



éBRICKhouse 2014



éBRICKhouse 2016

2016/2017

***Trabajo Final de Grado:***

# **ACONDICIONAMIENTO DE éBRICKhouse PARA SU UBICACIÓN PERMANENTE**

**Titulación: Grado en ARQUITECTURA TÉCNICA**

**Alumno: AGUSTÍN LOZANO MOLÉS**

**Tutora: Teresa Gallego Navarro**



***Trabajo Final de Grado:***

---

# **ACONDICIONAMIENTO DE éBRICKhouse PARA SU UBICACIÓN PERMANENTE**

***Titulación: Grado en ARQUITECTURA TÉCNICA***

***Alumno: AGUSTÍN LOZANO MOLÉS***

***Tutora: Teresa Gallego Navarro***





## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>ANTECEDENTES.....</b>	<b>3</b>
1.1	SOLAR DECATHLON 2014.....	3
1.2	ÉBRICKHOUSE 2016 .....	3
1.3	PRINCIPIOS DEL PROTOTIPO.....	4
<b>2</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>5</b>
2.1	CÓMO EMPEZÓ TODO. FORMAR PARTE DEL EQUIPO ÉBRICKHOUSE 2016. ....	5
2.2	CONTENIDO Y PROGRAMACIÓN DEL PROYECTO ÉBRICKHOUSE. ....	7
2.3	PROGRAMACIÓN DE TAREAS ÉBRICKHOUSE 2016 .....	8
<b>3</b>	<b>OBJETIVO .....</b>	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>ESTADO DEL ARTE.....</b>	<b>10</b>
4.1	CASA LISI.....	10
4.2	CASA ODOO .....	11
4.3	OTROS TFGs SOBRE ÉBRICKHOUSE .....	12
<b>5</b>	<b>ANÁLISIS COMPARATIVO.....</b>	<b>14</b>
5.1	EQUIPO.....	14
5.2	PLAZO DE EJECUCION .....	16
5.3	EMPRESAS COLABORADORAS / SPONSORS .....	17
5.4	PROGRAMA FUNCIONAL .....	18
5.5	EMPLAZAMIENTO / CONDICIONANTES DEL ENTORNO .....	19
5.5.1	<i>Respeto del programa del prototipo original. ....</i>	<i>21</i>
5.5.2	<i>Retiro de las edificaciones y jardinerías existentes en el interior de la parcela facilitada.....</i>	<i>21</i>
5.5.3	<i>Necesidad de levantamiento topográfico para la correcta ubicación de la vivienda.....</i>	<i>25</i>
5.5.4	<i>Respetar en la medida de lo posible la orientación Norte – Sur del prototipo original.....</i>	<i>25</i>
5.5.5	<i>El condicionante de la sombra proyectada sobre la vivienda, por el edificio de Espaitec 2. ....</i>	<i>29</i>
5.5.6	<i>El condicionante de la pendiente del terreno. ....</i>	<i>29</i>
5.6	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO / TRABAJOS PREVIOS .....	30
5.7	REPLANTEO Y CIMENTACIÓN.....	32
5.7.1	<i>Replanteo.....</i>	<i>33</i>
5.7.2	<i>Cimentación .....</i>	<i>36</i>
5.8	ESTRUCTURA .....	40
5.9	FACHADAS Y PARTICIONES .....	45
5.9.1	<i>Fachadas Cerámicas.....</i>	<i>45</i>
5.9.2	<i>Remates de coronación de fachada ventilada.....</i>	<i>48</i>
5.9.3	<i>FACHADA OESTE.....</i>	<i>49</i>
5.9.3.1	<i>CONDICIONANTES DE PARTIDA.....</i>	<i>51</i>
5.9.3.2	<i>FASE DE DISEÑO .....</i>	<i>51</i>
5.9.3.3	<i>FASES DE EJECUCIÓN .....</i>	<i>56</i>
5.9.4	<i>DIVISORIAS INTERIORES.....</i>	<i>63</i>
5.10	CARPINTERÍA.....	65
5.10.1	<i>CARPINTERÍA EXTERIOR .....</i>	<i>65</i>
5.10.2	<i>CARPINTERÍA INTERIOR.....</i>	<i>66</i>
5.10.3	<i>ACRISTALAMIENTOS .....</i>	<i>67</i>
5.10.4	<i>CELOSÍAS EXTERIORES.....</i>	<i>68</i>
5.11	INSTALACIONES .....	70
5.11.1	<i>ACOMETIDAS.....</i>	<i>70</i>
5.11.2	<i>RED DE SANEAMIENTO .....</i>	<i>74</i>
5.11.3	<i>FOTOVOLTAICA.....</i>	<i>76</i>
5.11.4	<i>RIEGO.....</i>	<i>82</i>



5.12	AISLAMIENTO .....	83
5.13	CUBIERTA .....	85
5.13.1	FASE DE DISEÑO .....	85
5.13.1.1	Condicionantes de Partida .....	85
5.13.1.2	FORMACIÓN DE PENDIENTES.....	86
5.13.1.3	AISLAMIENTO.....	88
5.13.1.4	SOPORTE DE CUBIERTA.....	88
5.13.1.5	CANALÓN.....	90
5.13.1.6	IMPERMEABILIZACIÓN.....	91
5.13.2	FASES DE EJECUCIÓN .....	92
5.13.2.1	FORMACIÓN DE PENDIENTES.....	92
5.13.2.2	AISLAMIENTO.....	94
5.13.2.3	SOPORTE DE CUBIERTA.....	94
5.13.2.4	CANALÓN/BAJANTES .....	95
5.13.2.5	IMPERMEABILIZACIÓN.....	96
5.14	REVESTIMIENTOS INTERIORES.....	100
5.14.1	PAREDES DEL BAÑO.....	100
5.14.2	SUELO INTERIOR DE LA VIVIENDA .....	103
5.14.3	TECHOS .....	107
5.14.4	PINTURAS.....	110
5.15	EQUIPAMIENTO / COMPLEMENTOS DE VIVIENDA.....	113
5.15.1	CORTINAS/ESTORES.....	113
5.16	URBANIZACIÓN EXTERIOR.....	114
5.16.1	JARDINERA .....	114
5.16.2	RAMPA DE ACCESO.....	116
5.16.3	ZÓCALO / AJARDINAMIENTO DE PARCELA.....	124
5.17	REUTILIZACIÓN DE MATERIALES .....	128
5.18	IMÁGENES DE LA OBRA FINALIZADA .....	131
5.19	PREMIOS / RECONOCIMIENTOS.....	137
<b>6</b>	<b>ESTADO ECONÓMICO DEL PROYECTO ÉBRICKHOUSE 2016 .....</b>	<b>138</b>
<b>7</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>139</b>
<b>8</b>	<b>LINEAS DE CONTINUIDAD DEL EDIFICIO.....</b>	<b>139</b>
<b>9</b>	<b>REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>140</b>



## 1 ANTECEDENTES

### 1.1 Solar Decathlon 2014

En junio de 2012, la Universitat Jaume I de Castelló, decidió, junto a VIA University College de Horsens (Dinamarca), presentarse a la competición Solar Decathlon Europe 2014, que se celebró en Versalles (Francia).

El Solar Decathlon Europe es una competición universitaria internacional que tiene como objetivo diseñar y construir viviendas energéticamente eficientes con posibilidades de incluirse en el mercado, abastecidas sólo con energía solar.

éBRICKhouse fue el prototipo que representó a las universidades de VIA y UJI formando el Equipo "équipe VIA-UJI".



### 1.2 éBRICKhouse 2016

En el curso 2015-2016 l'Escola Superior de Tecnologia y Ciències Experimentals, continuó apostando por este proyecto innovador que relaciona a la sociedad, la universidad y la empresa para formar estudiantes más competentes.

Por esa razón, la Universitat Jaume I en su veinticinco aniversario apostó por el rediseño y construcción y posteriormente exhibición de la casa solar de Versalles para promocionar acciones de emprendedurismo, internacionalización e investigación desde el propio Campus del Riu Sec.

En esta ocasión, los objetivos a cumplir por el equipo **éBRICKhouse 2016** durante el curso 2015-2016 fueron:

- El rediseño del proyecto, incluyendo mejoras a nivel energético y arquitectónico del diseño anterior.
- La reconstrucción del prototipo, que se ubica en el Campus del Riu Sec, junto al edificio de Espaitec.
- La exposición de la casa sostenible a todos los públicos.





El proyecto se constituyó como un plan formativo para los estudiantes en los que se les enseñó a trabajar y gestionar un proyecto de estas dimensiones mediante un equipo multidisciplinar.

Una asociación que defendió en primer lugar el respeto mutuo y la autonomía de trabajo. En la que se potenciaba la interculturalidad, multidisciplinariedad, la creatividad y toda la iniciativa propia.

### **1.3 Principios del Prototipo.**

El prototipo se ideó basado en los siguientes principios:

- Modular (reproducción en serie).
- Construcción prefabricada (reducción de residuos y rapidez de montaje).
- Fácil transporte e instalación (DIY = Do It Yourself).
- Montaje en seco.
- Materiales reciclables (Cradle to cradle).
- Reutilización de los materiales existentes en el prototipo inicial (evitar mermas excesivas y diseño de soluciones constructivas con el material del que se dispone).
- Autofinanciación (Financiación externa y utilización de materiales facilitados por empresas colaboradoras previo convenio)



## 2 INTRODUCCIÓN

### 2.1 Cómo empezó todo. Formar parte del equipo éBRICKhouse 2016.

En septiembre de 2015, l'Escola Superior de Tecnologia y Ciències Experimentals, publicó la convocatoria para la selección de candidatos para formar parte del equipo éBRICKhouse 2016, con el reto de RECONSTRUIR EL PROTOTIPO EN EL CAMPUS PARA 2016.

Entre el 1 y el 10 de octubre de 2015, el alumno interesado en formar parte del equipo debía entregar una carta de interés orientado a un perfil/responsable de entre los previstos en la convocatoria, y el expediente académico.



Imagen 1a. Tríptico de la convocatoria éBRICKhouse 2016. (Anverso) / [fuente: éBRICKhouse 2016 (EBH16)]



### Revisión del proyecto



**PROYECTO**

**TAREAS:**

- Revisión de materiales y sus proveedores
- Diseñar nueva soluciones
- Analizar y evaluar las soluciones bioclimáticas
- Documentar los cambios
- Actualizar presupuesto

### Fase de construcción



**CONSTRUCCIÓN**

**TAREAS:**

- Planificar obra
- Planificar seguridad
- Dirigir la construcción
- Dirigir la ejecución de las instalaciones
- Justificar y documentar los resultados

### Exhibición y Exposición



**EXHIBICIÓN**

**TAREAS:**

- Presentación de las novedades
- Explicación de las funcionalidades
- Informar de las experiencias vividas
- Presentación de resultados
- Difusión de los sponsors y colaboradores

Imagen 1b. Tríptico de la convocatoria éBRICKhouse 2016. (Reverso) / [EBH16]

De entre los perfiles/responsables indicados en la convocatoria, ya desde la carta de interés, elegí formar parte de las fases de *Análisis del Proyecto*, la *Dirección de la Construcción* y del *Diseño de nuevas soluciones*.

Formar parte del proyecto me conllevaría una experiencia y un trabajo en equipo en el que me familiarizaría con la construcción solar, que por desgracia, no puede implantarse con facilidad, o dicho de otro modo, me permitiría conocer los pormenores de una construcción de este tipo, que difícilmente en la vida profesional vamos a tener ocasiones de conocer o acometer.





## 2.2 Contenido y Programación del Proyecto éBRICKhouse.

Los contenidos y programación del proyecto éBRICKhouse fueron:

### CONTENIDOS

- Fase 1: Nombramiento de cargos y responsables (firma convenios)
- Fase 2: Definir las exigencias técnicas del proyecto
- Fase 3: Convocar estudiantes
- Fase 4: Selección estudiantes
- Fase 5: Firma de acuerdos entre estudiantes y EG
- Fase 6: Programación de tareas
- Fase 7: Asignación tareas
- Fase 8: Desmontaje / Montaje
- Fase 9: Seguimiento
- Fase 10: Exhibición
- Fase 11: Presentación resultados
- Fase 12: Transferencia tecnológica

FASE	2015				2016						
	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul
Fase 1: Nombramiento cargos y responsables (firma convenios)	█	█									
Fase 2: Definir las exigencias técnicas del proyecto	█	█	█								
Fase 3: Convocar estudiantes		█	█								
Fase 4: Selección estudiantes		█	█								
Fase 5: Firma de acuerdos entre estudiantes y EG		█	█								
Fase 6: Programación de tareas			█	█							
Fase 7: Asignación tareas				█							
Fase 8: Desmontaje / Montaje					█	█	█	█	█		
Fase 9: Seguimiento				█	█	█	█	█	█	█	
Fase 10: Exhibición										█	
Fase 11: Presentación resultados											█
Fase 12: Transferencia tecnológica											█

Imagen 2a. Contenidos y Programación del proyecto éBRICKhouse

“fuente: éBRICKhouse. Resumen de resultados del proyecto y futura propuesta académica” [equipe VIA-UJI]

Pese a la previsión inicial, la finalización del proyecto se produjo en Octubre de 2016, con un retraso de dos meses efectivos en la fase de construcción principalmente, si contamos la paralización general que se produce durante el mes de agosto.



## 2.3 Programación de Tareas éBRICKhouse 2016

Las tareas programadas para llevar a cabo la reconstrucción del prototipo en su ubicación permanente se subdividieron del siguiente modo:

### TEMARIO (PROGRAMACIÓN DE TAREAS)

- 1) Evaluación del estado actual del prototipo
  - a) Inventario de materiales disponibles en el prototipo
  - b) Inventario de componentes a reponer o reparar
  - c) Búsqueda empresas colaboradoras y recaudación de fondos para reposición de componentes
- 2) Planificación de elección de emplazamiento, tareas de transporte, mejoras de diseño, reconstrucción y exhibición del prototipo
- 3) Preparación emplazamiento prototipo en UJI
  - a) Limpieza y preparación del terreno
  - b) Colocación y nivelación de zapatas de cimentación
  - c) Transporte a UJI y colocación de los módulos del prototipo
- 4) Transporte de materiales auxiliares y prototipo a almacén UJI
- 5) Análisis del proyecto y mejoras de diseño
- 6) Montaje y reconstrucción de los módulos principales
  - a) Elementos estructurales
  - b) Elementos de forjados
  - c) Cerramientos
  - d) Particiones
  - e) Instalaciones
  - f) Carpinterías
  - g) Mobiliario
  - h) Acabados
- 7) Montaje de instalaciones auxiliares
  - a) Montaje de instalación FV
  - b) Otras instalaciones auxiliares
- 8) Diseño y construcción de elementos para la accesibilidad ( rampas acceso, etc )

---

Imagen 2b. Programación de Tareas para el éBRICKhouse 2016

“fuente: éBRICKhouse. Resumen de resultados del proyecto y futura propuesta académica” [equipe VIA-UJI]



### 3 OBJETIVO

Fruto del trabajo desarrollado durante un año (Octubre 2015 – Octubre 2016), desde la concepción e interiorización del prototipo hasta su última mano de acabado en su reconstrucción, surge el presente Trabajo Final de Grado en Arquitectura Técnica, con el siguiente objetivo:

- Poner en común y en un mismo documento, el conjunto de modificaciones y soluciones adoptadas durante la reconstrucción del prototipo éBRICKhouse, para su emplazamiento permanente en el campus de la UJI.
- Identificación y análisis de los condicionantes habidos durante la reconstrucción.
- Plasmar la evolución de la reconstrucción.

Una de las características más relevantes y que ha acompañado durante todo el proceso de reconstrucción del prototipo en su emplazamiento permanente, fue que no se podía adoptar ninguna solución al margen de la disponibilidad previa de los materiales de que se disponía o se era capaz de disponer.

Es decir, cada una de las soluciones adoptadas se debían diseñar y llevar a cabo con las herramientas y los materiales de qué se disponía. Lo que nos llevó a **DISEÑAR Y CONSTRUIR CON LOS MATERIALES DISPONIBLES y no diseñar una solución ideal y luego buscar la adquisición del material necesario**, que podría haber llevado al fracaso del Proyecto, por falta de disponibilidad.

No se podía adoptar una solución sin antes tener la garantía de la disponibilidad del material propuesto para la solución. Lo que nos llevó a reutilizar y reinventar la utilidad de ciertos materiales de que disponíamos, tal y como veremos a lo largo del presente Trabajo.





## 4 ESTADO DEL ARTE

De entre los países participantes en las distintas ediciones del “Solar Decathlon”, son varios los que han reconstruido las casas objeto del concurso en emplazamientos permanentes.

Como ejemplo se muestran las siguientes:

### 4.1 CASA LISI

*Equipo / País:* AUSTRIA.

*Edición Solar Decathlon:* 2013. en Irvine, California.

*Premio:* Ganador

*Lugar de reconstrucción:* Blaue Lagune, 2351 Wiener Neudorf, Austria

*Año de reconstrucción:* octubre de 2014



Foto 1



Foto 2



Foto 3

Fotos 1,2 y 3. Distintas vistas de la Casa Lisi reconstruida / [<http://www.solardecathlon.at/lisi-docked>]



## 4.2 CASA ODOO

*Equipo / País:* HUNGRÍA.

*Edición Solar Decathlon:* 2012. en Madrid, España.

*Premio:* Sexto Lugar

*Lugar de reconstrucción:* Universidad de Tecnología y Economía de Budapest. Hungría

*Año de reconstrucción:* noviembre de 2012

*Uso Actual:* Banco de pruebas de materiales de construcción

Investigación sobre reducción de soleamiento con vegetación natural.



Foto 4



Foto 5



Foto 6

Fotos 4,5 y 6. Distintas vistas de la Casa Odoo reconstruida /

[[https://www.bme.hu/news/20141124/Odoo\\_Project\\_an\\_Outstanding\\_Success\\_of\\_Students?language=en](https://www.bme.hu/news/20141124/Odoo_Project_an_Outstanding_Success_of_Students?language=en)]





### 4.3 OTROS TFGs SOBRE éBRICKhouse

De entre los distintos Trabajos Finales de Grado que se llevan a cabo, los siguientes son los que se han desarrollado sobre el éBRICKhouse:

	<b>1</b>	<b>Diseño de una habitación principal o de matrimonio para la propuesta de la Universitat Jaume I en el</b> Rodríguez Sanchidrián, Leticia , 2013			
<input checked="" type="checkbox"/>		<b>Ubicación</b>	<b>Topográfico</b>	<b>Volumen</b>	<b>Est</b>
		Biblioteca-Dipòsit-Tesis	PFC1878 I	1	CO
		Biblioteca-Dipòsit-Tesis	PFC1878 II	2	CO
	<b>2</b>	<b>Análisis comparativo de las instalaciones de dos prototipos presentados al concurso Solar Decathlon</b> Sevilla Ordóñez, Laura 2013			
<input checked="" type="checkbox"/>		<b>Ubicación</b>	<b>Topográfico</b>	<b>Volumen</b>	<b>Est</b>
		Biblioteca-Dipòsit-Tesis	TFG71		CO
	<b>3</b>	<b>Diseño de un salón para la propuesta de la Universitat Jaume I en el concurso Solar Decathlon Europe</b> Campa Velasco, Paula de la , 2013			
<input checked="" type="checkbox"/>		<b>Ubicación</b>	<b>Topográfico</b>	<b>Volumen</b>	<b>Est</b>
		Biblioteca-Dipòsit-Tesis	PFC2083		CO
	<b>4</b>	<b>Diseño de una cama abatible y un armario que irán ubicados en el dormitorio juvenil para la propuest</b> Burguet Marimón, Ángela Inmaculada 2013			
<input checked="" type="checkbox"/>		<b>Ubicación</b>	<b>Topográfico</b>	<b>Volumen</b>	<b>Est</b>
		Biblioteca-Dipòsit-Tesis	PFC2223		CO
	<b>5</b>	<b>Análisis comparativo de las instalaciones de dos prototipos del concurso Solar Decathlon mediante es</b> Rubio García, María Dolores 2013			
<input checked="" type="checkbox"/>		<b>Ubicación</b>	<b>Topográfico</b>	<b>Volumen</b>	<b>Est</b>
		Biblioteca-Dipòsit-Tesis	TFG129		CO
		Biblioteca-Dipòsit-Tesis	TFG129 cd	CD-ROM	CO
	<b>6</b>	<b>Análisis energético de los sistemas constructivos utilizados en fachadas en el Concurso Solar Decath</b> Pascual Pastor, Luis 2013			
<input checked="" type="checkbox"/>		<b>Ubicación</b>	<b>Topográfico</b>	<b>Volumen</b>	<b>Est</b>
		Biblioteca-Dipòsit-Tesis	TFM844 CD	CD-ROM	CO
	<b>7</b>	<b>Solar Decathlon Europe 2014 : análisis temático y estudio de viabilidad para la participación de la</b> Olmo García, Eduardo del 2012			
<input checked="" type="checkbox"/>		<b>Ubicación</b>	<b>Topográfico</b>	<b>Volumen</b>	<b>Est</b>
		Biblioteca-Dipòsit-Tesis	TFG52		CO
	<b>8</b>	<b>Estrategias de la comunicación interna el caso del Solar Decathlon Europe 2014 en la UJI y en VIA Un</b> Nita, Alina Ioana 2014			
<input checked="" type="checkbox"/>					

Imagen 2 TFGs sobre éBRICKhouse / [Base de datos de la Biblioteca de la UJI]

#### **Diseño de la instalación eléctrica y solar fotovoltaica del prototipo solar DECATHLON EUROPE 2014 de la Universitat Jaume I**

Cherta Cucala, Carlos  
2014

Tabla 1. TFGs sobre éBRICKhouse / [Base de datos del Repositori Universitat Jaume I "TFG"]





**Management manual of occupational risk prevention in équipe VIA-UJI**

Prades Royo, Rosa

2014

**Estudio de la aplicación de la teoría Cradle to Cradle al prototipo éBRICKhouse de equipo VIA-UJI para la competición SDE 2014”**

(Proyecto Final de Máster en eficiencia energética y sostenibilidad)

Martínez Edo, Alba

2014

**Plan de Auditoría energética el prototipo de Solar para Decathlon**

(Proyecto Final de Máster en eficiencia energética y sostenibilidad)

Ruiz Guillén, Irene

**Análisis comparativo de tipologías estructurales basadas en el Prototipo éBRICKhouse.**

Bellmunt Conde, Santi

2015

**Tabla 2.** *Trabajos sobre éBRICKhouse / [Base de datos de Grado en Arquitectura Técnica]*



## 5 ANÁLISIS COMPARATIVO

Se analizan comparativamente en el presente apartado, las soluciones novedosas o distintas adoptadas respecto del prototipo (éBRICKhouse 2014) durante la reconstrucción (éBRICKhouse 2016).

éBRICKhouse 2014

vs

éBRICKhouse 2016

Para un mejor seguimiento del documento, éste se ha estructurado en una descomposición por capítulos o fases de obra, como si de un proyecto de obra nueva se tratase.

### 5.1 EQUIPO

En ambas ediciones los equipos estuvieron formados por estudiantes y profesores pero en número considerablemente distinto.

éBRICKhouse 2014

El equipo éBRICKhouse 2014 estuvo formado por aproximadamente unos 44 miembros y unos 65 colaboradores o voluntarios.

Team Members & Crew:		
<b>Project Management:</b>	<b>Architecture:</b>	<b>Construction:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Teresa GALLEGO</li><li>▪ Poul HANSEN</li><li>▪ Eduardo DEL OLMO</li><li>▪ Núria SANCHEZ-PANTOJA</li><li>▪ Vicent CIVERA</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Núria SANCHEZ-PANTOJA</li><li>▪ Esther COMPTE</li><li>▪ Beatriz MUÑOZ</li><li>▪ Eduardo DEL OLMO</li><li>▪ Clara SAIS</li><li>▪ Irene RUIZ</li><li>▪ Anna RANCANE</li><li>▪ Olga SION</li><li>▪ Joud BAGHDOUD</li><li>▪ Sara FRAILE</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ David FERNÁNDEZ-CAMUÑAS</li><li>▪ Raquel PÉREZ</li><li>▪ Esther COMPTE</li><li>▪ Beatriz MUÑOZ</li><li>▪ Sindy ILVES</li><li>▪ Rosa PRADES</li><li>▪ Santiago BELLMUT</li><li>▪ Noelia PITARCH</li><li>▪ Clara SAIS</li><li>▪ Jose Antonio LOZANO</li><li>▪ Sofía MORA</li><li>▪ Daniel Thor MATTHIASSEN</li><li>▪ Irene RUIZ</li><li>▪ Rūta LUKOŠIŪNAITĖ</li><li>▪ Andrea GINO</li><li>▪ Kinga Erika FODOR</li><li>▪ Magda MUNIAK</li></ul>
<b>Engineering:</b>	<b>Communication:</b>	<b>Academic:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Ricardo SALAZAR</li><li>▪ Álvaro ESCUDERO</li><li>▪ Carlos CHERTA</li><li>▪ Ignacio BOU</li><li>▪ Josep Lluís DOÑATE</li><li>▪ Héctor FAYOS</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Alina Ioana NITA</li><li>▪ Caria CENTELLES</li><li>▪ Alexandra BELCEA</li><li>▪ Paula VARELLA</li><li>▪ Alexandru QESHTA</li><li>▪ Santiago ROSADO</li><li>▪ Rene RASMUSSEN</li><li>▪ Mariya DOBREVA</li><li>▪ Federica PALA</li><li>▪ Rene RASMUSSEN</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Teresa GALLEGO</li><li>▪ Poul HANSEN</li><li>▪ Noelia PITARCH</li><li>▪ Vicent CIVERA</li></ul>
<b>Financial:</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Teresa GALLEGO</li><li>▪ Poul HANSEN</li><li>▪ Núria SANCHEZ-PANTOJA</li><li>▪ Ana-Maria GHEORGHE</li><li>▪ Clara SAIS</li><li>▪ Rene RASMUSSEN</li><li>▪ Aitor MARTÍNEZ</li></ul>		

Tabla 3. Miembros del equipo éBRICKhouse 2014 / [<http://www.ebrickhouse.uji.es>]



Foto 7 Miembros del equipo éBRICKhouse 2014 / [<http://www.ebrickhouse.uji.es/index.php/our-team>]

### éBRICKhouse 2016

Por el contrario el equipo éBRICKhouse 2016 ha estado compuesto por un total de 33 miembros y 3 colaboradores o voluntarios, los cuales no estuvieron todo el tiempo en el equipo o colaborando simultáneamente, incorporándose unos y teniendo que dejarlo otros, con la considerable carga de trabajo que suponía para el nuevo equipo, conocer el proyecto y llevarlo a cabo.

#### Team Members éBRICKhouse 2016:

- Teresa GALLEGO ( Project Management )
- Eduardo DEL OLMO ( Project Management )
- Vicent CIVERA ( Project Management )
- Agustín LOZANO ( Architecture & Engineering )
- Àxel PENA ( Architecture & Engineering )
- Chloé GIANELLI ( Communication )
- Javier ARES ( Communication )
- Patricia TENA ( Construction )
- José PALLARES ( Construction )
- Lledó TRAVER ( Communication )
- Łukasz Dereszyński ( Architecture & Engineering )
- Marta CHIVA ( Communication )
- Mateusz Lewandowski ( Architecture & Engineering )
- Nastra ARES ( Communication )
- Oscar GRIÑO ( Construction )
- Pablo ALEGRE ( Architecture & Engineering )
- Paula CAMÓS ( Construction )
- Wilman MENESES ( Construction )

Tabla 4. Miembros del equipo éBRICKhouse 2016 / [<http://www.ebrickhouse.uji.es/index.php/our-team>]



Foto 8 Miembros del equipo éBRICKhouse 2016 / [<http://www.ebrickhouse.uji.es/index.php/our-team>]

## 5.2 PLAZO DE EJECUCION

No obstante, el plazo para construir el edificio era sumamente superior en esta edición del 2015-2016, puesto que el plazo de ejecución en la edición del Solar Decathlon de 2014 fue de únicamente 10 días y en esta edición para su implantación permanente, el plazo fue de 8 meses. (de Marzo '16 a Octubre '16)

ÉBRICKhouse 2014	vs	éBRICKhouse 2016
10 días		8 MESES





### 5.3 EMPRESAS COLABORADORAS / SPONSORS

#### éBRICKhouse 2014



Solatube, Solid Ingeniería, Aula Cerámica (UJI), Faculty Higher School of Technology and Experimental Science, Schrauben IBÉRICA, Leds Castellon, Yunke, WorldFLEXI Horsens, Danish Technological Institute, ClimaWin Techn Design, 2 Rethink, Decorativa, Cosaor, Dalkia, Monrat Pavirelli, Amics de la Natura, Technical Architecture Professional Association of Castellón, Industrial Design Degree (UJI), Transportes y Gruas Bueno, IRS Lab (UJI), SENFIN, Biotanks, Rubycon - IT, Zoe Mantenimiento,

Imagen 3

[<http://www.ebrickhouse.uji.es>]

#### éBRICKhouse 2016



Finsa, Arkais, Cosaor, Ecoconstrucción, Mistral Technologies s.l, Ego, Isover, Marhhe, Mafre Sant Joan de Moró, Espaitec, Aiscal, HLM Arquitectura, Ribalta Tre Man, San Isidro Cooperativa Decorativa, Fundación eficiencia energética, Cátedra BP

Imagen 4

[EBH16]



## 5.4 PROGRAMA FUNCIONAL

### éBRICKhouse 2014

El programa funcional del prototipo original, trataba de una vivienda no compartimentada, salvo el baño para la higiene personal, en la que se diferenciaba no obstante el espacio para la cocina, el salón comedor y la zona de descanso o dormitorio, con una terraza adosada al mismo.

Adosado a la fachada oeste de la vivienda estaba previsto inicialmente un invernadero que ayudaría a la regulación y control de la temperatura del aire interior mediante equipos dispuestos al efecto, aprovechando el “efecto invernadero” del mismo, pero que finalmente no pudo ser instalado en la edición del Solar Decathlon 2014.

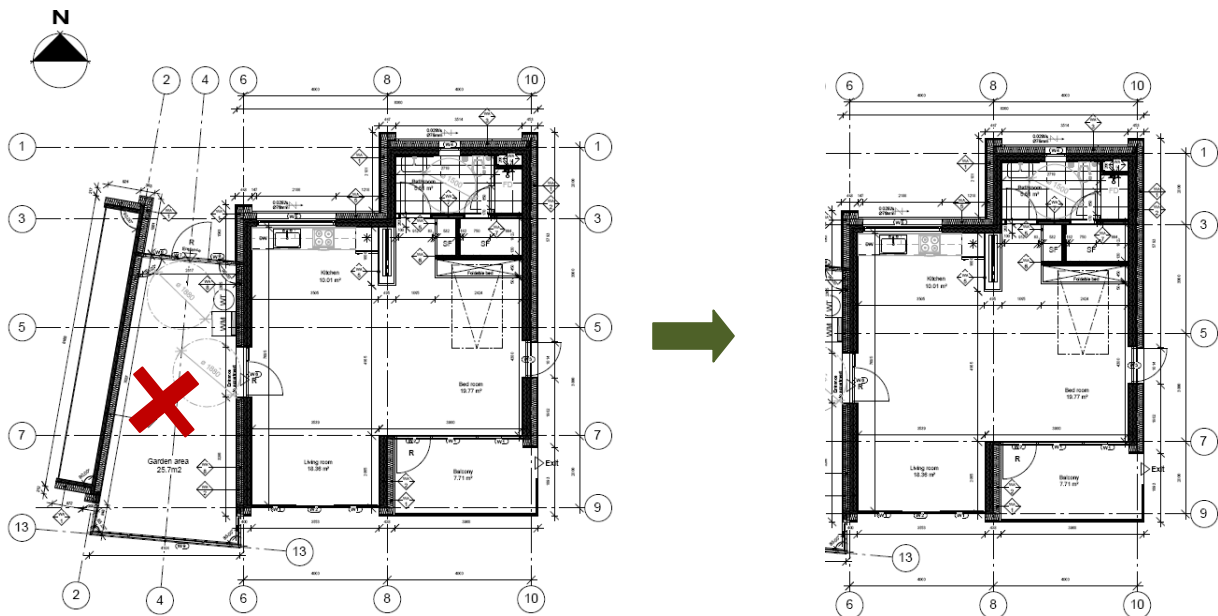


Imagen 6. Programa del prototipo original / [équipe VIA-UJI]

### éBRICKhouse 2016

En la edición de 2016, se intentó construir el invernadero que en su día no se pudo instalar, pero con la empresa con la que nos habíamos puesto en contacto para su posible instalación no pudimos llegar a ningún acuerdo y esta vez tampoco pudimos instalar el invernadero.

No obstante el espacio previsto para el invernadero se reinventó en un invernadero vegetal, dando a una terraza de acceso con posibilidad de ser cubierta mediante cobertura vegetal de hoja caduca, que provocase sombra en verano y dejase pasar el sol en invierno.

Así pues, el programa funcional del edificio se mantiene en su emplazamiento permanente pero en continuo diálogo con el entorno inmediato en el que se emplaza.



Imagen 7. Programa del prototipo reconstruido / [EBH16]

## 5.5 EMPLAZAMIENTO / CONDICIONANTES DEL ENTORNO

Una de las primeras cosas a tener en cuenta en todo proyecto, es el lugar en el que se emplaza, los condicionantes que el entorno supone para cualquier emplazamiento de una vivienda o edificio.

Esta es la primera gran diferencia entre éBRICKhouse 2014 y éBRICKhouse 2016:

### éBRICKhouse 2014

En el diseño del prototipo original se adoptó como condicionante principal, la **orientación** de la vivienda respecto del eje **Norte-Sur**, así como las aberturas laterales de la vivienda para provocar la corriente de aire y **ventilación natural** de la misma.

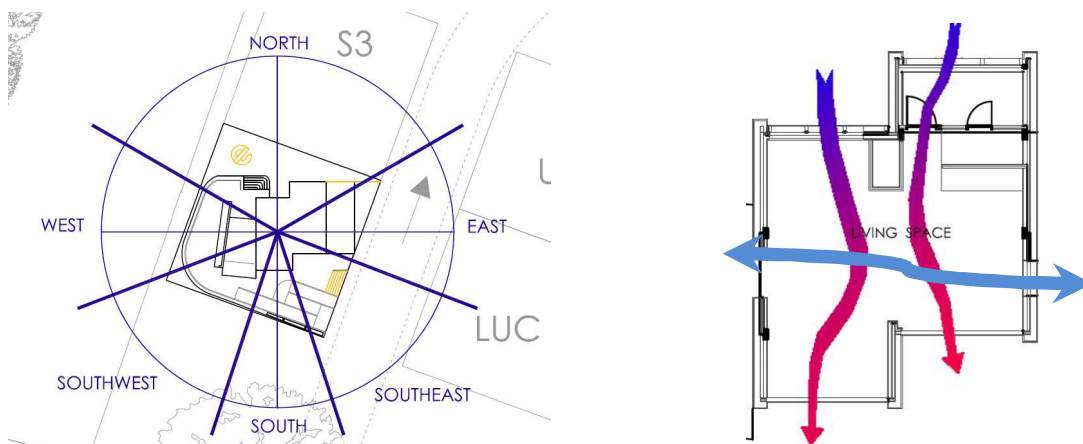


Imagen 8. Orientación y ventilación natural / [éqipe VIA-UJI]





El terreno y emplazamiento de las ediciones del Solar Decathlonas, para una construcción efímera y temporal no tienen los condicionantes del entorno que sí tuvo el emplazamiento de éBRICKhouse 2016.

Se trata de terrenos llanos, incluso en ocasiones sobre asfalto.



Foto 9. Emplazamiento del éBRICKhouse 2014 en el Solar Decathlon de Versailles

[[www.facebook.com/ProyectoéBRICKhouse](http://www.facebook.com/ProyectoéBRICKhouse)]



Foto 10. Ejemplo de terreno y emplazamiento del Solar Decathlon 2012 de Madrid.

[<http://www.evwind.com/2012/09/28/final-de-solar-decathlon-europe-2012/>]





### éBRICKhouse 2016

Sin embargo, para el emplazamiento del prototipo en el año 2016, hubo que tenerse en cuenta gran variedad de afecciones externas que influyeron en gran medida a la ubicación definitiva del edificio reconstruido.

Los condicionantes externos de necesaria observancia fueron:

- Respetar en la medida de lo posible **el programa del prototipo**.
- Las **edificaciones y jardineras existentes** en el interior de la parcela, que debían ser retiradas para poder implantar la vivienda.
- Necesidad de **levantamiento topográfico** de los elementos a mantener para la correcta ubicación de la vivienda.
- La localización de las **acometidas de servicios**.
- Respetar en la medida de lo posible la **orientación Norte – Sur** del prototipo original, para aprovechar sus ventajas suficientemente analizadas en el proyecto original.
- El **tamaño de la parcela**, de cuyos **límites** no podía salirse la vivienda.
- Las **pendientes del terreno**.
- Las **jardineras** existentes dentro de la parcela que quedaban en pie y que debíamos respetar.
- La **reposición del sistema de riego** a las jardineras que iban a quedar operativas.
- La implantación de la **fachada oeste, próxima a las baterías de riego** para facilitar su reubicación embebida en la fachada sin grandes recorridos.
- El edificio de **Españtec 2** cuya **sombra** arrojada afectaba al soleamiento de la cubierta del edificio sobre la que estaban previstas las placas fotovoltaicas.
- Los **jardines del entorno** hacia los que miran los grandes ventanales del salón y la zona dormitorio.
- Los **viales de circulación** contiguos.

