

*Volume B*  
**PARTIES D'OUVRAGES**

<b>1. ELEMENTS DE MURS EXTERIEURS .....</b>	<b>34</b>
1.1. Taux d'humidité de mise en œuvre des éléments en bois et traitement de préservation appliqué.....	35
1.2. Sections et entraxes des montants et traverses d'ossature .....	37
1.3. Nature et dimensions des fixations du voile travaillant (panneaux bois) sur les ossatures.....	37
1.4. Composition et dimensions des éléments de murs préfabriqués .....	37
1.5. Tolérance de fabrication et de mise en œuvre des éléments .....	42
1.6. Nature, section et fixation de la lisse basse sur le support bétonné.....	43
1.7. Système de fixation des murs sur la lisse basse .....	45
1.8. Système d'assemblage des éléments de murs entre eux .....	46
1.9. Les cloisons intérieures sont-elles porteuses ? .....	51
1.10. Méthodes et règles pour le dimensionnement des murs .....	52
1.11. Intégration des ouvertures .....	52
1.12. Intégration de cheminée (conduits).....	53
<b>2. ELEMENTS DE PLANCHERS.....</b>	<b>56</b>
2.1. Composition du complexe de plancher.....	57
2.2. Taux d'humidité de mise en œuvre des éléments en bois et traitement de préservation appliqué.....	60
2.3. Dimensions et entraxe des éléments de plancher .....	60
2.4. Méthodes et règles utilisées pour le dimensionnement des planchers.....	60
2.5. Dimensions des panneaux de plancher.....	61
2.6. Système de fixation des solives de plancher sur les murs intérieurs et extérieurs.....	61
2.7. Système de fixation des revêtements de sol sur le solivage .....	61
2.8. Type et composition du plancher bas .....	62
<b>3. ELEMENTS DE TOITURE .....</b>	<b>63</b>
3.1. Composition du complexe de toiture.....	64
3.2. Technique de charpente (traditionnelle, industrialisée, lamellé collé, etc.).....	64
3.3. Taux d'humidité de mise en œuvre des éléments de structures en bois et traitement de préservation appliqué.....	64
3.4. Dimensions et entraxe des éléments de toiture.....	64
3.5. Méthodes et règles utilisées pour le dimensionnement des toitures .....	64
3.6. Système de fixations des éléments de toiture sur les murs.....	65
3.7. Types et dimensions des éléments de couverture.....	67
<b>4. OUVRAGES D'EQUIPEMENT TECHNIQUE .....</b>	<b>68</b>
4.1. Intégration des ouvrages de plomberie, électricité, fumisterie et de chauffage dans les parois.....	69
4.2. Règles d'entaillage et de perçage de la structure.....	70

<b>5. OUVRAGES D'ISOLATION ET D'ETANCHEITE.....</b>	<b>71</b>
5.1. Mise en œuvre des matériaux isolants .....	72
5.2. Mise en œuvre du pare-vapeur.....	73
<b>6. ELEMENTS DE MENUISERIE.....</b>	<b>75</b>
6.1. Types, dimensions et performances AEV des menuiseries extérieures.....	76
6.2. Types et dimensions des fermetures extérieures .....	76
6.3. Types et dimensions des escaliers .....	76
<b>7. ELEMENTS DE REVETEMENTS EXTERIEURS .....</b>	<b>77</b>
7.1. Nature et propriétés des revêtements extérieurs.....	78
7.2. Système de fixation des éléments des revêtements extérieurs.....	78
7.3. Mise en œuvre du film pare-pluie .....	78

# **1.ELEMENTS DE MURS EXTERIEURS**

## 1.1. TAUX D'HUMIDITE DE MISE EN ŒUVRE DES ELEMENTS EN BOIS ET TRAITEMENT DE PRESERVATION APPLIQUE

### 1.1.1. Caractéristiques techniques de fabrication

Le processus de fabrication est réalisé en conformité avec la norme UNE 386.

#### a) Stockage des planches de bois

Avant d'être intégré dans la fabrication du lamellé collé, le bois de scierie est d'abord stocké dans les séchoirs de l'usine afin d'obtenir les caractéristiques exigées de température et d'humidité par un séchage artificiel en ambiance contrôlée.

#### e) Conditions de séchage du bois

La température maximum de séchage est de 90°C. La température finale du séchoir est compensée entre 9 et 10°C afin que les planches soient stockées dans l'usine avec le taux d'humidité d'équilibre du bois recherché.

#### f) Conditions ambiantes du lieu de production

Les conditions recommandées par la norme EN 386 (6.1.2.2 et 6.1.2.3) sont :

- température minimum de la zone de production : 15 °C
- humidité relative de l'aire durant la production : 40 à 75%

#### g) Contrôle du taux d'humidité du bois

Du bon contrôle du taux d'humidité du bois dépendra la résistance des aboutages et de la bonne qualité de collage des lamelles. La mesure du taux d'humidité est effectuée au moyen d'un xilohygromètre électronique, calibré conformément à la norme EN 390 (point 6.1). Le taux d'humidité acceptable dépend d'un traitement effectué au préalable ou non avec des produits de préservation tel qu'exigé par le point 6.2.2 de la norme EN 386, afin que l'humidité entre lamelles adjacentes ne dépasse pas 4% :

- pour un bois non traité, l'humidité de chaque lamelle doit être comprise entre 8 et 15% ;
- pour un bois traité, l'humidité de chaque lamelle doit être comprise entre 11 et 18%.

### 1.1.2. Paramètres et méthode de calcul

L'approche du calcul utilisé est basée sur la réglementation espagnole DB SE-M / Sécurité Structurale de Bois, reconnue au niveau européen. Elle adopte une méthode utilisant des états limites ultimes et des facteurs de sécurité partiels (affectant la résistance et les actions) pour le calcul des tensions admissibles, en cohérence avec la réglementation espagnole DB-SE-AE / Actions dans la Construction.

#### a) Facteurs influençant les propriétés mécaniques du bois

Les valeurs caractéristiques des propriétés mécaniques du bois sont obtenues au moyen d'essais réalisés dans des conditions normatives du taux d'humidité et de durée de l'essai pour chaque qualité de bois défini par la norme de classification. Des facteurs de corrections aux résistances sont appliqués quand ceux-ci ne correspondent pas à la référence.

#### b) Taux d'humidité du bois. Classe d'usage

Le taux d'humidité du bois influence significativement ses propriétés mécaniques et doit donc être pris en compte dans le calcul. En augmentant le taux d'humidité, le bois perd en propriétés mécaniques. Les essais mécaniques réalisés permettent de définir les propriétés mécaniques du bois selon des conditions strictes : 20°C +/- 2 et 65% +/- 5 d'Humidité Relative (HR).

Pour la majorité des conifères, ces conditions ambiantes impliquent un taux HR de 12%. Lorsque le taux HR du bois est différent, on effectue une correction de ses caractéristiques mécaniques.

Les structures bois sont associées à l'une des classes d'usage définies ci-après. Ce classement est principalement lié aux valeurs de résistances et aux calculs des déformations (immédiates et différées) dans des conditions ambiantes déterminées :

- classe de service 1 : la teneur en humidité correspond à une température de 20°C et une humidité relative ambiante ne dépassant 65% que quelques semaines par an (humidité du bois résineux  $\leq$  12%)
- classe de service 2 : la teneur en humidité correspond à une température de 20°C et une humidité relative ambiante ne dépassant 85% que quelques semaines par an (humidité du bois résineux  $\leq$  20%)
- classe de service 3 : conditions climatiques conduisant à des taux d'humidité plus élevés qu'en classe 2.

### 1.1.3. Traitement du bois

#### a) Normes de protection du bois

- UNE 56.400 "Protection du bois. Terminologie".
- UNE 56.414 "Protection de bois. Classification des protecteurs biocides en fonction de leur utilisation".
- UNE 56.415 "Protection du bois. Classification des protecteurs biocides en fonction de leur utilisation. Critères d'évaluation d'efficacité".
- UNE 56.416 "Protection du bois. Méthodes de traitement".
- UNE 56.417 "Protection du bois. Protection du bois dans la construction. Protection contre les agents biotiques".
- UNE EN 335 "Durabilité du bois et de ses produits dérivés. Description des classes de risque d'attaque biologique.  
Partie 1. Généralités".  
Partie 2. Bois massif".

#### b) Applications

Un produit en phase aqueuse, hydrofuge (permettant la protection des pièces de bois lamellé durant tout le processus, et plus spécifiquement lors du montage sur chantier) est appliqué sur le bois dans notre usine, ainsi qu'un produit curatif contre les champignons, termites, vers, et autres xylophages (protecteur fongicide et insecticide). En complément, un produit anti-UV (incolore ou coloré) permet une meilleure résistance dans le temps.

#### c) Isolation des murs ou parois avec le sol

La protection du bois contre l'humidité du sol se fait au moyen de deux barrières (se reporter également au § 1.6.3):

- par une bande EPDM de haute densité entre le profilé métallique et la fondation ; elle permet également de compenser les irrégularités de la superficie et de réduire les vibrations entre les éléments.
- par une double bande EPDM entre le profilé métallique et l'âme du mur en bois lamellé collé afin de sceller hermétiquement l'ensemble.

➤ *Fiches techniques : Fig. 103 à 105*

## 1.2. SECTIONS ET ENTRAXES DES MONTANTS ET TRAVERSES D'OSSATURE

Sans objet.

## 1.3. NATURE ET DIMENSIONS DES FIXATIONS DU VOILE TRAVAILLANT (PANNEAUX BOIS) SUR LES OSSATURES

Sans objet.

## 1.4. COMPOSITION ET DIMENSIONS DES ELEMENTS DE MURS PREFABRIQUES

Composants des murs porteurs en bois lamellé collé (de l'extérieur vers l'intérieur) :

- Revêtement extérieur
- Complexe adhésif et pare-pluie
- Âme de bois lamellé collé
- Tasseaux rigidificateurs en bois lamellé collé
- Gaines techniques
- Isolation thermique et acoustique
- Panneau OSB
- Pare-vapeur
- Plaque de plâtre, peinture ou autres revêtements



*de l'intérieur vers l'extérieur*



*de l'extérieur vers l'intérieur*

## 1.4.1. Revêtements extérieurs

Il n'existe pas de contraintes importantes pour utiliser les nombreuses options de revêtements extérieurs qui existent sur le marché. En fonction de leur nature, c'est le procédé de fixation qui pourra varier, soit sur ossature, soit collé, soit appliqué. Les dimensions varient en fonction du produit choisi (épaisseur maxi de 20mm pour les revêtements collés).

### 1.4.1.1. Façades ventilées

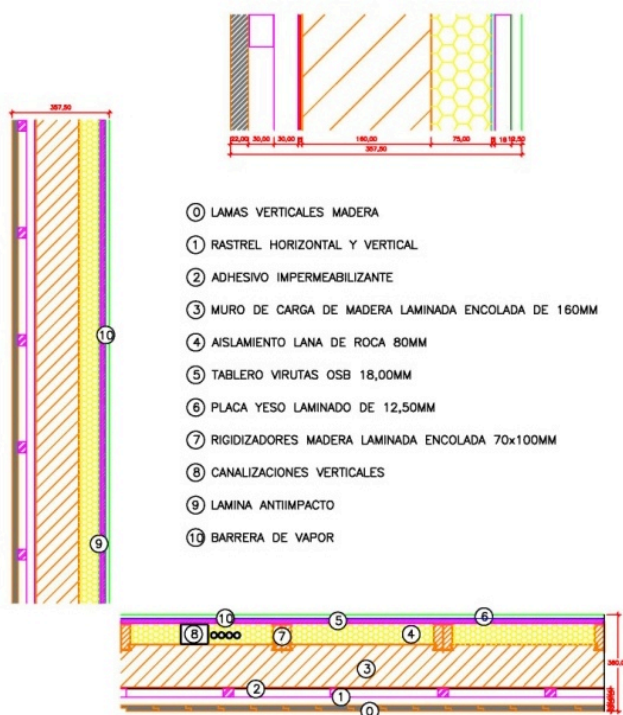
En fonction de la nature du revêtement et des instructions du fabricant, l'ossature est en bois (tasseaux) ou métallique. L'ossature est fixée sur l'âme après la pose du pare-pluie, et le revêtement accroché par un système de fixations (chevilles, agrafes,...) de manière traditionnelle.

### 1.4.1.2. Parements fixés sur le mur

Dans le cas de revêtements spécifiques de type pierres (naturelle ou synthétique), céramiques, plaque de briques, etc., ils sont fixés grâce à un complexe adhésif qui assure également la fonction de pare-pluie (cf. § 1.4.2).

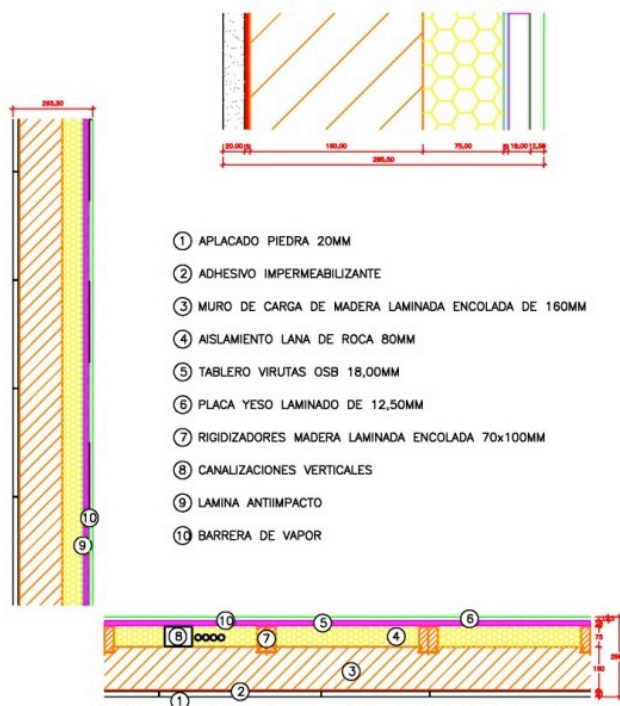
#### Yofra s.a. 02

Muro exterior fachada ventilada madera



#### Yofra s.a. 01

Muro exterior acabado piedra



### 1.4.1.3. Finitions peinture ou texture mono couche

Dans le cas d'une finition peinture ou texte mono couche, celle-ci est appliquée directement sur une plaque GRC (matériau composite dont la matrice est un mortier de ciment Portland renforcé de fibres de verre alcali-résistantes) fixée sur l'âme en bois lamellé collé du mur. Les plaques AQUAPANEL OUTDOOR d'épaisseur 12,5mm sont jointées par un mortier de résine acrylique et caoutchouc modifié émulsionné type Elastimor (soumis à un processus de purification et de régulation de la granulométrie), produit élastique imperméable et qui résiste à la décoloration dans le temps (EN 1186-3, 2002). Elles sont fixées par vissage, clouage ou agrafage. La mise en œuvre est réalisée conformément au DTU 2/08-196 et les produits utilisés comportent le marquage CE accompagné des informations visées par le guide d'Agrément Technique Européen n° 05.04/07.

