proposa una llibertat de traçat de la instal·lació total, en no oferir cap orografia que la determini.
- Les seves dimensions fan el panell totalment modulable.

Oportunitats respecte al nou sistema:

- No ofereix la possibilitat de penjar la instal·lació al parament vertical, sinó que proposa un sistema de fixació diferent, possiblement a través de clipat. Tot i això, ofereix una modulació visible a través dels punts, que poden servir de guia alhora de fer coincidir la instal·lació preexistent i la placa PYL d'acabat.
- L'augment de les prestacions del conjunt del parament acabat, suposa un valor afegit.

Debilitats intrínseques:

- La gestió del producte com a residu suposa una petjada ecològica molt major que d'altres materials.
- La manca de relleu condueix a haver d'utilitzar elements d'ancoratge, que possiblement trencaran la continuïtat de l'element.
- La instal·lació no hi queda encastada.

Amenaces respecte al nou sistema:

- La fixació dels conductors en orientar el panell de forma vertical, queda supeditada a la implantació d'algun sistema de clipat.
- La relativa rigidesa del panell de poliestirè pot esdevenir incompatible respecte paraments a rehabilitar que presentin una manca de planeïtat. En aquest aspecte, suposa un element poc adaptable.
- La fixació dels panells en un parament vertical pot ésser complicada, cara a suposar ponts tèrmics en la continuïtat de l'aïllament.
- En no oferir orografia, la instal·lació no hi queda allotjada, fet que impossibilita l'adherència directa de la placa PYL, requerint un element intermedi que ofereixi gruix suficient per al pas dels conductors.



Tipologia de producte	SUPORT DE TERRA RADIANT
Empresa	UPONOR
Designació	Sistema UPONOR INNOVA
Imatges	



Ressenya: Es tracta d'una làmina de poliestirè (EPS) comercialitzat en bobines d'1x10m i 2 gruixos, 25 i 30mm.

El que resulta especialment rellevant d'aquest sistema és que el conductor fabricat en PEX-a va embolcallat d'una cinta adherent de fibres que el fixa al suport. Raó per la que el traçat de la instal·lació és molt més flexible.

Fortaleses intrínseques:

- Proposa una llibertat de traçat de la instal·lació total, en no oferir cap orografia que la determini.
- Les seves dimensions fan el panell totalment modulable.
- El suport disposa d'una quadrícula de 10x10cm que facilita el replanteig del traçat de la instal·lació.

Debilitats intrínseques:

- La gestió del producte com a residu suposa una petjada ecològica molt major que d'altres materials.
- La instal·lació no hi queda encastada.

Oportunitats respecte al nou sistema:

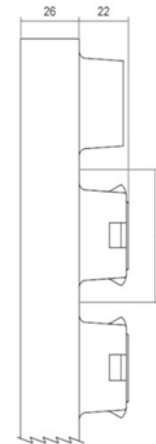
- Es desconeix si el sistema, tal com està dissenyat, ofereix la possibilitat de penjar la instal·lació al parament vertical. Tot i això, ofereix una modulació visible a través de la quadrícula, que pot servir de guia alhora de fer coincidir la instal·lació preexistent i la placa PYL d'acabat.
- L'augment de les prestacions del conjunt del parament acabat, suposa un valor afegit.
- La flexibilitat del suport el fa adaptable a paraments que presentin una manca de planeïtat.

Amenaces respecte al nou sistema:

- La fixació dels panells en un parament vertical pot ésser complicada, cara a suposar ponts tèrmics en la continuïtat de l'aïllament.
- En no oferir orografia, la instal·lació no hi queda allotjada, fet que impossibilita l'adherència directa de la placa PYL, requerint un element intermedi que ofereixi gruix suficient per al pas dels conductors.
- La fixació de la instal·lació en una hipotètica orientació



Tipologia de producte	SUPORT DE TERRA RADIANT
Empresa	ROTH
Designació	Placa de Nopas 26 Tèrmica STARK
Imatges	



Ressenya: Es tracta d'un panell de poliestirè (EPS) termomodelat, de dimensions 1.400x800x48mm i una densitat de 25Kg/m³. La unió entre plaques es planteja com un matxembrat amb una pestanya d'encaix en cada extrem del panell. Les dimensions de tub que contempla allotjar és de Ø16mm i proposa una distància de separació entre tubs de 5, 10, 15 o 20cm.

Fortaleses intrínseques:

- Les dimensions del tub que contempla allotjar són més que suficients per allotjar instal·lacions elèctriques.
- Ofereix importants prestacions respecte la conductivitat tèrmica de 0,030W/K-m i una reacció al foc de tipus E, auto extingible.

Oportunitats respecte al nou sistema:

- La possibilitat de poder traçar la instal·lació elèctrica sobre el parament vertical sense realitzar-hi encastaments, es postula com una gran avantatge.
- L'augment de les prestacions del conjunt del parament acabat, també suposa un valor afegit.
- Les nopas disposen d'una secció pensada per clausurar el conductor a l'interior de la orografia de l'element. Aquest aspecte és especialment interessant alhora de disposar el panell en una orientació vertical.
- La distància entre conductors que proposa aquest disseny el fa molt fàcil de modular.

Debilitats intrínseques:

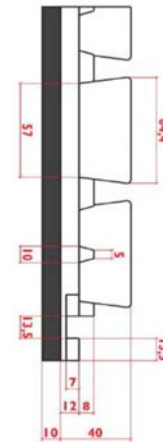
- La gestió del producte com a residu suposa una petjada ecològica molt major que d'altres materials.
- Les corbes dels conductors més gruixuts no acaben de quedar suportades per la orografia de l'element.

Amenaces respecte al nou sistema:

- La relativa rigidesa del panell de poliestirè pot esdevenir incompatible respecte paraments a rehabilitar que presentin una manca de planeïtat. En aquest aspecte, suposa un element poc adaptable.
- La fixació dels panells en un parament vertical pot ésser complicada, cara a suposar ponts tèrmics en la continuïtat de l'aïllament.
- L'allotjament d'elements propis d'una instal·lació elèctrica diferents als propis conductors, tals com caixes de derivació o caixetins d'allotjament de mecanismes, poden suposar un encaix difícil amb la orografia proposada.



Tipologia de producte	SUPORT DE TERRA RADIANT
Empresa	ROTH
Designació	Placa de Nopas 22 Acústica
Imatges	



Ressenya: Es tracta d'un panell de poliestirè (EPS) termomodelat, de dimensions 1.350x750x50mm i una densitat de 25Kg/m³. La unió entre plaques es planteja com un matxembrat amb una pestanya d'encaix en cada extrem del panell. Les dimensions de tub que contempla allotjar és de Ø16mm i proposa una distància de separació entre tubs de 7.5, 15 i 22.5cm.

Resulta especialment interessant observar com s'ha solucionat el confinament del conductor entre les nopas. En aquest cas, les protuberàncies són troncocòniques, fet que suposa haver d'introduir el conductor a pressió, deixant-lo fixat per la pròpia secció de l'element.

Fortaleses intrínseques:

- Les dimensions del tub que contempla allotjar són més que suficients per allotjar instal·lacions elèctriques.
- Ofereix importants prestacions respecte la reducció del soroll d'impacte, 23dB, i la reducció de soroll aeri, 8 dB i una conductivitat tèrmica de 0,034W/K-m.

Oportunitats respecte al nou sistema:

- La possibilitat de poder traçar la instal·lació elèctrica sobre el parament vertical sense realitzar-hi encastaments, es postula com una gran avantatge.
- L'augment de les prestacions del conjunt del parament acabat, també suposa un valor afegit.
- Les nopas disposen d'una secció pensada per clausurar el conductor a l'interior de la orografia de l'element. Aquest aspecte és especialment interessant alhora de disposar el panell en una orientació vertical.
- La distància entre conductors que proposa aquest disseny el fa molt fàcil de modular.

Debilitats intrínseques:

- La gestió del producte com a residu suposa una petjada ecològica molt major que d'altres materials.
- Les corbes dels conductors més gruixuts no acaben de quedar suportades per la orografia de l'element.

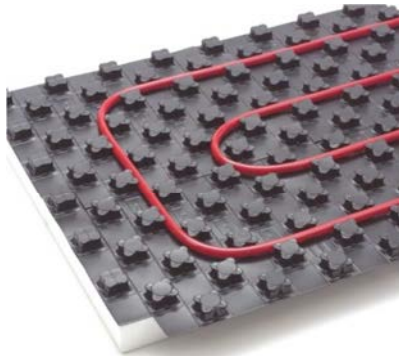
Amenaces respecte al nou sistema:

- La relativa rigidesa del panell de poliestirè pot esdevenir incompatible respecte paraments a rehabilitar que presentin una manca de planeïtat. En aquest aspecte, suposa un element poc adaptable.
- La fixació dels panells en un parament vertical pot ésser complicada, cara a suposar ponts tèrmics en la continuïtat de l'aïllament.
- L'allotjament d'elements propis d'una instal·lació elèctrica diferents als propis conductors, tals com caixes de derivació o caixetins d'allotjament de mecanismes, poden suposar un encaix difícil amb la orografia proposada.



Tipologia de producte
Empresa
Designació
Imatges

SUPORT DE TERRA RADIANT
REHAU
Sistema VARIONOVA



Ressenya: Es tracta d'un panell de poliestirè (EPS) termomodelat, de dimensions 1.000x500mm i un gruix que varia segons el model comercialitzat entre 30/57mm, 30/50mm i 20/40mm . La unió entre plaques es planteja com l'encaix de les protuberàncies de tipus mascle-femella del panell en cada extrem. Les dimensions de tub que contempla allotjar és de Ø16mm i proposa una distància de separació entre tubs de múltiples de 5cm.

Resulta especialment interessant observar com s'ha solucionat el confinament del conductor entre les nopes. En aquest cas, les protuberàncies disposen d'un regruix en la seva superfície extrema, que manté fixe el conductor. També resulta especialment destacable de l'anàlisi d'aquest disseny, el sistema de fixació entre panells llindants.

Fortaleses intrínseques:

- Les dimensions del tub que contempla allotjar són més que suficients per allotjar instal·lacions elèctriques.
- Ofereix importants prestacions respecte respecte la reducció del soroll d'impacte i la reducció de soroll aeri.

Oportunitats respecte al nou sistema:

- La possibilitat de poder traçar la instal·lació elèctrica sobre el parament vertical sense realitzar-hi encastaments, es postula com una gran avantatge.
- L'augment de les prestacions del conjunt del parament acabat, també suposa un valor afegit.
- Les nopes disposen d'una secció pensada per clausurar el conductor a l'interior de la orografia de l'element. Aquest aspecte és especialment interessant alhora de disposar el panell en una orientació vertical.
- La distància entre conductors que proposa aquest disseny el fa molt fàcil de modular.

Debilitats intrínseques:

- La gestió del producte com a residu suposa una petjada ecològica molt major que d'altres materials.
- Les corbes dels conductors més gruixuts no acaben de quedar suportades per la orografia de l'element.

Amenaces respecte al nou sistema:

- La relativa rigidesa del panell de poliestirè pot esdevenir incompatible respecte paraments a rehabilitar que presentin una manca de planeïtat. En aquest aspecte, suposa un element poc adaptable.
- La fixació dels panells en un parament vertical pot ésser complicada, cara a suposar ponts tèrmics en la continuïtat de l'aïllament.
- L'allotjament d'elements propis d'una instal·lació elèctrica diferents als propis conductors, tals com caixes de derivació o caixetins d'allotjament de mecanismes, poden suposar un encaix difícil amb la orografia proposada.



Tipologia de producte

SUPORT DE TERRA RADIANT sense incorporar aïllament

Empresa

UPONOR

Designació

Sistema MINITEC

Imatges



Ressenya: Es tracta d'un panell no aïllant, dissenyat per anar embegut dins d'una capa de morter autonivellant, conformant una capa d'un gruix de 15mm. La unió entre plaques es planteja com l'encaix de les protuberàncies de tipus mascle-femella del panell en cada extrem. Les dimensions de tub que contempla allotjar és de Ø11mm i proposa una distància de separació entre tubs de múltiples de 5cm, combinant protuberàncies que permeten el traçat diagonal i protuberàncies únicament dedicades al confinament del tub en el seu traçat horitzontal o vertical.

Aquest exemple s'inclou en l'estat de l'art amb l'objectiu d'observar: En primer lloc fins quin gruix mínim arriben els dissenys de panells de suport de terres radiants. I en segon lloc, com s'articulen aquests dissenys que no es veuen supeditats a l'existència d'un gruix d'aïllament adherit.

Fortaleses intrínseques:

- Les dimensions del tub que contempla allotjar són més que suficients per allotjar instal·lacions elèctriques.
- Ofereix un gruix final molt reduït.

Debilitats intrínseques:

- La gestió del producte com a residu suposa una petjada ecològica molt major que d'altres materials.

Oportunitats respecte al nou sistema:

- La possibilitat de poder traçar la instal·lació elèctrica sobre el parament vertical sense realitzar-hi encastaments, es postula com una gran avantatge.
- Les nopas disposen d'una secció pensada per clausurar el conductor a l'interior de la orografia de l'element. Aquest aspecte és especialment interessant alhora de disposar el panell en una orientació vertical.
- La distància entre conductors que proposa aquest disseny el fa molt fàcil de modular.
- La flexibilitat del panell permet l'adaptació a paraments a rehabilitar que presentin una manca de planeïtat.

Amenaces respecte al nou sistema:

- No proposa un augment de les prestacions finals del parament extradossat.
- L'allotjament d'elements propis d'una instal·lació elèctrica diferents als propis conductors, tals com caixes de derivació o caixetins d'allotjament de mecanismes, poden suposar un encaix difícil amb la orografia proposada.



Tipologia de producte

SUPORT DE TERRA RADIANT sense incorporar aïllament

Empresa

ROTH

Designació

Sistema CLIMACONFORT

Imatges



Ressenya: Es tracta d'un panell no aïllant, dissenyat per anar embegut dins d'una capa de morter autonivellant, conformant una capa d'un gruix de 35mm. La unió entre plaques es planteja com l'encaix de les protuberàncies de tipus mascle-femella del panell en cada extrem. Les dimensions de tub que contempla allotjar és de Ø16mm i proposa una distància de separació entre tubs de múltiples de 5cm.

Fortaleses intrínseques:

- Les dimensions del tub que contempla allotjar són més que suficients per allotjar instal·lacions elèctriques.
- Ofereix un gruix final molt reduït.

Debilitats intrínseques:

- La gestió del producte com a residu suposa una petjada ecològica molt major que d'altres materials.

Oportunitats respecte al nou sistema:

- La possibilitat de poder traçar la instal·lació elèctrica sobre el parament vertical sense realitzar-hi encastaments, es postula com una gran avantatge.
- Les nopes disposen d'una secció pensada per clausurar el conductor a l'interior de la orografia de l'element. Aquest aspecte és especialment interessant alhora de disposar el panell en una orientació vertical.
- La distància entre conductors que proposa aquest disseny el fa molt fàcil de modular.
- La flexibilitat del panell permet l'adaptació a paraments a rehabilitar que presentin una manca de planeïtat.

Amenaces respecte al nou sistema:

- No proposa un augment de les prestacions finals del parament extradossat.
- L'allotjament d'elements propis d'una instal·lació elèctrica diferents als propis conductors, tals com caixes de derivació o caixetins d'allotjament de mecanismes, poden suposar un encaix difícil amb la orografia proposada.



CONCLUSIONS

A partir de l'estudi de l'estat de la qüestió se n'extreuen les següents conclusions:

- Els plafons de volumetria modelada presenten una casuística força similar a la plantejada per al disseny innovat de la placa de suport per a les plaques PYL, tot i que en la majoria dels casos la seva disposició és horitzontal, mentre que en el cas que ocupa a aquest investigació, la disposició és vertical.
- La disposició predominant de les nopas és al portell. Aquest fet possiblement es deu a que les seves sol·licitacions de disseny parteixen d'un tub a subjectar amb una certa rigidesa, que queda clausurat amb el trencament del seu traçat rectilini, obligant-lo a adaptar-se a les corbes definides per les nopas.
- La majoria de nopas plantejades són de secció circular, de diàmetres força propers als 5cm, fàcilment assimilables als radis de gir dels conductors utilitzats en l'àmbit residencial amb un radi de gir més restrictiu.
- Existeixen dissenys que contempnen la coexistència de traçats verticals/horitzontals amb traçats diagonals.
- Existeixen dissenys amb un gruix total mínim.
- Alguns dels dissenys presenten unes seccions verticals de les nopas en forma de troncocon invertit. Aquest fet és interessant, donat que una menor amplada de la junta entre nopas en la part més externa (veure l'anàlisi de la Placa de Nopas 22 Acústica de la marca Roth) permet un millor atrapament del tub.
- Existeixen altres mitjans per a l'atrapament del tub que la simple disposició de geometria, mostra d'aquest fet és la incorporació de cintes adherents i de sistemes de clipat.
- Tots els dissenys que s'han pogut localitzar es fonamenten en volumetries només en positiu, és a dir, la superfície base del disseny es troba en un dels plans extrems. Aquest fet, pot suposar problemes d'adaptació del plafó respecte el seu suport en cas de que aquest últim no sigui pla o presenti irregularitats planimètriques.





15

REENGINYERIA PER AL
DISSENY DEL NOU ELEMENT
CENTRAL/PLACA DE SUPORT
DEL SISTEMA INNOVAT



15.- REENGINYERIA PER AL DISSENY DEL NOU ELEMENT CENTRAL/PLACA DE SUPORT DEL SISTEMA INNOVAT

15.1.- DETERMINACIÓ DELS REQUISITS ALS QUE HA DE RESPONDRE EL DISSENY LA PLACA DE SUPORT

El disseny d'aquesta placa de suport (PS) per a la fixació de la placa PYL d'acabat i per al traçat de la instal·lació elèctrica ha de respondre als següents requisits:

1. Ha d'estar conformada amb un material el residu tingui el menor impacte ambiental possible. En aquest sentit es valoren especialment els materials lleugers i procedents del reciclatge.
2. Ha de suposar el gruix mínim. En aquest sentit es valoren especialment els productes amb relleu, que aporten rigidesa amb baix pes.
3. La seva geometria (relleu) ha de respondre a les necessitats d'ancoratge de la placa PYL i d'ancoratge al parament base.
4. La seva geometria ha de respondre a les necessitats de la ubicació de mecanismes i caixes d'unió i derivació en el parament vertical.
5. La seva geometria ha de respondre a les necessitats del traçat (conductes) de la instal·lació elèctrica, tals com:
 - a. Subjecció (evitar l'ús de tacs i brides)
 - b. Radi mínim de curvatura dels conductors.
 - c. Continuitat del traçat.
6. La seva continuïtat és fonamental per evitar el pont tèrmic i acústic, raó per la que ha de plantejar un especejament modular que solucioni les unions entre les diferents peces del seu especejament i també amb els elements perimetrals (terres, sostres, obertures, altres paraments, etc.)
7. Ha de facilitar l'execució de les unions normalitzades entre les plaques de PYL
8. El seu format ha d'ésser petit, apil·lable i ha de pesar poc (ubicable en un palet)
9. El material s'ha de poder mecanitzar fàcilment (tallar, clavar, cargolar, perforar, etc.)
10. Ideal disposar de la possibilitat de girar la placa si escau (col·locació horitzontal) o be disposar de dos formats per a aplicar en paraments de dimensions molt diferents sense necessitat de generar residus.

Altres aspectes fonamentals, pròpies de l'ús al que es proposa dedicar la PS, tals com la resistència al foc, la capacitat aïllant, la rigidesa i l'estabilitat front la humitat, dependran directament del material proposat per a la fabricació de l'element innovat. Per aquesta raó, la resposta a aquestes necessitats serà tractada conjuntament amb el requisit número 1.

1.- MATERIAL DE LA PS

Elements conformats o emmotllats

Donades les premisses anteriors a les que haurà de donar resposta l'element innovat, i recorrent al model del terra radiant com a referència similar, resulta evident que el material triat per a conformar la PS ha de poder-se modelar d'alguna manera, cara a definir les orografies necessàries per al compliment de la seva funció. Així doncs,



tècniques com el conformat o l'emmotllat, semblen els procediments idonis per aconseguir el resultat desitjat, raó per la que el material triat haurà d'ésser compatible amb els menats processos.

Conformació: Sistema característic per a donar forma a metalls, els processos de conformat de materials comprenen un ampli grup de processos de manufactura en els que s'utilitza la deformació plàstica del material per a canviar la seva forma. Degut a que els metall ha d'ésser conformats en la zona de comportament plàstic de la seva corba d'esforç/deformació, és necessari superar el límit de fluència per a assegurar que la deformació executada serà permanent. Per aquesta raó, es tracta d'un procediment en que el material és sotmès a esforços superiors als seus límits elàstics.

Abans d'abordar els diferents processos de conformat, és necessari destacar que la temperatura a la que es du a terme el procés és determinant alhora de definir les qualitats del producte resultant. Així doncs, un procés de conformat en fred, és a dir a temperatura ambient o menor, provocarà:

- Augment en el límit de fluència del material resultant
- Disminució de la ductilitat del material resultant
- Major precisió en el procés
- Menors toleràncies
- Millor acabat superficial
- Major duresa de les parts
- Requereix un major esforç

Mentre que en el cas de dur a terme el conformat en calent, entenent que s'efectua a una temperatura major a la de recristal·lització, provocarà

- Disminució del límit de fluència del material resultant
- Augment de la ductilitat del material resultant
- Possibilitat de dur a terme major modificacions a la forma de la peça treballada
- Requerirà menors esforços
- Possibilita l'opció de treballar amb metalls que es fracturen quan són treballats en fred

De forma paral·lela, també es poden classificar els processos de conformat entre operacions de format o preformat, tals com el doblegat, el tall o l'embutit, i operacions de deformació volumètrica, tals com el laminat, el forjat o l'extrusió.

Existeixen altres tècniques que implementen els mateixos principis dedicant-los a altres materials no metàl·lics. És el cas, per exemple, del termoconformat, dedicat a polímers termoplàstics, especialment PS, PVC, ABS, PMMA i TRF entre d'altres, que combinant el calor amb la pressió del buit o d'un contramolte, aconseguixen donar-los forma.

Donades les característiques necessàries del material que ha d'integrar la PS, s'ha considerat que els productes resultants d'aquest procediment no s'adiuen a les necessitats detectades. Per tant, els metalls conformats, així com els polímers termoconformats, són despreciats.



Emmotllats: Bàsicament, es defineixen sota aquesta nomenclatura tots els processos consistents en donar forma a un material a través d'un motlle. D'aquesta manera, es pot distingir entre les diferents tècniques utilitzades per pressionar el material contra el motlle, entre emmotllat per injecció, per bufat, a la cera perduda, al buit, rotacional, per compressió, en grafit, en closca, per transferència i per injecció assistida per gas, entre d'altres.

Més enllà de les especificitats de cada variant, el que tenen en comú totes aquestes tècniques és que serveixen per donar forma a materials en estat fluid o plàstic i que, un cop introduït aquest material a l'interior del motlle o pressionat amb el contramotlle o amb qualsevol altre mecanisme que el pressioni contra el motlle, el material fragua i esdevé sòlid, permetent la seva retirada del motlle.

Aquest sistema sembla més adequat per a la fabricació de la PS, donat que contempla la possibilitat de donar forma a materials molt més diversos que el conformat. Així doncs, dintre els productes realitzats a través d'emmotllats, es considera que l'emmotllat de materials utilitzats per a l'aïllament tèrmic en la construcció, poden ésser la solució més encertada.

Recorrent a l'estat de l'art d'aïllaments executat per a aquesta investigació, es pren la decisió d'utilitzar les fibres de cel·lulosa com a material amb baix impacte mediambiental, i en especial, degut a la possibilitat d'obtenir la matèria primera de material reciclat en la seva totalitat. D'entre els diferents productes existents al mercat, es tria la marca Biprocel com a material de la PS.

BIPROCEL³⁷: Donats els ímputs establerts en la investigació, i observant la idoneïtat de plantejar un nou ús per a un material innovat en la pròpia UPC, generant d'aquesta manera un contínuum d'innovació en el si de la mateixa universitat, es tria aquest material donada la idoneïtat de les seves característiques i l'adaptació, gairebé total, als principis fixats per al disseny del nou suport per a l'extradossat de placa PYL. (Veure annex 12)

2.- GRUIX DE LA PLACA DE SUPORT

El gruix de la PS estarà definit per la necessitat dels elements que ha d'allotjar. Així doncs, suposant un sistema en que els mecanismes de la instal·lació elèctrica es disposessin en superfície, el gruix total de l'extradossat es podria reduir al mínim indispensable per al pas dels conductors per l'interior de l'extradossat, més el gruix propi de la placa PYL.



Fig. 13. Esquema de la geometria de la PS

³⁷ Zamora i Mestre, J LI., i Montero, A. Treball Final de Màster UPC (2014). *Aplicaciones de materiales fibrosos moldeados procedentes del reciclaje, Caso: Trasdossados en rehabilitación de edificios*. Barcelona, Espanya.



Entenent la necessitat d'oferir una estètica similar al sistema d'extradossat convencional, amb els mecanismes i les caixes d'unió i derivació encastats, el gruix es veu determinat per la profunditat requerida per aquests elements de contenció de la instal·lació elèctrica. Tal com es pot observar en l'estat de l'art analitzat, molts d'aquests element proposen un gruix al voltant dels 50mm. Tenint en compte que el gruix de la placa PYL és de 15mm de gruix, la geometria de la PS hauria de disposar d'un gruix de 35mm, menys els gruix propi de l'element. No es pot desconsiderar l'ús de plaques PYL de menor gruix, ja que si Biprocel ofereix un suport més continu que el sistema actual de muntants, el gruix de la placa PYL es podria baixar fins 6 mm, format comercial que ja existeix

3.- NECESSITATS D'ANCORATGE DE LA PLACA PYL

El que es proposa amb aquest sistema és un extradossat semidirecte, raó per la que les necessitats de fixació de la PS seran les pròpies d'aquesta tipologia, censades en l'estat de l'art preexistent (Normes UNE 102040 IN i UNE 102041 IN). A aquest efecte, es destaca que les prescripcions de les marques comercials més esteses són de muntants disposats cada 40 o 60cm, amb cargols disposats cada 20 o 25cm.

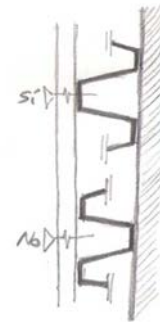


Fig. 14.

Esquema de la proposta de geometria per a l'ancoratge de la placa PYL

Tenint en compte la bona pràctica de trencar la continuïtat de la junta que es podria veure reproduïda en l'especejament de les plaques PYL i l'especejament de les PS, cal tenir en compte l'alineació d'aquestes nopos especialment en el centre de l'element.

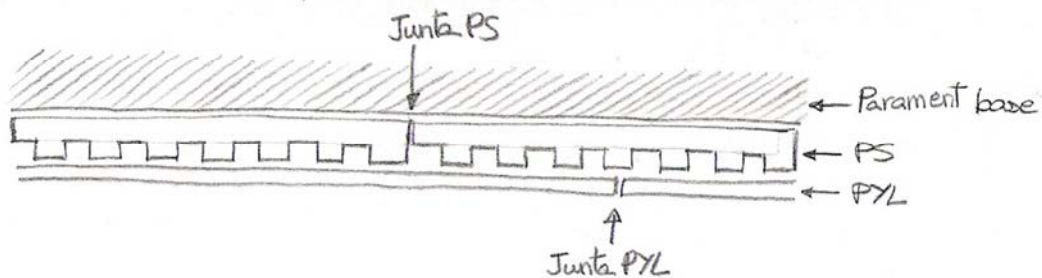


Fig. 15.

Esquema de la proposta de trencament de la continuïtat de la junta entre les plaques PYL i les plaques de suport



4.- NECESSITATS DE LA UBICACIÓ DE MECANISMES

Tenint en compte l'estat de l'art, (veure apartat 10.1 del capítol 10.- 2on estat de la qüestió industrial) es poden establir les alçades següents respecte del terra com a més comunes i generalitzades en el que respecta a la ubicació de mecanismes:

Mecanisme	Alçada respecte el terra
Interruptors	110cm
Endolls	20-30cm
Preses TV – telèfon	20-30cm
Caixes de derivació	210cm

Caldrà doncs disposar prou espai en aquestes alçades per a l'allotjament dels diferents mecanismes i caixes d'unió, derivació i registre.

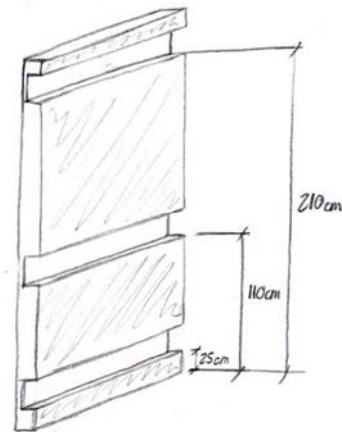


Fig. 16. Esquema de la proposta de reserva d'espais per l'allotjament de mecanismes i caixes en un tram vertical de plaques de suport

5.- NECESSITATS DEL TRAÇAT DE LA INSTAL·LACIÓ

5.1.- Subjecció

La PS ha de contenir protuberàncies (incisions, acanaladures, vials (VALLS) i nopes, tetons (CIMS)) que subjectin el traçat dels diferent tipus de conductors, però alhora en permetin un traçat el més lliure possible.



Fig. 17. Esquema de la secció vertical de la idea per a l'allotjament dels conductors en la PS.

5.2.- Radi mínim de curvatura dels conductors

Tal com s'ha especificat en l'estat de l'art, (veure apartat 10.2 del capítol 10.- 2on estat de la qüestió industrial), el radi mínim de curvatura de la tipologia de conductors que es veuran afectats per aquest sistema és d'aproximadament 2cm. Caldrà tenir aquesta necessitat en compte alhora de dissenyar les protuberàncies de subjecció dels conductors.

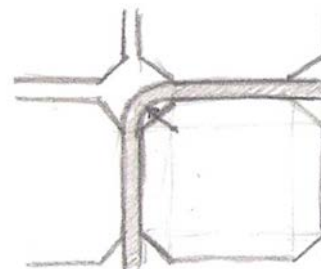


Fig. 18. Esquema de la idea per als girs dels conductors en la nova placa de suport.



5.3.- Continuïtat del traçat

Les normatives Norma UNE 21176 i el REBT 2002, especifiquen que el traçat de la instal·lació ha de ser el més continu possible, ordenant les orientacions entre horitzontal i vertical. A aquest efecte, el pas del conductor a través de les diferents protuberàncies caldrà que respongui a aquesta consideració.

6.- CONTINUITAT I MODULACIÓ

Donades les característiques de format de les plaques PYL i la necessitat de plantejar una disposició de juntes que trenqui amb la continuïtat d'aquestes, es proposa una modulació que correspongui a la modulació de les plaques PYL, i una continuïtat fonamentada en les juntes per contacte, de la mateixa manera que en els cas de les capes de suport dels terres radiants.

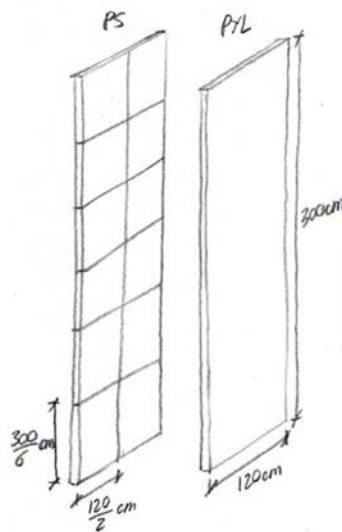


Fig. 19. Esquema de la proposta de modulació de la placa de suport a partir de les mesures de la placa PYL

7.- FACILITAT D'EXECUCIÓ DE LES UNIONS ENTRE LE PLAQUES PYL

Cal destacar que la unió entre plaques PYL es colmata amb una pasta de rejuntat que s'aplica en estat de baixa viscositat, raó per la que cal que l'orografia de la PS eviti l'escolament d'una gran quantitat de pasta a l'intradós de la càmera d'aire de l'extradossat.

8.- FORMAT PETIT, APIL·LABLE, QUE PESI POC

Cal que el nou sistema de suport de les plaques PYL pugui ésser executat per un sol operari, alhora de consolidar millores en el procés de comparació amb els sistemes més tradicionals. Degut a aquesta necessitat, les dimensions del format de la PS, el seu pes i la seva capacitat d'encaix en l'emmagatzematge apil·lable, cal que s'adaptin a les mesures ergonòmiques pròpies de la manipulació i el muntatge d'un sol operari.



Per una altra banda, cara al transport del material, resulta una clara avantatge que pugui ésser ubicat en un palet.

9.- MATERIAL FÀCIL DE MECANITZAR

Cal que el material utilitzat sigui fàcil de mecanitzar, tallar, clavar, cargolar, perforar, etc. Afavorint d'aquesta forma la seva adaptació a qualsevol parament preexistent.

10.- FORMATS QUE AFAVOREIXIN L'ESTALVI DE RESIDU

Amb l'objectiu de generar el mínim impacte ambiental possible, cal extrapolar aquesta característica a les dimensions del mòdul innovat. D'aquesta manera, i proposant mesures que no entrin en conflicte amb els anteriors ímputs, el material sobrant de l'aplicació de les plaques sobre el parament preexistent serà el mínim^{38, 39, 40}.

³⁸ BCG (Boston Consulting Group), Margarit, J. (coord.), Pérez, LC. (coord.), Martínez, JR. (coord.), IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía)., (2011) Evolución Tecnológica y Prospectiva de Costes de las Energías Renovables: Estudio Técnico PER 2011-2020. Madrid, Espanya.

³⁹ Saneinejad, S., (2011) Workforce Challenges and Opportunities in the Home Energy Retrofit Industry in Toronto. Toronto, Canadà, City of Toronto.

⁴⁰ BPIE. (2011). Europe's Buildings under the Microscope: A country-by-contry review of the energy performance of buildings. Brussel, Belgium.



15.2.- PROCÉS ITERATIU DE DISSENY DE LA PS

ITERACIÓ 1

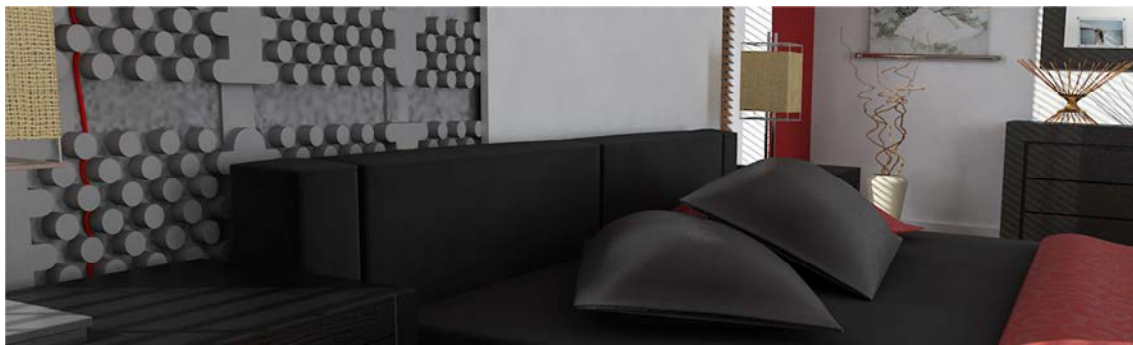


Fig. 20. Visió de l'aplicació del disseny 1 resultant de la iteració 1

Criteris seguits en el disseny

- a) MODULACIÓ: Partint de la modulació bàsica de la placa PYL, considerada en les mesures de 1,20m d'amplada x 3,00m d'alçada, es proposa un mòdul per a la placa de suport de 1,20m d'amplada x 1,50m d'alçada.

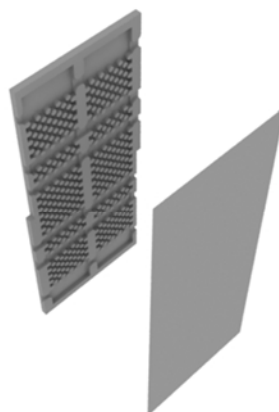


Fig. 21. Esquema de la proposta de modulació de la PS

- b) FIXACIÓ DE LA PLACA PYL: Partint de les necessitats d'ancoratge de la placa PYL, disposant alineacions de cargols cada 20cm en els extrems de la placa i en la seva alineació vertical central, es proposa una orografia del suport que sigui el més contínua possible en aquestes zones. D'aquesta manera, s'assegura que els cargols de fixació sempre coincidiran amb un pla extrem del suport, i per tant n'asseguraran la fixació. L'amplada d'aquestes alineacions de la orografia es proposen de 10cm, a raó d'assegurar que el cargol sempre caurà dins de la zona disposada a allotjar-lo. Tot i això, existeix una doble raó per a la continuïtat d'aquestes alineacions. La necessitat de l'aplicació de la pasta segelladora en la junta entre plaques PYL, suposa la necessitat d'oferir un pla que contingui en profunditat la dispersió de la menada pasta.

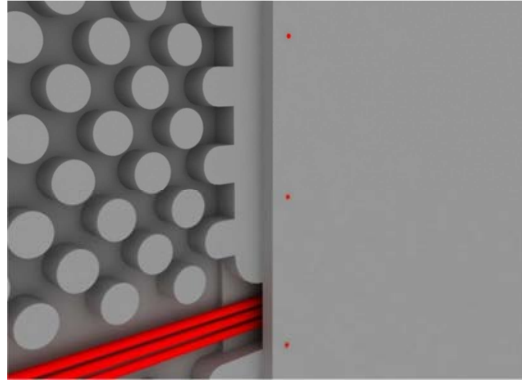


Fig. 22. Esquema de la proposta de fixació de la placa PYL

- c) ALLOTJAMENT DE MECANISMES: Partint de les alçades de muntatge de mecanismes necessàries, es proposen 3 alineacions horitzontals contínues en el suport. Aquestes alineacions consisteixen en depressions del relleu de la PS (valls) destinades a allotjar els mecanismes, i per tant, disposen de l'amplada pròpia del tipus de mecanisme que allotjaran per mitjà d'adhesiu o cargolat:
- 74mm per als endolls a 25cm de l'extrem inferior del mòdul.
 - 74mm per als interruptors a 110cm de l'extrem inferior del mòdul.
 - 100mm per a les caixes de derivació a 80cm de l'extrem inferior del mòdul (donada la intenció d'utilitzar un sol format per a tot el parament, l'alineació destinada a allotjar caixes de derivació que hauran d'anar disposades a 2,10m d'alçada, es veu reproduïda per simetria a 80cm de l'extrem inferior del mòdul que cobreix la meitat inferior del parament).

La raó per la que es plantegen aquestes valls contínues, d'alineació horitzontal, que marquen la superfície més profunda de la PS, és la possibilitat d'ubicar nous mecanismes un cop el sistema d'extradossat ha estat executat, sense la preocupació d'interceptar amb cap alineació de nopas destinada a la fixació de la placa PYL. D'aquesta manera, tenint en compte una determinada alçada, un nou mecanisme pot ésser ubicat en qualsevol punt del parament.

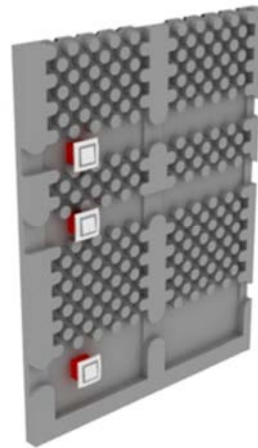


Fig. 23.

Esquema de la proposta de reserva d'espais per a mecanismes i caixes de la instal·lació elèctrica



- d) **TRAÇAT DE LA INSTAL·LACIÓ:** Partint del radi mínim de gir especificat i del costumari a l'hora de traçar la instal·lació elèctrica en un parament, es proposa una orografia consistent en de 5cm de diàmetre, disposats a portell en alineacions verticals i horitzontals amb un interstici de 5cm. D'aquesta manera, un conductor no pot transcórrer de forma totalment rectilínia quan ho fa en sentit vertical i/o horitzontal, sinó que s'ha d'anar adaptant a les nopes, fet que suposa punts de contacte conductor-suport que el mantenen clausurat, però alhora, plantegen una fàcil col·locació i extracció afegint flexibilitat en el traçat de la instal·lació.

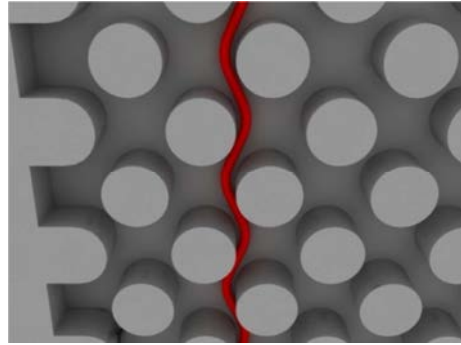


Fig. 24.

Esquema de la proposta de traçat de la instal·lació

- e) **ENCAIX ENTRE PS:** L'encaix entre els mòduls que es proposa es fonamenta en un sistema de juntes cavalcades. La raó d'escollir aquest sistema és evitar l'aparició de discontinuïtats de la capa de suport, i alhora, facilitar tot el que sigui possible la col·locació dels mòduls.

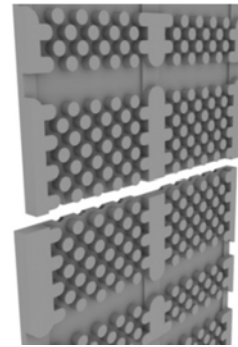


Fig. 25.

Esquema de la proposta d'encaix entre PS

- f) **ESTABILITAT DIMENSIONAL:** Tenint en compte les característiques físiques de la polpa de cel·lulosa modelada i les característiques dimensionals del format proposat, es fa necessari reforçar l'estructura de la placa amb nervis que segueixen una alineació vertical, coincident amb les orografies dedicades a la fixació dels cargols de les plaques PYL.

- g) **FACILITAT D'EXECUCIÓ DE LES UNIONS ENTRE LE PLAQUES PYL:** En proposar una major continuïtat en l'orografia que ha de coincidir amb les unions entre les plaques PYL, es disminueix la quantitat de pasta de rejuntat que s'escolarà a l'interior de l'intradós de l'extradossat.

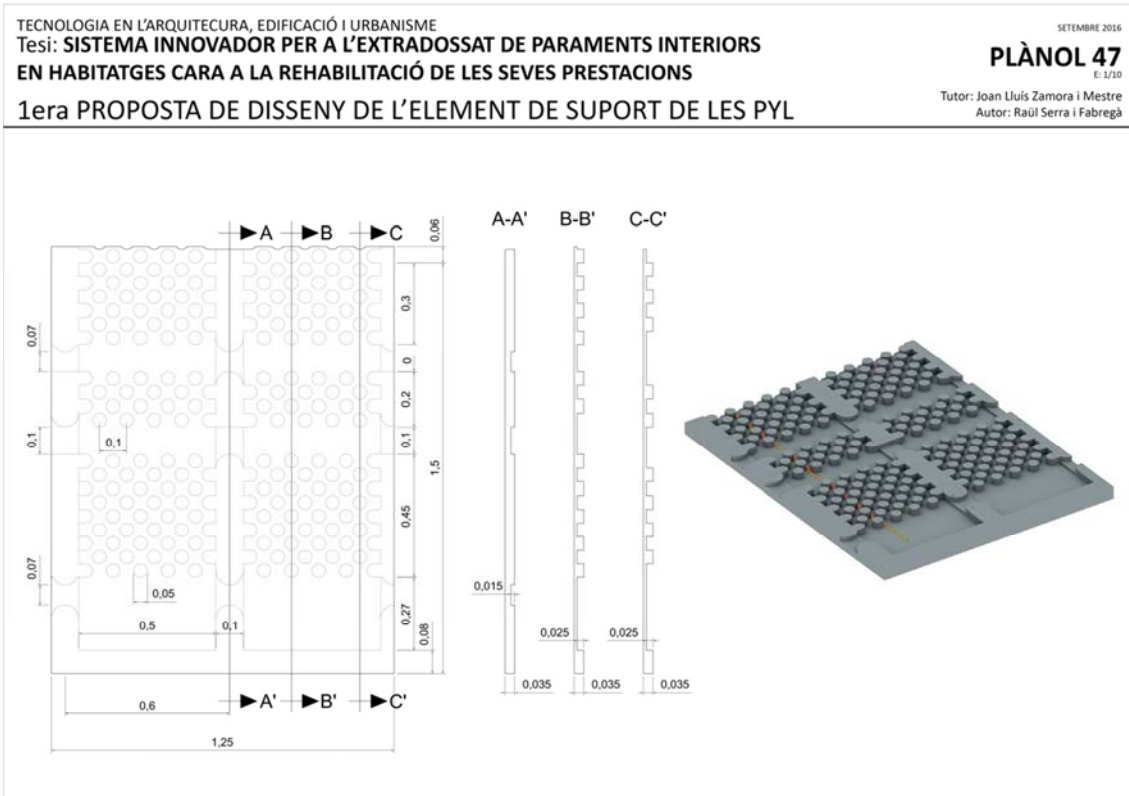


Fig. 26.

Esquema de la proposta de geometria de la PS en la zona coincident amb la junta entre plaques PYL



Disseny



Plànol 47. Alçat, seccions verticals i isomètrica del disseny 1



Plànol 48. Replanteig de l'especejament i merma esperada sobre parament tipus del disseny 1

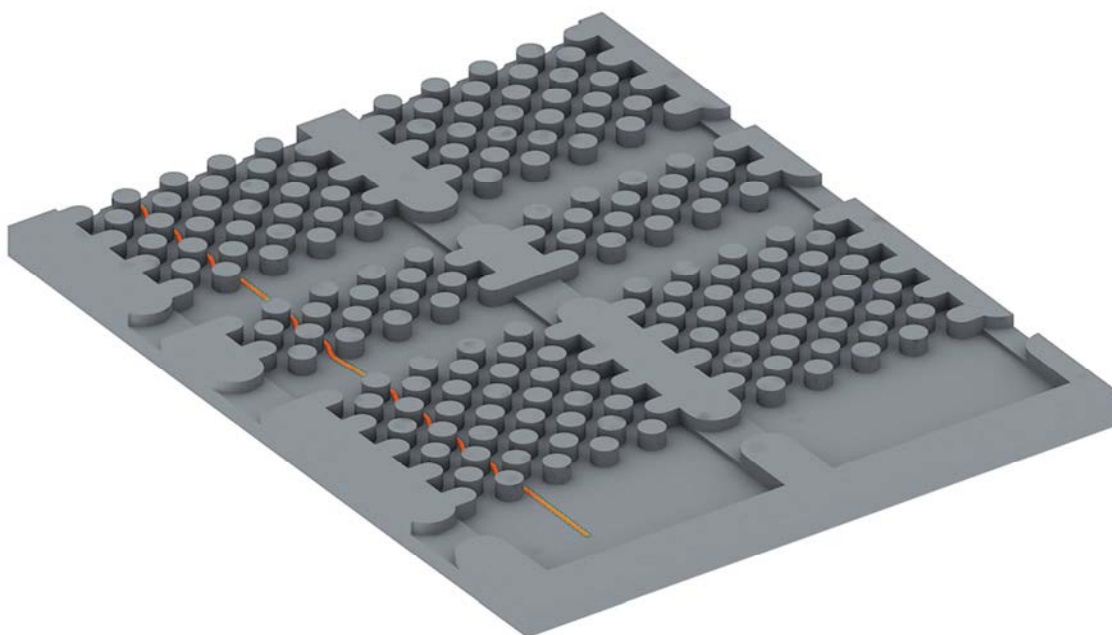


Fig. 27. Esquema 3d del disseny 1

PROBLEMES DETECTATS A TENIR EN COMPTE EN LA SEGÜENT ITERACIÓ

- 1) La modulació proposada és inadequada.
Les mesures del format de 1,20m x 1,50m resulten massa grans per a encabir-les en un palet, donat que les mesures més usuals d'un palet són:
 - 0,8 x 1,2m (Euro-palet): mida europea estàndard. (Segons «Pallet delivery and pallet shipping history». Barrington Freight. [Consulta: 10 maig 2015].)
 - 48 x 40 polzades (1,219 x 1,016m): palet estàndard als Estats Units. (Segons «Pallet sizes». chep.com. [Consulta: 28 maig 2015].)