Con todas estas premisas se analizaron las posibles ubicaciones de la edificación en la parcela.

#### **5.5.1 Respeto del programa del prototipo original.**

Como se ha dicho en el apartado anterior, el programa de la vivienda se respeta y se mantiene en su reconstrucción pero además se generan nuevos espacios exteriores anexos a la misma.

#### **5.5.2 Retiro de las edificaciones y jardineras existentes en el interior de la parcela facilitada.**

La parcela facilitada para la implantación permanente de la éBRICKhouse2016, se corresponde con los jardines localizados al norte del edificio de Españtec 2, en el extremo oeste del campus de la UJI.

Sobre el terreno de dichos jardines existían ciertas edificaciones y jardineras que debían ser retiradas para poder ubicar la vivienda.



Foto 11. Situación de la parcela facilitada para la reconstrucción del éBRICKhouse 2016 / [Google Maps]

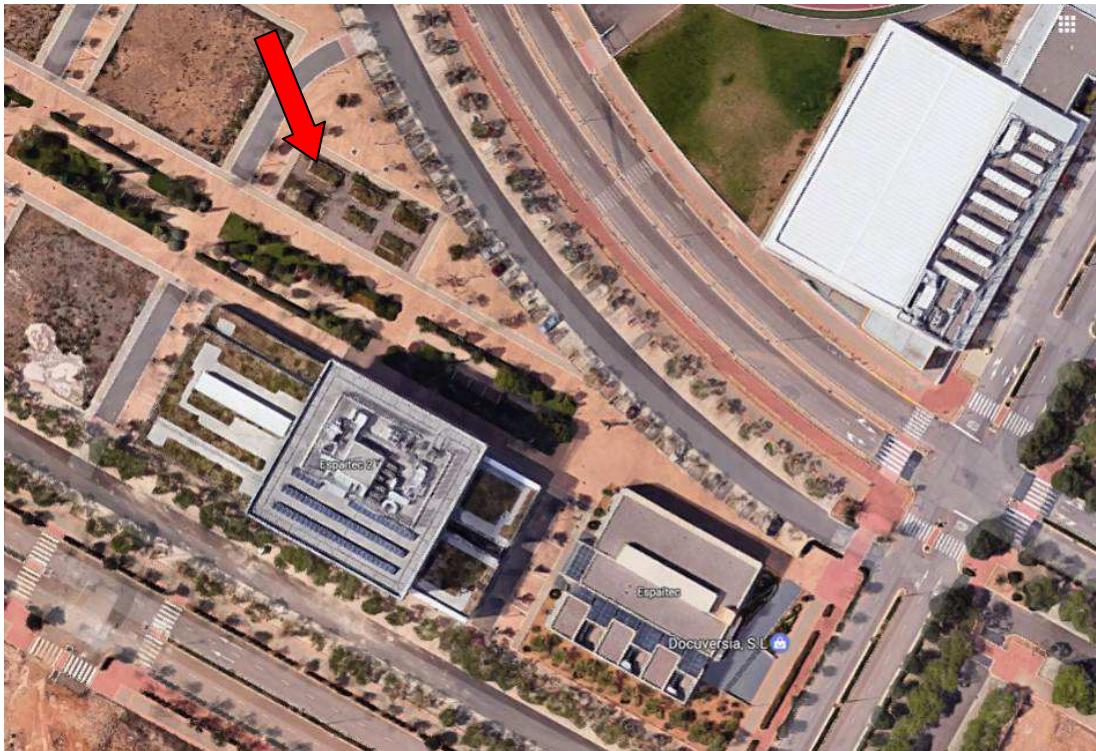


Foto 12. Emplazamiento de la parcela facilitada para la reconstrucción del éBRICKhouse 2016 / [Google Maps]





Foto 13. Edificaciones y jardineras a retirar / [Google Maps]



Foto 14. Jardinera y caseta prefabricada de riego a retirar / [fuente: Elaboración Propia (EP)]



La edificación existente se trataba de una caseta prefabricada de madera que albergaba el sistema de riego de las jardineras del citado jardín, que finalmente se reubicó y reconectó en la vivienda, en un espacio diseñado para ello.



Foto 14

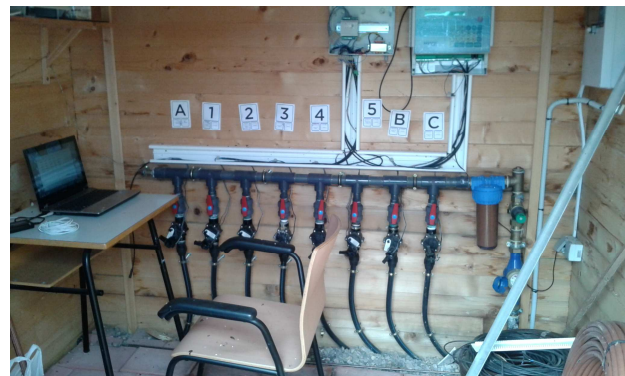


Foto 15

Foto 14 y 15. Caseta con la Central de riego a retirar y reponer / [EP]

Las jardineras eran superficiales, dispuestas sobre el terreno de la parcela y fabricadas con paredes de traviesas de madera de escuadría de 23x14cm y una longitud entre 2,60m y 1,30m (1/2 traviesa), que acabarían siendo grandes protagonistas en la reconstrucción, aprovechando y reutilizándolas para múltiples funciones.



Foto 16. Jardinera a retirar [EP]

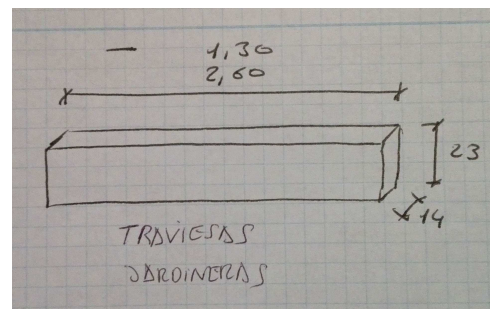


Imagen 9. Detalle Traviesas [EP]



### 5.5.3 Necesidad de levantamiento topográfico para la correcta ubicación de la vivienda.

Conocidos los elementos a retirar, fue necesario efectuar un levantamiento de los elementos a mantener y del tamaño de la parcela para poder diseñar y analizar con posterioridad las posibles opciones de emplazamiento de la vivienda.

La parcela tenía una forma regular y de ángulos rectos.

Del mismo modo, las jardineras y elementos del interior del jardín estaban dispuestos con las caras paralelas al bordillo perimetral, lo que facilitó mucho la toma de datos de su posición con ayuda simplemente de la cinta métrica.

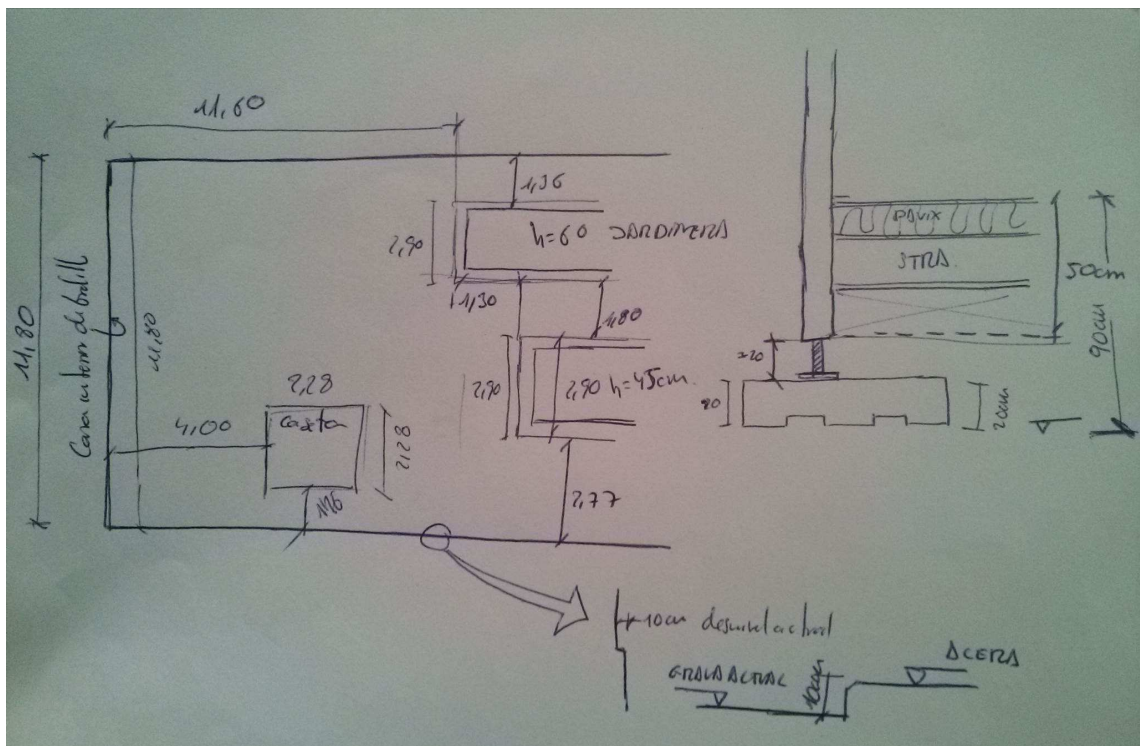


Imagen 10. Toma de datos de los elementos a mantener en el interior de la parcela / [EP]

### 5.5.4 Respetar en la medida de lo posible la orientación Norte – Sur del prototipo original.

Conocidos los elementos a mantener, se analizó la posibilidad de respetar la orientación exacta Norte-Sur, en caso contrario, se analizó también la inclinación i desviación de cada una de las opciones respecto del eje exacto Norte-Sur, ubicando la fachada oeste próxima a la caseta de instalaciones para la reposición posterior sin grandes desplazamientos o recorridos.



### OPCIÓN 1: Respetar íntegramente la orientación Norte-Sur con 0° de inclinación.

Si intentáramos respetar al máximo la orientación Norte-Sur del prototipo original, situando el eje longitudinal de la vivienda paralelo al eje Norte-Sur, resultaba que la edificación rebasaba o sobrepasaba los límites de la parcela, invadiendo la acera perimetral.

En este caso nos encontramos así con uno de los condicionantes más restrictivos de cualquier edificación, **el respeto a las alineaciones exteriores de parcela.**

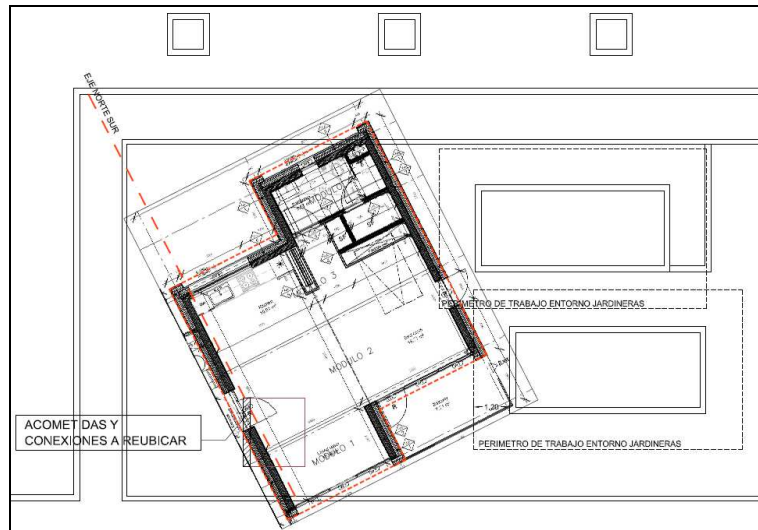


Imagen 11. OPCIÓN 1: Respetar íntegramente la orientación Norte-Sur con 0° de inclinación / [EP]

### OPCIÓN 2: Girar la edificación en sentido contrario a las agujas del reloj hasta que no se invadieran las aceras perimetrales.

En este caso la inclinación del eje longitudinal de la vivienda respecto del eje Norte –Sur era de -41°, quedando la edificación prácticamente en orientación Este-Oeste.

Además con esta solución si bien la edificación no invadía las aceras, dejaba unos espacios residuales entorno a la vivienda muy irregulares y poco aprovechables, en los que no se podría implantar el invernadero, por ejemplo.

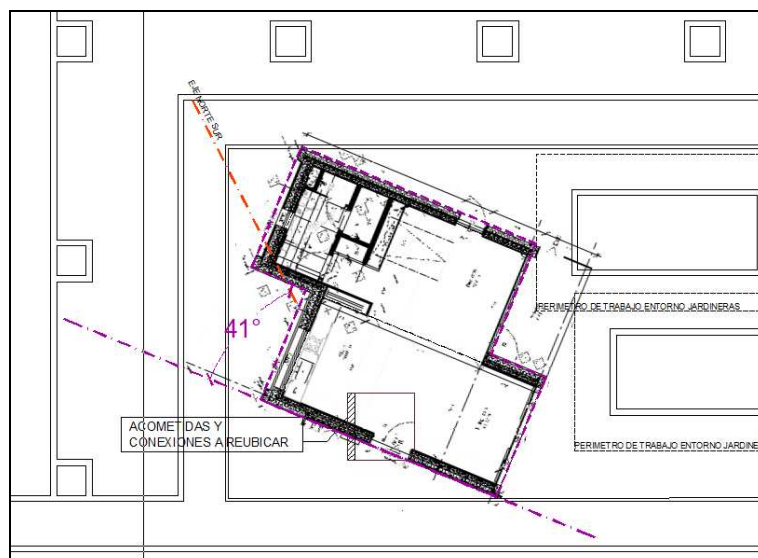


Imagen 12. OPCIÓN 2: Giro en el sentido contrario a las agujas del reloj -41° / [EP]



### **OPCIÓN 3: Girar la edificación en sentido de las agujas del reloj hasta que no se invadieran las aceras perimetrales.**

En este caso la inclinación del eje longitudinal de la vivienda respecto del eje Norte –Sur era de 19°.

Con esta solución, además de no invadir las aceras, quedaban espacios suficientemente holgados alrededor de la vivienda, con los que no se impedía la posible futura implantación del invernadero que en esta edición no pudimos implantar.

Además se respetaban también las jardineras que no eran objeto demolición.

La inclinación de 19° con el eje Norte-Sur, se puede considerar todavía dentro del rango de orientación Norte-Sur, de modo que se aprovechan mejor las corrientes de aire y se favorece la ventilación cruzada.

Al mismo tiempo, se aprovechará mejor la iluminación natural y el calor del sol.

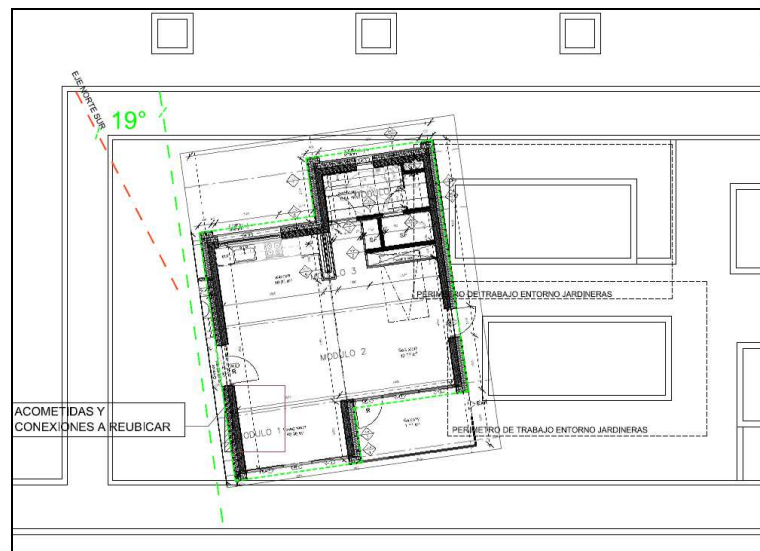


Imagen 13. OPCIÓN 3: Giro en el sentido de las agujas del reloj 19° / [EP]

### **OPCIÓN 4: Girar la edificación en sentido de las agujas del reloj hasta colocarla con las fachadas paralelas a las alineaciones del bordillo perimetral de la parcela.**

En este caso la inclinación del eje longitudinal de la vivienda respecto del eje Norte –Sur era de 27°.

Con esta solución, si bien no se invadía tampoco las aceras perimetrales, la voluntad de dejar un espacio de acceso controlado / invernadero, propio de la vivienda en el interior de la parcela, y tener que ubicar la fachada oeste alineada con la batería de riego para facilitar su reubicación en la propia fachada, provocaba que la edificación invadiera una de las jardineras, lo que suponía la desestimación directa de la opción o la necesidad de demoler también dicha jardinera para permitir que la edificación cupiese en la parcela.

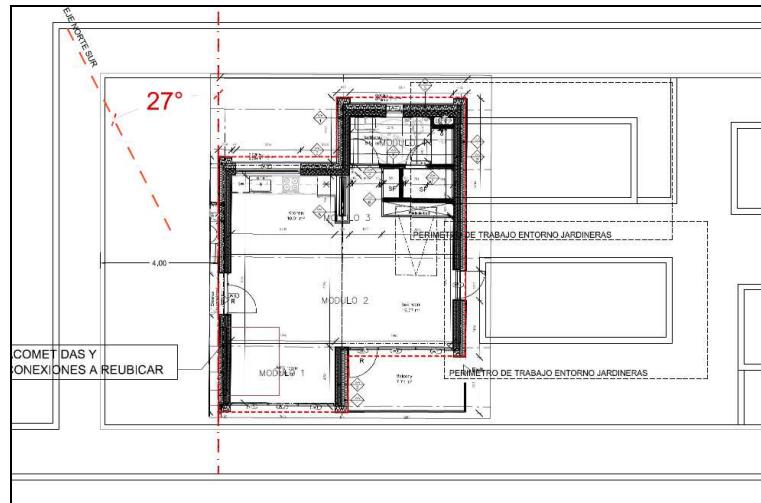


Imagen 14. OPCIÓN 4: Giro en el sentido de las agujas del reloj 27º / [EP]

### OPCIÓN ADOPTADA

Si tenemos en cuenta las orientaciones de fachada definidas en el DB-HE2 del CTE, la opción que más se aproxima a las orientaciones Norte-Sur, es la Opción 3, al tiempo que es la opción que más respeta la parcela facilitada, siendo ésta la orientación elegida para el emplazamiento de la vivienda y a partir de donde se llevaron a cabo el resto de trabajos.

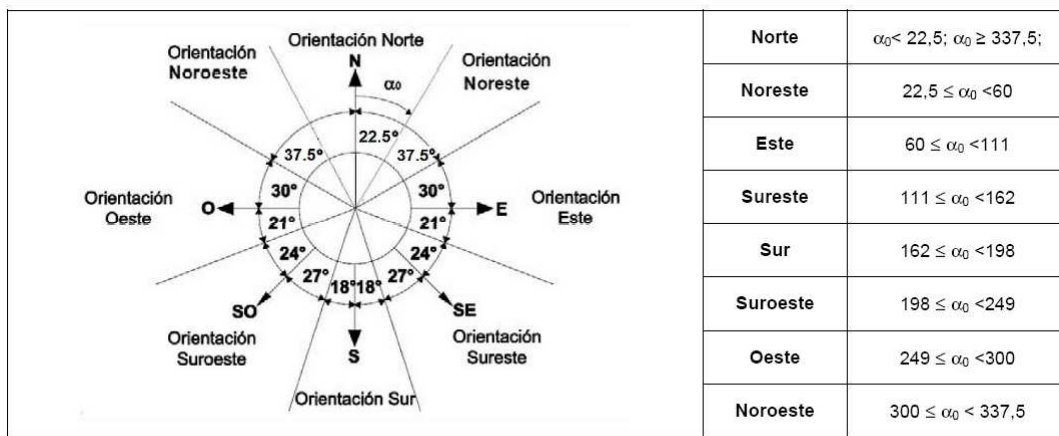


Figura A.1. Orientaciones de las Fachadas

Imagen 15. Orientación de las Fachadas según el DB-HE2 del CTE / [CTE]

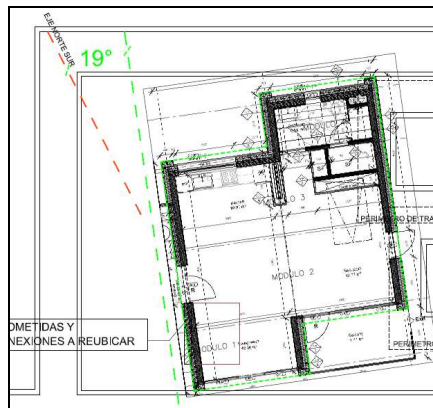


Imagen 16. OPCIÓN ADOPTADA: Opción 3 / [EP]





### **5.5.5 El condicionante de la sombra proyectada sobre la vivienda, por el edificio de Espatec 2.**

Importante para una vivienda solar como esta, era conocer las horas de sol de la cubierta de la misma sobre la que se implantarían las placas fotovoltaicas, o dicho de otro modo, conocer si la sombra arrojada de los edificios del entorno afectaba y cuánto, al soleamiento de la vivienda.

Para ello se realizó una simulación en 3D, del recorrido solar y de la proyección de la sombra del edificio de Espatec 2, averiguando qué zonas de la cubierta no tendrían problema de soleamiento y cuales si, acotándose así la superficie de cubierta que debería destinarse al emplazamiento de las placas fotovoltaicas.

El resultado de la simulación nos indicó que el peor día del año en cuanto a soleamiento es el día 22 de diciembre.

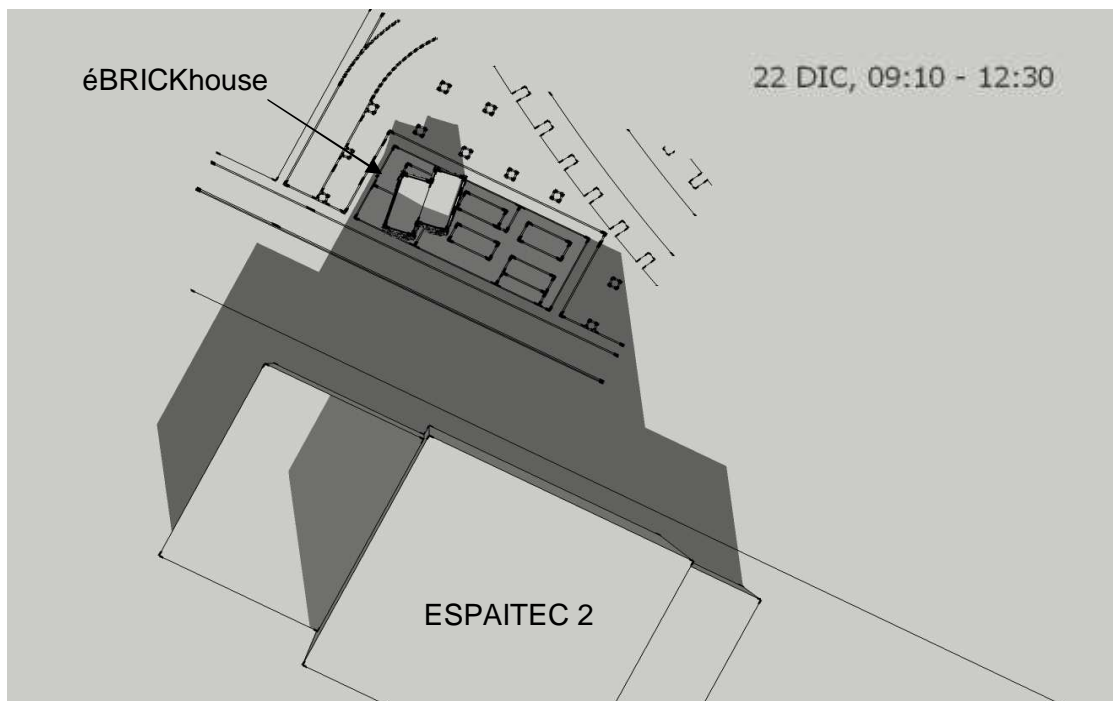


Imagen 17. Simulación de la sombra que el edificio de Espatec 2 proyecta sobre la vivienda / [EBH16]

### **5.5.6 El condicionante de la pendiente del terreno.**

Si bien el terreno era prácticamente plano, existía un ligero desnivel transversal a la vivienda que afectó tanto al movimiento de tierras como a la solución adoptada para la cimentación puesto que en unos puntos requería rebajar el terreno y otros suplementar o superponer dos zapatas prefabricadas para mantener el plano de apoyo de la estructura.



## 5.6 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO / TRABAJOS PREVIOS

### éBRICKhouse 2014

Las ediciones del Solar Decathlon se emplazan sobre grandes extensiones de terreno debidamente acondicionadas por la organización, prácticamente planas e incluso sobre superficie de pavimento asfáltico, sobre las que no se requería labores previas de movimiento de tierras y las acometidas eran superficiales.

### éBRICKhouse 2016

Sin embargo, como hemos visto, para el emplazamiento del prototipo en la UJI era necesario previamente despejar la parcela y retirar los elementos que como hemos visto ocupaban el lugar del prototipo: caseta de riego, jardineras.

Y además fue necesario localizar las acometidas domiciliarias.

Todo ello llevó al necesario movimiento de tierras y trabajos previos para despejar la parcela con las siguientes

#### ■ FASES O TAREAS:

1.- Identificación en plano de los elementos a retirar y las zonas de acopio del material retirado.

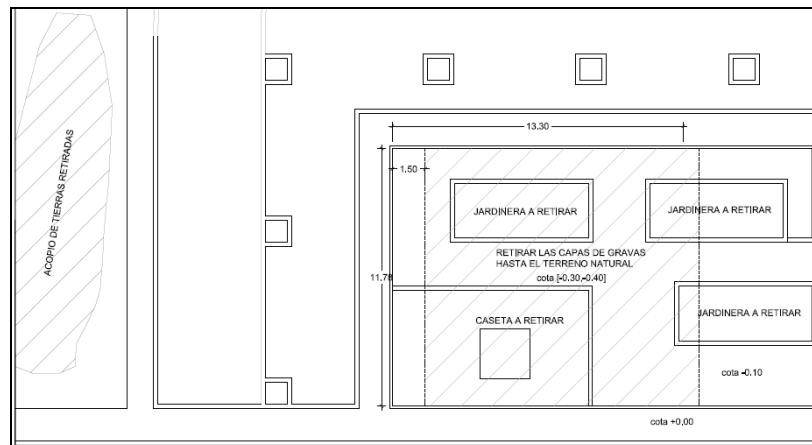


Imagen 17. Plano parcial de los elementos a retirar y zona de acopio / [EP]

2.- Desmontar la central de riego y guardarla en el almacén del taller del equipo en Espatec 2, para su posterior reutilización y retirar la caseta de riego existente.

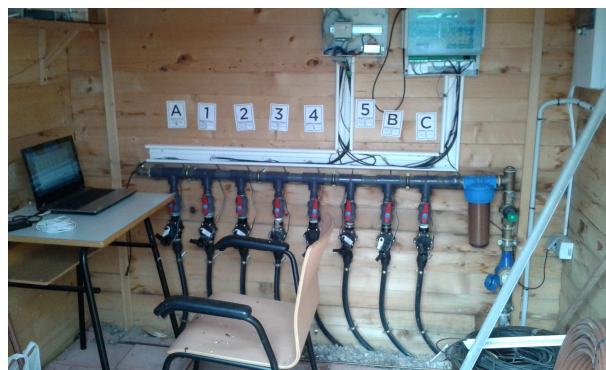


Foto 17. Central de riego a desmontar y guardar / [EP]



3.- Retirar las traviesas existentes tanto en las jardineras como sobre el pavimento del entorno de la caseta, y acopiarlas en la zona de acopio de material dispuesta en las inmediaciones de la parcela para su posterior reutilización.

4.- Acopiar la tierra de las jardineras fuera del ámbito de la edificación para su posterior reutilización en los jardines y urbanización exterior de la vivienda.



Foto 18. Localización de la zona de acopios de tierras y traviesas de las jardineras / [EBH16]

5.- Localización de las acometidas mediante cata en el terreno, prolongación de las mismas hasta la superficie y tapado de la cata para recuperar la cota del terreno.



Foto 19. Localización de acometidas. [éBRICKhouse 2016]



Foto 20. Obtención del terreno libre de obstáculos / [EP]





▪ **MEDIOS MECÁNICOS:**



Foto 21

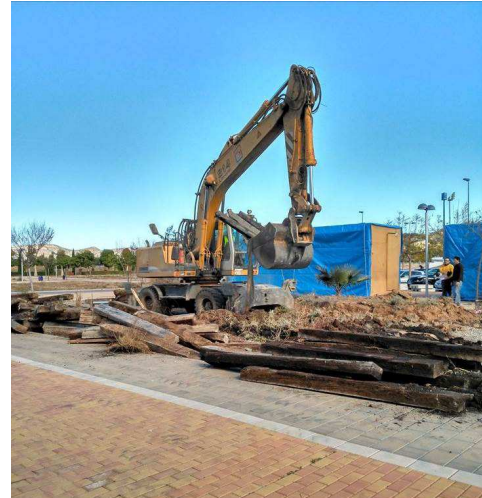


Foto 22

Fotos 21 y 22. Pala retroexcavadora de neumáticos / [EBH16]

▪ **EMPRESAS COLABORADORAS:**

- OTOP “Oficina Técnica de Obras y Proyectos” de la UJI

**5.7 REPLANTEO Y CIMENTACIÓN**

La estructura modular de la vivienda necesitaba de gran precisión a la hora del emplazamiento de la cimentación prefabricada puesto que sobre ella se emplazan los pies derechos sobre los que debía encajar el perfil hueco cuadrado de cada pilar de los módulos de la estructura.



Foto 23. Encaje de la estructura sobre los pies derechos de la cimentación (Fase de Estructura)

[EBH16]





### 5.7.1 Replanteo

#### éBRICKhouse 2014

Las ediciones del Solar Decathlon se emplazan sobre grandes extensiones de terreno prácticamente planas e incluso sobre superficie de pavimento asfáltico, sobre el que se pueden llevar a cabo labores de replanteo con spray sobre el propio terreno, puesto que no se requiere de movimiento de tierras con el que puedan perderse las marcas realizadas.

El replanteo sobre el asfalto se llevaba a cabo replanteando el contorno de cada zapata prefabricada, marcando en el suelo con spray cada uno de los cuatro vértices de cada zapata, con un total de  $13 \times 4 = 52$  puntos marcados en el suelo.

Y el emplazamiento de las zapatas se llevaba a cabo con ayuda de carretillas elevadoras, que llevaban las zapatas hasta su ubicación definitiva.



Foto 24

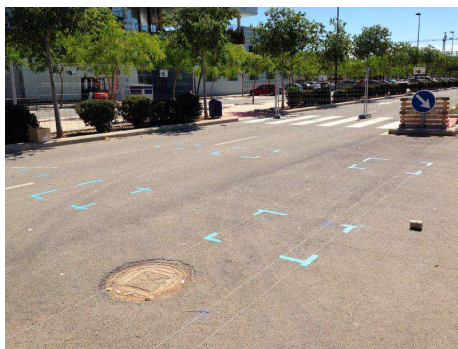


Foto 25



Foto 26

Fotos 24, 25 y 26. Proceso de replanteo llevado a cabo para éBRICKhouse 2014 / [equipe VIA-UJI]

#### éBRICKhouse 2016

Sin embargo, marcar el contorno de las zapatas es necesario cuando con posterioridad hace falta la excavación del terreno para su posterior relleno con hormigón para la ejecución de zapatas in situ.

En el caso del éBRICKhouse 2016, bastó con marcar únicamente los ejes de cada zapata, realizando únicamente el replanteo sobre el terreno de 13 puntos (un punto por zapata).

Puntos de replanteo marcados sobre el terreno		
ÉBRICKhouse 2014	vs	éBRICKhouse 2016
54 puntos		13 puntos



El proceso de replanteo se llevó a cabo mediante las siguientes

■ **FASES O TAREAS DE REPLANTEO:**

1.- Plano de replanteo con los ejes y alineaciones de las zapatas, con respecto a las alineaciones de bordillo de la parcela, en el que se grafían también las acometidas previamente descubiertas.

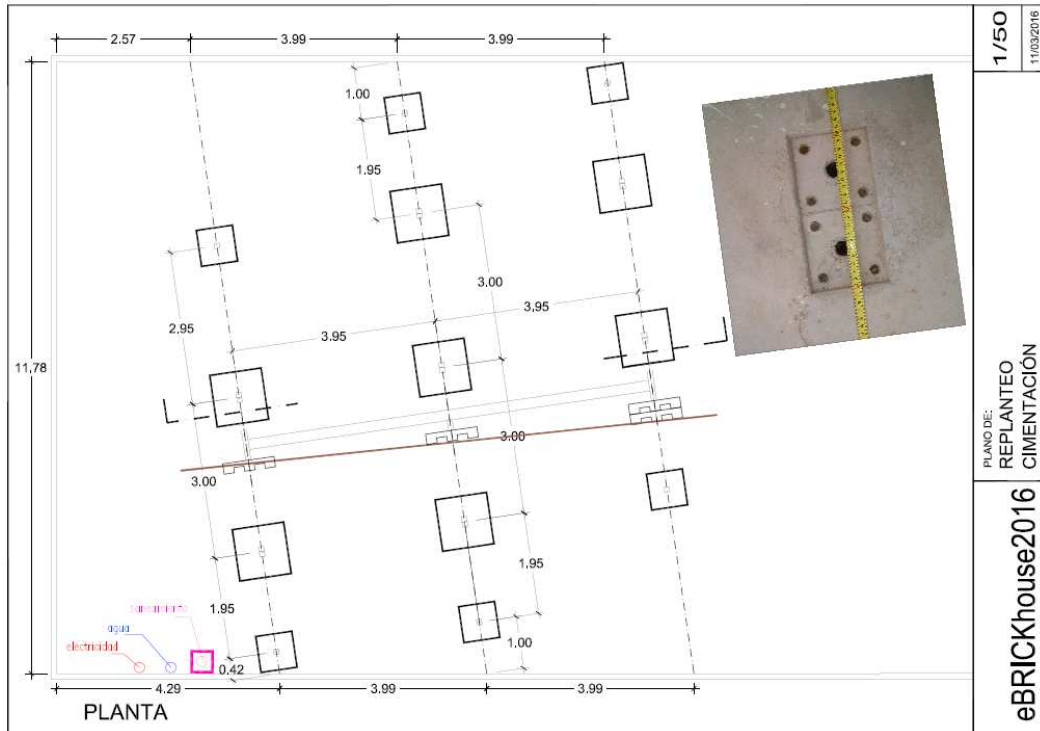


Imagen 18. Plano de replanteo / [EP]

2.- Sobre el terreno se marcan las alineaciones de los ejes de las zapatas con lienzas y en los cruces entre lienzas se clavan varillas de redondo del Ø10mm, justo en el eje de cada zapata.

3.- Tomando de referencia el nivel de la esquina suroeste del bordillo perimetral de la parcela, y con ayuda de un láser y una mira receptora, se traslada con cinta aislante, dicho nivel a cada una de las varillas clavadas.



Foto 27



Foto 28

Fotos 27 y 28. Replanteo de los ejes de zapatas y marcaje del nivel de referencia de la acera en cada varilla [EBH16]



4.- Se obtiene el desnivel del terreno en cada zapata, midiendo desde la marca de la varilla hasta el terreno natural existente.

5.- Conociendo de antemano el espesor de cada zapata y fijando un plano horizontal de acabado común para la cara superior de todas las zapatas, se podía conocer cuánto habría que excavar en cada zapata, o en qué puntos habría que suplementar para llegar al nivel establecido.

Para lo que sobre el plano de replanteo se indicaron tanto el desnivel existente respecto del punto de referencia en la acera como lo que habría que excavar en cada zapata para obtener así el plano de apoyo de cada una de las zapatas del edificio.

Teniendo en cuenta la holgura regulable en altura de los pies derechos de apoyo de cada pilar, se fijó la cota de apoyo de las zapatas de modo que se minimizara el volumen de excavación, y se evitara tener que rellenar bajo la base de cada zapata, apoyando la mayoría de ellas directamente sobre el terreno.