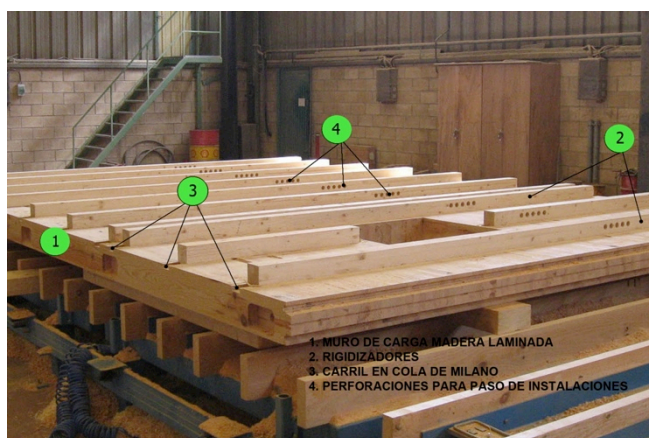
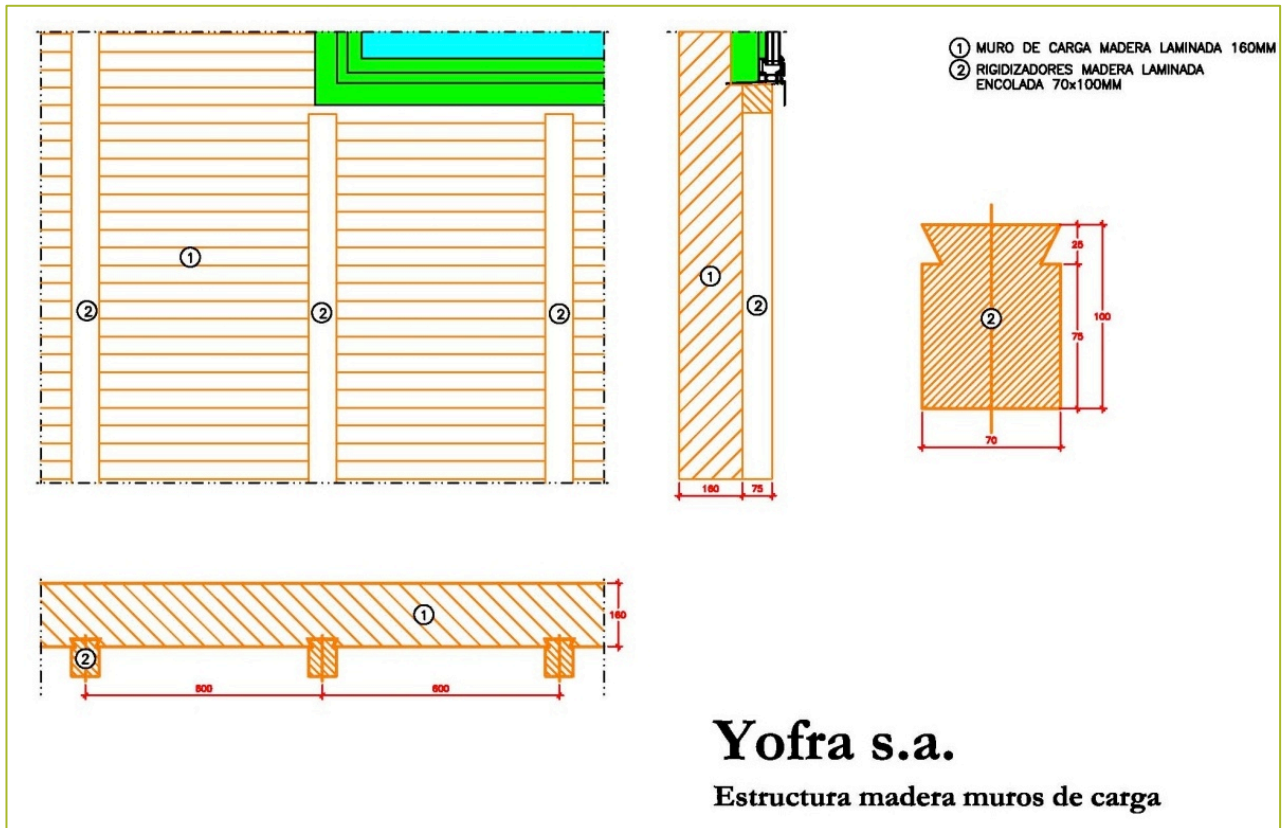


## 1.4.2. Complexe adhésif et pare-pluie

Se reporter au § 7.1.1.

## 1.4.3. Âme en bois lamellé collé

Le système **Neohome** diffère des constructions dites à ossature bois puisque sa particularité réside dans la structure constituée de murs massifs porteurs en bois lamellé collé GL24c, constitués de lamelles de **33/45mm** (calibrage constant) assemblées par aboutage à entures et encollées (cf. Vol A, § 1).



La **largeur** standard et minimum des murs porteurs est de **160mm** mais peut être augmentée si le projet le nécessite, notamment au regard du nombre de niveaux de la construction.

La **hauteur** d'un mur varie en fonction du projet mais devra être limitée à **3750mm** pour des contraintes liées au transport sur route.

La **longueur** varie aussi en fonction du projet avec moins de contraintes, le lamellé collé permettant d'atteindre jusqu'à **40m** environ, la limite étant liée ici aussi à celle des moyens de transport.

Le système structurel bois est complété par une **rigidification verticale** assurée par des tasseaux en bois lamellé collé de **100x70mm** liés au mur porteur tous les **600mm** (par un assemblage en queue d'aronde) qui évite ainsi les déformations éventuelles dues aux forces/charges qui s'exercent sur cette structure. Ils sont traités NP1 (antifongique et antihumidité).

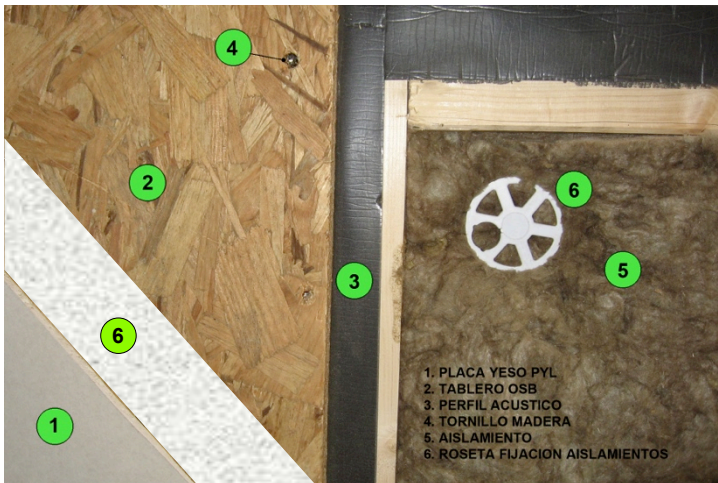
Enfin, au système structurel bois s'ajoute un deuxième type de rigidification verticale constitué de **tirants verticaux**, dont la fonction est également de lier les âmes en BLC aux profilés métalliques assurant la liaison avec la fondation dans le cas du rez-de-chaussée (cf. 1.6). Ces tirants sont en acier fileté de **24mm de diamètre** intégrés dans l'âme bois (par un percement de passage de 30mm de diamètre) et de hauteur variable selon la hauteur des murs.

#### 1.4.4. Gains techniques

L'ensemble des gaines techniques destinées à permettre le passage des réseaux (eau, gaz, électricité, téléphone,...) est intégré dans les murs au moment de la préfabrication de ces derniers en usine. Les gaines sont placées dans le vide créé par l'épaisseur des tasseaux rigidificateurs (cf. 1.4.3) et les traversent par des percements prévus à cet effet. Les câbles et raccords d'angles (entre murs verticaux ou planchers) sont réalisés ensuite sur site durant la phase de montage.



### 1.4.5. Isolation thermique et phonique



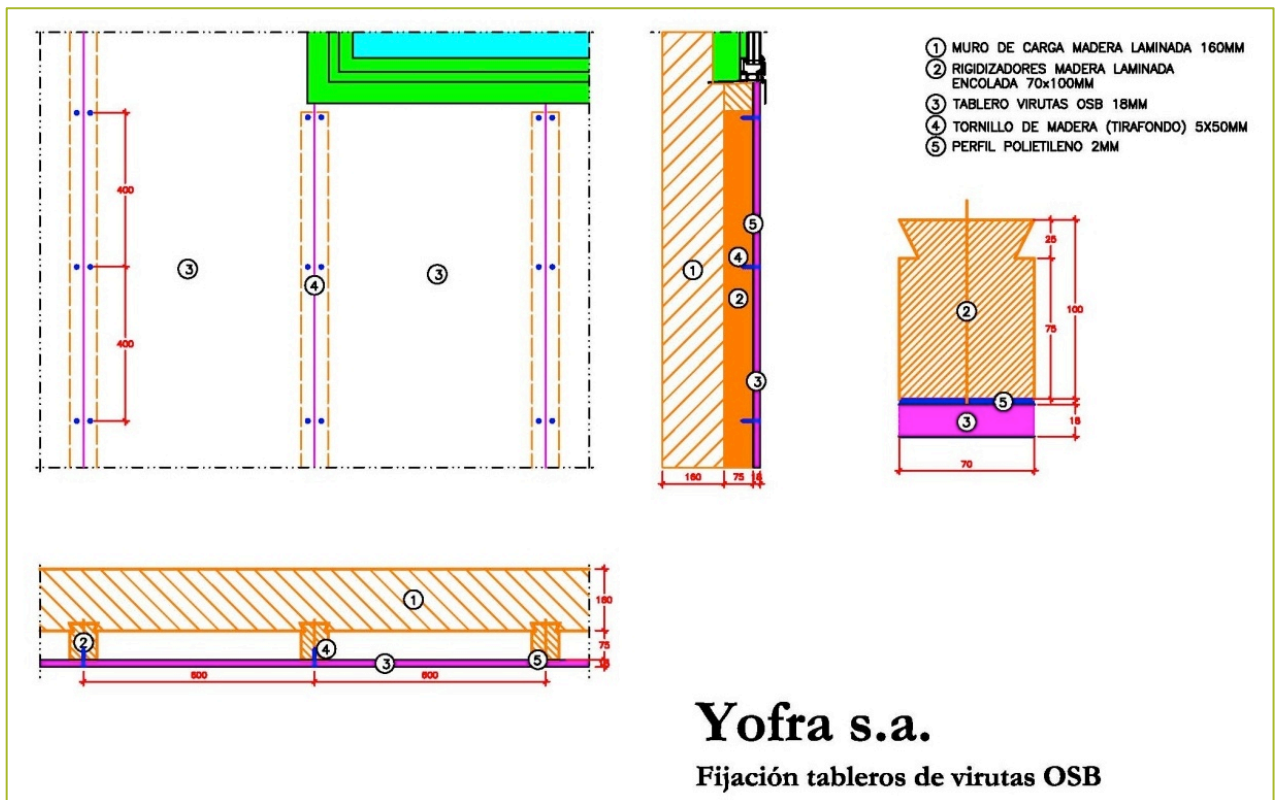
(5) Le vide créé par les tasseaux verticaux permet également d'y intégrer un produit d'isolation thermique (laine minérale, mousse PU, etc.) qui assurera également un protection phonique, conformément aux normes CTE DB-HE et DB-HR, mais également en fonction de la résistance thermique recherchée ( $R=m2K/W$ ).

(3) Pour renforcer l'isolation phonique, des bandes de polyéthylène de cellule fermée de **2mm** autoadhésives sont fixées entre les tasseaux et les panneaux OSB.

Les composants des isolants répondent à un certificat de qualité reconnu et le fabricant fournit les produits parfaitement étiquetés avec le marquage CE émis par un organisme agréé. Les matériaux sont conformes à la norme harmonisée EN 13165 et aux autres règlements en vigueur.

### 1.4.6. Panneau OSB

Dans le système **Neohome**, des **panneaux OSB** viennent compléter les éléments bois constituant les parois verticales (porteuses ou non). D'épaisseur **15 ou 18mm** selon les cas, ils sont fixés aux tasseaux (cf. 1.2) par des vis à bois (tirefonds) de 5x50mm Tx30. Ils apportent une amélioration des caractéristiques du mur en termes de résistance et d'acoustique.



### 1.4.7. Film pare-vapeur

(6) dans la photo du § 1.4.5 ci-avant et (10) dans le schéma ci-contre.

Un film pare-vapeur de 90 g/m<sup>2</sup> et de SD (coefficient de perméabilité) supérieur à 70 est fixé entre le panneau OSB et la plaque de plâtre (BA13).

Se reporter au § 7.1.3 du Vol. A.

### 1.4.8. Plaque de plâtre, peinture ou autres revêtements

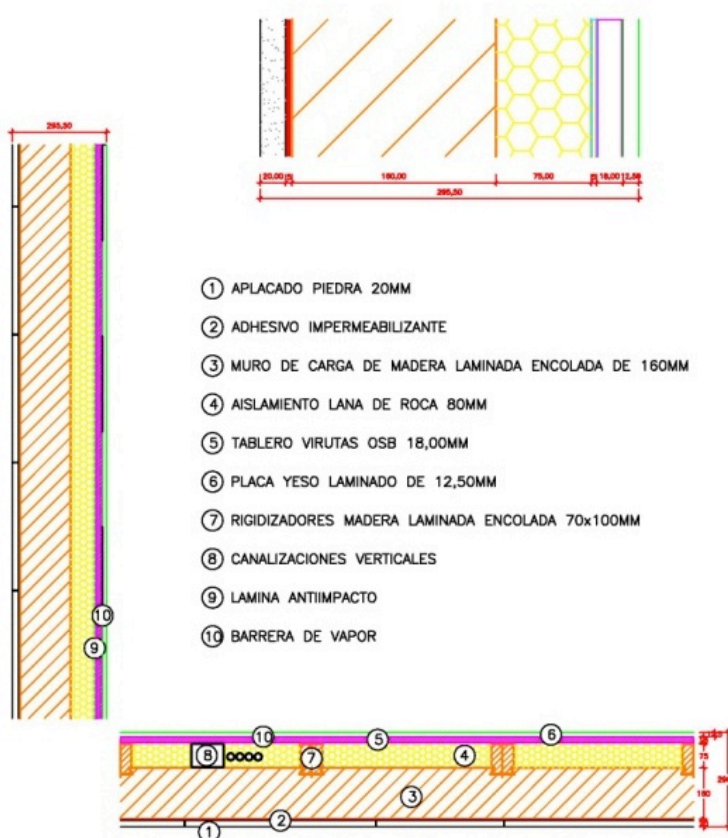
(6) dans le schéma ci-contre

D'épaisseur **12,5mm**, les plaques de plâtre (PYL) de marque KNAUF, plaque standard type A bord BA permettent d'assurer la finition murale côté intérieur avec une peinture ou tout type de faïence pour les pièces humides.

Tout type de peinture ou autres revêtements (faïences, etc.) impliquant une mise en œuvre traditionnelle.

Le produit choisi doit être hydrofuge, résistant au feu, etc. et doit disposer du marquage CE

Se reporter au § 3 du Vol. A.



## 1.5. TOLERANCE DE FABRICATION ET DE MISE EN ŒUVRE DES ELEMENTS

Concernant le bois lamellé collé et sa mise en œuvre, ils répondent à la norme UNE EN 390 (dimensions et tolérances). YOFRA travaille avec des tolérances de **±0,2mm** pour les éléments bois lamellé.

Pour les autres éléments, la tolérance de mise en œuvre est de **±0,5mm**.

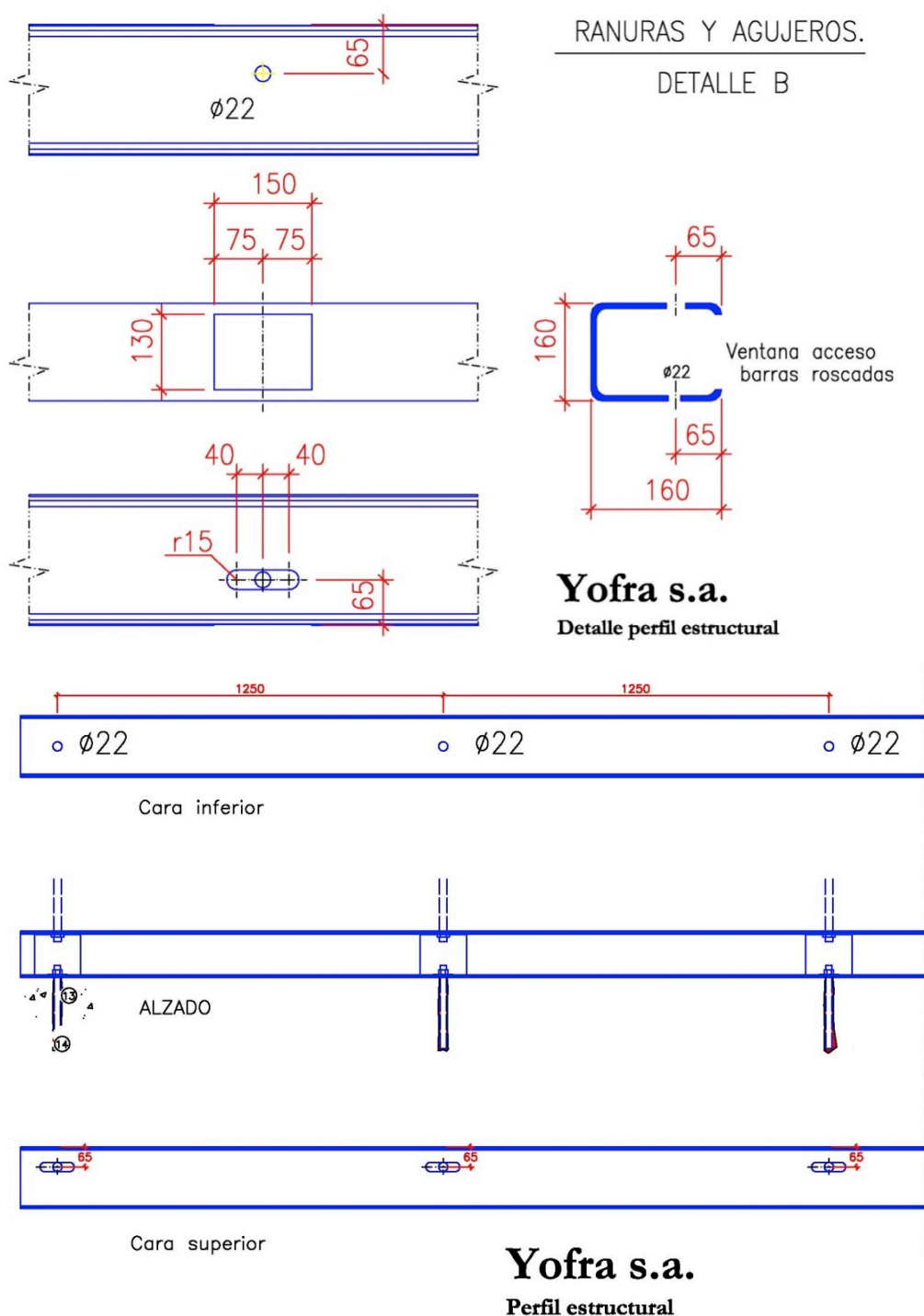
## 1.6. NATURE, SECTION ET FIXATION DE LA LISSE BASSE SUR LE SUPPORT BETONNE

### 1.6.1. Profilé métallique structurel

La structure périmétrique en **profilé tubulaire** carré ou rectangulaire type S275, de **section 160x160x6mm** ou supérieure en fonction de l'épaisseur de l'âme en BLC, est fabriquée par YOFRA dans son usine. Les profilés sont fixés entre eux sur site au moment de leur pose par une soudure à l'arc avec des électrodes de 2,5 x 350mm.