A més, és possible que un sol operari tingui problemes per al seu maneig i col·locació donada la seva gran envergadura.

- 2) Traçat diagonal molt limitat.
El traçat diagonal de la instal·lació queda molt limitat en proposar una orografia d'alineacions verticals contínues per a la fixació de les plaques PYL i el segellat de les juntes.
- 3) Sistema de juntes entre PS inadequat.
La complicada orografia dels extrems de cada mòdul provoca un encaix que es preveu difícil amb el sistema proposat. Cal repensar la proposta d'encaix entre mòduls.
- 4) Encaix deficient del caixetins destinats a allotjar mecanismes amb el mòdul de suport.
Es valora especialment interessant la possibilitat de que el caixetí dedicat a allotjar elements de la instal·lació elèctrica quedi encaixat en la orografia que limita amb la zona dissenyada per allotjar-lo. Aquesta característica no és pròpia del disseny presentat en aquesta primera iteració.



ITERACIÓ 2.1



Fig. 28. Visió de l'aplicació del disseny 2.1 resultant de la iteració 2.1

Criteris seguits en el disseny

- a) **MODULACIÓ:** Partint de la modulació bàsica de la placa PYL, considerada en les mesures de 1,20m d'amplada x 3,00m d'alçada, es proposa un primer mòdul anomenat "central" per a la placa de suport de 0,60m d'amplada x 0,60m d'alçada i un segon mòdul anomenat "extrem" de 0,60m d'amplada x 0,30m d'alçada

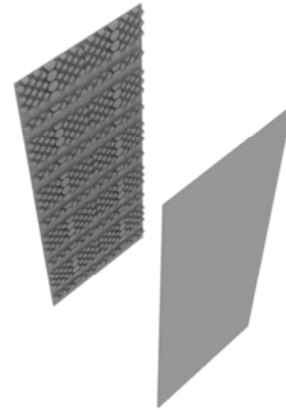


Fig. 29. Esquema de la proposta de modulació de la PS

- b) **FIXACIÓ DE LA PLACA PYL:** Partint de les necessitats d'ancoratge de la placa PYL, disposant alineacions de cargols cada 20cm en els extrems de la placa i en la seva alineació vertical central, es proposa una orografia del suport que tingui una especial continuïtat en aquestes zones. En aquest cas, el que es proposa és una alineació de nopes de 10cm de diàmetre en el centre del mòdul "central", amb un interstici entre nopes de 1cm. D'aquesta manera, s'assegura que els cargols de fixació sempre coincidiran amb un pla extrem del suport, i per tant n'asseguraran la fixació. S'abandona en aquesta proposta la idea de la continuïtat d'aquest element, permetent una major flexibilitat per al traçat diagonal de la instal·lació, en detriment d'oferir un pla que contingui en profunditat la dispersió de la pasta de rejuntat de les plaques PYL. En quant al mòdul "extrem", es proposa el mateix disseny que en el "central" amb la peculiaritat de plantejar un pla extrem continu en el seu extrem inferior.

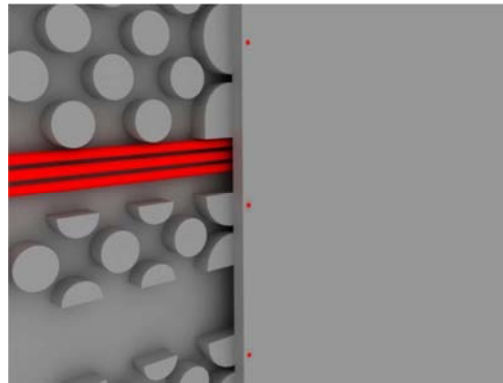


Fig. 30. Esquema de la proposta de fixació de la placa PYL

- c) ALLOTJAMENT DE MECANISMES: Partint de les alçades de muntatge de mecanismes necessàries, es proposen 3 alineacions horitzontals contínues en el suport. Aquestes alineacions consisteixen en depressions del relleu de la PS (valls) destinades a allotjar els mecanismes, i per tant, disposen de l'amplada pròpia del tipus de mecanisme que allotjaran per mitjà d'encastament:
- 74mm per als endolls a partir de l'extrem inferior del mòdul.
 - 74mm per als interruptors a 20cm de l'extrem inferior del mòdul.
 - 100mm per a les caixes de derivació a partir de l'extrem inferior del mòdul (aquesta última alineació horitzontal coincideix amb la disposada a raó de l'allotjament dels endolls, raó per la que el mòdul "central" disposarà de només dues alineacions horitzontals contínues).

La raó per la que es plantegen aquestes valls contínues, d'alineació horitzontal, que marquen la superfície més profunda de la PS, és la possibilitat d'ubicar nous mecanismes un cop el sistema d'extradossat ha estat executat, sense la preocupació d'interceptar amb cap alineació de nopas destinada a la fixació de la placa PYL. D'aquesta manera, tenint en compte una determinada alçada, un nou mecanisme pot ésser ubicat en qualsevol punt del parament.

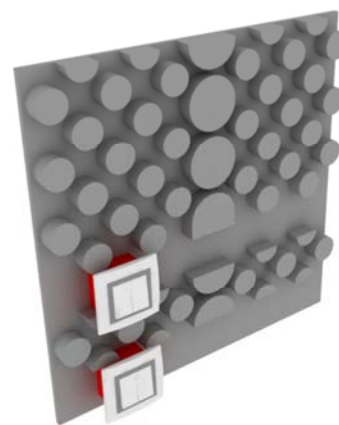


Fig. 31. Esquema de la proposta de reserva d'espais per a mecanismes i caixes de la instal·lació elèctrica

- d) TRAÇAT DE LA INSTAL·LACIÓ: Partint del radi mínim de gir especificat i del costumari alhora de traçar la instal·lació elèctrica en un parament, es proposa una orografia consistent en nopas de 5cm de diàmetre, disposades a portell en alineacions verticals i horitzontals amb un interstici de 5cm. D'aquesta manera, un conductor no pot transcórrer de forma totalment rectilínia quan ho fa en sentit vertical i/o horitzontal, sinó que s'ha d'anar adaptant a les nopas, fet que suposa punts de contacte conductor-suport que el mantenen clausurat, però alhora, plantegen una fàcil col·locació i extracció afegint flexibilitat en el traçat de la instal·lació.

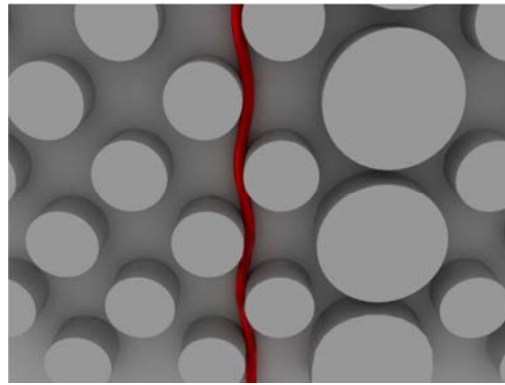


Fig. 32. Esquema de la proposta de traçat de la instal·lació

- e) ENCAIX ENTRE PLAQUES DE SUPORT: L'encaix entre els mòduls que es proposa es fonamenta en un sistema de juntes cavalcades. La raó d'escollir aquest sistema és evitar l'aparició de discontinuïtats de la capa de suport, i alhora, facilitar tot el que sigui possible la col·locació dels mòduls.
- f) ESTABILITAT DIMENSIONAL: Tenint en compte les característiques físiques de la cel·lulosa modelada i les característiques dimensionals del format proposat, es considera que en aquest cas no resulta necessària la inclusió de costelles de reforç donades les reduïdes dimensions de l'element.

- g) ENCAIX AMB ELS CAIXETINS ALLOTJATS: Es valora especialment interessant la possibilitat de que el caixetí dedicat a allotjar elements de la instal·lació elèctrica quedi encaixat en la orografia que limita amb la zona dissenyada per allotjar-lo. Per aquesta raó, s'intenta oferir una orografia el màxim de contínua en l'extrem delimitador de les zones reservades a la ubicació de caixetins.

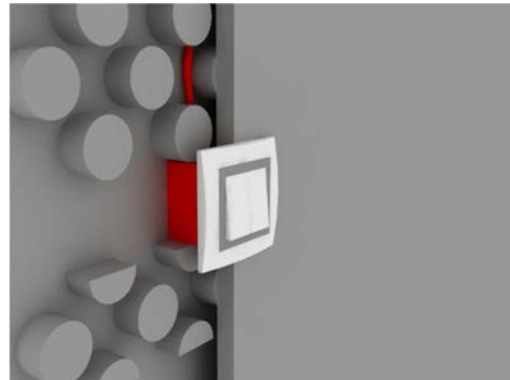


Fig. 33.

Esquema de la proposta d'encaix de mecanisme i PS

- h) FACILITAT D'EXECUCIÓ DE LES UNIONS ENTRE LE PLAQUES PYL: En proposar una major continuïtat en l'orografia que ha de coincidir amb les unions entre les plaques PYL, es disminueix la quantitat de pasta de rejuntat que s'escolarà a l'interior de l'intradós de l'extradossat.

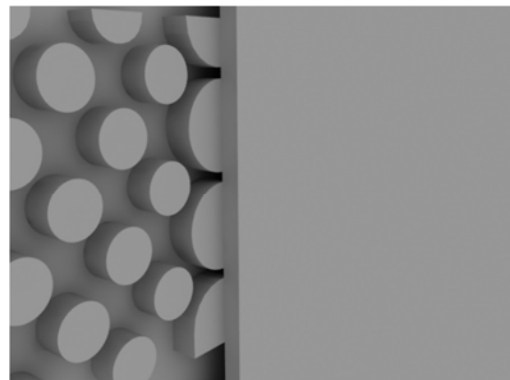
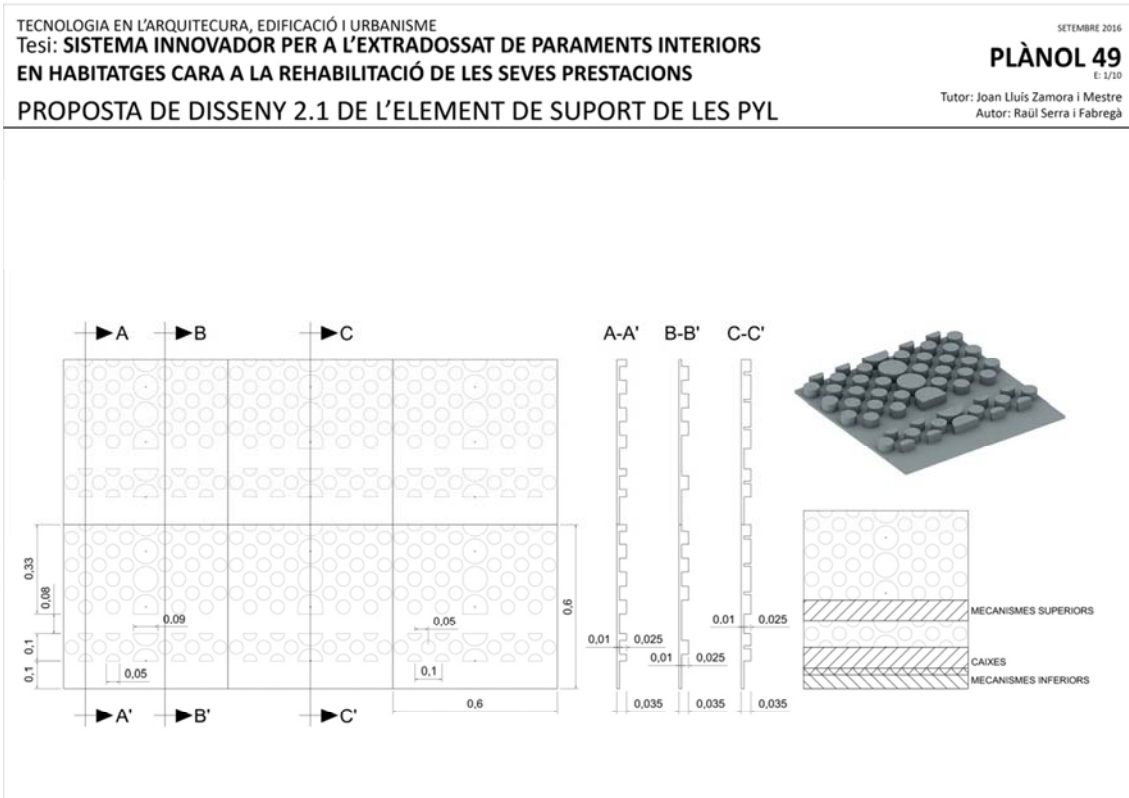


Fig. 34.

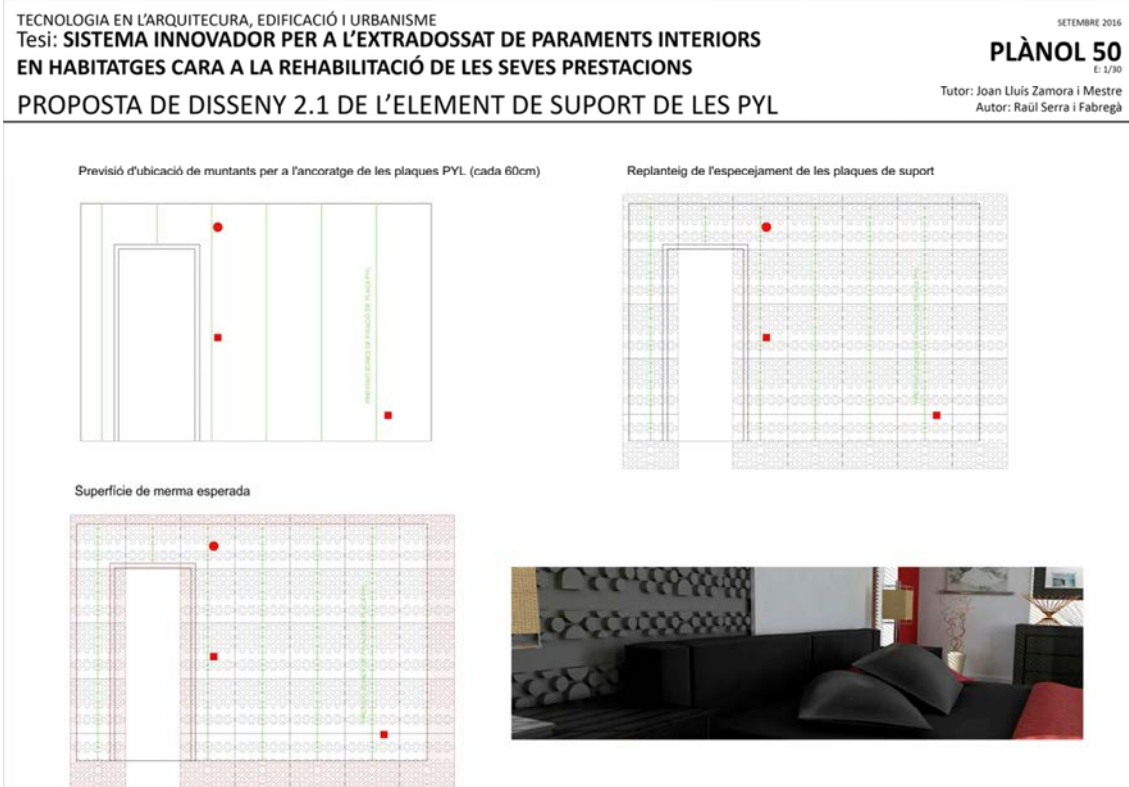
Esquema de la proposta de geometria de la PS en la zona coincident amb la junta entre plaques PYL



Disseny



Plànol 49: Alçat, seccions verticals i isomètrica del disseny 2.1



Plànol 50: Replanteig de l'especejament i merma esperada sobre parament tipus del disseny 2.1

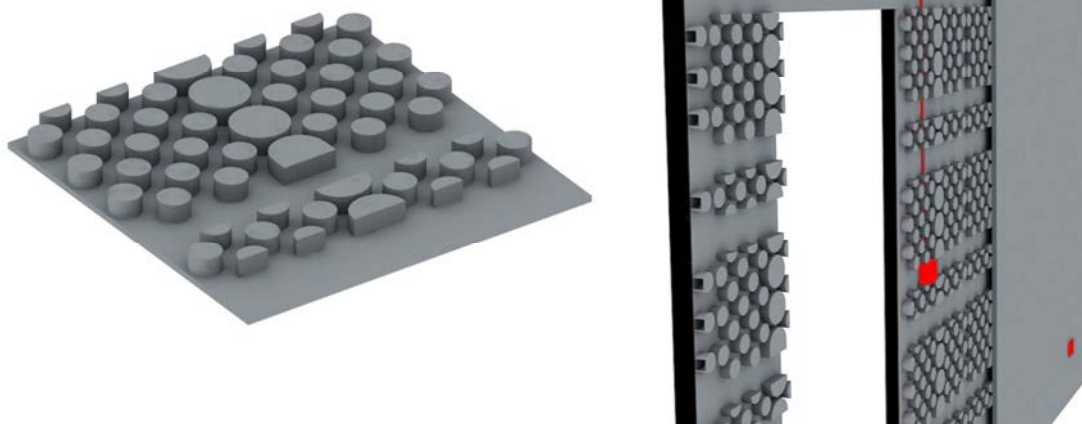


Fig. 35. A l'esquerra, esquema 3d del disseny 2.1
A la dreta, esquema de l'aplicació del disseny 2.1 sobre un parament tipus.

PROBLEMES DETECTATS A TENIR EN COMPTE EN LA SEGÜENT ITERACIÓ

- 1) El traçat diagonal de la instal·lació resulta inadequat.
Així com el traçat vertical i horitzontal dels conductors queden confinats per la necessitat de seguir la orografia de les nopes, el traçat diagonal ofereix un espai entre les nopes de 2,07cm. Aquest espai suposa que el conductor estaria lliure en el seu traçat diagonal i per tant es podria desprendre del suport.
- 2) Sistema de juntes entre mòduls inadequat.
El plantejament simètric del format proposa discontinuïtats en la unió entre mòduls.
- 3) Falsa suposició de parament preexistent aplomat.
En el disseny, s'ha pres com a preexistència suposada l'existència d'un parament vertical de traçat recte i aplomat. Donada la contemplació d'implementar aquest sistema en paraments a rehabilitar, caldrà buscar un nou encaix entre el mòdul i el parament preexistent que independitzi ambdós elements en un major grau.



ITERACIÓ 2.2



Fig. 36. Visió de l'aplicació del disseny 2.2 resultat de la iteració 2.2

Criteris seguits en el disseny

- a) **MODULACIÓ:** Partint de la modulació bàsica de la placa PYL, considerada en les mesures de 1,20m d'amplada x 3,00m d'alçada, es proposa un primer mòdul anomenat "central" per a la placa de suport de 0,60m d'amplada x 0,60m d'alçada i un segon mòdul anomenat "extrem" de 0,60m d'amplada x 0,30m d'alçada

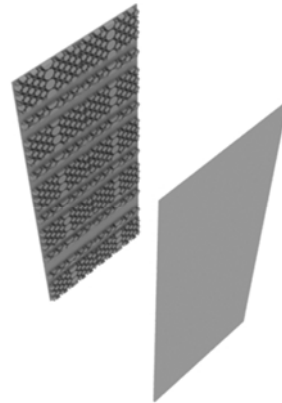


Fig. 37.

Esquema de la proposta de modulació de la PS

- b) **FIXACIÓ DE LA PLACA PYL:** Partint de les necessitats d'ancoratge de la placa PYL, disposant alineacions de cargols cada 20cm en els extrems de la placa i en la seva alineació vertical central, es proposa una orografia del suport que tingui una especial continuïtat en aquestes zones. En aquest cas, el que es proposa és una alineació de nopes de 10cm de diàmetre en el centre del mòdul "central," amb un interstici entre nopes de 1cm. D'aquesta manera, s'assegura que els cargols de fixació sempre coincidiran amb un pla extrem del suport, i per tant n'asseguraran la fixació.
- S'abandona en aquesta proposta la idea de la continuïtat d'aquest element, permetent una major flexibilitat per al traçat diagonal de la instal·lació, en detriment d'oferir un pla que contingui en profunditat la dispersió de la pasta de rejuntat de les plaques PYL.
- En quant al mòdul "extrem," es proposa el mateix disseny que en el "central" amb la peculiaritat de plantejar un pla extrem continu en el seu extrem inferior.

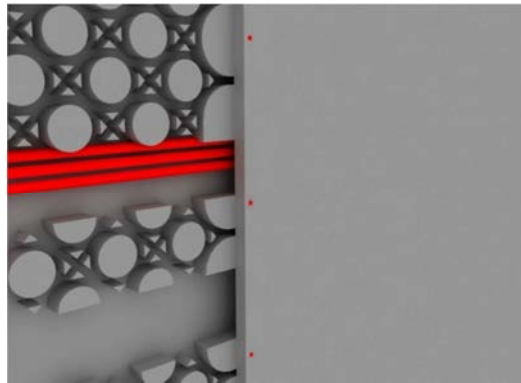


Fig. 38. Esquema de la proposta de fixació de la placa PYL

- c) ALLOTJAMENT DE MECANISMES: Partint de les alçades de muntatge de mecanismes necessàries, es proposen 3 alineacions horitzontals contínues en el suport. Aquestes alineacions consisteixen en depressions del relleu de la PS (valls) destinades a allotjar els mecanismes, i per tant, disposen de l'amplada pròpia del tipus de mecanisme que allotjaran per mitjà d'encastament:
- 74mm per als endolls a partir de l'extrem inferior del mòdul.
 - 74mm per als interruptors a 20cm de l'extrem inferior del mòdul.
 - 100mm per a les caixes de derivació a partir de l'extrem inferior del mòdul (aquesta última alineació horitzontal coincideix amb la disposada a raó de l'allotjament dels endolls, raó per la que el mòdul "central" disposarà de només dues alineacions horitzontals contínues).

La raó per la que es plantegen aquestes valls contínues, d'alineació horitzontal, que marquen la superfície més profunda de la placa de suport, és la possibilitat d'ubicar nous mecanismes un cop el sistema d'extradossat ha estat executat, sense la preocupació d'interceptar amb cap muntant. D'aquesta manera, tenint en compte una determinada alçada, un nou mecanisme pot ésser ubicat en qualsevol punt del parament.

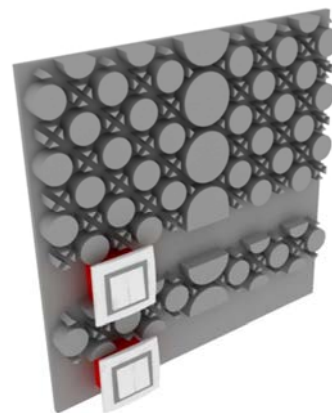
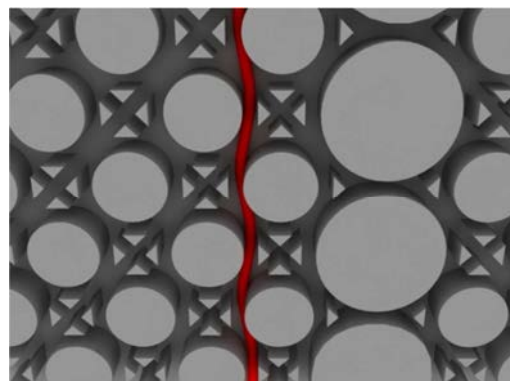


Fig. 39. Esquema de la proposta de reserva d'espais per a mecanismes i caixes de la instal·lació elèctrica

- d) TRAÇAT DE LA INSTAL·LACIÓ: Partint del radi mínim de gir especificat i del costumari alhora de traçar la instal·lació elèctrica en un parament, es proposa una orografia consistent en nopes de 5cm de diàmetre, disposades a portell en alineacions verticals i horitzontals amb un interstici de 5cm. D'aquesta manera, un conductor no pot transcórrer de forma totalment rectilínia quan ho fa en sentit vertical i/o horitzontal, sinó que s'ha d'anar





adaptant a les nopes, fet que suposa punts de contacte conductor-suport que el mantenen clausurat, però alhora, plantegen una fàcil col·locació i extracció afegint flexibilitat en el traçat de la instal·lació. A més, s'incorpora en aquesta proposta una nova orografia consistent en 4 cunyes que limiten un pas d'1cm de gruix en un traçat en forma de creu de sant Andreu, que permeti clausurar el traçat diagonal de la instal·lació.

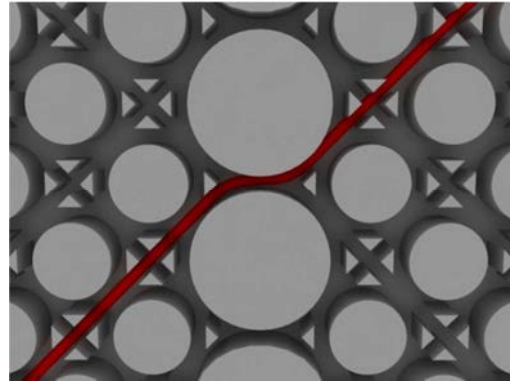


Fig. 40.

Esquema de la proposta de traçat de la instal·lació.

- e) ENCAIX ENTRE PLAQUES DE SUPORT: L'encaix entre els mòduls que es proposa es fonamenta en un sistema de juntes cavalcades. La raó d'escollir aquest sistema és evitar l'aparició de discontinuïtats de la capa de suport, i alhora, facilitar tot el que sigui possible la col·locació dels mòduls.
- f) ESTABILITAT DIMENSIONAL: Tenint en compte les característiques físiques de la cel·lulosa modelada i les característiques dimensionals del mòdul proposat, es considera que en aquest cas no resulta necessària la inclusió de costelles de reforç donades les reduïdes dimensions de l'element.

- g) ENCAIX AMB ELS CAIXETINS ALLOTJATS: Es valora especialment interessant la possibilitat de que el caixetí dedicat a allotjar elements de la instal·lació elèctrica quedi encaixat en la orografia que limita amb la zona dissenyada per allotjar-lo. Per aquesta raó, s'intenta oferir una orografia el màxim de contínua en l'extrem delimitador de les zones reservades a la ubicació de caixetins.

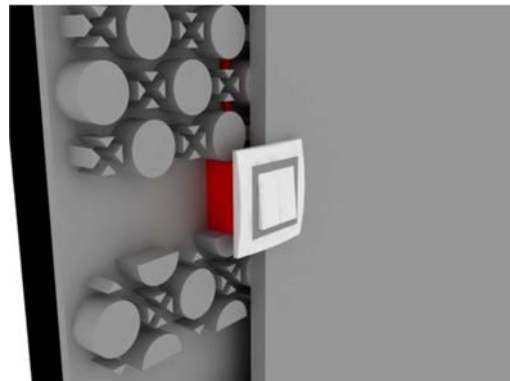


Fig. 41.

Esquema de la proposta d'encaix de mecanisme i PS

- h) FACILITAT D'EXECUCIÓ DE LES UNIONS ENTRE LE PLAQUES PYL: En proposar una major continuïtat en l'orografia que ha de coincidir amb les unions entre les plaques PYL, es disminueix la quantitat de pasta de rejuntat que s'escolarà a l'interior de l'intradós de l'extradossat.

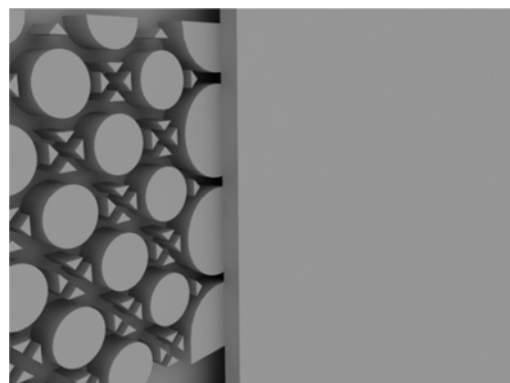
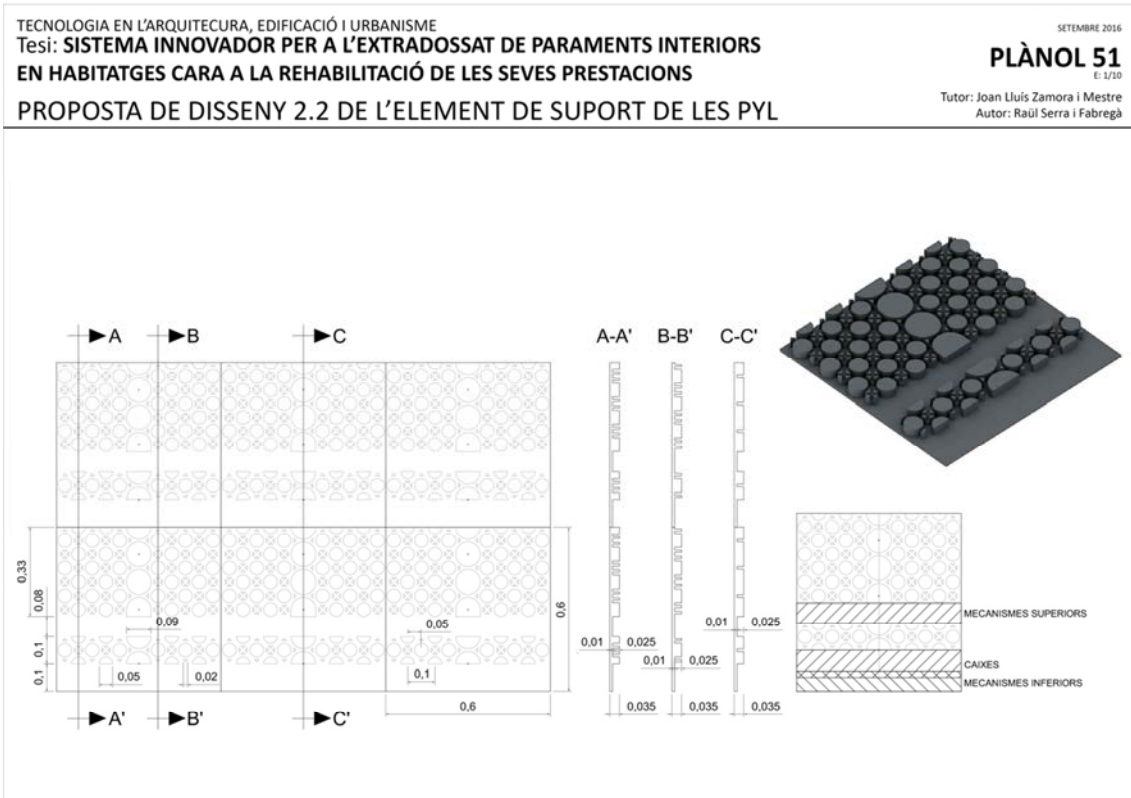


Fig. 42.

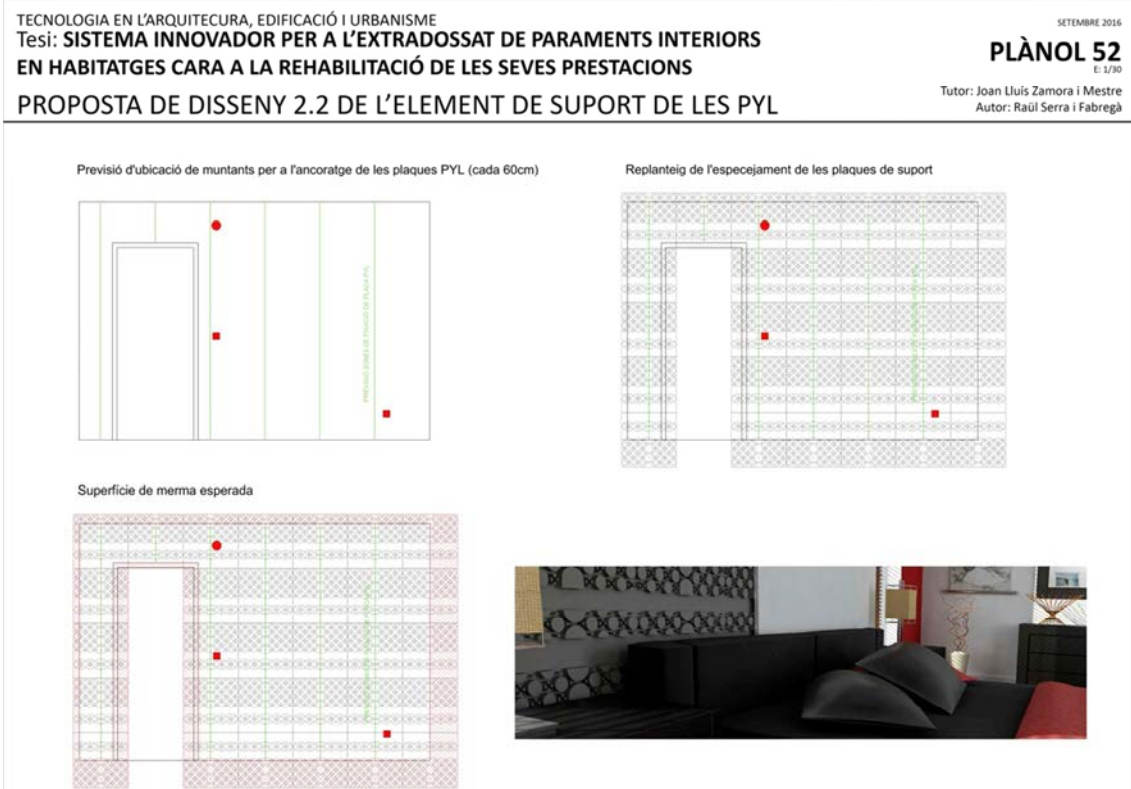
Esquema de la proposta de geometria de la PS en la zona coincident amb la junta entre plaques PYL



Disseny



Plànol 51. Alçat, seccions verticals i isomètrica del disseny 2.2



Plànol 52: Replanteig de l'especejament i merma esperada sobre parament tipus del disseny 2.2

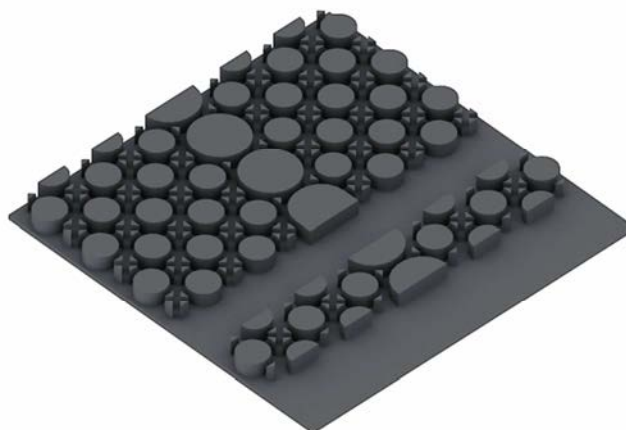


Fig. 43. Esquema 3d del disseny 2.2

PROBLEMES DETECTATS A TENIR EN COMPTE EN LA SEGÜENT ITERACIÓ

- 1) El traçat diagonal de la instal·lació resulta inadequat.
Les nopes petites proposades per a l'ancoratge del traçat diagonal de la instal·lació són massa petites. La tecnologia del modelat de fibres de cel·lulosa podria no ser capaç de conformar aquests volums, o no fer-ho amb prou garanties.
- 2) Sistema de juntes entre mòduls inadequat.
El plantejament simètric del format proposa discontinuïtats en la unió entre mòduls.
- 3) Falsa suposició de parament preexistent aplomat.
En el disseny, s'ha pres com a preexistència suposada l'existència d'un parament vertical de traçat recte i aplomat. Donada la contemplació d'implementar aquest sistema en paraments a rehabilitar, caldrà buscar un nou encaix entre el mòdul i el parament preexistent que independitzi ambdós elements en un major grau.



ITERACIÓ 2.3



Fig. 44. Visió de l'aplicació del disseny 2.3 resultat de la iteració 2.3

Criteris seguits en el disseny

- a) **MODULACIÓ:** Partint de la modulació bàsica de la placa PYL, considerada en les mesures de 1,20m d'amplada x 3,00m d'alçada, es proposa un primer mòdul anomenat "central" per a la placa de suport de 0,60m d'amplada x 0,60m d'alçada i un segon mòdul anomenat "extrem" de 0,60m d'amplada x 0,30m d'alçada

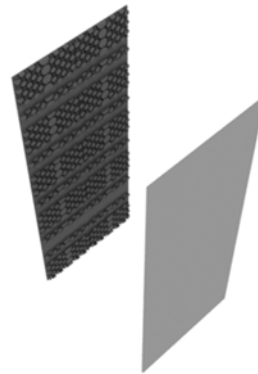


Fig. 45. Esquema de la proposta de modulació de la PS

- b) **FIXACIÓ DE LA PLACA PYL:** Partint de les necessitats d'ancoratge de la placa PYL, disposant alineacions de cargols cada 20cm en els extrems de la placa i en la seva alineació vertical central, es proposa una orografia del suport que tingui una especial continuïtat en aquestes zones. En aquest cas, el que es proposa és una alineació de nopes de 10cm de diàmetre en el centre del mòdul "central", amb un interstici entre nopes de 1cm. D'aquesta manera, s'assegura que els cargols de fixació sempre coincidiran amb un pla extrem del suport, i per tant n'asseguraran la fixació.
- S'abandona en aquesta proposta la idea de la continuïtat d'aquest element, permetent una major flexibilitat per al traçat diagonal de la instal·lació, en detriment d'oferir un pla que contingui en profunditat la dispersió de la pasta de rejuntat de les plaques PYL.
- En quant al mòdul "extrem", es proposa el mateix disseny que en el "central" amb la peculiaritat de plantejar un pla extrem continu en el seu extrem inferior.

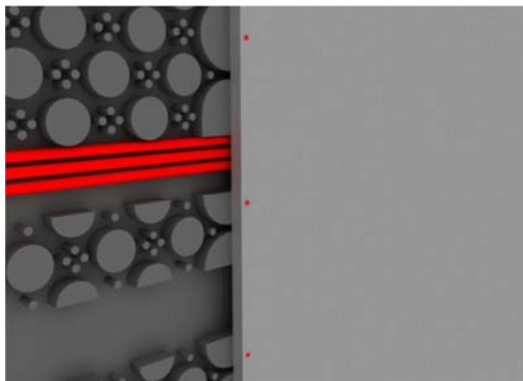


Fig. 46. Esquema de la proposta de fixació de la placa PYL

- c) ALLOTJAMENT DE MECANISMES: Partint de les alçades de muntatge de mecanismes necessàries, es proposen 3 alineacions horitzontals contínues en el suport. Aquestes alineacions consisteixen en depressions del relleu de la PS (valls) destinades a allotjar els mecanismes, i per tant, disposen de l'amplada pròpia del tipus de mecanisme que allotjaran per mitjà d'encastament:
- 74mm per als endolls a partir de l'extrem inferior del mòdul.
 - 74mm per als interruptors a 20cm de l'extrem inferior del mòdul.
 - 100mm per a les caixes de derivació a partir de l'extrem inferior del mòdul (aquesta última alineació horitzontal coincideix amb la disposada a raó de l'allotjament dels endolls, raó per la que el mòdul "central" disposarà de només dues alineacions horitzontals contínues).

La raó per la que es plantegen aquestes valls contínues, d'alineació horitzontal, que marquen la superfície més profunda de la placa de suport, és la possibilitat d'ubicar nous mecanismes un cop el sistema d'extradossat ha estat executat, sense la preocupació d'interceptar amb cap muntant. D'aquesta manera, tenint en compte una determinada alçada, un nou mecanisme pot ésser ubicat en qualsevol punt del parament.

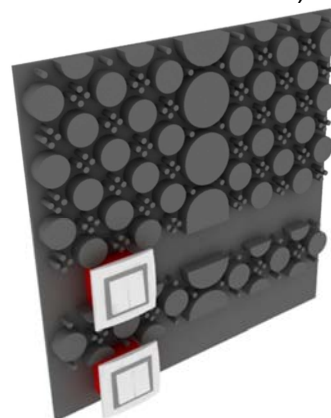
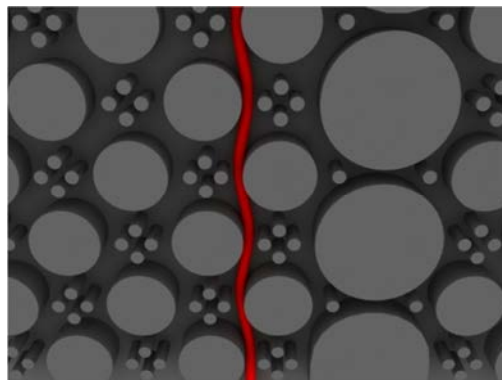


Fig. 47.

Esquema de la proposta de reserva d'espais per a mecanismes i caixes de la instal·lació elèctrica

- d) TRAÇAT DE LA INSTAL·LACIÓ: Partint del radi mínim de gir especificat i del costumari alhora de traçar la instal·lació elèctrica en un parament, es proposa una orografia consistent en nopces de 5cm de diàmetre, disposades a portell en alineacions verticals i horitzontals amb un interstici de 5cm. D'aquesta manera, un conductor no pot transcórrer de forma totalment rectilínia quan ho fa en sentit vertical





i/o horitzontal, sinó que s'ha d'anar adaptant a les nopes, fet que suposa punts de contacte conductor-suport que el mantenen clausurat, però alhora, plantegen una fàcil col·locació i extracció afegint flexibilitat en el traçat de la instal·lació. A més, s'incorpora en aquesta proposta una nova orografia consistent en 4 nopes més petites, de 0,94cm de diàmetre que permetin clausurar el traçat diagonal de la instal·lació.

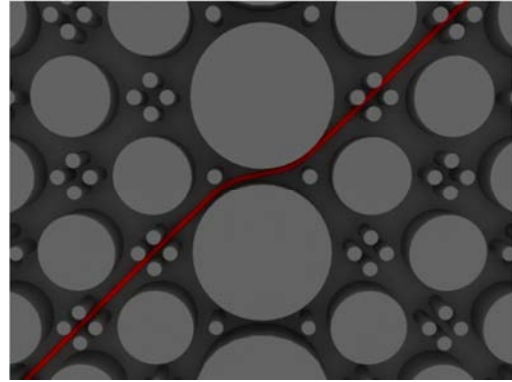


Fig. 48.

Esquema de la proposta de traçat de la instal·lació

- e) ENCAIX ENTRE PLAQUES DE SUPORT: L'encaix entre els mòduls que es proposa es fonamenta en un sistema de juntes cavalcades. La raó d'escollir aquest sistema és evitar l'aparició de discontinuïtats de la capa de suport, i alhora, facilitar tot el que sigui possible la col·locació dels mòduls.
- f) ESTABILITAT DIMENSIONAL: Tenint en compte les característiques físiques de la cel·lulosa modelada i les característiques dimensionals del mòdul proposat, es considera que en aquest cas no resulta necessària la inclusió de costelles de reforç donades les reduïdes dimensions de l'element.

- g) ENCAIX AMB ELS CAIXETINS ALLOTJATS: Es valora especialment interessant la possibilitat de que el caixetí dedicat a allotjar elements de la instal·lació elèctrica quedi encaixat en la orografia que limita amb la zona dissenyada per allotjar-lo. Per aquesta raó, s'intenta oferir una orografia el màxim de contínua en l'extrem delimitador de les zones reservades a la ubicació de caixetins.

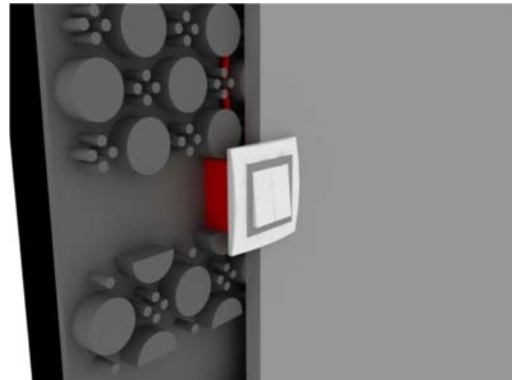


Fig. 49.

Esquema de la proposta d'encaix de mecanisme i PS

- h) FACILITAT D'EXECUCIÓ DE LES UNIONS ENTRE LE PLAQUES PYL: En proposar una major continuïtat en l'orografia que ha de coincidir amb les unions entre les plaques PYL, es disminueix la quantitat de pasta de rejuntat que s'escolarà a l'interior de l'intradós de l'extradossat.

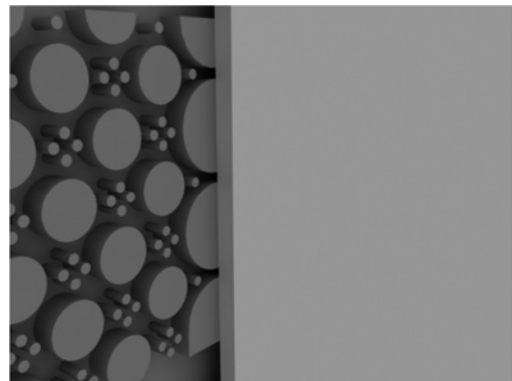
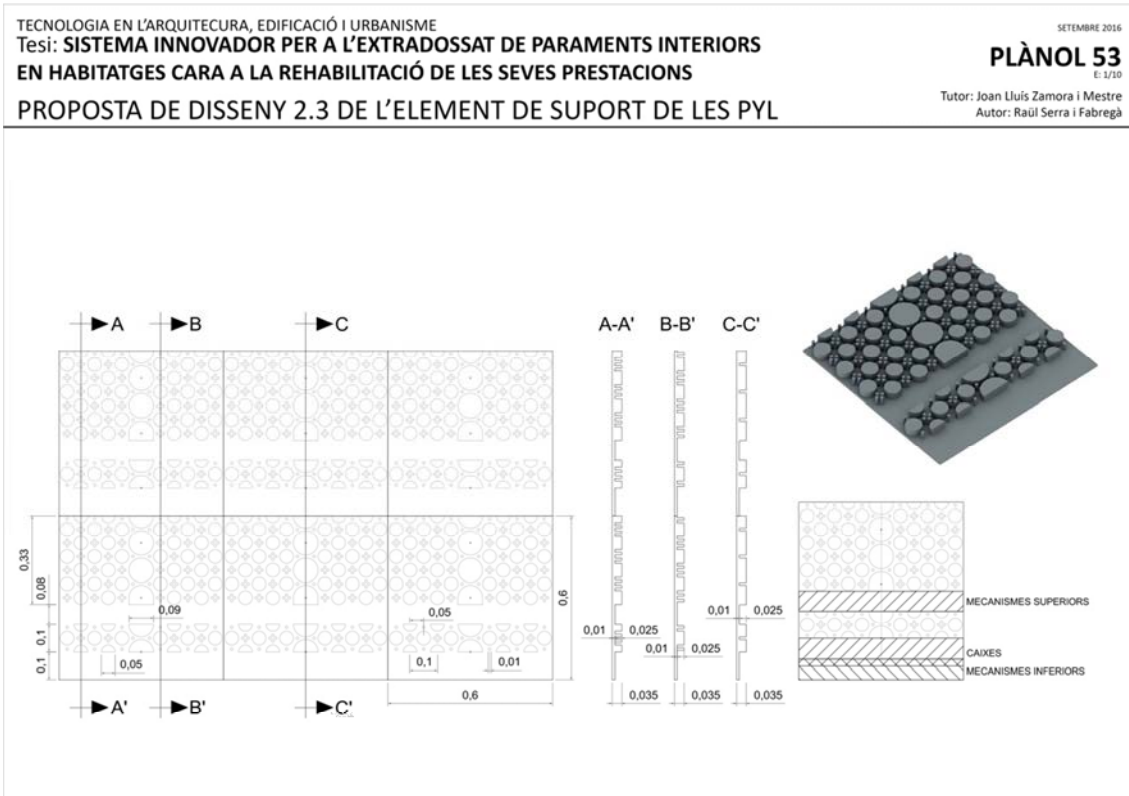


Fig. 50.