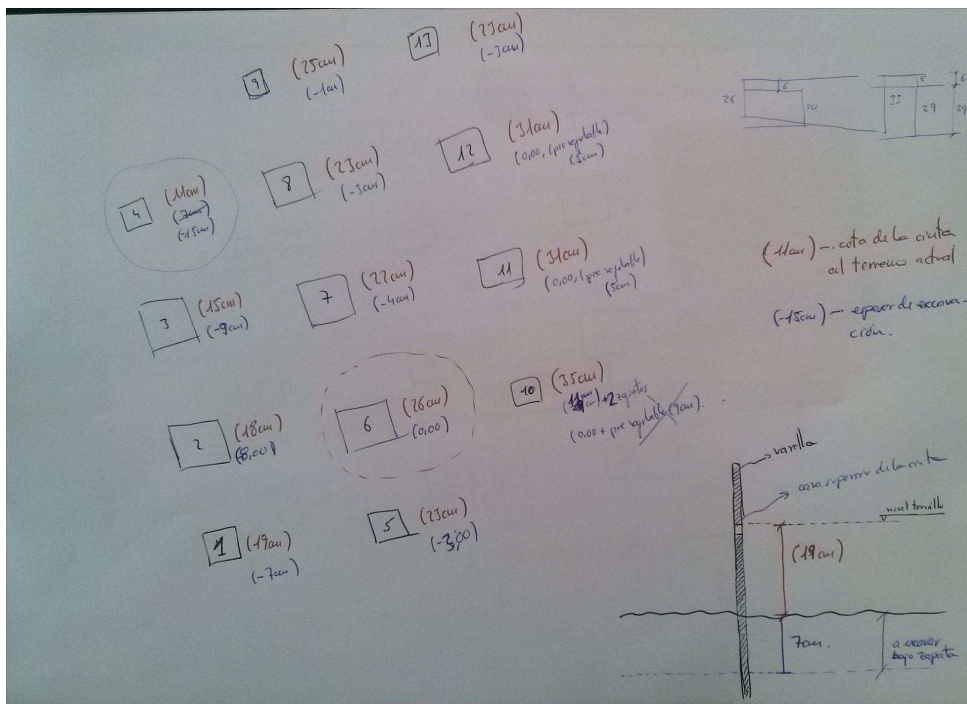


Imagen 19. Plano de excavación y cota de apoyo de las zapatas prefabricadas / [EP]

Nótese como en la zapata nº 10 se previó la colocación de dos zapatas superpuestas para llegar al nivel establecido.

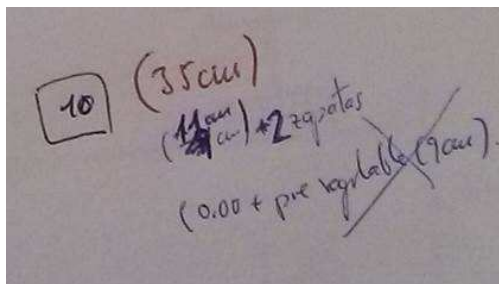


Imagen 20

Imagen 20. Croquis identificativo de la excavación [EP]

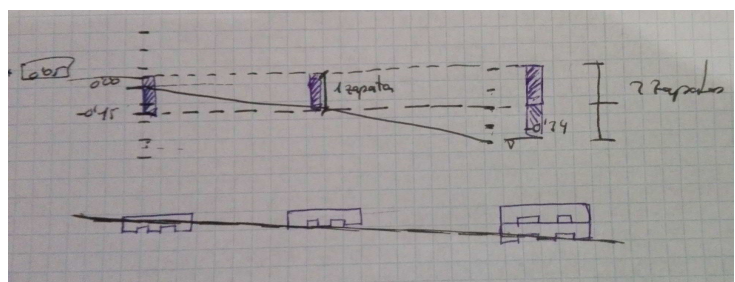


Imagen 21

Imagen 21. Croquis identificativo de la necesidad de doble zapata / [EP]





6.- Conocidas las cotas de excavación, y debido a la poca profundidad de éstas y a las características del terreno, se procedió a la excavación por medios manuales de la base de cada zapata entorno a la varilla de acero previamente clavada.

Las varillas de replanteo no se eliminarían hasta finalizada la colocación de las zapatas sobre el terreno.



Foto 29. Excavación de la cimentación con las varillas todavía clavadas / [EBH16]

### 5.7.2 Cimentación

éBRICKhouse 2016

Obtenido el plano de apoyo de cada zapata se procedió al emplazamiento de las mismas con las siguientes

#### ▪ FASES O TAREAS DE CIMENTACIÓN:



Foto 30. Acopio de las zapatas / [EP]

1.- Se suspendía cada zapata, de las horquillas de la carretilla elevadora (torito), con ayuda de eslingas y se trasladaba hasta la ubicación, donde se encontraba la varilla marcando el eje.



Foto 31. Traslado y descenso de cada zapata en su posición con ayuda de la carretilla elevadora / [EBH16]

2.- Puesto que las zapatas tienen un orificio central que traspasa todo su espesor, con la zapata suspendida en aire por el torito, un operario hacía coincidir el orificio central de la zapata con la varilla de replanteo a medida que aquélla descendía, garantizando así la posición del eje de cada zapata.



Foto 32



Foto 33

Fotos 32 y 33. Zapata colocada manteniendo la varilla de replanteo / [EBH16]

Para el apoyo y asiento regular de cada zapata, el fondo de la excavación o la base de cada zapata, se regularizaba previamente con arena.





3.- Una vez emplazada la zapata se nivelaba manualmente con ayuda de la maza de goma y un nivel de burbujas.



Foto 34. Nivelación de la zapata [EBH16]

4.- Preparación de los pies regulables, limpieza, pintado y engrasado en su caso.



Foto 35. Pies regulables/ [EBH16]





5- Colocación de los pies regulables de apoyo de la estructura sobre cada zapata.

Con ayuda de nuevo del láser y una mira receptora se marcó sobre cada zapata la altura de cada pie regulable de apoyo.



Foto 36



Foto 37

Foto 36 y 37. Marcaje de la altura de cada pie regulable sobre las zapatas / [EBH16]



Foto 38. Pies regulables sobre cada zapata, con la altura deseada, preparados para recibir la estructura / [EBH16]

Nótese como sobre la zapata nº 10, tal y como estaba previsto, se tuvieron que poner 2 zapatas superpuestas.

▪ MEDIOS MECÁNICOS:

---

- Carretilla elevadora de gasoil. (Torito)

▪ EMPRESAS COLABORADORAS:

---

- ORBEL Venta y Alquiler de Carretillas y Plataformas Elevadoras.
- HERMO. Suministro de las zapatas prefabricadas.

## 5.8 ESTRUCTURA

Una vez superada la fase de cimentación, procedimos al emplazamiento en su lugar de los módulos que componen la edificación.

El proceso de montaje e instalación de los módulos fue muy similar tanto en Versalles como en la UJI, no habiéndose tomado soluciones distintas por el hecho de quedar en ubicación permanente.

Fase de estructura		
ÉBRICKhouse 2014	vs	éBRICKhouse 2016
=		=

De hecho, fue una gran ventaja la experiencia adquirida durante Versalles para conocer las dificultades que entrañaba esta fase y programar y coordinar adecuadamente al personal con los equipos externos, debido a la pericia y precisión que se necesitaba.

Era importante aprovechar el día completo de la Grúa autoportante, que se encargaba de llevar los módulos hasta su posición para abaratar costes y disponer de la gente necesaria en obra para la correcta ubicación y fijación de los módulos en una sola jornada.



Foto 39. éBRICKhouse 2014 / [equipe VIA-UJI]



Foto 40. éBRICKhouse 2016





La vivienda está compuesta por un total de 4 módulos: dos de 8x3m y otros dos de 4x2m de dimensión.

Los módulos están dispuestos transversalmente a la distribución interior de la vivienda.

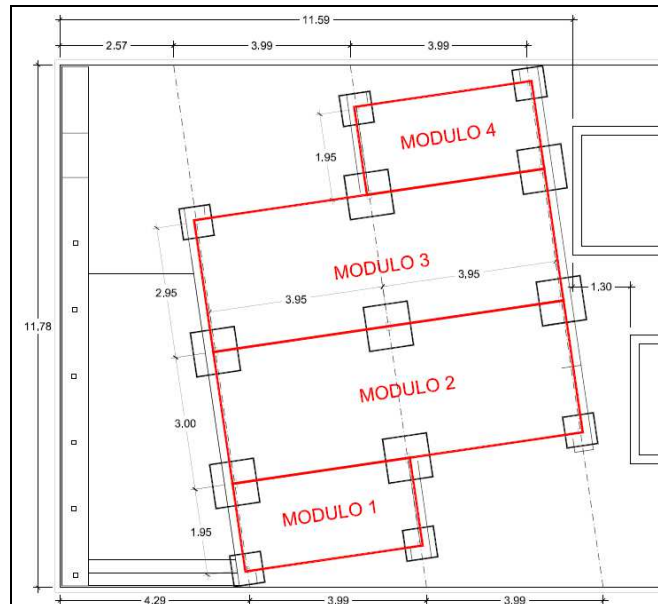


Imagen 21. Disposición de los módulos estructurales / [EP]

A modo de resumen se indican en qué consistieron las

■ **FASES O TAREAS DE ESTRUCTRA:**

1.- La Grúa autoportante con ayuda de eslingas de cadenas, izaba cada uno de los módulos hasta aproximarse a la posición de los pies regulables que estaban sobre las zapatas.



Foto 41



Foto 42

Fotos 41 y 42. Izado de los módulos con ayuda de grúa autoportante / [EBH16]



2.- Aproximación de los pilares de los módulos hasta la posición de los pies derechos regulables, en la base de los pilares.

Tarea de gran precisión y coordinación entre el personal, puesto que se necesitaba al menos una persona en cada apoyo.



Foto 43

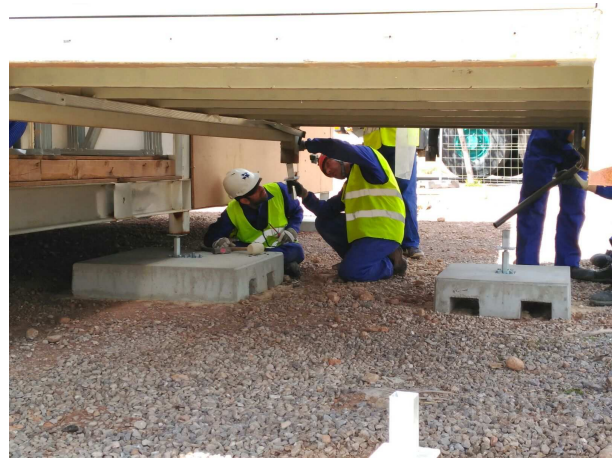


Foto 44

Foto 43 y 44. Aproximación de los pilares a los apoyos / [EBH16]



Foto 45



Foto 46

Foto 45 y 46. Encaje de los pies derechos entre cimentación y pilares / [EBH16]

3.- Ubicados los módulos, estos eran fijados entre sí para garantizar la estabilidad y unión entre ellos.



Foto 47



Foto 48

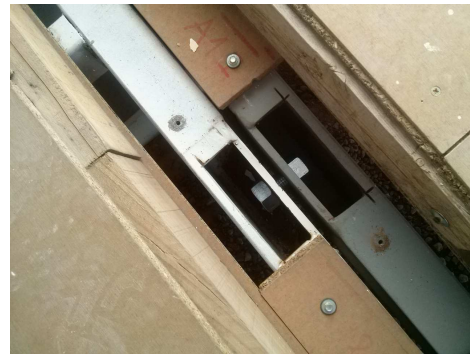


Foto 49

Foto 47, 48 y 49. *Fijación de los módulos entre sí / [EBH16]*

4.- Con los módulos dispuestos, en su ubicación se nivelaron los pies derechos para conseguir un plano horizontal de todos ellos, quedando los módulos dispuestos en su posición definitiva para el resto de fases de la obra.



Foto 48



Foto 49

Foto 48 y 49. *Ubicación definitiva de los módulos. Punto de partida del resto de fases de la obra / [EP]*





5- La adaptación o novedad respecto a Versalles de necesaria observancia y ejecución, fue la necesidad de imprimir y proteger la estructura metálica de la base de los módulos con dos capas de pintura de minio naranja de protección contra la corrosión, previo lijado de la capa existente.

Con esta imprimación se protegieron los diversos desperfectos y golpes que presentaba la estructura desde que fue desmontada en Versalles.

La posición definitiva de la parte baja de la estructura, próxima al terreno natural, donde se podían producir condensaciones por humedad requirió de la citada protección anticorrosión.



Foto 50



Foto 51

Fotos 50 y 51. *Protección anticorrosión de la parte baja de la estructura metálica de los módulos.*

▪ **MEDIOS MECÁNICOS:**

- Grúa autoportante





## 5.9 FACHADAS Y PARTICIONES

### 5.9.1 Fachadas Cerámicas

La composición de las fachadas cerámicas del éBRICKhouse2016 respetó íntegramente la composición de las fachadas del prototipo éBRICKhouse2014.

Composición Fachadas Cerámicas		
ÉBRICKhouse 2014	VS	éBRICKhouse 2016
=		=



Imagen 22. Composición de las fachadas cerámicas / [EP]

No se introdujeron mejoras respecto al prototipo.

Se muestran a continuación unas imágenes del proceso de montaje de las mismas, que reproducen el proceso llevado a cabo en Versalles.





■ **IMÁGENES DEL MONTAJE DE LAS FACHADAS CERÁMICAS:**

éBRICKhouse 2014



Foto 52



Foto 53

Foto 52 y 53. Montaje de la fachada cerámica durante la edición del Solar Decathlon 2014 / [equipe VIA-UJI]





éBRICKhouse 2016



Foto 54



Foto 55



Foto 56

Fotos 54, 55 y 56. Montaje de la fachada cerámica durante la reconstrucción éBRICKhouse 2106 / [EP]





### 5.9.2 Remates de coronación de fachada ventilada

Una adaptación y mejora necesaria adoptada durante la reconstrucción del prototipo fue la instalación de remates de aluminio perimetrales en los antepechos de cubierta que protegiese la cara superior de las fachadas cerámicas ventiladas.

La falta de dichos remates provocaría que el agua de lluvia entrase en el interior de la cámara ventilada, humedeciendo el aislamiento interior de la cámara y perdiendo las propiedades del mismo, al tiempo que se perdería la impermeabilización de la misma.

Remates de coronación en fachada ventilada		
ÉBRICKhouse 2014	vs	éBRICKhouse 2016
X		V



Foto 57



Foto 58

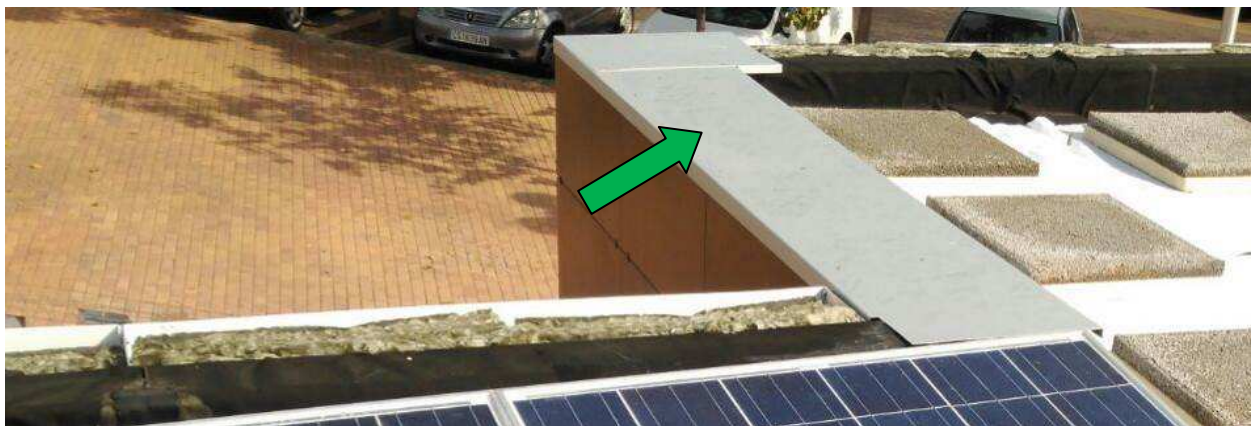


Foto 59

Fotos 57, 58 y 59. Necesaria instalación de remate de aluminio en la coronación de las fachadas ventilada / [EP]





### 5.9.3 FACHADA OESTE

La fachada oeste necesitaba una inevitable adaptación.

éBRICKhouse 2014

La fachada de éBRICKhouse2014 estaba compuesta igual que el resto de fachadas pero el revestimiento exterior era a base de palets.

Este revestimiento estaba destinado a albergar la vegetación en el interior del invernadero.



Imagen 23. *Emplazamiento original de los palets en el prototipo / [equipe VIA-UJI]*

Pese a no instalarse el invernadero, en la edición de Versalles se mantuvo dicho revestimiento, puesto que el tiempo que iban a estar expuestos lo permitía.

Los palets se colocaron sobre una lámina de polietileno que protegía de la humedad el tablero de madera soporte, de la fachada.



Foto 60



Foto 61

Foto 61 y 62. *Construcción de la fachada oeste del éBRICKhouse2014 / [equipe VIA-UJI]*



Imagen 24. Fachada oeste del prototipo / [equipe VIA-UJI]

Esta solución de fachada dejaba desprotegida la fachada ventilada o simplemente ésta no existía.

Al tiempo que no llegaba a cubrir toda la superficie de la fachada oeste, quedando tramos sin proteger y sin revestir y con las conducciones de las acometidas vistas al exterior.



Foto 62. Vista de la fachada oeste terminada de éBRICKhouse 2014 / [equipe VIA-UJI]





## éBRICKhouse 2016

Para la ubicación permanente de la casa no podía mantenerse una fachada de este tipo, era necesaria una adaptación que mejorara las condiciones de salubridad y durabilidad de la misma.

Se necesitaba de una solución válida para toda la fachada que a su vez mejorase la estética ocultando las acometidas.

### 5.9.3.1 CONDICIONANTES DE PARTIDA

---

A la hora de buscar una solución para el revestimiento de la fachada oeste se tuvieron en cuenta las siguientes premisas:

- No existía suficiente material cerámico igual que el resto de fachadas para poder darle el mismo tratamiento a esta fachada.
- Buscamos en la empresa suministradora del material cerámico original pero se trataba de un material descatalogado y no existía la misma pieza en el mercado.
- Al no poder realizar una fachada con la misma cerámica, en lugar de buscar una cerámica similar, se optó por diferenciarla por completo; tanto en textura y material, como en tamaño, forma y color.

Con la última premisa se contactó con la empresa suministradora de la cerámica y se le propuso la posibilidad de ejecutar una fachada ventilada con krypton.

Puesto que la vivienda se ideó como un “living-lab” sobre la que poder probar, estudiar y analizar soluciones constructivas y materiales innovadores, el suministro del material por parte de la empresa colaboradora tuvo cierta condición:

- La empresa colaboradora/suministradora del krypton, puso como condición al suministro, que la fachada se montase sin juntas.

La casa le serviría para poder comprobar “in situ” cómo se comporta el sistema constructivo de krypton para una superficie de más de 37m<sup>2</sup> y sin juntas. Resultando ser la superficie más grande instalada en el mundo de este material.

### 5.9.3.2 FASE DE DISEÑO

---

#### 5.9.3.2.1 La forma y el color.

La fachada oeste se diseñó con el propósito de ser una fachada de acceso protagonista.

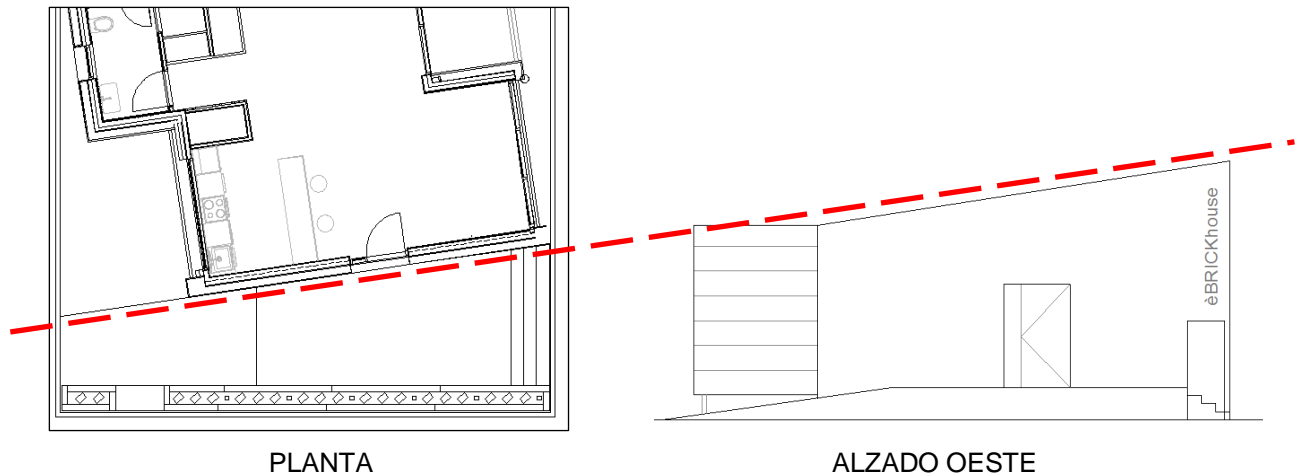
Con la intención de diferenciarse del resto de fachadas, puesto que no se podía ejecutar con el mismo material de revestimiento que el resto, se adoptó una solución totalmente contrapuesta, que sin duda, ha acabado dialogando perfectamente con ellas:

- Se adoptó el color blanco, opuesto al marrón oscuro, casi negro del resto.
- Se adoptó una forma irregular (trapezoidal) frente a la regularidad del resto.

La pendiente ascendente de la fachada responde al no paralelismo del edificio respecto a los lindes de parcela.



La pendiente dada coincide con la inclinación de la vivienda en planta respecto a los lindes de parcela, de modo que la altura de la fachada aumenta lo mismo que la distancia a la misma, absorbiendo la irregularidad en planta y en alzado.



PLANTA

ALZADO OESTE

Imagen 25. *Inclinación en planta y en alzado de la fachada oeste / [EP]*

#### 5.9.3.2.2 La composición del cerramiento.

La composición del cerramiento de esta fachada es la misma que el resto de fachadas, modificándose la capa de acabado, sustituyendo la cerámica por el krion.

#### 5.9.3.2.3 El nuevo antepecho.

Decididos la forma, las dimensiones y el material de revestimiento de la nueva fachada oeste hubo que diseñar y proyectar un nuevo antepecho, respecto al diseñado en el prototipo.

Aprovechando el material de que se disponía e intentando provocar el menor número de mermas posible para no malgastar el material que podría ser útil para otras fases de la obra, se diseñó el nuevo antepecho con los siguientes materiales:

- *Subestructura:*

Montantes: perfiles en "T" de fachada ventilada, unidos en "H".

Travesaños y diagonales: Steel frame.

- *Superficie* (soporte de la fachada ventilada):

Tablero aglomerado de madera.

Para controlar las mermas de material, se hizo el despiece de cada una de las piezas indicando si el resto era aprovechable para el propio antepecho.

Partiendo de las dimensiones brutas de cada elemento, se diseñó el siguiente despiece para el antepecho sabiendo que:

- Barras de Steel Frame: 3,00m de longitud
- Perfiles en "T" de fachada ventila: 3,00 de longitud
- Tableros aglomerados de madera: 2,04x0,90m:

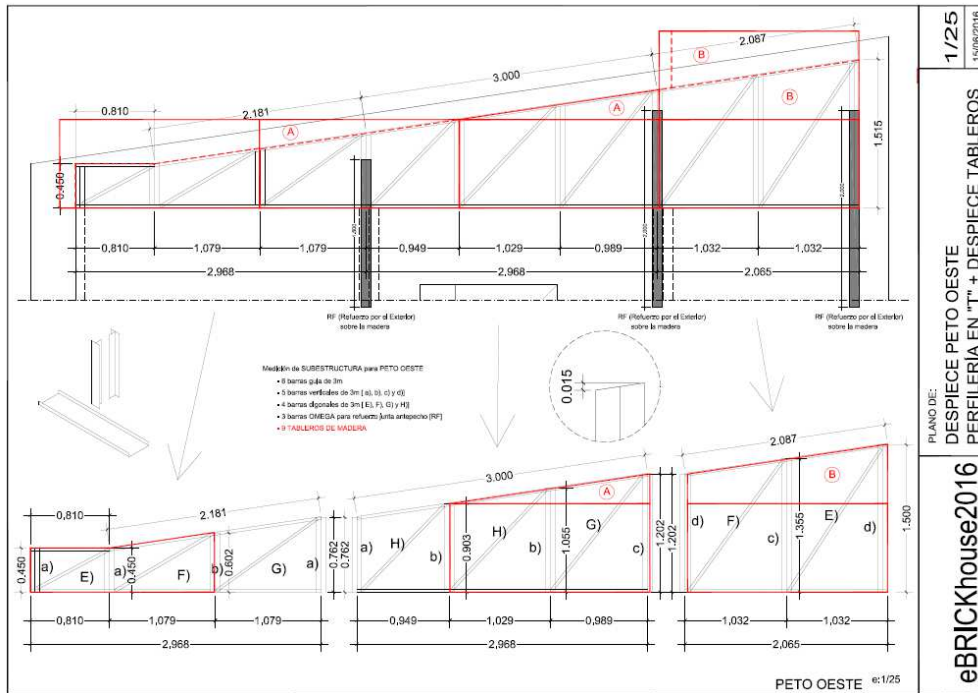


Imagen 26. Diseño y despiece del nuevo antepecho fachada oeste de éBRICKhouse 2016 / [EP]

- En letra minúscula se agruparon los **montantes** que salían de una misma barra de perfil en "T".
- En letra mayúscula se agruparon las **diagonales** que salían de una misma barra de Steel Frame.
- En letra mayúscula inscrita en un círculo y en color rojo, se identificaron como aprovechar los restos de los tableros

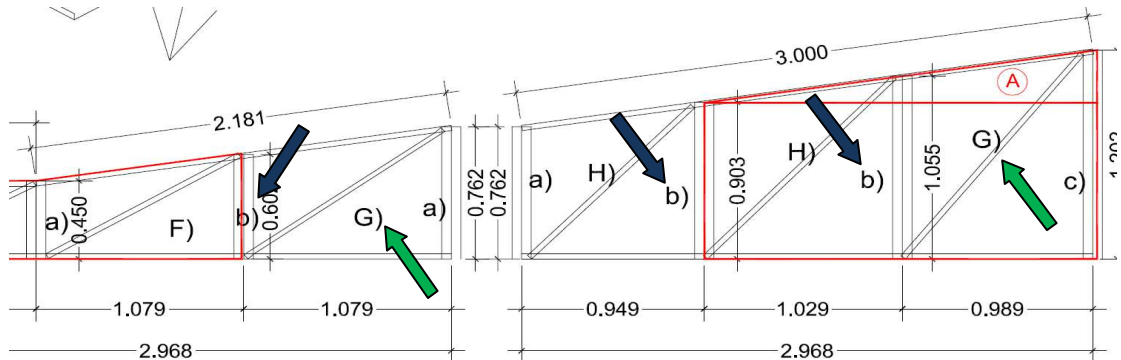


Imagen 27. Detalle del despiece del nuevo antepecho de fachada oeste / [EP]

- Sobre el mismo plano se identificaron las mediciones de material que se necesitaba:

Medición de SUBESTRUCTURA para PETO OESTE

- 6 barras guía de 3m
- 5 barras verticales de 3m [ a), b), c) y d)]
- 4 barras diagonales de 3m [ E), F), G) y H)]
- 3 barras OMEGA para refuerzo junta antepecho [RF]
- 9 TABLEROS DE MADERA

Imagen 28. Detalle de las mediciones en plano / [EP]





La solución de la cara trasera del antepecho permitirá la ventilación de la cámara de aire del krion manteniendo una temperatura confortable en las capas interiores del cerramiento.

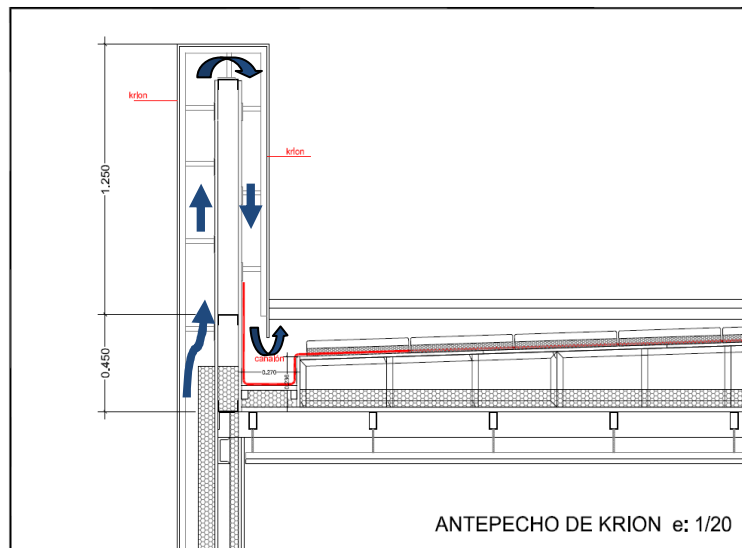


Imagen 29. Detalle de la ventilación de la fachada ventilada del Krion / [EP]

#### 5.9.3.2.4 El despiece del krion.

Conocidas las dimensiones de la fachada oeste, por parte del colaborador/suministrador se facilitó el despiece de las placas de krion para su montaje en obra.

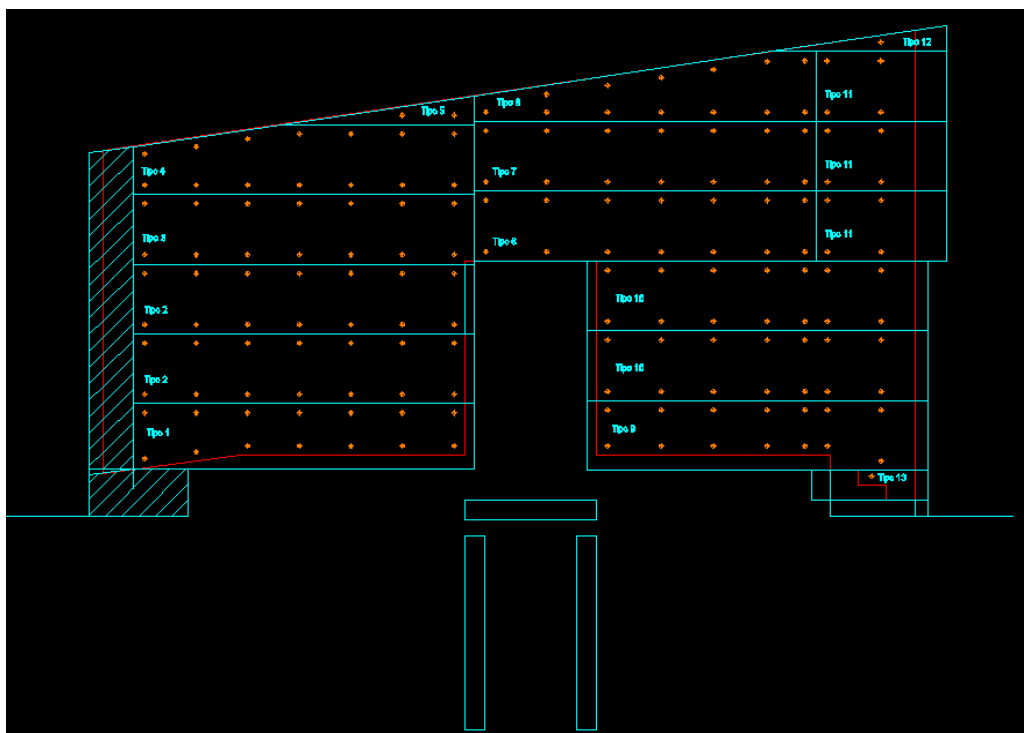


Imagen 30. Despiece de las placas de krion facilitado por el suministrador / [ARCHICERAMICS]

Con el despiece y mecanizado de las piezas se podía saber dónde deberían ir los perfiles de la subestructura del krion sobre los que anclar las placas.



### 5.9.3.2.5 El logo de éBRICKhouse

Aprovechando las posibilidades del krypton, sobre el despiece facilitado se diseñó por parte del equipo de éBRICKhouse 2016 el logo del equipo.

En el mismo archivo de CAD facilitado por el colaborador se introdujeron las letras del logo, con la premisa de que la distancia de cada letra a los bordes de la placa de krypton no fuera inferior a 5cm, para poder realizar el rebaje de las mismas con garantías y sin peligro de romper la placa.

Una vez definido, se procedió en el taller del colaborador al grabado o rebaje de las letras en el espesor del krypton.

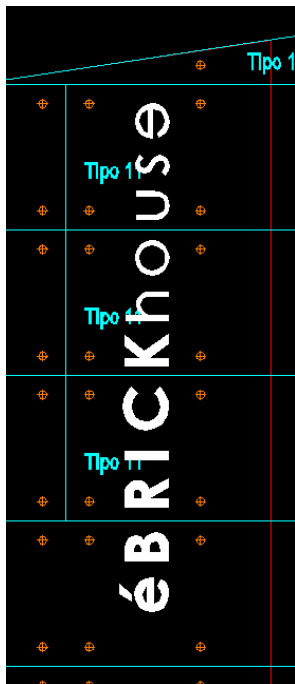


Foto 63a



Foto 63b

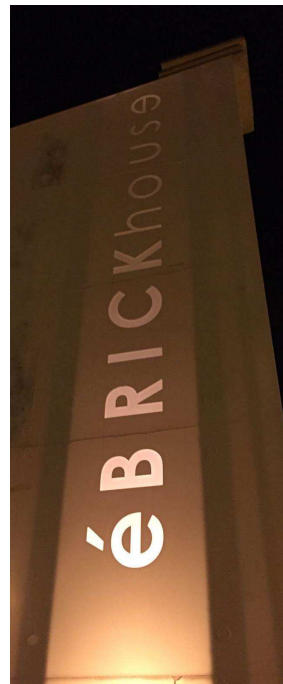


Foto 63c



Foto 63d

Foto 63. Evolución del logo de éBRICKhouse / [EBH16]



### 5.9.3.3 FASES DE EJECUCIÓN

Diseñada la solución, quedaba la fase de construcción de cada uno de los elementos.

#### 5.9.3.3.1 El nuevo antepecho

- Subestructura



Foto 64



Foto 65

Foto 64 y 65. Marcaje de los montantes (perfiles en T) y formación del perfil en "H" / [EBH16]

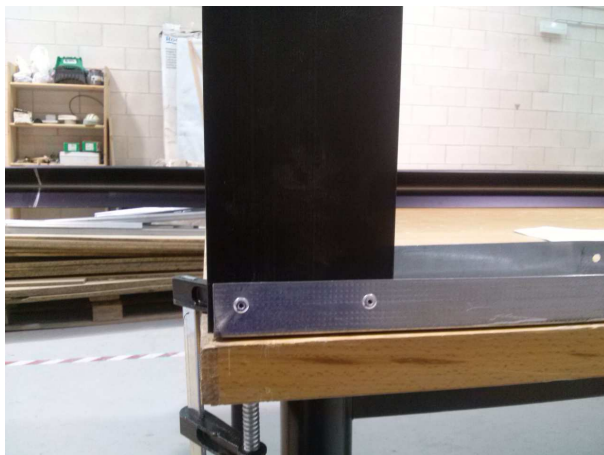


Foto 66



Foto 67

Foto 66 y 67. Anclaje de los montantes al perfil guía de Steel frame / [EBH16]





- Tableros



Foto 68

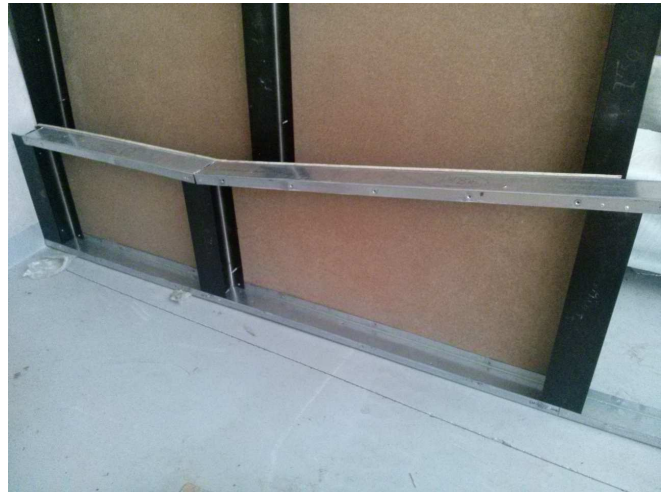


Foto 69

Foto 68 y 69. Marcaje de los tableros y formación de los módulos de antepecho / [EP]

- Emplazamiento en obra



Foto 70



Foto 71

Foto 70 y 71. Montaje de los antepechos sobre el prototipo / [EP]



### 5.9.3.3.2 La Fachada de Krion

#### - Subestructura



Foto 72



Foto 73

Foto 72 y 73. Perfiles omega horizontales / [EP]



Foto 74



Foto 75

Foto 74 y 75. Perfiles en "T" verticales / [EP]





- Montaje de las placas de Krion



Foto 76



Foto 77



Foto 78



Foto 79



Foto 80

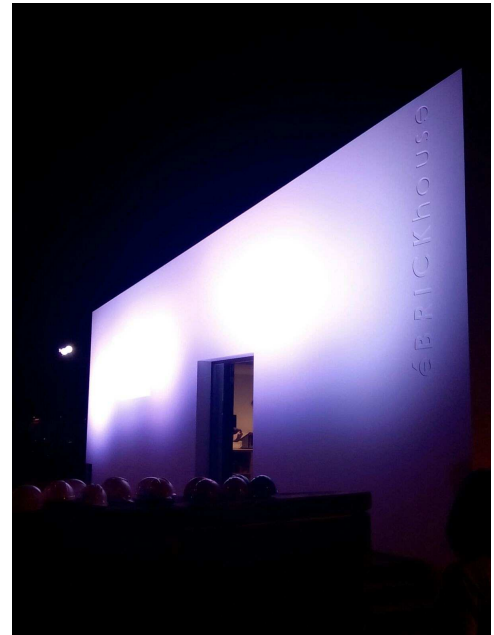


Foto 81

Fotos 76 a 81. Evolución del montaje de las placas de krion / [EP]





■ FASES O TAREAS DE LA INSTALACIÓN DE LA FACHADA DE KRION:

1.- Presentación de la paca en su posición, según el despiece de diseño.