Norme appliquée : CTE Sécurité des Structures en Acier (DB SE-A).

➤ *Tableau des sections : Fig. 97 à 99*



## 1.6.2. Finition du profilé

La finition du profilé est réalisée avec une peinture caoutchouc chlorée deux couches (présentant une grande résistance à l'eau). Produit marqué CE.

Normes :

- UNE-EN ISO 8504-2:2002 Préparation des supports avant application de la peinture. Méthodes de préparation des surfaces.
  - Partie 2 : décapage à l'abrasif
  - Partie 3 : nettoyage manuel et avec outils motorisés.

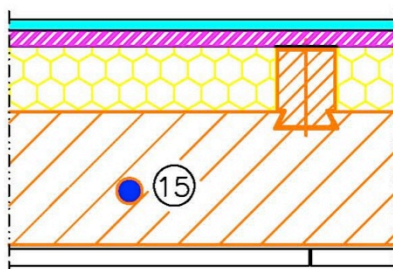
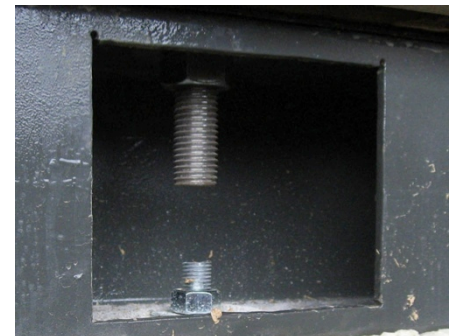
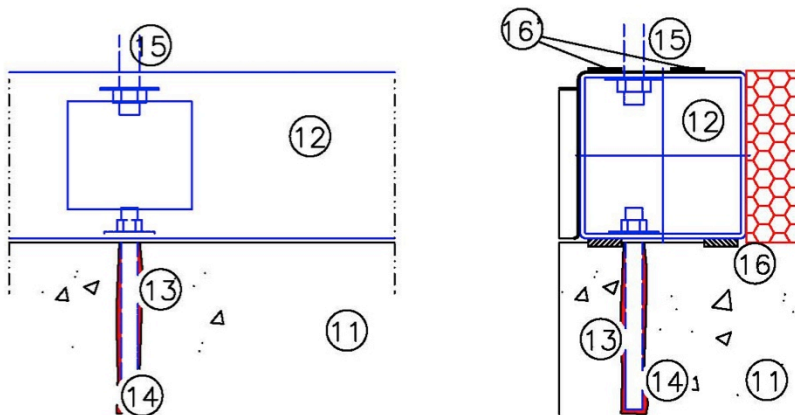
## 1.6.3. Fixation sur le support bétonné

Les profilés tubulaires sont fixés sur la fondation (semelle ou dalle) ou sur les murs en béton du sous-sol le cas échéant, par un système de **tiges filetées** boulonnées de **20mm diamètre**, complété par un scellement chimique. La résistance à la traction par unité de fixation est égale à 54,7 kN.

Entre le profilé métallique et le support béton, une double bande EPDM (*Tie-Beam Stripe* de *Rothoblaas*) de haute densité permet de compenser les irrégularités de la surface et de réduire les vibrations entre les éléments.

➤ Fiche technique du produit de scellement : Fig. 100

➤ Fiche technique de la bande EPDM : Fig. 103 à 105



- ⑮ BARILLA ROSCADA DIAMETRO 24MM
- ⑯ PERFIL EPDM BAJO DURMIENTE
- ⑰ PERFIL EPDM ENTRE MURO Y ESTRUCTURA METALICA
- ⑱ TELA ASFALTICA
- ⑲ VIERTEAGUAS METÁLICO
- ⑳ CARPINTERIA EXTERIOR
- ㉑ VIDRIO DOBLE CAMARA

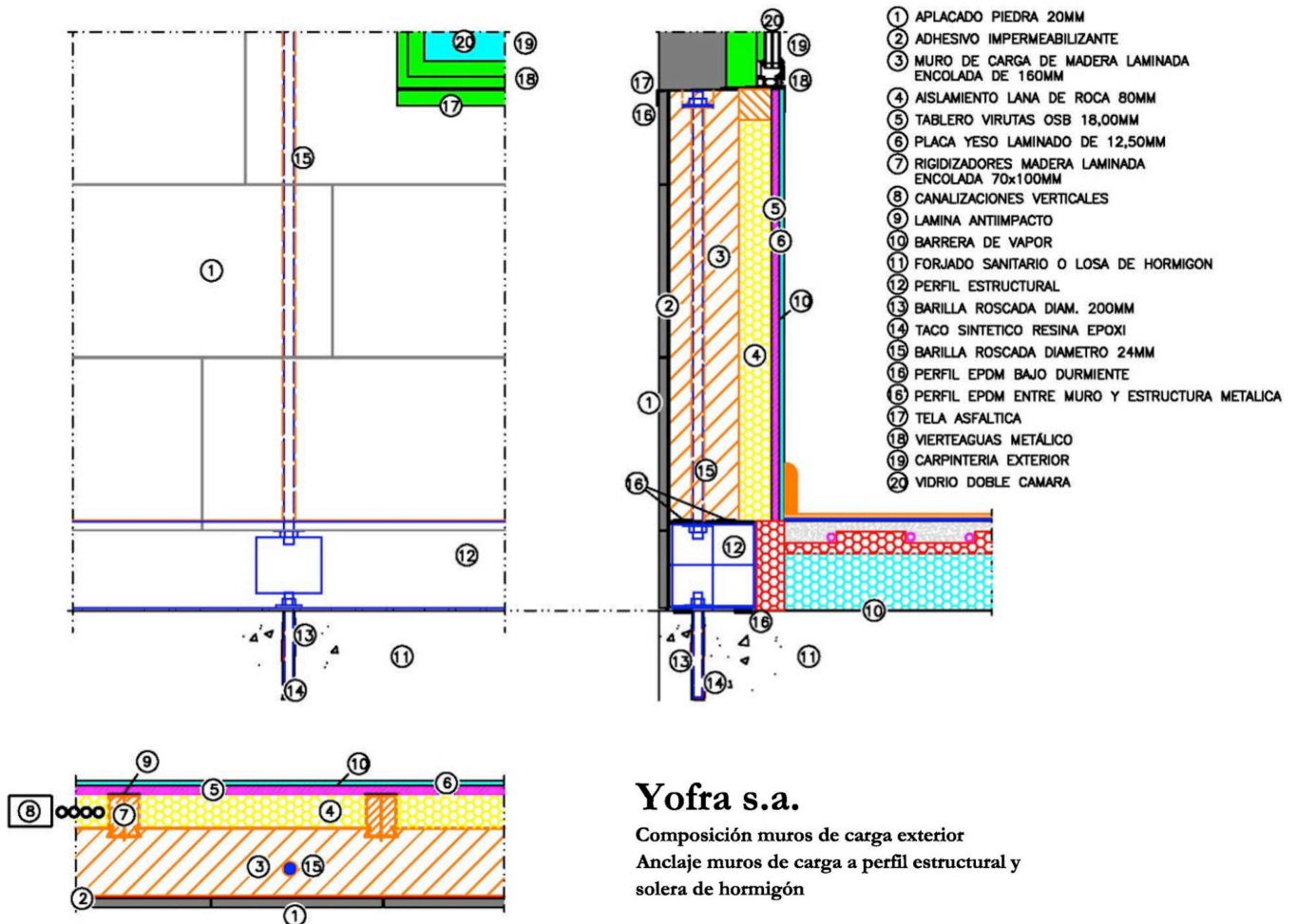
**Yofra s.a.**

Anclaje a losa de cimentación

## 1.7. SYSTEME DE FIXATION DES MURS SUR LA LISSE BASSE

Les murs sont fixés sur le châssis d'appui (profilé tubulaire) par un système de **tiges filetées** boulonnées de **24mm diamètre** intégrés dans l'âme bois (par un percement de passage de 30mm de diamètre) et de hauteur variable selon la hauteur des murs.

Entre le profilé métallique et l'âme en bois lamellé collé du mur, une double bande EPDM de haute densité permet de compenser les irrégularités de surface et de réduire les vibrations entre les éléments.



## 1.8. SYSTEME D'ASSEMBLAGE DES ELEMENTS DE MURS

### 1.8.1. Jonction et scellement des murs entre eux

#### 1.8.1.1. Joint caoutchouc EPDM périmétrique

Situé à 20mm du bord extérieur du mur et sur son pourtour, le joint est positionné dans une rainure usinée de 20mm x 15mm.

Le joint est un EPDM noir monocouche et synthétique en caoutchouc éthylène-propylène-diène monomère.

#### 1.8.1.2. Ferrure en aluminium

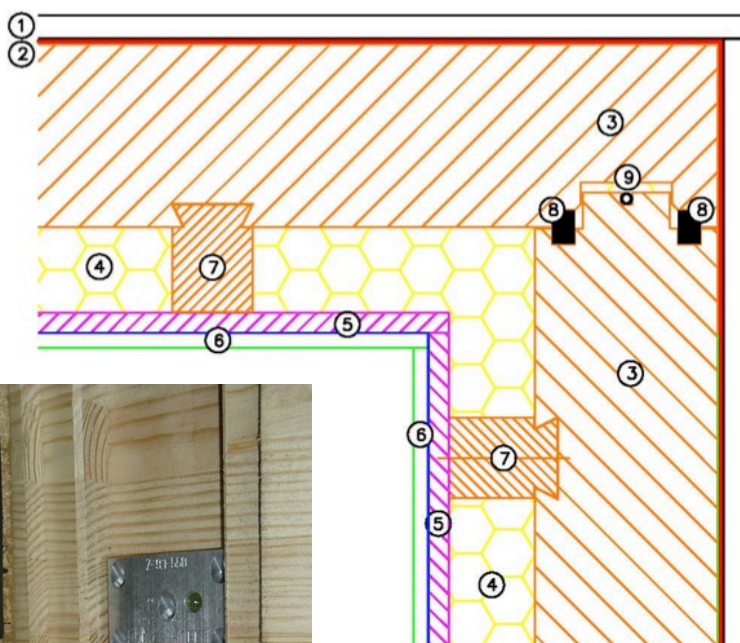
La fixation des murs entre eux est assurée par un système de ferrures profilés (étriers) en queue d'aronde, fabriqué en aluminium extrudé (alliage EN-AW 6082 T6) conformément à la norme NF EN 755-2 :2000.

Ce système de ferrure a été choisi car il permet d'obtenir une grande précision lors du montage, mais également car il permet le montage de murs entièrement finis sans avoir à réaliser des reprises sur chantier, d'où une plus grande propreté.

Lors de l'assemblage, le mur suspendu par une grue est descendu à la verticale de l'autre, de manière à permettre l'emboîtement des étriers.

#### MURO DE CARGA

- ① APLACADO PIEDRA 20MM
- ② ADHESIVO IMPERMEABILIZANTE
- ③ MURO DE CARGA DE MADERA LAMINADA ENCOLADA DE 160MM
- ④ AISLAMIENTO LANA DE ROCA 80MM
- ⑤ TABLERO VIRUTAS OSB 18,00MM
- ⑥ PLACA YESO LAMINADO DE 12,50MM
- ⑦ RIGIDIZADORES MADERA LAMINADA ENCOLADA 70x100MM
- ⑧ JUNTAS DE NEOPRENO
- ⑨ CANULA POLIURETANO
- ⑩ BARRERA DE VAPOR



### Yofra s.a. 104

#### DETALLE

Encuentro de muros.  
90° convexos.



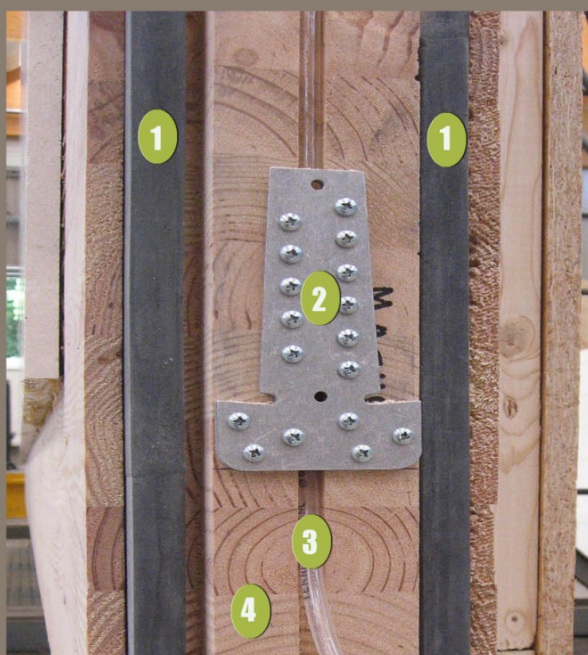


### 1.8.1.3. Scellement hermétique secondaire par mousse PU

En complément d'étanchéité des deux joints EPDM, une mousse PU est injectée dans la rainure centrale via une canule.