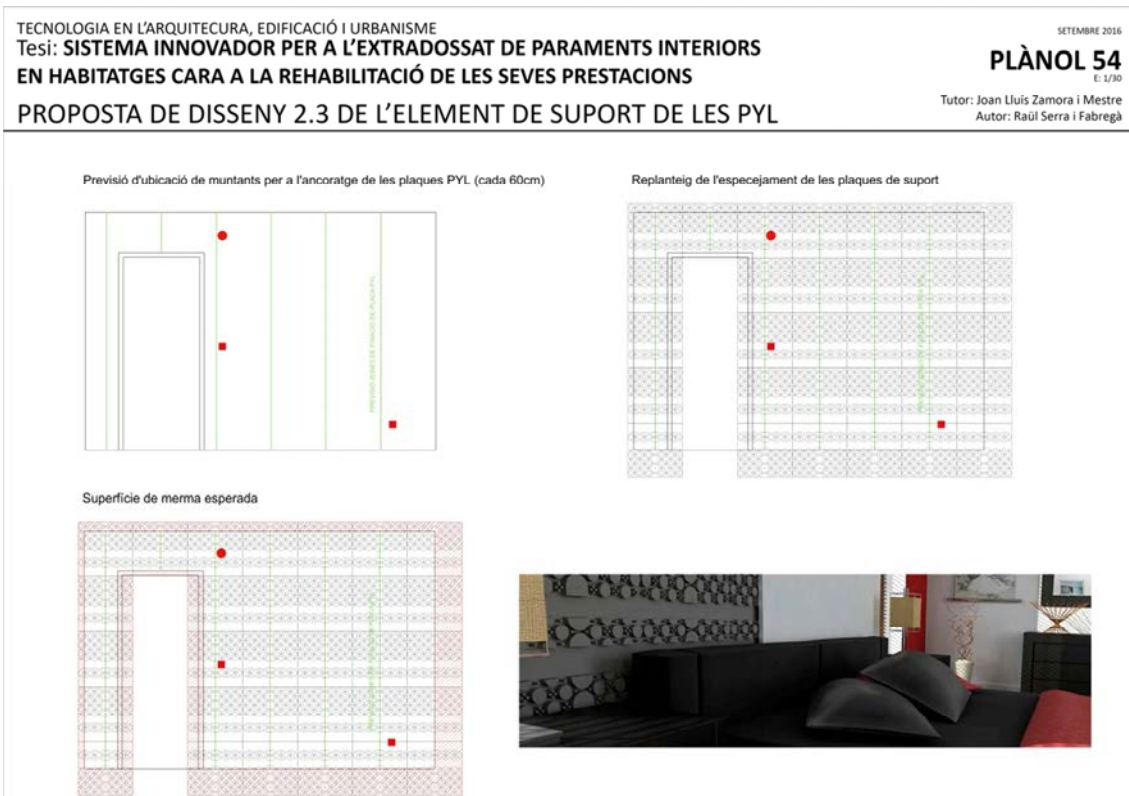
Esquema de la proposta de geometria de la PS en la zona coincident amb la junta entre plaques PYL



Disseny



Plànol 53. Alçat seccions verticals i isomètrica del disseny 2.3



Plànol 54. Replanteig de l'especejament i merma esperada sobre parament tipus del disseny 2.3

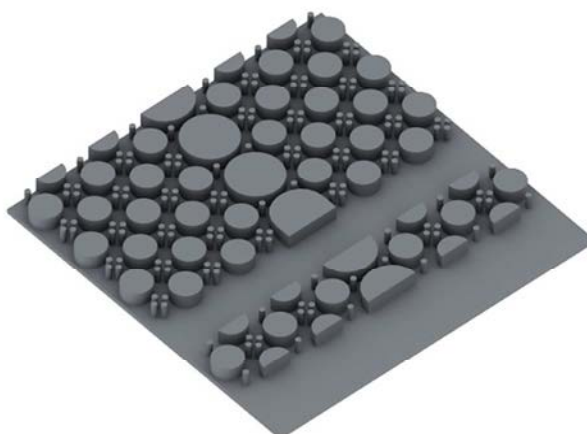


Fig. 51. Esquema 3d del disseny 2.3

PROBLEMES DETECTATS A TENIR EN COMPTE EN LA SEGÜENT ITERACIÓ

- 1) Sistema de juntes entre mòduls inadequat.
El plantejament simètric del format proposa discontinuïtats en la unió entre mòduls.
- 2) Falsa suposició de parament preexistent aplomat.
En el disseny, s'ha pres com a preexistència suposada l'existència d'un parament vertical de traçat recte i aplomat. Donada la contemplació d'implementar aquest sistema en paraments a rehabilitar, caldrà buscar un nou encaix entre el mòdul i el parament preexistent que independitzi ambdós elements en un major grau.



15.3.- CONCLUSIONS

Les iteracions fonamentades en el model ofert per la capa d'aïllament amb nopes per clausurar els conductors del sistema de terra radiant presenten problemes difícils de superar en els següents aspectes:

→ El traçat diagonal de la instal·lació resulta inadequat: Les nopes de dimensions adequades per a la clausura dels traçats verticals i horitzontals dels conductors, no permeten la clausura dels traçats d'orientació diagonal. Per contra, les nopes petites proposades per a l'ancoratge del traçat diagonal de la instal·lació són massa petites i la tecnologia del modelat de fibres de cel·lulosa podria no ser capaç de conformar aquests volums, o no fer-ho amb prou garanties.

→ Sistema de juntes entre mòduls inadequat: El plantejament simètric del format proposa discontinuïtats en la unió entre PS. Aquest aspecte podria ésser solucionat amb una proposta de disseny que distribuís les nopes de manera asimètrica en les dues meitats de la PS, tot i que aquesta proposta suposaria una discontinuïtat de l'element en el centre del format.

→ Falsa suposició de parament preexistent aplomat: En el disseny, s'ha pres com a preexistència suposada l'existència d'un parament vertical de traçat recte i aplomat. Donada la contemplació d'implementar aquest sistema en paraments a rehabilitar, caldrà buscar un nou encaix entre el mòdul i el parament preexistent que independitzi ambdós elements en un major grau.

Aquestes raons fan pensar en que a diferència de l'exemple dels terres radiants, existeixen altres productes fabricats amb cel·lulosa modelada que podrien respondre millor als criteris de disseny especificats, i que a més, explotarien en un major grau les potencialitats del material que ha estat triat per a la conformació de la PS.

Així doncs, resulta necessari executar una nova recerca sobre l'estat de la qüestió del mercat d'elements fabricats en cel·lulosa modelada, de geometries i característiques que siguin extrapolables al disseny innovat.



15.4.- ESTAT DE LA QÜESTIÓ SOBRE EL MODELAT DE FIBRES DE CEL·LULOSA

Tradicionalment utilitzada per a l'embalatge d'ous i ampolles, la cel·lulosa modelada ha esdevingut una referència en el modelat de matrius contenedores d'altres productes. Gran part dels exemples continguts en aquest estat de l'art provenen del món alimentari, i és justament aquesta tecnologia i criteris de disseny, el que es vol recercar per a la seva implementació en el nou model innovat per al suport d'extradossats de PYL.

En referència a altres utilitzacions, cal fer incís en que la cel·lulosa modelada pot ésser tenyida, se li poden imprimir marques comercials i logotips i s'hi poden gravar relleus fàcilment, convertint-la en un producte adient per a la seva adaptació a qualsevol aplicació, incorporant la potencialitat de contenir informació.

De tots els productes conformats de cel·lulosa modelada presents en el mercat, donades les necessitats, ímputs de disseny i casuística de dimensions, aquest estat de l'art es veurà forçadament dirigit cap a l'anàlisi de les caixes contenedores d'ous. El paral·lelisme establert entre l'element que es vol innovar i els dissenys de les caixes d'ous, troba el seu fonament en les següents consideracions:

- La disposició de nopes, com a orografia practicada sobre una làmina de material de gruix constant, resulta adient per a la contenció d'elements, ja siguin ous o fruita, dins de les cavitats resultants en la cara contrària d'aquestes nopes, ja siguin cables, en l'interstici de les nopes.
- L'alçada total de les caixes d'ous és assimilable a l'alçada que haurà de tenir la placa de suport de plaques PYL innovada. Raó per la que tant les formes com els angles d'inclinació entre plans podran ésser extrapolats en el nou disseny.
- La característica d'ésser apil·lables, és una realitat de les caixes d'ous. Aquest fet fa pensar en un benchmarking que permeti implementar aquesta qualitat en el nou disseny.
- La proposta d'una doble volumetria a partir d'un pla base situat entre dos plans extrems. Aquesta proposta, que en les caixes d'ous genera una volumetria inferior, destinada a allotjar els ous, una volumetria superior, destinada a conduir les càrregues verticals a les que pugui estar sotmesa la caixa, i un pla intermig, destinat a arriostar el conjunt, resulta especialment interessant d'implementar en el nou disseny. En el cas que ens ocupa, una volumetria serà destinada a allotjar el pas de la instal·lació elèctrica, clausurant-la i oferint relleus on es pugui subjectar el seu traçat, i l'altre, reduirà el contacte del nou element amb el parament preexistent, fet que permetrà absorbir petites irregularitats en la planeïtat d'aquest parament base.

Per contra, es manté la consideració d'aquells aspectes en que les caixes d'ous i el nou disseny es diferencien. La solució d'aquestes diferències seran abordades posteriorment, a partir de l'estudi concret del nou disseny. Tot i això cal destacar que entre aquestes diferències es troba:

- La manca de coincidència entre el gruix de material practicat. Molt més prim en les caixes d'ous que en el nou disseny.



- La manca de coincidència entre les sol·licitacions físiques a les que haurà de respondre l'element. Entenent que les caixes d'ous estan dissenyades per actuar sota una sol·licitació de compressió, mentre que el nou disseny haurà de suportar importants traccions.
- La disposició dels plans verticals que defineixen les nopas, havent d'ésser més verticals en el nou disseny que en les caixes d'ous, per poder garantir que els cables quedaran clausurats en l'interstici de les mateixes nopas.
- La manca de coincidència entre les dimensions d'amplada i llargada. Donant-se el cas de que les caixes d'ous sempre són més petites que el disseny innovat.

Així doncs, tenint en compte l'exposat fins al moment, per al cens d'aquestes pràctiques, s'ha recorregut a:

- La base de dades de "Patentes de Invención y Modelos de Utilidad de la OEPM (Oficina Española de Patentes y Marcas) INVENES"
- La base de dades de la "Oficina Europea de Patents, ESPACENET (ep.espacenet.com)"
- El portal de patents "GOOGLE SCHOLAR"

En les citades bases documentals de patents, s'han utilitzat nombroses paraules clau, amb els seus derivats (plurals, paraules amb la mateixa arrel etc.) així com combinacions lligades convenientment per operadors lògics.

Per a la recerca en les bases de dades de patents de la Oficina Europea de Patents i de Google Scholar, s'han utilitzat les següents key words en anglès:

Molded pulp / Cellulose / Matrix / Container / Pressed pulp / egg box

Per a la recerca en les bases de dades de patents de la Oficina Española de Patentes y Marcas, s'han utilitzat els següents termes en castellà:

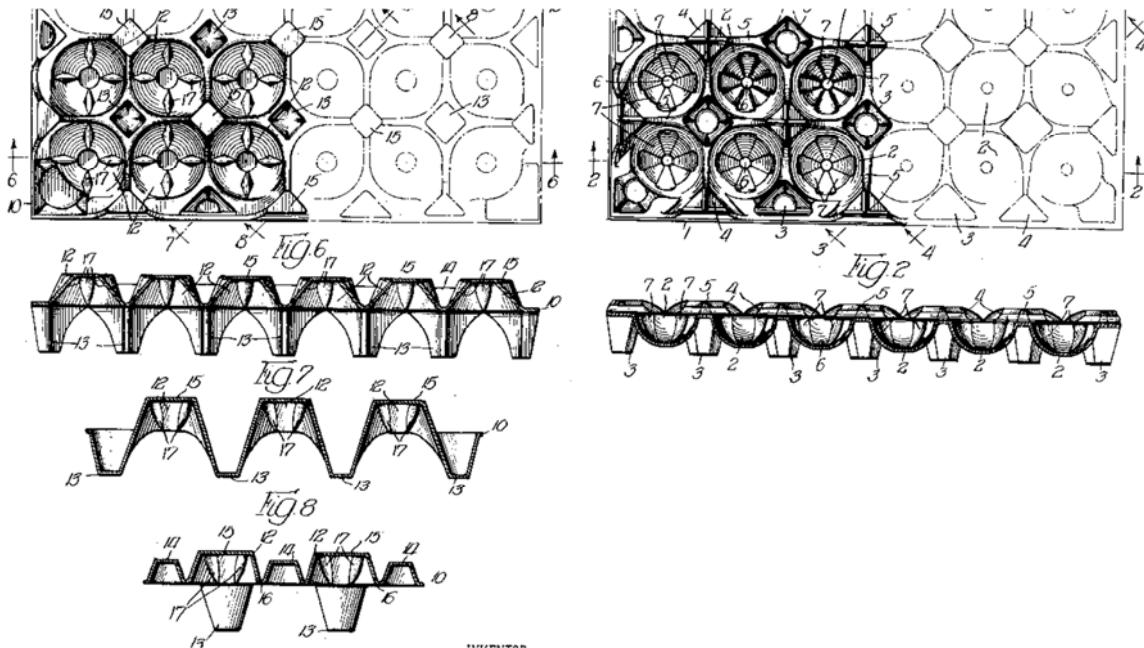
Celulosa moldeada / Matriz contenedora / Celulosa prensada / Caja de huevos

Per últim, s'han incorporat en aquest anàlisi de l'estat de l'art, estudis de dimensions i geometries utilitzades en productes reals que han estat mesurats i observats per a la definició del possible benchmarking aplicable a l'element innovat en aquesta investigació.

A continuació s'inclouen les fitxes de les patents analitzades, ordenades de més a menys antiguitat.



Número de publicació US2656945A
Tipus de publicació Patent concedida
Número de sol·licitud —
Data de publicació 27 Octubre 1953
Data de presentació 6 Gener 1949
Data de prioritat 6 Gener 1949
Inventors Grant Jesse R.
Sol·licitant Grant Jesse R.
Imatge



Ressenya: Es planteja un disseny per a la fabricació d'una caixa d'ous de cel·lulosa modelada. Resulta especialment interessant observar les peculiaritats del disseny en els següents aspectes:

- La discontinuïtat de les superfícies sembla afegir resistència al conjunt: Enlloc de plantejar superfícies contínues, ja siguin llises o corbades, es proposen una sèrie de geometries que trenquen la continuïtat d'aquestes superfícies augmentant la rigidesa del conjunt.
- La inclinació de les geometries "verticals": No existeixen geometries totalment verticals, totes aquestes geometries tenen una certa inclinació que deriva en la transformació de formes que es podrien haver plantejat com a cilíndriques en un principi a troncocòniques. Aquest fet sembla venir derivat de les dificultats de desmotllat que suposaria una geometria vertical, augmentant la fricció entre les superfícies de l'element modelat i el motlle.
- La connexió entre diferents plaques: Aquest contacte sempre es du a terme en elements puntuals especialment reforçats i arriostrats per la geometria dissenyada. Aquest fet suposa una major adaptació entre elements, en no comprometre l'encaix de la totalitat de la geometria, només la dels elements disposats a aquest efecte, desviant la transmissió de càrrega a aquests elements especialment disposats.
- La bidimensionalitat del disseny: Cal destacar que es tracta d'un disseny que tant té en compte la orografia "en positiu," de la superfície base cap amunt, com la orografia "en negatiu," de la superfície base cap avall. A més, resulta especialment interessant la diversitat de funcions assignada a cada element. Mentre els elements verticals tenen una clara funció estructural dedicada a la



verticalització i transmissió de les càrregues, els elements horitzontals semblen estar dedicats a l'arriostament dels elements verticals i a la contenció dels ous.

- Les arestes són millors que les corbes: S'observa una clara tendència cap a intentar convertir tota superfície curvilínia en un conjunt de plans.

Fortaleses:

.- Es tracta d'un disseny especialment pensat per a la funció a la que es vol dedicar.

Oportunitats respecte al disseny innovat:

- .- Ofereix un important benchmarking alhora de proposar un disseny per al mòdul de suport de l'extradossat de plaques PYL.
- .- Presenta uns criteris de disseny interessants d'implementar en el nou sistema.
- .- L'alçada dels elements proposats són força similars als necessaris per al nou sistema.
- .- El conjunt de les peces del disseny permet el seu apilament.
- .- El gruix de la làmina de cel·lulosa modelada fa pensar en una lleugeresa idònia per a la correcta manipulació per part d'un sol operari.
- .- La retícula de nervis horitzontal garanteix l'estabilitat de la peça davant l'afectació de la humitat.
- .- Les dimensions de les nopes són força similars a les necessàries per al radi de gir correcte dels cables elèctrics propis d'un ús habitacional.
- .- La disposició paral·lela de les nopes permetria traçats rectilinis de la instal·lació elèctrica. Aquest fet suposaria un estalvi de cable. Per contra, suposa la impossibilitat de plantejar traçats diagonals.
- .- El material emprat és cel·lulosa modelada, raó de més per tenir en compte aquest grup de patents.

Debilitats:

.- L'anàlisi de la idoneïtat d'aquest disseny, i en especial de les seves debilitats respecte l'ús al qual està destinat, escapa de l'interès de la present investigació. Així doncs, no es destaquen debilitats específiques respecte l'emmagatzematge d'ous.

Amenaces respecte al disseny innovat:

- .- Els volums proposats són massa troncocònics i massa poc cilíndrics perquè un conductor s'hi pugui quedar clausurat.
- .- La part del disseny dedicada a allotjar els ous resulta inadequada per a la seva implementació en el disseny del nou suport per a l'extradossat de plaques PYL. Aquesta manca d'encaix troba el seu fonament en la necessitat de que la part superior de les nopes quedin en contacte amb la cara interior de les plaques PYL per poder-ne allotjar l'ancoratge. Per altra banda, la incorporació d'aquestes cavitats permetria la ubicació dels caixetins per als mecanismes de la instal·lació.
- .- L'estructura d'arriostament horitzontal de les peces està proposada entre les nopes, en el costat contrari a allotjar els ous. Aquest fet té la seva raó en l'ús pel que estan pensats aquests dissenys, donat que l'estructura s'amaga en la cara sense utilitat de l'element. En el cas del disseny innovat, la cara per on transcorreria la instal·lació elèctrica seria aquesta mateixa cara que en les caixes d'ous conté l'estructura. Estructura que suposaria un entrebanc per al pas dels cables entre les nopes.

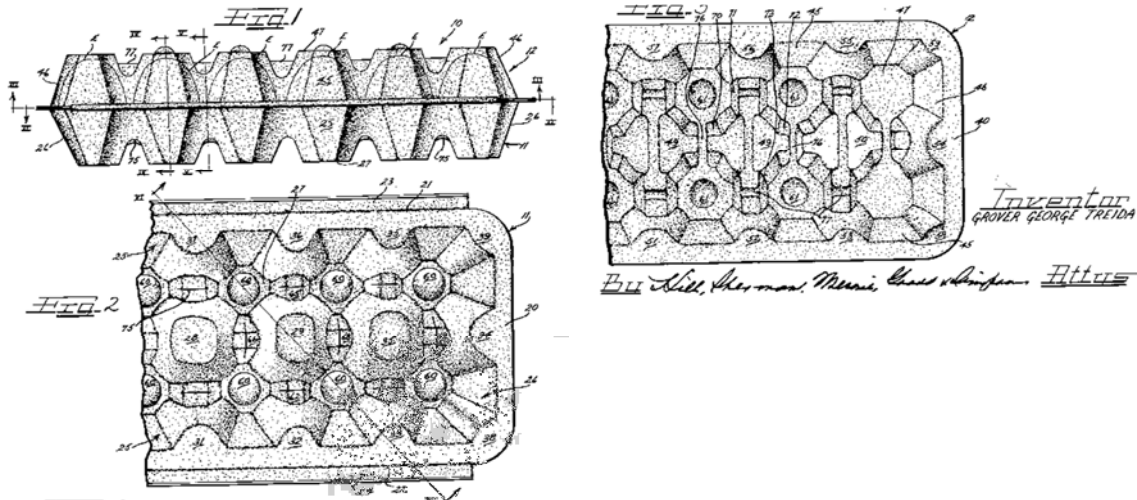


Aportacions de la patent analitzada:

- Arestes millor que corbes, cara a la rigidesa de l'element.
- Discontinuitat de superfícies per mitjà de retranquejos, cara la rigidesa de l'element. Tot i que aquesta praxis pot ésser deguda al mínim gruix de la làmina de cel·lulosa modelada. Fet diferencial respecte el disseny innovat.
- Evitar la verticalitat dels elements, possiblement degut a la necessitat de desmotllar la peça.
- Necessitat d'un element estructural horitzontal, cara a garantir la rigidesa del conjunt.
- Apilament a través de contactes puntuals entre les diferents peces.
- Bidimensionalitat de la peça, cara a contemplar orografies tan positives com negatives.



Número de publicació	US2971685A
Tipus de publicació	Patent concedida
Número de sol·licitud	—
Data de publicació	14 Febrer 1961
Data de presentació	3 Maig 1957
Data de prioritat	3 Maig 1957
Inventors	George Treida Grover
Sol·licitant	Kingston Products Corp.
Imatge	



Ressenya: Es planteja un disseny per a la fabricació d'una caixa d'ous de cel·lulosa modelada. Resulta especialment interessant observar que aquest disseny accentua molt més la necessitat de transformar les superfícies orientades verticalment en plans limitats sempre per arestes rectes. No tant així en el cas de les superfícies orientades horitzontalment on apareixen moltes més superfícies corbades.

Fortaleses:

.- Es tracta d'un disseny especialment pensat per a la funció a la que es vol dedicar.

Debilitats:

.- L'anàlisi de la idoneïtat d'aquest disseny, i en especial de les seves debilitats respecte l'ús al qual està destinat, escapa de l'interès de la present investigació. Així doncs, no es destaquen debilitats específiques respecte l'emmagatzematge d'ous.

Oportunitats respecte al disseny innovat:

- .- Ofereix un important benchmarking alhora de proposar un disseny per al mòdul de suport de l'extradossat de plaques PYL.
- .- Presenta uns criteris de disseny interessants d'implementar en el nou sistema.
- .- L'alçada dels elements proposats són força similars als necessaris per al nou sistema.

Amenaces respecte al disseny innovat:

- .- Els volums proposats són massa troncocònics i massa poc cilíndrics perquè un conductor s'hi pugui quedar clausurat.
- .- La part del disseny dedicada a allotjar els ous resulta inadecuada per a la seva implementació en el disseny del nou suport per a l'extradossat de plaques PYL. Aquesta manca d'encaix troba el seu fonament en la necessitat de que la part superior de les nopas quedin en contacte



- .- El conjunt de les peces del disseny permet el seu apilament.
- .- El gruix de la làmina de cel·lulosa modelada fa pensar en una lleugeresa idònia per a la correcta manipulació per part d'un sol operari.
- .- La retícula de nervis horitzontal garanteix l'estabilitat de la peça davant l'afectació de la humitat.
- .- Les dimensions de les nopos són força similars a les necessàries per al radi de gir correcte dels cables elèctrics propis d'un ús habitacional.
- .- La disposició paral·lela de les nopos permetria traçats rectilinis de la instal·lació elèctrica. Aquest fet suposaria un estalvi de cable. Per contra, suposa la impossibilitat de plantejar traçats diagonals.
- .- El material emprat és cel·lulosa modelada, raó de més per tenir en compte aquest grup de patents.

amb la cara interior de les plaques PYL per poder-ne allotjar l'ancoratge. Per altra banda, la incorporació d'aquestes cavitats permetria la ubicació dels caixetins per als mecanismes de la instal·lació.

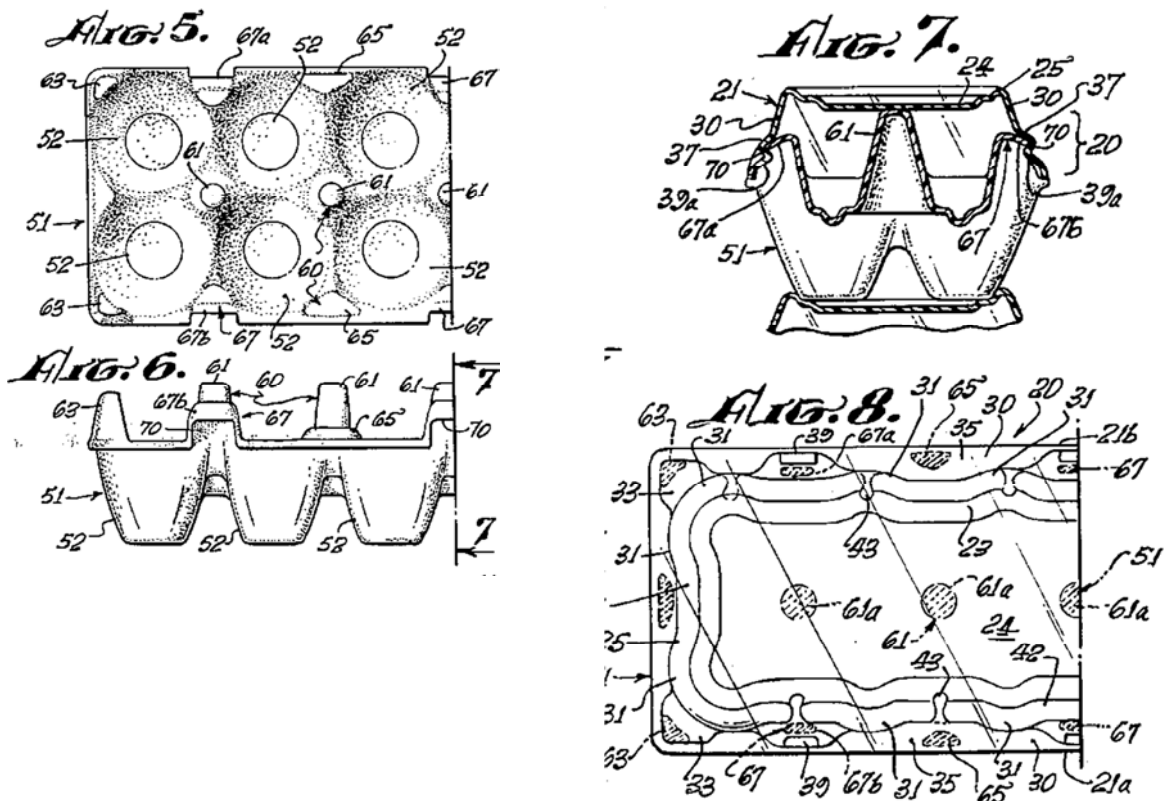
.- L'estructura d'arriostament horitzontal de les peces està proposada entre les nopos, en el costat contrari a allotjar els ous. Aquest fet té la seva raó en l'ús pel que estan pensats aquests dissenys, donat que l'estructura s'amaga en la cara sense utilitat de l'element. En el cas del disseny innovat, la cara per on transcorreria la instal·lació elèctrica seria aquesta mateixa cara que en les caixes d'ous conté l'estructura. Estructura que suposaria un entrebanc per al pas dels cables entre les nopos.

Aportacions de la patent analitzada:

→ Arestes entre plans verticals i corbes entre plans horitzontals, cara a millorar la rigidesa i la resposta a les sol·licitacions físiques a les que es vegi sotmès l'element.



Número de publicació	US3258187A
Tipus de publicació	Patent concedida
Número de sol·licitud	—
Data de publicació	28 Juny 1966
Data de presentació	29 Març 1965
Data de prioritat	29 Març 1965
Inventors	Sidney Greatman
Sol·licitant	A & E Plastik Pak Co
Imatge	



Ressenya: Es planteja un disseny per a la fabricació d'una caixa d'ous de cel·lulosa modelada. Resulta especialment interessant observar que, a més d'aspectes destacats en anteriors entrades en aquest estat de l'art, aquest disseny accentua molt 3 criteris:

- El primer és el contacte entre la peça inferior i la superior: En aquest sentit existeix un sol punt de contacte troncocònic per cada 4 ous. Aquest element és l'estructura per on es transmeten les càrregues en sentit vertical.
- El segon és l'encaix entre ambdues peces: Es pot observar que el sistema utilitzat és un senzill encadellat de geometries que trava les superfícies d'ambdós elements.
- El tercer és la manca d'arestes: A diferència d'altres dissenys, aquest no recorre a les arestes, sinó que totes les seves superfícies són corbades. Tot i això, si s'observa la peça superior grafiada en la imatge com a la Fig. 8, es pot observar la voluntat d'evitar la disposició de superfícies planes massa contínues, que poguessin veure compromesa la seva estabilitat dimensional. Per evitar-ho, es recorre a superfícies corbes que es traven entre elles.



Fortaleses:

- Es tracta d'un disseny especialment pensat per a la funció a la que es vol dedicar.

Oportunitats respecte al disseny innovat:

- Ofereix un important benchmarking alhora de proposar un disseny per al mòdul de suport de l'extradossat de plaques PYL.
- Presenta uns criteris de disseny interessants d'implementar en el nou sistema.
- L'alçada dels elements proposats són força similars als necessaris per al nou sistema.
- El conjunt de les peces del disseny permet el seu apilament.
- El gruix de la làmina de cel·lulosa modelada fa pensar en una lleugeresa idònia per a la correcta manipulació per part d'un sol operari.
- La retícula de nervis horitzontal garanteix l'estabilitat de la peça davant l'afectació de la humitat.
- Les dimensions de les nopos són força similars a les necessàries per al radi de gir correcte dels cables elèctrics propis d'un ús habitacional.
- La disposició paral·lela de les nopos permetria traçats rectilinis de la instal·lació elèctrica. Aquest fet suposaria un estalvi de cable. Per contra, suposa la impossibilitat de plantejar traçats diagonals.
- El material emprat és cel·lulosa modelada, raó de més per tenir en compte aquest grup de patents.

Aportacions de la patent analitzada:

- Concentració dels punts de contacte entre peces apilades, a punts molt determinats que permeten una especialització de l'element que absorbeix la transmissió de càrregues.
- Contacte entre peces a través d'encadellats, cara a la resolució de problemes en la possible discontinuïtat d'un especejament en la junta entre elements.
- Possibilitat de suprimir les arestes entre diferents plans, recurrent únicament a corbes.

Debilitats:

- L'anàlisi de la idoneïtat d'aquest disseny, i en especial de les seves debilitats respecte l'ús al qual està destinat, escapa de l'interès de la present investigació. Així doncs, no es destaquen debilitats específiques respecte l'emmagatzematge d'ous.

Amenaces respecte al disseny innovat:

- Els volums proposats són massa troncocònics i massa poc cilíndrics perquè un conductor s'hi pugui quedar clausurat.
- La part del disseny dedicada a allotjar els ous resulta inadecuada per a la seva implementació en el disseny del nou suport per a l'extradossat de plaques PYL. Aquesta manca d'encaix troba el seu fonament en la necessitat de que la part superior de les nopos quedin en contacte amb la cara interior de les plaques PYL per poder-ne allotjar l'ancoratge. Per altra banda, la incorporació d'aquestes cavitats permetria la ubicació dels caixetins per als mecanismes de la instal·lació.
- L'estructura d'arriostament horitzontal de les peces està proposada entre les nopos, en el costat contrari a allotjar els ous. Aquest fet té la seva raó en l'ús pel que estan pensats aquests dissenys, donat que l'estructura s'amaga en la cara sense utilitat de l'element. En el cas del disseny innovat, la cara per on transcorreria la instal·lació elèctrica seria aquesta mateixa cara que en les caixes d'ous conté l'estructura. Estructura que suposaria un entrebanc per al pas dels cables entre les nopos.



Número de publicació	DE2820088A1
Tipus de publicació	Patent concedida
Número de sol·licitud	US05/903,736
Data de publicació	16 Novembre 1978
Data de presentació	8 Maig 1978
Data de prioritat	8 Maig 1978
Inventors	Ian S. Donaldson, Dennis Legge
Sol·licitant	The Queen's University Of Belfast
Imatge	

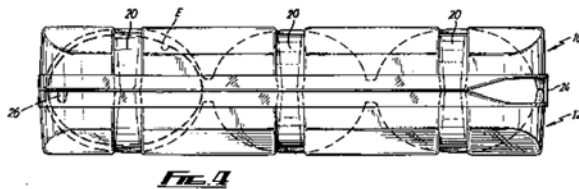


FIG. 1

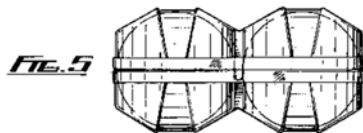


FIG. 5

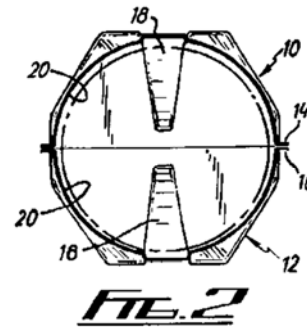


FIG. 2

Ressenyà: Es planteja un disseny per a la fabricació d'una caixa d'ous de cel·lulosa modelada. Resulta especialment interessant observar que, a més d'aspectes destacats en anteriors entrades en aquest estat de l'art, aquest disseny accentua fins al límit la necessitat de transformar les superfícies orientades verticalment en plans limitats sempre per arestes rectes. En aquest cas es transforma la secció corbada de l'ou en una secció hexagonal irregular, disposant dos troncocons a l'interior que compleixen la funció d'estructura d'emergència si la geometria exterior no pogués absorbir la càrrega.

Fortaleses:

- Es tracta d'un disseny especialment pensat per a la funció a la que es vol dedicar.

Oportunitats respecte al disseny innovat:

- Ofereix un important benchmarking alhora de proposar un disseny per al mòdul de suport de l'extradossat de plaques PYL.
- El conjunt de les peces del disseny permet el seu apilament a través d'una estructura hexagonal, com un rusc d'abelles. A diferència d'altres patents analitzades, aquesta proposa un encaix total dels elements en ésser apilats.
- El gruix de la làmina de cel·lulosa modelada fa pensar en una lleugeresa idònia per a la correcta manipulació per part d'un sol operari.
- El material emprat és cel·lulosa modelada, raó de més per tenir en compte aquest grup de patents.

Debilitats:

- L'anàlisi de la idoneïtat d'aquest disseny, i en especial de les seves debilitats respecte l'ús al qual està destinat, escapa de l'interès de la present investigació. Així doncs, no es destaquen debilitats específiques respecte l'emmagatzematge d'ous.

Amenaces respecte al disseny innovat:

- Aquest disseny proposa unes formes totalment inadequades per a donar resposta als requisits necessaris per al nou disseny.

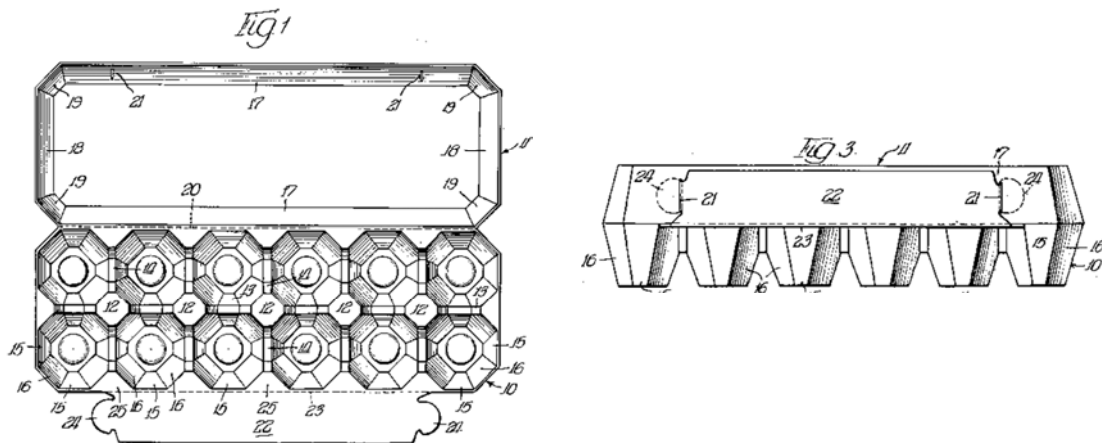


Aportacions de la patent analitzada:

→ La nopa de secció hexagonal és una bona solució per a transformar un cilindre (idoni per allotjar la corba d'un cable) en un conjunt de superfícies verticals connectades per arestes rectes, cara a l'augment de la rigidesa de la peça.



Número de publicació	US2517465A
Tipus de publicació	Patent concedida
Número de sol·licitud	—
Data de publicació	1 Agost 1950
Data de presentació	20 Desembre 1947
Data de prioritat	30 Maig 1946
Inventors	Cox John W.
Sol·licitant	Shellmar Products Corp
Imatge	



Ressenya: Es planteja un disseny per a la fabricació d'una caixa d'ous de cel·lulosa modelada. Resulta especialment interessant observar que aquest disseny accentua fins al límit la necessitat de transformar les superfícies orientades verticalment en plans limitats sempre per arestes rectes. En aquest cas es transforma la secció corbada de l'ou en una secció octagonal irregular, disposant cinc pilars de secció hexagonal al centre de l'element que compleixen la funció de transmissió vertical de càrregues.

Fortaleses:

- Es tracta d'un disseny especialment pensat per a la funció a la que es vol dedicar.
- Aquest disseny presenta una frontissa entre l'element base i la tapadora. Aquest fet, tot i no trobar-se definit en la patent més enllà que sota la descripció de "plec" o més concretament "fold" suposa una possibilitat del material que en altres casos analitzats no ha estat explotada.

Oportunitats respecte al disseny innovat:

- Ofereix un important benchmarking alhora de proposar un disseny per al mòdul de suport de l'extradossat de plaques PYL.
- Presenta uns criteris de disseny interessants d'implementar en el nou sistema.
- L'alçada dels elements proposats són

Debilitats:

- L'anàlisi de la idoneïtat d'aquest disseny, i en especial de les seves debilitats respecte l'ús al qual està destinat, escapa de l'interès de la present investigació. Així doncs, no es destaquen debilitats específiques respecte l'emmagatzematge d'ous.

Amenaces respecte al disseny innovat:

- Els volums proposats són massa troncocònics i massa poc cilíndrics perquè un conductor s'hi pugui quedar clausurat.
- La part del disseny dedicada a allotjar els ous resulta inadequada per a la seva implementació en el disseny del nou suport per a l'extradossat de plaques PYL.



força similars als necessaris per al nou sistema.

- El gruix de la làmina de cel·lulosa modelada fa pensar en una lleugeresa idònia per a la correcta manipulació per part d'un sol operari.
- La retícula de nervis horitzontal garanteix l'estabilitat de la peça davant l'afectació de la humitat.
- Les dimensions de les nopas són força similars a les necessàries per al radi de gir correcte dels cables elèctrics propis d'un ús habitacional.
- La disposició paral·lela de les nopas permetria traçats rectilinis de la instal·lació elèctrica. Aquest fet suposaria un estalvi de cable. Per contra, suposa la impossibilitat de plantejar traçats diagonals.
- El material emprat és cel·lulosa modelada, raó de més per tenir en compte aquest grup de patents.

Aquesta manca d'encaix troba el seu fonament en la necessitat de que la part superior de les nopas quedin en contacte amb la cara interior de les plaques PYL per poder-ne allotjar l'ancoratge. Per altra banda, la incorporació d'aquestes cavitats permetria la ubicació dels caixetins per als mecanismes de la instal·lació.

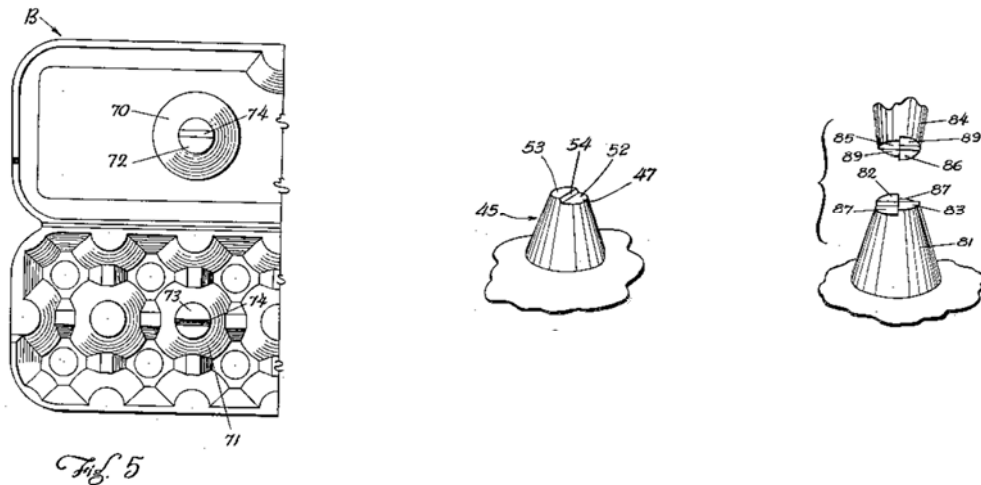
- L'estructura d'arriostrament horitzontal de les peces està proposada entre les nopas, en el costat contrari a allotjar els ous. Aquest fet té la seva raó en l'ús pel que estan pensats aquests dissenys, donat que l'estructura s'amaga en la cara sense utilitat de l'element. En el cas del disseny innovat, la cara per on transcorreria la instal·lació elèctrica seria aquesta mateixa cara que en les caixes d'ous conté l'estructura. Estructura que suposaria un entrebanc per al pas dels cables entre les nopas.
- El disseny no permet l'apilament de les peces, tot i que suprimint la tapadora superior, possiblement les peces inferiors serien parcialment apil·lables.

Aportacions de la patent analitzada:

- La nopa de secció octagonal també es pot tenir en compte cara a augmentar la rigidesa del conjunt a base de transformar un cilindre en un conjunt de superfícies connectades per arestes rectes.
- La funció estructural de "cèrcol perimetral" que pot tenir la tapadora alhora d'arriostrar el conjunt de l'element inferior del disseny, fa pensar en la necessitat d'algun perfil en els extrems de qualsevol element innovat.



Número de publicació	US2591446A
Tipus de publicació	Patent concedida
Número de sol·licitud	—
Data de publicació	1 Abril 1952
Data de presentació	12 Desembre 1947
Data de prioritat	12 Desembre 1947
Inventors	Warren Lennon James
Sol·licitant	Shellmar Products Corp
Imatge	



Ressenya: Es planteja un disseny per a la fabricació d'una caixa d'ous de cel·lulosa modelada. A més del ja destacat en entrades anteriors, resulta especialment interessant la proposta que aquest disseny innova en quant a l'estabilitat dimensional de l'encaix entre la peça inferior i la peça superior. Aquest encaix es planteja a través de l'encadellat de dos volumetries que es traven entre elles. Així doncs, plantejant dues connexions es pot bloquejar el moviment en direccions ortogonals entre elles, garantint el correcte encaix entre peces.

Fortaleses:

- Es tracta d'un disseny especialment pensat per a la funció a la que es vol dedicar.
- Aquest disseny presenta una frontissa entre l'element base i la tapadora. Aquest fet, tot i no trobar-se definit en la patent més enllà que sota la descripció de "plec" o més concretament "fold" suposa una possibilitat del material que en altres casos analitzats no ha estat explotada.

Oportunitats respecte al disseny innovat:

- Ofereix un important benchmarking alhora de proposar un disseny per al mòdul de suport de l'extradossat de plaques PYL.
- Presenta uns criteris de disseny interessants d'implementar en el nou sistema.

Debilitats:

- L'anàlisi de la idoneïtat d'aquest disseny, i en especial de les seves debilitats respecte l'ús al qual està destinat, escapa de l'interès de la present investigació. Així doncs, no es destaquen debilitats específiques respecte l'emmagatzematge d'ous.

Amenaces respecte al disseny innovat:

- Els volums proposats són massa troncocònics i massa poc cilíndrics perquè un conductor s'hi pugui quedar clausurat.
- La part del disseny dedicada a allotjar els ous resulta inadecuada per a la seva implementació en el disseny del nou



- L'alçada dels elements proposats són força similars als necessaris per al nou sistema.
- El gruix de la làmina de cel·lulosa modelada fa pensar en una lleugeresa idònia per a la correcta manipulació per part d'un sol operari.
- La retícula de nervis horitzontal garanteix l'estabilitat de la peça davant l'afectació de la humitat.
- Les dimensions de les nopes són força similars a les necessàries per al radi de gir correcte dels cables elèctrics propis d'un ús habitacional.
- La disposició paral·lela de les nopes permetria traçats rectilinis de la instal·lació elèctrica. Aquest fet suposaria un estalvi de cable. Per contra, suposa la impossibilitat de plantejar traçats diagonals.
- L'estructura d'arriostament horitzontal de les peces està proposada entre les nopes, en el costat destinat a allotjar els ous. Aquest fet, sense disposar d'una secció del disseny ni cap explicació al respecte, podria indicar que la junta entre nopes en l'altra cara de l'element es troba lliure. Si fos així, els cables no tindrien cap impediment per al seu traçat.
- El material emprat és cel·lulosa modelada, raó de més per tenir en compte aquest grup de patents.

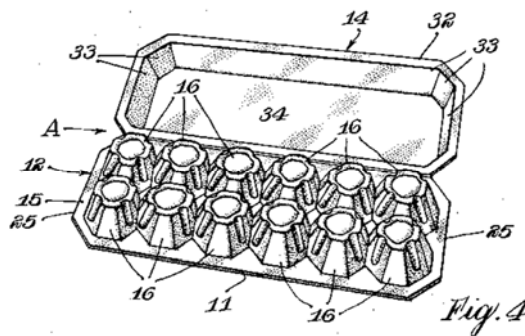
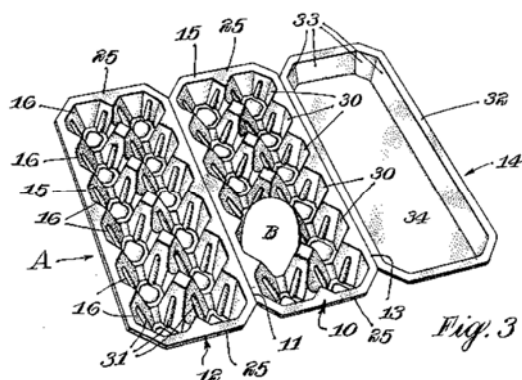
suport per a l'extradossat de plaques PYL. Aquesta manca d'encaix troba el seu fonament en la necessitat de que la part superior de les nopes quedin en contacte amb la cara interior de les plaques PYL per poder-ne allotjar l'ancoratge. Per altra banda, la incorporació d'aquestes cavitats permetria la ubicació dels caixetins per als mecanismes de la instal·lació.

Aportacions de la patent analitzada:

→ L'encaix de geometries en els elements que entren en contacte en l'apilament de diferents peces suposa una major estabilitat del conjunt apilat.