Foto 82. [EP]

2.- Atornillado de las placas a la subestructura mediante casquillos y tornillería dispuesta al efecto.



Foto 83. [EP]



Foto 85. [EP]



Foto 84. [EP]



Foto 86. [EP]

3.- Tapado del tornillo y del mecanizado mediante “tapones” de krypton, recibidos con pasta de krypton del mismo material.



Foto 87. [EP]



Foto 88. [EP]

4.- Lijado de las rebabas de las juntas de los tapones y entre placas, de modo que las juntas y tapones quedan ocultos, dando el aspecto de una superficie continua.



Foto 89. [EP]



Foto 90. [EP]



Foto 91. Fachada de Krion terminada / [EP]

▪ MEDIOS MECÁNICOS:

---

- Plataforma elevadora de gasoil



Foto 92 / [EBH16]

▪ EMPRESAS COLABORADORAS:

---

- ORBEL Venta y Alquiler de Carretillas y Plataformas Elevadoras.
- PORCELANOSA / BUTECH / SYSTEMPOOL (Suministro Krion y subestructura).
- ARCHICERAMIC (Despiece de las placas).
- SB Consulting (Montaje de fachada).





### 5.9.4 DIVISORIAS INTERIORES

En cuanto a la divisiones interiores, el trabajo consistió en la instalación de los estores correderos que separaban la estancia de dormitorio de la estancia de salón-comedor.

En la edición del Solar Decathlon 2014, los estores no se llegaron a instalar y es en la reconstrucción en su emplazamiento definitivo cuando se instalaron.

Divisorias interiores		
ÉBRICKhouse 2014	vs	éBRICKhouse 2016
X		V

éBRICKhouse 2016

Se barajaron varias opciones, la primera de ellas consistió en la instalación de mamparas acústicas plegables, pero no se consiguió la colaboración financiación por parte del fabricante/suministrador.

Dicha solución hubiera permitido la independización total entre estancias.



Imagen 31. Estudio de la solución con mampara acústica plegable / [EP]



Finalmente la solución adoptada fue la instalación de la solución prevista en el prototipo, pero que únicamente separa los espacios parcial y visualmente, no acústicamente, al tratarse de estores que ni siquiera llegan hasta el suelo.



Imagen 32. Análisis de los estores a instalar de entre los que se disponía / [EP]

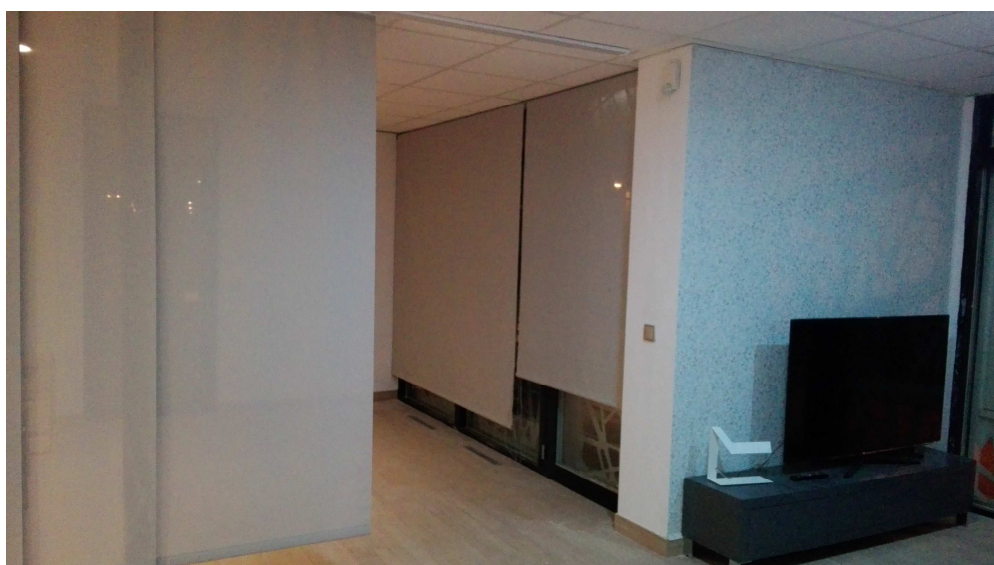


Foto 93. Estores finalmente instalados / [EP]



## 5.10 CARPINTERÍA

### 5.10.1 CARPINTERÍA EXTERIOR

No se adoptó ninguna variación en la carpintería exterior de la vivienda.

Carpintería exterior		
ÉBRICKhouse 2014	vs	éBRICKhouse 2016
=		=

#### ■ FASES O TAREAS EN CARPINTERÍA EXTERIOR

Las labores durante la reconstrucción consistieron en:

1.- Estudio del proyecto y toma de datos in situ del hueco disponible, para identificar la posición de cada uno de los módulos de carpintería de que se disponía.



Foto 94

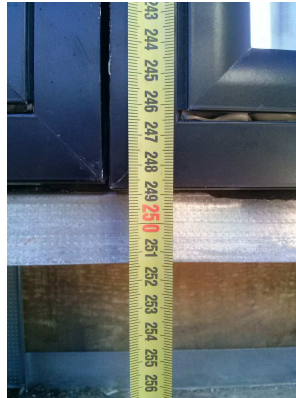


Foto 95



Foto 96

Fotos 94 a 96. *Comprobación y replanteo de la carpintería / [EP]*

2.- Instalación y montaje de la carpintería en su lugar.

La carpintería que únicamente faltaba por instalar era la de los grandes ventanales, los cuales fueron desmontados tras la edición del Solar Decathlon 2014 para su traslado y vuelta a España del prototipo.



Foto 97



Foto 98

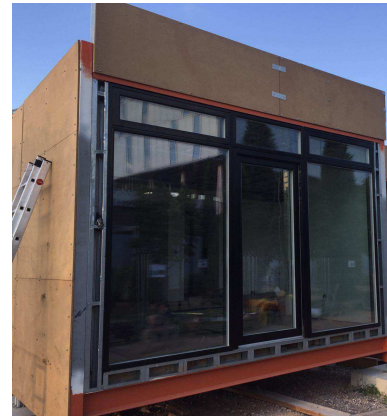


Foto 99

Fotos 97 a 99. *Montaje de los grandes ventanales de la carpintería / [EBH16]*





### 5.10.2 CARPINTERÍA INTERIOR

La carpintería interior únicamente está compuesta por la puerta de acceso al baño y la puerta del cuarto de instalaciones donde se encuentra la máquina de aire acondicionado.

Ambas puertas se colocaron nuevas en la reconstrucción de 2016.

Para la puerta del cuarto de instalaciones se aprovechó uno de los paneles de madera, de los tantos que forman la vivienda, revestido de papel pintado, de modo que queda disimulada con el resto de la pared del baño.

La puerta del baño fue adquirida de nuevo e instalada en su lugar.

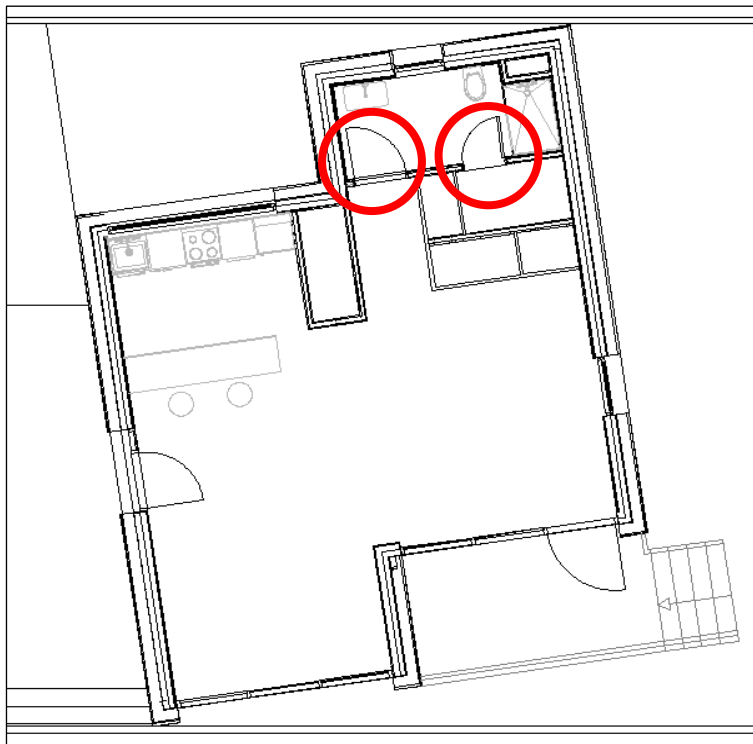


Imagen 33



Foto 100

Puerta del baño

Puerta del cuarto de instalaciones.

Imagen 33 y Foto 100. *Carpintería interior* / [EP]



### 5.10.3 ACRISTALAMIENTOS

Los acristalamientos se mantuvieron los mismos que en Versalles pero se introdujo una necesaria adaptación en el acristalamiento del baño.

Los cristales del prototipo son transparentes, por lo que la ventana del baño carecía de privacidad desde el exterior.

Para corregir esta circunstancia, se instaló un film adhesivo de papel vinilo traslúcido en la cara interior del vidrio del baño.

De este modo se dotó de la necesaria privacidad a una estancia como el baño.



Foto 101. Ventana del baño sin vinilo

éBRICKhouse 2014



Foto 102. Ventana del baño con vinilo

éBRICKhouse 2016



### 5.10.4 CELOSÍAS EXTERIORES

Celosías exteriores		
ÉBRICKhouse 2014	vs	éBRICKhouse 2016
=		=

Se mantuvieron las mismas celosías que en 2014 adoptándose las siguientes mejoras:

#### éBRICKhouse 2014

Debido a que las celosías estaban demasiado cerca del plano de fachada norte de la cocina, las celosías impedían que las ventanas de la cocina basculantes, pudieran abrirse en su totalidad.

Otro cambio adoptado en 2016, fueron los anclajes de las placas de aislamiento de lana de roca.

#### éBRICKhouse 2016

En la reconstrucción del 2016, se optó por separar las celosías del plano de fachada para impedir que las ventanas tocaran contra la celosía al abrirse.

Para ello, se prolongó el testero de la fachada de krypton para tener espacio suficiente para albergar las celosías de la fachada norte

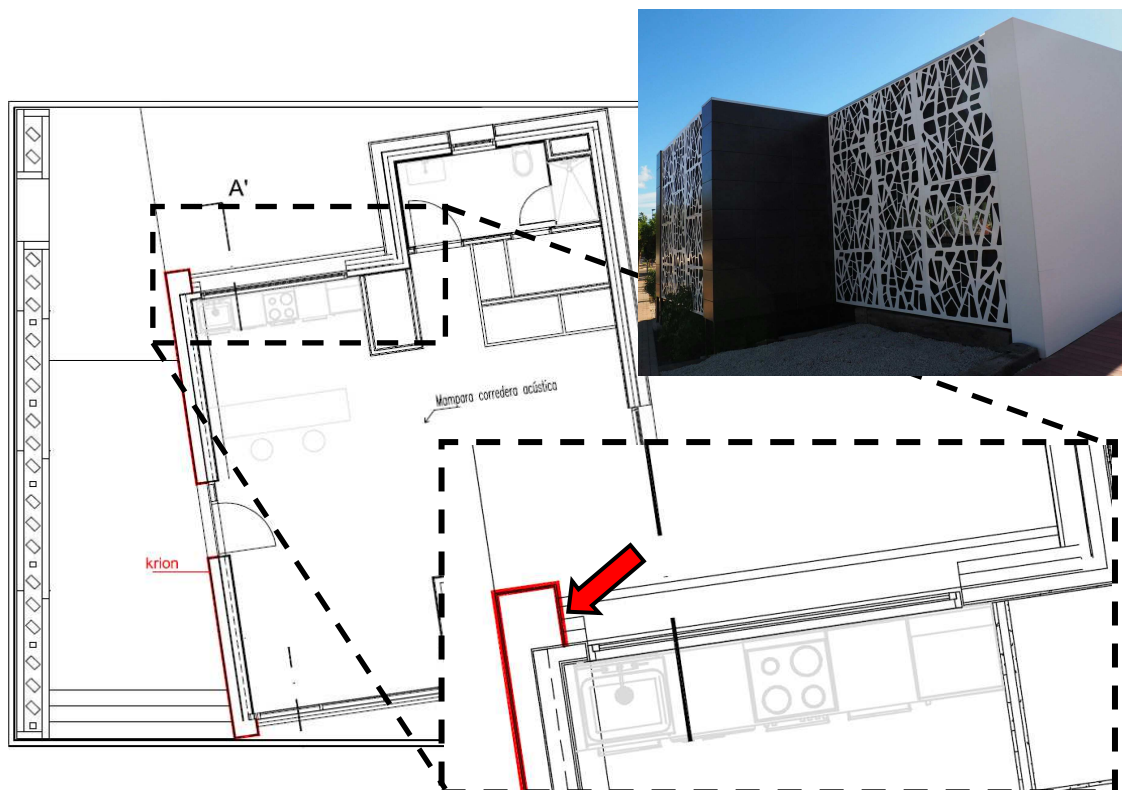


Imagen 34. Prolongación del testero de la fachada de krypton para albergar la celosía de la fachada norte / [EP]





Otro cambio adoptado en 2016, fueron los anclajes de las placas de aislamiento lana de roca.

Debido a que el diseño de las celosías permite ver lo que hay detrás de ellas, en la fachada norte el aislamiento térmico queda visto al exterior.

En 2016, se emplearon anclajes de plástico adecuados para la sujeción de los paneles y además éstos se pintaron de color negro, para disimular su visibilidad desde el exterior.



Foto 103



Foto 104

Foto 103 y 104. Anclajes de plástico pintados de color negro para sujetar los paneles de aislamiento / [EP]



## 5.11 INSTALACIONES

### 5.11.1 ACOMETIDAS

#### éBRICKhouse 2014

Las **acometidas instaladas** en la edición de 2014, fueron las facilitadas por la organización:

- la acometida eléctrica
- la acometida de agua potable.

Las **acometidas no instaladas** fueron:

- Riego, ya que no se tenía jardín exterior.
- Saneamiento, por lo que los sanitarios no se llegaron a conectar.

#### éBRICKhouse 2016

Para la ubicación permanente de la éBRICKhouse 2016, fue necesario, localizar, diseñar y ejecutar las acometidas de cada uno de los servicios básicos de la vivienda.

Las **acometidas instaladas** en 2016, fueron:

- Acometida eléctrica
- Acometida de agua potable.
- Riego
- Saneamiento.
- Telecomunicaciones UJI.

#### ▪ FASES O TAREAS DE LAS ACOMETIDAS

---

*1.- Localizar las acometidas que llegan a la parcela a través de la galería de instalaciones de la UJI.*

Se solicitó asistencia a la OTOP (Oficina Técnica de Obras y Proyectos) de la UJI, la cual nos facilitó un plano de servicios de la UJI, donde en principio debían aparecer las acometidas de la parcela, puesto que las mismas no se veían a simple vista en la parcela, contrariamente a lo que sí ocurría en el resto de parcelas del entorno.

Una vez intuida la posición de las acometidas se procedió con ayuda de retroexcavadora a la excavación de la superficie de la parcela hasta dar con las acometidas.

Una vez localizadas se prolongaron hasta la superficie y se rellenó la cata con el mismo terreno extraído.

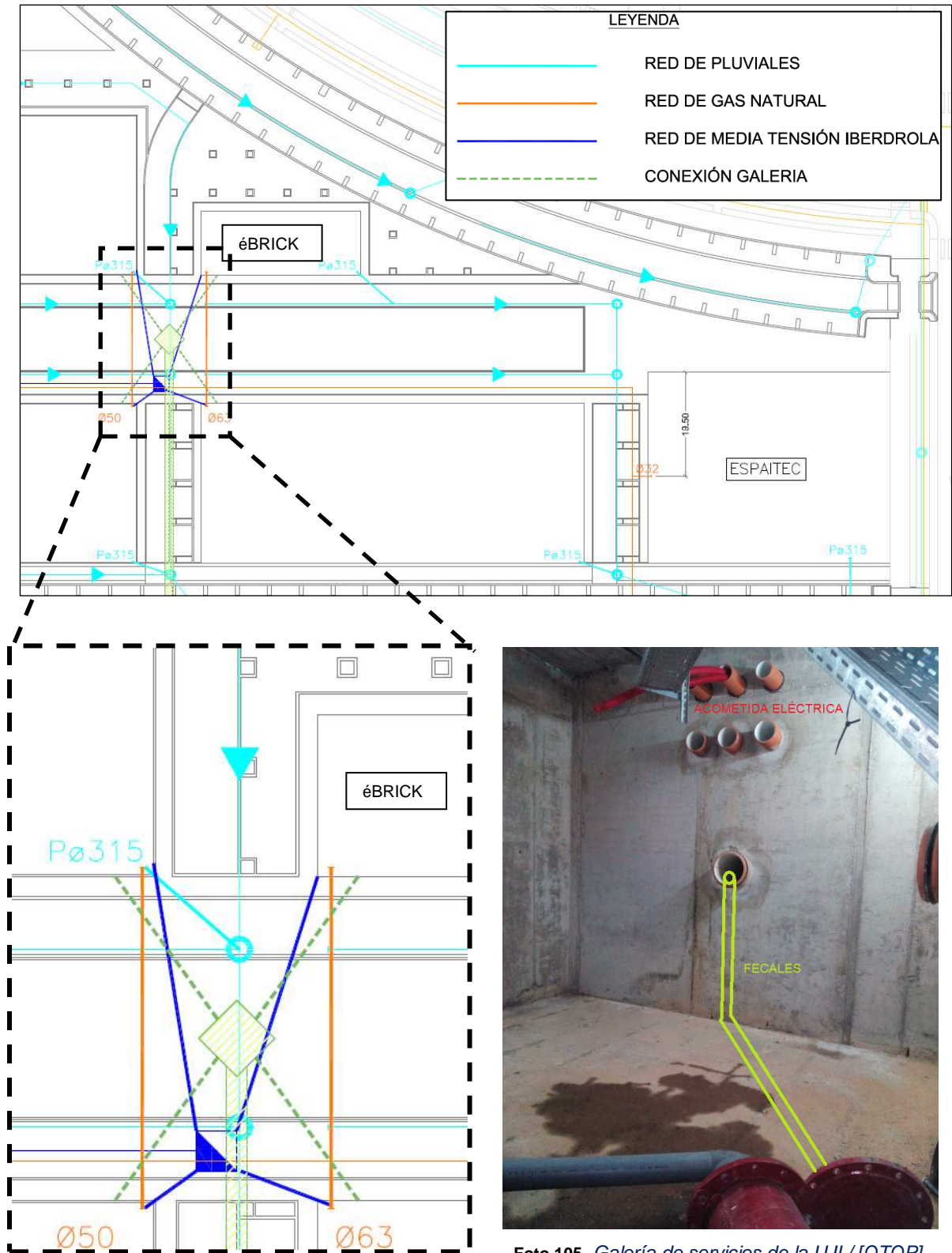


Imagen 35. Localización de las acometidas y servicios / [OTOP]



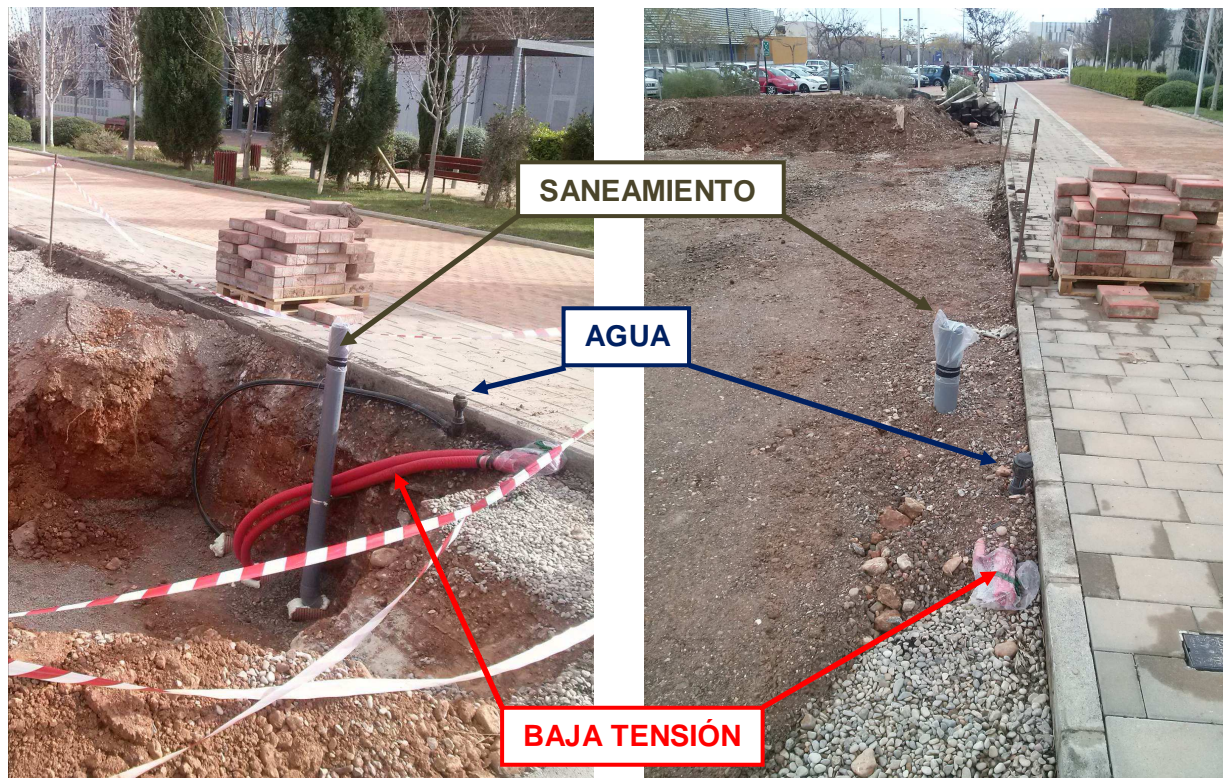


Foto 106. Cata de localización de las acometidas / [EP]

Foto 107. Relleno y reposición de la cata / [EP]

2.- *Emplazamiento de las acometidas en el plano, con respecto a la casa.*

3.- *Diseño y emplazamiento del cuarto de acometidas.*

La localización de las acometidas determinó en gran medida el emplazamiento del cuarto de acometidas.

En este sentido la decisión adoptada fue construir un cuarto registrable de acometidas desde el que puede acceder a cada una de ellas.

Como si se tratase de una vivienda unifamiliar en solar edificable fuera de la UJI, en virtud de las condiciones de las compañías suministradoras, las acometidas se localizan fuera o en el borde de la parcela, no teniendo que acceder al interior de la parcela privada por parte de las compañías para revisar las acometidas.

De este modo, las acometidas se localizaron en el interior de un armario/cuarto destinado a tal efecto y que se diseñó como una prolongación de la jardinera perimetral de la parcela.

El conjunto en “L” de jardinera más armario de acometidas, delimitaba claramente la meseta de acceso a la vivienda.

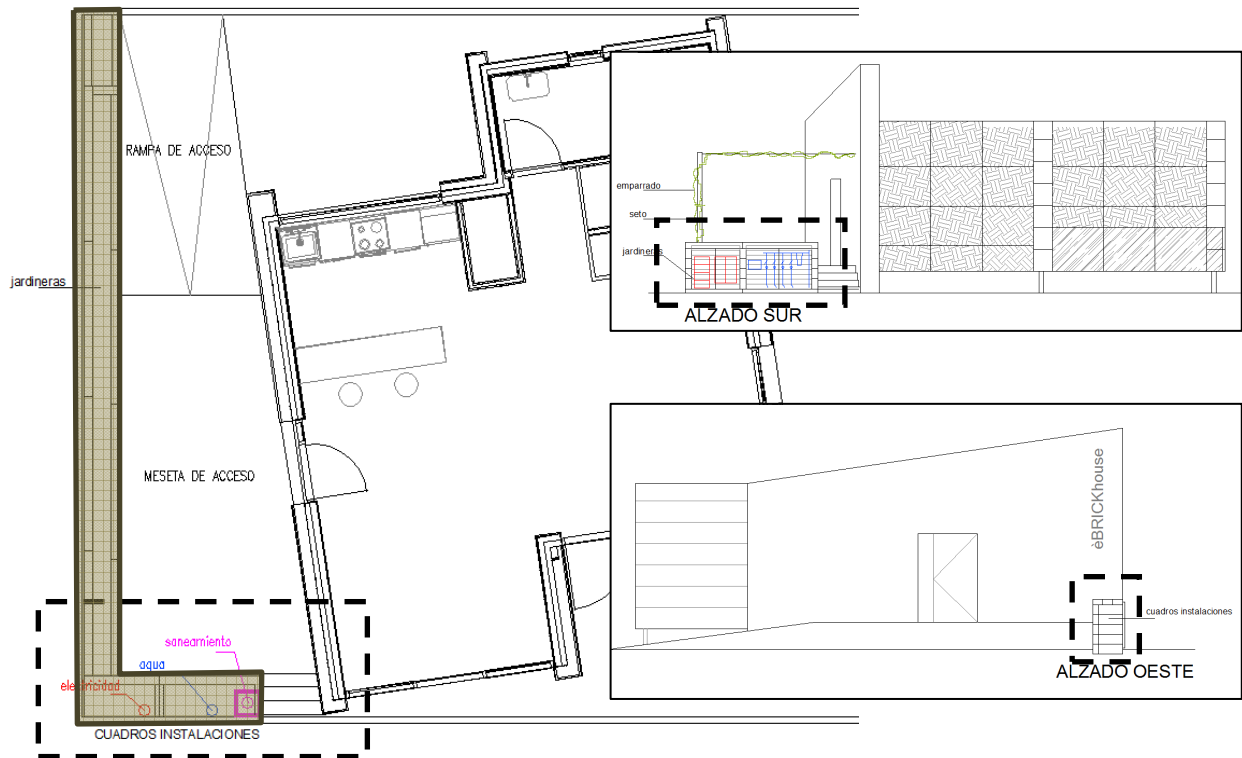


Imagen 36. Localización del cuarto de instalaciones / [EP]

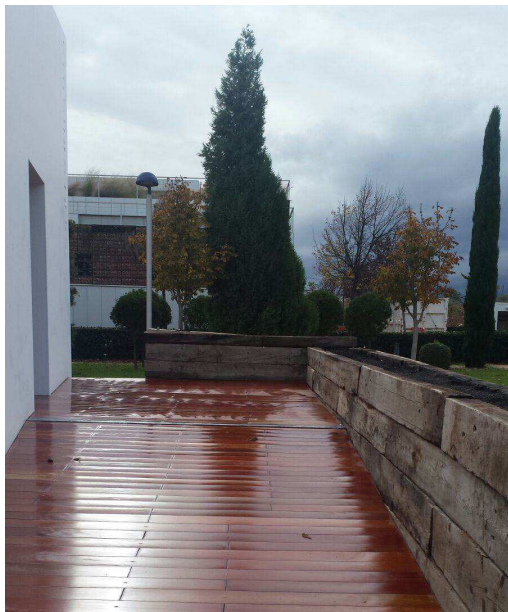


Foto 108



Foto 109

Fotos 108 y 109. Localización de las acometidas y diseño del cuarto de instalaciones con respecto a la casa / [EP]



### 5.11.2 RED DE SANEAMIENTO

Red de Saneamiento		
ÉBRICKhouse 2014	vs	éBRICKhouse 2016
X		V

#### éBRICKhouse 2014

Como se ha indicado en apartados anteriores, en éBRICKhouse2014 no se desarrolló la red de saneamiento, no estando en servicio los servicios higiénicos.

Las bajantes de cubierta no estaban conectadas a la red de saneamiento, vertiendo directamente sobre la superficie de la parcela.

#### éBRICKhouse 2016

Para la ubicación permanente de la éBRICKhouse 2016, fue necesaria la instalación de la red de saneamiento y la conexión de los servicios higiénicos.

Igualmente, para evitar que el agua de lluvia encharcase el entorno de la parcela, se decidió conectar también las bajantes a la red de saneamiento, evitando el vertido superficial.

#### ▪ FASES O TAREAS DE LA RED DE SANEAMIENTO

---

##### 1.- *Diseño de la red.*

La red se diseñó colgada bajo el forjado sanitario, con tubería de PVC de distintos diámetros, conectados entre sí hasta la acometida.

##### 2.- *Ejecución de la red.*

Tal y como se diseñó, la red de saneamiento se ejecutó colgada bajo el forjado sanitario, con codos, encuentros y tubería de PVC de distintos diámetros.

#### ▪ EMPRESAS COLABORADORAS:

---

- OBRAS Y CONSTRUCCIONES Jesús Sales Pitarch - Sección de fontanería.



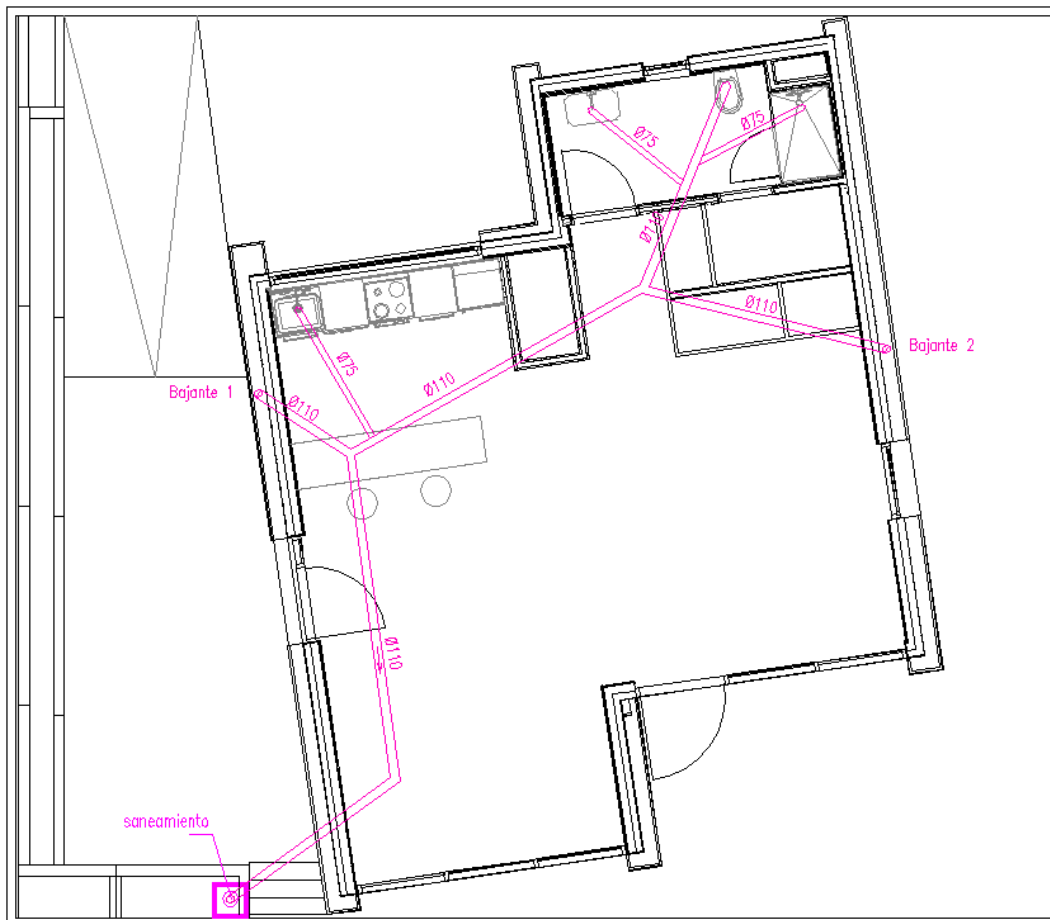


Imagen 37. Diseño de la red de saneamiento



Foto 110



Foto 111



Foto 112. Ejecución de la red de saneamiento colgada bajo el forjado sanitario / [EP]



### 5.11.3 FOTOVOLTAICA

Los condicionantes de partida a la hora de emplazar las placas fotovoltaicas en éBRICKhouse2016, y que la diferencian del éBRICKhouse2014, fueron:

- La sombra del edificio de Espatec 2 que condiciona la superficie de la cubierta capaz de albergar las placas fotovoltaicas de la instalación.
- Intentar armonizar estéticamente con el edificio una instalación de este tipo.

Fotovoltaica		
ÉBRICKhouse 2014	vs	éBRICKhouse 2016
≠		≠

#### éBRICKhouse 2014

En Versalles no había condicionantes del entorno que afectaran al soleamiento de la cubierta, pudiendo disponer de toda su superficie para albergar las pacas fotovoltaicas.

Si para obtener un mayor rendimiento teórico de las placas, su mejor orientación era Norte-Sur, puesto que la vivienda tenía ya esa orientación Norte-Sur exacta, las placas podían disponerse paralelas a la pendiente de la cubierta, facilitando su implantación.

La subestructura soporte de las placas fue facilitada por empresa especializada, pero se trataba de una subestructura estándar no diseñada para dialogar estéticamente con la vivienda, lo que provocaba que desde cualquier punto de vista de la vivienda terminada, dicha subestructura, junto con las placas, adoptara un papel protagonista no necesariamente positivo estéticamente hablando.



Foto 113. Subestructura estándar para placas fotovoltaicas / [equipe VIA-UJI]



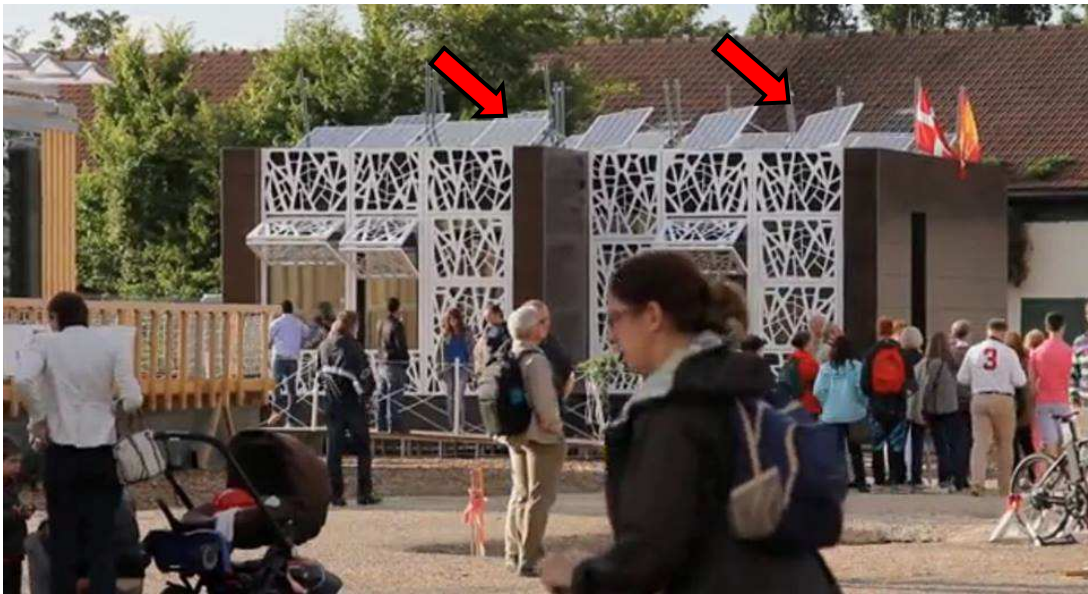


Foto 114



Foto 115.

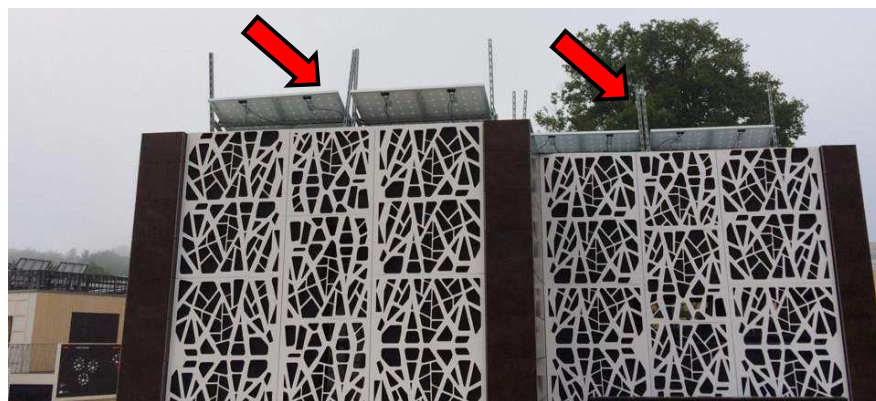


Foto 116.