## MURO DE CARGA EXTERIOR



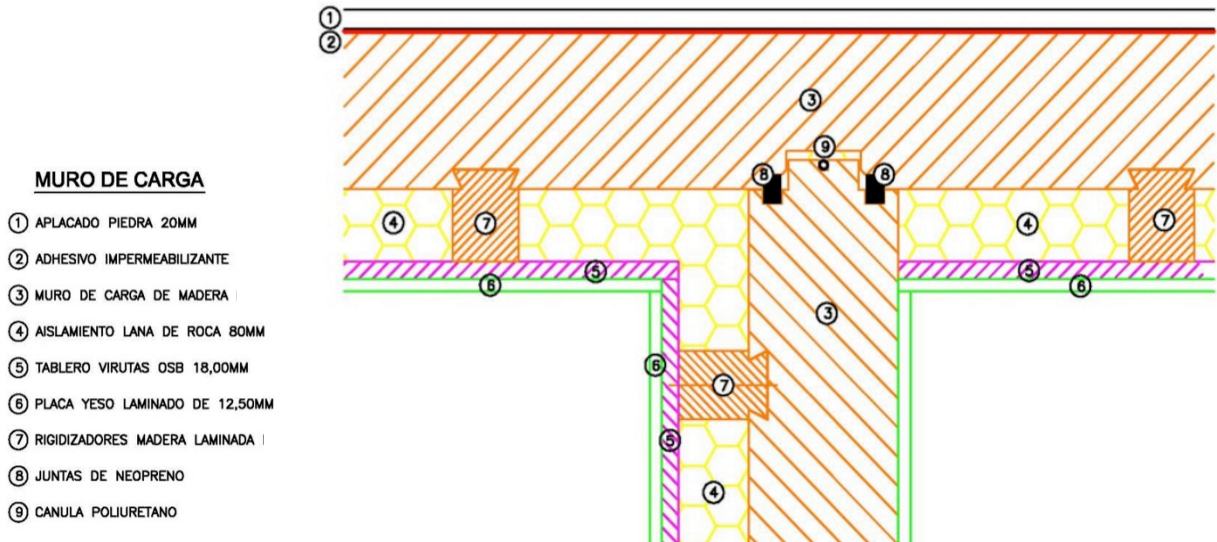
### PROCESO

#### Juntas y herrajes:

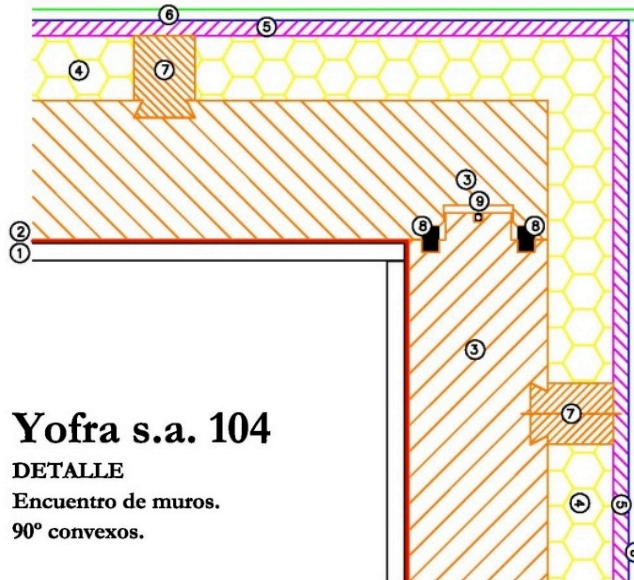
1. Juntas caucho EPDM
2. Herraje duraluminio
3. Canula inyeccion poliuretano
4. Alma madera laminada



## 1.8.2. Jonction des murs porteurs et murs de refend

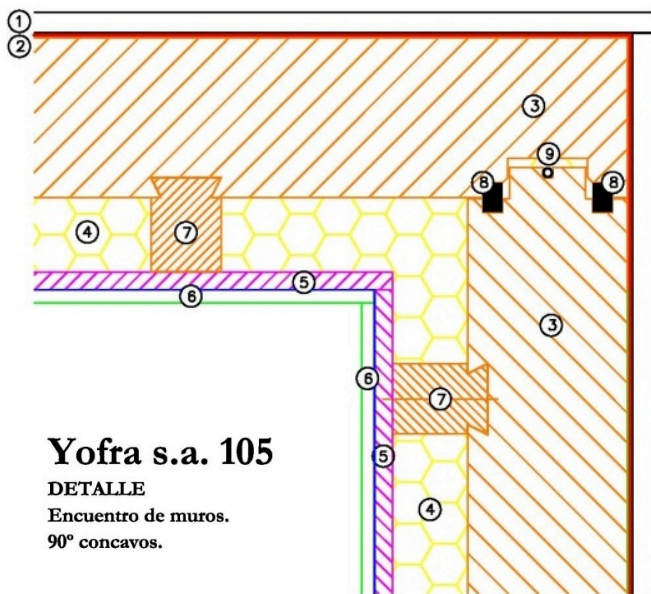


## 1.8.3. Jonctions des murs d'angles concaves et convexes



### MURO DE CARGA

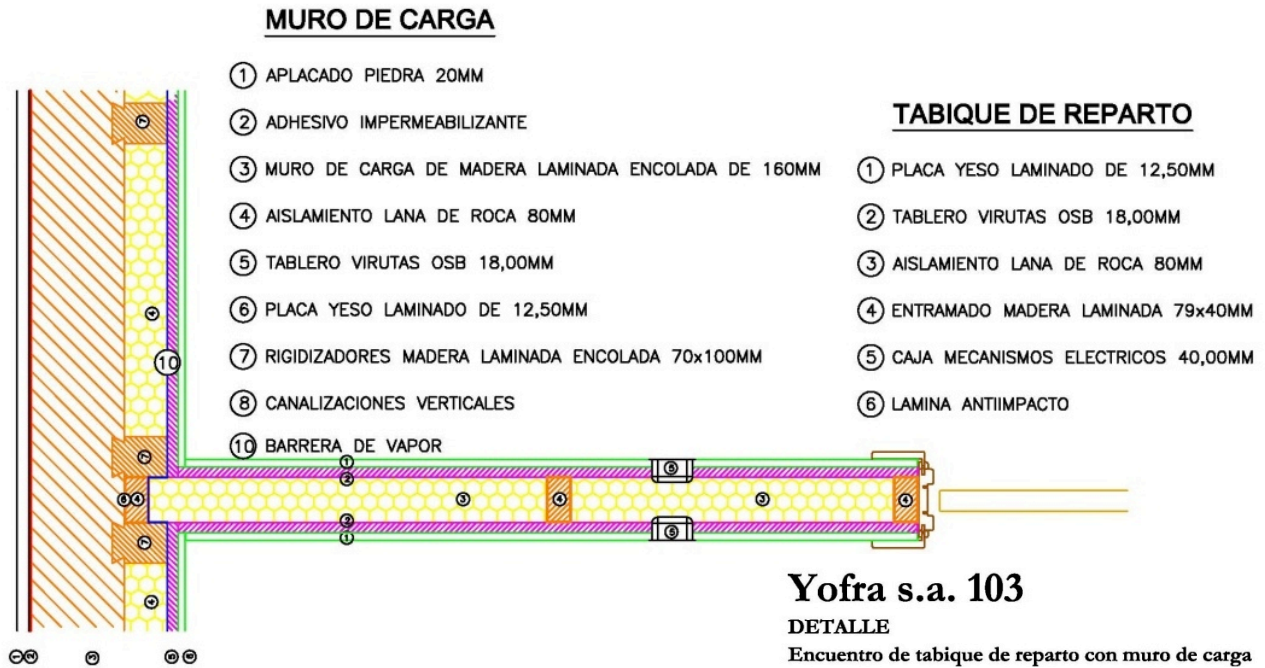
- ① APLACADO PIEDRA 20MM
- ② ADHESIVO IMPERMEABILIZANTE
- ③ MURO DE CARGA DE MADERA LAMINADA ENCOLADA DE 160MM
- ④ AISLAMIENTO LANA DE ROCA 80MM
- ⑤ TABLERO VIRUTAS OSB 18,00MM
- ⑥ PLACA YESO LAMINADO DE 12,50MM
- ⑦ RIGIDIZADORES MADERA LAMINADA ENCOLADA 70x100MM
- ⑧ JUNTAS DE NEOPRENO
- ⑨ CANULA POLIURETANO
- ⑩ BARRERA DE VAPOR



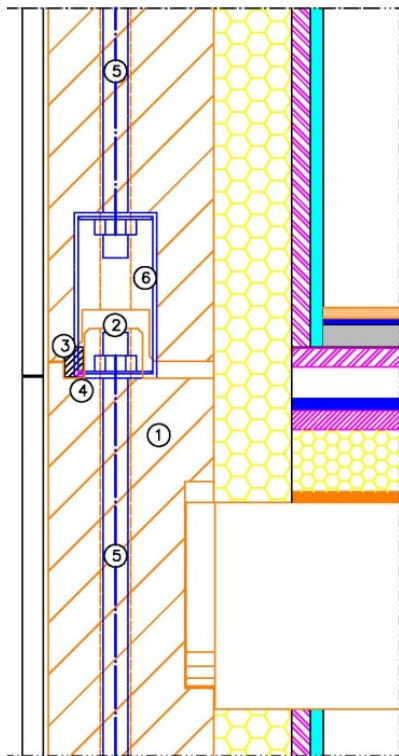
### MURO DE CARGA

- ① APLACADO PIEDRA 20MM
- ② ADHESIVO IMPERMEABILIZANTE
- ③ MURO DE CARGA DE MADERA LAMINADA ENCOLADA DE 160MM
- ④ AISLAMIENTO LANA DE ROCA 80MM
- ⑤ TABLERO VIRUTAS OSB 18,00MM
- ⑥ PLACA YESO LAMINADO DE 12,50MM
- ⑦ RIGIDIZADORES MADERA LAMINADA ENCOLADA 70x100MM
- ⑧ JUNTAS DE NEOPRENO
- ⑨ CANULA POLIURETANO
- ⑩ BARRERA DE VAPOR

## 1.8.4. Jonction du mur porteur avec une cloison



## 1.8.5. Jonctions entre murs supérieurs et murs inférieurs

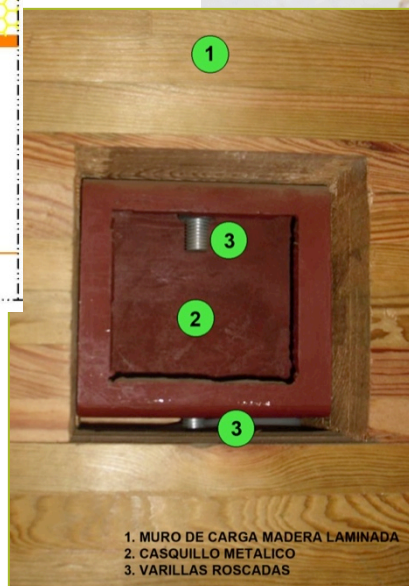


- ① MURO DE CARGA
- ② ENSAMBLE MACHIEMBRADO HORIZONTAL
- ③ JUNATA EPDM
- ④ CANULA INYECCION POLIURETANO
- ⑤ VARILLA ROSCADA
- ⑥ CASQUILLO UNION VARILLAS

La jonction des murs entre deux niveaux est réalisée sur le même principe que la jonction verticale au moyen d'une pièce d'ancrage métallique (cf. photo ci-après) qui reprend les tiges filetées (diam. 20 et 24mm) montante et descendante d'une part, et par la mise en place de joints néoprène EPDM avec scellement hermétique à la mousse PU d'autre part.



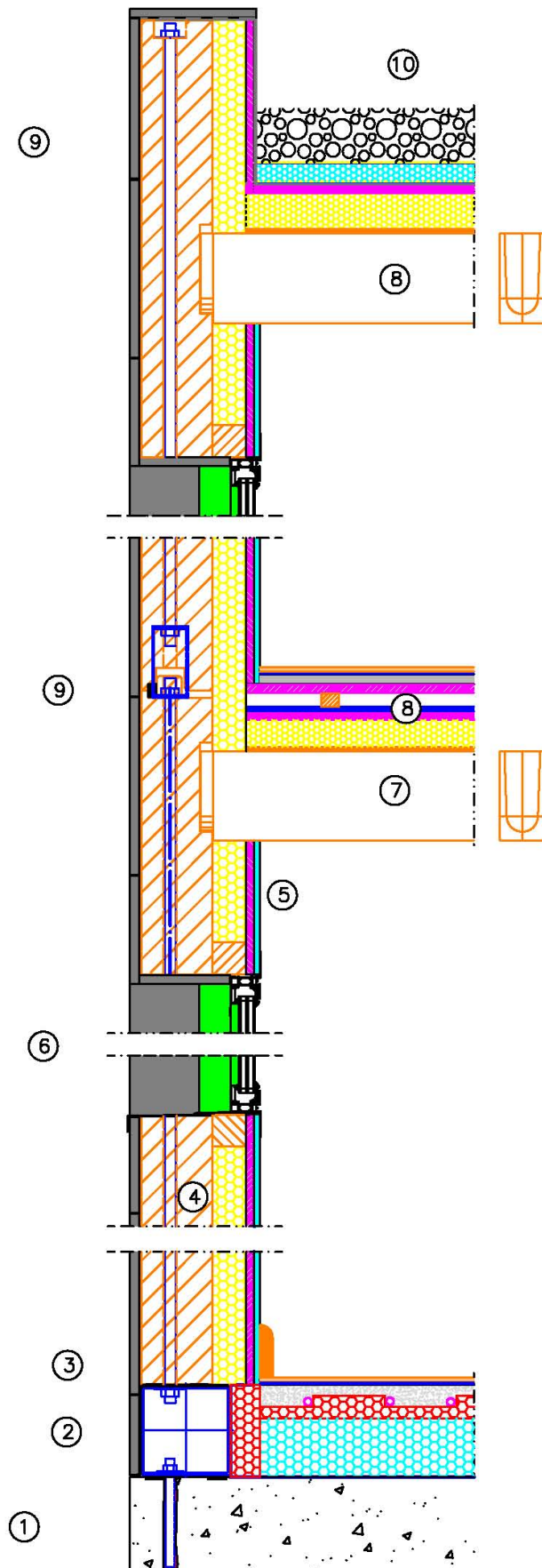
1. MURO DE CARGA MADERA LAMINADA
2. ENSAMBLE MACHIEMBRADO HORIZONTAL
3. JUNTA CAUCHO EPDM
4. VARILLA ROSCADA
5. CANULA INYECCION POLIURETANO



1. MURO DE CARGA MADERA LAMINADA
2. CASQUILLO METALICO
3. VARILLAS ROSCADAS

**Yofra s.a.**  
 Unión vertical muros

### 1.8.6. Vue d'ensemble des jonctions entre mur porteur et planchers



- ① ANCLAJE PERFIL ESTRUC. A CIMENTACION
- ② PERFIL ESTRUCTURAL TUBULAR
- ③ ANCLAJE MURO A PERFIL
- ④ ESTRUCTURA MUROS DE CARGA
- ⑤ TABLEROS OSB
- ⑥ INTEGRACION CARPINTERIA EN MURO
- ⑦ UNION FORJADO A MURO
- ⑧ SECCION FORJADO
- ⑨ UNION VERTICAL MUROS
- ⑩ ESTRUCTURA CUBIERTA
- ⑪ REMATE SUPETIOR MURO
- ⑫ AZOTEA

**Yofra s.a.**  
Partes del sistema

## 1.9. LES CLOISONS INTERIEURES SONT-ELLES PORTEUSES ?

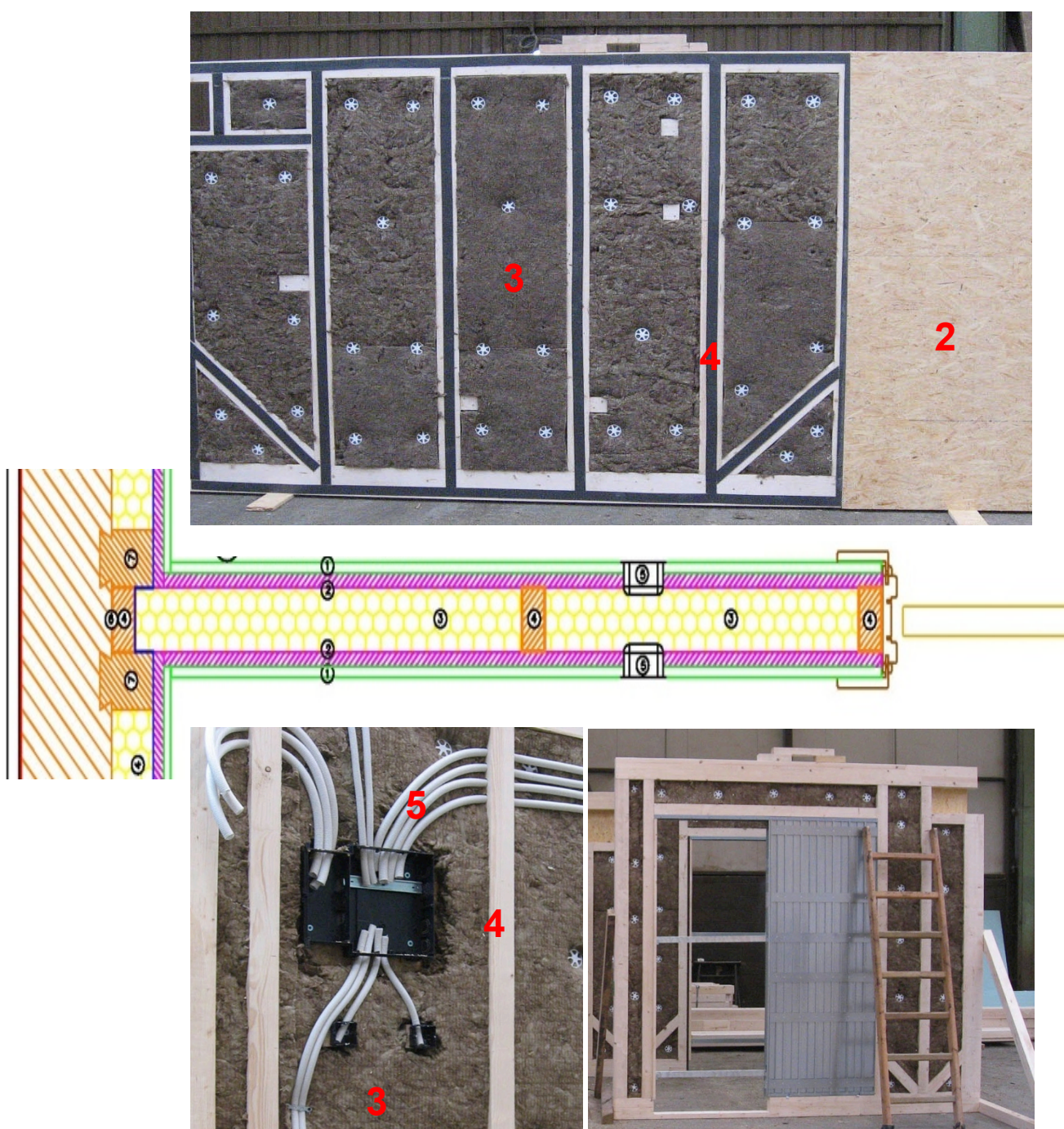
Les cloisons intérieures n'ont aucune fonction structurelle et ne sont donc pas porteuses.