Número de publicació US2600130A
Tipus de publicació Patent concedida
Número de sol·licitud —
Data de publicació 10 Juny 1952
Data de presentació 3 Desembre 1945
Data de prioritat 3 Desembre 1945
Inventors Schilling Ruth M.
Sol·licitant Shellmar Products Corp
Imatge



Ressenya: Es planteja un disseny per a la fabricació d'una caixa d'ous de cel·lulosa modelada. Resulta especialment interessant observar que, a més d'aspectes destacats en anteriors entrades en aquest estat de l'art, aquest disseny accentua uns reforços en els plans "verticals" propers a les arestes dels plans horitzontals.

Fortaleses:

- Es tracta d'un disseny especialment pensat per a la funció a la que es vol dedicar.
- Aquest disseny presenta una frontissa entre l'element base i la tapadora. Aquest fet, tot i no trobar-se definit en la patent més enllà que sota la descripció de "plec" o més concretament "fold" suposa una possibilitat del material que en altres casos analitzats no ha estat explotada.

Oportunitats respecte al disseny innovat:

- Ofereix un important benchmarking alhora de proposar un disseny per al mòdul de suport de l'extradossat de plaques PYL.
- Presenta uns criteris de disseny interessants d'implementar en el nou sistema.
- L'alçada dels elements proposats són força similars als necessaris per al nou sistema.
- El gruix de la làmina de cel·lulosa modelada fa pensar en una lleugeresa

Debilitats:

- L'anàlisi de la idoneïtat d'aquest disseny, i en especial de les seves debilitats respecte l'ús al qual està destinat, escapa de l'interès de la present investigació. Així doncs, no es destaquen debilitats específiques respecte l'emmagatzematge d'ous.

Amenaces respecte al disseny innovat:

- Els volums proposats són massa troncocònics i massa poc cilíndrics perquè un conductor s'hi pugui quedar clausurat.
- La part del disseny dedicada a allotjar els ous resulta inadequada per a la seva implementació en el disseny del nou suport per a l'extradossat de plaques PYL. Aquesta manca d'encaix troba el seu fonament en la necessitat de que la part superior de les nopas quedin en contacte amb la cara interior de les plaques PYL



idònia per a la correcta manipulació per part d'un sol operari.

.- Les dimensions de les nopos són força similars a les necessàries per al radi de gir correcte dels cables elèctrics propis d'un ús habitacional.

.- La disposició paral·lela de les nopos permetria traçats rectilinis de la instal·lació elèctrica. Aquest fet suposaria un estalvi de cable. Per contra, suposa la impossibilitat de plantejar traçats diagonals.

.- No existeix estructura d'arriostament horitzontal entre les nopos. Aquest fet suposa que la junta entre nopos es troba lliure i els cables no tindrien cap impediment per al seu traçat.

.- El material emprat és cel·lulosa modelada, raó de més per tenir en compte aquest grup de patents.

per poder-ne allotjar l'ancoratge. Per altra banda, la incorporació d'aquestes cavitats permetria la ubicació dels caixetins per als mecanismes de la instal·lació.

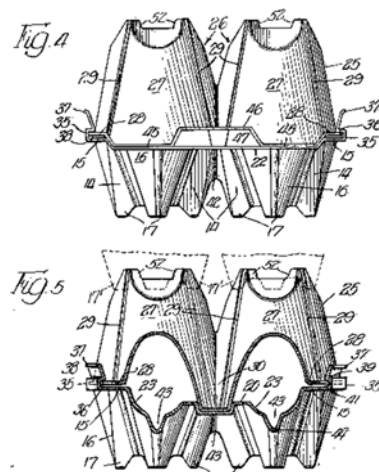
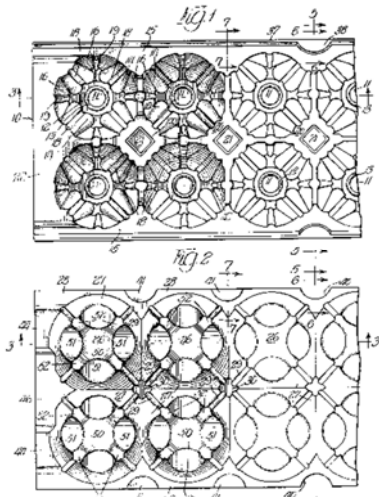
.- La manca d'una estructura d'arriostament horitzontal fa pensar en que aquesta patent proposa un disseny menys rígid que en altres casos analitzats.

Aportacions de la patent analitzada:

→ El reforç de superfícies a través de nervis augmenta la rigidesa del conjunt.



Número de publicació US2885136A
Tipus de publicació Patent concedida
Número de sol·licitud -
Data de publicació 5 Maig 1959
Data de presentació 3 Maig 1956
Data de prioritat 3 Maig 1956
Inventors Grant Jesse R.
Sol·licitant Grant Jesse R.
Imatge



Ressenya: Es planteja un disseny per a la fabricació d'una caixa d'ous de cel·lulosa modelada. Aquest disseny reprèn la utilització de superfícies corbades i la concepció de la tapadora com a element participatiu en l'estructura, més enllà d'un paper limitat a l'arriostament. Es pot observar com les superfícies corbades, més dedicades a la contenció de l'ou, estan contínuament intercedides per nervis que compleixen la funció estructural.

Fortaleses:

- Es tracta d'un disseny especialment pensat per a la funció a la que es vol dedicar.

Debilitats:

- L'anàlisi de la idoneïtat d'aquest disseny, i en especial de les seves debilitats respecte l'ús al qual està destinat, escapa de l'interès de la present investigació. Així doncs, no es destaquen debilitats específiques respecte l'emmagatzematge d'ous.

Oportunitats respecte al disseny innovat:

- Ofereix un important benchmarking alhora de proposar un disseny per al mòdul de suport de l'extradossat de plaques PYL.
- Presenta uns criteris de disseny interessants d'implementar en el nou sistema.
- L'alçada dels elements proposats són força similars als necessaris per al nou sistema.
- El conjunt de les peces del disseny

Amenaces respecte al disseny innovat:

- Els volums proposats són massa troncocònics i massa poc cilíndrics perquè un conductor s'hi pugui quedar clausurat.
- La part del disseny dedicada a allotjar els ous resulta inadecuada per a la seva implementació en el disseny del nou suport per a l'extradossat de plaques PYL. Aquesta manca d'encaix troba el seu fonament en la necessitat de que la part superior de les nopas quedin en contacte



permet el seu apilament.

- El gruix de la làmina de cel·lulosa modelada fa pensar en una lleugeresa idònia per a la correcta manipulació per part d'un sol operari.
- La retícula de nervis horitzontal garanteix l'estabilitat de la peça davant l'afectació de la humitat.
- Les dimensions de les nopos són força similars a les necessàries per al radi de gir correcte dels cables elèctrics propis d'un ús habitacional.
- La disposició paral·lela de les nopos permetria traçats rectilinis de la instal·lació elèctrica. Aquest fet suposaria un estalvi de cable. Per contra, suposa la impossibilitat de plantejar traçats diagonals.
- El material emprat és cel·lulosa modelada, raó de més per tenir en compte aquest grup de patents.

amb la cara interior de les plaques PYL per poder-ne allotjar l'ancoratge. Per altra banda, la incorporació d'aquestes cavitats permetria la ubicació dels caixetins per als mecanismes de la instal·lació.

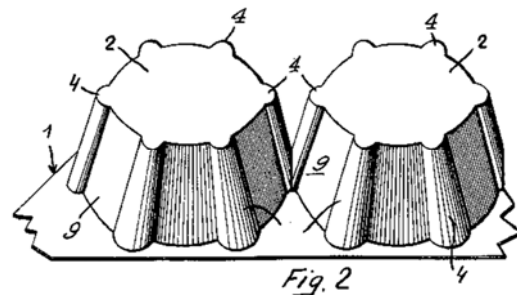
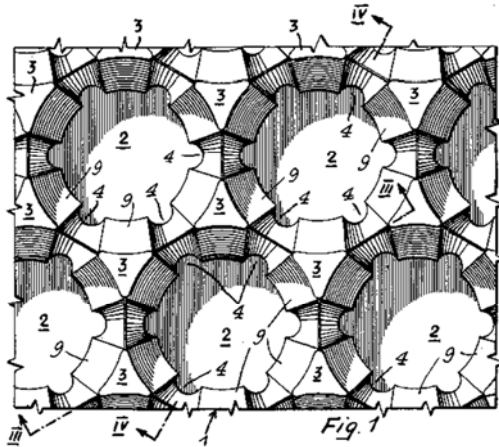
- L'estructura d'arriostament horitzontal de les peces està proposada a partint del contacte entre nopos, en el costat contrari a allotjar els ous. Aquest fet té la seva raó en l'ús pel que estan pensats aquests dissenys, donat que l'estructura s'amaga en la cara sense utilitat de l'element. En el cas del disseny innovat, la cara per on transcorreria la instal·lació elèctrica seria aquesta mateixa cara que en les caixes d'ous conté l'estructura. Estructura que suposaria un entrebanc per al pas dels cables entre les nopos.

Aportacions de la patent analitzada:

- Si les nopos s'intercedeixen, sembla que es pot eliminar la retícula horitzontal de nervis que complirien la funció d'arriostament de la peça.
- Enlloc de pensar en nopos de geometria simple, afegir relleus i retranquejos en les nopos pot afegir rigidesa a l'element, sense perdre la capacitat de guiar la curvatura d'un cable.
- El gruix constant de la làmina de cel·lulosa modelada en tots els punts d'aquest disseny, sense la presència de nervis amb un gruix major, fa pensar en que la solució més adient, tenint en compte els processos de fabricació d'aquestes peces, és fixar un gruix determinat per a tot l'element i respondre als ímputs de disseny a través de propostes basades en la geometria.



Número de publicació	US3074582A
Tipus de publicació	Patent concedida
Número de sol·licitud	—
Data de publicació	22 Gener 1963
Data de presentació	24 Octubre 1957
Data de prioritat	31 Octubre 1956
Inventors	Francesco Martelli, Guido Martelli
Sol·licitant	Italiana Nestpack Comp
Imatge	



Ressenyà: Es planteja un disseny per a la fabricació d'una caixa per al transport de fruita de cel·lulosa modelada. Aquest disseny proposa la utilització de superfícies corbes contínuament intercedides per altres superfícies corbes de radi més tancat que assumeixen la funció estructural. Aquest exemple resulta especialment interessant en proposar un disseny que es fonamenta únicament en relleus en negatiu, assimilant-se a la sistemàtica plantejada pels suports de terres radiants, també analitzats en aquesta investigació.

Fortaleses:

- Es tracta d'un disseny especialment pensat per a la funció a la que es vol dedicar.

Oportunitats respecte al disseny innovat:

- Ofereix un important benchmarking alhora de proposar un disseny per al mòdul de suport de l'extradossat de plaques PYL.
- Presenta uns criteris de disseny interessants d'implementar en el nou sistema.
- L'alçada dels elements proposats són força similars als necessaris per al nou sistema.
- El conjunt de les peces del disseny

Debilitats:

- L'anàlisi de la idoneïtat d'aquest disseny, i en especial de les seves debilitats respecte l'ús al qual està destinat, escapa de l'interès de la present investigació. Així doncs, no es destaquen debilitats específiques respecte l'emmagatzematge de fruita.

Amenaces respecte al disseny innovat:

- La superfície base del disseny es troba en un dels plans extrems, no al centre, com en altres casos analitzats. Aquest fet, pot suposar problemes d'adaptació del mòdul respecte el parament preexistent en cas de que aquest últim no sigui pla o presenti irregularitats planimètriques.
- Els volums proposats són massa troncocònics i massa poc cilíndrics perquè un conductor s'hi pugui quedar clausurat.



permet el seu apilament.

- El gruix de la làmina de cel·lulosa modelada fa pensar en una lleugeresa idònia per a la correcta manipulació per part d'un sol operari.
- Les dimensions de les nopes són força similars a les necessàries per al radi de gir correcte dels cables elèctrics propis d'un ús habitacional.
- L'estructura d'arriostament horitzontal en aquest cas es tracta del pla extrem d'on sorgeixen les nopes, raó per la que no suposa cap entrebanc per al traçat de cables.
- El material emprat és cel·lulosa modelada, raó de més per tenir en compte aquest grup de patents.

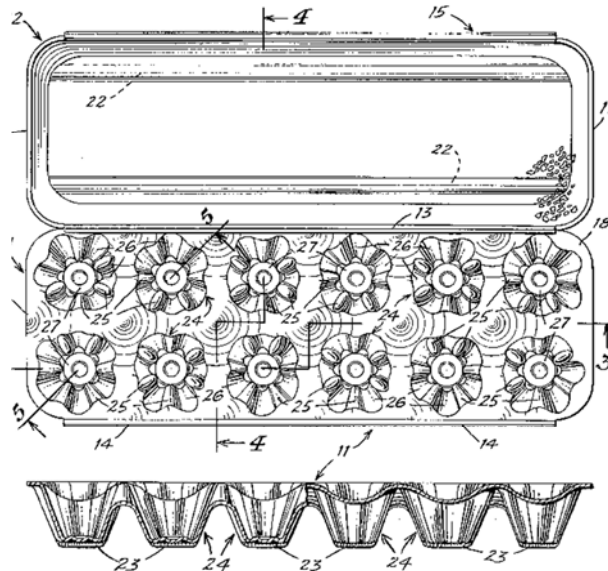
- L'estructura d'arriostament horitzontal en aquest cas es tracta del pla extrem d'on sorgeixen les nopes, sense l'existència de nervis ni volums que estiguin destinats a aportar rigidesa a l'element. Per aquesta raó, sembla tractar-se d'una proposta menys rígida que d'altres analitzades.
- La disposició al portell de les nopes no permetria traçats rectilinis de la instal·lació elèctrica. Aquest fet suposaria un augment de la quantitat de cable respecte el necessari si el traçat fos rectilini. Per contra, suposa la possibilitat de plantejar traçats curvilinis, en els que els cables estiguin molt més subjectes, degut a una major superfície de contacte, i per tant de fricció, entre el cable i les nopes.

Aportacions de la patent analitzada:

- Les superfícies corbes poden guanyar rigidesa a base de la intercessió de superfícies corbes de radi inferior.
- La disposició de nopes al portell proposa una subjecció dels cables més fonamentada en la fricció derivada d'un augment de la superfícies de contacte cable-nopa trencant la rectitud del traçat, que en la clausura pròpia de l'encastament del cable entre dos nopes, més pròpia de la disposició en paral·lel.
- Un disseny que presenti relleu només en un dels dos costats de la superfície base, ja sigui amb relleus en negatiu o amb positiu, pot suposar problemes d'adaptació de l'element respecte del parament preexistent en cas que aquest últim no sigui pla o presenti irregularitats planimètriques.



Número de publicació	US3093286A
Tipus de publicació	Patent concedida
Número de sol·licitud	—
Data de publicació	11 Juny 1963
Data de presentació	24 Gener 1961
Data de prioritat	24 Gener 1961
Inventors	William H Brickner, Rodish John
Sol·licitant	Mead Corp
Imatge	



Ressenya: Es planteja un disseny per a la fabricació d'una caixa d'ous de cel·lulosa modelada. Aquest disseny proposa la utilització de superfícies corbes contínuament intercedides per altres superfícies corbes de radi més tancat que assumeixen la funció estructural.

Fortaleses:

- Es tracta d'un disseny especialment pensat per a la funció a la que es vol dedicar.
- Aquest disseny presenta una frontissa entre l'element base i la tapadora. Aquest fet, tot i no trobar-se definit en la patent més enllà que sota la descripció de "plec" o més concretament "fold" suposa una possibilitat del material que en altres casos analitzats no ha estat explotada.

Oportunitats respecte al disseny innovat:

- Ofereix un important benchmarking alhora de proposar un disseny per al mòdul de suport de l'extradossat de plaques PYL.
- Presenta uns criteris de disseny interessants d'implementar en el nou sistema.

Debilitats:

- L'anàlisi de la idoneïtat d'aquest disseny, i en especial de les seves debilitats respecte l'ús al qual està destinat, escapa de l'interès de la present investigació. Així doncs, no es destaquen debilitats específiques respecte l'emmagatzematge d'ous.

Amenaces respecte al disseny innovat:

- Els volums proposats són massa troncocònics i massa poc cilíndrics perquè un conductor s'hi pugui quedar clausurat.
- La part del disseny dedicada a allotjar els ous resulta inadecuada per a la seva implementació en el disseny del nou



- L'alçada dels elements proposats són força similars als necessaris per al nou sistema.
- El conjunt de les peces del disseny permet el seu apilament.
- El gruix de la làmina de cel·lulosa modelada fa pensar en una lleugeresa idònia per a la correcta manipulació per part d'un sol operari.
- La retícula de nervis horitzontal garanteix l'estabilitat de la peça davant l'afectació de la humitat.
- Les dimensions de les nopas són força similars a les necessàries per al radi de gir correcte dels cables elèctrics propis d'un ús habitacional.
- La disposició paral·lela de les nopas permetria traçats rectilinis de la instal·lació elèctrica. Aquest fet suposaria un estalvi de cable. Per contra, suposa la impossibilitat de plantejar traçats diagonals.
- El material emprat és cel·lulosa modelada, raó de més per tenir en compte aquest grup de patents.

suport per a l'extradossat de plaques PYL. Aquesta manca d'encaix troba el seu fonament en la necessitat de que la part superior de les nopas quedin en contacte amb la cara interior de les plaques PYL per poder-ne allotjar l'ancoratge. Per altra banda, la incorporació d'aquestes cavitats permetria la ubicació dels caixetins per als mecanismes de la instal·lació.

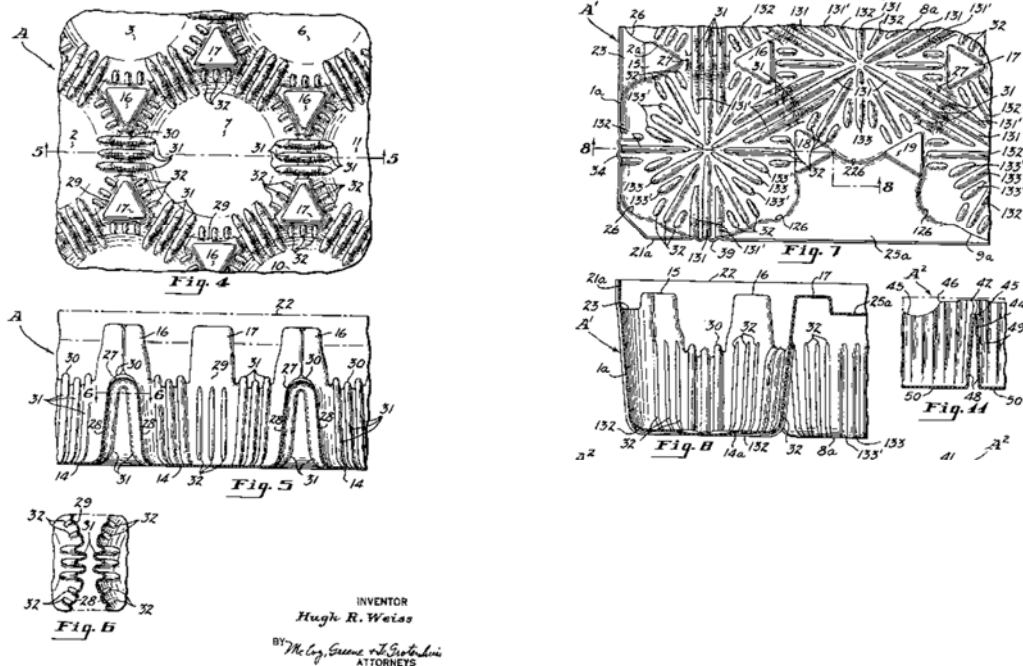
- L'estructura d'arriostament horitzontal de les peces està proposada entre les nopas, en el costat contrari a allotjar els ous. Aquest fet té la seva raó en l'ús pel que estan pensats aquests dissenys, donat que l'estructura s'amaga en la cara sense utilitat de l'element. En el cas del disseny innovat, la cara per on transcorreria la instal·lació elèctrica seria aquesta mateixa cara que en les caixes d'ous conté l'estructura. Estructura que suposaria un entrebanc per al pas dels cables entre les nopas.

Aportacions de la patent analitzada:

→ Els elements entre nopas, dedicats a l'arriostament del conjunt de l'element, poden proposar-se amb una certa curvatura, corresponent amb el radi del cable que hauran d'allotjar. Aquest fet en milloraria l'acomodament del traçat del cable.



Número de publicació US3171562A
Tipus de publicació Patent concedida
Número de sol·licitud —
Data de publicació 2 Març 1965
Data de presentació 25 Setembre 1961
Data de prioritat 25 Setembre 1961
Inventors Weiss Hugh R.
Sol·licitant Pantasote Company
Imatge



Ressenyà: Es planteja un disseny per a la fabricació d'una caixa per al transport de fruita de cel·lulosa modelada. Aquest disseny proposa la utilització d'una gran superfície única, sense arestes, que a través d'un sistema d'estriat, genera la forma necessària per a fer de contenidor.

Fortaleses:

- Es tracta d'un disseny especialment pensat per a la funció a la que es vol dedicar.

Debilitats:

- L'anàlisi de la idoneïtat d'aquest disseny, i en especial de les seves debilitats respecte l'ús al qual està destinat, escapa de l'interès de la present investigació. Així doncs, no es destaquen debilitats específiques respecte l'emmagatzematge de fruita.

Oportunitats respecte al disseny innovat:

- Ofereix un important benchmarking alhora de proposar un disseny per al mòdul de suport de l'extradossat de plaques PYL.
- Presenta uns criteris de disseny interessants d'implementar en el nou sistema.

Amenaces respecte al disseny innovat:

- La superfície base del disseny es troba en un dels plans extrems, no al centre, com en altres casos analitzats. Aquest fet, pot suposar problemes d'adaptació del mòdul respecte el parament preexistent en cas de que aquest últim no sigui pla o presenti irregularitats planimètriques.



- L'alçada dels elements proposats són força similars als necessaris per al nou sistema.
- El conjunt de les peces del disseny permet el seu apilament.
- El gruix de la làmina de cel·lulosa modelada fa pensar en una lleugeresa idònia per a la correcta manipulació per part d'un sol operari.
- Les dimensions de les nopes són força similars a les necessàries per al radi de gir correcte dels cables elèctrics propis d'un ús habitacional.
- L'estructura d'arriostrament horitzontal en aquest cas es tracta del pla extrem d'on sorgeixen les nopes, raó per la que no suposa cap entrebanc per al traçat de cables.
- La verticalitat de les nopes s'acosta molt a un angle de 90º, raó per la que sembla que aquest disseny pot acostarse, més que d'altres analitzats, a les necessitats del disseny innovat.
- El material emprat és cel·lulosa modelada, raó de més per tenir en compte aquest grup de patents.

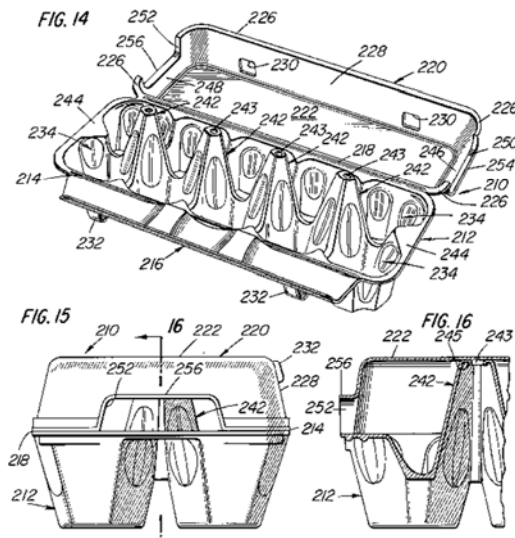
- L'estructura d'arriostrament horitzontal en aquest cas es tracta del pla extrem d'on sorgeixen les nopes, sense l'existència de nervis ni volums que estiguin destinats a aportar rigidesa a l'element. Per aquesta raó, sembla tractar-se d'una proposta menys rígida que d'altres analitzades.
- La disposició al portell de les nopes no permetria traçats rectilinis de la instal·lació elèctrica. Aquest fet suposaria un augment de la quantitat de cable respecte el necessari si el traçat fos rectilini. Per contra, suposa la possibilitat de plantejar traçats curvilinis, en els que els cables estiguin molt més subjectes, degut a una major superfície de contacte, i per tant de fricció, entre el cable i les nopes.

Aportacions de la patent analitzada:

- La disposició de nervis és una bona alternativa al disseny de plans limitats per arestes.



Número de publicació US3171562A
Tipus de publicació Patent concedida
Número de sol·licitud —
Data de publicació 2 Març 1965
Data de presentació 25 Setembre 1961
Data de prioritat 25 Setembre 1961
Inventors Weiss Hugh R.
Sol·licitant Pantasote Company
Imatge



Ressenya: Es planteja un disseny per a la fabricació d'una caixa d'ous de cel·lulosa modelada. Resulta especialment interessant observar que, a més d'aspectes destacats en anteriors entrades en aquest estat de l'art, aquest disseny accentua uns reforços en els plans "verticals" propers a la meitat de la seva alçada.

Fortaleses:

- Es tracta d'un disseny especialment pensat per a la funció a la que es vol dedicar.
- Aquest disseny presenta una frontissa entre l'element base i la tapadora. Aquest fet, tot i no trobar-se definit en la patent més enllà que sota la descripció de "plec" o més concretament "fold" suposa una possibilitat del material que en altres casos analitzats no ha estat explotada.

Oportunitats respecte al disseny innovat:

- Ofereix un important benchmarking alhora de proposar un disseny per al mòdul de suport de l'extradossat de plaques PYL.
- Presenta uns criteris de disseny interessants d'implementar en el nou sistema.
- L'alçada dels elements proposats són

Debilitats:

- L'anàlisi de la idoneïtat d'aquest disseny, i en especial de les seves debilitats respecte l'ús al qual està destinat, escapa de l'interès de la present investigació. Així doncs, no es destaquen debilitats específiques respecte l'emmagatzematge d'ous.

Amenaces respecte al disseny innovat:

- Els volums proposats són massa troncocònics i massa poc cilíndrics perquè un conductor s'hi pugui quedar clausurat.
- La part del disseny dedicada a allotjar els ous resulta inadequada per a la seva implementació en el disseny del nou suport per a l'extradossat de plaques PYL.



força similars als necessaris per al nou sistema.

- El gruix de la làmina de cel·lulosa modelada fa pensar en una lleugeresa idònia per a la correcta manipulació per part d'un sol operari.
- La retícula de nervis horitzontal garanteix l'estabilitat de la peça davant l'afectació de la humitat.
- Les dimensions de les nopos són força similars a les necessàries per al radi de gir correcte dels cables elèctrics propis d'un ús habitacional.
- La disposició paral·lela de les nopos permetria traçats rectilinis de la instal·lació elèctrica. Aquest fet suposaria un estalvi de cable. Per contra, suposa la impossibilitat de plantejar traçats diagonals.
- El material emprat és cel·lulosa modelada, raó de més per tenir en compte aquest grup de patents.

Aquesta manca d'encaix troba el seu fonament en la necessitat de que la part superior de les nopos quedin en contacte amb la cara interior de les plaques PYL per poder-ne allotjar l'ancoratge. Per altra banda, la incorporació d'aquestes cavitats permetria la ubicació dels caixetins per als mecanismes de la instal·lació.

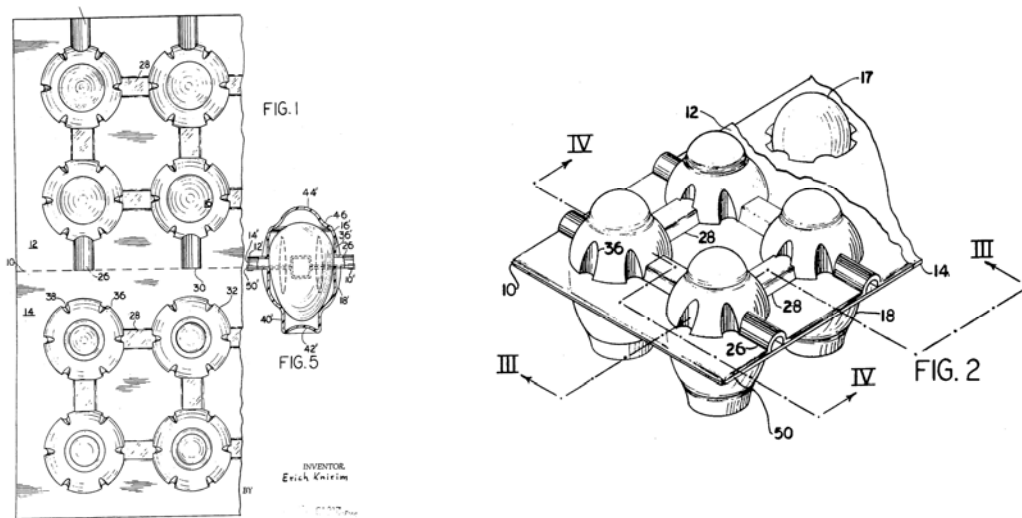
- L'estructura d'arriostrament horitzontal de les peces està proposada entre les nopos, en el costat contrari a allotjar els ous. Aquest fet té la seva raó en l'ús pel que estan pensats aquests dissenys, donat que l'estructura s'amaga en la cara sense utilitat de l'element. En el cas del disseny innovat, la cara per on transcorreria la instal·lació elèctrica seria aquesta mateixa cara que en les caixes d'ous conté l'estructura. Estructura que suposaria un entrebanc per al pas dels cables entre les nopos.
- El conjunt de les peces del disseny no permet el seu apilament, tot i que prescindint de la tapadora, és possible que les bases de la caixa d'ous poguessin ésser parcialment apilades.

Aportacions de la patent analitzada:

→ La trava entre la base i la tapadora es proposa a través d'un encadellat que a través de l'encaix de volums manté la caixa tancada.



Número de publicació US3234030A
Tipus de publicació Patent concedida
Número de sol·licitud —
Data de publicació 8 Febrer 1966
Data de presentació 3 Gener 1963
Data de prioritat 30 Maig 1962
Inventors Erich Knirim
Sol·licitant Holding Alimentaire S.A.
Imatge



Ressenyia: Es planteja un disseny per a la fabricació d'una caixa d'ous de cel·lulosa modelada. Resulta especialment interessant observar que, a més d'aspectes destacats en anteriors entrades en aquest estat de l'art, aquest disseny accentua un sistema d'arriostament horitzontal fonamentat en la disposició de volumetries que traven les cavitat dels ous. A més, cal fer incís en la proposta consistent en dues peces que formen una unitat a nivell estructural, plantejant un encaix entre diferents caixes a base d'encaix entre volums extrems.

Fortaleses:

- Es tracta d'un disseny especialment pensat per a la funció a la que es vol dedicar.
- Aquest disseny presenta una frontissa entre l'element base i la tapadora. Aquest fet, tot i no trobar-se definit en la patent més enllà que sota la descripció de "plec" o més concretament "fold" suposa una possibilitat del material que en altres casos analitzats no ha estat explotada.

Oportunitats respecte al disseny innovat:

- Ofereix un important benchmarking alhora de proposar un disseny per al mòdul de suport de l'extradossat de plaques PYL.
- Presenta uns criteris de disseny interessants d'implementar en el nou

Debilitats:

- L'anàlisi de la idoneïtat d'aquest disseny, i en especial de les seves debilitats respecte l'ús al qual està destinat, escapa de l'interès de la present investigació. Així doncs, no es destaquen debilitats específiques respecte l'emmagatzematge d'ous.

Amenaces respecte al disseny innovat:

- Els volums proposats són massa esfèrics perquè un conductor s'hi pugui quedar clausurat. A més, es planteja una separació inadequada entre nopos per a poder allotjar cap tipus de cable.
- La part del disseny dedicada a allotjar



sistema.

- L'alçada dels elements proposats són força similars als necessaris per al nou sistema.
- El gruix de la làmina de cel·lulosa modelada fa pensar en una lleugeresa idònia per a la correcta manipulació per part d'un sol operari.
- La retícula de nervis horitzontal garanteix l'estabilitat de la peça davant l'afectació de la humitat.
- Les dimensions de les nopes són força similars a les necessàries per al radi de gir correcte dels cables elèctrics propis d'un ús habitacional.
- La disposició paral·lela de les nopes permetria traçats rectilinis de la instal·lació elèctrica. Aquest fet suposaria un estalvi de cable. Per contra, suposa la impossibilitat de plantejar traçats diagonals.
- El material emprat és cel·lulosa modelada, raó de més per tenir en compte aquest grup de patents.

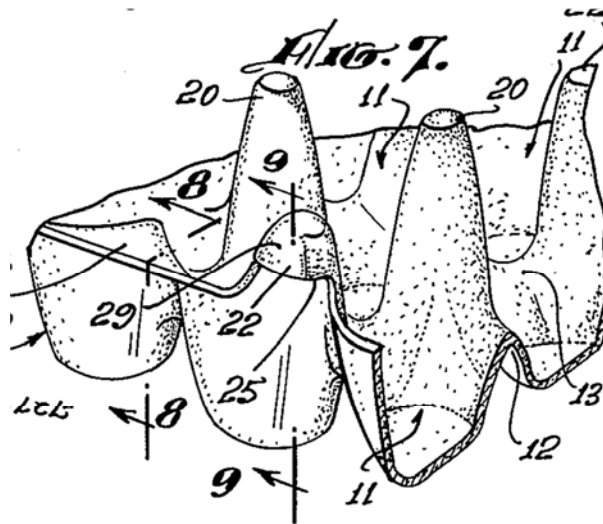
- els ous resulta inadecuada per a la seva implementació en el disseny del nou suport per a l'extradossat de plaques PYL. Aquesta manca d'encaix troba el seu fonament en la necessitat de que la part superior de les nopes quedin en contacte amb la cara interior de les plaques PYL per poder-ne allotjar l'ancoratge. Per altra banda, la incorporació d'aquestes cavitats permetria la ubicació dels caixetins per als mecanismes de la instal·lació.
- L'estructura d'arriostament horitzontal de les peces està proposada entre les nopes, en el costat contrari a allotjar els ous. Aquest fet té la seva raó en l'ús pel que estan pensats aquests dissenys, donat que l'estructura s'amaga en la cara sense utilitat de l'element. En el cas del disseny innovat, la cara per on transcorreria la instal·lació elèctrica seria aquesta mateixa cara que en les caixes d'ous conté l'estructura. Estructura que suposaria un entrebanc per al pas dels cables entre les nopes.
- La proposta d'una doble peça sembla inadequada alhora de proposar una placa de suport per a les plaques PYL.
- El conjunt de les peces del disseny no permet el seu apilament.

Aportacions de la patent analitzada:

→ Segons sembla, les nopes amb seccions semiesfèriques queden totalment descartades per al disseny innovat, donats els ímputs de disseny i a les dificultats d'encaix que plantegen entre elles mateixes, suposant massa separació per a poder allotjar cables.



Número de publicació US3258186 A
Tipus de publicació Patent concedida
Número de sol·licitud —
Data de publicació 28 Juny 1966
Data de presentació 13 Abr. 1964
Data de prioritat 13 Abr. 1964
Inventors Sidney Greatman
Sol·licitant A & E Plastik Pak Co
Imatge



Ressenya: Es planteja un disseny per a la fabricació d'una caixa d'ous de cel·lulosa modelada. Resulta especialment interessant observar que, a més d'aspectes destacats en anteriors entrades en aquest estat de l'art, aquest disseny accentua les superfícies corbes, eliminant les arestes rectes i proposant una trava general del conjunt a través de l'arriostament que ofereix la tapadora.

Fortaleses:

.- Es tracta d'un disseny especialment pensat per a la funció a la que es vol dedicar.

Debilitats:

.- L'anàlisi de la idoneïtat d'aquest disseny, i en especial de les seves debilitats respecte l'ús al qual està destinat, escapa de l'interès de la present investigació. Així doncs, no es destaquen debilitats específiques respecte l'emmagatzematge d'ous.

Oportunitats respecte al disseny innovat:

- .- Ofereix un important benchmarking alhora de proposar un disseny per al mòdul de suport de l'extradossat de plaques PYL.
- .- Presenta uns criteris de disseny interessants d'implementar en el nou sistema.
- .- L'alçada dels elements proposats són força similars als necessaris per al nou sistema.
- .- El conjunt de les peces del disseny

Amenaces respecte al disseny innovat:

- .- Els volums proposats són massa troncocònics i massa poc cilíndrics perquè un conductor s'hi pugui quedar clausurat.
- .- La part del disseny dedicada a allotjar els ous resulta inadecuada per a la seva implementació en el disseny del nou suport per a l'extradossat de plaques PYL. Aquesta manca d'encaix troba el seu fonament en la necessitat de que la part superior de les nopas quedin en contacte



permet el seu apilament.

- El gruix de la làmina de cel·lulosa modelada fa pensar en una lleugeresa idònia per a la correcta manipulació per part d'un sol operari.
- La retícula de nervis horitzontal garanteix l'estabilitat de la peça davant l'afectació de la humitat.
- Les dimensions de les nopos són força similars a les necessàries per al radi de gir correcte dels cables elèctrics propis d'un ús habitacional.
- La disposició paral·lela de les nopos permetria traçats rectilinis de la instal·lació elèctrica. Aquest fet suposaria un estalvi de cable. Per contra, suposa la impossibilitat de plantejar traçats diagonals.
- El material emprat és cel·lulosa modelada, raó de més per tenir en compte aquest grup de patents.

amb la cara interior de les plaques PYL per poder-ne allotjar l'ancoratge. Per altra banda, la incorporació d'aquestes cavitats permetria la ubicació dels caixetins per als mecanismes de la instal·lació.

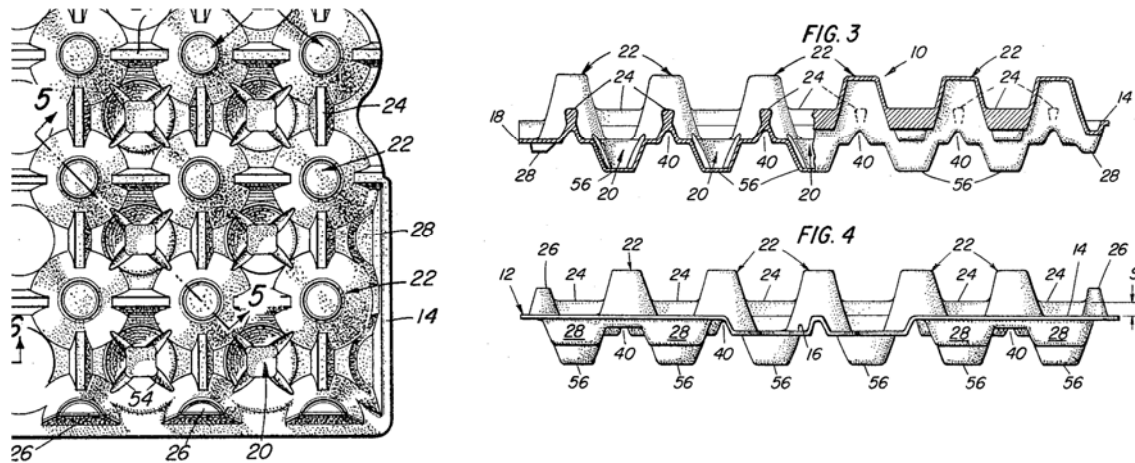
- L'estructura d'arriostament horitzontal de les peces està proposada entre les nopos, en el costat contrari a allotjar els ous. Aquest fet té la seva raó en l'ús pel que estan pensats aquests dissenys, donat que l'estructura s'amaga en la cara sense utilitat de l'element. En el cas del disseny innovat, la cara per on transcorreria la instal·lació elèctrica seria aquesta mateixa cara que en les caixes d'ous conté l'estructura. Estructura que suposaria un entrebanc per al pas dels cables entre les nopos.

Aportacions de la patent analitzada:

→ Es confirma la possibilitat de suprimir les arestes entre diferents plans, recurrent únicament a corbes.



Número de publicació US3282458 A
Tipus de publicació Patent concedida
Número de sol·licitud —
Data de publicació 1 Nov. 1966
Data de presentació 11 Des. 1964
Data de prioritat 24 Des. 1963
Inventors Arthur Rudd Gerald
Sol·licitant Diamond Int Corp
Imatge



Ressenyà: Es planteja un disseny per a la fabricació d'una caixa d'ous de cel·lulosa modelada. Davant l'observació d'aquest disseny cal centrar l'atenció en dos aspectes importants. El primer aspecte a destacar és la simetria de l'element respecte al seu pla central, plantejant una disposició de les protuberàncies a portell en la secció que permet l'encaix de les diferents volumetries, a fi i efecte que puguin encaixar, fet que afavoreix sensiblement l'acopi i transport dels panells. El segon aspecte pel qual aquesta patent és especialment interessant són els arriostaments horitzontals. En aquest cas, es tracta de travesses massisses que donen una major estabilitat al conjunt.

Fortaleses:

- Es tracta d'un disseny especialment pensat per a la funció a la que es vol dedicar.

Debilitats:

- L'anàlisi de la idoneïtat d'aquest disseny, i en especial de les seves debilitats respecte l'ús al qual està destinat, escapa de l'interès de la present investigació. Així doncs, no es destaquen debilitats específiques respecte l'emmagatzematge d'ous.

Oportunitats respecte al disseny innovat:

- Ofereix un important benchmarking alhora de proposar un disseny per al mòdul de suport de l'extradossat de plaques PYL.
- Presenta uns criteris de disseny interessants d'implementar en el nou sistema.
- L'alçada dels elements proposats són força similars als necessaris per al

Amenaces respecte al disseny innovat:

- Els volums proposats són massa troncocònics i massa poc cilíndrics perquè un conductor s'hi pugui quedar clausurat.
- La part del disseny dedicada a allotjar els ous resulta inadequada per a la seva implementació en el disseny del nou suport per a l'extradossat de plaques PYL. Aquesta manca d'encaix troba el seu fonament en la necessitat de que la part superior de les



nou sistema.

- El gruix de la làmina de cel·lulosa modelada fa pensar en una lleugeresa idònia per a la correcta manipulació per part d'un sol operari.

- La retícula de nervis horitzontal garanteix l'estabilitat de la peça davant l'afectació de la humitat.

- Les dimensions de les nopos són força similars a les necessàries per al radi de gir correcte dels cables elèctrics propis d'un ús habitacional.

- La disposició paral·lela de les nopos permetria traçats rectilinis de la instal·lació elèctrica. Aquest fet suposaria un estalvi de cable. Per contra, suposa la impossibilitat de plantejar traçats diagonals.

- El conjunt de les peces del disseny permet el seu apilament.

- El material emprat és cel·lulosa modelada, raó de més per tenir en compte aquest grup de patents.

nopes quedin en contacte amb la cara interior de les plaques PYL per poder-ne allotjar l'ancoratge. Per altra banda, la incorporació d'aquestes cavitats permetria la ubicació dels caixetins per als mecanismes de la instal·lació.

- L'estructura d'arriostament horitzontal de les peces està proposada entre les nopos, en el costat contrari a allotjar els ous. Aquest fet té la seva raó en l'ús pel que estan pensats aquests dissenys, donat que l'estructura s'amaga en la cara sense utilitat de l'element. En el cas del disseny innovat, la cara per on transcorreria la instal·lació elèctrica seria aquesta mateixa cara que en les caixes d'ous conté l'estructura. Estructura que suposaria un entrebanc per al pas dels cables entre les nopos.

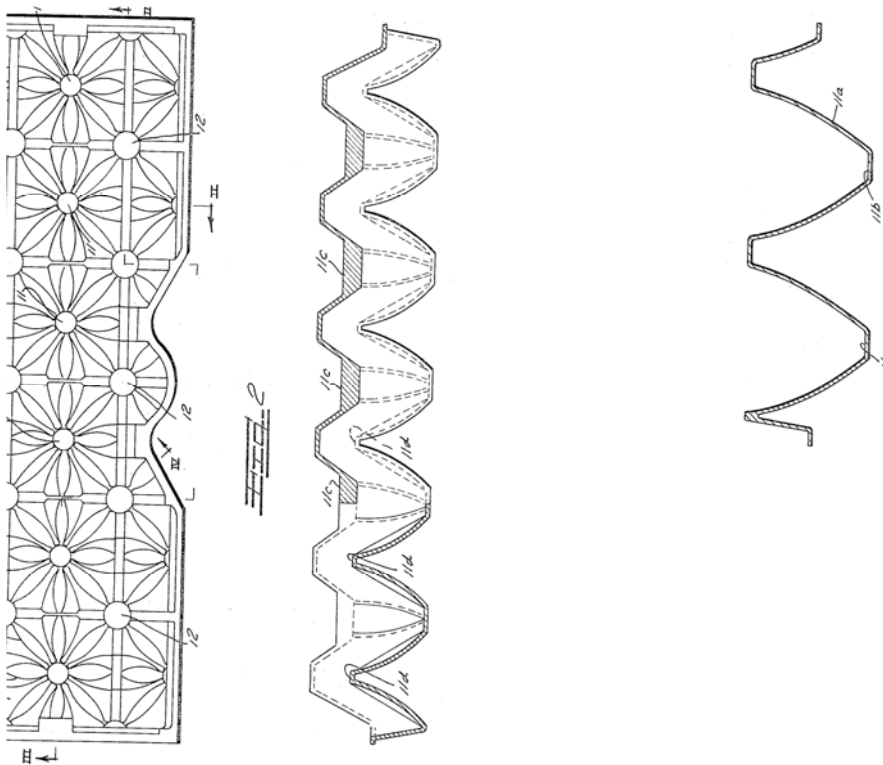
Aportacions de la patent analitzada:

→ La disposició d'una trama de nervis horitzontals, de major gruix, per a complir les funcions d'arriostament de la peça per a guanyar rigidesa, és una opció a tenir en compte.

→ Cal fer especial incís al perfil perimetral d'aquest disseny, que actua com si fos un cèrcol.



Número de publicació	US3334765 A
Tipus de publicació	Patent concedida
Número de sol·licitud	—
Data de publicació	8 Agost 1967
Data de presentació	4 Maig 1965
Data de prioritat	4 Maig 1965
Inventors	Modersohn Charles W
Sol·licitant	Beloit Corp
Imatge	



Ressenya: Es planteja un disseny per a la fabricació d'una caixa d'ous de cel·lulosa modelada. Es vol destacar d'aquest disseny la tipologia de juntes entre les volumetries destinades a allotjar els ous. Aquestes juntes, en el seu aspecte còncau, permetrien el confinament de cables de més prim a més gruixut.

Fortaleses:

.- Es tracta d'un disseny especialment pensat per a la funció a la que es vol dedicar.

Oportunitats respecte al disseny innovat:

.- Ofereix un important benchmarking alhora de proposar un disseny per al mòdul de suport de l'extradossat de plaques PYL.
.- Presenta uns criteris de disseny

Debilitats:

.- L'anàlisi de la idoneïtat d'aquest disseny, i en especial de les seves debilitats respecte l'ús al qual està destinat, escapa de l'interès de la present investigació. Així doncs, no es destaquen debilitats específiques respecte l'emmagatzematge d'ous.

Amenaces respecte al disseny innovat:

.- Els volums proposats són massa troncocònics i massa poc cilíndrics perquè un conductor s'hi pugui quedar clausurat.
.- La part del disseny dedicada a allotjar els ous resulta inadequada per a la seva



interessants d'implementar en el nou sistema.