Fotos 114 a 116. *Visibilidad de las placas fotovoltaicas y su subestructura desde cualquier punto de vista.*

*[equipe VIA-UJI]*





éBRICKhouse 2016

FASES DE DISEÑO

1.- La sombra de Espatec 2.

Como se ha visto, en éBRICKhouse 2016, se tuvo un importante condicionante que fue la sombra que el edificio de Espatec 2 arrojaba sobre la cubierta de la vivienda.

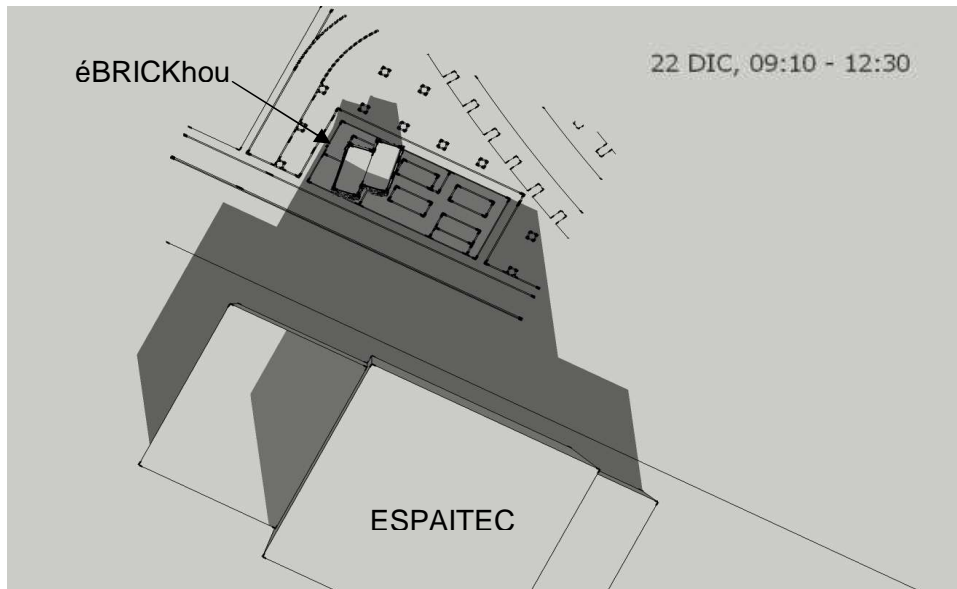


Imagen 38. Simulación de la sombra que el edificio de Espatec 2 proyecta sobre la vivienda.

[EBH16]

2.- La orientación de las placas.

Además puesto que la vivienda no estaba orientado exactamente en la dirección Norte-Sur, recuperar dicha dirección en las placas suponía que una subestructura soporte de las placas fotovoltaicas estándar no se pudiese instalar sin ser adaptada al desnivel variable entre su base y la cara superior de la cubierta, puesto que la pendiente del soporte y de la cubierta no serían paralelas. Lo que suponía perder la versatilidad de una subestructura prefabricada.

Con todo ello, nos encontramos con que la orientación de las placas no iba a ser la teóricamente mejor, lo que no suponía bajo ningún concepto tener que renunciar a su instalación.

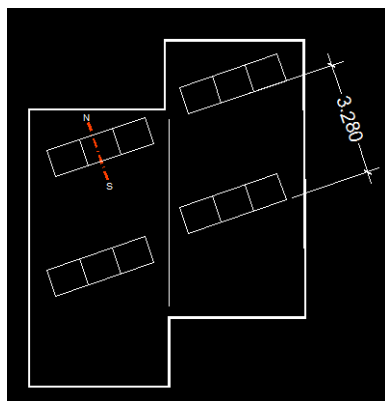


Imagen 39a

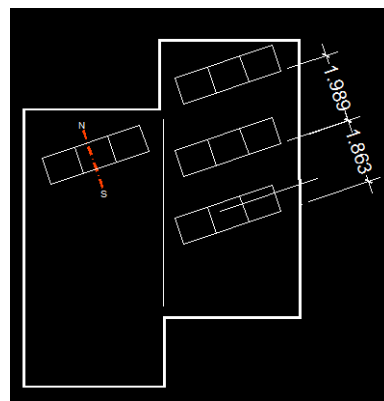


Imagen 39b

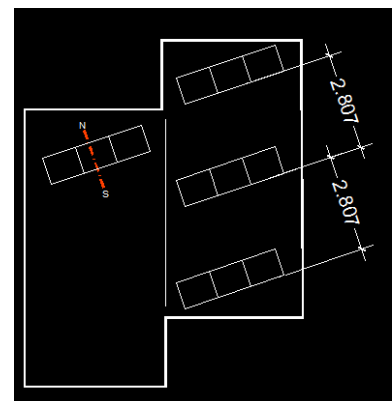


Imagen 39c

Imágenes 39. Estudio de la posición de las placas orientadas Norte-Sur, evitando la zona de sombra / [EP]



### 3.- La instalación en serie de las placas fotovoltaicas.

Sobre el prototipo se iban a instalar un total de 12 pacas fotovoltaicas de 1,65x1,00m de superficie cada una.

Las placas fotovoltaicas facilitadas para ser instaladas en éBRICKhouse 21016, iban a funcionar en serie, lo que suponía que si una sola celda de una de las placas se encontraba en sombra, afectaba al rendimiento de todo el conjunto de placas.

Por lo que era muy importante la disposición de las mismas fuera de la zona de sombra, pero ya no solo por la sombra del edificio de Espatec 2, sino también por la sombra que cada fila de placas podía proyectar sobre la otra en función de la inclinación respecto al plano horizontal, lo que suponía tener que separar en exceso las filas de placas entre sí.

### 4.- Posición adoptada para las placas.

Con todos estos condicionantes, puesto que el rendimiento de las placas, no iba a ser el mejor teórico por orientación, ante el riesgo de las posibles sombras entre elementos, se decidió velar por asegurar el soleamiento de las placas de modo que éstas funcionen durante más horas, y evitar que se anulen por el fallo en sombra de una de ellas.

Se consideró incluso la posibilidad de instalar únicamente 10 u 11 placas, pero nunca en sombra, frente a instalar 12 pacas pero con el riesgo que una estuviese en sombra y afectase al resto.

Finalmente las pacas se dispusieron prácticamente planas sobre los faldones de cubierta, (con una inclinación de 10° con respecto al plano horizontal), y localizadas en la zona de cubierta donde menos sombra le afectaba.

Lo que nos permite integrarlas mejor en el diseño del conjunto de la casa, evitando que sean vistas desde cualquier punto.

Al mismo tiempo, como “living-lab” de la vivienda, nos permitirá analizar el rendimiento de las placas así dispuestas con respecto a la posición teóricamente óptima.

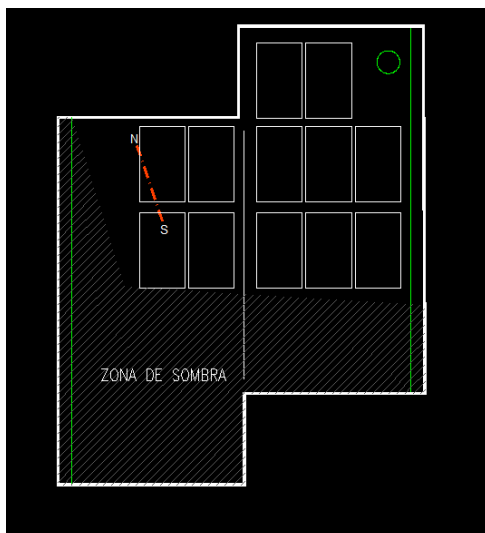


Imagen 40

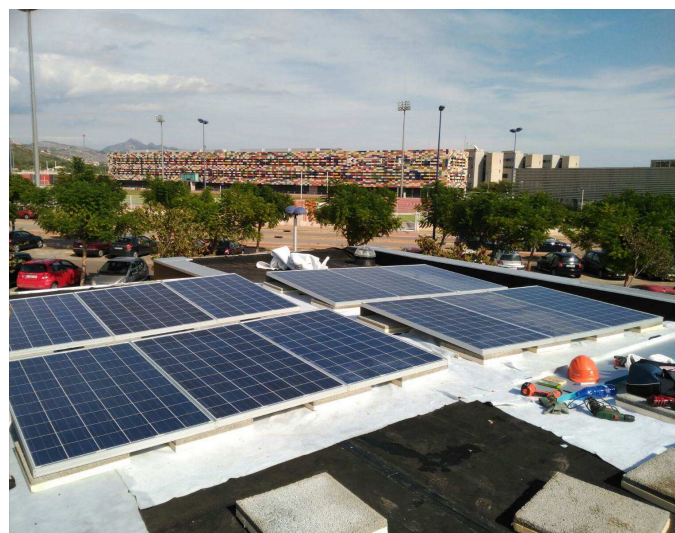


Foto 117

Imagen 40 y Foto 117. Posición definitiva adoptada en las placas / [EP]



Esta disposición “horizontal” de las placas no es un impedimento para el buen funcionamiento de las mismas, teniendo en cuenta los concionantes analizados.



Imagen 41. Ejemplo de diseño de vivienda con placas “horizontales” / [Teresa Gallego]

De hecho, existen ejemplos de instalaciones así dispuestas incluso en la CASA LISI, ganadora de la edición del Solar-Decathlon 2013



Foto 118. Casa LISI, ganadora de su edición, con las placas fotovoltaicas “horizontales”.

[<http://www.solardecathlon.at/lisi-docked>]

Lo que demuestra la inquietud cada día más latente por integrar adecuadamente las placas fotovoltaicas en la estética de los edificios.



## ■ FASES DE CONSTRUCCIÓN

Para el apoyo de las placas fotovoltaicas sobre la cubierta de la casa, se aprovechó, como en toda la reconstrucción, parte del material que teníamos en stock en el almacén.

Para no dañar la lámina impermeabilizante de la cubierta, las placas se apoyaron sobre losas filtrón, las cuales se apoyaron sobre un fieltro geotextil sobre la lámina.

La pendiente de las placas se le dio disponiendo en su borde norte, de un perfil de “steel frame” al cual se atornillaron las placas.

Primeramente se replanteó la solución en el taller.



Foto 119. Replanteo de la solución de apoyo en el taller / [EBH16]

Y finalmente se dispusieron de los elementos de apoyo sobre la cubierta, para finalmente subir y colocar las placas a su posición definitiva.



Foto 120. Disposición de los elementos de apoyo sobre la cubierta / [EP]



### 5.11.4 RIEGO

Red de Riego		
ÉBRICKhouse 2014	vs	éBRICKhouse 2016
X		V

#### éBRICKhouse 2014

La red de riego no fue necesaria en éBRICKhouse 2014, puesto que no tenía jardín exterior que regar.

#### éBRICKhouse 2016

Para la ubicación permanente de la éBRICKhouse 2016, fue necesaria la instalación de la red de riego para reponer la instalación de riego a las jardineras previamente existentes en la parcela, y sobre las que desde la UJI se está llevando un estudio y seguimiento del mismo desde ya hace unos años.

Al mismo tiempo se instaló la red de riego para la jardinera del perímetro de la parcela ejecutada para la reconstrucción.

#### ■ FASES O TAREAS DE LA RED DE SANEAMIENTO

##### 1.- Diseño de la red.

La red se diseñó enterrada, reutilizando las mismas tuberías previamente existentes.

##### 2.- Ejecución de la red.

La caseta de control y válvulas se reubicó en el nuevo armario de acometidas dispuesto en el borde de la parcela, con el tamaño suficiente para albergar las válvulas necesarias para el número de puntos de riego a controlar.

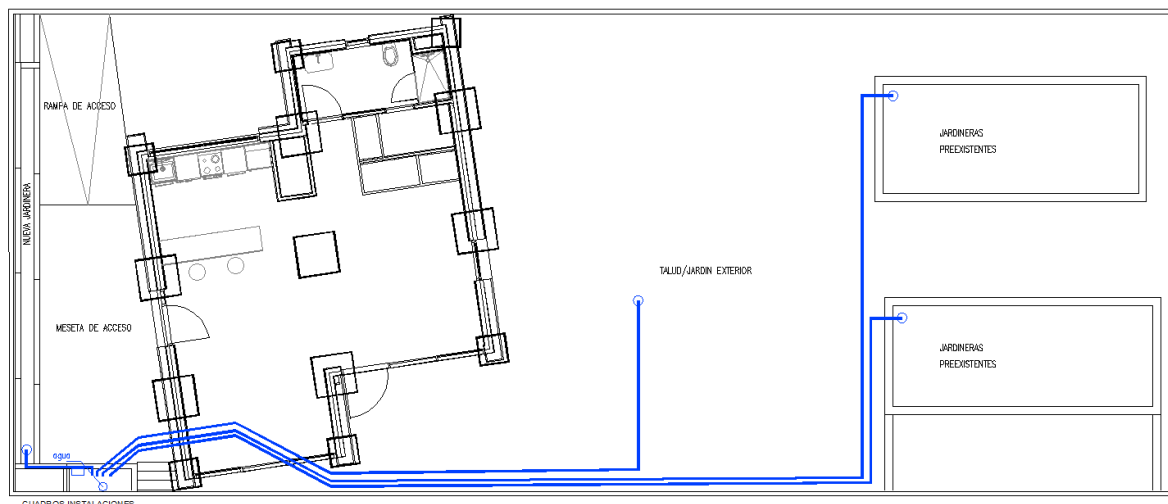


Imagen 42. Diseño de la red de riego / [EP]



Imagen 43. Reubicación de la caseta de control del riego y sus instalaciones / [EP]

## 5.12 AISLAMIENTO

No hubo cambios en el sistema y material de aislamiento del prototipo, habiéndose empleado el mismo en la reconstrucción.

Aislamiento		
ÉBRICKhouse 2014	vs	éBRICKhouse 2016
=		=

El aislamiento de todo el edificio, tanto en fachadas, como en cubierta y en suelo, es a base de mantas de lana de roca de ISOVER-Saint Gobain, de 8cm de espesor, dispuestos en doble capa.

El aislamiento se presentaba tanto en rollo como en placas de 1350x600mm.

En el interior de la cámara ventilada de las fachadas se emplearon como aislante paneles aislantes con una de sus caras autoprotégida.





Foto 121. Aislante en paredes / [EP]



Foto 122. Aislante en cámara ventilada / [EP]

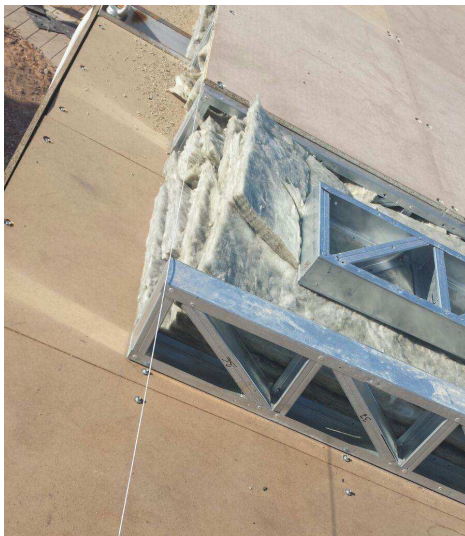


Foto 123. Aislamiento en cubierta  
[EBH16]

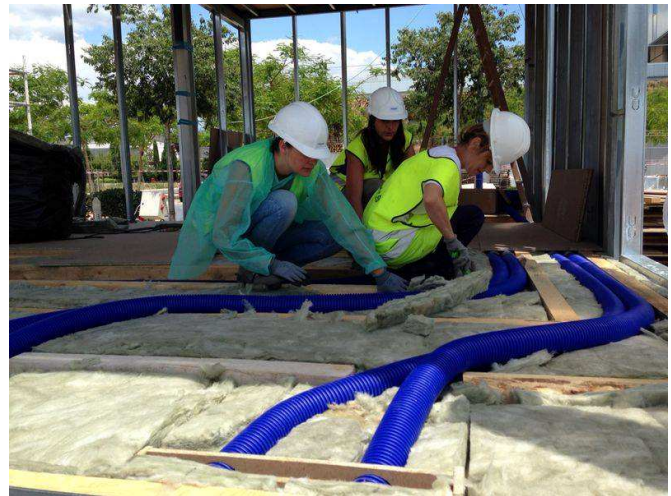


Foto 124. Aislamiento en suelo  
[EBH16]

▪ EMPRESAS COLABORADORAS:

- ISOVER Saint-Gobain



## 5.13 CUBIERTA

La cubierta del edificio debía ser diseñada de nuevo por completo puesto que el material que formaba la pendiente y el tablero de cubierta de la edición de 2014 no fue recuperado.

### éBRICKhouse 2014

En la edición de 2014, las pendientes de la cubierta se realizaron con tablas o traviesas de madera cortadas con pendiente y dispuestas sobre la cara superior del “forjado” de los módulos estructurales del prototipo.

Entre las traviesas de pendiente se dispuso del aislamiento en manta de lana de roca y sobre las traviesas se dispuso el soporte de la impermeabilización, a base de tableros de madera.



Foto 125. Cubierta éBRICKhouse 2014 / [equipe VIA-UJI]

### éBRICKhouse 2016

#### 5.13.1 FASE DE DISEÑO

##### 5.13.1.1 *Condicionantes de Partida*

Para el diseño de la nueva cubierta, se tenían los siguientes condicionantes:

- Siguiendo la premisa principal de la reconstrucción: “Diseña y construye con de lo que dispones. Y además evita excesivas mermas”.
- Los antepechos de perimetrales de la cubierta tenían la misma altura que los originales de Versailles, puesto que la superficie de fachada no podía variar para tener suficiente material de revestimiento de las mismas.
- La altura de la cumbrera estaba limitada a la altura de los antepechos perimetrales.
- Sobre la cubierta se instalarían las placas fotovoltaicas.



### 5.13.1.2 FORMACIÓN DE PENDIENTES

Cada solución que se le podría dar a la cubierta debía contrastar si se disponía o no del material necesario.

El material reaprovechado para las cerchas o correas de formación de pendiente, fue el “Steel frame” que en Versalles se empleó para la formación de la rampa de acceso a la vivienda.

Para lo cual, se calculó la cantidad de material que se necesitaba y se comprobó si teníamos suficiente material en stock.

Para el diseño de las cerchas se partió de aprovechar al máximo las barras enteras de 3,00m de longitud, para evitar mermas excesivas. Y se dejaron los tramos más cortos para diagonalizar las cerchas y para los tramos más cortos o suplementos de cercha.



Foto 126. Steel frame en la rampa éBRICKhouse 2014  
[equipe VIA-UJI]



Foto 127. Steel frame en el almacén.  
[EBH16]

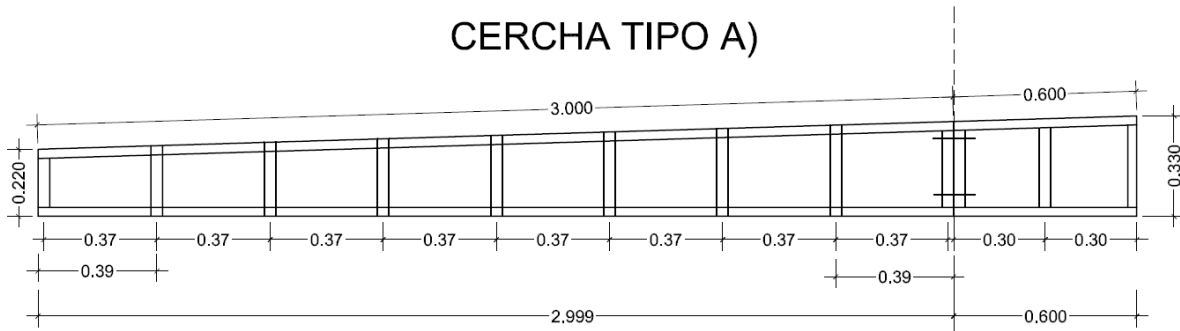
Las cerchas estaban formadas por dos tramos, uno largo de 3,00m de longitud y otro corto hasta llegar a la cumbre.

Se definieron dos tipos de cerchas (Tipo-A y Tipo-B), según la posición que ocuparan en la cubierta y esta diferenciación únicamente la daba el tramo corto, de modo que se podía modular al máximo la fabricación de las cerchas.

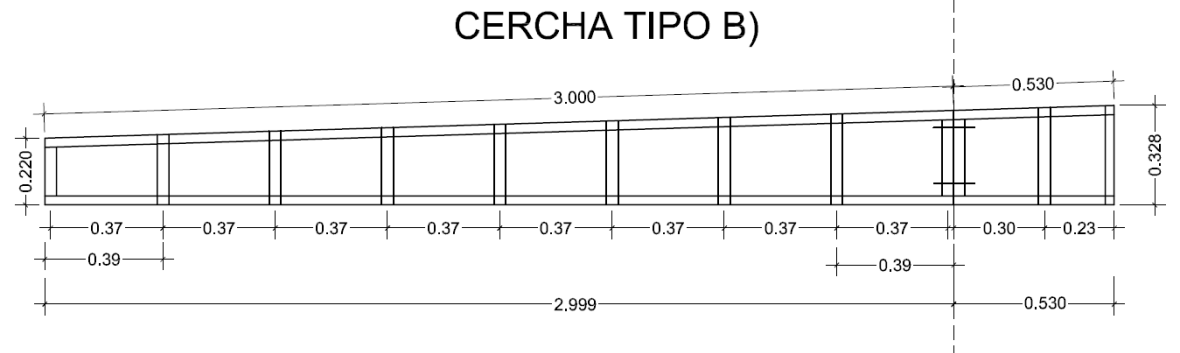




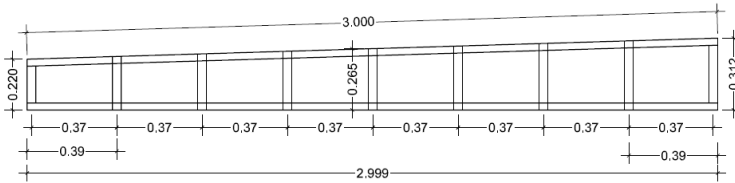
### CERCHA TIPO A)



### CERCHA TIPO B)

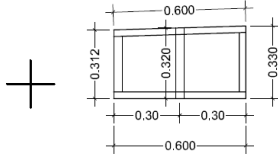


### TIPO A) y B) X 18



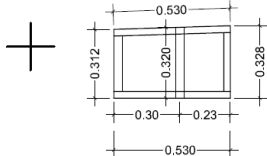
- 2 guías de 3m/cercha X 18 = 36 guías de 3m  
TOTAL GUÍAS = 108m (= 36 barras de 3m)
- 9 montantes de 0,265m/cercha X 18 = 162 montantes de 0,265m  
TOTAL MONTANTES = 43m (=15 barras de 3m)

### TIPO A) X 14



- 2 guías de 0,60m/cercha X 14 = 28 guías de 0,60m  
TOTAL GUÍAS = 16,80m (= 6 barras de 3m)
- 3 montantes de 0,32m/cercha X 14 = 42 montantes de 0,32m  
TOTAL MONTANTES = 13,44m (5 barras de 3m)

### X 4



- 2 guías de 0,53m/cercha X 4 = 8 guías de 0,53m  
TOTAL GUÍAS = 4,24m (= 2 barras de 3m)
- 3 montantes de 0,32m/cercha X 4 = 12 montantes de 0,32m  
TOTAL MONTANTES = 3,84m (2 barras de 3m)

### TIPO B)

Imagen 44. Diseño y despiece de las cerchas para formación de la pendiente de cubierta / [EP]



### 5.13.1.3 AISLAMIENTO

Tal y como se ha comentado en el apartado de aislamientos, para la cubierta se empleó el mismo tipo de aislamiento que el prototipo de éBRICKhouse 2014, a base de mantas de lana de roca dispuestas entre cerchas o correas de ISOVER.

<b>Aislamiento</b>
ÉBRICKhouse 2014
=
vs
éBRICKhouse 2016
=



Foto 128. Stock de aislamiento en el almacén / [EBH16]

### 5.13.1.4 SOPORTE DE CUBIERTA

Para la formación del soporte se adquirió nuevo material, similar al de éBRICKhouse2014 y consistente en tablero aglomerado de madera de 2040x900x160mm, facilitado por FINSA.

<b>Soporte de cubierta</b>
ÉBRICKhouse 2014
=
vs
éBRICKhouse 2016
=



Foto 129. Acopio de tablero de madera en el almacén / [EBH16]



La longitud y número de cerchas, estaba directamente relacionada con la disposición y orientación de los tableros de cubierta.

Los tableros soporte se dispusieron en sentido perpendicular a la pendiente, lo cual supuso las siguientes ventajas, con respecto a ponerlos en sentido paralelo.

- Mayor aprovechamiento del número de tableros, minimizando al máximo las mermas o pérdidas, de modo que únicamente hubo que cortar un total de 10 tableros, pudiendo colocar todos los demás sin tener que cortarlos.

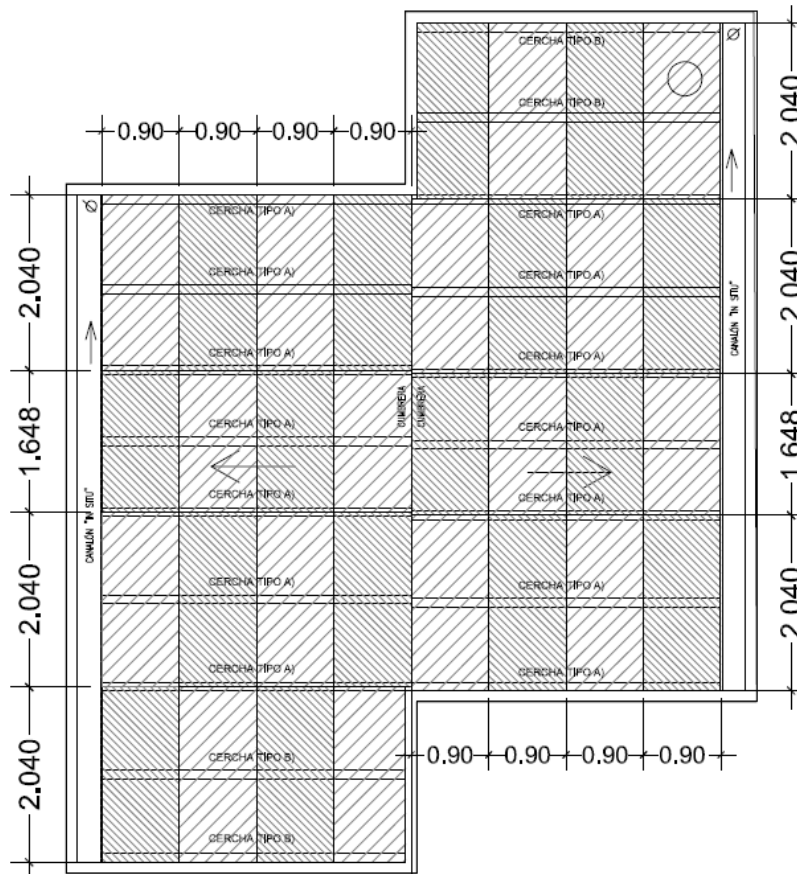


Imagen 45. Disposición de los tableros y las cerchas/vigas de cubierta / [EP]

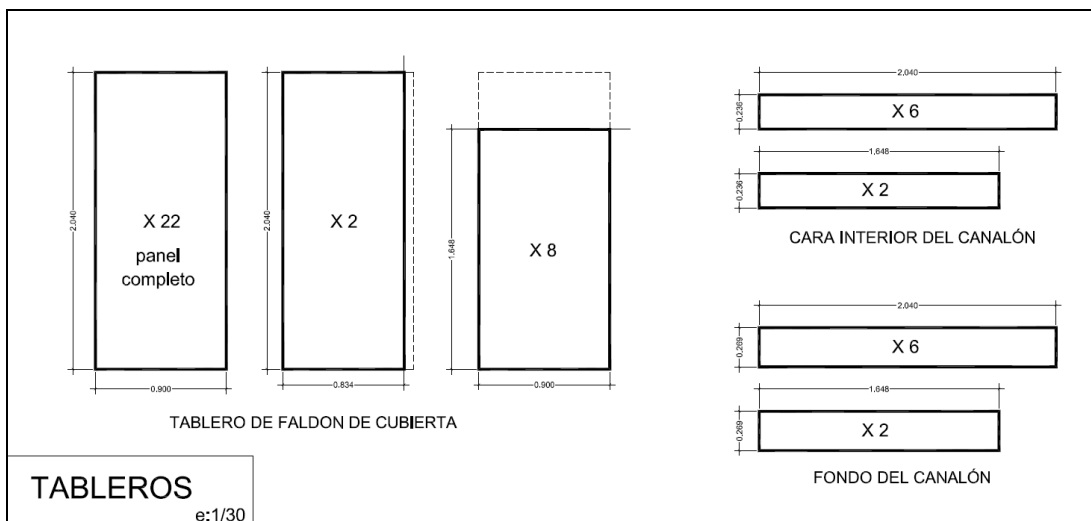


Imagen 46. Diseño y despiece de los tableros del soporte de cubierta / [EP]





- Mayor resistencia a flexión del tablero así dispuesto, al apoyar en un mínimo de 3 cerchas, con un total de 2 vanos, siempre con un apoyo intermedio, que reduce la flecha considerablemente, mejorando la estabilidad y rigidez del conjunto.

Cada faldón de cubierta media una anchura libre total de 3,87m, desde la cumbre hasta el antepecho perimetral, por lo que disponiendo los tableros perpendicularmente a la pendiente con una total de 4 tableros de 90cm, nos quedaba un resto de 27cm para albergar el canalón.

### 5.13.1.5 CANALÓN

#### éBRICKhouse 2014

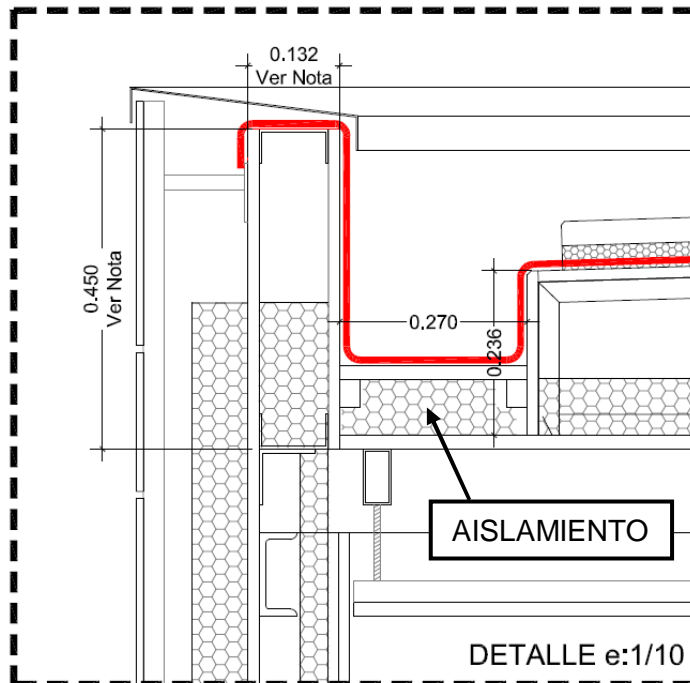
Las traviesas de cubierta en Versalles tenían tan poca altura, que el fondo del canalón coincidía con la cara superior del “forjado” de modo que entre canalón y forjado no existía aislamiento y tampoco prácticamente pendiente longitudinal del canalón que condujese las aguas hacia la bajante.

#### éBRICKhouse 2016

De este modo, en éBRICKhouse2016, se dispuso de aislamiento entre la cara inferior del canalón y la cara superior del forjado de techo de los módulos, evitando así un puente térmico en este punto de la envolvente.

Al canalón se le dio pendiente longitudinal hasta la bajante para favorecer la evacuación del agua de lluvia y evitar que el agua durmiese sobre la cubierta.

<b>Canalón</b>
ÉBRICKhouse 2014
≠
vs
éBRICKhouse 2016
≠



Nota: LA ANCHURA Y ALTURA DEL ANTEPECHO DE LA FACHADA OESTE SE AJUSTARÁ A LA GEOMETRÍA DE LA FACHADA

Imagen 47. Solución al puente térmico en el canalón de éBRICKhouse 2016 / [EP]



### 5.13.1.6 IMPERMEABILIZACIÓN

#### éBRICKhouse 2014

En Versalles se empleó como impermeabilización, bandas de lámina impermeable de 1,00m de anchura, dispuestas perpendicularmente a la pendiente y solapadas entre sí "in situ", lo que supuso gran número de juntas y solapes, que podían llegar punto crítico de filtraciones.

#### éBRICKhouse 2016

Para reducir el número de juntas y empalmes en obra, para la impermeabilización se adoptó una solución "sin juntas", a base de una lámina caucho sintético EPDM vulcanizado, continua de una sola pieza fabricada en taller y capaz de ser instalada a la intemperie sin necesidad de capa de protección superior.

Para la correcta definición de la forma y superficie necesarias, se diseñó en plano el contorno mínimo que la lámina de EPDM debía tener, teniendo en cuenta la posición de los canalones, y de las esquinas cóncavas y convexas.

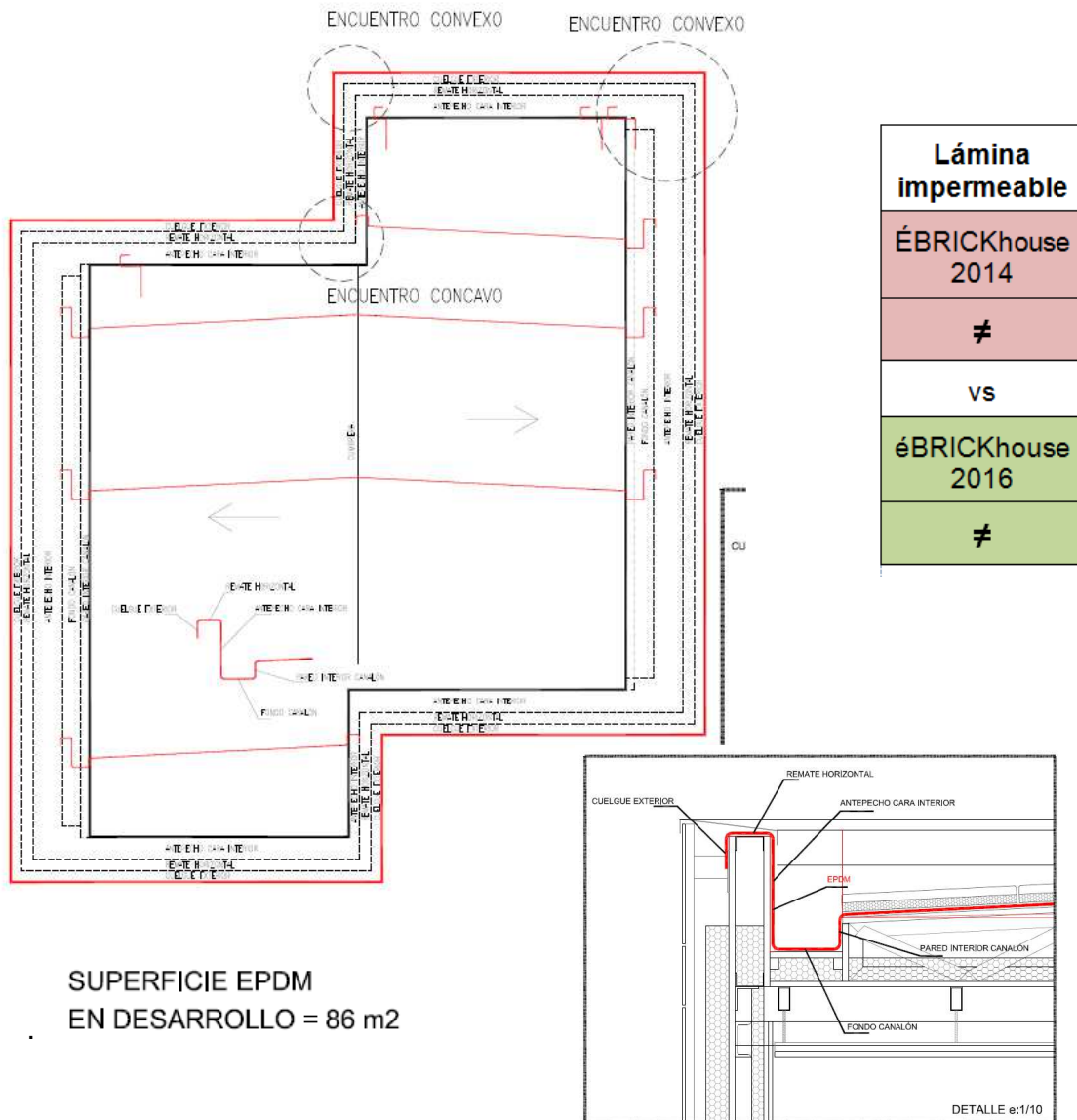


Imagen 48. Diseño y desarrollo de la lámina EPDM para impermeabilización de cubierta / [EP]



Con todo ello la cubierta quedaba configurada del siguiente modo:

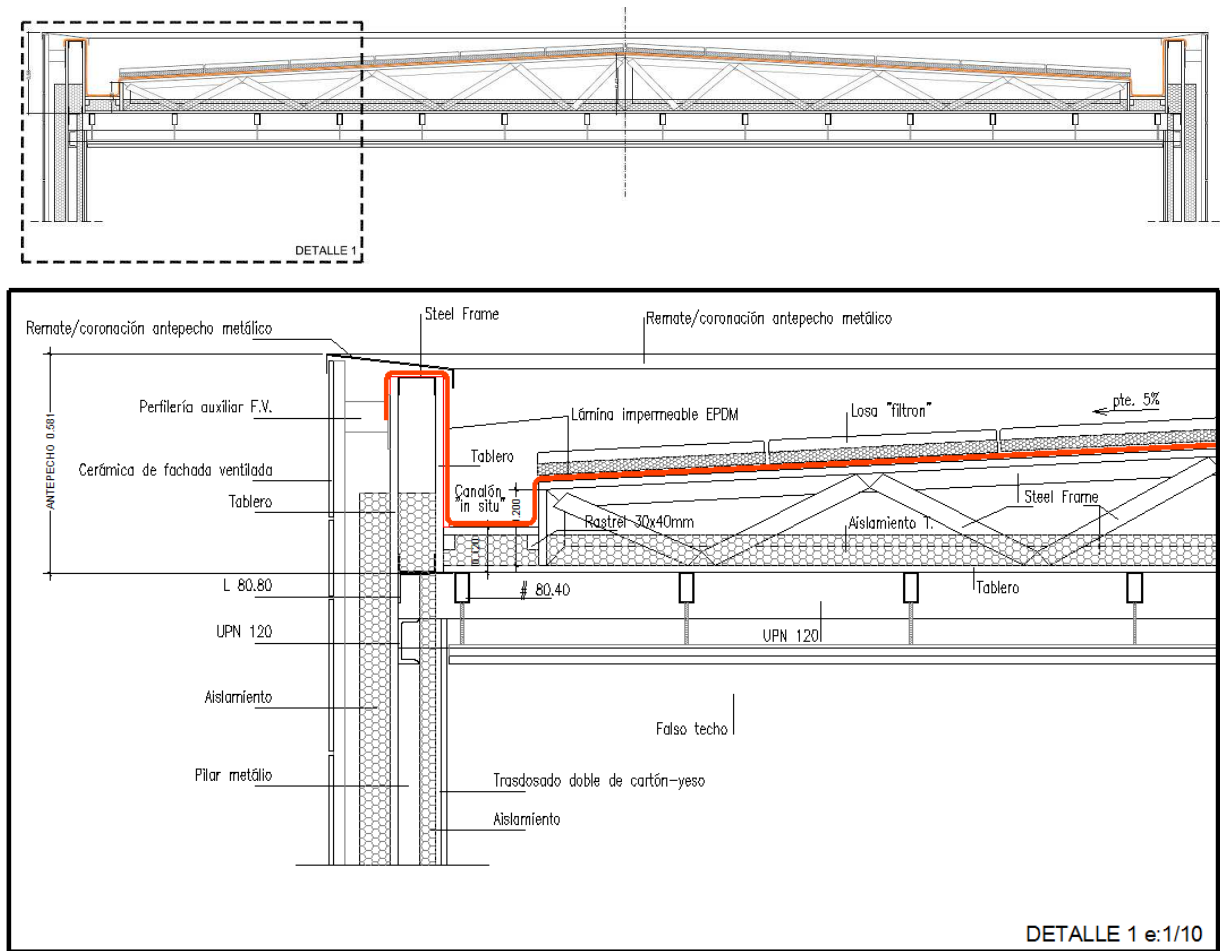


Imagen 49. Composición de la cubierta / [EP]

### 5.13.2 FASES DE EJECUCIÓN

Diseñada la solución, quedaba la fase de construcción de cada uno de los elementos.