La cloison **Neohome** est préfabriquée par YOFRA et assemblée à la construction sur site sur le même principe que les autres parois verticales.

Les produits utilisés sont identiques à ceux des murs porteurs. Pour les détails et les fiches techniques, se reporter aux paragraphes correspondants.

Éléments constitutifs de la cloison (cf. schéma ci-dessous pour les numéros) :

- (4) structure légère en BLC constituée d'un cadre et d'éléments verticaux rigidificateurs
- (5) gaines techniques : voir détails au § 1.4.4
- (3) isolation thermique et acoustique : voir détails au § 1.4.5
- (2) panneau OSB : voir détails au § 1.4.6
- (1) plaque de plâtre, peinture ou autres revêtements : voir détails au § 1.4.8



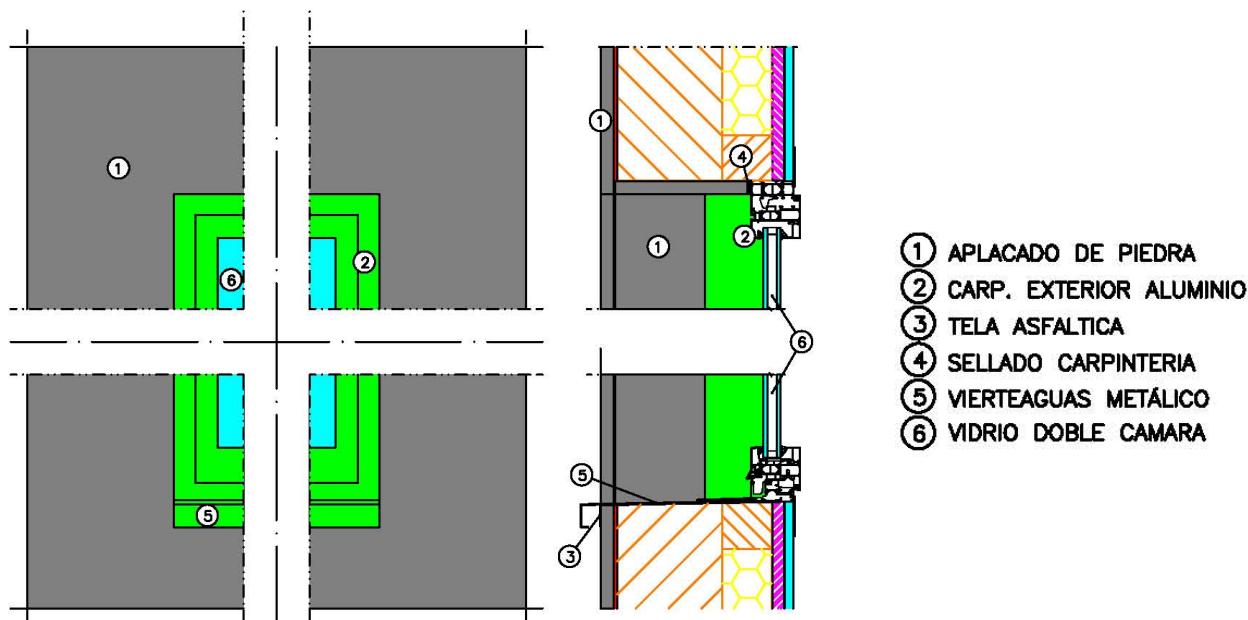
## 1.10. METHODES ET REGLES POUR LE DIMENSIONNEMENT DES MURS

Se reporter aux § 1.3 et 1.4 du Vol. A.

## 1.11. INTEGRATION DES OUVERTURES

Le système **Neohome** permet l'intégration de tous types de menuiseries extérieures (PVC, Aluminium, Bois). La menuiserie standard utilisée par **Neohome** est le profilé aluminium de marque Technal. Entre la menuiserie et le mur, trois procédés assurent l'isolation et l'étanchéité :

- i. entre le pare-pluie (adhésif Sikabond) sur l'allège en bois et l'appui (en aluminium ou métal laqué), par une **toile asphaltique auto-adhésive** avec un relevé sur tableau (3) ;
- ii. entre le dormant extérieur de la menuiserie et le tableau du mur en BLC, par un 1<sup>er</sup> **scellement au silicone** (2) ;





iii. entre la baguette de finition du dormant et le revêtement extérieur du mur une fois posé, par un 2<sup>ème</sup> scellement au silicone (1).

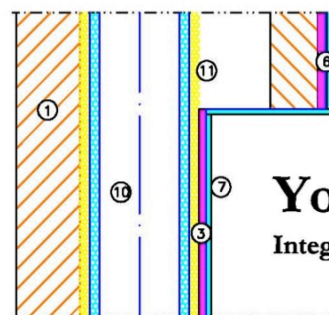
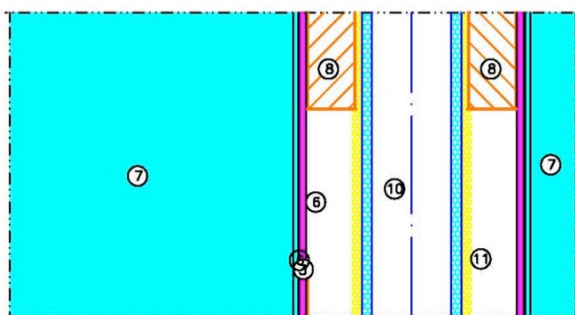
## 1.12. INTEGRATION DE CHEMINEE (CONDUITS)

### 1.12.1. Conduit en zone intérieure du bâtiment :

Éléments constitutifs du conduit de cheminée (cf. schéma ci-après pour les numéros) :

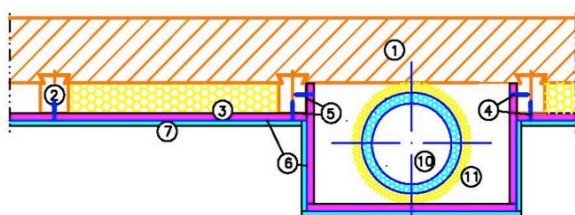
- (1) mur porteur d'appui du conduit
- (2) tasseaux verticaux rigidificateurs en BLC 70x100mm
- (3) panneau OSB de 18mm d'épaisseur : voir détails au § 1.4.6
- (4) vis à bois 5x50mm
- (5) film polyéthylène 2mm
- (6) pare-vapeur
- (7) plaque de plâtre de 12,5mm, et peinture ou autres revêtements : voir détails au § 1.4.8
- (8) structure en Kerto pour la partie extérieure du conduit entrante en zone intérieure : voir détail de la jonction ci-après au § 1.12.2
- (10) gaine inox double peau avec isolant
- (11) laine de roche

La fixation du conduit de cheminée au mur porteur en BLC est effectuée par entaillage et vis à bois (9).



**Yofra s.a.**

Integración conductos chimenea



- ① MURO DE CARGA MADERA LAMINADA 160MM
- ② RIGIDIZADORES MADERA LAMINADA ENCOLADA 70x100MM
- ③ TABLERO VIRUTAS OSB 18MM
- ④ TORNILLO DE MADERA (TIRAFONDO) 5X50MM
- ⑤ PERFIL POLIETILENO 2MM
- ⑥ BARRERA DE VAPOR
- ⑦ PLACA YESO LAMINADO DE 12,50MM
- ⑧ ESTRUCTURA CHIMENEA
- ⑨ ANCLAJE CHIMENEA
- ⑩ TUBERIA INOX DOBLE CAPA CON AISLANTE
- ⑪ LANA DE ROCA

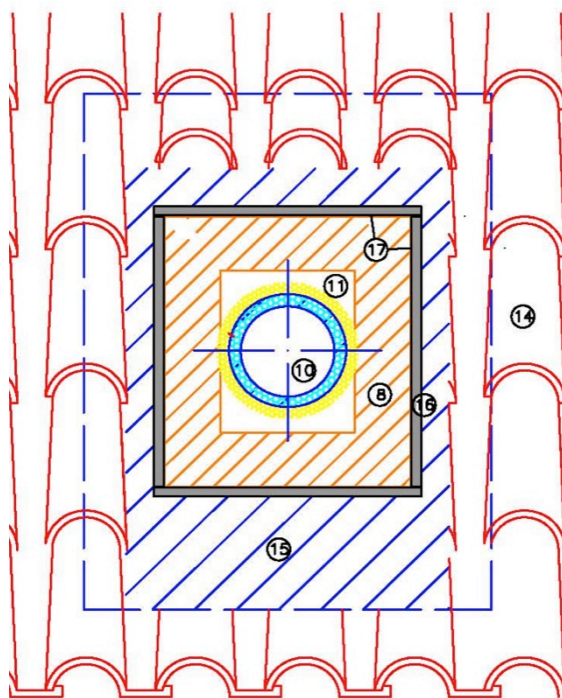
## 1.12.2. Conduit en zone extérieure et jonction avec la toiture

Eléments constitutifs du conduit de cheminée (cf. schéma ci-après pour les numéros) :

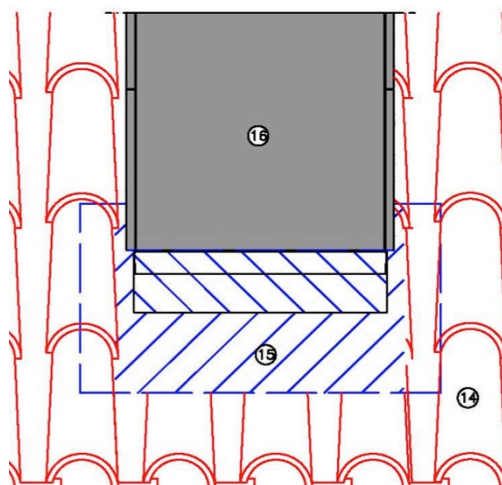
- (8) structure en Kerto pour la partie extérieure du conduit entrante en zone intérieure : voir détail de la jonction ci-après au § 1.12.2
- (10) gaine inox double peau avec isolant
- (11) laine de roche
- (15) bavoir en zinc
- (16) revêtement collé avec adhésif pare-pluie Sikabond

Le revêtement du conduit de cheminée à l'extérieur est choisi selon le projet architectural et posé de manière identique à celui d'un mur porteur (cf. 1.4.1) mais sur le Kerto.

Les conduits de cheminées sont réalisés en Kerto (cf. § 2.1.4 du Vol. A) par YOFRA.



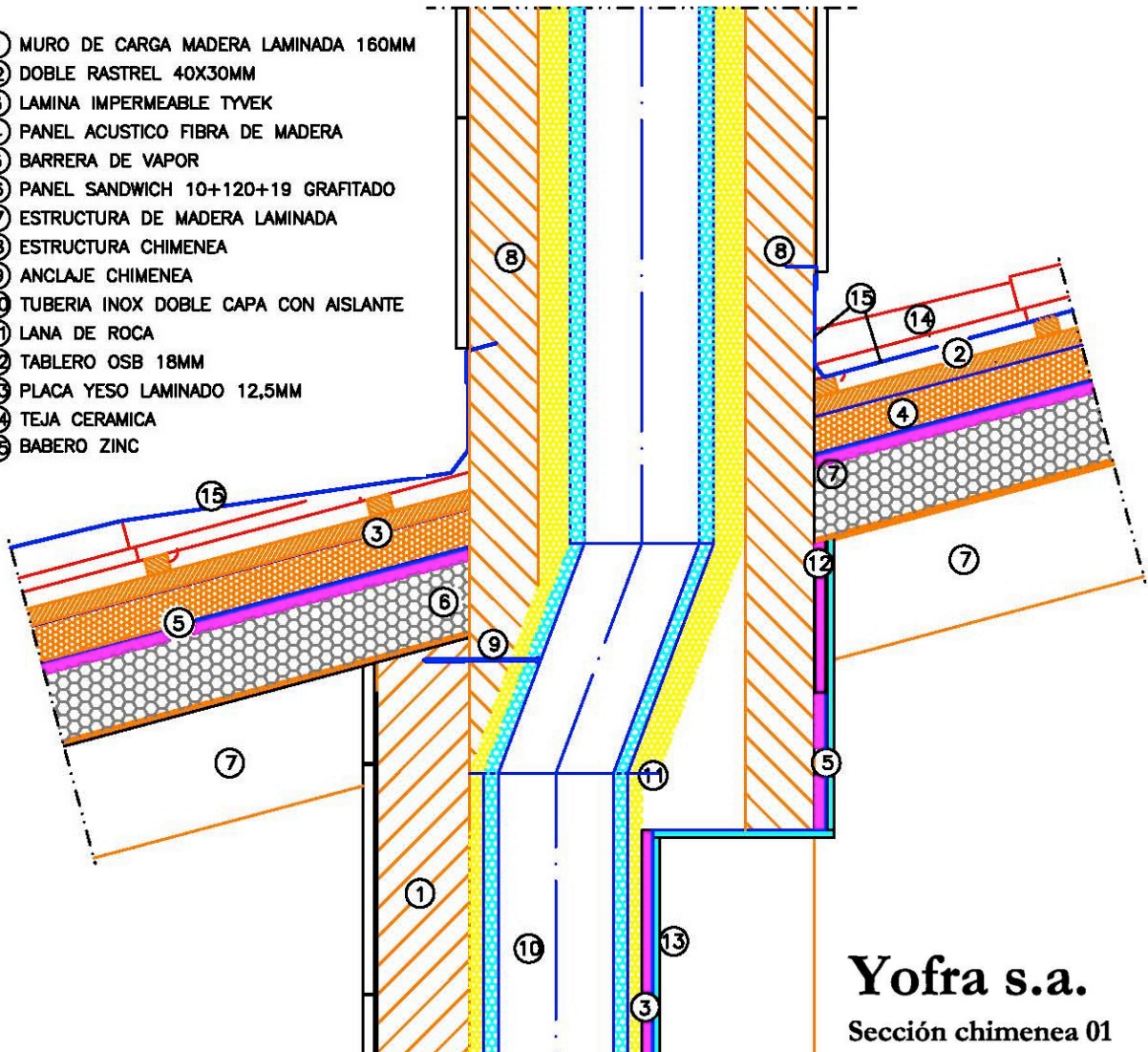
- ⑧ ESTRUCTURA CHIMENEA
- ⑩ TUBERIA INOX DOBLE CAPA CON AISLANTE
- ⑪ LANA DE ROCA
- ⑬
- ⑭ TEJA CERAMICA
- ⑮ BABERO ZINC
- ⑯ APLACADP PIEDRA 20MM
- ⑰ ADHESIVO IMPERMEABILIZANTE



**Yofra s.a.**  
Sección chimenea 02



- ① MURO DE CARGA MADERA LAMINADA 160MM
- ② DOBLE RASTREL 40X30MM
- ③ LAMINA IMPERMEABLE TYVEK
- ④ PANEL ACUSTICO FIBRA DE MADERA
- ⑤ BARRERA DE VAPOR
- ⑥ PANEL SANDWICH 10+120+19 GRAFITADO
- ⑦ ESTRUCTURA DE MADERA LAMINADA
- ⑧ ESTRUCTURA CHIMENEA
- ⑨ ANCLAJE CHIMENEA
- ⑩ TUBERIA INOX DOBLE CAPA CON AISLANTE
- ⑪ LANA DE ROCA
- ⑫ TABLERO OSB 18MM
- ⑬ PLACA YESO LAMINADO 12,5MM
- ⑭ TEJA CERAMICA
- ⑮ BABERO ZINC



**Yofra s.a.**  
Sección chimenea 01



## **2. ELEMENTS DE PLANCHERS**

## 2.1. COMPOSITION DU COMPLEXE DE PLANCHER

Les planchers adaptés au système **Neohome** sont réalisés selon le projet architectural qui en détermine les contraintes de charges, de hauteur sous-plafond et esthétique (sous-face apparente ou non).

De manière standard, ils sont constitués de :

- poutres et poutrelles en bois lamellé collé ;
- panneaux formant le plancher avec deux déclinaisons possibles selon le mode de chauffage.

### 2.1.1. Poutres et poutrelles en BLC

Les poutres et poutrelles en bois lamellé collé sont fabriquées par YOFRA en pinus pinaster GL24h conformément aux règles et documents techniques correspondants (cf. § 1 du Vol. A).