- L'alçada dels elements proposats són força similars als necessaris per al nou sistema.
- El gruix de la làmina de cel·lulosa modelada fa pensar en una lleugeresa idònia per a la correcta manipulació per part d'un sol operari.
- La retícula de nervis horitzontal garanteix l'estabilitat de la peça davant l'afectació de la humitat.
- Les dimensions de les nopos són força similars a les necessàries per al radi de gir correcte dels cables elèctrics propis d'un ús habitacional.
- La disposició paral·lela de les nopos permetria traçats rectilinis de la instal·lació elèctrica. Aquest fet suposaria un estalvi de cable. Per contra, suposa la impossibilitat de plantejar traçats diagonals.
- El conjunt de les peces del disseny permet el seu apilament.
- El material emprat és cel·lulosa modelada, raó de més per tenir en compte aquest grup de patents.

implementació en el disseny del nou suport per a l'extradossat de plaques PYL.

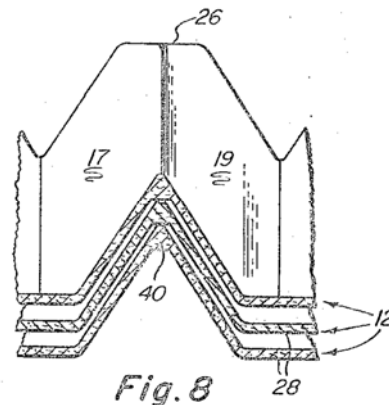
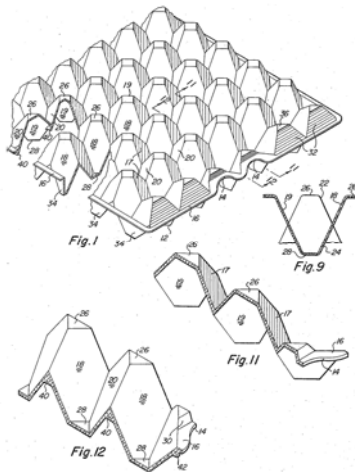
- Aquesta manca d'encaix troba el seu fonament en la necessitat de que la part superior de les nopos quedin en contacte amb la cara interior de les plaques PYL per poder-ne allotjar l'ancoratge. Per altra banda, la incorporació d'aquestes cavitats permetria la ubicació dels caixetins per als mecanismes de la instal·lació.
- L'estructura d'arriostament horitzontal de les peces està proposada entre les nopos, en el costat contrari a allotjar els ous. Aquest fet té la seva raó en l'ús pel que estan pensats aquests dissenys, donat que l'estructura s'amaga en la cara sense utilitat de l'element. En el cas del disseny innovat, la cara per on transcorreria la instal·lació elèctrica seria aquesta mateixa cara que en les caixes d'ous conté l'estructura. Estructura que suposaria un entrebanc per al pas dels cables entre les nopos.

Aportacions de la patent analitzada:

→ La disposició de plans curvilinis genera juntes entre les nopos d'amplada variable (més estretes a major profunditat, més amples a menor profunditat). Aquesta peculiaritat podria presentar un encaix interessant amb l'allotjament de cables de diferent diàmetre (els cables de menor diàmetre quedarien clausurats a major profunditat, mentre que els cables més gruixuts transcorrerien a menor profunditat).



Número de publicació US3343702 A
Tipus de publicació Patent concedida
Número de sol·licitud —
Data de publicació 26 Set. 1967
Data de presentació 14 Des. 1964
Data de prioritat 14 Des. 1964
Inventors Leitzel Ammon M
Sol·licitant Keyes Fibre Co
Imatge



Ressenyia: Es planteja un disseny per a la fabricació d'una caixa d'ous de cel·lulosa modelada. Aquest disseny proposa la utilització de plans rectes, com d'altres exposats anteriorment. Aquesta entrada en l'estat de l'art ha estat inclosa per observar com, de la mateixa manera que en el cas anterior, mitjançant plans i arestes rectes, també es poden aconseguir juntes entre volumetries que, de ser més profundes, podrien garantir la clausura dels conductors per pressió.

Fortaleses:

- Es tracta d'un disseny especialment pensat per a la funció a la que es vol dedicar.

Oportunitats respecte al disseny innovat:

- Ofereix un important benchmarking alhora de proposar un disseny per al mòdul de suport de l'extradossat de plaques PYL.
- Presenta uns criteris de disseny interessants d'implementar en el nou sistema.
- L'alçada dels elements proposats són força similars als necessaris per al nou sistema.
- El gruix de la làmina de cel·lulosa

Debilitats:

- L'anàlisi de la idoneïtat d'aquest disseny, i en especial de les seves debilitats respecte l'ús al qual està destinat, escapa de l'interès de la present investigació. Així doncs, no es destaquen debilitats específiques respecte l'emmagatzematge d'ous.

Amenaces respecte al disseny innovat:

- Els volums proposats són massa troncocònics i massa poc cilíndrics perquè un conductor s'hi pugui quedar clausurat.
- La part del disseny dedicada a allotjar els ous resulta inadecuada per a la seva implementació en el disseny del nou suport per a l'extradossat de plaques PYL. Aquesta manca d'encaix troba el seu fonament en la necessitat de que la part superior de les nopas quedin en contacte



modelada fa pensar en una lleugeresa idònia per a la correcta manipulació per part d'un sol operari.

- La retícula de nervis horitzontal garanteix l'estabilitat de la peça davant l'afectació de la humitat.
- Les dimensions de les nopas són força similars a les necessàries per al radi de gir correcte dels cables elèctrics propis d'un ús habitacional.
- La disposició paral·lela de les nopas permetria traçats rectilinis de la instal·lació elèctrica. Aquest fet suposaria un estalvi de cable. Per contra, suposa la impossibilitat de plantejar traçats diagonals.
- El conjunt de les peces del disseny permet el seu apilament.
- El material emprat és cel·lulosa modelada, raó de més per tenir en compte aquest grup de patents.

amb la cara interior de les plaques PYL per poder-ne allotjar l'ancoratge. Per altra banda, la incorporació d'aquestes cavitats permetria la ubicació dels caixetins per als mecanismes de la instal·lació.

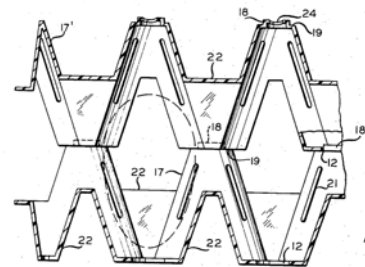
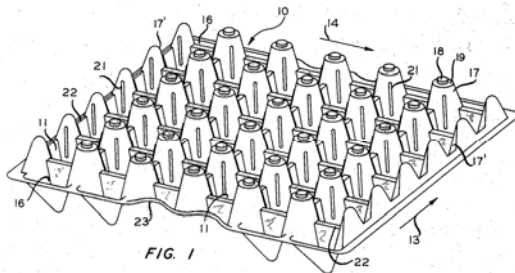
- L'estructura d'arriostament horitzontal de les peces està proposada entre les nopas, en el costat contrari a allotjar els ous. Aquest fet té la seva raó en l'ús pel que estan pensats aquests dissenys, donat que l'estructura s'amaga en la cara sense utilitat de l'element. En el cas del disseny innovat, la cara per on transcorreria la instal·lació elèctrica seria aquesta mateixa cara que en les caixes d'ous conté l'estructura. Estructura que suposaria un entrebanc per al pas dels cables entre les nopas.

Aportacions de la patent analitzada:

- La disposició de plans rectes també pot generar juntes entre les nopas d'amplada variable.



Número de publicació	US3360150 A
Tipus de publicació	Patent concedida
Número de sol·licitud	—
Data de publicació	26 Des. 1967
Data de presentació	22 Març 1963
Data de prioritat	22 Març 1963
Inventors	Alfred Schechter
Sol·licitant	Phillips Petroleum Co
Imatge	



Ressenyà: Es planteja un disseny per a la fabricació d'una caixa d'ous de cel·lulosa modelada. Aquest és un exemple d'una volumetria relativament senzilla, fonamentada en troncocons arriostrats per travesses de secció trapezoïdal. És un bon exemple del tipus de gruixos i de formes que es poden aconseguir amb aquesta tecnologia.

Fortaleses:

- Es tracta d'un disseny especialment pensat per a la funció a la que es vol dedicar.

Debilitats:

- L'anàlisi de la idoneïtat d'aquest disseny, i en especial de les seves debilitats respecte l'ús al qual està destinat, escapa de l'interès de la present investigació. Així doncs, no es destaquen debilitats específiques respecte l'emmagatzematge d'ous.

Oportunitats respecte al disseny innovat:

- Ofereix un important benchmarking alhora de proposar un disseny per al mòdul de suport de l'extradossat de plaques PYL.
- Presenta uns criteris de disseny interessants d'implementar en el nou sistema.
- L'alçada dels elements proposats són força similars als necessaris per al nou sistema.
- El gruix de la làmina de cel·lulosa modelada fa pensar en una lleugeresa idònia per a la correcta manipulació per part d'un sol operari.
- La retícula de nervis horitzontal garanteix l'estabilitat de la peça davant l'afectació de la humitat.
- Les dimensions de les nopas són força similars a les necessàries per al radi de

Amenaces respecte al disseny innovat:

- Els volums proposats són massa troncocònics i massa poc cilíndrics perquè un conductor s'hi pugui quedar clausurat.
- La part del disseny dedicada a allotjar els ous resulta inadecuada per a la seva implementació en el disseny del nou suport per a l'extradossat de plaques PYL. Aquesta manca d'encaix troba el seu fonament en la necessitat de que la part superior de les nopas quedin en contacte amb la cara interior de les plaques PYL per poder-ne allotjar l'ancoratge. Per altra banda, la incorporació d'aquestes cavitats permetria la ubicació dels caixetins per als mecanismes de la instal·lació.
- L'estructura d'arriostrament horitzontal de les peces està proposada entre les nopas, en el costat contrari a allotjar els



gir correcte dels cables elèctrics propis d'un ús habitacional.

.- La disposició paral·lela de les nopos permetria traçats rectilinis de la instal·lació elèctrica. Aquest fet suposaria un estalvi de cable. Per contra, suposa la impossibilitat de plantejar traçats diagonals.

.- El conjunt de les peces del disseny permet el seu apilament.

.- El material emprat és cel·lulosa modelada, raó de més per tenir en compte aquest grup de patents.

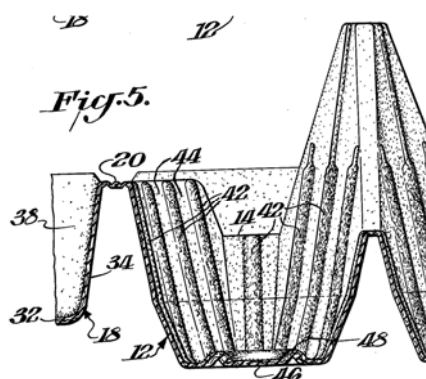
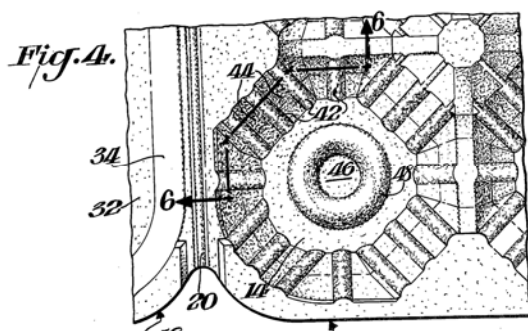
ous. Aquest fet té la seva raó en l'ús pel que estan pensats aquests dissenys, donat que l'estructura s'amaga en la cara sense utilitat de l'element. En el cas del disseny innovat, la cara per on transcorreria la instal·lació elèctrica seria aquesta mateixa cara que en les caixes d'ous conté l'estructura. Estructura que suposaria un entrebanc per al pas dels cables entre les nopos.

Aportacions de la patent analitzada:

→ La utilització de formes simples pot donar una bona resposta als ímputs de disseny fixats.



Número de publicació US4088259 A
Tipus de publicació Patent concedida
Número de sol·licitud —
Data de publicació 9 Maig 1978
Data de presentació 8 Nov. 1977
Data de prioritat 8 Nov. 1977
Inventors John T. Sutton
Sol·licitant Keyes Fibre Company
Imatge



Ressenya: Es planteja un disseny per a la fabricació d'una caixa d'ous de cel·lulosa modelada. Es tracta d'un nou exemple de superfície nervada que resulta especialment interessant per la quasi verticalitat de les parets que conformen els volums per a allotjar els ous. Un disseny així, permetria garantir la clausura dels conductors. A més, la presència dels nervis sobre els plans permet la supressió de l'estructura horitzontal d'arriostrament, fet que provoca el pas net en les zones entre les nopes.

Fortaleses:

- Es tracta d'un disseny especialment pensat per a la funció a la que es vol dedicar.
- Aquest disseny presenta una frontissa entre l'element base i la tapadora. Aquest fet, tot i no trobar-se definit en la patent més enllà que sota la descripció de "plec" o més concretament "fold" suposa una possibilitat del material que en altres casos analitzats no ha estat explotada.

Oportunitats respecte al disseny innovat:

- Ofereix un important benchmarking alhora de proposar un disseny per al mòdul de suport de l'extradossat de plaques PYL.
- Presenta uns criteris de disseny interessants d'implementar en el nou sistema.
- L'alçada dels elements proposats són força similars als necessaris per al nou sistema.
- El gruix de la làmina de cel·lulosa

Debilitats:

- L'anàlisi de la idoneïtat d'aquest disseny, i en especial de les seves debilitats respecte l'ús al qual està destinat, escapa de l'interès de la present investigació. Així doncs, no es destaquen debilitats específiques respecte l'emmagatzematge d'ous.

Amenaces respecte al disseny innovat:

- Els volums proposats són massa troncocònics i massa poc cilíndrics perquè un conductor s'hi pugui quedar clausurat.
- La part del disseny dedicada a allotjar els ous resulta inadecuada per a la seva implementació en el disseny del nou suport per a l'extradossat de plaques PYL. Aquesta manca d'encaix troba el seu fonament en la necessitat de que la part superior de les nopes quedin en contacte



modelada fa pensar en una lleugeresa idònia per a la correcta manipulació per part d'un sol operari.

.- L'absència de retícula de nervis horitzontal permet la supressió d'entrebancs per al traçat de la instal·lació elèctrica.

.- Les dimensions de les nopes són força similars a les necessàries per al radi de gir correcte dels cables elèctrics propis d'un ús habitacional.

.- La disposició paral·lela de les nopes permetria traçats rectilinis de la instal·lació elèctrica. Aquest fet suposaria un estalvi de cable. Per contra, suposa la impossibilitat de plantejar traçats diagonals.

.- El conjunt de les peces del disseny permet el seu apilament.

.- El material emprat és cel·lulosa modelada, raó de més per tenir en compte aquest grup de patents.

amb la cara interior de les plaques PYL per poder-ne allotjar l'ancoratge. Per altra banda, la incorporació d'aquestes cavitats permetria la ubicació dels caixetins per als mecanismes de la instal·lació.

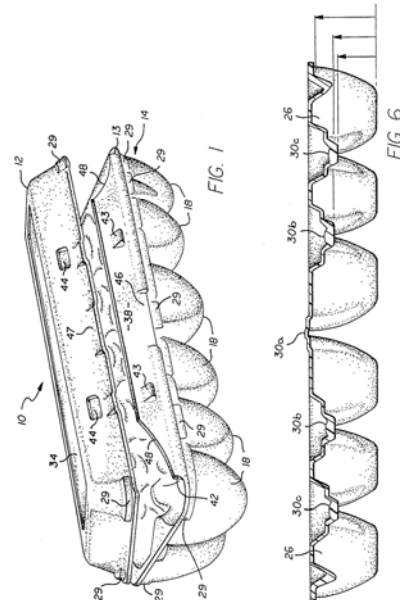
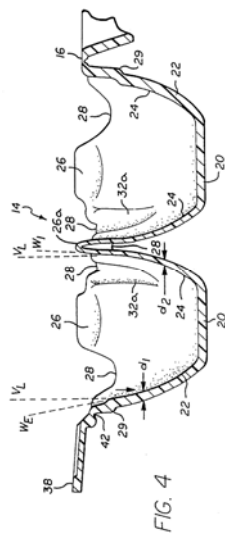
.- La manca d'estructura d'arriostament horitzontal fa pensar en que aquest disseny proposi un rigidesa menor a la d'altres patents analitzades.

Aportacions de la patent analitzada:

→ La incorporació de nervadures o regruixos sobre els plans verticals podria atorgar prou rigidesa com per suprimir la retícula horitzontal amb funció estructural.



Número de publicació US5494164 A
Tipus de publicació Patent concedida
Número de sol·licitud —
Data de publicació 27 Febrer 1996
Data de presentació 19 Setembre 1994
Data de prioritat 19 Setembre 1994
Inventors Richard L. Ramirez
Sol·licitant Dolco Packaging Corp.
Imatge



Ressenya: Es planteja un disseny per a la fabricació d'una caixa d'ous de cel·lulosa modelada. Aquest és un bon exemple de volums que tendeixen a ser cilíndrics i que proposen juntes entre ells molt estretes, tals que permetrien introduir a pressió un conductor que hi quedaria agafat.

Fortaleses:

- Es tracta d'un disseny especialment pensat per a la funció a la que es vol dedicar.
- Aquest disseny presenta una frontissa entre l'element base i la tapadora. Aquest fet, tot i no trobar-se definit en la patent més enllà que sota la descripció de "plec" o més concretament "fold" suposa una possibilitat del material que en altres casos analitzats no ha estat explotada.

Oportunitats respecte al disseny innovat:

- Ofereix un important benchmarking alhora de proposar un disseny per al mòdul de suport de l'extradossat de plaques PYL.
- Presenta uns criteris de disseny interessants d'implementar en el nou sistema.
- L'alçada dels elements proposats són

Debilitats:

- L'anàlisi de la idoneïtat d'aquest disseny, i en especial de les seves debilitats respecte l'ús al qual està destinat, escapa de l'interès de la present investigació. Així doncs, no es destaquen debilitats específiques respecte l'emmagatzematge d'ous.

Amenaces respecte al disseny innovat:

- Els volums proposats són massa troncocònics i massa poc cilíndrics perquè un conductor s'hi pugui quedar clausurat.
- La part del disseny dedicada a allotjar els ous resulta inadequada per a la seva implementació en el disseny del nou



força similars als necessaris per al nou sistema.

- El gruix de la làmina de cel·lulosa modelada fa pensar en una lleugeresa idònia per a la correcta manipulació per part d'un sol operari.
- La retícula de nervis horitzontal garanteix l'estabilitat de la peça davant l'afectació de la humitat.
- Les dimensions de les nopos són força similars a les necessàries per al radi de gir correcte dels cables elèctrics propis d'un ús habitacional.
- La disposició paral·lela de les nopos permetria traçats rectilinis de la instal·lació elèctrica. Aquest fet suposaria un estalvi de cable. Per contra, suposa la impossibilitat de plantejar traçats diagonals.
- El conjunt de les peces del disseny permet el seu apilament.
- El material emprat és cel·lulosa modelada, raó de més per tenir en compte aquest grup de patents.

suport per a l'extradossat de plaques PYL. Aquesta manca d'encaix troba el seu fonament en la necessitat de que la part superior de les nopos quedin en contacte amb la cara interior de les plaques PYL per poder-ne allotjar l'ancoratge. Per altra banda, la incorporació d'aquestes cavitats permetria la ubicació dels caixetins per als mecanismes de la instal·lació.

- L'estructura d'arriostament horitzontal de les peces no és homogènia en tot l'element. És important destacar que entre les nopos centrals, no existeixen nervis. Aquest fet proposa una singularitat que entra en contradicció amb la motivació de generar un element homogeni, que permeti la màxima llibertat de traçat de la instal·lació elèctrica. Tot i això, resulta interessant contrastar que l'estructura de nervis horitzontals, a priori, no està subjecta a l'obligació d'esser constant, ni d'estar disposada a cada alineació de nopos.

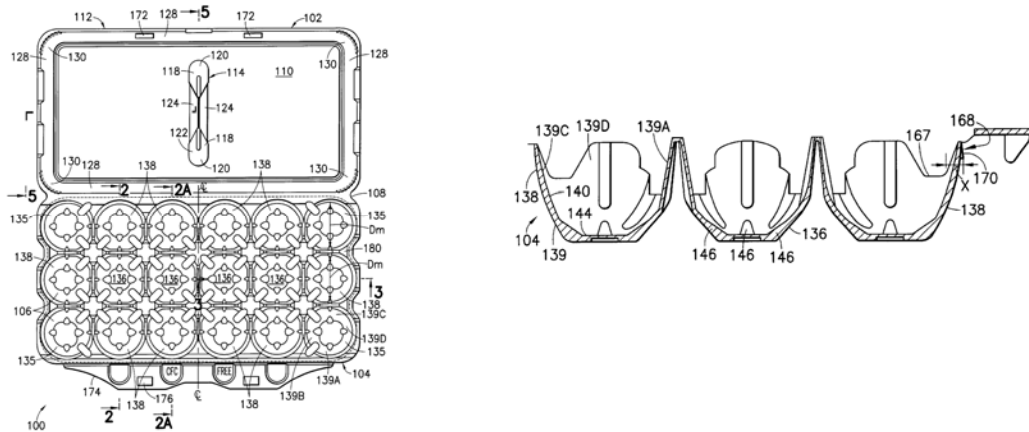
Aportacions de la patent analitzada:

→ Els nervis de l'estructura horitzontal no estan subjecte a la obligació d'estar disposats entre cada alineació de nopos. Tot i això, aquesta consideració està subjecta a anar directament relacionada amb una disminució de la rigidesa de l'element.



Número de publicació	US6012583 A
Tipus de publicació	Patent concedida
Número de sol·licitud	—
Data de publicació	11 Gener 2000
Data de presentació	15 Setembre 1998
Data de prioritat	15 Setembre 1998
Inventors	Richard L. Ramirez
Sol·licitant	Tekni-Plex, Inc.

Imatge



Ressenyia: Es planteja un disseny per a la fabricació d'una caixa d'ous de cel·lulosa modelada. Es proposa un sistema força similar a l'exposat anteriorment però amb superfícies menys corbes que en el cas anterior.

Fortaleses:

- Es tracta d'un disseny especialment pensat per a la funció a la que es vol dedicar.
- Aquest disseny presenta una frontissa entre l'element base i la tapadora. Aquest fet, tot i no trobar-se definit en la patent més enllà que sota la descripció de "plec" o més concretament "fold" suposa una possibilitat del material que en altres casos analitzats no ha estat explotada.

Oportunitats respecte al disseny innovat:

- Ofereix un important benchmarking alhora de proposar un disseny per al mòdul de suport de l'extradossat de plaques PYL.
- Presenta uns criteris de disseny interessants d'implementar en el nou sistema.
- L'alçada dels elements proposats són força similars als necessaris per al nou sistema.
- El gruix de la làmina de cel·lulosa modelada fa pensar en una lleugeresa idònia per a la correcta manipulació per

Debilitats:

- L'anàlisi de la idoneïtat d'aquest disseny, i en especial de les seves debilitats respecte l'ús al qual està destinat, escapa de l'interès de la present investigació. Així doncs, no es destaquen debilitats específiques respecte l'emmagatzematge d'ous.

Amenaces respecte al disseny innovat:

- La superfície base del disseny es troba en un dels plans extrems, no al centre, com en altres casos analitzats. Aquest fet, pot suposar problemes d'adaptació del mòdul respecte el parament preexistent en cas de que aquest últim no sigui pla o presenti irregularitats planimètriques.
- La part del disseny dedicada a allotjar els ous resulta inadecuada per a la seva implementació en el disseny del nou suport per a l'extradossat de plaques PYL. Aquesta manca d'encaix troba el seu fonament en la necessitat de que la part



part d'un sol operari.

.- Les dimensions de les nopes són força similars a les necessàries per al radi de gir correcte dels cables elèctrics propis d'un ús habitacional.

.- La disposició paral·lela de les nopes permetria traçats rectilinis de la instal·lació elèctrica. Aquest fet suposaria un estalvi de cable. Per contra, suposa la impossibilitat de plantejar traçats diagonals.

.- El conjunt de les peces del disseny permet el seu apilament.

.- El material emprat és cel·lulosa modelada, raó de més per tenir en compte aquest grup de patents.

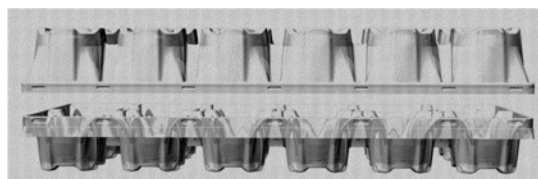
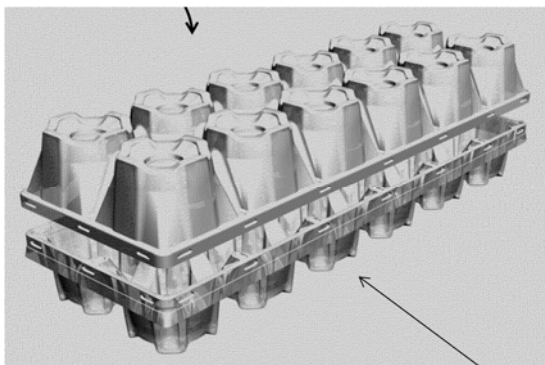
superior de les nopes quedin en contacte amb la cara interior de les plaques PYL per poder-ne allotjar l'ancoratge. Per altra banda, la incorporació d'aquestes cavitats permetria la ubicació dels caixetins per als mecanismes de la instal·lació.

Aportacions de la patent analitzada:

→ La verticalitat dels plans que defineixen les juntes entre nopes d'aquest disseny, s'adiuen molt amb les necessitats del disseny innovat.



Número de publicació	US20130126384 A1
Tipus de publicació	Model d'utilització
Número de sol·licitud	—
Data de publicació	23 Maig 2013
Data de presentació	22 Nov. 2011
Data de prioritat	22 Nov. 2011
Inventors	Richard K. Ogg
Sol·licitant	Ogg Design, Inc.
Imatge	



Ressenya: Es planteja un disseny per a la fabricació d'una caixa d'ous de cel·lulosa modelada. El disseny que proposa aquesta patent segueix la línia evolutiva de les anteriors entrades d'aquest estat de l'art. Tot i això, s'observa que les superfícies que conformen els volums són gairebé verticals, fet que afavoriria molt la col·locació dels conductors.

Fortaleses:

.- Es tracta d'un disseny especialment pensat per a la funció a la que es vol dedicar.

Debilitats:

.- L'anàlisi de la idoneïtat d'aquest disseny, i en especial de les seves debilitats respecte l'ús al qual està destinat, escapa de l'interès de la present investigació. Així doncs, no es destaquen debilitats específiques respecte l'emmagatzematge d'ous.

Oportunitats respecte al disseny innovat:

- .- Ofereix un important benchmarking alhora de proposar un disseny per al mòdul de suport de l'extradossat de plaques PYL.
- .- Presenta uns criteris de disseny interessants d'implementar en el nou sistema.
- .- L'alçada dels elements proposats són força similars als necessaris per al nou sistema.
- .- El gruix de la làmina de cel·lulosa modelada fa pensar en una lleugeresa idònia per a la correcta manipulació per part d'un sol operari.
- .- La retícula de nervis horitzontal

Amenaces respecte al disseny innovat:

- .- Els volums proposats són massa troncocònics i massa poc cilíndrics perquè un conductor s'hi pugui quedar clausurat.
- .- La part del disseny dedicada a allotjar els ous resulta inadecuada per a la seva implementació en el disseny del nou suport per a l'extradossat de plaques PYL. Aquesta manca d'encaix troba el seu fonament en la necessitat de que la part superior de les nopas quedin en contacte amb la cara interior de les plaques PYL per poder-ne allotjar l'ancoratge. Per altra banda, la incorporació d'aquestes cavitats permetria la ubicació dels caixetins per



garanteix l'estabilitat de la peça davant l'afectació de la humitat.

.- Les dimensions de les nopas són força similars a les necessàries per al radi de gir correcte dels cables elèctrics propis d'un ús habitacional.

.- La disposició paral·lela de les nopas permetria traçats rectilinis de la instal·lació elèctrica. Aquest fet suposaria un estalvi de cable. Per contra, suposa la impossibilitat de plantejar traçats diagonals.

.- El conjunt de les peces del disseny permet el seu apilament.

.- El material emprat és cel·lulosa modelada, raó de més per tenir en compte aquest grup de patents.

als mecanismes de la instal·lació.

.- L'estructura d'arriostament horitzontal de les peces està proposada entre les nopas, en el costat contrari a allotjar els ous. Aquest fet té la seva raó en l'ús pel que estan pensats aquests dissenys, donat que l'estructura s'amaga en la cara sense utilitat de l'element. En el cas del disseny innovat, la cara per on transcorreria la instal·lació elèctrica seria aquesta mateixa cara que en les caixes d'ous conté l'estructura. Estructura que suposaria un entrebanc per al pas dels cables entre les nopas.

Aportacions de la patent analitzada:

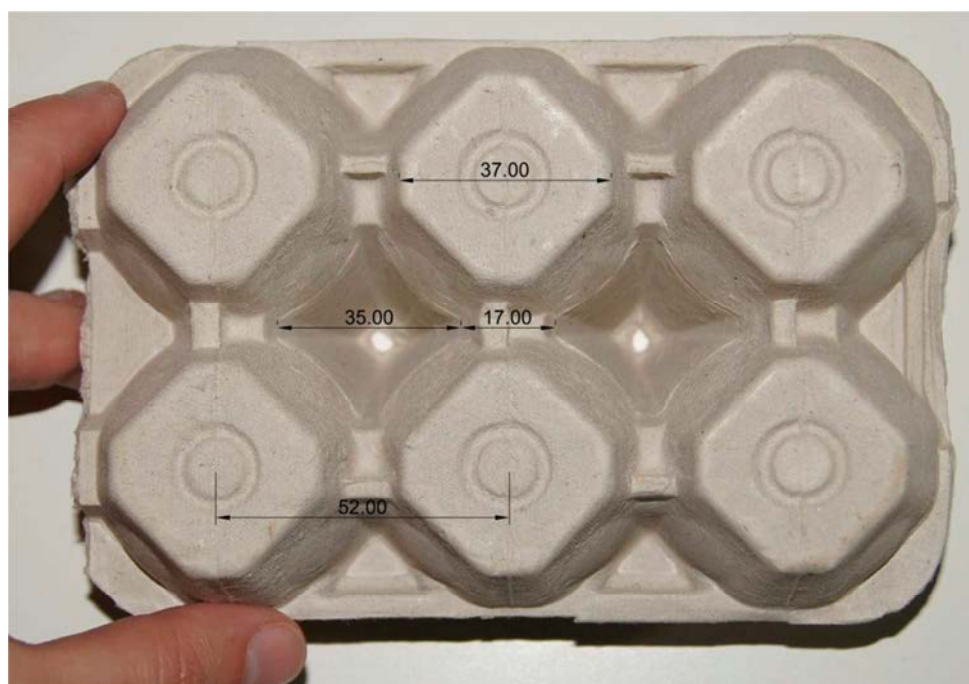
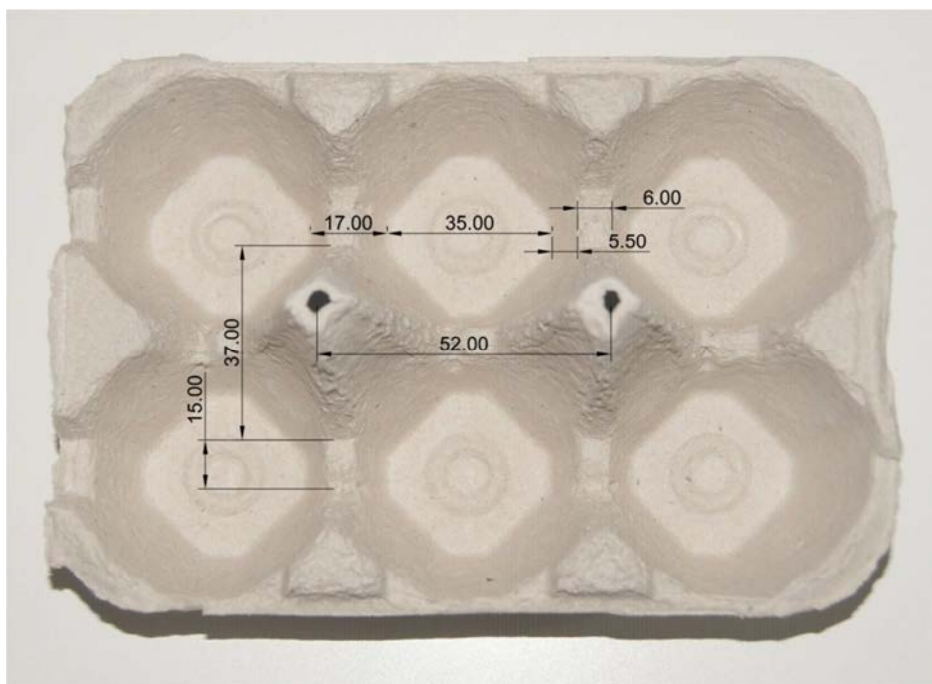
→ Aquest disseny, igual que en la majoria de casos censats, es pot reduir al disseny d'un mòdul mínim consistent en una sola nopa. El disseny d'aquest mòdul mínim i la repetició del mateix de forma agregada, hauria d'ésser l'estratègia a seguir cara a la innovació de la placa de suport de les plaques PYL.

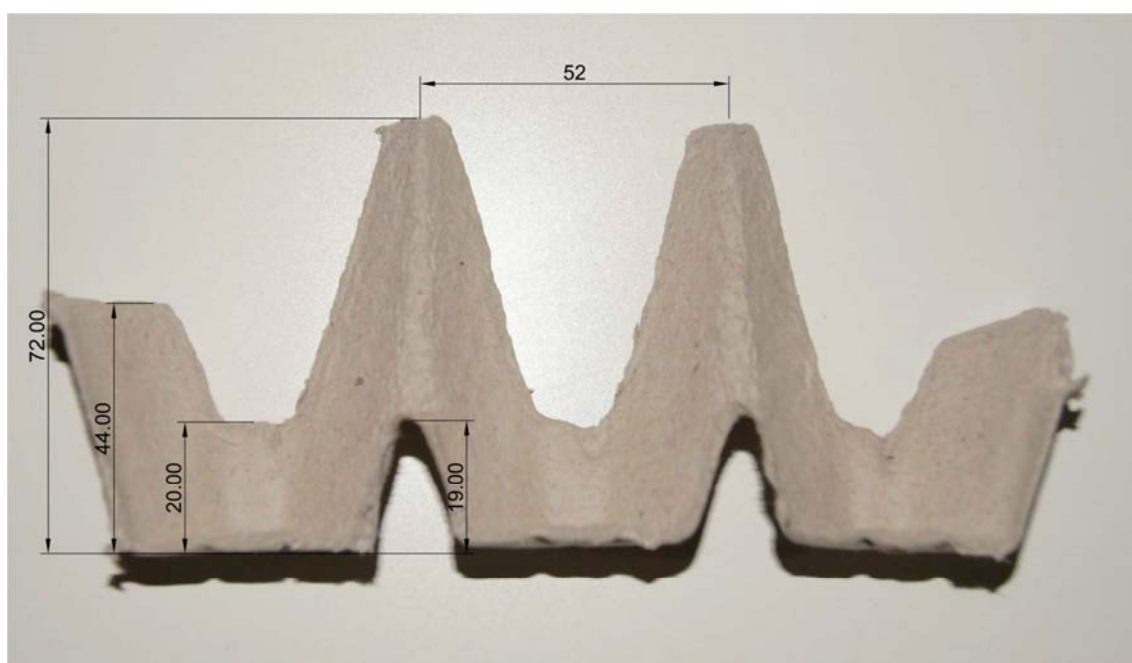
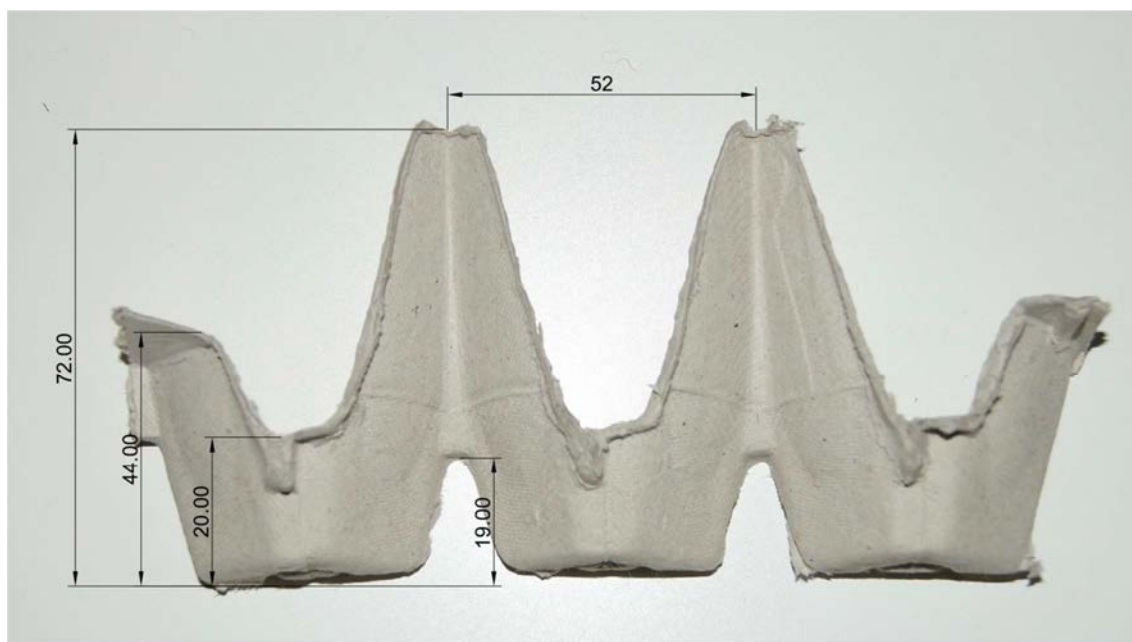


15.5.- APROFUNDIMENT EN LES REGLES GEOMÈTRIQUES DE CONFORMACIÓ DE LA CEL·LULOSA MODELADA.

A continuació es presenten els estudis geomètrics de diferents productes reals que han estat mesurats i observats per a la definició del possible benchmarking aplicable a l'element innovat en aquesta investigació.

Tipologia de producte	Caixa per a ous
Empresa	—
Designació	Estudi de les morfologies practicades en el mercat actual
Imatges	





Ressenya: El disseny que proposa aquest model consisteix un gruix total de l'element de 72mm amb una amplada exterior de les nopes de 37mm i un angle entre les superfícies horitzontals i verticals proper als $111^{\circ}57^{\prime}$. El gruix de la capa de material és de 1mm.

Fortaleses:

.- Es tracta d'un disseny especialment pensat per a la funció a la que es vol dedicar.

Debilitats:

.- L'anàlisi de la idoneïtat d'aquest disseny, i en especial de les seves debilitats respecte l'ús al qual està destinat, escapa de l'interès de la present investigació. Així doncs, no es destaquen debilitats específiques respecte l'emmagatzematge d'ous.



Oportunitats respecte al disseny innovat:

- L'angle proposat entre superfícies horitzontals i verticals és força proper als 90°, fet que fa fàcilment extrapolable la geometria a les necessitats del nou model.
- El poc gruix de les protuberàncies superiors proposa una major adaptació a qualsevol tipus de planimetria preexistent.
- La forma de l'encaix entre nopes permetria la col·locació de conductors de diferent diàmetre en profunditat (els de menys diàmetre a més profunditat, els de major diàmetre a menys profunditat).

Amenaces respecte al disseny innovat:

- Les nopes proposades no són prou amples i el gruix total de l'element excedeix el gruix màxim assumible per l'element innovat.
- La disposició de les nopes resulta inadequada. Es considera que per tal d'assegurar la fixació d'un conductor seria necessari que les nopes estiguessin disposades al portell i no de forma paral·lela.
- El poc gruix de les protuberàncies superiors proposa una major dificultat alhora de fixar un hipotètic panell a un parament preexistent.
- La disposició dels arriostaments en la cara inferior de l'element entre les nopes, entra en conflicte directe amb el pas de conductors per aquests mateixos intersticis. Aquests elements estructurals haurien de disposar-se en la cara superior.
- L'element resulta inadequat per allotjar caixes i caixetins d'instal·lació elèctrica.

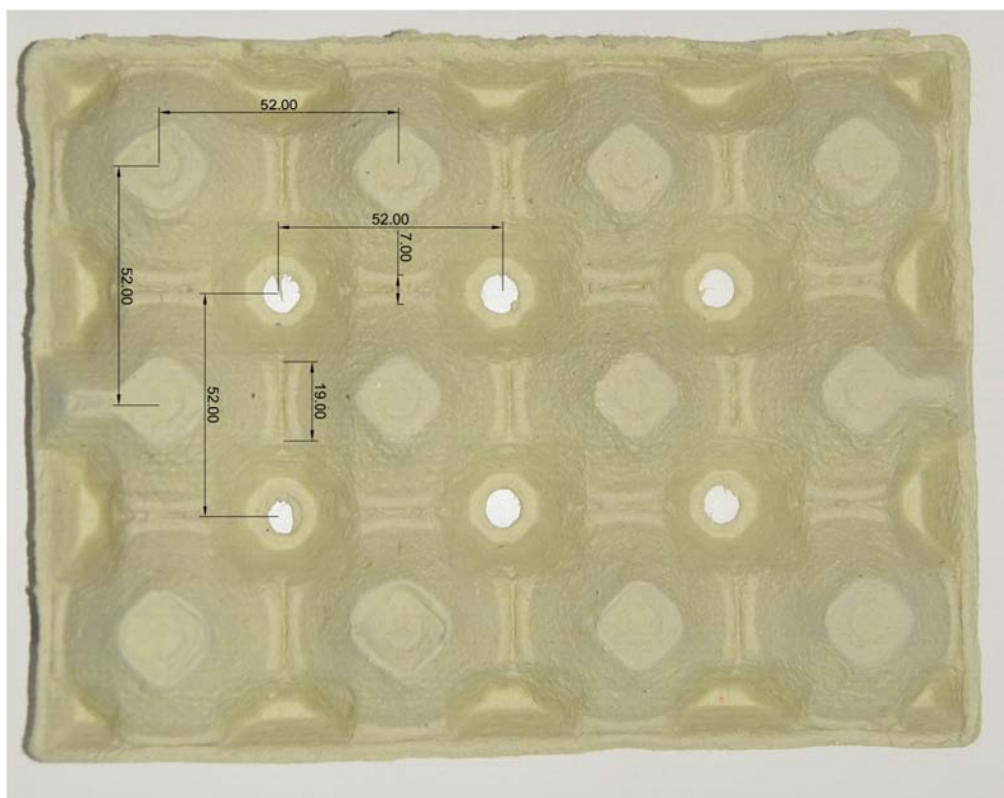
Aportacions del producte analitzat:

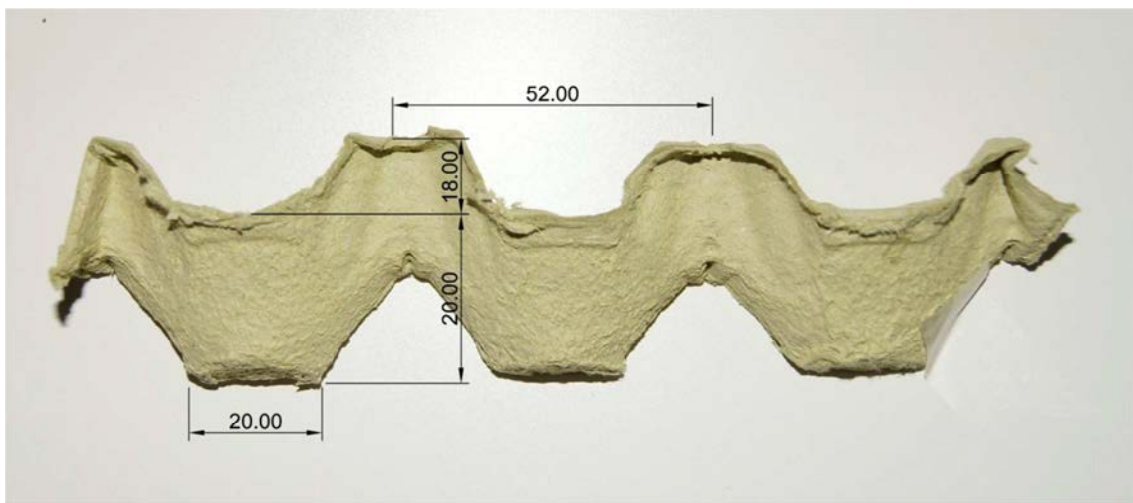
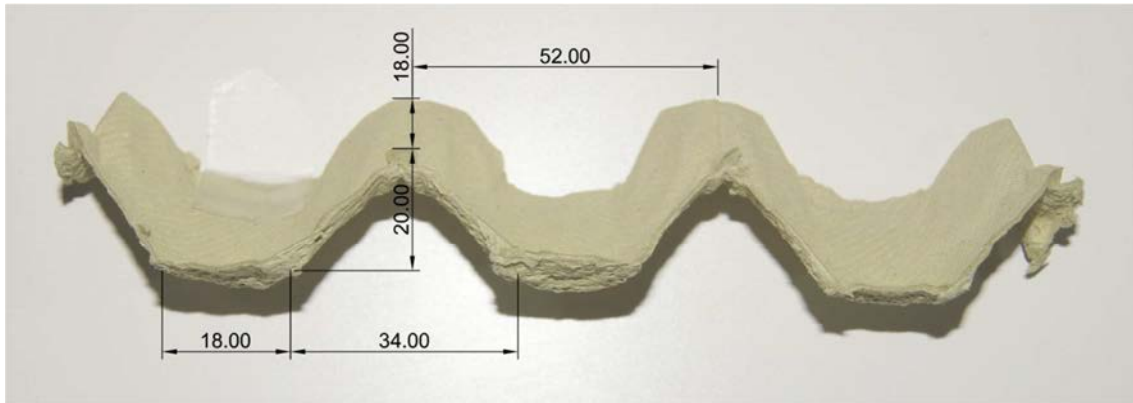
- L'angle proposat entre superfícies horitzontals i verticals pot ésser força proper als 90°.
- Unes nopes de poc gruix proposen una major adaptació a qualsevol tipus de planimetria existent.



Tipologia de producte
Empresa
Designació
Imatges

Caixa per a ous
—
Estudi de les morfologies practicades en el mercat actual





Ressenya: El disseny que proposa aquest model consisteix en un gruix total de l'element de 38mm amb una amplada exterior de les nopes de 20mm i un angle entre les superfícies horitzontals i verticals proper als $160^{\circ}35'$. El gruix de la capa de material és de 1mm.

Fortaleses:

- Es tracta d'un disseny especialment pensat per a la funció a la que es vol dedicar.

Oportunitats respecte al disseny innovat:

- El poc gruix total de l'element el fa especialment interessant d'implementar en el nou sistema.
- La major amplada de les nopes superiors proposa una fixació més fàcil a qualsevol parament vertical.
- La manca d'arriostaments entre nopes en la cara inferior proposa un pas lliure per a conductors.

Debilitats:

- L'anàlisi de la idoneïtat d'aquest disseny, i en especial de les seves debilitats respecte l'ús al qual està destinat, escapa de l'interès de la present investigació. Així doncs, no es destaquen debilitats específiques respecte l'emmagatzematge d'ous.

Amenaces respecte al disseny innovat:

- Les nopes proposades no són prou amples per a assegurar la fixació d'un conductor. La seva disposició també resulta inadequada en proposar alineacions paral·leles i no al portell.
- L'element resulta inadequat per allotjar caixes i caixetins d'instal·lació elèctrica.
- L'angle proposat entre superfícies horitzontals i verticals és força allunyat



als 90º, fet que fa difícilment extrapolable la geometria a les necessitats del nou model.