#### 5.13.2.1 FORMACIÓN DE PENDIENTES

Las cerchas se ejecutaron en taller, siguiendo el despiece de los planos.

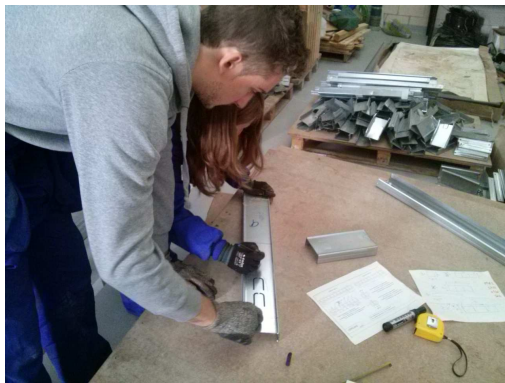


Foto 130



Foto 131

Fotos 130 y 131. Ejecución de las cerchas en taller / [EBH16]



Fabricados los módulos de las cerchas en taller, se procedió a replantar, en la acera perimetral de la casa, la disposición que el conjunto de cerchas y antepechos iban a tener sobre el forjado de techo de la vivienda.



Foto 132



Foto 133

Fotos 132 y 133. *Replanteo previo de las cerchas y antepechos de cubierta / [EBH16]*

Y así, una vez replanteado y corroborado la viabilidad de la solución se emplazaron las cerchas sobre la cubierta de la vivienda, a la distancia entre ellas dada en planos.



Foto 134. *Emplazamiento de las cerchas sobre el forjado de techo / [EBH16]*





Foto 135. Emplazamiento de las cerchas sobre el forjado de techo / [EBH16]

#### 5.13.2.2 AISLAMIENTO

Con las cerchas emplazadas se iba colocando entre ellas, las mantas de lana de roca para aislamiento térmico.

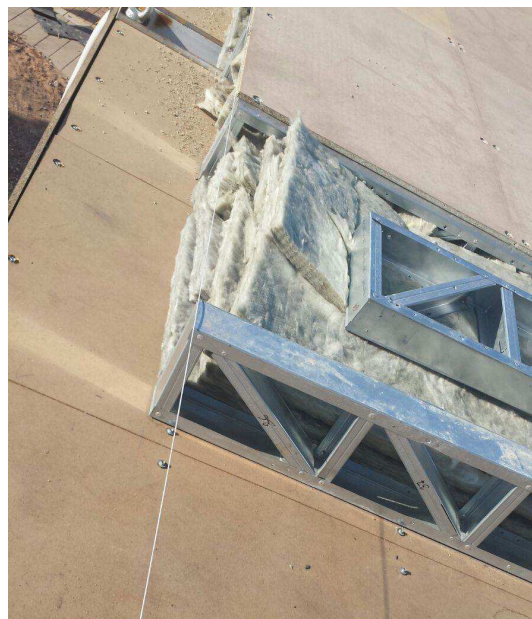


Foto 136. Colocación del aislamiento entre cerchas / [EBH16]

#### 5.13.2.3 SOPORTE DE CUBIERTA

Una vez colocado el aislamiento entre cerchas se iba cubriendo el mismo con los tableros de madera para formación del soporte de la impermeabilización, atornillándose sobre la guía superior de las cerchas, hasta conformar por completo los faldones de cubierta.



Foto 137.

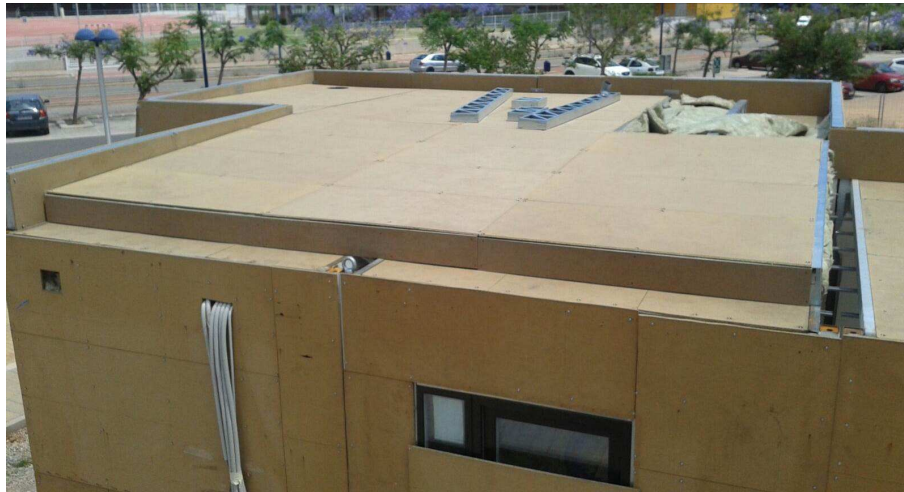


Foto 138.

Fotos 137 y 138. Colocación de los tableros para formación de los faldones de cubierta / [EBH16]

#### 5.13.2.4 CANALÓN/BAJANTES

Finalizados los faldones y antepechos perimetrales de cubierta se ejecutaron los canalones.

La pendiente longitudinal de los canalones se adoptó en obra, una vez conocido el punto de entronque con la bajante.

Con la premisa de poder colocar aislamiento bajo el canalón, la pendiente resultó de ir descendiendo el fondo del canalón desde unos 3cm por debajo de la cara superior del faldón en los extremos, hasta la cota que resultaba necesaria para poder colocar el aislamiento en el entronque de la bajante.

Así pues, los trabajos para la ejecución de los canalones fueron los siguientes:

- 1.- Se marcó con azulete sobre las caras verticales del canalón que formaban los antepechos perimetrales, la pendiente definida, y se atornillaron topes de madera para emplazamiento del tablero de base.
- 2.- Se instaló el aislamiento térmico del fondo del canalón.
- 3.- Se colocaron los tableros del fondo del canalón, cortados a medida según los planos.





Foto 139a

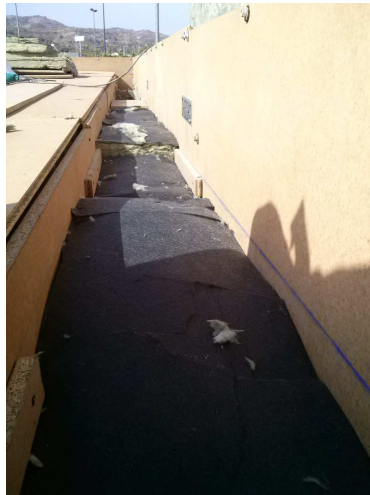


Foto 139b

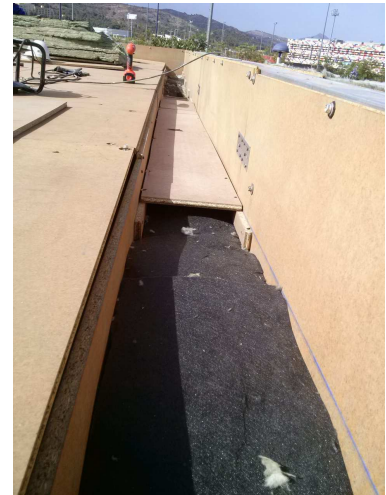


Foto 139c

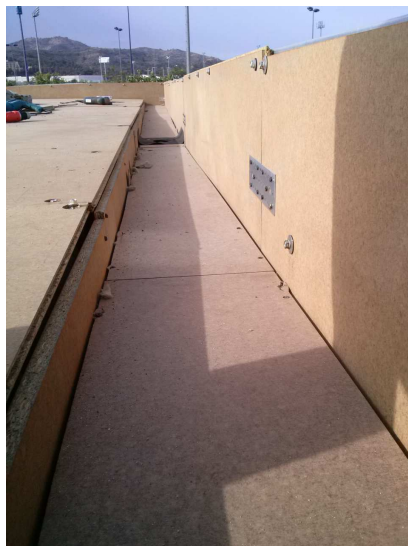


Foto 139d



Foto 139e

Fotos 139. Localización de la bajante en el plano de fondo del canalón (en Versalles se instaló en un lateral)

[EP]

#### 5.13.2.5 IMPERMEABILIZACIÓN

Ejecutados los faldones y canalones de cubierta, se procedió a la impermeabilización de la misma.

Los trabajos llevados a cabo para la impermeabilización fueron los siguientes:

1.- Se taparon los orificios de los tableros que albergaban los tornillos de anclaje de los mismos a las cerchas, para evitar que éstos dañaran a la lámina impermeable.

La cubrición se realizó con trozos del mismo tipo de lámina impermeabilizante, adheridos al soporte con el mismo material que luego veremos para la lámina.



Foto 140

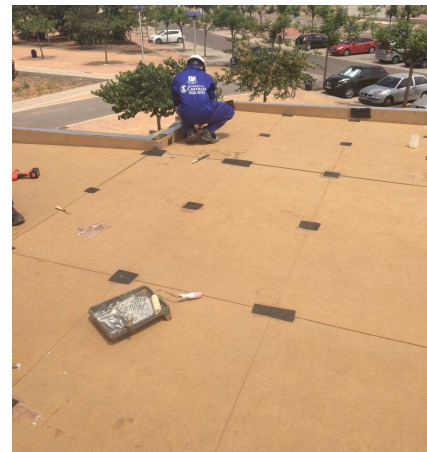


Foto 141

Fotos 140 y 141. *Cubrición y protección de los tornillos de anclaje de los tableros del soporte*  
[EBH16]

2.- Se reforzaron las esquinas y cantos del soporte para no dañar a la lámina y también para mejorar el rendimiento de la impermeabilización en estos puntos críticos.



Foto 142. *Refuerzo en esquinas* / [EP]



Foto 143. *Refuerzo en cantos* / [EP]



3.- Se extendió de lámina impermeable fabricada en taller con la máxima superficie que facilitara su manipulación en obra.

Fue suficiente con solo 2 láminas continuas para cubrir la totalidad de la superficie de la cubierta.



Foto 144. *Extendido sobre uno de los faldones de una de las dos láminas fabricadas en taller / [EBH16]*

4.- Una vez extendida la lámina y replanteada su posición definitiva, ésta se plegó como si se tratase de una sábana, en un extremo del faldón paralelamente a la pendiente, para ir poco a poco desplegándola y adhiriéndola al soporte previa aplicación con rodillo, del adhesivo “Ba007” de “Firestone”; avanzando progresivamente hacia el otro extremo del faldón a medida que se desplegaba la lámina.



Foto 145. *Adhesivo “Ba-007” de giscalene.*

[EBH16]



Foto 146



Foto 147

Foto 146 y 147. *Desplegado y pegado de la lámina.*





5.- Se repitió esta operación en el otro faldón y se acabó cubriendo la totalidad de la cubierta.



Foto 148. Cubrición e impermeabilización total de la cubierta / [EP]

Así finalizada, la cubierta quedaba totalmente impermeabilizada, puesto que este tipo de lámina de caucho EPDM es válida para disponerse a la intemperie con una garantía de 50 años, y no necesita de cubrición posterior, salvo la protección que corresponda para evitar el punzonamiento o perforación en las labores de montaje y mantenimiento de las instalaciones de la cubierta.

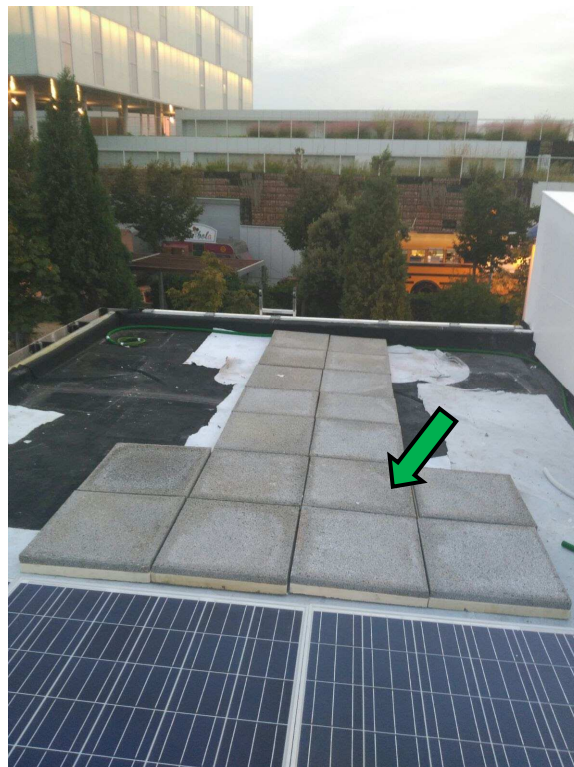


Foto 149. Protección de la zona de acceso por mantenimiento a la cubierta / [EBH16]

(Losas filtrón sobre lámina geotextil)

## 5.14 REVESTIMIENTOS INTERIORES

### 5.14.1 PAREDES DEL BAÑO

Paredes del Baño		
ÉBRICKhouse 2014	vs	éBRICKhouse 2016
≠		≠

#### éBRICKhouse 2014

Respecto a los revestimientos de las paredes interiores, la única adaptación o diferencia adoptada durante la reconstrucción del prototipo, fue la sustitución del revestimiento del baño del éBRICKhouse 2014, debido a que presentaba serios desplomes y desprendimiento en el rejuntado.

#### éBRICKhouse 2016

#### ■ FASES O TAREAS DEL REVESTIMIENTO DE LAS PAREDES DEL BAÑO

##### 1.- *Diseño de la disposición del revestimiento.*

En función del material de que se disponía, gentileza de “Decorativa”, se eligió una combinación de colores, tamaños y formatos, acorde con el edificio para el revestimiento de las paredes del baño.

El revestimiento elegido se compuso de azulejo color beige de 10x10cm combinado con loseta de 20x20cm con relieve y color gris grafito que combinase con el color de la carpintería.

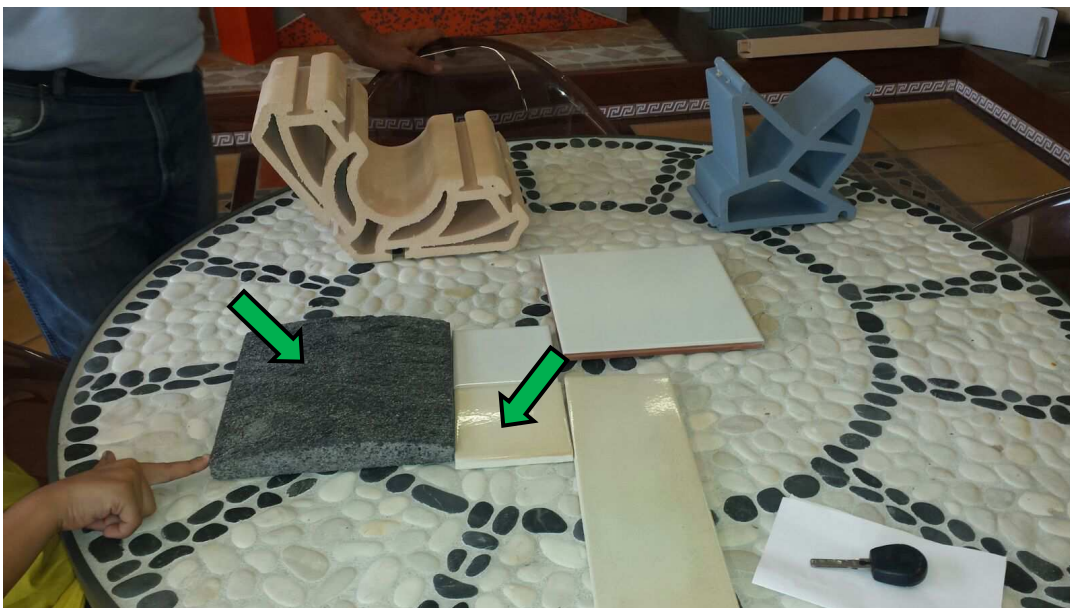


Foto 150. Material de revestimiento disponible / [EBH16]



Tras un levantamiento en planta del baño, se diseñaron cada una de las paredes que lo forman, combinando los colores y formatos elegidos.

Opción 1:

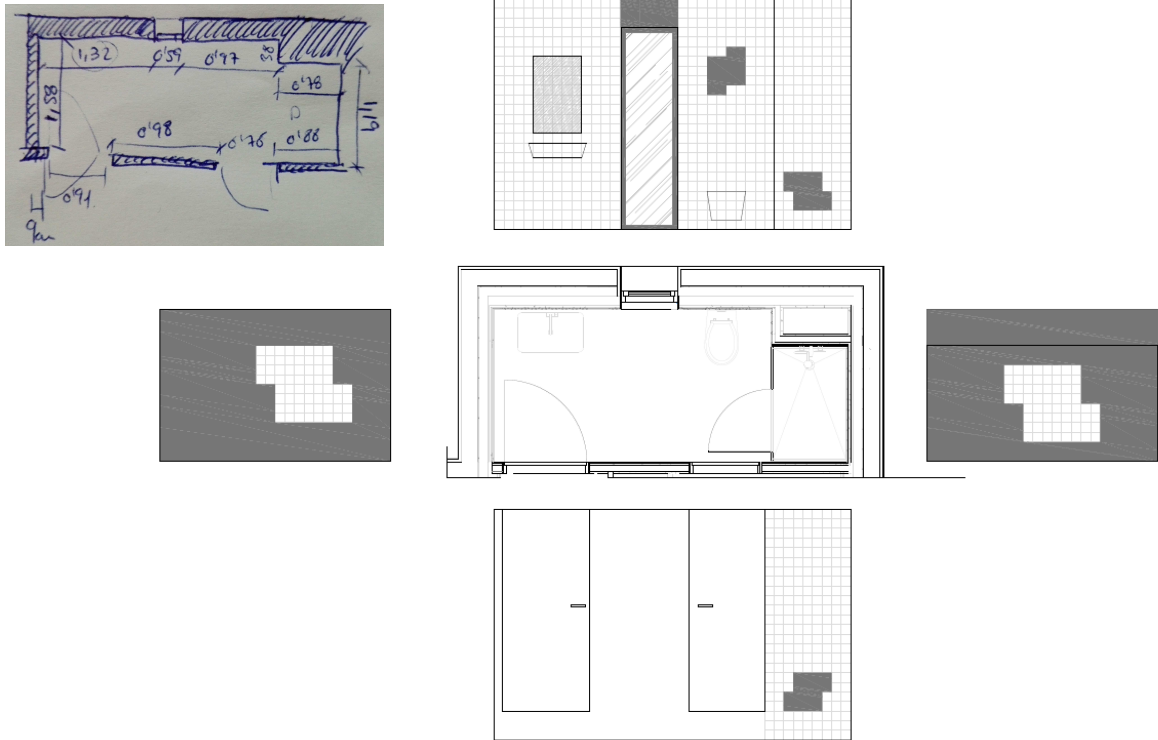


Imagen 50. Opción 1 Revestimiento del Baño / [EP]

Opción 2:

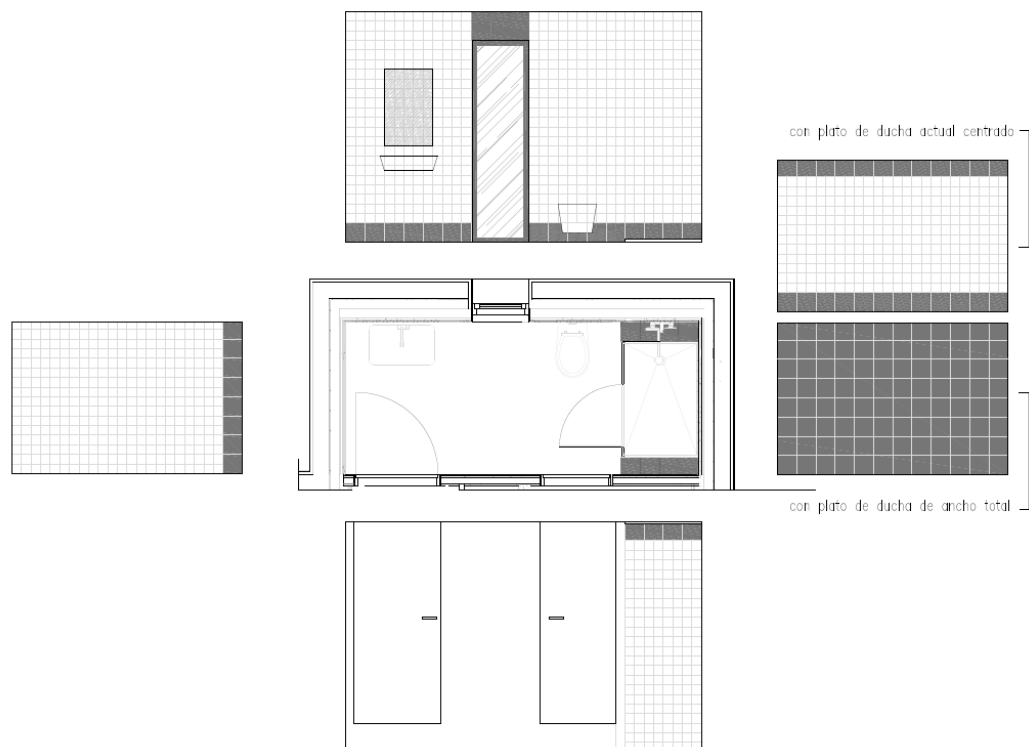


Imagen 51. Opción 2 Revestimiento del Baño / [EP]





Finalmente se optó por la Opción 2, la suponía tener que demoler el falso ejecutado en éBRICKhouse 2014, y centrar el plato de ducha con respecto a la pared del fondo, quedando bordeada por las dos bandas laterales de grafito, que se habían diseñado.

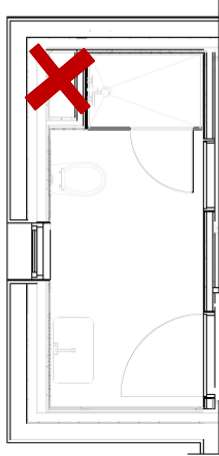


Foto 151. Baño edición 2014 / [equipe VIA-UJI]

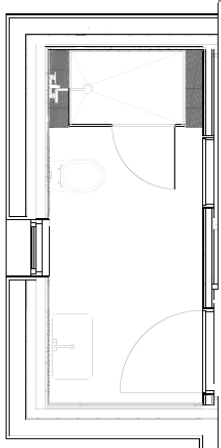
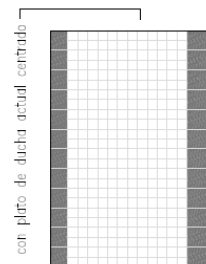


Foto 152. Opción 2, finalizada tal y como estaba previsto en planos / [EBH16]



### 2.- Ejecución del revestimiento.

Siguiendo la disposición en plano, se fueron revistiendo cada una de las paredes del baño.

Los azulejos se recibieron directamente sobre las placas de cartón yeso, con adhesivo cementoso sin necesidad de maestreado previo, gracias a la planeidad que tienen las propias placas de cartón-yeso



Foto 153a

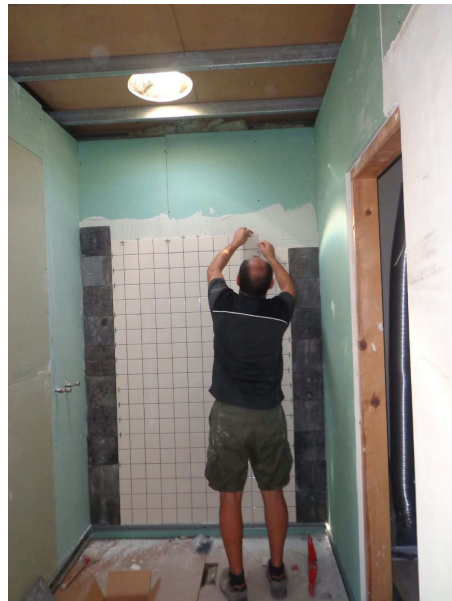


Foto 153b



Foto 153c

Foto 153. Evolución del alicatado del baño / [EBH16]

### 5.14.2 SUELO INTERIOR DE LA VIVIENDA

Suelo Interior de la Vivienda		
éBRICKhouse 2014	vs	éBRICKhouse 2016
≠		≠

#### éBRICKhouse 2014

El pavimento interior de éBRICKhouse 2014, estaba compuesto por una capa de acabado de tarima flotante de 4mm de espesor, sobre tablero soporte de madera, apoyado sobre rastreles de madera, entre los que se encontraba el aislamiento térmico y las instalaciones. Todo ello apoyado sobre el forjado de suelo de cada módulo.

Durante la edición de 2014, la vivienda sufrió importantes filtraciones y goteras desde la cubierta, que dañaron el pavimento y su soporte existentes. No habiendo sido recuperado la totalidad del pavimento y no teniendo, en consecuencia, suficiente superficie para reinstalar en éBRICKhouse 2016.



Foto 154 / [equipe VIA-UJI]



Foto 155 / [EP]

Fotos 154 y 155. Composición del pavimento en éBRICKhouse 2014

### éBRICKhouse 2016

#### ■ FASES O TAREAS DEL REVESTIMIENTO DEL SUELO

##### 1.- Identificación de la superficie necesaria de pavimento y rodapié

Ante la necesaria “búsqueda” de revestimiento, y el desconocimiento de la cantidad de revestimiento que se podría obtener, se identificó en plano, la superficie necesaria de pavimento que se necesitaba diferenciado por zonas.



Imagen 52. Identificación de la superficie necesaria de pavimento / [EP]





## 2.- Pavimento disponible

El pavimento del cual se pudo disponer era un pavimento gentileza y suministrado por VENIS (Grupo PORCELANOSA).

Concretamente se trataba de un pavimento STON-KER®, conocido como la piedra cerámica de Porcelanosa.

Se trata de un material extraordinariamente resistente, capaz de permanecer inalterable en su superficie, aún en condiciones extremas.

El Grupo PORCELANOSA ha evolucionado con el sistema de producción cerámica para obtener un producto de base coloreada y extraordinaria resistencia que supera las prestaciones del gres porcelánico, un nuevo material concebido para dar respuesta a las más altas exigencias arquitectónicas.

Un revestimiento capaz de resistir sin romperse, sometido a vibraciones y movimientos del soporte.

Concretamente el pavimento facilitado era un pavimento imitación madera, con baldosas de dimensiones aproximadas de 200x1300x10mm.



Foto 156



Foto 157

Fotos 156 y 157. *Pavimento STON-KER facilitado y colocado / [EBH16]*

## 3.- Adaptación del éBRICKhouse2016 para poder recibir el pavimento facilitado.

Para la colocación del pavimento, era necesario disponer de un soporte lo más plano y estable posible para evitar el movimiento excesivo del revestimiento que acabaría provocando “cejas” entre baldosas.

Debido el estado en que se encontraban los tableros de madera soporte del éBRICKhouse2014, fue necesario prescindir de ellos, y sustituirlos por una solución alternativa, que mantuviese el aislamiento y las instalaciones de que disponía ya el pavimento previo existente.

La alternativa que se buscaba pasaba por un soporte cuyo espesor no fuese superior al del soporte preexistente, ya que el espesor de la capa de pavimento debía permitir abatir las puertas de la vivienda.

Es decir, la cota de pavimento acabado estaba limitada ya, por las puertas existentes en el prototipo.



Así, para el revestimiento teníamos una holgura de 25mm de espesor.



Foto 158. *Holgura para el espesor de la capa de revestimiento / [EBH16]*

Si elimináramos los tableros soporte existentes de unos 16mm de espesor, el conjunto de soporte más revestimiento cerámico podía tener un espesor total de 41mm. (25+16mm)

Por lo que si estimamos que el revestimiento más el adhesivo cementoso, tienen un espesor de unos 20mm, el nuevo material de soporte no podía tener más de 21mm de espesor.

Con dichas limitaciones, se pensó en sustituir el tablero de madera por placas de yeso laminado de “Placo-Saint Gobain” PLACO-IMPACT, con alta resistencia a la rotura a flexión con solo 15mm de espesor, dispuesta en horizontal perpendicularmente a los rastreles preexistentes.

Sin embargo, las negociaciones al respecto no fueron fructíferas, y una vez más hubo que reinventarse.

#### 4.- Solución adoptada

La solución finalmente adoptada, consistió, una vez más, en reaprovechar el material de la éBRICKhouse2014.

El material reaprovechado en esta ocasión, fueron las tablillas de madera maciza utilizadas en la rampa de Versalles.

Dichas tablillas tenían un espesor de 16mm, y estaban tratadas y preparadas para ambientes exteriores, lo que les confería buena estabilidad dimensional y resistente, y se adaptaban, dentro de las posibilidades, a las necesidades de éBRICKhouse2016.

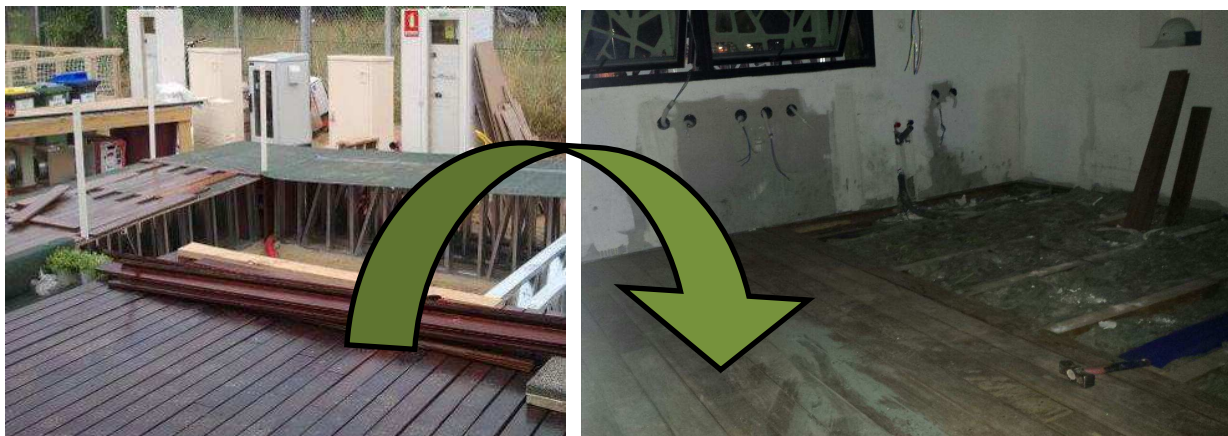


Imagen 53. *Reutilización de las tablillas de la rampa de éBRICKhouse2014 como soporte del pavimento de éBRICKhouse2016.*



### 5.- Ejecución del revestimiento

Sobre el nuevo soporte se dispuso el pavimento facilitado, recibido con adhesivo cementoso y rejuntado, con la dirección perpendicular a la dirección de las tablillas del soporte. De este modo, se dotaba de mayor estabilidad al pavimento. (Tabillas del soporte perpendiculares a las traviesas, y las baldosas perpendiculares a las tablillas).

El resultado fue que en éBRICKhouse2016, la dirección del pavimento quedó paralela a la dirección de los módulos, es decir, transversal a los espacios internos de la casa.

Otra diferencia introducida durante la reconstrucción, fue, la eliminación de la junta entre módulos estructurales en el pavimento, consiguiendo una mayor continuidad en el espacio interior.



Foto 159 / [equipe VIA-UJI]



Foto 160 / [EP]

Cambio en la dirección del pavimento y eliminación de la junta entre módulos

#### 5.14.3 TECHOS

Techos		
ÉBRICKhouse 2014	vs	éBRICKhouse 2016
≠		≠

#### éBRICKhouse 2014

El revestimiento techo de éBRICKhouse 2014, estaba compuesto por falso techo continuo de paneles de cartón-yeso pintados (igual que las paredes) anclados sobre una subestructura metálica colgada de los travesaños de los módulos estructurales.

Del mismo modo que el pavimento, debido a las filtraciones de agua, durante el desmontado del prototipo en la edición de 2014 el falso techo fue eliminado dejando únicamente la subestructura, y no se recuperó para su posterior reconstrucción.





Foto 161. Estado del falso techo tras el desmontaje del éBRICKhouse 2014 / [EBH16]

#### éBRICKhouse 2016

Durante la reconstrucción de 2016, hubo que buscar y obtener el material necesario para el falso techo.

#### ▪ FASES O TAREAS DEL REVESTIMIENTO DEL TECHO

---

##### 1.- Identificación de la superficie necesaria de falso techo.

Como medición sirvió la efectuada para el pavimento.

##### 2.- Falso techo disponible

El falso techo del cual se pudo disponer fue un falso techo desmontable gentileza y suministrado por AISCAL.

Concretamente se trataba de un falso techo ROCKFON®, formado por paneles acústicos de lana de roca, con un velo pintado en color blanco en la cara visible, y con espesor de 1cm y reacción al fuego tipo A1.

Dichos paneles se montaron sobre una subestructura estándar de perfilería plana de aluminio lacado en color blanco, que se emplea igualmente para los falsos techos desmontables de escayola.

El conjunto del falso techo mejoró las condiciones acústicas de la vivienda evitando la reverberación o eco en su interior.

##### 3.- Adaptación del éBRICKhouse2016 para poder recibir el falso techo.

La adaptación consistió en que no se podía aprovechar la subestructura del falso techo que quedó tras el desmontaje del éBRICKhouse 2014 y hubo que desmontarla por completo dejando la subestructura de los módulos expedita para poder colgar de ella la nueva perfilería del falso techo a instalar.