## 2.1.2. Panneaux de plancher

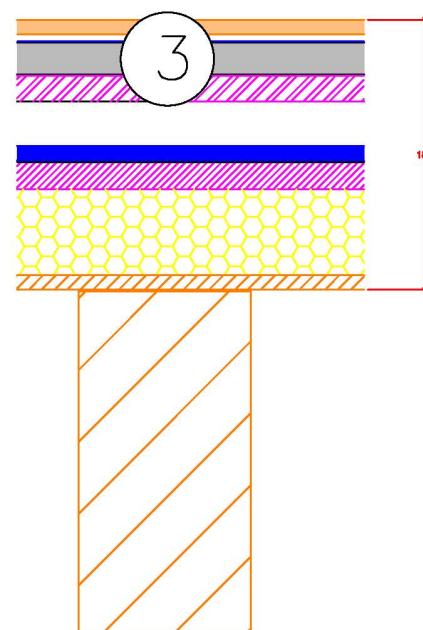
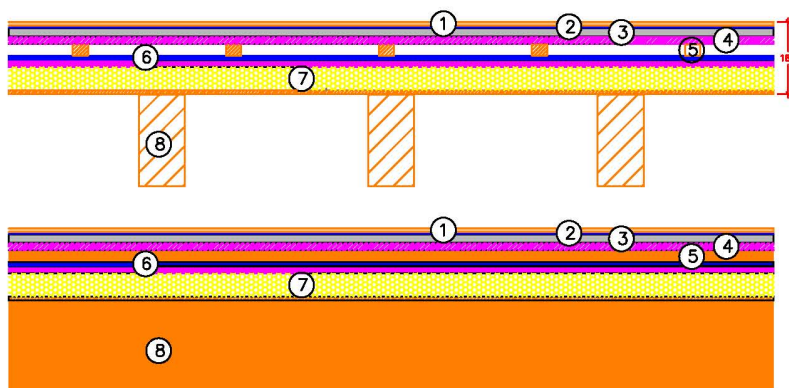
Les éléments constituant des panneaux du plancher varient selon le type de chauffage et de finition :

✓ Chauffage par radiateurs et tuyauterie eau chaude :

- (8) poutres en BLC
- (7) panneau sandwich (multi finition en face / polystyrène extrudé XPS d'épaisseur variable selon prestation thermo-acoustique désirée / contre face en aggloméré hydrofuge) fixé aux poutres par des clous hélicoïdaux et jointé avec un mastic
- (6) film flexible (ép. 10mm ; polyéthylène réticulé à cellules fermées) anti-impact fonctionnant comme un amortisseur acoustique
- (5) tasseaux de bois (40 x 30 mm) permettant le passage des gaines techniques
- (4) contreplaqué marine (ép. 18 mm) fixé aux tasseaux par tirefonds
- (3) panneau *Aquapanel Floor* destiné à recevoir le revêtement de sol final, fixé au contreplaqué par tirefonds
- (1 et 2) revêtement choisi et système de fixation ad hoc.



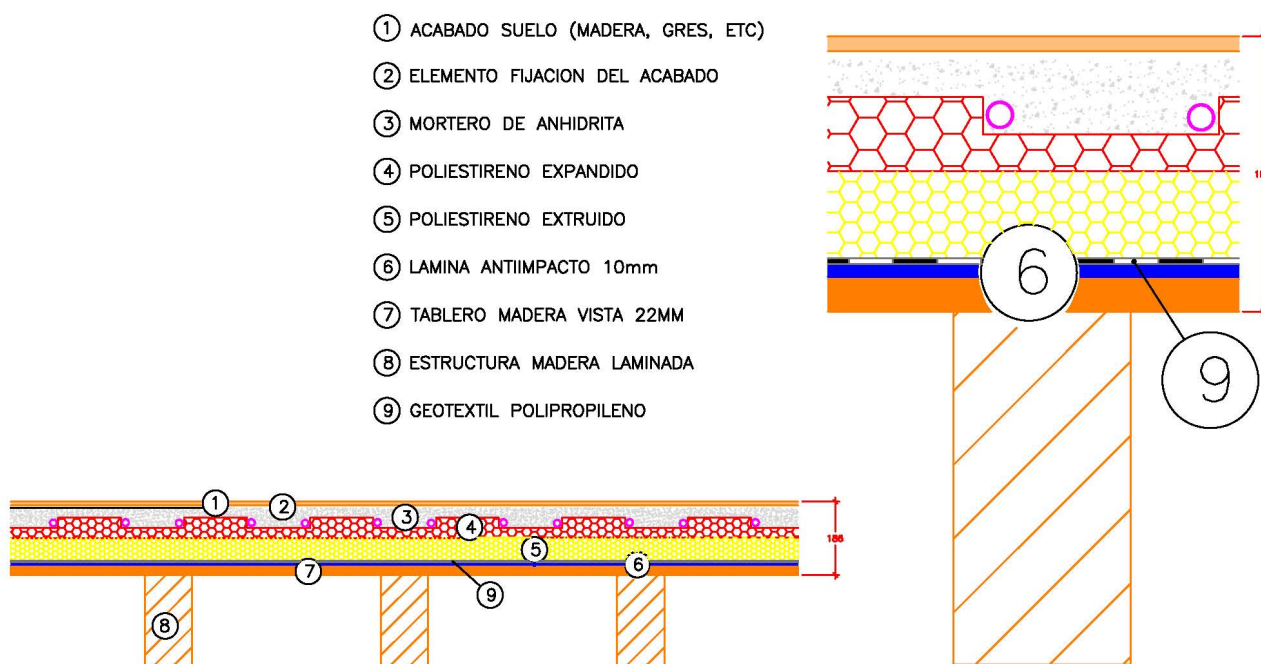
- ① ACABADO SUELO (MADERA, GRES, ETC)
- ② ELEMENTO FIJACION DEL ACABADO
- ③ AQUAPANEL FLOOR 22,00MM
- ④ TABLERO MADERA CONTRACHAPADA 18,00MM
- ⑤ RASTREL 40x30MM TRATADO
- ⑥ LAMINA ANTIIMPACTO 10MM
- ⑦ PANEL SANDWICH 10+60+19MM
- ⑧ ESTRUCTURA MADERA LAMINADA



**Yofra s.a.**  
Forjado tipo

✓ Chauffage au sol :

- (8) poutres en BLC
- (7) panneaux de bois bord à bord (ép. 22mm)
- (6) film flexible anti-impact (ép. 10mm ; polyéthylène réticulé à cellules fermées) fonctionnant comme un amortisseur acoustique
- (9) géotextile de polypropylène (125g/m<sup>2</sup>) imperméabilisant
- (5) isolant thermique en polystyrène extrudé d'épaisseur variable selon le projet
- (4) polystyrène expansé
- (3) chape de mortier auto-nivelante (CA-20-F4, norme UNE-EN 13813) et poncée qui permet la pose de tout types de finitions sols : grès, porcelaine, parquet, etc.
- (1 et 2) revêtement choisi et système de fixation ad hoc.

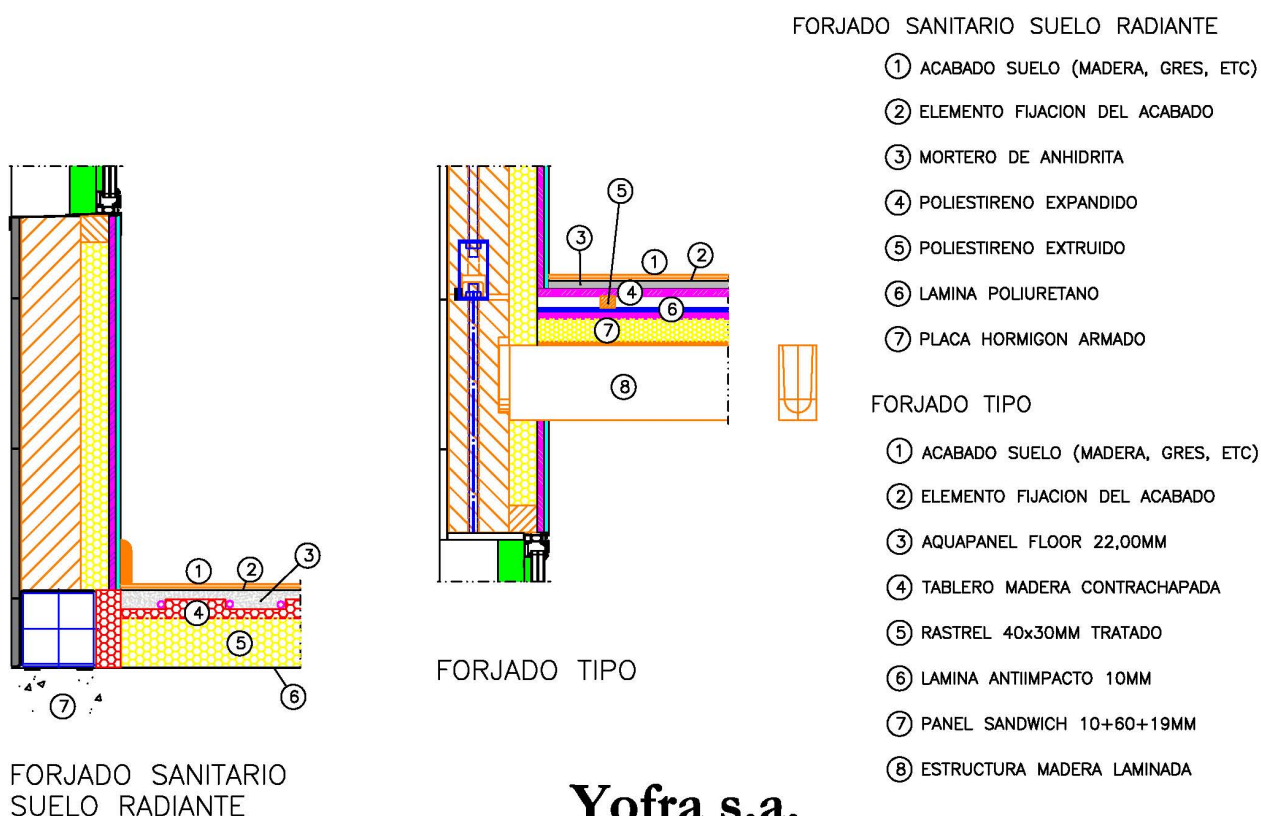


**Yofra s.a.**

Forjado tipo suelo radiante



### 2.1.3. Jonction entre plancher (RdC et étage) et mur porteur



**Yofra s.a.**  
Sección forjados

## 2.2. TAUX D'HUMIDITE DE MISE EN ŒUVRE DES ELEMENTS EN BOIS ET TRAITEMENT DE PRESERVATION APPLIQUE

Se reporter au § 1.1 du présent Volume.

## 2.3. DIMENSIONS ET ENTRAXE DES ELEMENTS DE PLANCHER

L'entraxe standard entre les poutres est de 600mm mais variable en fonction du projet.

## 2.4. METHODES ET REGLES UTILISEES POUR LE DIMENSIONNEMENT DES PLANCHERS

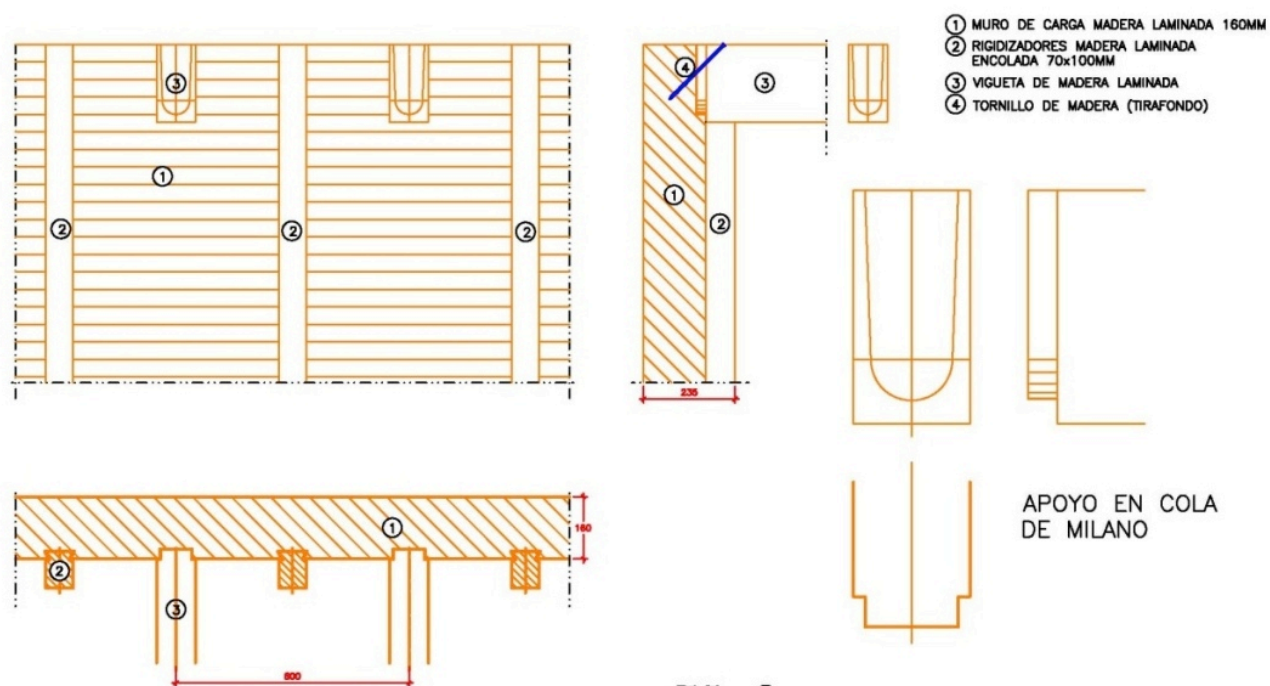
Se reporter aux § 1.3 et 1.4 du Vol. A pour les caractéristiques propres aux éléments en bois lamellé collé (poutres). Pour mémoire, l'ensemble des calculs est défini dans le Code Technique de la Construction (espagnol), Sécurité Structurale Bois, DB-SE-M et Sécurité Structurale, DB-SE-AE.

## 2.5. DIMENSIONS DES PANNEAUX DE PLANCHER

Les éléments tels que les panneaux planchers sont dits traditionnels et leur dimensionnement est lié aux spécificités du projet architectural ainsi qu'au type de chauffage choisi.

## 2.6. SYSTEME DE FIXATION DES SOLIVES DE PLANCHER SUR LES MURS INTERIEURS ET EXTERIEURS

Les poutres en BLC sont fixées aux murs porteurs par un assemblage en queue d'aronde complété par des vis à bois (tirefonds).



**Yofra s.a.**

Encuentro forjado con muro

## 2.7. SYSTEME DE FIXATION DES REVETEMENTS DE SOL SUR LE SOLIVAGE

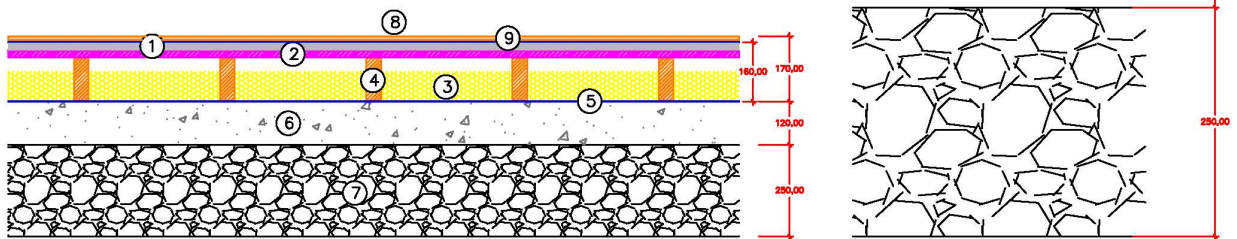
Tous les panneaux composant les dalles de planchers sont fixés aux solives par des vis à bois (tirefonds) de dimensions différentes en fonction de leur caractéristique et leur épaisseur.