.- La forma de l'encaix entre nopes planteja un angle massa obert, inadequat per a clausurar conductor de qualsevol gruix.

Aportacions del producte analitzat:

→ Unes nopes de major amplada proposen una fixació més fàcil a qualsevol parament vertical.



Tipologia de producte
Empresa
Designació
Imatges

Matriu interior de sabata

—
Estudi de les morfologies practicades en el mercat actual



Ressenya: El disseny que proposa aquest model resulta especialment rellevant degut a les corbes que planteja. Cal destacar en aquest aspecte, l'absència d'un marc perimetral a l'extrem de la superfícies corbada que arriostri el conjunt. Fet que assegura la possibilitat de proposar superfícies més o menys trabades sense una "estructura extrema" que mantingui el conjunt compacte.

Més enllà del fet anteriorment referenciat, cal fer una especial menció a la geometria trapezoïdal ubicada en la part posterior, fotografiada en l'última de les imatges que acompanyen aquesta ressenya, destinada a mantenir el conjunt rígid.



Per últim, resulta també destacable l'angle entre la superfície horitzontal que fa de base a la geometria trapezoïdal, i la superfície vertical també connectada a l'anterior geometria, molt proper als 90° tant interessants d'implementar en el nou disseny del suport per a extradossat.

El gruix de la capa de material és de 2mm, el doble que el proposat per les caixes d'ous.

Fortaleses:

.- Es tracta d'un disseny especialment pensat per a la funció a la que es vol dedicar.

Debilitats:

.- L'anàlisi de la idoneïtat d'aquest disseny, i en especial de les seves debilitats respecte l'ús al qual està destinat, escapa de l'interès de la present investigació. Així doncs, no es destaquen debilitats específiques respecte la funció per la que ha estat dissenyat.

Oportunitats respecte al disseny innovat:

.- El plantejament de superfícies corbes sense un element arriestrador a l'extrem, demostra les possibilitats d'aquest material.
.- L'angle entre les superfícies verticals i horitzontals és molt proper als 90°.

Amenaces respecte al disseny innovat:

.- Més enllà de mostrar les possibilitats del material i de la tecnologia actual desenvolupada per al seu modelat, el disseny resulta totalment inadequat per a implementar-lo en el disseny del nou sistema.

Aportacions del producte analitzat:

→ És possible proposar superfícies corbes sense haver de disposar un element arriestrador a l'extrem de l'element.
→ Es confirma que l'angle entre superfícies horitzontals i verticals pot ésser força proper als 90°.



Tipologia de producte	Matriu de contenidor de peces petites
Empresa	—
Designació	Estudi de les morfologies practicades en el mercat actual
Imatges	



Ressenya: El disseny que proposa aquest model resulta especialment rellevant degut a l'angle entre les superfícies i les superfícies verticals, molt proper als 90°. En aquest cas, s'assegura l'estabilitat dimensional del conjunt amb una sèrie de reforços en les zones properes als vèrtex d'aquests angles entre plans.

El gruix de la capa de material és d'1mm.

Fortaleses:

.- Es tracta d'un disseny especialment pensat per a la funció a la que es vol dedicar.

Debilitats:

.- L'anàlisi de la idoneïtat d'aquest disseny, i en especial de les seves debilitats respecte l'ús al qual està destinat, escapa de l'interès de la present investigació. Així doncs, no es destaquen debilitats específiques respecte la funció per la que ha estat dissenyat.

Oportunitats respecte al disseny innovat:

.- L'angle entre les superfícies verticals i horitzontals és molt proper als 90°, incloent uns reforços propers als seus vèrtex per mantenir l'estabilitat del conjunt.

Amenaces respecte al disseny innovat:

.- Més enllà de mostrar les possibilitats del material i de la tecnologia actual desenvolupada per al seu modelat, el disseny resulta totalment inadequat per a implementar-lo en el disseny del nou sistema.

Aportacions del producte analitzat:

→ Una estratègia per guanyar rigidesa pot ésser incloure reforços, a base de volums, en les juntes còncaues entre plans.



Tipologia de producte	Matriu de contenidor de peces grans
Empresa	—
Designació	Estudi de les morfologies practicades en el mercat actual
Imatges	



Ressenyà: El disseny que proposa aquest model resulta especialment rellevant degut al tractament de grans superfícies contínues. Així com els altres models censats en aquest estat de l'art són de dimensions relativament reduïdes, aquest exemple tracta una peça de dimensions majors, amb una casuística que possiblement s'assimili més a la pròpia de la volumetria que es vol implementar en el nou sistema. En aquest sentit, s'observa la voluntat reiterada d'evitar la continuïtat de les superfícies planes, més fàcils de doblegar, amb la continua disposició d'arestes que afegeixen volum per augmentar la trava, i per tant l'estabilitat dimensional, del conjunt.

Un altre aspecte important és el tractament de les arestes d'unió entre plans amb diferents orientacions. Enlloc de tractar aquestes arestes com s'ha estat veient en altres dissenys que treballaven amb gruixos de material menors, aquest disseny proposa una suavització de les arestes transformant-les en corbes que aporten rigidesa al conjunt.

El gruix de la capa de material és de 3mm, presentant una major rigidesa i consistència que els productes analitzats anteriorment.

Fortaleses:

.- Es tracta d'un disseny especialment pensat per a la funció a la que es vol dedicar.

Debilitats:

.- L'anàlisi de la idoneïtat d'aquest disseny, i en especial de les seves debilitats respecte l'ús al qual està destinat, escapa de l'interès de la present investigació. Així doncs, no es destaquen debilitats específiques respecte la funció per la que ha estat dissenyat.



Oportunitats respecte al disseny innovat:

- L'angle entre les superfícies verticals i horitzontals és molt proper als 90°.
- S'intenta evitar la continuïtat de les superfícies planes.
- Transformar les arestes entre plans en corbes, aporta rigidesa al conjunt.

Aportacions del producte analitzat:

- Una estratègia per guanyar rigidesa és evitar la continuïtat de les superfícies planes.
- Transformar les arestes rectes entre plans en corbes aporta rigidesa al conjunt.

Amenaces respecte al disseny innovat:

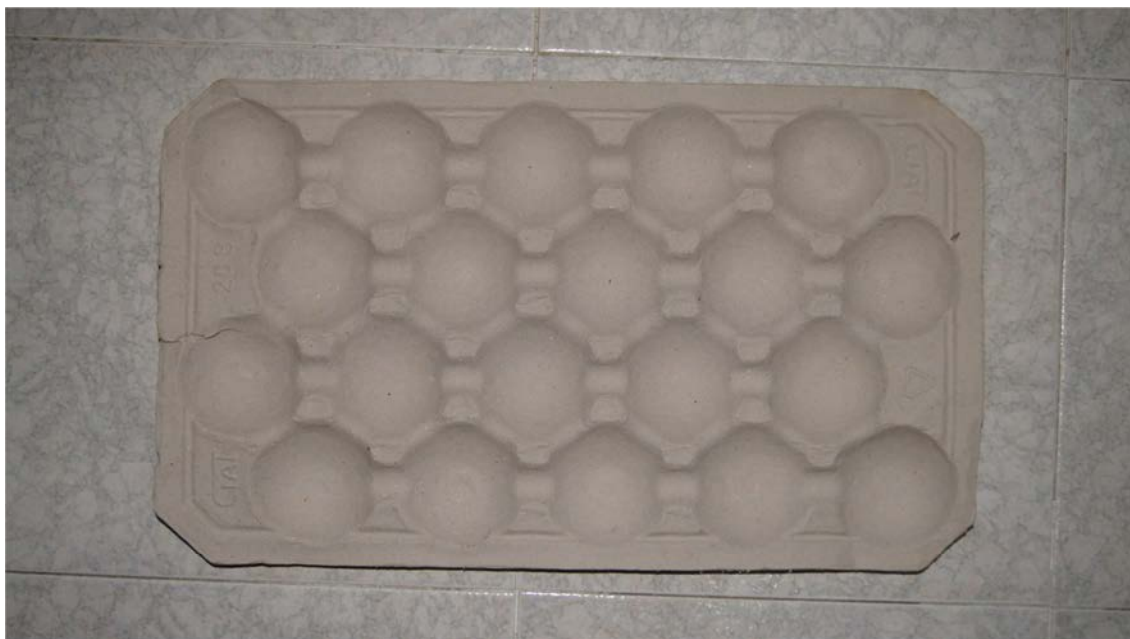
- Més enllà de mostrar les possibilitats del material i de la tecnologia actual desenvolupada per al seu modelat, el disseny resulta totalment inadequat per a implementar-lo en el disseny del nou sistema.



Tipologia de producte
Empresa
Designació
Imatges

Matriu de contenidor de fruita

— Estudi de les morfologies practicades en el mercat actual



Ressenya: Es planteja un disseny per a la fabricació d'una caixa per a la contenció de peces de fruita de cel·lulosa modelada. Resulta especialment interessant observar que



aquest disseny accentua les superfícies corbes, eliminant les arestes rectes i proposant una trava general del conjunt a través d'un esquema triangular de connexió, entre els volums destinats a la contenció de les peces de fruita, a base seccions corbes. Cal destacar que aquest element té una estabilitat dimensional poc rígida degut a la manca d'una estructura reticular que contingui el conjunt dels elements destinats a allotjar les peces de fruita.

La disposició de les zones contenidores de fruita respon a un esquema de distribució a portell, el gruix de la làmina de cartró és d'1mm i les seves dimensions són 50x30cm. Aquesta disposició de mesures resulta especialment interessant en plantejar dos costats que no són múltiples l'un de l'altre. Aquest fet, permetria una major adaptació a les mesures de qualsevol parament que es volgués folrar amb aquestes peces.

Un aspecte nou respecte de les altres entrades d'aquest estat de l'art és que aquesta peça està marcada, en la primera imatge, corresponent a la planta zenital, es pot observar com als extrems, tant dret com esquerra, s'hi ha inclòs marques de relleu que transmeten informació pròpia del producte. La possibilitat d'incloure informació en la peça és un punt afegit que no s'havia tingut en compte fins al moment, però que pot resultar interessant alhora de marcar zones del disseny que tindran un ús específic, per a les quals s'ha d'establir algun tipus de reserva.

Fortaleses:

- Es tracta d'un disseny especialment pensat per a la funció a la que es vol dedicar.

Debilitats:

- L'anàlisi de la idoneïtat d'aquest disseny, i en especial de les seves debilitats respecte l'ús al qual està destinat, escapa de l'interès de la present investigació. Així doncs, no es destaquen debilitats específiques respecte l'emmagatzematge de fruita.

Oportunitats respecte al disseny innovat:

- Ofereix un important benchmarking alhora de proposar un disseny per al mòdul de suport de l'extradossat de plaques PYL.
- Presenta uns criteris de disseny interessants d'implementar en el nou sistema en quant a la disposició de mesures dels costats de l'element.
- La inclusió d'informació impresa en relleu suposa una interessant iniciativa per a marcar orientacions de l'element dissenyat o zones dedicades a una funció especial, com a la ubicació de caixes contenidores de mecanismes, a alçades concretes, o les alineacions que quedaran disposades per a la posterior fixació de la placa PYL.

Amenaces respecte al disseny innovat:

- Els volums proposats són massa esfèrics i massa poc cilíndrics perquè un conductor s'hi pugui quedar clausurat.
- La part del disseny dedicada a allotjar la fruita resulta inadecuada per a la seva implementació en el disseny del nou suport per a l'extradossat de plaques PYL.
- La seva manca d'estructura rígida fa pensar que no podria suportar les sol·licitacions físiques derivades de suportar la fixació d'una placa PYL.

Aportacions del producte analitzat:

→ És possible imprimir informació sobre la cel·lulosa modelada.
→ Es fa necessària la presència d'una estructura reticular que aportí rigidesa a l'element.



Tipologia de producte	Matriu de contenidor de peces grans
Empresa	—
Designació	Estudi de les morfologies practicades en el mercat actual
Imatges	



Ressenya: El material emprat per a l'execució d'aquest element és el plàstic. Aquest fet evoca a un altre estat de l'art en el que no s'ha entrat per suposar l'adopció de principis molt diferents als que regeixen els dissenys i les característiques dels productes que tenen la cel·lulosa o el cartró premat o modelat com a material de base. Tot i això, resulta interessant la inclusió d'aquest element en l'estat de l'art actual, degut principalment al seu alt nivell d'especialització en quant a l'estructura arriostradora del conjunt, dirigida a garantir l'estabilitat dimensional de la peça en el seu conjunt i en cada element disposat per a l'allotjament d'un producte. Tant és així, que aquest exemple no utilitza una retícula estructural com s'observava en els casos anteriors, sinó que recorre al tractament de les zones de contacte entre plans diferents, per a reforçar l'estructura del conjunt, ja sigui a base de regruixir-les o d'afegir retranquejos de petites dimensions que ajuden a travar el conjunt.

A més, destaca també el tractament dels culs dels elements disposats per a l'allotjament de productes. En primer lloc, per l'aparició de forats destinats al desguàs d'aquells líquids que, d'una altra manera, i quedarien clausurats. I en segon lloc, per la inclusió de petites orografies semiesfèriques destinades a fer de potes, millorant el recolzament sobre qualsevol superfície de l'element, un cop carregat del material que ha de contenir.



Fortaleses:

.- Es tracta d'un disseny especialment pensat per a la funció a la que es vol dedicar.

Oportunitats respecte al disseny innovat:

.- El tractament de la seva estructura arriostradora resulta interessant alhora d'afrontar el repte del disseny, a nivell estructural, del nou suport per a l'extradossat de plaques PYL.

Aportacions del producte analitzat:

→ Els retranquejos propers als extrems de les superfícies, i per tant, a les juntes, aporten rigidesa al conjunt.

Debilitats:

.- L'anàlisi de la idoneïtat d'aquest disseny, i en especial de les seves debilitats respecte l'ús al qual està destinat, escapa de l'interès de la present investigació. Així doncs, no es destaquen debilitats específiques respecte la funció per la que ha estat dissenyat.

Amenaces respecte al disseny innovat:

.- La naturalesa de l'element resulta inadequada per a la seva implementació en el disseny del nou suport per a l'extradossat de plaques PYL.

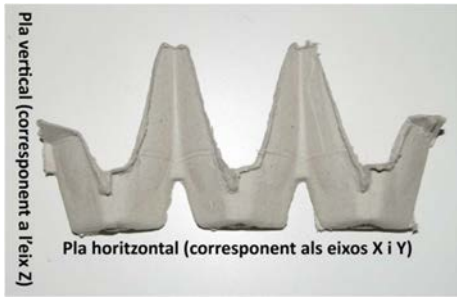
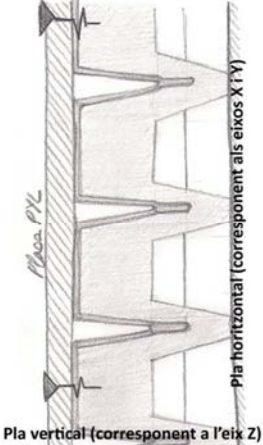


15.6.- IMPLEMENTACIÓ DEL BENCHMARKING DE CEL·LULOSA MODELADA

Anteriorment, prenent la referència de l'estat de l'art de terres radiants, s'ha estat plantejant la PS com un element de 35mm de gruix, amb un cert relleu sorgit a partir d'un pla de referència situat en una de les cares de l'element. Això suposa que l'element innovat només tingui relleu per una banda, mentre que per l'altra sempre és pla. Però l'elecció de la cel·lulosa com a material d'aplicació, permet recórrer a gruixos de material molt inferiors que proposin relleu, i per tant, càmeres d'aire intersticials, tant en la zona entre la PS i la placa PYL com en la zona entre la PS i el parament preexistent (traslladant el pla de referència de la PS al centre, des d'on es plantegen elevacions i depressions tant cap un costat com cap a l'altre). Aquesta situació és especialment desitjable per dues raons: En primer lloc, un contacte entre la PS i el parament preexistent, fonamentat en punts concrets enlloc de tota la superfície, permet una millor adaptació del nou element a qualsevol manca de planeïtat del parament preexistent. I en segon lloc, permetria incrementar l'aïllament acústic i tèrmic a partir de l'adició de material aïllant del tipus granular o fibrós a la proposta, de manera que reblint aquests espais amb les mateixes fibres de cel·lulosa, sense aglomerar, es guanyés aïllament tèrmic.

Seguint l'estat de la qüestió sobre el modelat de fibres de cel·lulosa i observat i implementant les necessitats de la PS, resulta interessant destacar les consideracions sorgides al respecte de com poden encaixar ambdós aspectes i les peculiaritats que d'aquest encaix se'n deriven.

Cal destacar que per tal d'establir la comparació entre la PS i una caixa per a l'emmagatzematge d'ous, donat que la PS, en estar plantejada per disposar-se adherida a un parament vertical, suposa un gir de 90° en el pla de referència de l'element. En la següent descripció, les indicacions que s'utilitzaran seran les següents:

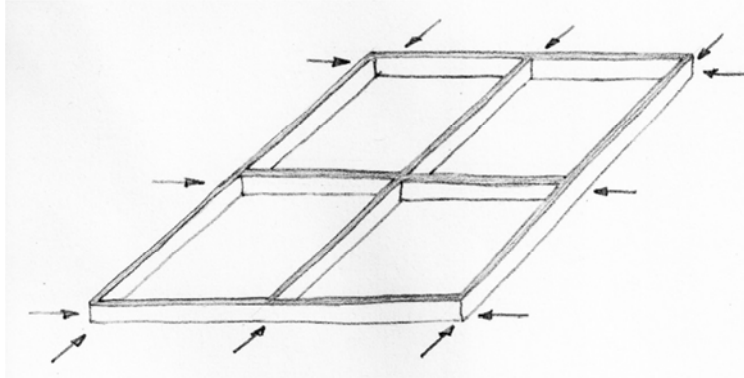
	Caixa d'ous	Nou disseny de suport per PYL
Sentit horitzontal	El pla definit pels eixos X i Y	El pla definit pels eixos X i Y
Sentit vertical	Els plans definits pels eixos XZ o YZ	Els plans definits pels eixos XZ o YZ
		

S'observa que els exemples aportats en l'estat de l'art sempre responen a tres criteris:

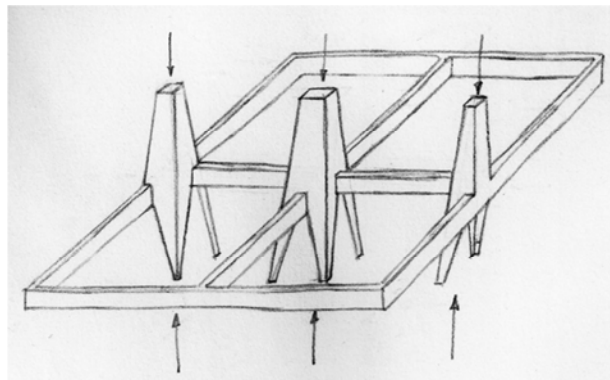
1. El primer dedicat a l'estructura pròpia i interna de l'element en la orientació horitzontal, plantejat com la trama més o menys rígida dedicada a



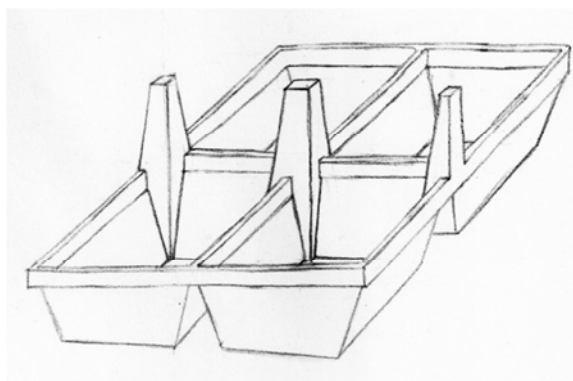
l'arriostament de l'element per tal d'assegurar el manteniment de la seva estabilitat dimensional en aquest mateix sentit.



2. El segon dedicat a l'estructura pròpia i interna de l'element en la orientació vertical, plantejat com els elements puntuals disposats per a la desviació de càrregues verticals, alliberant d'aquesta funció les zones dedicades a l'emmagatzematge.



3. El tercer dedicat a la contenció de la mercaderia, ja siguin ous o altres productes, amb l'objectiu de confinar els elements individuals dins dels embolcalls disposats en els intersticis de les trames estructurals del primer i el segon criteri.



En el cas del nou disseny de PS, els criteris imperants són els següents:

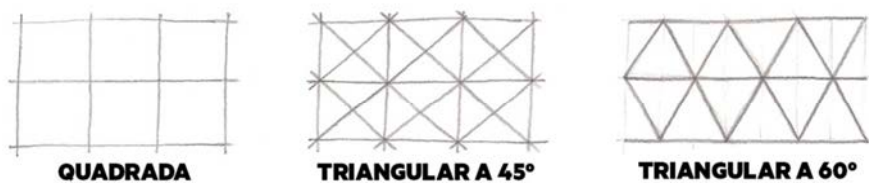
1. En primer lloc l'arriostament horitzontal. De la mateixa manera que en les caixes d'ous, el manteniment de l'estabilitat dimensional de l'element és fonamental.



2. En segon lloc la transmissió de càrregues vertical. De manera aproximada a les caixes d'ous, es requereix la capacitat pròpia de l'element de suportar l'ancoratge de la placa PYL per un costat i del parament preexistent per l'altre. Així com en les entrades estudiades de l'estat de l'art, la preocupació anava dirigida a l'absorció de sol·licitacions físiques a compressió, en aquest cas, l'absorció de sol·licitacions estarà més delimitada pels esforços a tracció. Un cop col·locada la placa PYL en vertical, transmetrà un esforç tallant a la placa de suport de cel·lulosa. Es desconeix la deformació diferida de la PS i si serà possible donar resposta a aquesta sol·licitació física amb la cel·lulosa modelada o caldrà recórrer a altres elements, com perfils de fusta perimetrals a la PS per a transmetre el pes de les PYL, dedicant la PS només a l'absorció d'impactes horitzontals. Tot i això, el disseny partirà de la suposició de poder donar resposta a aquest ímput només amb la cel·lulosa modelada.
3. En tercer lloc la inserció del pas de cables a través de la orografia disposada. A diferència dels dissenys estudiats, la funció de les orografies disposades no és la de contenció d'elements individuals per al seu emmagatzematge. La funció d'aquest element dissenyat és l'articulació del pas dels conductors elèctrics, de manera que aquests quedin clausurats entre les esmentades nopes en ser-hi introduïts a pressió.

Degut a aquest contrast en les sol·licitacions a les que es veuen sotmesos tant l'element que es vol innovar com els dissenys de cel·lulosa modelada analitzats, es deriven una sèrie de consideracions que s'hauran de tenir en compte alhora de dissenyar el nou element. En aquest sentit,

- La retícula horitzontal d'arriostament no tindria perquè ésser quadrada. La raó principal de fer-la quadrada és l'encabiment dels elements a emmagatzemar en els quadrats lliures que formen els intersticis de la retícula. En plantejar l'existència de traçats diagonals, seria possible, inclús beneficiós, plantejar retícules d'arriostament triangulars. Fonamentades en triangles equilàters, formant agrupacions en forma d'hexàgon, o en triangles isòsceles a 45°, partint els quadrats per la meitat en diagonal.



- La retícula d'arriostament hauria de canviar de pla respecte els exemples inclosos en l'estat de l'art. En els exemples que conformen l'estat de l'art dels elements de cel·lulosa modelada, els nervis que conformen la menada retícula sempre es troben en el costat dels relleus dedicats a la contenció d'elements. Això és així per pragmatisme, resulta útil amagar la retícula en la part oculta (base) de la caixa per al transport dels ous perquè de no ésser així seria impossible arriostar els elements de contenció i només es podrien arriostar els elements de l'estructura vertical. En aquest sentit, cal destacar que en el cas de les caixes contenidores, la major sol·licitació sempre es troba entre els elements contenidors. En canvi, en el nou disseny resulten prioritaris els elements dedicats a l'ancoratge de la PS amb el parament preexistent, raó per la que resulta beneficiós plantejar aquest trasllat de la retícula arriostadora a l'altra banda del pla horitzontal central de l'element.

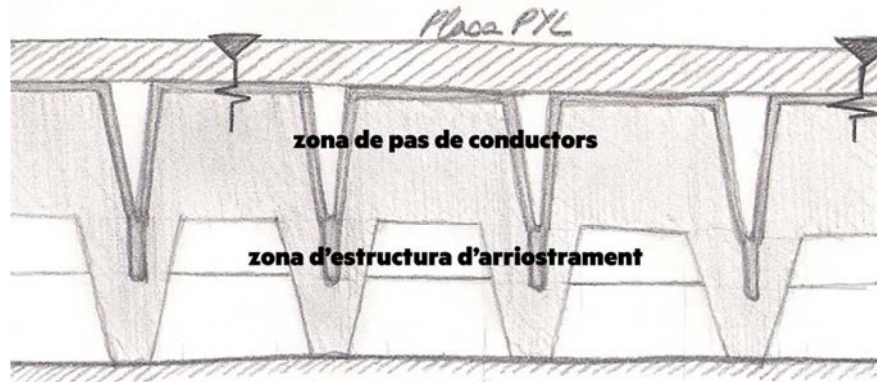


Fig. 52. Esquema de la idea primària de secció del sistema innovat

- Les nopes (element contenidor vist des de l'altre banda) haurien de disposar de la màxima longitud d'aresta possible en cada aproximació a les nopes veïnes. A diferència dels plantejaments en els dissenys anteriors, en que les nopes es plantejaven de secció circular, s'assoleix la consideració que: Donat que el conductor haurà de mantenir-se clausurat després d'haver estat col·locat a pressió, quanta més longitud d'aresta es disposi a aquest efecte, més fregament superficial s'aconseguirà entre ambdós elements.

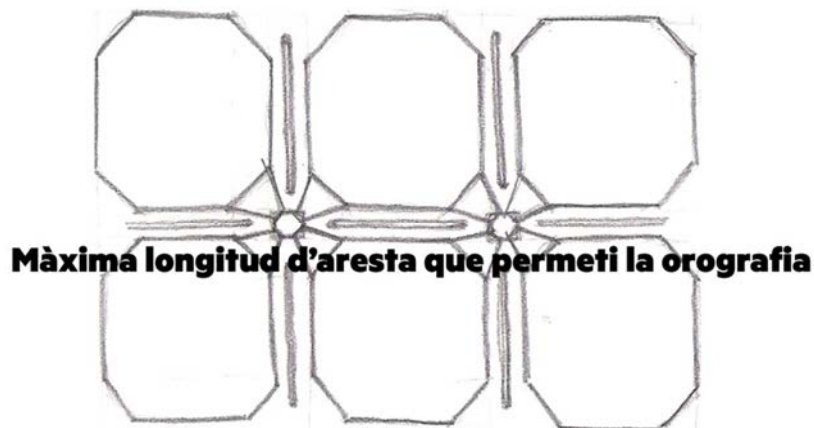


Fig. 53. Esquema de la idea primària d'alçat de la nova placa de suport

- Les nopes han d'estar situades el més a prop possible les unes de les altres. De manera paral·lela a l'anterior consideració, i a diferència dels dissenys iterats anteriorment, es valora prioritari oferir una superfície el més contínua possible en contacte amb la placa PYL. Això és així degut a la sol·licitació de fixació i rejuntat d'un sistema d'extradossat que utilitza plaques PYL com a element d'acabat. El rejuntat de les plaques suposa la necessitat d'un pla extrem que contingui la pasta de rejuntat i que eviti la pèrdua de la mateixa per escolament en l'interior de la càmera d'aire intersticial de l'extradossat. Aquest fet, combinat amb la necessitat de pas dels conductors, determina que els passos siguin el més petits possibles, de manera que es solucioni la problemàtica del rejuntat alhora que es disminueix la possibilitat de no coincidir amb el pla extrem d'una nopa quan es cargoli la placa PYL per a la seva fixació.
- Les nopes plantejades pels dissenys presents en el mercat són de mesures



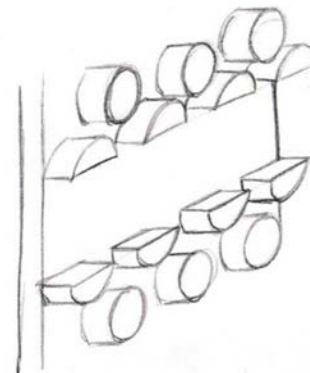
properes a 5x5cm. Això és una clara avantatge, perquè la parametrització de l'estructura mínima amb aquesta mesura, afavoreix la capacitat de modulació de les plaques de suport a distàncies múltiples dels 5cm. Aprenent de la disposició de les nopas en les caixes d'emmagatzematge d'ous, s'observa que la caixa més comú és la de mitja dotzena, disposada en dues alineacions de tres. La raó d'aquesta alineació és molt probablement la major flexibilitat alhora d'adaptar-se a mesures concretes durant l'emmagatzematge de diferents caixes juntes, ja que d'aquesta manera, es redueix el rang d'error en una nopa = 5cm. En aquest aspecte, i amb l'objectiu de generar els mínims residus per retalls alhora de folrar un parament, es valora interessant que el mòdul no sigui quadrat, sinó rectangular. Això permetria adaptar-se en la fase de muntatge a una dispersió major de mesures. Tot i que alhora, caldrà vigilar que la peça resultant estigui dimensionada correctament i adaptada a l'ús i les capacitats d'un operari: Ni massa petita, amb el que el folrat d'un parament pogués arribar a suposar massa dedicació, ni massa gran, amb el que un sol operari no pogués manipular-la.

Mesures assolibles combinant peces segons la relació de mesures dels seus costats:

Peça quadrada(60x60)	-	-	60	-	-	-	-	-	120
Peça rectangular de costats no múltiples (60x50)	-	50	60	-	-	-	100	110	120
Peça rectangular de costats múltiples (60x30)	30	-	60	-	-	90	-	-	120
Peça rectangular de costats no múltiples(60x25)	25	50	60	75	85	-	100	110	120

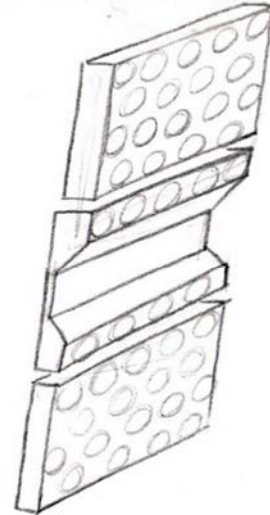
Fig. 54. Comparació de dimensions del format a proposar. Existeix una major flexibilitat d'adaptació a les mesures preexistents d'un parament si el mòdul dissenyat és rectangular, i els seus costats no són múltiples l'un de l'altre.

- Les irregularitats en la trama esdevenen especialment complicades. A nivell estructural, les irregularitats que suposin una alteració de la retícula que arriostra la placa, suposaran sempre una vulneració de l'estabilitat dimensional de l'element. Aquest fet fa que l'encaix de les caixes per tal d'ubicar-hi mecanismes siguin complicades:
 1. Per una banda es pot emprendre el repte de disposar acanaladures contínues, de majors dimensions i profunditat que les disposades per al pas dels conductors, en la placa tipus. De manera que a través de la coincidència d'aquestes depressions de la placa amb les alçades típiques de les caixes, es produeixi la previsió de la ubicació del menat element. Tot i això, aquesta opció presenta la dificultat manifesta de la interrupció de la retícula, juntament amb la possibilitat de vulnerar l'ancoratge de la placa PYL sobre la placa de suport.

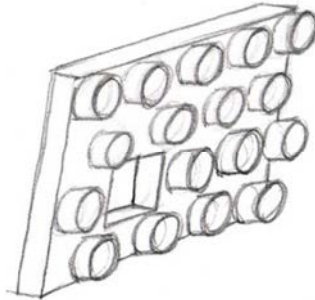




2. En segon lloc es pot enfocar la problemàtica des de l'especialització de l'element, i per tant, el disseny d'una placa especial pensada per allotjar les menades caixes. Aquesta opció suposaria la necessitat de preveure amb una gran precisió on aniran ubicats els mecanismes, com es demostra en l'intent d'independitzar els processos constructius propis dels diferents rams de la construcció, en les primeres experiències d'aquesta investigació.



1. Per últim, es planteja la solució de no alterar la trama de nopes. En tractar-se d'un element de fibres de cel·lulosa modelada, el seu tall es pot executar fàcilment amb una navalla. De manera que davant la necessitat d'ubicar qualsevol element especial, més enllà dels propis conductors, l'operari pot practicar un forat en la trama. Aquesta opció atorga una major llibertat alhora d'ubicar mecanismes en el parament i simplificaria molt la fase de disseny de la placa, però suposaria la disposició conscient de ponts tèrmics i acústics puntuals al llarg de l'extensió del parament.



Donades aquestes consideracions i observant la dificultat plantejada en el compliment de totes les premisses especificades en aquesta primera iteració de disseny de la PS resulta necessari prioritzar les premisses per jerarquitzar el procés de disseny.



15.7.- JERARQUITZACIÓ DELS REQUISITS CARA A NOVES ITERACIONS DE DISSENY DE LA PS.

A continuació es presenten els ímputs preexistents i els afegits a través de l'anàlisi dels dissenys del primer intent de definició de l'element de suport:

Premissa	Grau de prioritat
1. Ha d'estar conformada amb un material del qual el residu tingui el menor impacte ambiental possible.	1
2. Ha de proposar el mínim gruix del sistema d'extradossat possible.	1
3. La seva geometria ha de respondre a les necessitats de l'ancoratge de la placa PYL.	1
4. La seva geometria ha de respondre a les necessitats de la ubicació de mecanismes i caixes d'unió i derivació en el parament vertical.	3
5. La seva geometria ha de respondre a les necessitats del traçat de la instal·lació elèctrica, tals com:	
a. Subjecció.	2
b. Radi mínim de curvatura dels conductors.	1
c. Continuitat del traçat	1
6. La seva continuïtat és fonamental per evitar el pont tèrmic i acústic, raó per la que ha de plantejar un especejament modular que solucioni les unions entre unitats diferents.	2
7. Les mesures de la PS han d'estar adequades a generar la mínima quantitat de residus i a poder ésser manipulada per un sol operari	1
8. Cal que el nou disseny es pugui adaptar a paraments que vegin alterada la seva planimetria.	3
9. Ha de facilitar l'execució de les unions entre les plaques de PYL	1
10. El seu format ha d'ésser petit, apil·lable i ha de pesar poc (ubicable en un palet)	1
11. El material s'ha de poder mecanitzar fàcilment (tallar, clavar, cargolar, perforar, etc.)	1
12. Ideal disposar de la possibilitat de girar la PS si s'escau (col·locació horitzontal) o be disposar de dos formats per a aplicar en paraments de dimensions molt diferents sense necessitat de genera residus.	3
13. Donada l'elecció del material per a la seva fabricació i el procés d'execució a través de motlle que s'hi associa, cal que la geometria del disseny s'escaigui a aquest procés de conformat.	1

Amb aquesta prioritització de premisses es procedeix al disseny que incorpori els coneixements recopilats en aquesta investigació i intenti respondre a les característiques predeterminades per a la idoneïtat del disseny.



15.8.- ITERACIÓ 3 DE DISSENY DE LA PS.

ITERACIÓ 3



Fig. 55. Visió de l'aplicació del disseny 3, resultat de la iteració 3

Criteris de prioritat 1 (prioritat màxima) seguits en el disseny:

- a) HA D'ESTAR CONFORMADA AMB UN MATERIAL DEL QUAL EL RESIDU TINGUI EL MENOR IMPACTE AMBIENTAL POSSIBLE: La utilització del Biprocel com a material de per a la fabricació de la placa de suport per a les plaques PYL és la garantia de la inclusió dels criteris de reutilització de residus i de la minimització de l'impacte ambiental en la conformació de l'element innovat.
- b) HA DE PROPOSAR EL MÍNIM AUGMENT DE GRUIX DEL SISTEMA D'EXTRADOSSAT POSSIBLE: El gruix mínim del sistema d'extradossat estarà definit pel gruix d'aquells components del sistema que no han estat redissenyats, i que per tant, responen a les especificitats dels productes ja existents en el mercat i que han estat implementats en el conjunt del sistema proposat. Aquests elements són, principalment, el caixetins destinats a allotjar els mecanismes encastats i les caixes de derivació de la instal·lació elèctrica. D'aquesta manera, sense despreciar una possible futura investigació dedicada a reduir el gruix dels menats components, que alhora permetria reduir el gruix de la totalitat del sistema, es fixa el gruix total del sistema en 5cm.
- c) LA SEVA GEOMETRIA HA DE RESPONDRE A LES NECESSITATS DE L'ANCORATGE DE LA PLACA PYL: Partint de les necessitats d'ancoratge de la placa PYL, disposant alineacions de cargols cada 20cm en els extrems de la placa i en la seva alineació vertical central, cada 60cm, es proposa una orografia contínua del suport que doni resposta a aquestes necessitats. En aquest cas, el que es proposa és una alineació de nopes de 10cm x 10cm. D'aquesta manera, s'assegura que els cargols de fixació sempre coincidiran amb un pla extrem del suport, i per tant n'asseguraran la fixació. Tot i haver intentat implementar en aquesta proposta la idea de la continuïtat de la orografia, permetent una major flexibilitat per al traçat tant vertical/horitzontal com diagonal de la instal·lació, s'ha intentat implementar també el criteri d'oferir un pla que contingui en profunditat la dispersió de la pasta de rejuntat de les plaques PYL. És per aquest motiu, que en les alineacions de nopes destinades a coincidir amb les juntes entre plaques PYL, s'ha decidit suprimir el traçat diagonal, assegurant, per una banda la coincidència dels cargols amb un pla extrem de la placa base, i per altra banda, la disposició de la màxima superfície



possible de pla extrem per contenir en profunditat la pasta de rejuntat.

En quant al mòdul “extrem”, proposat com a complementari en els anteriors dissenys, en aquest cas és suprimit, entenent un major interès en la continuïtat i la homogeneització de l'element de suport.

- d) **LA SEVA GEOMETRIA HA DE RESPONDRE A LES NECESSITATS DEL TRAÇAT DE LA INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA:** Des de l'inici de l'intent d'escometre el repte de dissenyar una geometria capaç de respondre a les necessitats del traçat de la instal·lació elèctrica pròpia d'una pràctica encastada en un habitatge, i alhora respondre també a les necessitats d'un ancoratge de la capa més extrema d'un extradossat conformat per plaques PYL, ha sorgit principalment el següent problema: Com combinar la màxima flexibilitat en el traçat dels conductors, alhora que es garanteix, primer un correcte ancoratge de les PYL, i segon una correcta fixació de l'element innovat sobre el parament preexistent.

Un cop delimitats els tres ímputs de disseny, s'assoleix la conclusió que, almenys en el que respecta aquesta investigació, les tres característiques són complementàries, a la vegada que cap d'elles es pot implementar en la seva totalitat implementant també les altres. És per aquesta raó que en aquest disseny, la flexibilitat del traçat de la instal·lació elèctrica es veu limitada a la prioritització de l'ancoratge, tant de les PYL sobre l'element innovat, com de l'element innovat sobre el parament preexistent.

Aquesta consideració es veu principalment traduïda en haver limitat les direccions del traçat encastat a 3 opcions; vertical, horitzontal i diagonal. I en especial, en haver eliminat la direcció diagonal en aquelles alineacions de nopos coincidents amb les juntes entre plaques PYL. Alhora, el contacte entre el nou element de suport i el parament sobre el que s'ha de practicar l'extradossat també ha canviat, abandonant la idea de contacte continu i concentrant els contactes a punts concrets. Aquestes decisions són positives per al disseny en els següents aspectes:

- 1) Es garanteix que els cargols en les juntes entre plaques PYL coincidirán sempre amb un pla extrem que en garantirà la seva fixació. En haver suprimit els traçats diagonals en aquestes nopos, s'elimina la possibilitat de coincidència entre un cargol i un pas d'instal·lació diagonal.
- 2) Es garanteix la màxima disposició d'un pla extrem de l'element de suport en les zones coincidents amb les juntes entre plaques. En haver suprimit els traçats diagonals en aquestes nopos, es minimitza l'escolament de pasta de rejuntat a l'intradós de la càmera d'aire de l'extradossat.
- 3) Es garanteix l'estabilitat estructural de l'element innovat. En plantejar els passos de la instal·lació com a queixals en la orografia de l'element, es disposa una doble retícula de trava, primer quadrada en les direccions vertical/horitzontal, i segon en les direccions diagonals a 45º respecte l'anterior. Això suposa que, excepte en les nopos que no disposen de queixals diagonals, en tots els altres casos es disposi d'una orografia travada en quadrats i creus de sant Andreu.
- 4) Es garanteix una millor adaptació a petites irregularitats del parament preexistent sobre el que es practica l'extradossat. En haver prioritzat l'ancoratge de l'element innovat sobre el parament preexistent i haver reduït la superfície contínua de contacte entre ambdós a punts concrets, s'aconsegueix, en primer lloc una millor adaptació a irregularitats superficials del parament preexistent, permetent una major flexibilitat de l'element innovat, i en segon lloc, la possibilitat de reblir l'espai intersticial



entre el nou element de suport de les plaques PYL i el parament preexistent de fibres de cel·lulosa, augmentant d'aquesta manera l'aïllament del conjunt.

Per últim, cal destacar que per tal de realitzar aquest disseny s'han pres en consideració els següents conductors:

Dades	Comentaris
1.- Com a conductors elèctrics es prenen com a referència els cables RZ1-K 0,6/1 kV de seccions nominals d'1,5 i 2,5mm ² . La seva descripció i el fonament d'aquesta decisió es troba resumida en els següents aspectes:	Les seves normes de referència són: Dimensions i material segons UNE 21123-4, Identificació de conductors segons UNE 21089-1(HD 308), Assaig de comportament al foc segons UNE 21123-4. Marcat (-AS)
→ Es tracta de cables d'energia per a una tensió eficaç (U) de 1 KV per a utilització en instal·lacions fixes.	És assimilable a la majoria dels conductors utilitzats en instal·lacions elèctriques preexistents.
→ Es tracta de conductors dedicats al transport i distribució d'energia en instal·lacions fixes protegides o no. Especialment adequats en locals on es requereixi una baixa emissió de fum i gasos corrosius en cas d'incendi, com locals de pública concurrència.	Se'n presumeix una fàcil instal·lació.
→ El seu aïllament està conformat de polietilè reticulat (XLPE), tipus DIX3 segons HD 603-1	
→ La seva coberta està conformada de poliolefina PO, segons Annex 1 taula 1 UNE 21123-4	
→ Tensió nominal 0.6 / kV	
→ Tensió d'assaig 3.5 kV C.A. (5min.)	
→ Radi de curvatura mínim 4Ø si Ø<25mm i 5Ø si 25mm≤Ø≤50mm	La secció nominal d'1,5mm ² és l'adient per a l'alimentació d'enllumenat de consum de 10A i La secció nominal de 2,5mm ² és l'adient per a l'alimentació de bases d'entre 16 i 20 A. Els Ø exteriors d'aquestes seccions nominals són de 5,7mm i 6,2mm, el que suposa que el radi de curvatura més restrictiu és de 24,8mm.
→ Conductor de coure flexible retorçat electrolític Classe 5 segons UNE 21022/ IEC 228	És substancialment més econòmic que la utilització de "manguera"

En aquest sentit, es limita el tipus d'instal·lació, com a criteri de disseny, a la que s'entén més comú en l'àmbit domèstic estudiat. Despreciant les instal·lacions elèctriques pròpies de bases de 20 a 25 A, pròpies de l'alimentació de rentadores i/o calderes, i de bases de 25 a 32 A, pròpies de forns i generadors.

2.- Com a conductors telefònics es prenen com a referència els cables d'1parell EV 0,51mm de diàmetre exterior 3,7mm.	És assimilable a la majoria dels conductors utilitzats en instal·lacions de telefonia preexistents en l'àmbit estudiat.
3.- Com a conductors de dades es prenen	És assimilable a la majoria dels



com a referència els cables FTP Classe D, Cat5e de 6,1mm de diàmetre exterior.	conductors utilitzats en instal·lacions de telefonia preexistents en l'àmbit estudiat.
4.- Com a conductors de televisió es prenen com a referència els cables Coaxials 75Ω, de 6,6mm de diàmetre exterior.	És assimilable a la majoria dels conductors utilitzats en instal·lacions de telefonia preexistents en l'àmbit estudiat.

Així doncs, a través d'aquest disseny, els subapartats d'aquest ímput són afrontats de la següent manera:

→ **SUBJECCIÓ:** Els passos per a cables tenen una amplada de 6,2mm, corresponent al gruix exterior dels conductors elèctrics, i una profunditat de 22,5mm, corresponents a la sobreposició de 3 cables elèctrics (6,2 + 6,2 + 6,2 + un sobrant de 3,9mm per al seu acomodament).

→ **RADI MÍNIM DE CURVATURA DELS CONDUCTORS:** El radi mínim del gir dels conductors és de 4Ø (6,2 x 4 = 24,8mm). A aquest efecte, es pren com a referència 25mm de radi mínim de gir. Aquesta és la principal raó per al replantejament dimensional de les nopas de l'element innovat respecte dels anteriors dissenys. Tenint en compte que el radi mínim de gir és de 2,5cm, en plantejar nopas de 5 x 5cm, havien d'ésser obligatòriament de planta rodona. Això suposava que, en el millor dels casos, es disposava de 2,5cm, en el punt més ampla de la nopa, per encertar la posició d'un cargol de fixació i no coincidir amb el pas d'un conductor. En aquest nou disseny, les nopas plantejades responen a unes dimensions de 10 x 10cm, arrodonides en els seus vèrtex amb un radi de 2,5cm. Oferint d'aquesta forma una capacitat de coincidència molt superior entre la ubicació d'un cargol de fixació i el pla extrem de l'element innovat.

→ **CONTINUÏTAT DEL TRAÇAT:** La continuïtat del traçat es veu garantida pel contacte entre peces a testa, fent coincidir els passos de cables.

- e) **LES MESURES DE LA PS HAN D'ESTAR ADEQUADES A GENERAR LA MÍNIMA QUANTITAT DE RESIDUS I A PODER ÉSSER MANIPULADA PER UN SOL OPERARI:** La premissa principal a tenir en compte alhora de donar resposta a aquest ímput és la sol·licitud derivada de la fixació de les plaques PYL. Aquesta fixació es du a terme cada 60cm, el que suposa que per tal de generar un element capaç de garantir homogeneïtat en el seu conjunt, cal que el costat horitzontal sigui múltiple o divisor d'aquesta mesura. Amb la voluntat de generar la mínima quantitat de residus en la seva implementació, es proposa la mesura de placa de 60cm x 50cm.
- f) **HA DE FACILITAR L'EXECUCIÓ DE LES UNIONS ENTRE LES PLAQUES DE PYL:** Com ja s'ha comentat anteriorment, amb la voluntat de minimitzar la quantitat de pasta de rejuntat que s'escoli a l'intradós de l'extradossat, s'han suprimit els passos diagonals en les nopas coincidents amb les juntes entre plaques, deixant només els passos horitzontals que garanteixin la continuïtat del traçat per aquestes alineacions amb una necessitat especial.
- g) **EL SEU FORMAT HA D'ÉSSER PETIT, APIL·LABLE I HA DE PESAR POC (UBICABLE EN UN PALET):** Aquest criteri va molt en consonància al de generar la mínima quantitat de residus i n'és complementari. A aquest efecte, les dimensions de l'element innovat han d'ésser prou grans per evitar originar



un sobrecost en temps per a la seva col·locació, però alhora prou petites per a ésser fàcilment manipulables per un operari. Les mesures proposades en aquest disseny són 60cm x 50cm.