Foto 162. Eliminación de la perfilería del falso techo preexistente / EBH16]

#### 4.- Ejecución del revestimiento

Con el techo libre de obstáculos se procedió al montaje del falso techo con su perfilería



Foto 163. Instalación del falso techo desmontable / [EBH16]

#### 5.- Ventajas del revestimiento adoptado

El falso techo instalado tenía las siguientes ventajas con respecto al instalado en Versalles:

- Mejora de la acústica interior de la vivienda, evitando la reverberación o eco, sin necesidad de amueblar o equipar en exceso el interior.
- Al tratarse de un techo registrable, facilita tanto el control de las instalaciones que van por el techo, como la mejora, adaptación o implantación de nuevas instalaciones sin necesidad de demoler, únicamente desmontar.



Foto 164. Falso techo continuo de placas de cartón-yeso éBRICKhouse 2014 / [equipe VIA-UJI]



Foto 165. Falso techo desmontable de placas de lana de roca éBRICKhouse 2016 / [EP]

#### 5.14.4 PINTURAS

Pinturas		
ÉBRICKhouse 2014	vs	éBRICKhouse 2016
~ =		~ =





### éBRICKhouse 2016

Durante la reconstrucción de 2016, se mantuvo la misma tipología de revestimiento de pintura plástica blanca en el interior de la vivienda.

En esta ocasión no hubo que pintar el techo puesto que como hemos visto, se trataba de falso techo desmontable don la cara vista ya pintada.

No obstante se adoptaron los siguientes cambios con respecto a éBRICKhouse 2014:

#### 1.- Adaptaciones del éBRICKhouse2016 en cuanto a revestimiento de pintura se refiere.

En aquellas paredes que no estaban pintadas o que presentaban grandes desperfectos o desconchados se optó por revestirlas con papel pintado en lugar de tener que corregir y/o preparar su superficie para ser pintadas.

El papel pintado permitía disimular o corregir las imperfecciones existentes.

Las paredes sobre las que se colocó papel pintado fueron:

- La pared sur del baño.
- La pared oeste del pasillo
- La pared este del salón comedor.

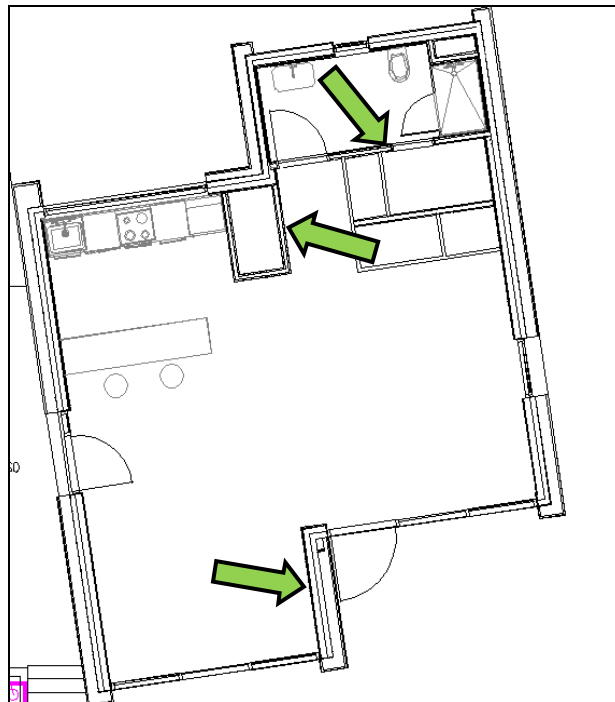


Imagen 54. Identificación de las paredes sobre las que se colocó papel pintado en lugar de pintura plástica / [EP]



Foto 166. Pared sur del baño  
[EP]

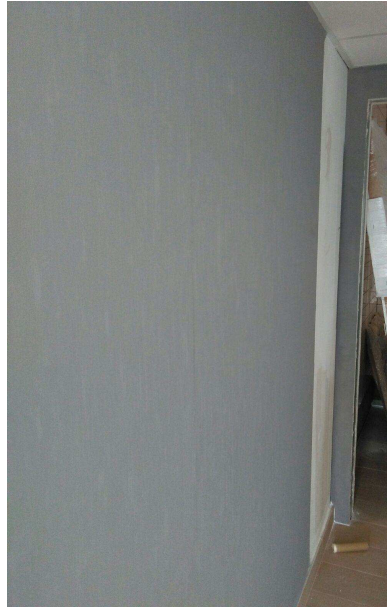


Foto 167. Pared oeste del pasillo  
[EP]

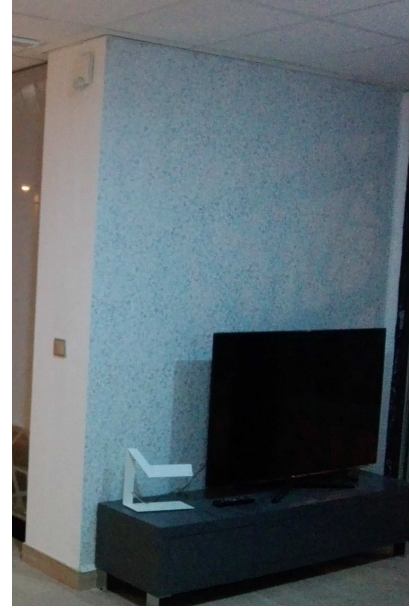


Foto 168. Pared este del salón  
[EP]

Otra adaptación meramente estética fue el pintar la tabica del escalón del falso techo de un color similar al del papel empleado en el pasillo. Diferenciando del resto, el falso techo continuo y fijo.



Foto 169. / [equipe VIA-UJI]



Foto 170. / [EBH16]

Fotos 169 y 170. Pintado de color distinto la tabica del falso techo.



## 5.15 EQUIPAMIENTO / COMPLEMENTOS DE VIVIENDA

### 5.15.1 CORTINAS/ESTORES

Cortinas		
ÉBRICKhouse 2014	vs	éBRICKhouse 2016
X		V

#### éBRICKhouse 2014

En la edición de 2014, las cortinas/estores, se transportaron pero no se llegaron a instalar.

#### éBRICKhouse 2016

En la reconstrucción de 2016, se consideró oportuno aprovechar los estores e instalarlos en la zona de dormitorio para poder tamizar la entrada de luz y dotar de cierta privacidad al espacio desde el exterior.

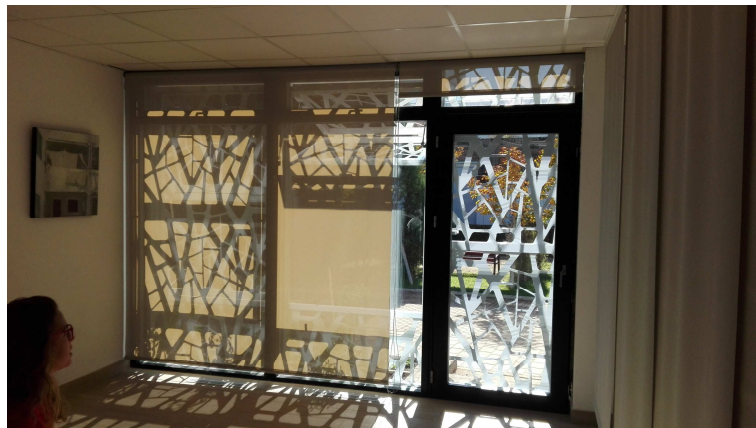


Foto 171. Estores instalados en la zona de dormitorio / [EBH16]





## 5.16 URBANIZACIÓN EXTERIOR

Urbanización exterior		
ÉBRICKhouse 2014	vs	éBRICKhouse 2016
X		V

Si bien son muchas las adaptaciones efectuadas sobre la vivienda, no menos importante, por no decir la más importante, fue la necesaria adaptación del entorno inmediato de la misma, que no fue necesario llevar a cabo en Versailles.

Ese entorno que tanto condicionó su emplazamiento y con el que toda vivienda aislada acaba o debe acabar dialogando y conviviendo inseparablemente.

El entorno se beneficia y se adapta a la nueva vivienda y la vivienda se beneficia de su entorno al que vuelcan todas sus estancias.

La urbanización de la parcela conllevó sobre todo 4 actuaciones principales:

- La **jardinera** de borde
- La **rampa** de acceso principal.
- El tratamiento del **zócalo** del forjado sanitario
- El **jardín**/huerta exterior

### 5.16.1 JARDINERA

Jardinera		
ÉBRICKhouse 2014	vs	éBRICKhouse 2016
X		V

Desde el inicio de la reconstrucción se pensó en la necesidad de delimitar la zona de acceso con respecto al perímetro de la parcela.

En un principio se pensó en un vallado, posteriormente en una cerca de traviesas verticales, hasta que a medida que el proyecto iba tomando forma, se pensó en el invernadero natural, y se ideó la jardinera para ubicación tanto de las plantas trepadoras o enredaderas como para albergar la subestructura de postes por los que trepar o enredarse.

**éBRICKhouse 2016****■ FASES O TAREAS DE LA NUEVA RAMPA DE ACCESO****1.- El diseño**

Siguiendo con las premisas de hacer las veces de barandilla de protección, se ideó la jardinera a modo de murete perimetral que encerraba y delimitaba la zona previa de acceso a la vivienda.

**2.- Los materiales**

Ya desde el principio, en una disposición o en otra, se decidió que el material con el que se delimitaría el perímetro oeste de la parcela serían las traviesas de las antiguas jardineras, aunque como ya veremos, se reutilizaron para múltiples aplicaciones.

**3.- La ejecución de la jardinera**

La jardinera se construyó como dos muros paralelos de 5 traviesas de altura, puestas de canto, cada uno, con una separación entre caras interiores de cada muro de unos 35cm, resultando un ancho total de jardinera de 60cm.

Para mayor estabilidad del conjunto, los muros se “cosían” entre si disponiendo perfiles metálicos entre juntas, a modo de “llaves”, haciendo más solidario el conjunto.

El espacio interior entre muros de traviesas se rellenaría de tierra vegetal ara plantación del seto o la planta trepadora/enredadera.



Foto 172. Cosido entre muros / [EP]

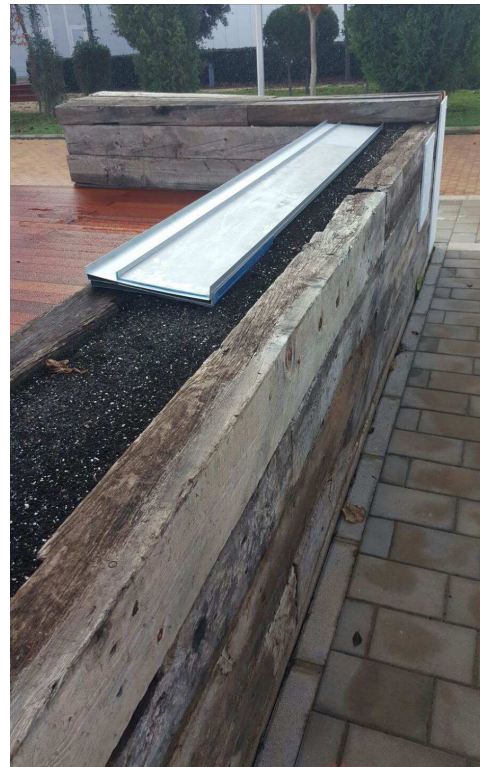


Foto 173. Relleno con tierra vegetal / [EP]



Foto 174. Jardinera terminada / [EP]

**5.16.2 RAMPA DE ACCESO**

Rampa de acceso		
ÉBRICKhouse 2014	vs	éBRICKhouse 2016
≠		≠

**éBRICKhouse 2014**

En la edición de 2014, la rampa de acceso a la plataforma principal de entrada a la vivienda, fue construida a base de tablillas de madera maciza sobre subestructura de “Steel frame”. Materiales que como hemos visto fueron reaprovechados en varias partes de la vivienda durante la reconstrucción de 2016.

Un hándicap de la rampa de Versailles fue altura que debía salvar para alcanzar el nivel de acceso a la vivienda.

El desnivel existente entre la calle o cota 0,00 del entorno de Versailles y la cota del pavimento interior de la vivienda era tal, que obligó a ejecutar una rampa de recorrido y longitud considerable, al tiempo que la altura de la misma obligaba a proteger con barandillas tanto los bordes de la rampa como de la plataforma de acceso.



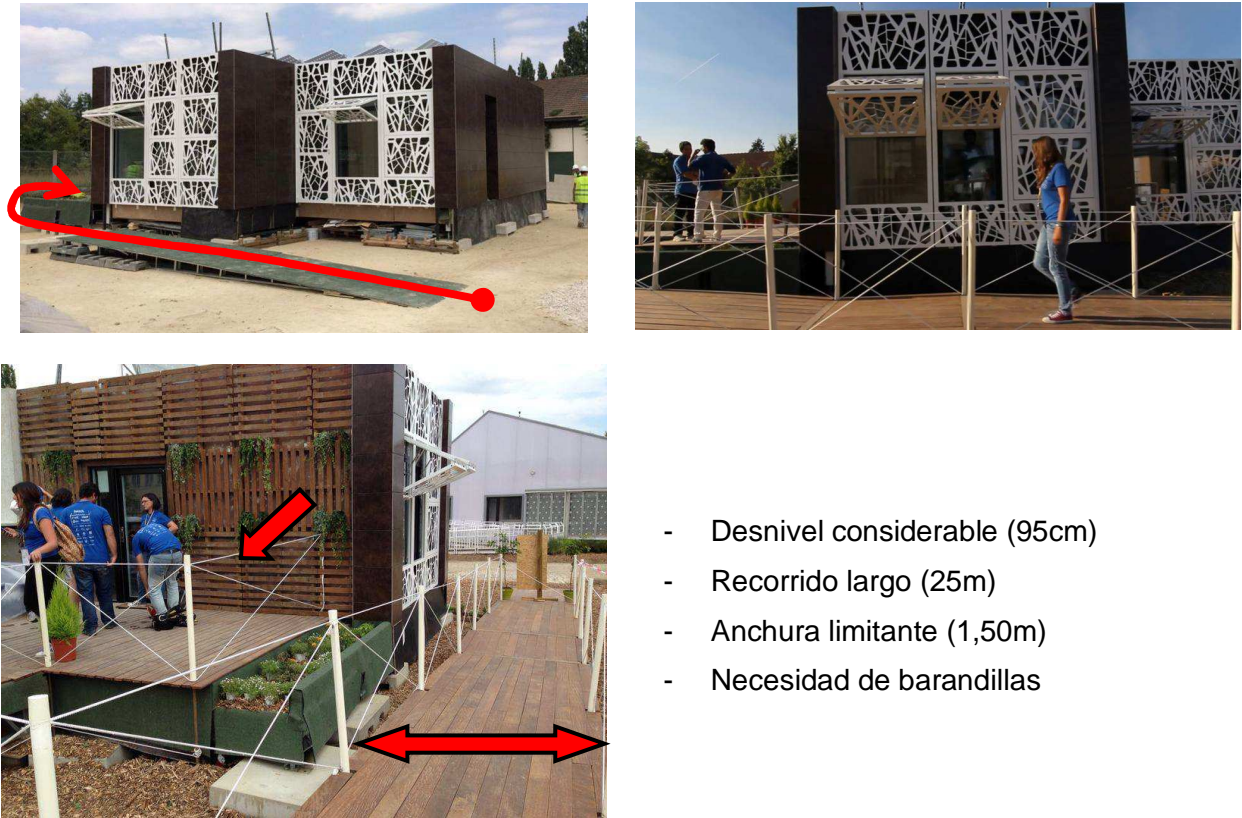


Imagen 55. Características desfavorables de la rampa de éBRICKhouse 2014 / [equipe VIA-UJI]

Pese a que el diseño del prototipo previó varias puertas de acceso o salida desde la vivienda hacia el espacio exterior, en Versailles únicamente se acondicionó el acceso por la entrada principal, inutilizando el resto de puertas de la vivienda.

Ello provocó que toda circulación se concentrara a través de la rampa y siempre en la misma dirección, con la menor funcionalidad que ello suponía.

En cambio, en éBRICKhouse 2016, se acondicionó el entorno para que todas las puertas previstas en el prototipo fuesen utilizables, con la ventaja indiscutible que ello supuso para el funcionamiento y diálogo de la vivienda con su entorno.

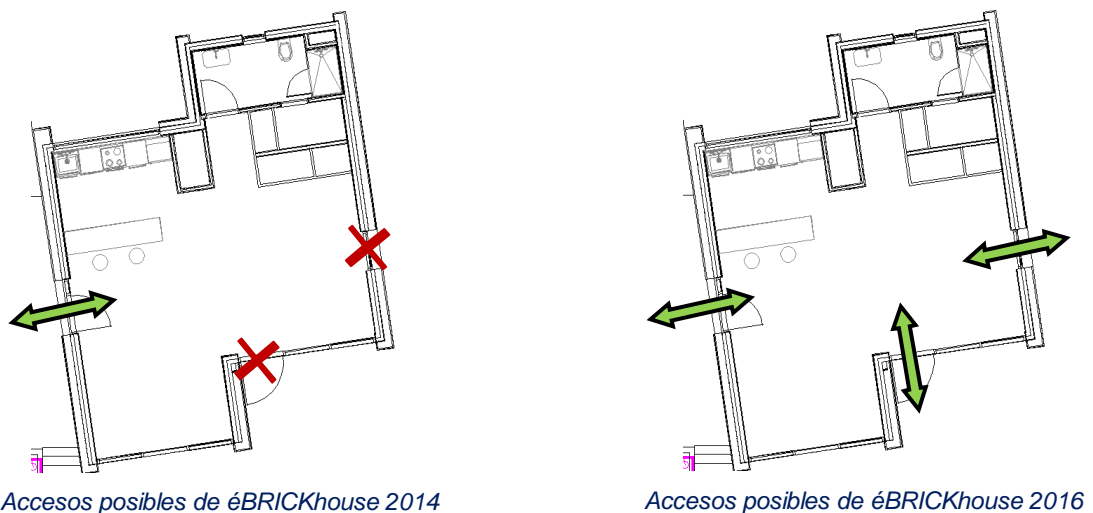


Imagen 56. Accesos posibles / [EP]



## éBRICKhouse 2016

## ■ FASES O TAREAS DE LA NUEVA RAMPA DE ACCESO

## 1.- El diseño

Además de utilizar todas las puertas de acceso, con la intención de mejorar las características desfavorables de la rampa, en éBRICKhouse 2016 se adoptaron los siguientes **condicionantes de diseño**:

- Mayor anchura.
- Menor longitud.
- Menor desnivel.
- Eliminación de barandillas.

**- Mayor anchura:**

La rampa abarcó toda la anchura disponible desde el límite de la parcela hasta la fachada oeste, adoptando una anchura media de 2,13m.

**- Menor Longitud y menor desnivel:**

Ambos condicionantes están relacionados puesto que para una pendiente dada, a menor desnivel menor longitud y viceversa.

En este caso, ya desde la fase de replanteo y cimentación se tuvo en cuenta la distancia máxima que se podía recorrer con la rampa, por lo que para no sobrepasar la pendiente máxima del 10% (<12% s/ DB-SUA), las zapatas se excavaron en el terreno natural para que el desnivel entre la acera y el pavimento interior de la vivienda fuese el máximo permitido por la pendiente dada.

El desnivel entre acera y pavimento interior se fijó en 65 cm, resultando una longitud de rampa de 6,50m.

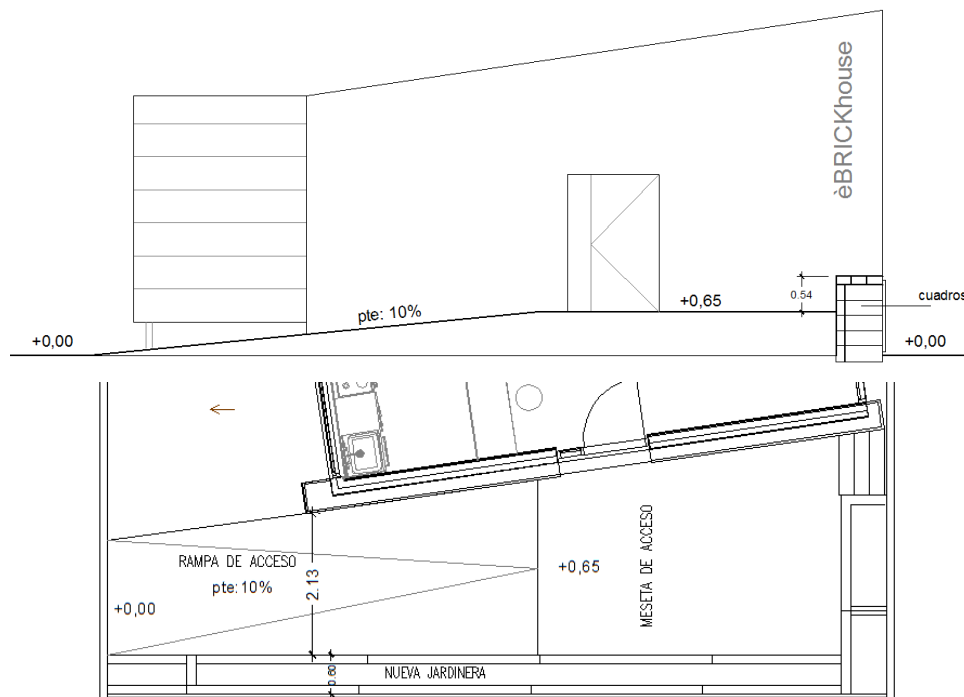


Imagen 57. Diseño en planta y sección de la rampa / [EP]



### - Eliminación de Barandillas:

Puesto que el desnivel entre meseta de acceso y acera es de 65 cm ( $> 55\text{cm}$ ), según el apartado 3.1 del DB-SUA-1 del CTE, es necesario disponer de barrera de protección, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída.

Para evitar tener que poner una barandilla al uso, dado que se disponía de la nueva jardinera contigua a la meseta de acceso, se optó por hacer sobresalir la jardinera por encima de la cota de la meseta entre 40-55cm, con una anchura de 60cm, considerándose suficientemente limitativa de caídas. Una solución similar a la prevista en el CTE, para las protecciones de graderíos, en su apartado 3.2.4 del DB-SUA-1.

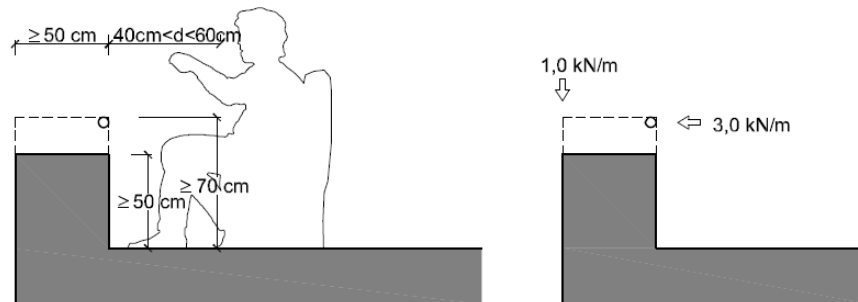


Figura 3.3 Barrera de protección frente a asientos fijos.

Imagen 58. Barreras de Protección según DB-SUA-1 / [CTE]

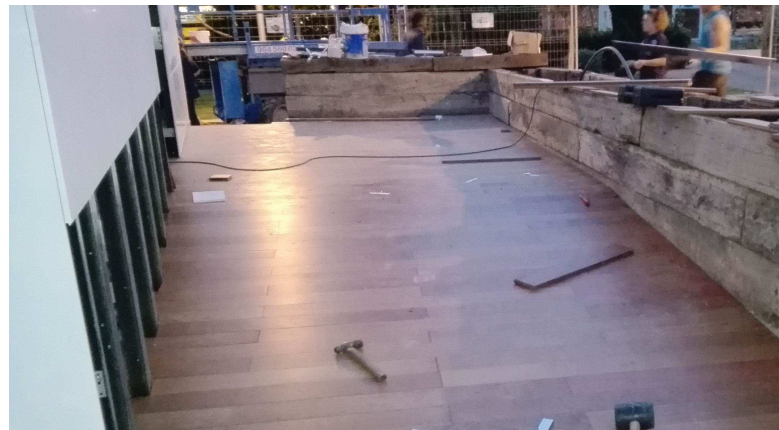


Foto 175. Protección perimetral del desnivel de la meseta sin necesidad de barandilla / [EP]

### 2.- El material disponible

Puesto que se trataba de una solución *ex novo*, y además el material de rampa de Versailles se había reutilizado a lo largo de la reconstrucción de la vivienda, era necesario conseguir un nuevo material para la rampa.

El pavimento para la rampa del cual se pudo disponer era un pavimento gentileza y suministrado por "Decorativa".

Concretamente se trataba de un pavimento a base de tablillas de madera maciza importada de Brasil machihembradas entre sí.

Las dimensiones de las tablillas era de 12cm de ancho por 16mm de espesor, y la longitud variaba entre 1,20 - 1,25 - 1,30 - 1,40 - 1,45 - 1,50 - 1,60 y 1,80m, teniendo que ir ajustando la distribución de los rastreles de apoyo a la longitud y número de tablillas de que se disponía.





Conocido el material de que se disponía, se necesitaba de rastreles sobre los que apoyar y fijar la madera del pavimento.

Como rastreles se emplearon traviesas de las antiguas jardineras y cabios recuperados de éBRICKhouse 2014.

Entre traviesas y cabios se dispuso de grava lavada para no tener el terreno natural bajo la madera.

### 3.- La ejecución de la rampa

- Primeramente se sacaron los niveles del pavimento interior de la casa y se reprodujeron los límites de la meseta sobre las traviesas de la jardinera perimetral, con ayuda de perfiles en "L" sobrantes de la fachada ventilada.

-Seguidamente se sacaron los niveles y la posición de las traviesas/rastreles para apoyo del pavimento de la rampa, con ayuda de lienzas.



Foto 176. Replanteo del perímetro de la meseta y de nivel da la cara superior de los rastreles / [EP]

- Sacados los niveles se procedió a colocar los rastreles y el pavimento de la rampa.



Foto 177. Colocación de los rastreles a la cota prevista / [EP]



- Las tablillas del pavimento de la rampa se colocaron a junta trabada aproximadamente a la mitad de cada tablilla. Teniendo en cuenta que la longitud de las tablas era variable.



Foto 178. Colocación de las tablas a junta trabada / [EP]

La rampa no pudo empezar a colocarse hasta que la parte superior de la fachada de krypton estaba finalizada, ya que era necesario emplear la plataforma elevadora en el ámbito de la rampa, y la fachada de krypton no podía finalizarse en su totalidad hasta que el pavimento de la rampa estaba colocado, ya que la última placa de krypton en contacto con el suelo se colocaría una vez el pavimento de la rampa estaba finalizado.

Ello llevó a la necesaria coordinación entre el equipo de montaje de la fachada de krypton y el equipo de montaje del pavimento de rampa.

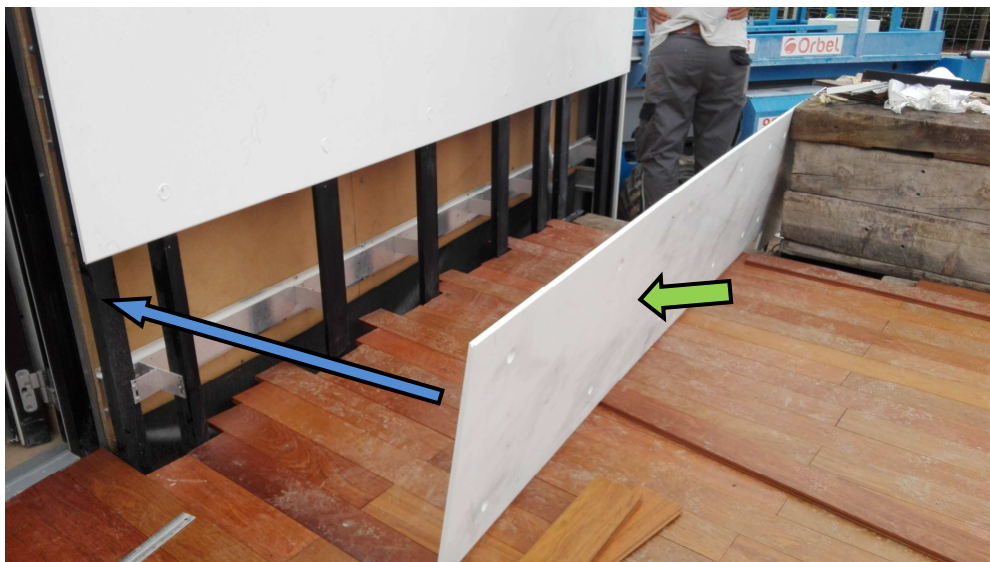


Foto 179. Colocación de la placa inferior del Krypton / [EP]





**Foto 180.** Necesaria coordinación entre el equipo de montaje del krion con el equipo de montaje de la rampa / [EP]

- Avanzada la ejecución de la meseta, se procedió al replanteo e instalación de las traviesas de la rampa con la pendiente establecida. En esta ocasión, puesto que el espacio entre el terreno natural y la cota del pavimento era menor, se emplearon cabios de madera, de sección menor, en lugar de las traviesas.



**Foto 181**



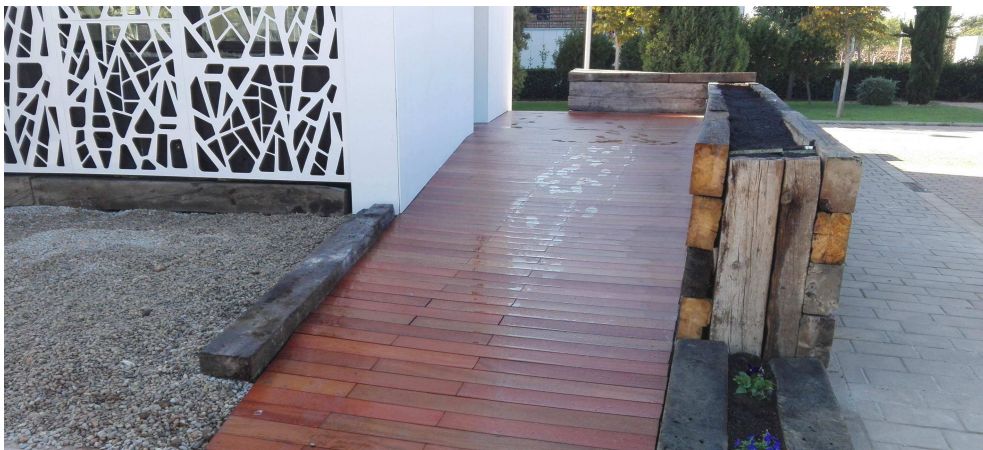
**Foto 182**

**Fotos 181 y 182.** Replanteo y ejecución de las traviesas de la pendiente de la rampa / [EP]





**Foto 183**



**Foto 184**

**Fotos 183 y 184.** *Avance en la colocación del pavimento hasta su total terminación / [EP]*

### 5.16.3 ZÓCALO / AJARDINAMIENTO DE PARCELA

Zócalo		
ÉBRICKhouse 2014	VS	éBRICKhouse 2016
≠		≠

#### éBRICKhouse 2014

En la edición de 2014, el zócalo del forjado sanitario fue cubierto por lámina impermeabilizante de cubierta, sin más intención estética que la de ocultar el forjado sanitario.

La disposición de esta cobertura dejaba entrever las zapatas de cimentación.

Quedó como una solución residual cuyo tratamiento no interactuaba con el resto de la vivienda.



Foto 185



Foto 186

Fotos 185 y 186. Cobertura del zócalo con lámina impermeabilizante de cubierta / [equipe VIA-UJI]



### éBRICKhouse 2016

En la reconstrucción de 2016, se adoptaron varias soluciones para la cobertura del zócalo, integrado en el tratamiento ajardinado de la parcela.

- **Traviesas horizontales** puestas de canto en las fachadas norte y sur.
- **Taludes de tierra vegetal** en las fachada este y esquina sureste con escalones de acceso.



Foto 187. Zócalo en éBRICKhouse 2016 / [EBH16]

#### 1.- Ventilación del forjado sanitario

En las esquinas suroeste y noreste, se dispuso de traviesa en el zócalo de modo que entre las juntas de las traviesas se permitiese la circulación del aire bajo el forjado sanitario, mejorando así salubridad del mismo, y evitar las condensaciones bajo el mismo.

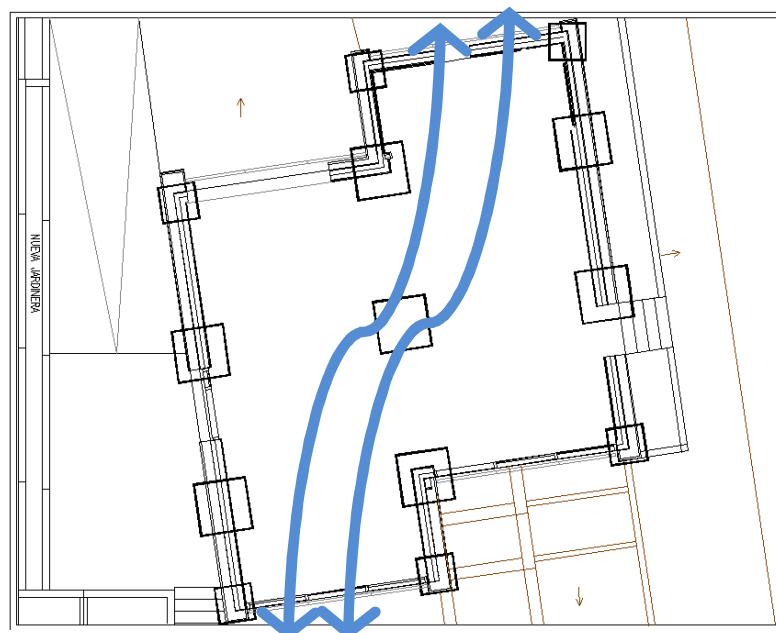


Imagen 59. Ventilación bajo el forjado sanitario éBRICKhouse 2016 / [EP]





## 2.- Nuevos accesos

Con la disposición del relleno del talud se permitió poder utilizar las puertas que, como hemos visto en apartados anteriores, en éBRICKhouse 2014 estaban inutilizadas.



Foto 188. Accesos en éBRICKhouse 2014 / [equipe VIA-UJI]



Foto 189. El ajardinamiento exterior de la parcela permitió utilizar todas las puertas de la casa / [EP]

## 3.- Material disponible

Con el ajardinamiento de la parcela se cerró el círculo de la reutilización y aprovechamiento de materiales preexistentes en otras utilidades.

Vuelven a tener un papel protagonista las traviesas de madera de las antiguas jardineras.

En esta ocasión se emplean como revestimiento del zócalo, como contención de taludes escalonados o formación de escalones.



También se reutiliza la tierra de las antiguas jardineras, acopiada en un lateral de la parcela, durante la ejecución de la vivienda.

Únicamente se aportó grava limpia que se utilizó como acabado superficial del terreno del jardín para evitar en embarrado del mismo y facilitar la circulación a su través.

#### 4.- Ejecución del talud y ajardinamiento exterior.

Con ayuda de palas cargadoras, se aproximó la tierra hasta la posición de los taludes, para posteriormente proceder al abancalamiento/escalonamiento con traviesas y cabios, por medios manuales.



Foto 190



Foto 191



Foto 192



Foto 193

Fotos 190 a 193. Ataluzado con ayuda de pala cargadora / [EBH16]



Foto 194



Foto 195



Foto 196

Fotos 194 a 196. Abancalamiento y escalonado por medios manuales / [EBH16]




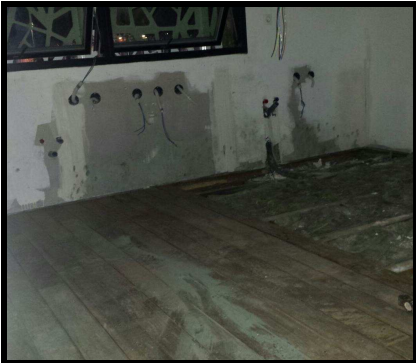






### 5.17 REUTILIZACIÓN DE MATERIALES

Fueron muchos los materiales reutilizados y reinventados durante la reconstrucción de éBRICKhouse 2016.

Se muestra a continuación un resumen de materiales reutilizados en una ubicación distinta a la que inicialmente tenían:

Material / posición original	Posición en éBRICKhouse 2016
 <p data-bbox="359 1003 630 1032"><i>PALETS / fachada oeste</i></p>	 <p data-bbox="1034 999 1225 1028"><i>Mobiliario interno</i></p>
 <p data-bbox="295 1462 694 1491"><i>TABLILLAS / pavimento rampa 2014</i></p>	 <p data-bbox="938 1462 1321 1491"><i>Base soporte del pavimento interior</i></p>
 <p data-bbox="279 1955 710 1984"><i>STELL FRAME / estructura rampa 2014</i></p>	 <p data-bbox="1018 1955 1241 1984"><i>Cerchas de cubierta</i></p>





*TIERRA / jardineras de parcela*



*Taludes perimetrales de la vivienda*



*TRAVIESAS / jardineras y pavimento caseta*



*Nueva jardinera de borde de parcela*



*Caseta de instalaciones*





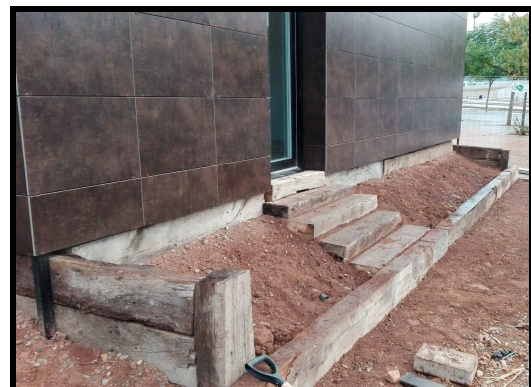
*TRAVIESAS / jardineras y pavimento caseta*



*Rastreles de la rampa*



*Zócalo*



*Escalones y abanalamiento*

**Tabla 5. Resumen de materiales reutilizados / [EP]**



## 5.18 IMÁGENES DE LA OBRA FINALIZADA.

Tras las adaptaciones habidas durante la obra en 2016, podemos observar las diferencias entre ambas construcciones, habiéndose conseguido una reconstrucción y acondicionamiento de éBRICKhouse para su ubicación permanente más que aceptable.