## 2.8. TYPE ET COMPOSITION DU PLANCHER BAS

La composition du plancher bas (RdC) dépend du type de chauffage de la construction :

✓ Chauffage radiateur et tuyau d'eau chaude :

- ① AQUAPANEL FLOOR 22,00MM
- ② TABLERO MADERA CONTRACHAPADA HIDROFUGA 18,00MM
- ③ AISLAMIENTO LANA DE ROCA 80MM
- ④ RASTREL 4x12 TRATADO
- ⑤ BARRERA DE VAPOR
- ⑥ PLACA HORMIGON ARMADO
- ⑦ RELLENO MATERIAL DRENANTE
- ⑧ ACABADO SUELO (MADERA, GRES, ETC)
- ⑨ ELEMENTO FIJACION DEL ACABADO

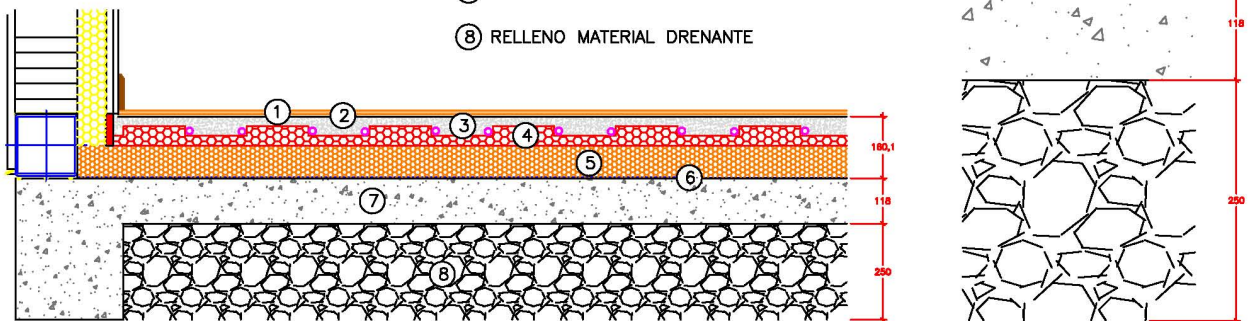


**Yofra s.a.**

Forjado sanitario tipo sobre el terreno

✓ Chauffage au sol :

- ① ACABADO SUELO (MADERA, GRES, ETC)
- ② ELEMENTO FIJACION DEL ACABADO
- ③ MORTERO DE ANHIDRITA
- ④ POLIESTIRENO EXPANDIDO
- ⑤ POLIESTIRENO EXTRUIDO
- ⑥ BARRERA DE VAPOR
- ⑦ PLACA HORMIGON ARMADO
- ⑧ RELLENO MATERIAL DRENANTE



**Yofra s.a.**

Forjado sanitario suelo radiante sobre el terreno



### **3. ELEMENTS DE TOITURE**

*Toitures à pentes*

*Toitures terrasses non accessibles*

*Toitures terrasses accessibles*

### **3.1. COMPOSITION DU COMPLEXE DE TOITURE**

Se reporter au § 5 du Vol. A.

### **3.2. TECHNIQUE DE CHARPENTE**

Pour les trois types de toiture, les éléments de structure des toitures terrasse (poutres, solives) et des fermes dans le cas des toiture à pentes, sont fabriqués par YOFRA en bois lamellé collé et au cas par cas en fonction du projet architectural (pas d'industrialisation).

Se reporter aux § 1 et 1.7 du Vol. A.

### **3.3. TAUX D'HUMIDITE DE MISE EN ŒUVRE DES ELEMENTS DE STRUCTURES EN BOIS ET TRAITEMENT DE PRESERVATION APPLIQUE**

Se reporter au § 1.1 du présent Volume.

### **3.4. DIMENSIONS ET ENTRAXE DES ELEMENTS DE TOITURE**

Dans le cas des toitures accessibles (ou non), l'entraxe standard entre les poutres est de 600mm, mais variable en fonction des contraintes du projet.

Dans le cas des toitures à pentes, la charpente sera conçue au cas par cas selon le projet de l'architecte (pas d'industrialisation).

### **3.5. METHODES ET REGLES UTILISEES POUR LE DIMENSIONNEMENT DES TOITURES**

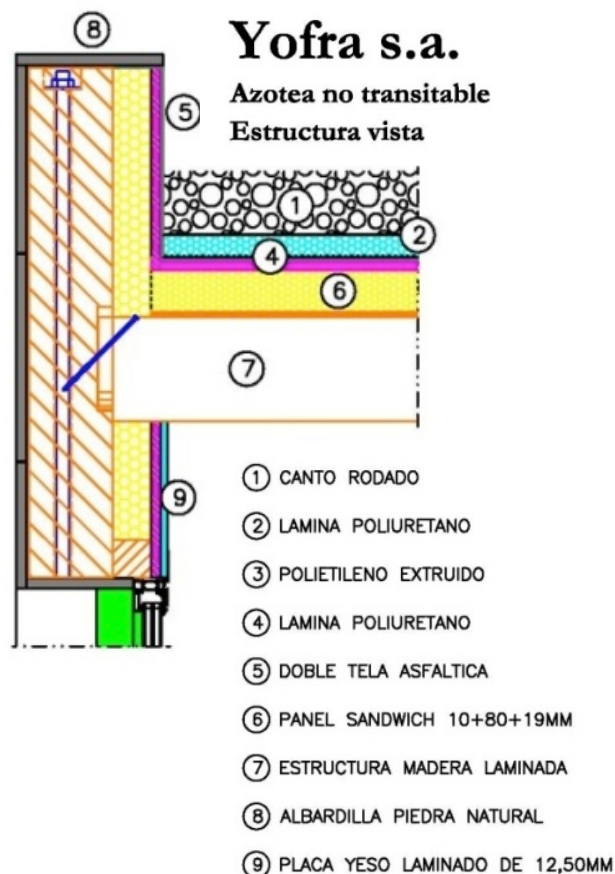
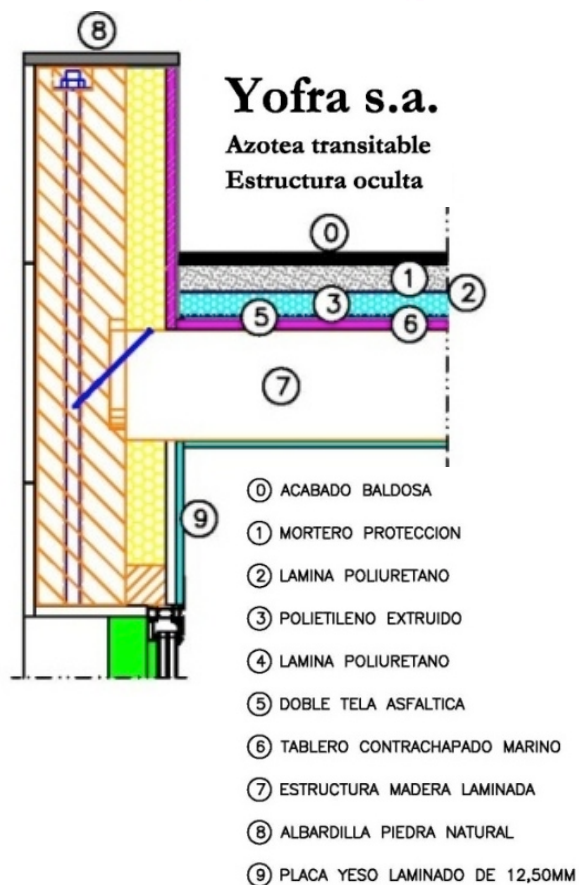
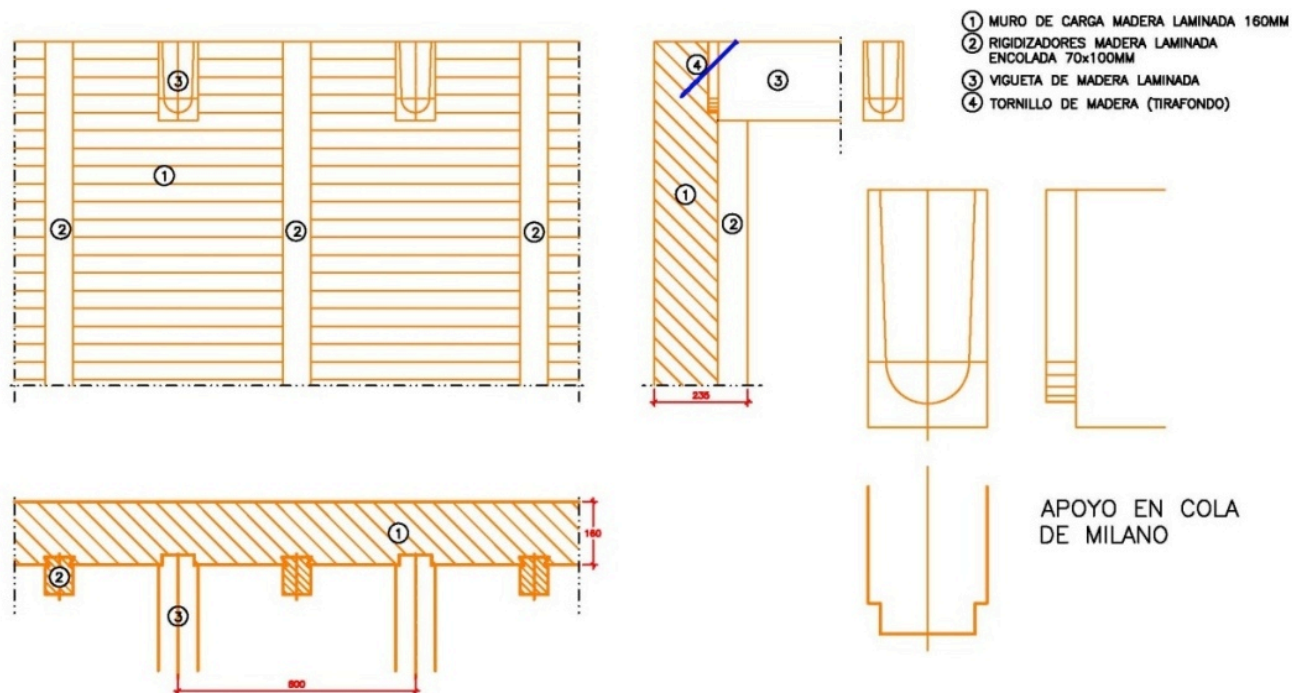
Se reporter aux § 1.3 et 1.4 du Vol. A pour les caractéristiques propres aux éléments en bois lamellé collé (poutres). Pour mémoire, l'ensemble des calculs est défini dans le Code Technique de la Construction (espagnol), Sécurité Structurelle Bois, DB-SE-M et Sécurité Structurelle, DB-SE-AE.

La structure des toitures terrasse est traitée de la même manière que les planchers d'étage, tout en tenant compte du calcul de charge leur correspondant.

### 3.6. SYSTEME DE FIXATIONS DES ELEMENTS DE TOITURE SUR LES MURS

#### 3.6.1. Toitures terrasses accessibles et non accessibles

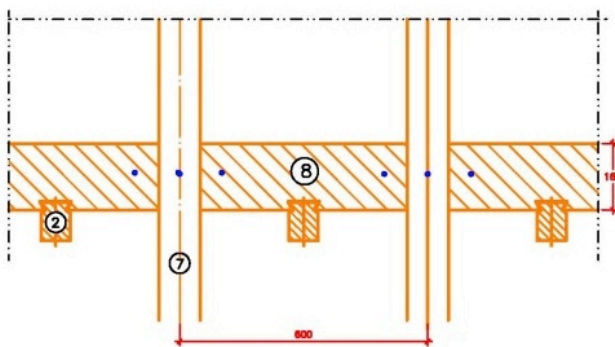
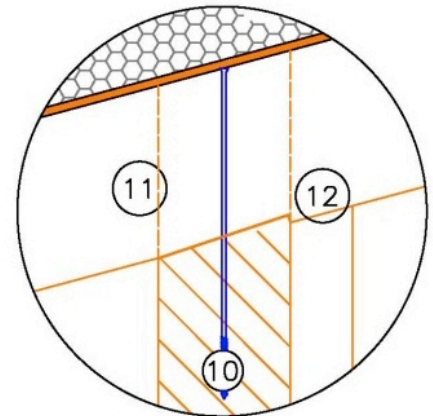
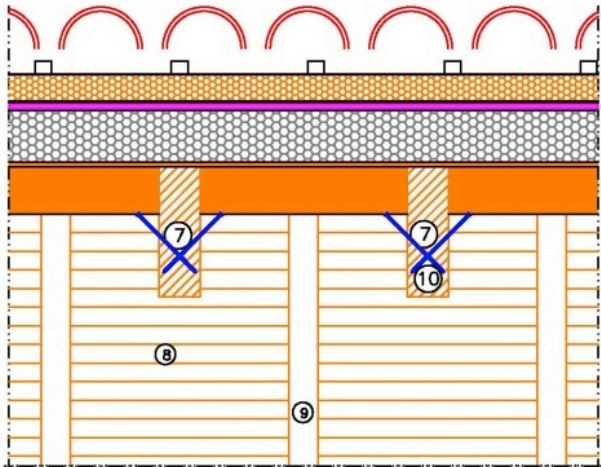
Dans les deux cas, les éléments de structure (poutres) sont fixées aux murs porteurs sur le même principe qu'un plancher standard, grâce à un assemblage en queue d'aronde complété par des vis à bois type tirefonds.



### 3.6.2. Toitures à pentes

Afin de recevoir les éléments structurels de la toiture, les murs de charges sont entaillés afin que les poutres et poutrelles s'emboîtent parfaitement.

Pour éviter le glissement des éléments inclinés on réalise une assise sur ces mêmes éléments et on utilise des vis bois (tirefonds) pour assurer leur fixation (10).



- ⑩ TORNILLO DE MADERA (TIRAFONDO)
- ⑪ CAJEO MADERA
- ⑫ ASIENTO

**Yofra s.a.**  
Cubierta inclinada.  
Fijación viguetas



### 3.7. TYPES ET DIMENSIONS DES ELEMENTS DE COUVERTURE

Avec le système **Neohome**, il est possible d'utiliser pour les toitures à pentes tous types de couvertures traditionnelles : tuiles céramiques, ardoises, zinc ou feuilles d'asphalte granulés sur plan de couverture formé par des panneaux avec finition intérieur visible et isolant acoustique, barrière par vapeur et hydrofuge et thermique.

Les toitures terrasses praticables admettent des finitions variées : depuis la céramique jusqu'au bois naturel ou technologique.

Illustrations de couvertures de toitures à pentes sur le système **Neohome** :



Illustrations de mise en œuvre d'un revêtement de type dallage pour une terrasse accessible sur le système **Neohome** :



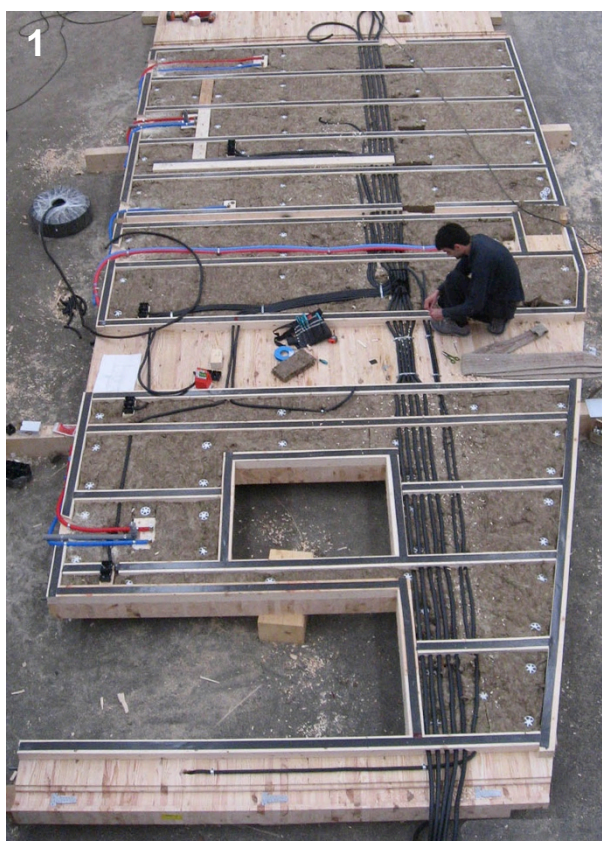
## **4. OUVRAGES D'EQUIPEMENT TECHNIQUE**

## 4.1. INTEGRATION DES OUVRAGES DE PLOMBERIE, ELECTRICITE, FUMISTERIE ET DE CHAUFFAGE DANS LES PAROIS

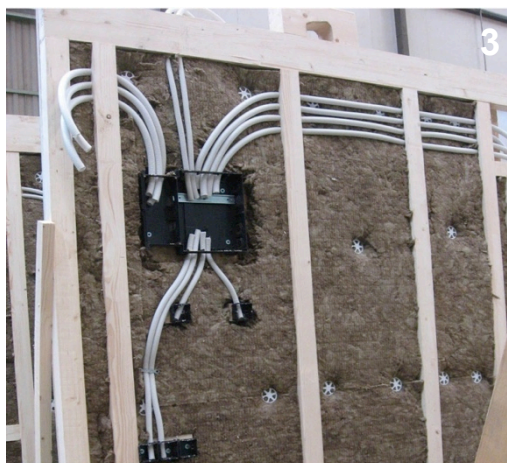
L'une des particularités du système **Neohome** réside dans l'intégration de l'ensemble des gaines techniques dans l'épaisseur des murs et cloisons.