Per altra banda, la característica d'ésser apil·lable permet un millor acopi en l'obra i en facilita el transport. Després d'haver estudiat diverses opcions per a plantejar el grau d'encaix entre les peces, la proposta del disseny final rau en un encaix parcial, entre la orografia inferior d'una peça i la orografia superior de l'altra. Això és així, principalment perquè alhora de plantejar encaixos totals, els volums verticals, (o propers a la verticalitat), tenint en compte que el gruix de l'element és de 2,5mm, es veien molt alterats. Aquest fet, provocava que s'arribés a dubtar si els conductors quedarien clausurats a l'interior dels passos, degut a l'obertura de l'angle que els defineix. Per aquest raó, es decideix mantenir els pendents de les orografies verticals amb una inclinació del 5% respecte la vertical, (per una raó de desmotllat), i plantejar un encaix parcial, que d'altra banda, es considera suficient.

- h) EL MATERIAL S'HA DE PODER MECANITZAR FÀCILMENT (TALLAR, CLAVAR, CARGOLAR, PERFORAR, ETC.): La utilització del Biprocel com a material de per a la fabricació de la placa de suport per a les plaques PYL és la garantia de la capacitat de mecanització. Aquest material, fet a partir del reciclat de papers de diari es pot tallar fàcilment amb eines manuals, es pot perforar, i ofereix les prestacions físiques necessàries per a la seva implementació en el sistema.
- i) DONADA L'ELECCIÓ DEL MATERIAL PER A LA SEVA FABRICACIÓ I EL PROCÉS D'EXECUCIÓ A TRAVÉS DE MOTLLE QUE S'HI ASSOCIA, CAL QUE LA GEOMETRIA DEL DISSENY S'ESCAIGUI A AQUEST PROCÉS DE CONFORMAT: L'imput principal que suposa aquesta premissa és la impossibilitat de disposició de plans verticals en el disseny. En proposar-se un material associat a un procés de fabricació en que existeix una fase de desmotllat, els plans verticals oferirien una resistència fonamentada en el fregament entre l'element conformat i el motlle que en dificultaria aquesta extracció. Per aquest motiu, sense haver entrat en l'estudi iteratiu requerit per analitzar quines geometries serien les escaients donades les dimensions, el gruix i el material emprat, en referència a la seva fabricació i a les característiques físiques exigides a l'element innovat, es proposa una inclinació dels plans verticals del 5% respecte dels 90º, seguint l'exemple dels elements que presenten situacions més assimilables en l'estudi de l'estat de l'art.

criteris de prioritat 2 (prioritat mitja) seguits en el disseny:

- a) LA SEVA CONTINUÏTAT ÉS FONAMENTAL PER EVITAR EL PONT TÈRMIC I ACÚSTIC, RAÓ PER LA QUE HA DE PLANTEJAR UN ESPECEJAMENT MODULAR QUE SOLUCIONI LES UNIONS ENTRE UNITATS DIFERENTS: El mòdul bàsic de l'element innovat és el conjunt nopa + passos de cable circumdants de 10 x 10cm. A partir d'aquest mòdul les plaques de 60 x 50cm es poden combinar, sempre en el mateix sentit, donada la necessitat de coincidència de l'alineació de nopas sense traçat diagonal amb l'especejament de les plaques PYL, amb altres plaques senceres o en fraccions de les mateixes.
L'encaix per contacte a testa de les plaques afavoreix el seu muntatge i garanteix la continuïtat del sistema.



Criteris de prioritat 3 (prioritat baixa) seguits en el disseny:

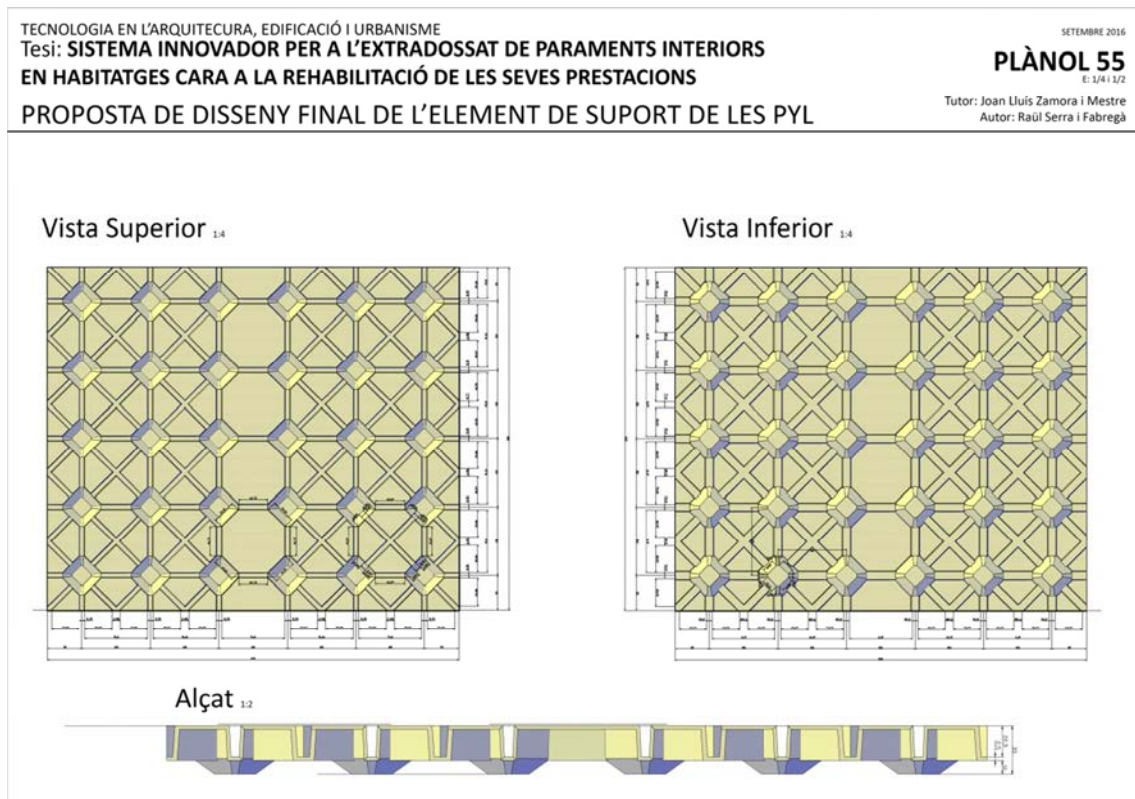
- a) **LA SEVA GEOMETRIA HA DE RESPONDRE A LES NECESSITATS DE LA UBICACIÓ DE MECANISMES I CAIXES D'UNIÓ I DERIVACIÓ EN EL PARAMENT VERTICAL:** A diferència dels anteriors dissenys presentats, aquest disseny no prioritza aquesta sol·licitud. La raó d'aquest despreci és la capacitat de mecanització del material proposat i la facilitat de tallar-lo amb eines senzilles amb la finalitat d'encabir-hi un caixetí o una caixa de derivació. Així doncs, en aquest aspecte, no es fa cap reserva d'espai en la orografia de l'element per a la ubicació d'elements de contenció de mecanismes. El que sí s'ha tingut en compte, sobretot alhora d'establir el mòdul bàsic del nou element, és dimensionar les nopes amb les mesures adequades per tal que només se n'hagi d'extreure una per a la ubicació d'un caixetí.
- b) **CAL QUE EL NOU DISSENY ES PUGUI ADAPTAR A PARAMENTS QUE VEGIN ALTERADA LA SEVA PLANIMETRIA:** En tractar-se d'una innovació que versa sobre la implementació d'un model d'extradossat directe, la capacitat d'absorbir i adaptar-se a grans alteracions de la planimetria del parament preexistent escapa de l'objectiu principal de la investigació. Tot i això, aquest disseny proposa la reducció de la superfície de contacte entre el nou element i el parament sobre el que es practica l'extradossat. D'aquesta manera, es passa dels anteriors dissenys presentats, on es disposava un placa que contactava amb el parament en la seva totalitat, a organitzar els contactes en punts concrets, cada 10cm tant en direcció vertical com horitzontal. Així doncs, allunyant el conjunt de l'element del parament preexistent, s'aconsegueix la capacitat d'absorbir petites alteracions en la seva planimetria.
- c) **IDEAL DISPOSAR DE LA POSSIBILITAT DE GIRAR LA PLACA SI ESCAU (COL·LOCACIÓ HORITZONTAL) O BE DISPOSAR DE DOS FORMATS PER A APLICAR EN PARAMENTS DE DIMENSIONS MOLT DIFERENTS SENSE NECESSITAT DE GENERA RESIDUS:** Degut a la premissa inicial dels punts on la placa de suport ha de respondre a una sol·licitació especial degut a l'alineació dels ancoratges de les plaques PYL, s'ha acabat despreciant aquest criteri. El raonament per a negligir aquesta premissa es fonamenta en l'assumpció del criteri de disseny de que les plaques PYL han d'ésser collades cada 60cm, combinat amb l'elecció de les dimensions del mòdul bàsic del disseny de 10 x 10cm. Aquests dos fets provoquen:
En primer lloc, que indefectiblement cada 60cm es disposi una alineació de nopes "cegues" (sense encreuament de recorreguts diagonals per al pas dels conductors elèctrics). L'objectiu de disposar aquestes napes "cegues" és evitar, en la mesura del possible, la coincidència entre un cargol de fixació de la placa PYL i un pas de conductors. Així doncs, la trama homogènia que es pretenia es veu forçadament interrompuda per aquestes nopes diferents disposades en alineacions verticals cada 60cm.
En segon lloc, que amb la voluntat d'harmonitzar les característiques de la trama de volums conformada per l'agregació de plaques de suport, definida a partir de la decisió del mòdul bàsic del disseny, s'ha decidit que la resta de nopes siguin totes iguals (amb els dos passos diagonals per a conductors).
D'aquesta manera, es dona la situació en que si es plantejés la premissa de disseny en que la placa es pogués girar, caldria garantir que l'alineació de nopes "cegues" es continua implementant cada 60cm en orientació vertical, i apareixerien nopes "cegues" disposades de corma horitzontal, provocant una restricció en la possibilitat de disposar recorreguts diagonals de la instal·lació elèctrica.
Pensant en aquest hipotètic cas, la forma en que es va pensar resoldre el



problema era fixar unes dimensions de la placa de suport de 60 x 60cm, amb les nopes "cegues" disposades en les alineacions centrals, tant horitzontal com verticalment. Aquesta proposta suposava, en primer lloc, reduir la flexibilitat del traçat de la instal·lació en oferir un entrebanc innecessari en els recorreguts diagonals, i en segon lloc, la modulació de plaques de suport quadrades, abandonant el criteri d'adequar les mesures de les plaques de suport a generar la mínima quantitat de residus possible i a adaptar-se millor a qualsevol mesura del parament preexistent a extradossar.

Donat que aquests criteris havien estat jerarquitzats amb una major importància que la possibilitat de girar la placa de suport, aquest ímput ha estat descartat.

Disseny



Plànol 55. Alçat i Secció del disseny final

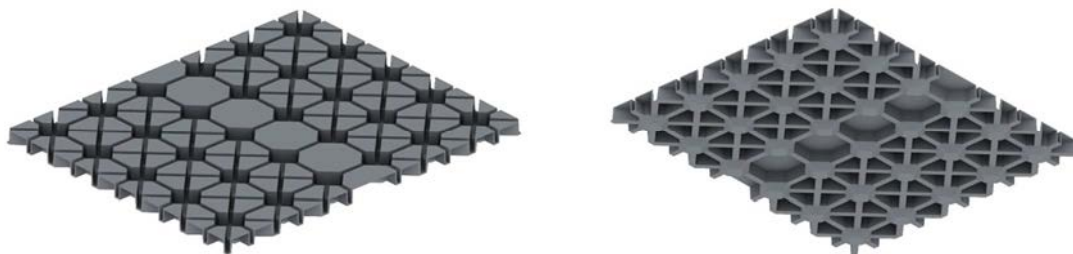


Fig. 56. Visió 3d del disseny final



TECNOLOGIA EN L'ARQUITECTURA, EDIFICACIÓ I URBANISME

Tesi: **SISTEMA INNOVADOR PER A L'EXTRADOSSAT DE PARAMENTS INTERIORS EN HABITATGES CARA A LA REHABILITACIÓ DE LES SEVES PRESTACIONS**

PROPOSTA DE DISSENY FINAL DE L'ELEMENT DE SUPORT DE LES PYL

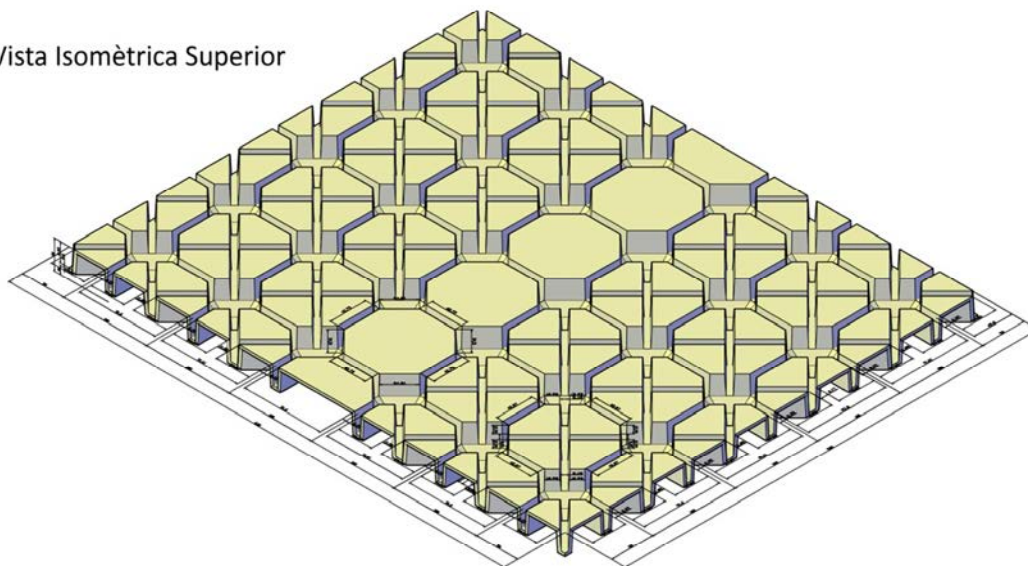
SETEMBRE 2016

PLÀNOL 56

5/E

Tutor: Joan Lluís Zamora i Mestre
Autor: Raül Serra i Fabregà

Vista Isomètrica Superior



Plànol 56. Isomètrica superior del disseny final

TECNOLOGIA EN L'ARQUITECTURA, EDIFICACIÓ I URBANISME

Tesi: **SISTEMA INNOVADOR PER A L'EXTRADOSSAT DE PARAMENTS INTERIORS EN HABITATGES CARA A LA REHABILITACIÓ DE LES SEVES PRESTACIONS**

PROPOSTA DE DISSENY FINAL DE L'ELEMENT DE SUPORT DE LES PYL

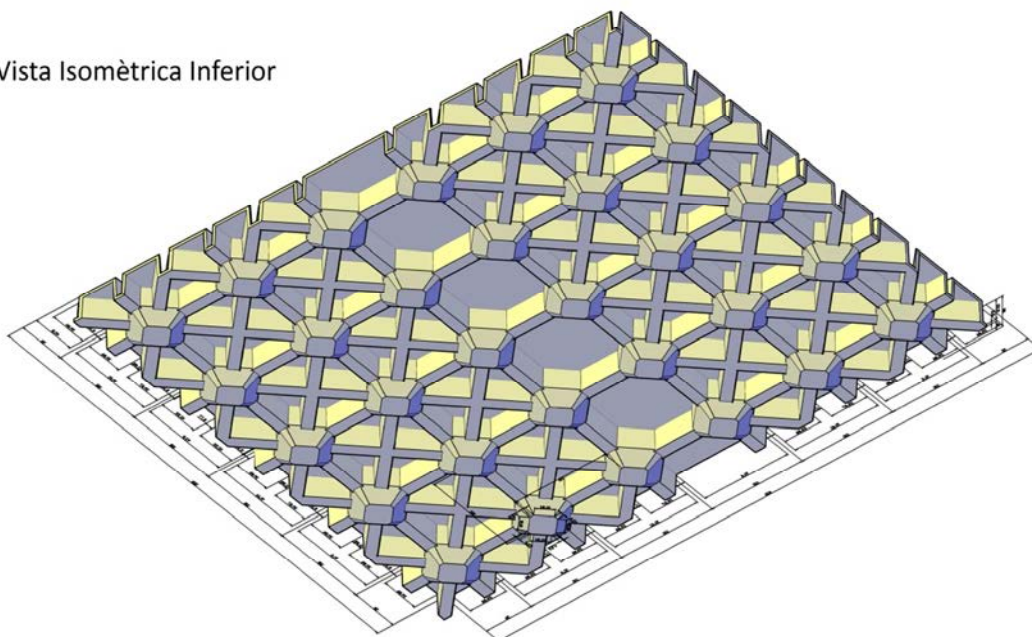
SETEMBRE 2016

PLÀNOL 57

5/E

Tutor: Joan Lluís Zamora i Mestre
Autor: Raül Serra i Fabregà

Vista Isomètrica Inferior



Plànol 57. Isomètrica inferior del disseny final



16

VERIFICACIÓ DE LA IDONEÏTAT DEL DISSENY



16.- VERIFICACIÓ DE LA IDONEÏTAT DEL DISSENY

Amb l'objectiu de verificar la bondat del disseny innovat, es procedeix a la confecció d'un prototip a través de tecnologia d'impressió 3d. Donades les dimensions de la peça, 60 x 50cm, i a les restriccions determinades per l'oferta de mercat i els recursos dels que es disposa per a la creació d'aquest prototip, s'ha procedit de la següent manera:

L'oferta d'impressió 3d de prototips, actualment es troba segmentada en dues tipologies molt disperses en preu. Tant és així, que resulta econòmicament inassolible imprimir un prototip de dimensions superiors a 20 x 20cm. La raó d'aquesta limitació és la maquinària necessària per a la impressió de prototips. Mentre que fins a les dimensions especificades, la feina es pot dur a terme amb una impressora comú, a partir dels 20 x 20cm s'ha de fer amb impressores de gran format, fet que augmenta moltíssim el preu.

Per aquesta raó, es decideix trossejar el disseny i reduir la iniciativa a la repetició del mòdul bàsic de 10 x 10cm. D'aquesta manera, es tipifiquen 2 mòduls bàsics, 1 de comú amb els traçats diagonals, vertical i horitzontal, i 1 d'específic pertinent a la zona de nopes cegues dedicades a allotjar els punts d'ancoratge de les plaques PYL. Així doncs, la impressió 3d del prototip consisteix en la impressió 3d de 20 mòduls comuns + 10 mòduls específics, amb la seva posterior unió per mitjà de cola.



Fig. 57. Vista superior dels prototips d'un mòdul comú (blanc) i un mòdul específic (negre)

En la imatge 57 es poden veure els dos tipus de mòduls de 10 x 10cm, que posteriorment han estat units per conformar el prototip del disseny final. Aquesta fotografia ofereix una visió clara, des del punt de vista superior, de com s'han implementat els criteris sobre el traçat de la instal·lació i, més concretament, sobre les necessitats de gruix i gir mínim dels conductors que hi ha de transcórrer encaixats.



Fig. 58. Vista inferior dels prototips d'un mòdul comú (blanc) i un mòdul específic (negre)

En la imatge 58 es poden veure els dos tipus de mòduls de 10 x 10cm, que posteriorment han estat units per conformar el prototip del disseny final. Aquesta fotografia ofereix una visió clara, des del punt de vista inferior, de com s'han implementat els criteris sobre l'estructura d'arriostrament del conjunt, i especialment, la disposició de la volumetria inferior del disseny destinada a concentrar en punts específics el contacte entre l'element innovat i el parament preexistent, cara a permetre l'absorció de petites alteracions en la planimetria d'aquest últim.

També correspon a aquesta imatge, l'observació de totes les cavitats que queden en la part inferior de la placa innovada. Cavitats que podran ésser reomplertes amb aïllament projectat en obra, previa fixació de la placa sobre el parament, i que n'augmentarà les característiques aïllants del sistema.

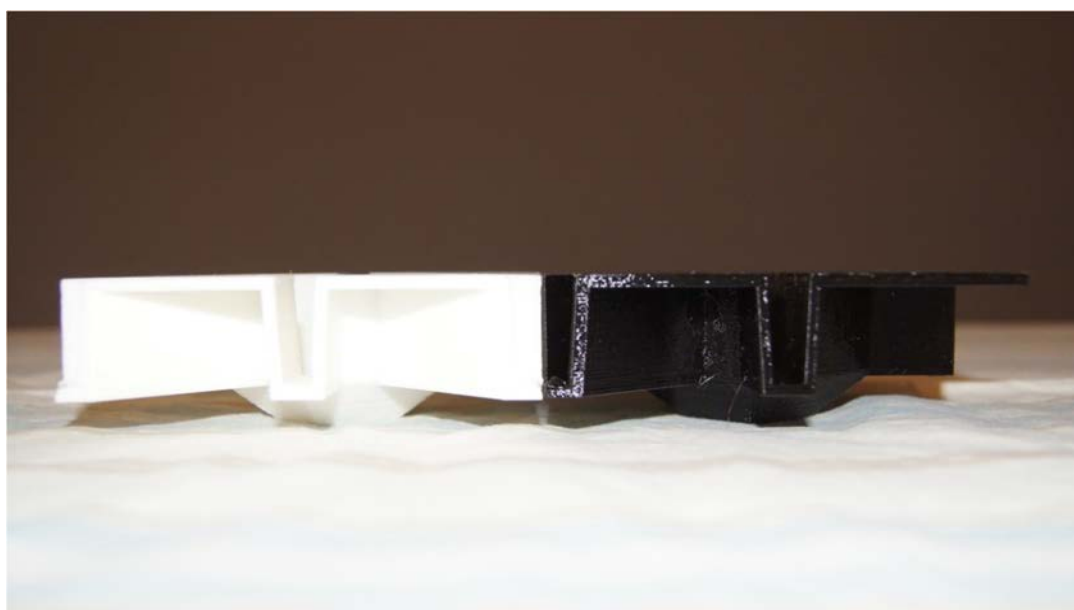


Fig. 59. Vista de perfil dels prototips d'un mòdul comú (blanc) i un mòdul específic (negre)

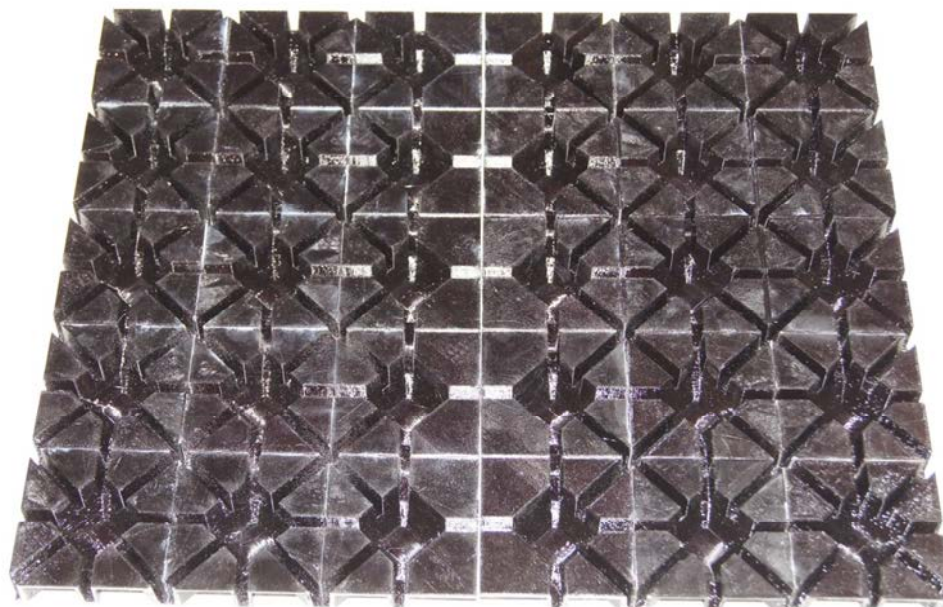


Fig. 60. *Vista superior del prototip sencer*

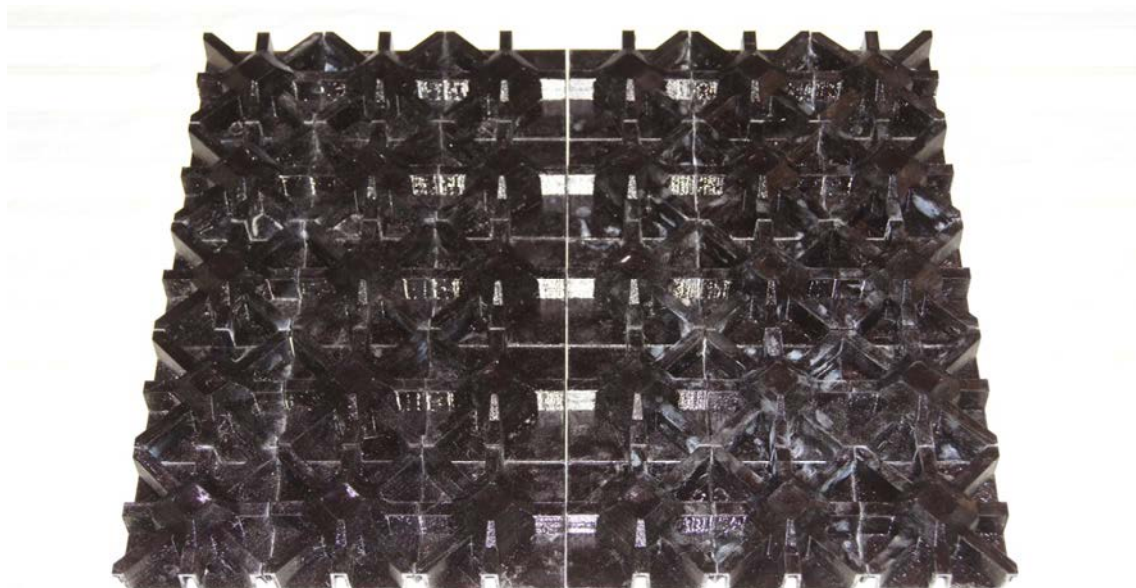


Fig. 61. *Vista inferior del prototip sencer*

Tal com es pot observar en les imatges anteriors, el prototip sencer, amb unes mesures de 60 x 50cm, està confegit per 30 mòduls, 20 comuns i 10 específics, corresponents aquests últims a les dues alineacions centrals.

El gruix del prototip és de 3,5cm, que combinats amb el gruix de la tipologia de placa de guix laminat triada com a paràmetre per a aquest disseny, de 1,5cm, conformen els 5cm de gruix final del sistema d'extradossat.

A continuació es procedeix a l'anàlisi de compliment dels requisits per al disseny del nou element, amb l'objectiu de contrastar si aquelles explicacions i raonaments que argumentaven el disseny en la seva fase de definició, s'han vist traduïdes a la realitat.



16.1.- REQUISITS A COMPLIR:

- a) HA D'ESTAR CONFORMADA AMB UN MATERIAL DEL QUAL EL RESIDU TINGUI EL MENOR IMPACTE AMBIENTAL POSSIBLE:

Donada la necessitat de la creació d'un motlle per a la confecció del prototip amb el mateix material que es proposa l'element innovat, i en especial, l'elevat cost que aquest motlle tindria, s'ha adoptat la solució de realitzar el prototip en resina, a través de la impressió 3d. Aquest canvi de material suposa una restricció important cara al prototip, ja que no demostra les problemàtiques concretes que s'haurien de superar per a la seva confecció en Biprocel, ni les característiques específiques que s'aconseguirien. Així doncs, tan sols s'aconsegueix una idea volumètrica de la peça innovada, quedant pendent les consideracions sobre la possibilitat de la seva confecció en fibra de cel·lulosa modelada.

Per revertir aquesta situació dins de les possibilitats de la investigació, s'ha establert contacte amb el personal de l'empresa Biprocel, el Sr. Pol Merino i el Sr. Josep M^a Mestre, sol·licitant una crítica sobre la creació del model en el seu material, i en especial, sobre les problemàtiques que podrien aparèixer. A continuació es referencien les seves consideracions:

1era Qüestió plantejada: GRUIX DE L'ELEMENT INNOVAT. El gruix de l'element ha estat fixat en 2,5mm per ésser aquest gruix el mínim caracteritzat en la taula de propietats de Biprocel, on a més s'especifica que la seva densitat és de 750Kg/m³. D'aquesta manera es disposa de paràmetres reals per comparar amb fusta, fibra de fusta i cartró. Tot i això, es planteja una disposició tan justa a l'intradós de l'extradossat que podria resultar interessant reduir el gruix de l'element innovat. Quins inconvenients podria suposar aquesta reducció? Es perdria molta estabilitat dimensional? Suportaria la fixació de les plaques PYL?

Resposta Biprocel: La reducció del gruix, mantenint la densitat, provoca una pèrdua d'estabilitat dimensional i resistència mecànica del material. Alhora, la peça seria més difícil de desemmotllar. Teòricament si hi ha prous punts de fixació a la placa PYL hauria de suportar la fixació, però per poder respondre amb certesa cal un estudi exhaustiu del producte en condicions reals. El gruix plantejat sembla correcte, i com que ha estat caracteritzat amb anterioritat en productes concrets, se'n coneix el comportament.

2ona Qüestió plantejada: PROCÉS DE FABRICACIÓ. Un dels problemes que es sospita que podria tenir el disseny són les seves "parets" verticals. És possible fer peces amb orografies amb un 5% d'inclinació respecte la vertical, o cal que tinguin una inclinació determinada, més pronunciada, per possibilitar el seu desmotllat?

Resposta Biprocel: No és possible fer peces amb orografies verticals, pel desmotllat. És necessari un cert grau d'inclinació, que caldria estudiar en funció de la peça ja que ha de tenir certa estabilitat dimensional en humit per a poder-se assecar sense perdre la forma.

3era Qüestió plantejada: ARRIOSTRAMENT. Un altre dels problemes amb els que s'ha hagut de bregar és l'estabilitat dimensional de la peça, solucionada en aquest cas per una estructura reticular integrada pels passos de cable, tant verticals/horitzontals, com diagonals. Cal un nervi perimetral de la peça que l'arriostri en el seu conjunt, així com podria ésser un cercol?

Resposta Biprocel: Depèn de la densitat, gruix, angles i alçada de les parets, etc. Cal un estudi exhaustiu del producte en condicions reals per estudiar-ho. Tot i això, el grau de trava s'observa elevat, fet que fa pensar en que podria ésser suficient.



4rta Qüestió plantejada: CAPACITATS FÍSiques. Un dels principals ímputs d'aquest disseny és que aquesta "placa base" sigui capaç de suportar la sol·licitació pròpia de la fixació per una banda, de les plaques PYL sobre el nou element, i per l'altra, del nou element sobre el parament a extradossar. Té prou capacitat física a la tracció el Biprocel per donar-hi resposta?

Resposta Biprocel: El material té una bona resistència a la tracció en el sentit de les fibres, és a dir, si estires pels costats. Si tracciones les capes superior i inferior es produeix una separació de la primera capa de fibres superficials. És un problema solucionable i amb el qual estem treballant.

Tal i com veuràs per les respostes, per poder donar-te informació més acurada és necessari un estudi del producte en condicions reals, és a dir, fabricat amb material Biprocel. Però en la nostra fase actual ens és impossible fer-ho, per la inversió de temps i econòmica que aquest estudi necessita.

D'aquesta manera, sembla que caldrà deixar com a futura línia de desenvolupament la implementació del disseny en el material adient, tot i que sembla que les dimensions i el disseny en el seu conjunt resulten encertats cara a la possibilitat de confeccionar-lo.

b) HA DE PROPOSAR EL MÍNIM AUGMENT DE GRUIX DEL SISTEMA D'EXTRADOSSAT POSSIBLE:

El gruix proposat per a l'element innovat és de 3,5cm, amb un gruix total de l'extradossat de 5cm. Aquestes dimensions no es poden reduir si s'utilitzen mecanismes, caixetins i caixes de derivació de la instal·lació elèctrica encastats, donada que aquesta és la distància normalitzada per els menats elements, com es pot observar en l'estat de l'art.

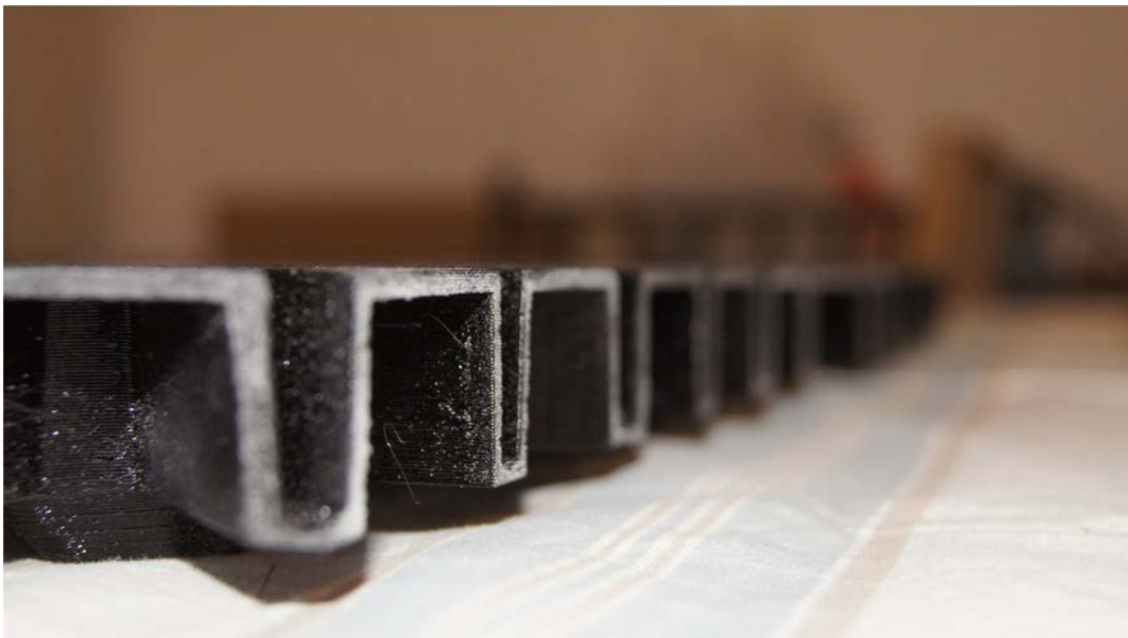


Fig. 62. Vista del gruix del prototip.



c) LA SEVA GEOMETRIA HA DE RESPONDRE A LES NECESSITATS DE L'ANCORATGE DE LA PLACA PYL:

L'alineació de les "nopes cegues" coincidint amb els punts caracteritzats d'ancoratge de les plaques PYL, cada 60cm, garanteix el compliment d'aquest requisit.

Apareix la consideració que en disposar un element continu de suport sota la placa PYL, possiblement aquest ímput de disseny desapareixeria, donat que es podria fixar la placa en qualsevol punt que es desitjés. Per aquesta raó, és possible que marcant la placa PYL amb la distribució de nopes del suport, per assegurar la no intercepció entre els passos dels conductors elèctrics i els elements d'ancoratge, fos possible dotar al sistema d'una major flexibilitat i homogeneïtat. Això seria així perquè desapareixeria la necessitat de la disposició de les "nopes cegues"; i tota la capa intermitja de suport, conformada per l'especejament de l'element innovat, seria homogènia, permetent encara més llibertat en el traçat de la instal·lació i menys merma de material.

d) LA SEVA GEOMETRIA HA DE RESPONDRE A LES NECESSITATS DEL TRAÇAT DE LA INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA: Subjecció / Radi mínim de curvatura dels conductors / Continuïtat del traçat

Tal com es pot veure en les imatges adjuntes, les 3 característiques es veuen traduïdes en el prototip.

La subjecció dels conductors queda definida per l'espai dels passos per als conductors. Aquest espai és just per al pas de conductors de 6mm de diàmetre, per tant, la problemàtica podria parèixer en el traçat de conductors de diàmetres inferiors. En aquest sentit, la solució proposada és afegir algun retranqueix en el traçat, que en trenqui la continuïtat, i el confini a l'interior del prototip. Fora d'aquesta casuística, la subjecció dels conductors es veu assegurada.

En quant al radi mínim de curvatura, com ja s'ha especificat en el disseny, s'ha fixat per al diàmetre més gran, que suposa alhora el radi mínim més restrictiu, segons la instrucció de la normativa pertinent.

Respecte la continuïtat del traçat, els passos per a conductors sempre troben la seva continuïtat en les peces veïnes, raó per la que es veu garantit.

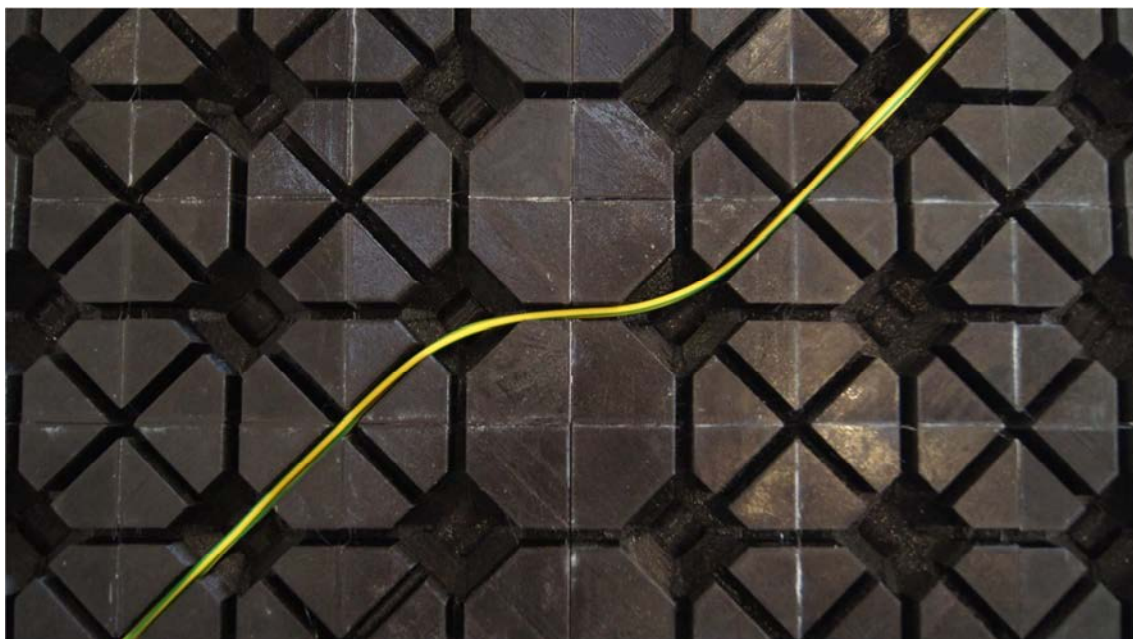


Fig. 63. Vista de de la col·locació d'un traçat diagonal de 3 conductors de Ø2,5mm Sobreposats sobre el prototip



Fig. 64. Vista de de la col·locació d'un traçat curvilini de 3 conductors de Ø6mm sobreposats sobre el prototip



Fig. 65. Vista lateral de de la col·locació d'un traçat de 3 conductors de Ø6mm sobreposats sobre el prototip

- e) LES MESURES DE LA PLACA DE SUPORT HAN D'ESTAR ADEQUADES A GENERAR LA MÍNIMA QUANTITAT DE RESIDUS I A PODER ÉSSER MANIPULADA PER UN SOL OPERARI:

Donades les mesures del prototip de 60 x 50cm es confirma que la peça pot ésser manipulada per un sol operari. En quant al pes, tenint en compte que el material no és el mateix que es proposa en el disseny, i que la densitat del biprocel dependrà del que especifiqui el fabricant en funció del que sigui necessari per a que la PS suporti les sol·licitacions físiques a les que serà sotmesa, tan sols resulta orientatiu. El que sí es pot destacar és que, prenent com a referència la densitat de 750Kg/m^3 , pròpia d'un gruix de 2,5mm segons el promptuari del mateix fabricant, el pes de la PS seria de 1,275Kg, donat que el seu volum és de $0,0017\text{m}^3$. Aquest pes es considera sobradament assequible per a la manipulació d'un sol operari.

- f) HA DE FACILITAR L'EXECUCIÓ DE LES UNIONS ENTRE LES PLAQUES DE PYL:

La disposició de les "nopes cegues" en els punts d'unió de les plaques PYL, proposa una major provisió de superfície que complirà la funció de fons per al rejuntat de les unions. D'aquesta manera, només queden lliures, com a punt per on es pot escolar la pasta de rejuntat els passos horitzontals per als conductors. Fora d'aquests passos, es considera que les unions de les plaques PYL queden degudament suportades.

- g) EL SEU FORMAT HA D'ÉSSER PETIT, APIL·LABLE I HA DE PESAR POC (UBICABLE EN UN PALET):

Les peces innovades han estat dissenyades amb unes dimensions de 60 x 50cm, raó per la que són ubicables en qualsevol palet. A més, en la imatge adjunta es pot observar com encaixen les 2 mòduls, facilitant-ne el transport i l'acopi en obra.

A banda de les consideracions interiors, el mòdul mínim de la peça ha estat fixat en



unes dimensions de 10x10cm, raó per la que la merma de material, per a esdevenir no reutilitzable i la generació de residus es minimitza.

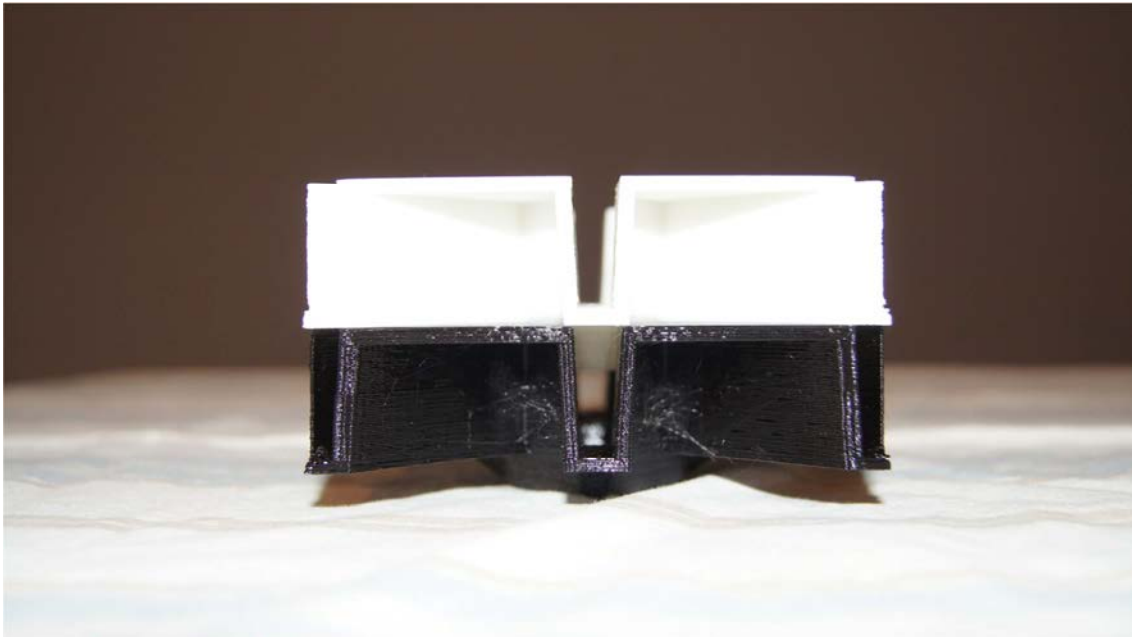


Fig. 66. Vista de l'encaix proposat entre dos mòduls, en la que es pot observar com la orografia inferior del mòdul blanc, encaixa amb la orografia superior del mòdul negre

- h) EL MATERIAL S'HA DE PODER MECANITZAR FÀCILMENT (TALLAR, CLAVAR, CARGOLAR, PERFORAR, ETC.):

L'elecció del material consistent en fibres de cel·lulosa modelada asseguren aquests aspectes.

- i) DONADA L'ELECCIÓ DEL MATERIAL PER A LA SEVA FABRICACIÓ I EL PROCÉS D'EXECUCIÓ A TRAVÉS DE MOTLLE QUE S'HI ASSOCIA, CAL QUE LA GEOMETRIA DEL DISSENY S'ESCAIGUI A AQUEST PROCÉS DE CONFORMAT:

Aquest ímput queda respost amb la consulta realitzada a l'empresa fabricant del material Biprocel, reflectida com a resposta del primer requisit d'aquest apartat.

- j) LA SEVA CONTINUÏTAT ÉS FONAMENTAL PER EVITAR EL PONT TÈRMIC I ACÚSTIC, RAÓ PER LA QUE HA DE PLANTEJAR UN ESPECEJAMENT MODULAR QUE SOLUCIONI LES UNIONS ENTRE UNITATS DIFERENTS:

La solució proposada per les unions entre elements és per contacte a testa. Aquest fet és possible que plantegi problemàtiques, però en no haver executat el prototip amb el material escollit, l'exactitud i rectitud de les arestes de la peça no són extrapolables al concepte investigat. Per a extreure'n conclusions caldria investigar sobre la confecció d'un prototip executat en Biprocel.

- k) LA SEVA GEOMETRIA HA DE RESPONDRE A LES NECESSITATS DE LA UBICACIÓ DE MECANISMES I CAIXES D'UNIÓ I DERIVACIÓ EN EL PARAMENT VERTICAL:

Aquesta premissa ja va ésser revisada en la fase de disseny.



- l) CAL QUE EL NOU DISSENY ES PUGUI ADAPTAR A PARAMENTS QUE VEGIN ALTERADA LA SEVA PLANIMETRIA:

La disposició de la orografia inferior del protorip, concentrant la superfície de contacte a punts concrets situats cada 10cm en sentit horitzontal i vertical, permeten una certa flexibilitat del protorip per adaptar-se a deficiències en la planimetria del suport. Tot i això, cal destacar que com que els mòduls han estat encolats per a ésser units, un esforç excessiu dirigit a la deformació del prototip, condueix indefectiblement al trencament de la menada unió. Per aquesta raó, caldria executar un prototip en Biprocel per assegurar la resposta a aquesta premissa.

- m) IDEAL DISPOSAR DE LA POSSIBILITAT DE GIRAR LA PLACA SI ESCAU (COL·LOCACIÓ HORITZONTAL) O BE DISPOSAR DE DOS FORMATS PER A APLICAR EN PARAMENTS DE DIMENSIONS MOLT DIFERENTS SENSE NECESSITAT DE GENERA RESIDUS:

Aquesta premissa ja va ésser revisada en la fase de disseny.





17

CONCLUSIONS



17.- CONCLUSIONS

17.1.- GENERALS

Aquest nou procediment ha demostrat en la seva prova de concepte, tres valors de forma conjunta i simultània:

1 Ha aportat un concepte innovador en el traçat de les instal·lacions cablejades que ha de permetre la seva industrialització, cercat des de fa anys, que es presenta en el moment oportú de la posada en marxa de les iniciatives públiques mediambientals i de la crisi del sector de l'edificació que ha d'orientar l'activitat cap a la rehabilitació.

2 Ha situat el sector de l'edificació, considerat com a poc innovador, en el mateix camí de la innovació que es propi dels sectors emergents (TIC, nanotecnologia, bioenginyeria, etc.) i ho fa a partir de la base de productes d'empreses ja existents, radicades i consolidades en el teixit industrial català dins d'un procés de millora continuada.