### 4.1.1. Pré-installation en usine :

Lors de la préfabrication des éléments bois en usine par YOFRA, les gaines sont installées, dans l'espace créé par l'épaisseur des tasseaux rigidificateurs – percés pour permettre leur passage – et rempli avec le matériau d'isolation (1 et 2).



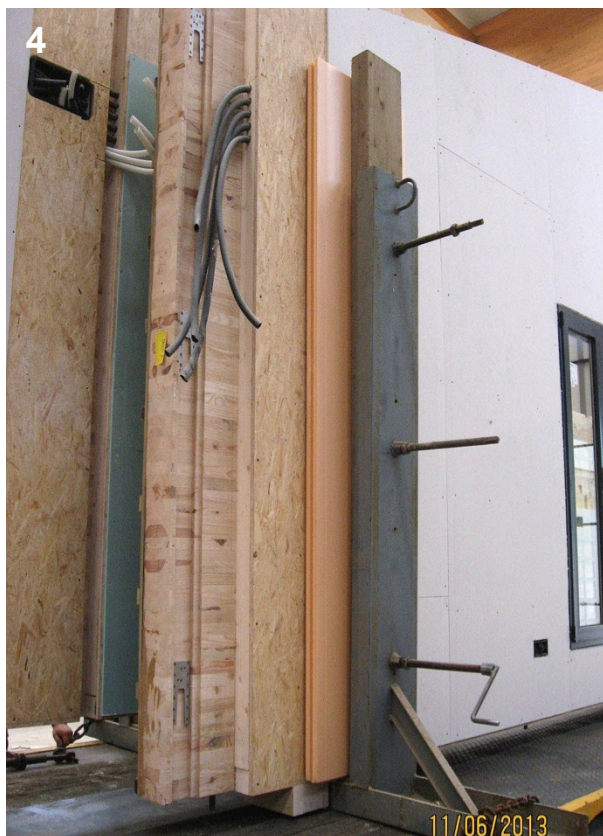
Pour le matériel électrique, les pieuvres sont préinstallées également dans les murs (3) :



Afin de maintenir une parfaite étanchéité, l'ensemble des gaines techniques sera équipé de manchons ad hoc pour traverser le pare-vapeur.

➔ Fiche technique : Fig. 96.

Chaque angle, horizontal et vertical, nécessitera le raccordement des gaines préinstallées après assemblage des murs. Une largeur suffisante est donc laissée libre d'accès entre les gaines préinstallées et la couche de surface (panneau ou plaque de plâtre) posée en usine, à l'extrémité de chaque de mur ou cloison ou plancher (4 et 5).



#### 4.1.2. Raccordements et câblage sur chantier :

C'est après l'assemblage des éléments entre eux (mur et mur ou mur et plancher ou...) sur le chantier que le raccordement des gaines techniques est réalisé ainsi que les raccords de matériaux les recouvrant.

Ces raccordements ne posent pas de problèmes particuliers de mise en œuvre et seront réalisés conformément aux normes en vigueur pour chaque type d'installation.

#### 4.2. REGLES D'ENTAILLAGE ET DE PERÇAGE DE LA STRUCTURE

Règles d'entailage : conformes à l'EUROCODE 5 concernant les jonctions traditionnelles.

Règles de perçage des structures : conformes au CTE-DB-SE M, Code Technique de la Construction. Sécurité Structurale Bois.



## **5. OUVRAGES D'ISOLATION ET D'ETANCHEITE**

## 5.1. MISE EN ŒUVRE DES MATERIAUX ISOLANTS

Se reporter également aux § 2.1.2 et 2.8 du présent Volume et au § 4 du Vol. A.

### 5.1.1. Rappel des applications

- ✓ Isolation thermique et acoustique des murs porteurs et cloisons
- ✓ Isolation thermique et acoustique des toitures
- ✓ Isolation thermique et acoustique des planchers

### 5.1.2. Systèmes de fixation

#### 5.1.2.1. Isolation thermique et acoustique des murs porteurs et cloisons

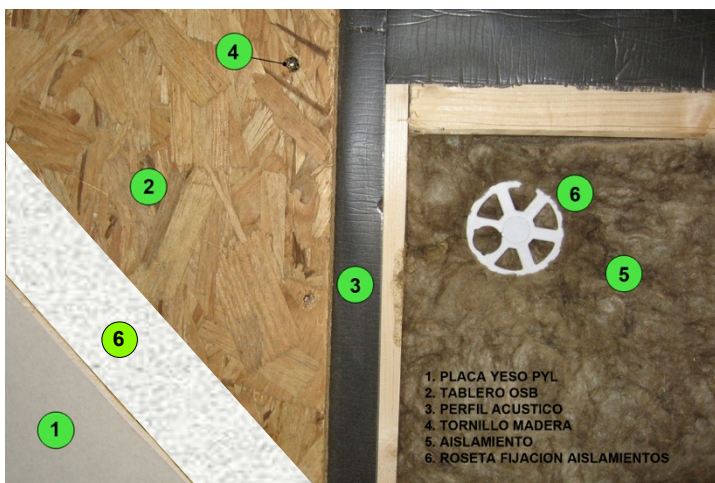
(1) plaque de plâtre : vis Vidiwall de 30mm et 3,9mm de diamètre

(2) panneau OSB : vis à bois 4x60mm

(6) pare-vapeur : agrafé sur le panneau OSB

(3) bandes polyéthylène : autoadhésives

(5) laine de roche : agrafée avec des rosettes en polypropylène adaptées pour isolant à basse ou moyenne densité, avec platine de diamètre 65 mm et épaisseur 5 mm



#### 5.1.2.2. Isolation thermique et acoustique des toitures

- ✓ cas des toitures à pentes :

Le panneau sandwich est fixé sous les lattes avec des vis de 6x140 à 240mm, TX30.

- ✓ cas des toitures terrasses :

Le panneau sandwich est fixé aux poutres par des clous hélicoïdaux et jointé avec un mastic et les autres films sont posés sur leur support.

#### 5.1.2.3. Isolation thermique et acoustique des planchers

Le panneau sandwich est fixé aux poutres par des clous hélicoïdaux et jointé avec un mastic et les autres films sont posés sur leur support.

## 5.2. MISE EN ŒUVRE DU PARE-VAPEUR

### 5.2.1. Dans les murs porteurs

Le pare-vapeur est agrafé sur le panneau OSB puis recouvert de la plaque de plâtre vissée sur le panneau OSB. Les jointements sont réalisés au moyen de bandes et de joints d'imperméabilisation USB (Riwega). Sa mise en œuvre est conforme à la norme EN 13984.

Se reporter au § 1.4.7 du présent Volume et au § 7.1.3 du Vol. A.

### 5.2.2. Dans le plancher bas du RdC

Le pare-vapeur est placé sur la dalle en béton (quel que soit le type de chauffage).

Se reporter au § 2.8 du présent Volume.

### 5.2.3. Dans les toitures

#### 5.2.3.1. à pentes

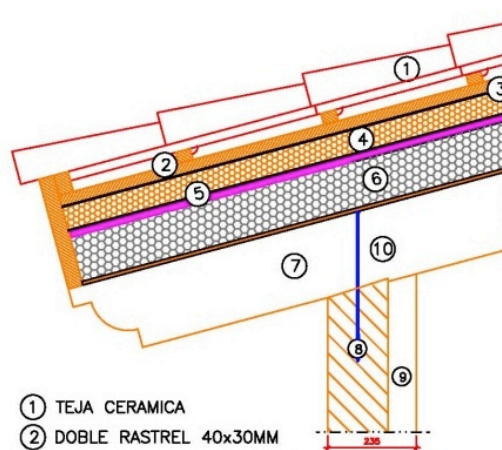
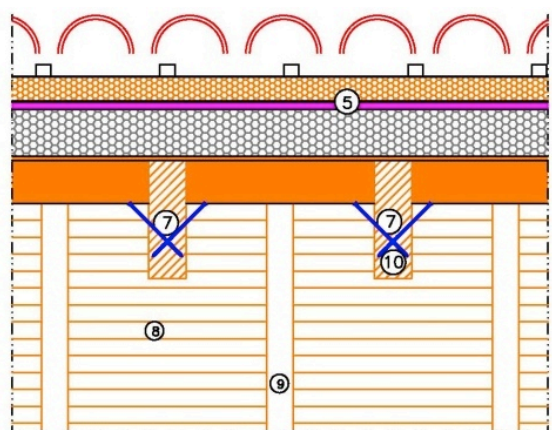
Deux cas sont possibles liés à l'aménagement intérieur :

- ✓ *si la charpente est apparente de l'intérieur :*

le film pare-vapeur est placé au dessus du panneau sandwich (cf. détail ci-dessous)

- ✓ *si la charpente n'est pas apparente :*

le film pare-vapeur est placé entre les poutres et les plaques de plâtres



- ① TEJA CERAMICA
- ② DOBLE RASTREL 40x30MM
- ③ LAMINA IMPERMEABLE TYVEK
- ④ PANEL ACUSTICO FIBRA DE MADERA
- ⑤ BARRERA DE VAPOR
- ⑥ PANEL SANDWICH 10+120+19 GRAFITADO
- ⑦ ESTRUCTURA MADERA LAMINADA
- ⑧ MURO DE CARGA
- ⑨ RIGIDIZADOR
- ⑩ TORNILLO DE MADERA (TIRAFONDO)

**Yofra s.a.**  
Cubierta inclinada. Estructura

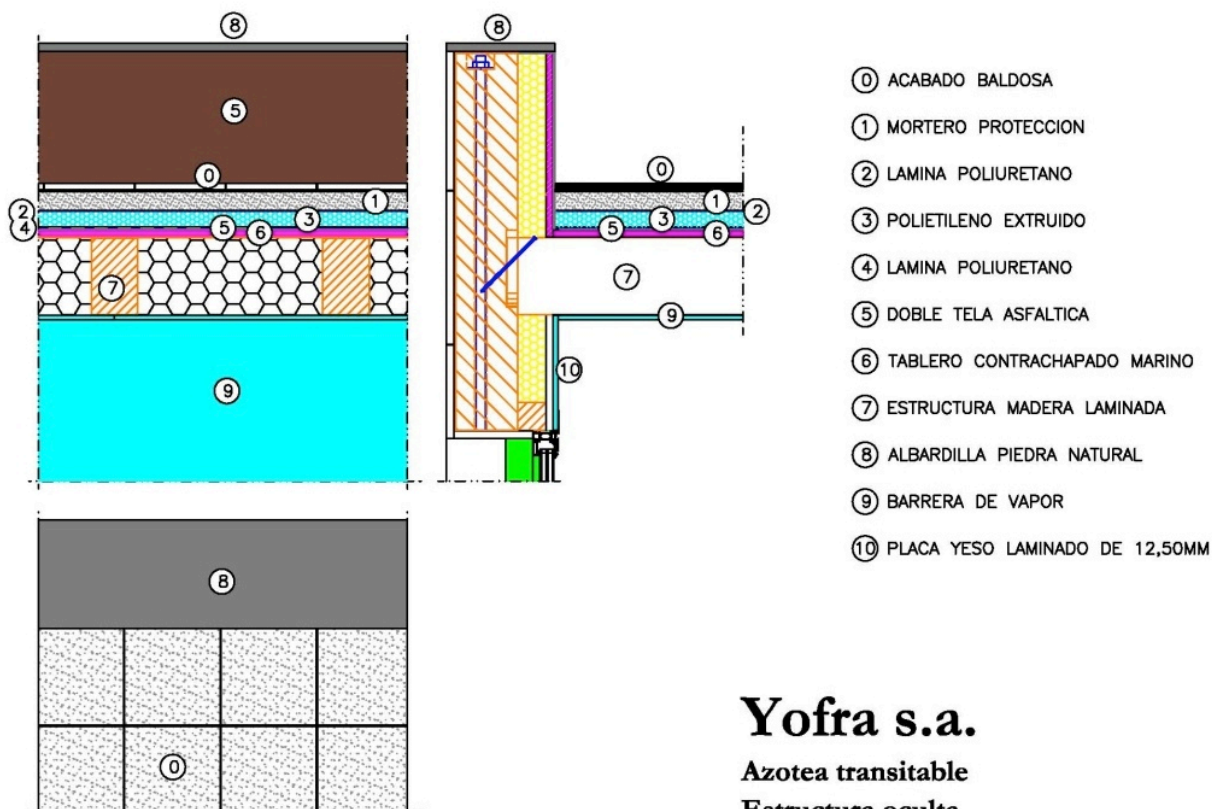
### 5.2.3.2. terrasses

✓ *si la charpente est apparente de l'intérieur :*

le film pare-vapeur est remplacé par une émulsion asphaltique au-dessus du panneau sandwich

✓ *si la charpente n'est pas apparente :*

le film pare-vapeur est placé entre les poutres et les plaques de plâtres (cf. détail ci-dessous)



## **6. ELEMENTS DE MENUISERIE**

## 6.1. TYPES, DIMENSIONS ET PERFORMANCES AEV DES MENUISERIES EXTERIEURES

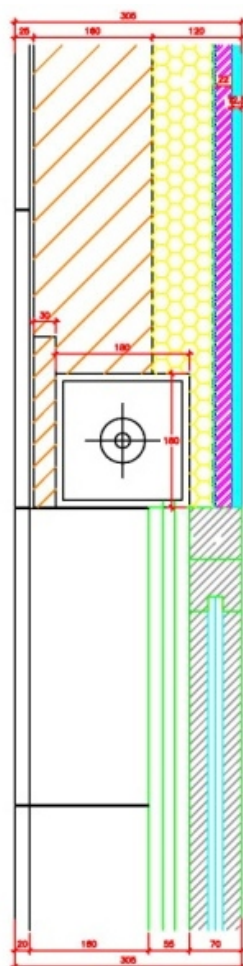
Le système **Neohome** permet l'intégration de tous types de menuiseries prescrites (bois, pvc, aluminium, etc.).

Dans ses ouvrages déjà réalisés, YOFRA a utilisé des menuiseries de marque TECHNAL séries Lumeal et SOLEAL.

Se reporter également au § 1.11 du présent Volume.

## 6.2. TYPES ET DIMENSIONS DES FERMETURES EXTERIEURES

Dans le cas de persiennes classiques, leur intégration dans le bâtiment n'a pas d'impact sur le système et leur mise en œuvre reste traditionnelle.



Dans le cas de volets roulants, ils sont placés dans l'épaisseur du mur mais sans aucune communication avec l'intérieur de manière à éviter les ponts thermiques. Seul le câble électrique relie le volet à son interrupteur à l'intérieur.

**Neohome 06**  
Muro exterior acabado piedra  
Detalle capialzo por el exterior

## 6.3. TYPES ET DIMENSIONS DES ESCALIERS

L'escalier est conçu par l'architecte comme un élément unique et adapté au projet architectural. Dans le cas d'un escalier en bois, YOFRA peut proposer sa fabrication sur mesure. Sa mise en œuvre sera étudiée au cas par cas avec l'architecte.

## **7. ELEMENTS DE REVETEMENTS EXTERIEURS**

## **7.1. NATURE ET PROPRIETES DES REVETEMENTS EXTERIEURS**

Se reporter aux § 1.4.1 et 1.4.2 du présent Volume.

## **7.2. SYSTEME DE FIXATION DES ELEMENTS DES REVETEMENTS EXTERIEURS**

Se reporter aux § 1.4.1 et 1.4.2 du présent Volume.

## **7.3. MISE EN ŒUVRE DU FILM PARE-PLUIE**

### **7.3.1. Dans les murs porteurs**

Le matériau/produit assurant la fonction de pare-pluie varie selon le type de revêtement extérieur comme vu précédemment.

Se reporter aux § 1.4.1 et 1.4.2 du présent volume et au § 7 du Vol. A.

### **7.3.2. Dans les toitures**

Se reporter également au § 3.6 du présent Volume et au § 5 du Vol. A.

#### ***7.3.2.1. Cas des toitures à pentes***

Se reporter au § 7.1.2 du Vol. A .

#### ***7.3.2.2. Cas des toitures terrasses***

La fonction pare-pluie est assurée par une toile asphaltique.

\*



*Ce document ainsi que les autres cahiers comportant les Volumes C-D et E sont la propriété exclusive de YOFRA SA. Toute reproduction même partielle est interdite sans un accord préalable de YOFRA SA. Avril 2014.*