3 Ha consolidat el paper de la universitat, i especialment dels grups de recerca de les àrees d'arquitectura com promotor i àrbitre d'oportunitats d'innovació que es plantegen en àrees compartides per més d'una empresa, on la col·laboració sempre és més difícil de dur a bon port per la diversitat d'interessos, mitjans i ritmes de presa de decisions.

El nou sistema en obra de rehabilitació

+ El procediment proposat ha estat avaluat satisfactòriament per a la seva utilització en obra de rehabilitació.

+ L'avaluació del procediment ha servit per al disseny i desenvolupament primari d'un producte nou, especialitzat en la seva forma i funcions i confeccionat amb un material respectuós amb el medi ambient, provinent de material reciclat i generador d'un residu 100% recuperable.

- El procediment presenta una ocupació d'espai perimetral de 5cm en el perímetre de la cambra atès que cal absorbir la profunditat dels elements encastats destinats a allotjar les terminacions de la instal·lació elèctrica; s'ha intentat compensar la inversió d'aquest espai, destinant-lo a l'aïllament acústic i tèrmic, a més del traçat de les noves instal·lacions addicionals, ambdós aspectes mancats en el parc d'habitatges anterior a 1979.

- Resta encara un procés de petita re-enginyeria per tal d'afinar del disseny de la nova placa de suport que han quedat pendents de resoldre, principalment, a través de proves del material amb prototips confeccionats amb el material proposat.



17.2.- ESPECÍFIQUES DEL NOU SISTEMA

+ El procediment ha augmentat encara més el seu univers d'aplicabilitat dins de l'àmbit de la rehabilitació després de la retirada d'una de les empreses inicialment implicades.

+ El procediment troba en el món dels aïllaments projectats derivats de la fibra de cel·lulosa, opcions per a incorporar l'aïllament tèrmic en el seu gruix malgrat que aquest avantatge només és d'aplicació obligada als envans que limiten amb locals no calefats o locals dels veïns.

+ S'ha consolidat la separació de les tasques del traçat de les instal·lacions elèctriques respecte de les electròniques, entenent que s'aconsegueix una major flexibilitat d'ambdues instal·lacions si aquestes transcorren per espais diferents.

+ El procediment ha demostrat ser capaç de suportar totes les intensitats de pas de cablejat (nombre de circuits i gruixos de fil) plantejades en un habitatge sense cap problema.

+ El procediment innovat ha desembocat en la innovació d'un nou producte susceptible d'ésser valoritzat en el mercat.

- El procediment, en el futur, pot reduir encara més el temps d'execució si s'evita la necessitat d'ajustar artesanalment in situ les perforacions realitzades a les plaques PYL amb la posició dels mecanismes. L'execució del procediment presenta encara petits desajustos dimensionals d'acabat amb els mecanismes vistos de les instal·lacions cablejades. Al mercat no s'han trobat series que permetin el seu reajust dimensional. Aquest reajust és especialment imprescindible en profunditat.

- Les instal·lacions TIC, especialment la FO, no admeten la total prefabricació de les instal·lacions doncs necessiten una total continuïtat de la línia dins de l'edifici.

- Cal cercar sistemes per a detectar o senyalitzar la ubicació oculta del traçat de les instal·lacions un cop acabat el procediment.



17.3.- ESPECÍFIQUES DE LA NOVA PLACA DE SUPORT

+ Aquesta investigació proposa un nou ús per a un material innovat i comercialitzat per un grup de recerca de la mateixa universitat que va crear una start up, proposant un contínuum d'investigació que identifica la pròpia universitat com a una de les fonts de sinèrgies en l'evolució tècnica del sector.

+ Es proposa un disseny que dóna resposta a gran part de les premisses fixades per al mateix.

- S'ha desenvolupat una peça tipus, partint d'unes consideracions sorgides d'unes premisses tipus. Aquest fet suposa que, per exemple, situacions específiques com els extrems laterals i superior i inferior d'un parament, on les plaques PYL també han de disposar d'alineacions de fixació, o l'existència de finestres o portes en el parament preexistent, encara no hagin estat solucionades i restin pendents d'investigar.

- Cal fer proves addicionals amb un prototip executat ja amb Biprocel per solucionar els següents temes pendents:

- El contacte / encaix entre peces
- La resistència a la sol·licitació física d'ancoratge entre la placa PYL i la nova peça i entre la nova peça i el parament preexistent.
- La possibilitat i facilitat de tall del nou element per a encabir-hi els caixetins i les caixes de derivació de la instal·lació elèctrica.
- El bon comportament del material en combinació amb aïllaments projectats sobre la seva cara inferior.

- Cal estudiar com es durà a terme la incorporació de l'aïllament tèrmic, ja que és de vital importància. Aquesta incorporació compensa amb un argument de pes la pèrdua de superfície útil a l'habitatge, per mitjà de la millora de l'eficiència energètica de l'edifici, la qual reverteix positivament en l'usuari, tant a nivell de confort ambiental com a nivell de despesa energètica. Per aquest motiu, és de vital importància garantir la continuïtat de l'aïllament tèrmic en el parament extradossat dissenyat, evitant ponts tèrmics i la possible aparició d'humitats per condensacions.

- Cal fer una recerca específica per cercar modificar la dicotomia plantejada al voltant de la característica de resistència al foc del material emprat per a la confecció del nou element, ja que per donar-li resistència cal afegir-li additius com ara el borat de sodi, element que en fa el residu irrecuperable. En canvi, no pot allotjar instal·lacions elèctriques sense disposar d'un adequat comportament al foc.

- Cal avaluar el preu del sistema resultant, donat que una de les necessitat primeres era fer-lo competitiu a nivell econòmic, i aquest fet no ha estat provat.

- Cal fer un anàlisi del cost durant tot el cicle de vida del producte, amb l'eina LCCA Life Cycle Cost Analysis, per tal de determinar l'opció més rendible entre les diferents alternatives que competeixen per disposar del nou sistema d'extradossat, davant de les



diferents opcions que es presenten al mercat que són també avui dia tècnicament apropiades per a ser implementades.

- Cal especificar com es farà la deconstrucció del nou producte de manera que se'n garanteixi la reutilització, reciclatge o valorització. Fet que ha de permetre incloure l'element innovat en la definició "Cradle to Cradle" pròpia del material que s'ha proposat per a la seva fabricació.

- Tal i com sosté l'informe de Toledano et al. (2010) descrit a la tesi, "les instal·lacions elèctriques interiors de l'habitatge són manifestament millorables en l'àmbit de la ubicació dels punts d'utilització". El document de la tesi (secció 03.2) justifica parcialment la innovació del nou producte en "la necessitat de la possibilitat d'una intervenció senzilla i de baix impacte en el moment de realitzar canvis i/o reubicacions dels elements de superfície de la instal·lació elèctrica". La flexibilitat en la modificació del pas d'instal·lacions a posteriori és un element clau en l'èxit del nou producte. Per aquest motiu, s'estima que cal plantejar l'escenari, no contemplat en aquesta investigació, de com podria el propi usuari de l'habitatge fer una modificació de la ubicació o nombre d'endolls? Una de les claus per a que el sistema sigui realment flexible i per tant, ben rebut per l'usuari final, és que es pogués elaborar el propi usuari sense necessitat de contractar un instal·lador especialitzat.

- El plantejament de la innovació d'aquesta investigació, proposa que els conductors circulin per l'intradós d'un extradossat sense cap tub o canalització que els protegeixi ni en límit aquest traçat. Aquesta situació no es contempla en la normativa elèctrica de baixa tensió, pròpia de les instal·lacions de caràcter domèstic, raó per la que en el moment de plantejar-se el llançament del producte al mercat, caldrà ajustar específicament el sistema resultant a la normativa bigent.



174.- CONTINUACIÓ DEL DESENVOLUPAMENT

- * Cal modular subsolucions d'aquest procediment per a diverses casuístiques d'envans, atès que no tots els paraments cablejats de l'habitatge requereixen les mateixes prestacions. Cada una d'aquestes subsolucions s'haurien de parametritzar des del punt de vista del seu comportament (p.e bàsica, avançada i plus).
- * Cal donar solució específica als paraments enrajolats, doncs tenen un major gruix, probablement amb l'ús de mecanismes elèctrics muntats sobre caixes amb reglatge de profunditat.
- * Cal donar també solució al pas guiat d'instal·lacions de fluids (aigua freda, calenta, gas, etc.)
- * Cal incrementar l'ús en aquest procediment de productes manufacturats amb materials provinents del reciclatge, especialment en tots aquells elements que romanen ocults.
- * Cal experimentar les possibilitats de millorar la intercomunicació entre els plànols del projecte arquitectònic en suport CAD i les instruccions de construcció en suport CAM, la qual cosa ha de permetre millorar la prefabricació del conjunt en, especialment pel que fa a la manipulació i perforació prèvia de la placa PYL amb control numèric.
- * Cal experimentar més en la utilització de sistemes alternatius per a la fixació dels elements de les instal·lacions elèctriques sense tacs, com ara les escumes o adhesius.



17.5.- FINALS

A continuació, es procedeix a la resposta de les hipòtesis inicials de la investigació una a una, amb l'objectiu de concloure si aquestes han estat satisfetes amb la feina feta, o han derivat en consideracions aplicables al plantejament inicial de futures línies d'investigació que parteixin de l'estat del coneixement generat per aquest document.

.- És possible innovar un sistema constructiu de revestiment de paraments verticals, que permeti el traçat d'instal·lacions cablejades a partir de tecnologies de construcció industrialitzada ja existents al mercat, aportades per empreses del país.

Tal com s'ha fet constar en aquest mateix capítol, la investigació proposa un concepte innovador en el traçat de les instal·lacions cablejades que ha de permetre la seva industrialització, tal com s'ha implementat en procés de demostració Valtec 09-2-0032-00, i es pot seguir a través de la lectura de les actes que conformen l'annex 5.1, especialment les actes 41, 44, 45, 46, 52, 53, 54, 55, 56, 61, 62, 63, 64, 69, 70, 72, 73, 77 i 78. A més, tal com es recull en el punt 12.9 Taula resum de l'anàlisi dels resultats de la demostració dels equips B i D d'aquest document, a l'ítem "S'ha de poder incorporar tasques de prefabricació parcial al taller de l'instal·lador." referit al ram elèctric, totes les parts coincideixen en que part del traçat pot ésser prefabricat en el taller, tot i que es valora ineficaç supeditar la longitud dels trams d'instal·lació a les dimensions que afavoreixen el transport i la manipulació de les canals.

En aquest sentit, es posa de manifest que era possible innovar un sistema constructiu de revestiment de paraments verticals, que permeti el traçat d'instal·lacions cablejades a partir de tecnologies de construcció industrialitzada ja existents al mercat, aportades per empreses del país.

.- És possible innovar un sistema constructiu de revestiment de paraments verticals, que permeti el traçat d'instal·lacions cablejades, que redueixi el temps d'execució respecte d'altres sistemes aplicats amb el mateix objectiu.

Tal com s'ha fet constar en aquest mateix capítol, el procediment proposat presenta un cert marge de millora en el que respecta al seu temps d'execució. En aquest sentit es pot reduir encara més el temps d'execució si s'evita la necessitat d'ajustar artesanalment in situ les perforacions realitzades a les plaques PYL amb la posició dels mecanismes. Tot i això, observant els resultats de l'anàlisi del temps d'execució, inclosos en el capítol 7 d'aquest document, es pot observar que, si es té en compte el temps d'assecat, com seria lògic fer-ho tenint en compte que es tracta d'un procediment dirigit a l'àmbit de la rehabilitació, i que en aquest àmbit els temps d'assecat impedeixen clarament desenvolupar altres activitats, el nou procediment resulta ja més beneficiós que el convencional. Per últim, cal destacar que en el punt 12.9 Taula resum de l'anàlisi dels resultats de la demostració dels equips B i D d'aquest document, a l'ítem "Accedir a l'habitatge rehabilitat el més aviat possible (- temps)." Existeix disparitat d'opinions respecte els criteris avaluadors, destacant que es tracta d'una prova pilot que suposa una nova tècnica implementada per primera vegada.

En aquest sentit, es posa de manifest que era possible innovar un sistema constructiu de revestiment de paraments verticals, que permeti el traçat d'instal·lacions cablejades, que redueixi el temps d'execució respecte d'altres sistemes aplicats amb el mateix objectiu.

.- És possible innovar un sistema constructiu de revestiment de paraments verticals, que permeti el traçat d'instal·lacions cablejades, que segueixi les feines dels diferents



gremis professionals implicats, oferint avantatges de planificació, organització i direcció de l'obra respecte d'altres sistemes aplicats amb el mateix objectiu.

Tal com s'ha fet constar en el punt 12.9 Taula resum de l'anàlisi dels resultats de la demostració dels equips B i D d'aquest document, a l'ítem "S'ha de deixar de prestar "ajudes" al ram de l'electricitat, deixant de fer-li les regates i deixant de tapar-les posteriorment." referit al ram de paleta, totes les parts coincideixen en que les ajudes desapareixen. Tot i això, a l'ítem "Els treballs de cada ram han de ser el més independents possible." 3 dels 4 criteris valoradors coincideixen en que resta per solucionar la manca d'encaix volumètric entre caixes de derivació i caixetins de mecanismes i la placa PYL, així com la col·locació de les tapes de les caixes i els escuts dels mecanismes.

En aquest sentit, es posa de manifest que manca la millora dels punts d'encaix entre les feines dels diferents rams implicats, per tal de considerar sense reserves, que era possible innovar un sistema constructiu de revestiment de paraments verticals, que permeti el traçat d'instal·lacions cablejades, que segregui les feines dels diferents gremis professionals implicats, oferint avantatges de planificació, organització i direcció de l'obra respecte d'altres sistemes aplicats amb el mateix objectiu.

.- És possible innovar un sistema constructiu de revestiment de paraments verticals, que permeti el traçat d'instal·lacions cablejades, que redueixi el volum de residus generats durant la modificació de les instal·lacions ocultes respecte d'altres sistemes aplicats amb el mateix objectiu.

Aquesta hipòtesi queda demostrada amb les dades recollides a partir de la iteració dissenyada especialment per al contrast d'aquest aspecte, recollida en les actes 74 i 75 de l'annex 5.1, i en la coincidència entre tots els criteris avaluadors del punt 12.9 Taula resum de l'anàlisi dels resultats de la demostració dels equips B i D d'aquest document, que a l'ítem "Redueix el volum de residus." Tots consideren que el volum de residus generat pel sistema proposat és inferior al del sistema convencional. Tot i això, es destaca la difícil gestió d'alguns residus plàstics derivats dels aïllaments experimentats i de les canals elèctriques, i es considera clau prefabricar tot el possible per evitar la manipulació a l'obra, fet que minimitzaria encara més el volum de residus.

En aquest sentit, es posa de manifest que era possible innovar un sistema constructiu de revestiment de paraments verticals, que permeti el traçat d'instal·lacions cablejades, que redueixi el volum de residus generats durant la modificació de les instal·lacions ocultes respecte d'altres sistemes aplicats amb el mateix objectiu.

.- És possible innovar un sistema constructiu de revestiment de paraments verticals, que permeti el traçat d'instal·lacions cablejades, que plantegi millores en la higiene i seguretat laboral (pols, soroll, risc de talls, etc.) respecte d'altres sistemes aplicats amb el mateix objectiu.

Aquesta hipòtesi queda demostrada amb la coincidència de tots els criteris avaluadors del punt 12.9 Taula resum de l'anàlisi dels resultats de la demostració dels equips B i D d'aquest document, que:

- A l'ítem "Redueix la contaminació acústica (soroll) que provoquen els processos de realització de regates" coincidien en l'avantatge de no haver de realitzar regates en l'envà ceràmic.
- A l'ítem "Redueix el consum d'aigua a les obres en emprar tecnologies dites "seques" (sense participació d'aigua que després s'ha d'assecar)" coincidien en que la pertinença del nou sistema a la classificació anomenada "construcció seca" suposa un gran estalvi d'aigua.



- A l'ítem "Redueix els accidents laborals provocats per les màquines i eines emprades en els processos mecànics de fer regates." coincidien en que al no fer regates, els accidents derivats d'aquesta activitat s'eliminen.
- A l'ítem "Redueix el volum de residus" coincidien en que el volum de residus generat és inferior.

En aquest sentit, es posa de manifest que era possible innovar un sistema constructiu de revestiment de paraments verticals, que permeti el traçat d'instal·lacions cablejades, que plantegi millores en la higiene i seguretat laboral (pols, soroll, risc de talls, etc.) respecte d'altres sistemes aplicats amb el mateix objectiu.

.- És possible innovar un sistema constructiu de revestiment de paraments verticals, que permeti el traçat d'instal·lacions cablejades, que plantegi millores en la qualitat tècnica final del conjunt respecte d'altres sistemes aplicats amb el mateix objectiu.

Tal com s'ha fet constar en aquest mateix capítol, el procediment innovat troba en el món dels aïllaments projectats derivats de la fibra de cel·lulosa, opcions per a incorporar l'aïllament tèrmic en el seu gruix. D'aquesta manera, es contraresta el principal perjudici que el nou sistema planteja, la pèrdua d'espai perimetral en els habitacles.

En aquest sentit, es posa de manifest que era possible innovar un sistema constructiu de revestiment de paraments verticals, que permeti el traçat d'instal·lacions cablejades, que plantegi millores en la qualitat tècnica final del conjunt respecte d'altres sistemes aplicats amb el mateix objectiu.

.- És possible innovar un sistema constructiu de revestiment de paraments verticals, que permeti el traçat d'instal·lacions cablejades, que plantegi el compliment de les anteriors característiques menades respecte d'altres sistemes aplicats amb el mateix objectiu i que, a més, sigui competitiu a nivell econòmic.

Tal com s'ha fet constar en aquest mateix capítol, cal avaluar el preu del sistema resultant, donat que una de les necessitats primeres era fer-lo competitiu a nivell econòmic, i aquest fet no ha estat provat.

En aquest sentit, es posa de manifest que manca l'estudi econòmic de la fabricació de la Placa de Suport, per tal de considerar sense reserves, que era possible innovar un sistema constructiu de revestiment de paraments verticals, que permeti el traçat d'instal·lacions cablejades, que plantegi el compliment de les anteriors característiques menades respecte d'altres sistemes aplicats amb el mateix objectiu i que, a més, sigui competitiu a nivell econòmic.

Aquest procediment està amb línia amb les conclusions de la Jornada sobre Industrialització de la Construcció celebrada a Saragossa per part de la Plataforma Tecnològica de la Construcció Espanyola, el prop passat dia 04 d'abril de 2012 on s'afirmava que :

1.-El sector debe aprender de otros sectores que han avanzado ya en áreas relacionadas con la industrialización como el sector del automóvil.

2.- Es fundamental la colaboración tanto con centros de investigación y universidades como empresas proveedoras para alcanzar soluciones adecuadas.



3.- Es posible mejorar la productividad, la calidad y la seguridad en la construcción de infraestructuras y edificaciones a través de la industrialización de los procesos, ya sea en instalaciones industriales o bien mediante la automatización de operaciones en los sitios de construcción.

4.- Es necesaria una mayor planificación de flujos de actividades para que los procesos sean realmente eficientes.

5.- Además de potenciar la I+D, es necesario un mayor esfuerzo en el cambio de productos y procesos tradicionales.

6.- La industrialización del sector permite la definición de un nuevo modelo de negocio que parte de la definición de necesidades del usuario.

7.- Trabajando en conjunto en desarrollos entorno al concepto de la industrialización de la construcción es posible crear consorcios españoles competitivos tecnológica y económicamente que compitan en los grandes proyectos de infraestructuras en todo el mundo.”



18

BIBLIOGRAFIA



18.- BIBLIOGRAFIA

18.1.- CITES I DOCUMENTS CONSULTATS

CEOE (Confederación Española de Organizaciones Empresariales. Comisión de infraestructuras y Urbanismo (coord.)., (2014) *La Rehabilitación de Edificios como Motor de Crecimiento y Empleo*. Madrid, Espanya

Cita 7

British Gypsum Saint-Gobain (2014) *Residential Specification Guide*. The white book. HomeSpec. Loughborough, Leicestershire, England

Cita 19

Zamora i Mestre, J Ll., i Montero, A. Treball Final de Màster UPC (2014). *Aplicaciones de materiales fibrosos moldeados procedentes del reciclaje, Caso: Trasdosados en rehabilitación de edificios*. Barcelona, Espanya.

Cita 37

ATEDY (Asociación Técnica y Empresarial Del Yeso)., (2011) *Sistemas Constructivos con Placa de Yeso Laminado*. Madrid, España

Cita 18

BCG (Boston Consulting Group), Margarit. J. (coord.), Pérez, LC. (coord.), Martínez, JR. (coord.), IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía)., (2011) *Evolución Tecnológica y Prospectiva de Costes de las Energías Renovables: Estudio Técnico PER 2011-2020*. Madrid, Espanya. Extret de http://www.idae.es/index.php/mod.documentos/mem.descarga?file=/documentos_11227_e2_tecnologia_y_costes_7d24f737.pdf

Cita 38

BPIE. (2011). *Europe's Buildings under the Microscope: A country-by-contry review of the energy performance of buildings*. Brussel, Belgium. Extret de http://www.europeanclimate.org/documents/LR_%20CbC_study.pdf

Cita 40

Cabrerizo Sanz, C., Maroto Illeram R., i Pavón Iglesias, C. Fundación Ideas (coord.)., (2011) *La rehabilitación: una oportunidad para la reconversión del sector de la edificación*. Madrid, Espanya

Cita 16

Cuchí, A., i Sweatman, P. Universitat Politècnica de Catalunya i Climate & Strategy Partners a través del Grupo de Trabajo sobre Rehabilitación (GTR). GBCE (green Building council espanya), i Fundación CONAMA (coord.)., (2011) *Una visión-país para el Sector de la Edificación en España. Hoja de ruta para un nuevo sector de la vivienda*. Barcelona, Espanya.

Cita 17

Duffy, R., i Fussell, H. Columbia Institute. (2011) *This Green House: Building Fast Action for Climate Change and Green Jobs*. Canadà.

Cita 26



IDAE (Ministerio de Industria, Turismo y Comercio de España)., (2011) *Distribución del consumo final de energía en edificios en el sector domestico (2010)*. Madrid, Espanya. [Quadre] Extret de, Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética 2011-2020.

Cita 22

IDAE (Ministerio de Industria, Turismo y Comercio de España)., (2011) *Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética 2011-2020*. Madrid, Espanya. Extret de http://www.idae.es/index.php/mod.documentos/mem.descarga?file=/documentos_20110615_Borrador_PA_2020_15062011_8bf4657f.pdf

Cita 23

IDAE (Ministerio de Industria, Turismo y Comercio de España)., (2011) *Previsión de la evolución de la clase energética en los edificios considerada en el plan*. Madrid, Espanya. [Quadre] Extret del Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética 2011-2020.

Cita 35

INE (Instituto Nacional de Estadística)., (2011) *Panel Europeo de Hogares*. Madrid, Espanya. Extret de <http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&path=%2Ft25/p442&file=inebase&L=1>

Cita 27

Saneinejad, S., (2011) *Workforce Challenges and Opportunities in the Home Energy Retrofit Industry in Toronto*. Toronto, Canadà, City of Toronto.

Cita 39

Sweatman, P.,R. Climate Strategy & Partners., i Eurima (coord.)., (2011) *Financing Mechanisms for Europe's Buildings Renovation: An Assessment and Structuring Recomendations for Funding European 2020 Retrofits Target*. Madrid, Espanya

Cita 29

Arregui Portillo, G., Avilés Palacios, C., Buendía Garcia, L., Estrada López, B., Marco Marco, A., Medialdea García, B., Medialdea Gracia, M., i Méndez Bértolo, E. Comisiones Obreras, Fundación Biodiversidad, Fundación Conde del Valle de Salazar, Programa Emplea Verde 2007-2013, & Unión Europea Fondo Social Europeo. (2010) *La generación de empleo en la rehabilitación y modernización de edificios*. Espanya.

Cita 28

Cleveland, J., Rogers, J., i Onyeagoro, C. COWS (Center on Wisconsin Strategy), Innovation Network for Communities, & O-H Community Partners (coord.)., (2010) "Opportunities for Developing the Building Retrofit Industry and Market (BRIM) (2010)". a Meeting at Rockefeller Foundation el 13 de desembre de 2011, *Findings & Recommendations - BRIM Development* [Slide]., New York, United States of America. Presentació Power Point.

Cita 1



Cuchí, A., (2010) *Cambio Global España 2020/50. Sector Edificación*. GBC España, Asociación Sostenibilidad y Arquitectura, Centro Complutense de Estudios e Información Medio Ambiental i Fundación Caja Madrid (ed.). Madrid, Espanya. Extret de http://www.ucm.es/info/fgu/descargas/cceim/programa_edificacion_2020_2050.pdf

Cita 34

Duca, J.V., Muellbauer, J., i Murphy, A. Spatial Economics Research Center (ed.). (2010) *Housing Markets and the Financial Crisis of 2007-2009: Lessons for the Future*. London, UK.

Cita 33

Eichhammer, W., Hamsen, R., i Wesselink, B. Ecofys, i Fraunhofer ISI. (2010). *Energy Savings 2020: How to Triple the Impact of Energy Saving Policies*.

Cita 14

Elsberg, M. (2010) European Commission. *The new European Directive on Energy Performance of Buildings*. Extret de http://www.wsed.at/fileadmin/redakteure/WSED/2010/download_presentations/Elsberg_er_NEU.pdf

Cita 15

EuroAce (The European Alliance of Companies for Energy Efficiency in Buildings). (2010) *Making Money Work for Buildings: Financial and Fiscal Instruments for Energy Efficiency in Buildings*. Brussels, Belgium.

Cita 24

European Commission (2010) *Communication from the Commission Europe 2020: A strategy for smart, sustainable and inclusive growth*. Brussels, Belgium https://ec.europa.eu/energy/efficiency/buildings/buildings_en.htm

Cita 2

Hendriks, B., Goldstein, B., Detchon, R., i Shickman, K., Energy Future Coalition, i Center for American Progress Action Fund. (2010) *Rebuilding America: A National Campaign to Renovate 50 Million Buildings, Save Energy, and Create 625.000 New Jobs*. Washington, USA.

Cita 20

INE (Instituto Nacional de Estadística)., (2010) *Distribution of households by age and type of Building*. Madrid, Espanya. [Quadre] Extret del document Nucete, E., Romero, M., Martin, C. (ed.). WWF Spain. (ed.). (2010) *Potential Energy Savings and CO2 Emissions Reduction from Spain's existing residential buildings in 2020*. Madrid, Espanya.

Cita 4

Managan, K. i Sweatman, P.,R. Climate Strategy & Partners (coord.), (2010) *Financiación de Mejoras Energéticas en Edificios: Una Revisión de las Políticas y los Modelos de Negocio Internacionales de Eficiencia Energética, y Alternativas Regulatorias para España*. Madrid, Espanya

Cita 25



Ministerio de la Vivienda en España (2010). *Informe sobre la situación del sector de la vivienda en España*. Madrid, Espanya. Extret de
<http://www.cepco.es/Uploads/docs/20100505%20Ministerio%20de%20Vivienda%202010%20%283%29.pdf>

Cita 3

Redman, E. Home Performance Resource Center (ed.). (2010) *Green Jobs in the Residential Energy Efficiency Industry: The Home performance Industry Perspective on Training and Workforce Development*. Washington, USA.

Cita 32

Toledano Gasca, J. (2010). "Jornada sobre diseño y ubicación de mecanismos eléctricos: optimización y Seguridad" a Instituto de Salud, Prevención i Medio Ambiente de la Fundación Mapfre, el 23 de març de 2010, *Mecanismos Eléctricos y de Telecomunicaciones en el Interior de la Viviendas*. Madrid, Espanya. Presentació de Power Point

Cita 10

Toledano Gasca, J., De las Casas Ayala, J., i Bedoya Frutos, C. (2010) "Diseño y Ubicación de los Mecanismos Eléctricos en las Viviendas. Análisis y Soluciones." a la revista *Seguridad y Medio Ambiente* quart trimestre 2010 número 120. Madrid, Espanya

Cita 12

Schreiner, G., i Scardifield, G. (2008) "Seguridad invisible. Las instalaciones eléctricas en los edificios." a la revista *ABB* any 2008 número 2, Llevamos la tecnología al hogar, pp. 15-18. Madrid, Espanya

Cita 5

APIEM (Asociación Profesional de Instaladores Electricistas de Madrid), (2008) *El libro azul de la comunidad de Madrid*. Madrid, Espanya

Cita 36

Cuchí, A., i Pagès, A., (2007) *Sobre una estrategia para dirigir al sector de la edificación hacia la eficiencia en la emisión de gases de efecto invernadero (GEI)*. Ministerio de Vivienda de España (ed.). Madrid, Espanya. Extret de
<http://www.fomento.es/NR/rdonlyres/7CA1FD2E-1DB9-4F8D-AF52-D61824ED96C6/95543/GEI.pdf>

Cita 9

Scheublin, F., i Pronk, A. (2006) "Adaptables'06." a Eindhoven University of Technology, Department of Architecture Building and Planning (coord.) *Proceedings of the joint CIB, Tensinet, IASS. International Conference on Adaptability in Design and Construction*. Eindhoven, Netherlands. VOLUME 1.

Cita 31

Solé. J. (2005). *Informes i estudis tecnològics encarregats per l'Institut Català d'Energia: Estudi tecnològic dels aïllaments a Catalunya en l'àmbit de l'edificació*. Barcelona, Espanya: Institut Català d'Energia, Generalitat de Catalunya (ed.)

Cita 21

Lorente, S., i Medina, J. Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicaciones de Madrid (coord.), (2005) *El hogar digital*. Madrid, Espanya



Cita 8

OCU (Organización de Consumidores y Usuarios) (coord. i ed.), (2000) "Instalación eléctrica de la Casa." a la revista *Compra Maestra* any 2000 número 244. Madrid, Espanya

Cita 11

Tezanos, F. (2000) *Estudio Delphi sobre la casa del futuro*. Ciclo de trabajos de investigación sobre tendencias sociales de nuestro tiempo para definir escenarios del nuevo siglo XXI. Madrid, Espanya.

Cita 6

De las Casas Ayala, J. (1999). *Casas del Futuro: Reflexiones desde la Tecnología*. Madrid, Espanya

Cita 13

Monjé, J., i Bedoya, C. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid. Departamento de Construcción y Tecnología Arquitectónicas., (1999) *Tratado de Rehabilitación. Patología y Técnicas de Intervención. Las instalaciones*. Tomo cuarto. Madrid, Espanya

Cita 30



18.2.- PÀGINES WEB VISITADES PER AL CENS DE PRODUCTES I SISTEMES COMERCIALITZATS

KNAUF. (2015). Catàleg de productes i sistemes. Extret de <http://www.knauf.es/>

PLADUR. (2015). Catàleg de productes i sistemes. Extret de
<http://www.yesosibericos.com/>

SAINT GOBAIN. (2015). Catàleg de productes i sistemes. Extret de <http://www.saint-gobain.es/>

SIMON. (2015). Catàleg de productes i sistemes. Extret de <http://es.simon.es/>

LEGRAND. (2015). Catàleg de productes i sistemes. Extret de <http://www.legrand.es/>

JUNG. (2015). Catàleg de productes i sistemes. Extret de <http://www.jung.de/es/>

NIESSEN. (2015). Catàleg de productes i sistemes. Extret de <https://skyniessen.es/>

MAINLINE. (2015). Catàleg de productes i sistemes. Extret de
<http://www.steljesrental.com/>

METALPER. (2015). Catàleg de productes i sistemes. Extret de
<http://www.metalper.com/>

SUMIDELEC. (2015). Catàleg de productes i sistemes. Extret de
<http://www.sumidelec.com/>

IMPREX. (2015). Catàleg de productes i sistemes. Extret de
<http://www.imprexeurope.es/>

JANGAR. (2015). Catàleg de productes i sistemes. Extret de <http://www.jangar.com/>

BIPROCEL. (2015). Catàleg de productes i sistemes. Extret de
<http://www.biprocel.com/>

POLYTHERM. (2015). Catàleg de productes i sistemes. Extret de
<http://www.polytherm.es/>

ROTH. (2015). Catàleg de productes i sistemes. Extret de <http://www.roth-spain.com/>

UPONOR. (2015). Catàleg de productes i sistemes. Extret de <https://www.uponor.es/>

REHAU. (2015). Catàleg de productes i sistemes. Extret de <https://www.rehau.com/>



18.3.- PATENTS ANALITZADES

DE1276153B	Kabelfuehrungskanal
DE1690187A1	Kombinierte Anschlusseinrichtung fuer verschiedenartige Versorgungssysteme
DE3640207A1	Plug socket strip
EP0051951A2	Electrical distribution system
EP0106535A2	Electrical track
EP0231428A2	Service and distribution conduit, especially for electricity consumers and communication devices
EP0689267A2	Baseboard with movable electrical outlet
EP0938168A2	Connector between two contact rail elements
EP1775813A2	A raceway
US20080108248	Mechanism of fastening detachable electronic device to din rail
US20120279148	Wall mounting apparatus and method
US20130126384	Egg Packaging Carton and System
US2090239	Electric conduit and outlet channel
US2517465	Molded pulp carton
US2520725	Support construction and fastening device therefor
US2591446	Egg carton
US2600130	Egg carton
US2605806	Fastening device
US2656945	Egg tray and cover
US2769562	Electrical box
US2842281	Electric outlet box attachment
US2842281	Electric outlet box attachment
US2885136	Cartons for eggs
US2917199	Mounting for switchbox and the like
US2921576	Securement means for wall-mounted cooking ovens
US2971685	Molded carton for fragile articles
US3074582	Fruit-packing trays
US3093286	Molded foamed plastic egg carton
US3142407	Carrier for containers
US3171562	Multiple-compartment tray
US3200544	Bathroom fixture
US3207409	Molded pulp egg carton
US3234030	Egg package
US3258186	Container with cam-latching top
US3258187	Carton with cam-latching lid
US3262083	Apparatus for electrical raceway and decorative moulding
US3282458	Nestable egg trays
US3334765	Egg carrier
US3343702	Spring cushion egg flat
US3360150	Packing or supporting tray
US3380612	Outlet box



US3592956	Electrical raceway wiring distribution System
US3710972	Electric outlet box mounting
US3710972	Electric outlet box mounting
US3821688	Wall service ducts
US3848764	Electrical box structure for securement to wall paneling without separate fasteners
US3891113	Electrical box
US3920178	Package for fragile objects
US4019647	Electrical wiring box with attached mounting elements
US4025038	Egg carton
US4062470	Electrical outlet box mounting assembly
US4063660	Electrical outlet box
US4088259	Die-dried molded pulp egg carton
US4195743	Packing tray
US4245770	Egg containers
US4295597	Tray blank for eggs
US4332330	Electrical cut-in box
US4382536	Foam egg carton
US4413458	Building wall liner assembly
US4448344	Egg cell construction
US4492331	Multi-row egg cartons
US4609119	Retaining device for mounting electrical units
US4693438	Electrical box retainer
US4847444	Electric outlet box holder
US4864082	Bundled strands protector
US5086194	Trunking assembly
US5257946	Recessed electric outlet assembly with cover plate
US5494164	Egg carton
US5597073	Trays for holding food products
US5603424	Wall mounting assembly attachable to an electrical box
US5938461	Device adapter for busbar in a busbar system
US6012583	Egg carton
US6276531	Molded fiber nestable egg tray packaging system
US6903265	Hinged and latched raceway
US6972367	Multi-channel raceway
US7170003	Cut-in box
US7677503	Rework bracket for electrical outlet boxes
US7829797	Three channel raceway
US7829797	Three channel raceway
US7870697	Skirting board
US7909164	Nestable lid for packaging systems
US8777035	Wall mounting apparatus and method
USD498211	Surface mounted electrical cable way
WO1996030973A1	Device adapter for busbar in a busbar system
WO2003069748A1	Housing for prefabricated electrical conductors



WO2005025011A1	Busbar system
WO2013149835A1	Mounting system, especially to be mounted on a wall provided with a mineral surface cover, method for mounting a mounting system, and method for retrofitting a socket fastening element
WO2013149837A1	Mounting system, especially to be mounted on a wall, method for mounting a mounting system, and method for retrofitting a socket fastening element
WO2013160921A1	Adaptable prefabricated laminated busbarsystem with provision to selectively provide fireproof panels



18.4.- NORMATIVA CONSULTADA

Código Técnico de la Edificación (CTE). Extret de <http://www.idae.es/index.php/rel-categoria.1030/id.45/relmenu.348/mod.pags/mem.detalle>

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT 2002). Extret de http://www.f2i2.net/legislacionseguridadindustrial/Si_ambito.aspx?id_am=76

ITC-BT-20: "Instalaciones interiores o receptoras. Sistema de instalación". Extret de http://www.f2i2.net/documentos/lsi/rbt/ITC_BT_20.pdf

ITC-BT-21: "Instalaciones interiores o receptoras. Tubos i canales protectores". Extret de http://www.f2i2.net/documentos/lsi/rbt/ITC_BT_21.pdf

Norma UNE 21176 "Guía para la utilización de cables armonizados de baja tensión". Extret de <http://www.ca.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0001886#.V7RNYFWLSUK>

Norma UNE 21176/1M:2003 "Guía para la utilización de cables armonizados de baja tensión". Extret de <http://www.ca.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0029457&pdf=#.V7RN3FWLSUK>

Norma UNE 21176:1998/2M:2009 "Guía para la utilización de cables armonizados de baja tensión". Extret de <http://www.ca.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0043230&pdf=#.V7ROIWLSUK>

Norma UNE-EN 50565-1:2015 "Cables eléctricos. Guía para la utilización de cables de tensión asignada no superior a 450/750 V (U0/U). Parte 1: Guía general". Extret de <http://www.ca.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0054570&pdf=#.V7ROn1WLSUK>

Norma UNE-EN 50565-2:2015 "Cables eléctricos. Guía para la utilización de cables de tensión asignada no superior a 450/750 V (U0/U). Parte 2: Guía específica relativa a los tipos de cables de la norma EN 50525". Extret de <http://www.ca.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0054571&pdf=#.V7ROY1WLSUK>

Norma UNE 21031:2014 "Cables eléctricos de baja tensión. Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V (Uo/U). Cables de utilización general. Cables flexibles con aislamiento termoplástico (PVC) de más de 5 conductores". Extret de <http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0052482#.V7RPH1WLSUK>

Norma UNE 21027-9:2014 "Cables eléctricos de baja tensión. Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V (Uo/U). Cables con propiedades especiales ante el fuego. Cables unipolares sin cubierta con aislamiento reticulado libre de halógenos y baja emisión de humo. Cables no propagadores del incendio". Extret de <http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0052481#.V7RPaWLSUK>



Norma UNE 21123-5:1999 “Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1kV. Parte 5: Cables con aislamiento de etileno propileno y cubierta de poliolefina”.
Extret de
<http://www.aenor.es/aenor/normas/normas/fichanorma.asp?tipo=N&codigo=N0001807#.V7RP4VWLSUK>



19

AGRAIMENTS



19.- AGRAIMENTS

Cal destacar, com ja s'ha intentat fer constar amb anterioritat en aquest document, que una investigació d'aquest tipus difícilment pot ésser abordada per una sola persona. Per aquesta raó, hi ha molt per agrair a molts col·laboradors, instigadors i patidors del que aquest document vol presentar.

Partint de la seguretat de que algú serà injustament obviat en la següent enumeració, cal agrair de forma més genèrica a tota aquella persona que hagi col·laborat en el devanir d'aquesta investigació. A tots, moltes gràcies.

Dit això, a continuació es recullen les 100 persones que han tingut una incidència més destacable en la investigació, ja sigui des de l'àmbit professional, amb aportacions objectivables, ja sigui des de l'àmbit més familiar, amb el suport psicològic requerit. Així doncs, vull agrair especialment a:

El Dr. Joan Lluís Zamora i Mestre.

Tutor d'aquesta tesi doctoral, la seva guia.

La Dra. Margarita Calafell, la Dra. Lúdia Rincón i el Dr. Vicente Blanca.

Referees de la tesi doctoral, les seves aportacions que he intentat incloure dins document en la mesura del que m'ha estat possible.

El Sr. Marc Garcia, Gestor de Projectes de Valorització Tecnològica de l'Àrea de Transferència Tecnològica del Centre d'Innovació Empresarial ACCIÓ de la Generalitat de Catalunya, la Sra. Elena López, Oficina IPR i Assessorament Legal a la Recerca del Centre de Transferència de Tecnologia de la Universitat Politècnica de Catalunya, i la Sra. Consuelo Jurado, Cap d'Àrea PDI-Recerca de la UTG Arquitectura Barcelona de la Universitat Politècnica de Catalunya.

L'auxili a ajudes prestades, especialment durant el devanir del projecte VALTEC 09-2-0032-00, però també durant la segona fase de la investigació, quan hem tingut un tracte molt més directe.

El Sr. Xavier Blas, el Sr. Jordi Ràfols i el Sr. Jordi Parra de l'empresa KNAUF, i el Sr. Eloi Salcedo i la Sra. Isabel Gómez de l'empresa UNEX.

Tots ells membres del denominat equip A del projecte VALTEC 09-2-0032-00, i amb una dedicació explícita en la ideació del concepte, el treball de reenginyeria, l'execució dels prototips a escala 1:1 i l'anàlisi dels resultats.

El Sr. Carles Miquel.

Company de l'equip B del projecte VALTEC 09-2-0032-00 i corresponsable de tota la informació que s'exposa en aquesta tesi, provinent d'aquest projecte.

La Sra. Anna Puértolas, el Sr. José M. Fernández i el Sr. Joel Ruiz, directora, professor i alumne de l'Escola Gremial d'Instal·ladors d'Electricitat i Fontaneria de Barcelona, el Sr. Joan Fernández, el Sr. Francisco Muñoz, el Sr. David Sánchez, el Sr. Francisco Sevilla, el Sr. Juan López i el Sr. Miquel Martínez, membres de l'empresa



Construccions Oferma S.L., i el Sr. Francesc Cortés, de l'empresa Instal·lacions i Afinitats S.L.

Tots ells membres del denominat equip C del projecte VALTEC 09-2-0032-00, i amb una dedicació explícita en l'execució dels prototips a escala 1:1.

El Sr. Antoni Picañol, el Sr. Martí Bou i el Sr. Felip Costa, experts en representació dels rols de promotor, constructor i projectista respectivament.

Membres de l'equip D del projecte VALTEC 09-2-0032-00.

L'ITeC, Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya, en general, però molt especialment el Sr. Jordi Roher, Cap d'Unitat de Qualitat de Producte a l'ITeC, el Sr. Josep Casas, de la mateixa unitat, i el Sr. Anton M. Checa, del mateix institut.

Representants de l'equip E del projecte VALTEC 09-2-0032-00.

La Sra. Eva Villalón, de l'Oficina de Patents i Llicències de la Universitat Politècnica de Catalunya, i l'equip de J ISERN Patentes y marcas.

Representants de l'equip F del projecte VALTEC 09-2-0032-00.

Applus, Laboratori d'Acústica Product Conformity B.U. Applus+ LGAI Campus UAB, en general, però molt especialment el Sr. Xavier Roviralta i el Sr. Leandro Barrera.

Representants de l'equip G del projecte VALTEC 09-2-0032-00.

L'equip de l'empresa Societat Orgànica i especialment el Sr. Gerardo Wadel.

Representants de l'equip H del projecte VALTEC 09-2-0032-00.

El Sr. Josep R. Vallverdú, delegat d'Actis a Espanya, el Sr. Alfredo Balmaceda, de l'empresa Zicla, el Sr. Ricard Ametller, de l'empresa ARA 2010 S.L., el Sr. Jordi Bolea, de l'empresa Rockwool, el Sr. Joan Cubedo, de l'empresa Rehau, el Sr. Antonio Garcia, de l'empresa Lamistaria Garcia S.L., el Sr. Juan Venero De Castro i el Sr. Daniel Sanmartín, de l'empresa Chova i el Sr. Marcelo Peris.

Tots ells representants d'empreses que van col·laborar amb el projecte VALTEC 09-2-0032-00, ja sigui oferint assessorament sobre els productes del mercat, ja sigui cedint material i recursos per a la seva implementació en el projecte.

L'Escola Superior d'Arquitectura del Vallès, en el seu conjunt.

Per haver cedit l'espai del soterrani de l'Edifici CRITT, on actualment encara es conserven els prototips del projecte VALTEC 09-2-0032-00.

El Sr. Pol Merino i el Sr. Josep M. Mestre, de l'empresa Biprocel S.L.

Assessors de la fase de disseny de la placa de suport en l'última fase de la investigació.

El Sr. Miquel Lloveras, de l'empresa Formbytes Technologies S.L.

Responsable de la impressió 3D de la maqueta de la placa de suport.

El Sr. Javier Camino i l'Ateneu de Fabricació de les Corts.

Col·laboradors en el modelatge tridimensional del prototip de la placa de suport.



El Sr. Albert Martínez, de GTP Arquitectos e Ingenieros S.L., el Sr. Alfons Roca, d'Inivell projectes arquitectònics S.L., el Sr. Jordi Rabassa, el Sr. Xavier Fernández, la Sra. Belén Pineda, el Sr. Xavier Benlloch, el Sr. Ferran Salazar, la Sra. Rebeca Just i el Sr. Jordi Piera, de l'Ajuntament de Cabrils.

Tots ells responsables d'infondre sobre el doctorand que subscriu, les dificultats professionals derivades de les quals neix aquesta investigació. A la seva contínua inspiració, moltes gràcies.

El Sr. J. Manuel Lahuerta i el Sr. Xavier Nicolau d'Aquatic Ecosystem Engineering S.L., la Sra. Núria Costa, la Sra. Charo Hernando i la Sra. Roser Vallès, del CCPC en el Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya, el Sr. David Elvira, la Sra. Aina Plaza, la Sra. Íria Caamiña, la Sra. Cristina Adroher, la Sra. Samanta Tomàs i la Sra. Ivonne Fíguls, del Gabinet del Director del CatSalut.

Tots ells companys de feina que han patit la meva dedicació al doctorat mentre compartíem projectes laborals.

El Sr. Ricard Ardèvol, la Sra. Elvira Alegre, el Sr. Ricard Ardèvol, el Sr. Jordi Serret, la Sra. Anna M. Aracil, el Sr. Francesc Coromina, la Sra. Camino Robles, el Sr. Josep Fàbregas, la Sra. Maria P. Monroy, la Sra. Laia Ferrer, el Sr. Sergi Gallego, la Sra. Sandra Messalles, el Sr. Marc Grau, la Sra. Helena Martorell, el Sr. Xavier Víudez, la Sra. Maite Viñals, la Sra. Anna Canut, el Sr. Lluís Díaz, el Sr. Albert Gómez, la Sra. Laura Gato, el Sr. Ferran Martínez, la Sra. Elisabet Sunyer, el Sr. Ramon Estrada, la Sra. Camila Burgos i el Sr. Rodrigo Vasquez.

Família i amics que han recolzat, impulsat i suportat la realització de la investigació, moltes vegades a costa de renunciar o posposar qualsevol celebració.

El Sr. Xavier Serra, la Sra. Maria Fabregà, el Sr. Jordi Serra i la Sra. Carmen Seva.

Per la inspiració durant la vivència del procés.

La Sra. Andrea Ardèvol i el Sr. Artur Serra.

Per acompanyar-me en el viatge i recolzar-me en cada pas.

A tots, moltíssimes gràcies.