Es gratificante comprobar cómo el esfuerzo de todos los implicados ha resultado en la edificación que desde Noviembre de 2016 es una realidad pasando a formar parte de las “Solar Decathlon Houses”, reconstruidas para una ubicación permanente.



Foto 197. [equipe VIA-UJI]

éBRICKhouse 2014



Foto 198. [EBH16]

éBRICKhouse 2016





Foto 199. [equipe VIA-UJI]

éBRICKhouse 2014



Foto 200. <[EBH16]

éBRICKhouse 2016



Foto 201. [equipe VIA-UJI]

éBRICKhouse 2014



Foto 202. [EBH16]

éBRICKhouse 2016





Foto 203. [equipe VIA-UJI]

éBRICKhouse 2014



Foto 204. [EBH16]

éBRICKhouse 2016





Foto 205. [equipe VIA-UJJ]

éBRICKhouse 2014



Foto 206. [EBH16]

éBRICKhouse 2016



Foto 207. [equipe VIA-UJJ]

éBRICKhouse 2014



Foto 208. [EBH16]

éBRICKhouse 2016





## 5.19 PREMIOS / RECONOCIMIENTOS

Finalizando con el Trabajo Final de Grado, es el momento de reflejar los premios y/o reconocimientos obtenidos por la éBRICKhouse durante su corta vida.

### éBRICKhouse 2014

En la edición del Solar Decathlon 2014, la ÉBRICKhouse recibió el reconocimiento del jurado quedándose a las puertas de acceder a la fase final.

### éBRICKhouse 2016

Tras su reconstrucción, en Octubre de 2016, la éBRICKhouse fue galardonada con el Premio de Arquitectura, en la XIII edición de los Premios Radio Castellón Cadena Ser.



Foto 209.

*Premio recibido en Solar Decathlon 2014  
[equipe VIA-UJI]*



Foto 210.

*Premio Arquitectura Premios Radio Castellón'16  
[EBH16]*



Foto 211. Gala de la XIII edición de los premios Radio Castellón Cadena Ser (Octubre 2016) / [EBH16]





## 6 ESTADO ECONÓMICO DEL PROYECTO éBRICKhouse 2016

Para la reconstrucción del prototipo se contaba inicialmente con un presupuesto de 9.817,97€ (IVA incluido), aportado por la propia UJI.

La Escuela Superior de Tecnología y Ciencias Experimentales (ESTCE), aportó al proyecto un total de 1.700,00€

No obstante, para hacer frente a todos los gastos que se produjeron durante la reconstrucción, al margen de la financiación obtenida a través de los convenios suscritos con las empresas colaboradoras, se buscó financiación mediante aportación económica a través de actividades del Proyecto éBRICKhouse que se llevaban a cabo paralelamente a la reconstrucción e incluso a través de donativos.

En la tabla siguiente se muestra un resumen de los ingresos y gastos habidos durante la reconstrucción, obtenido de la "Memoria Resumen de éBRICKhouse 2016".

RESUMEN DEL PRESUPUESTO UJI			GASTOS	
CAPÍTULOS	Importe			
1. ACONDICIONAMIENTO Y ACOMETIDAS	2.709,08			-1.693,41 €
2. TRANSPORTES	1.066,00			111,55 €
3. CUBIERTA	1.712,80			-551,20 €
4. TABIQUERÍA Y FALSOS TECHOS	756,15			-57,60 €
5. FERRETERÍA Y HERRAMIENTA	1.870,00			-4.180,71 €
DE OBRA sin IVA	8.114,02			-6.371,38 €
IVA 21%	1.703,94			-1.337,99 €
DE OBRA con IVA	9.817,97			-7.709,37 €
RESUMEN DEL PRESUPUESTO AYUNT CASTELLO			2.000,00 €	
RESUMEN DEL PRESUPUESTO ALMAZORA			1.000,00 €	
CONGRESO EGEA			230,00 €	
RESUMEN DEL PRESUPUESTO ESTCE			1.700,00 €	
DONATIVOS			1.170,00 €	
			4.930,00	GASTOS 13.673,00 €
TOTAL			14.747,97	BALANCE 1.074,97 €

Tabla 6. Cuadro resumen financiero. [Memoria Resumen de éBRICKhouse 2016. 17 enero 2016]

Como puede verse, los ingresos de 14.747,97€ fueron suficientes para cubrir los gastos de 13.673,00€ resultando un balance positivo en la reconstrucción.



## 7 CONCLUSIONES

1. Son muchas las adaptaciones que ha habido que realizar en el prototipo original.
2. Cuando se proyecta hay que hacerlo teniendo en cuenta:
  - el entorno,
  - las necesidades y posibilidades del cliente
  - los materiales de que se dispone
3. Todo prototipo teórico debe ser adaptado a la realidad del entorno y la parcela en la que se emplaza.
4. Se necesita un jefe de obra que coordine a la totalidad de los trabajadores y programe los trabajos en función de la mano de obra interna y de los equipos externos de que dispone.
5. La figura del Director de Ejecución de la Obra, es necesaria en obras, sobre todo multidisciplinares, con relación directa con el jefe de obra.

Formar parte del proyecto éBRICKhouse 2016 me ha servido para:

- a) Conocer y potenciar el trabajo en equipo multidisciplinar.
- b) Participar en todas las fases del proceso constructivo: desde el diseño inicial, hasta la exhibición/exposición final, pasando por la financiación, el control y dirección, y la construcción propiamente dicha, formando parte del equipo de "montaje" como un operario más.
- c) Conocer nuevos materiales y nuevas tecnologías.
- d) Familiarizarme con la construcción solar, conocer de primera mano, los pormenores de una construcción de este tipo, que difícilmente en la vida profesional pueda tener ocasión de conocer o acometer.

## 8 LINEAS DE CONTINUIDAD DEL EDIFICIO

A partir de su puesta en servicio, éBRICKhouse puede servir y servirá de:

- 1.- LIVING LAB, de los materiales y soluciones constructivas implantadas y de las que se quieran probar en un espacio real.
- 2.- Seguimiento del rendimiento de las instalaciones solares-térmicas implantadas.
- 3.- Lugar de encuentro y reunión.
- 4.- Decorado para spots publicitarios.



## 9 REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFIA

- **Proyecto éBRICKhouse - Presentación.** équipe VIA-UJI PRESS RELEASE #7  
<https://drive.google.com/file/d/0B5X1s4VSiS2GREVSU0IZbkVROVU/view?usp=sharing>
- **Proyecto éBRICKhouse - Planos.** équipe VIA-UJI PROJECT DRAWINGS #7  
[http://www.solardecathlon2014.fr/ftp/docs/EVU\\_PD7.pdf](http://www.solardecathlon2014.fr/ftp/docs/EVU_PD7.pdf)
- **Proyecto éBRICKhouse - Manual.** équipe VIA-UJI PROJECT MANUAL #7  
[http://www.solardecathlon2014.fr/ftp/docs/EVU\\_PM7.pdf](http://www.solardecathlon2014.fr/ftp/docs/EVU_PM7.pdf)
- **Repositori Universitat Jaume I “TFG: Treballs del Final de Grau”.** (12/01/2017)  
<http://repositori.uji.es/xmlui/handle/10234/71324>
- **Base de Datos de la Biblioteca de la UJI.** (12/01/2017)  
[http://cataleg.uji.es/search~S1\\*cat/?searchtype=X&searcharg=decathlon&searchscope=1&SORT=D&extended=0&SUBMIT=Cerca&searchlimits=&searchorigarg=tdecathlon](http://cataleg.uji.es/search~S1*cat/?searchtype=X&searcharg=decathlon&searchscope=1&SORT=D&extended=0&SUBMIT=Cerca&searchlimits=&searchorigarg=tdecathlon)
- **Facebook de éBRICKhouse.** (14/01/2017)  
[www.facebook.com/ProyectoéBRICKhouse](http://www.facebook.com/ProyectoéBRICKhouse)
- **Web oficial de éBRICKhouse by equipe.** (25/01/2017)  
<http://www.ebrickhouse.uji.es>
- **éBRICKhouse: Resumen de resultados del proyecto y futura propuesta académica.** équipe VIA-UJI. 2015
- **Web oficial Solar Decathlon Europe 2014 en Francia** (15/01/2017)  
<http://www.solardecathlon2014.fr/>
- **Web oficial Solar Decathlon Europe** (15/01/2017)  
<http://www.sdeurope.org/>
- **Video del montaje de los módulos del éBRICKhouse 2016** (01/02/2017)  
[https://youtu.be/pzbZnrLOP\\_c?list=PLL-IF166Pnjhbe5onci5MVludBwDAaAOP](https://youtu.be/pzbZnrLOP_c?list=PLL-IF166Pnjhbe5onci5MVludBwDAaAOP)
- **Video del montaje de cerchas y petos con Steel frame en taller** (02/02/2017)  
<https://youtu.be/9sdxNKOpT14?list=PLL-IF166Pnjhbe5onci5MVludBwDAaAOP>
- **Casa Lisi (equipo Austria SD2013)** (18/01/2017)  
<http://www.solardecathlon.at/lisi-docked>
- **Casa Odoó (equipo Hungría SD2012)** (18/01/2017)  
[https://www.bme.hu/news/20141124/Odoó\\_Project\\_an\\_Outstanding\\_Success\\_of\\_Students?language=en](https://www.bme.hu/news/20141124/Odoó_Project_an_Outstanding_Success_of_Students?language=en)





a mi madre  
a mi mujer i a mis hijos

En Alquerías del Niño Perdido, febrero de 2017

*EL ALUMNO*

Agustín Lozano Molés

***Trabajo Final de Grado:***

---

# **ACONDICIONAMIENTO DE éBRICKhouse PARA SU UBICACIÓN PERMANENTE**

*Titulación: Grado en ARQUITECTURA TÉCNICA*

*Alumno: AGUSTÍN LOZANO MOLÉS*

*Tutora: Teresa Gallego Navarro*

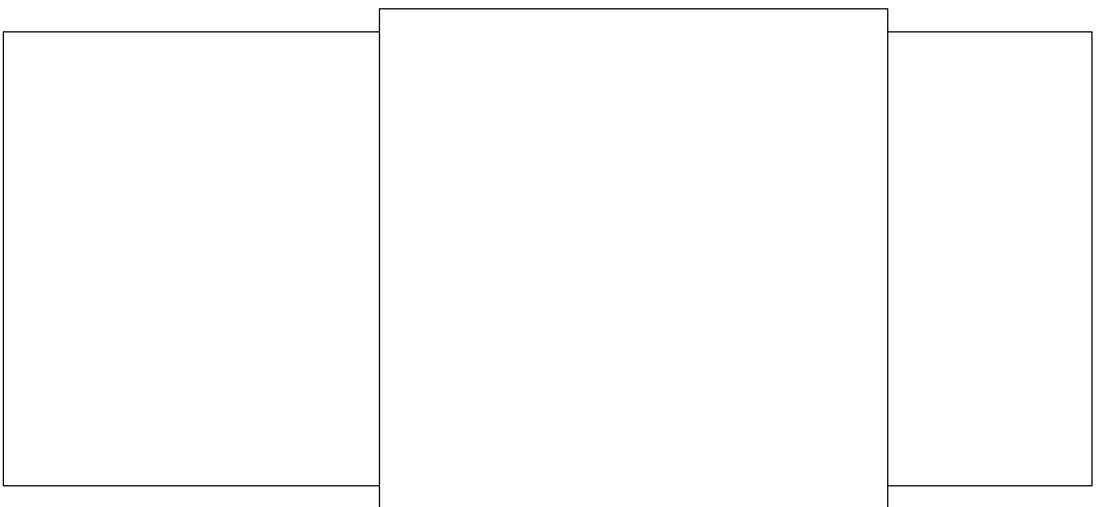
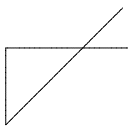
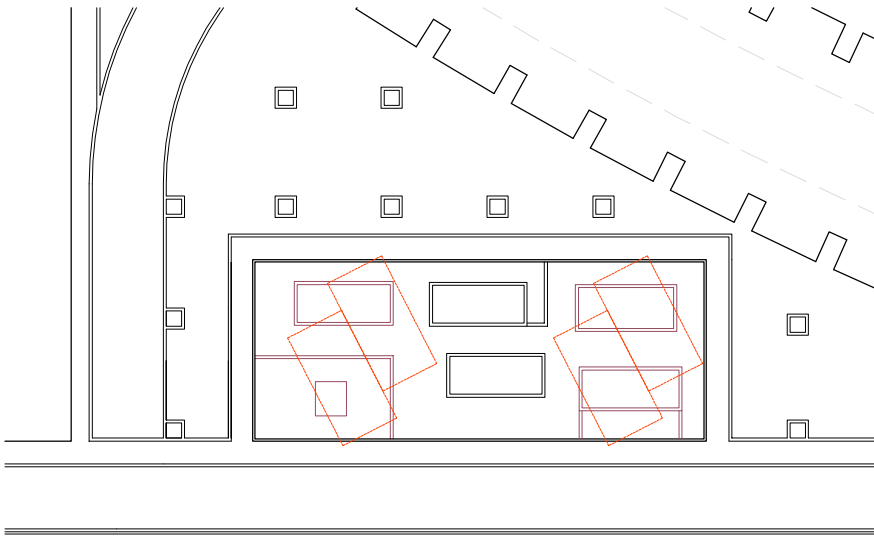
## **INDICE DE PLANOS**

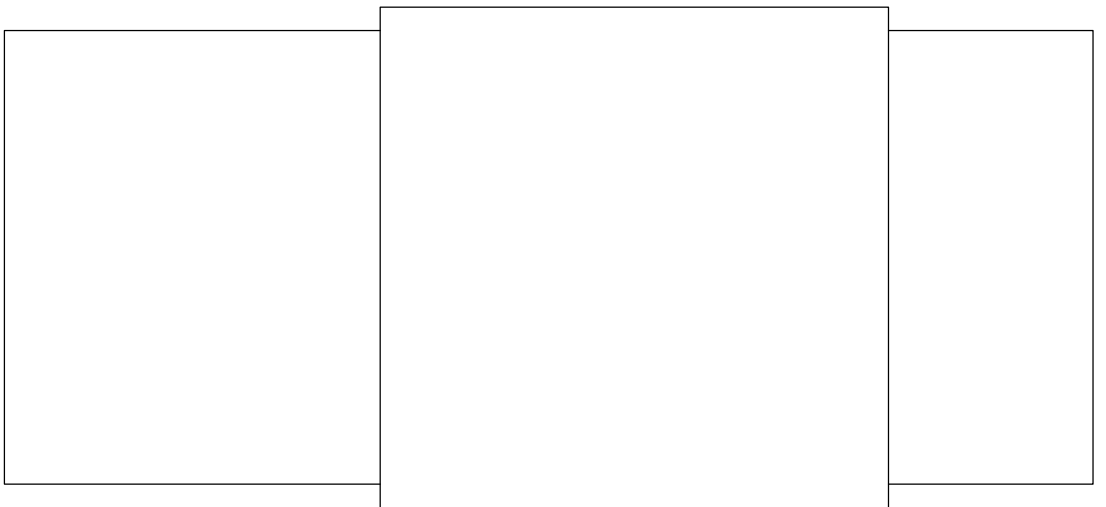
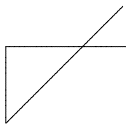
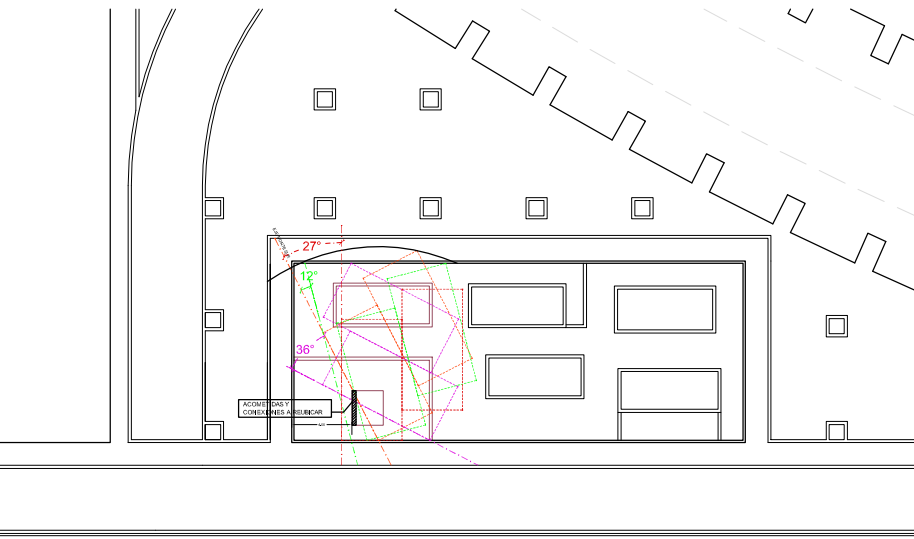
- 2.1 ANÁLISIS DEL EMPLAZAMIENTO**
- 2.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS**
- 2.3 REPLANTEO Y CIMENTACIÓN**
- 2.4 ESTRUCTURA. MÓDULOS**
- 2.5 SANEAMIENTO**
- 2.6 RIEGO**
- 2.7 FACHADAS**
- 2.8 F DIVISIONES INTERIORES**
- 2.9 CUBIERTA**
- 2.10 REVESTIMIENTO INTERIOR. BAÑO**
- 2.11 REVESTIMIENTO INTERIOR. SUELO**
- 2.12 INVERNADERO**
- 2.13 MARQUESINA FOTOVOLTAICA**
- 2.14 URBANIZACIÓN**



## 2.1 Análisis del Emplazamiento

---







EJE NORTE SUR

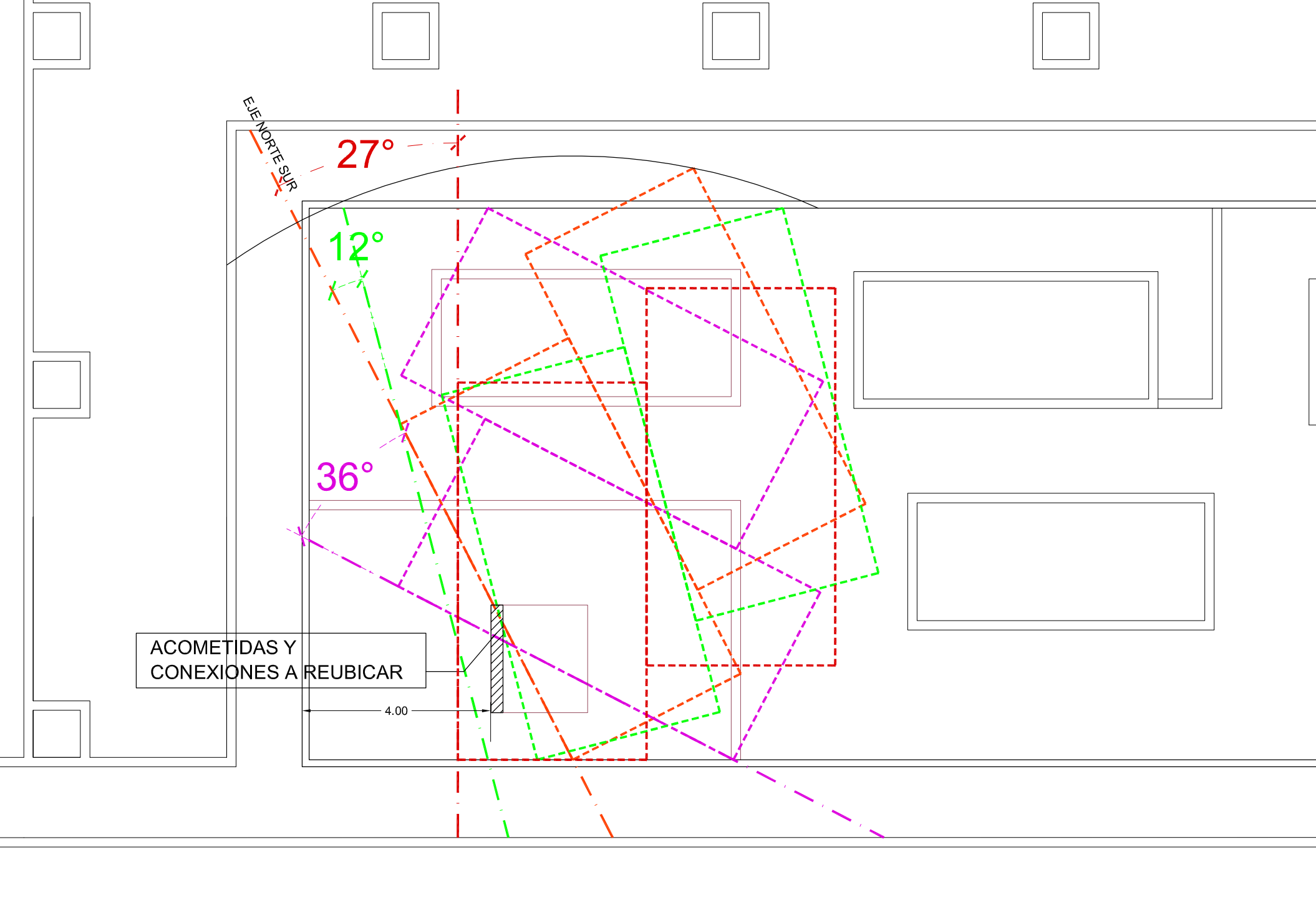
27°

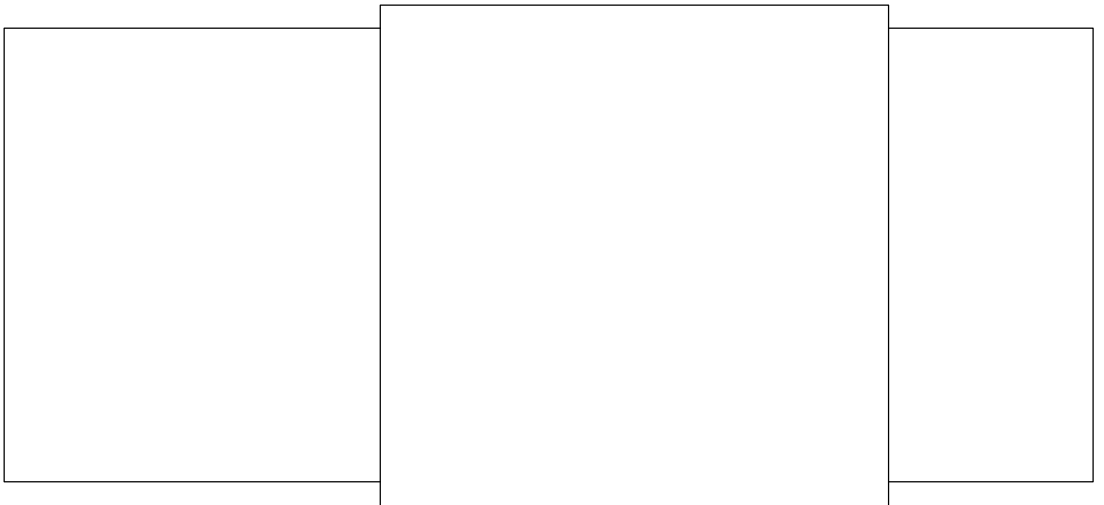
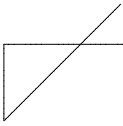
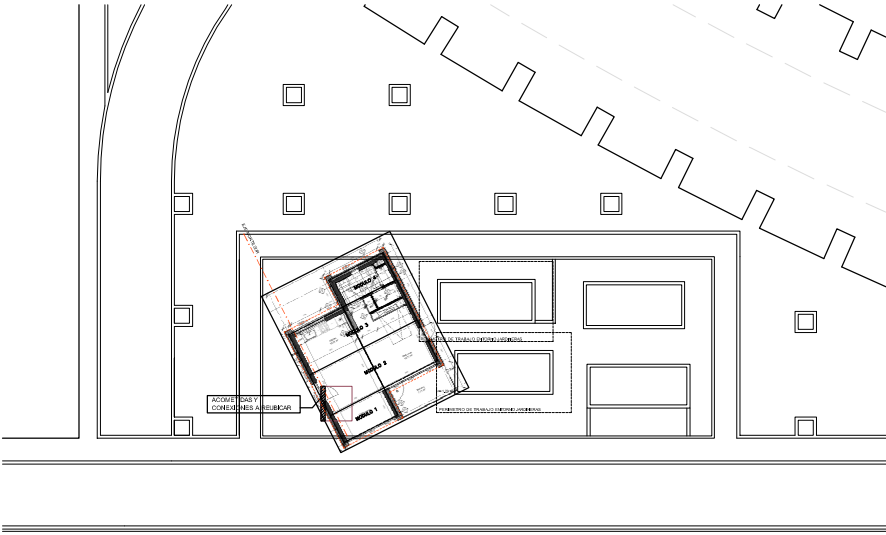
12°

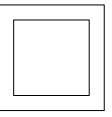
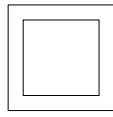
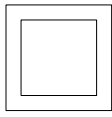
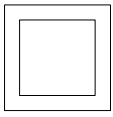
36°

ACOMETIDAS Y  
CONEXIONES A REUBICAR

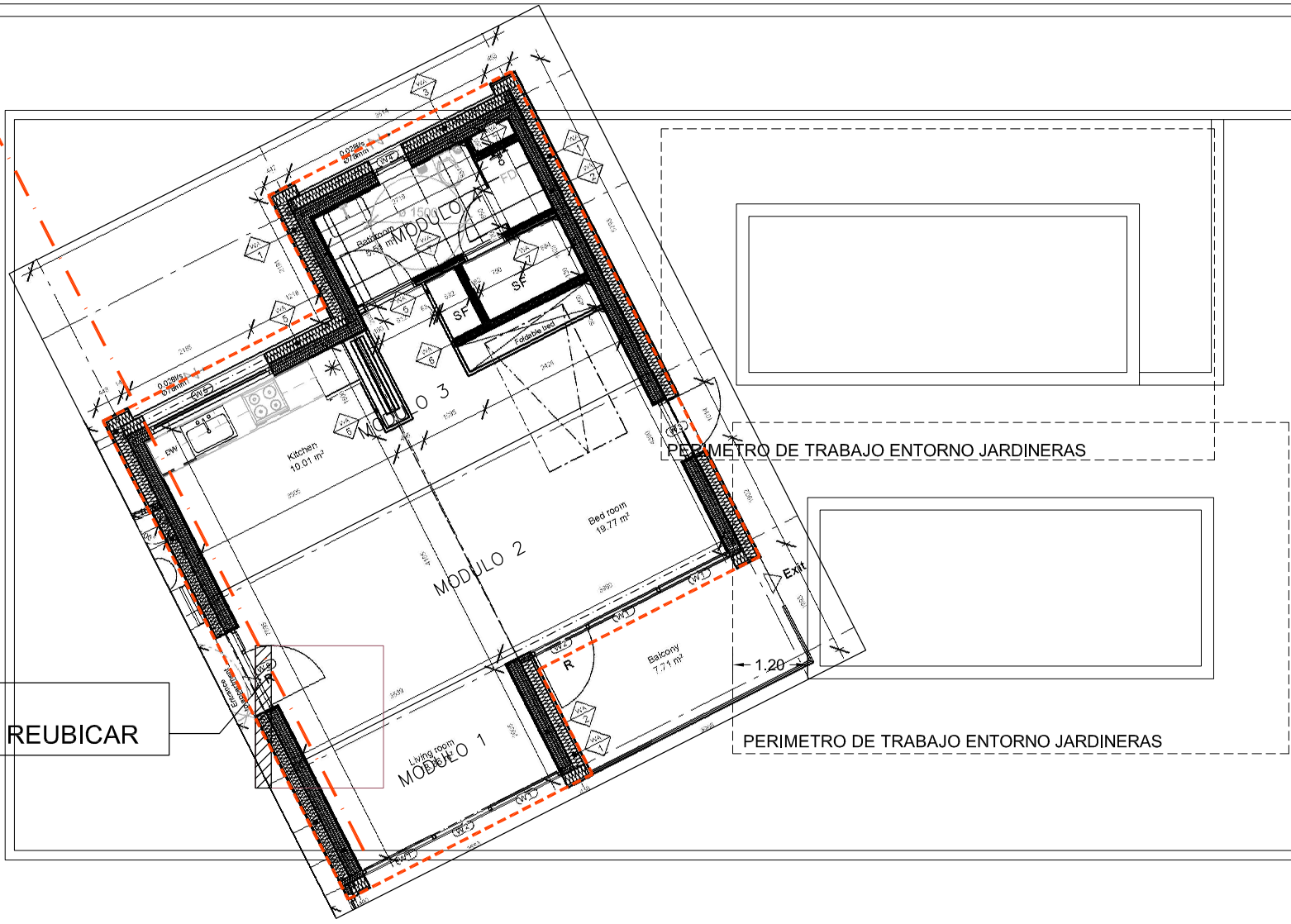
4.00







EJE NORTE SUR

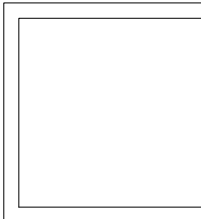
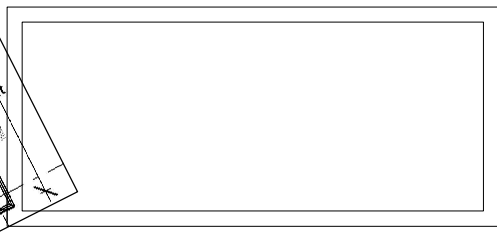
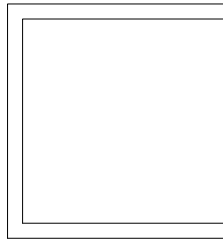
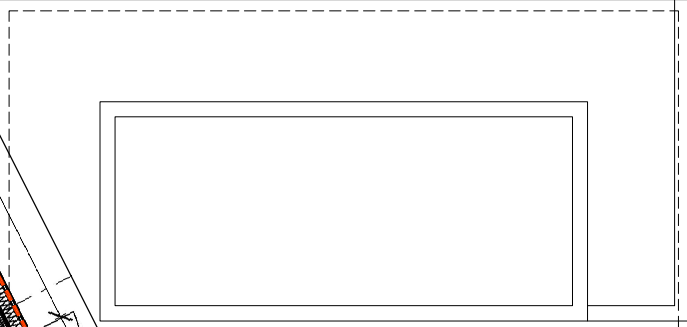


ACOMETIDAS Y CONEXIONES A REUBICAR

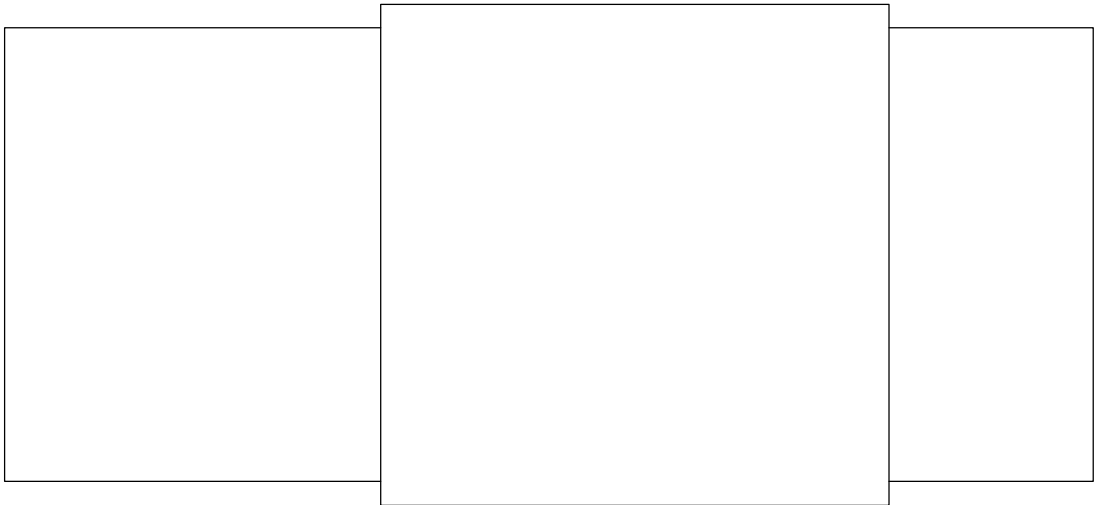
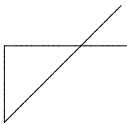
PERIMETRO DE TRABAJO ENTORNO JARDINERAS

PERIMETRO DE TRABAJO ENTORNO JARDINERAS

1.20

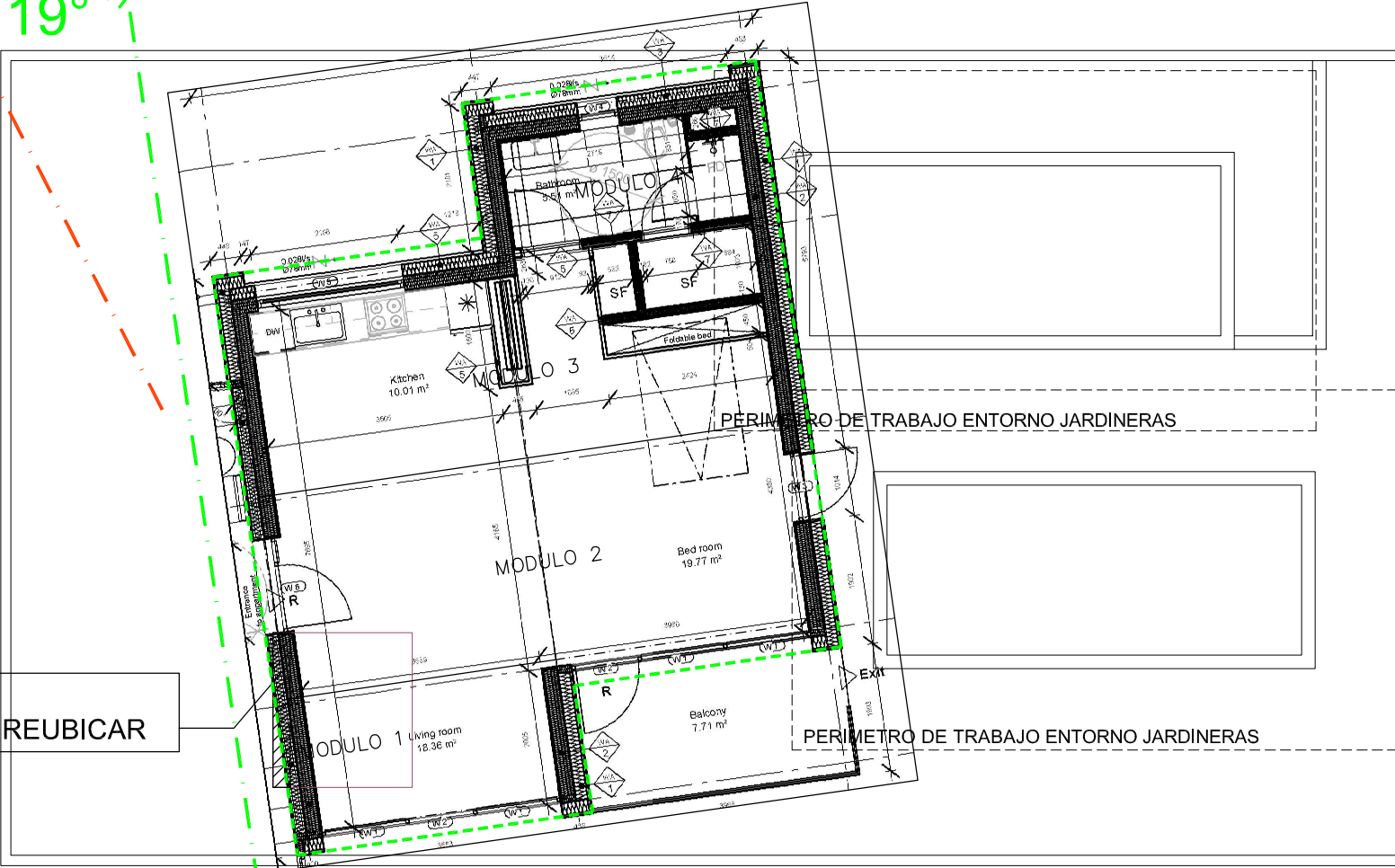






EJE NORTE SUR

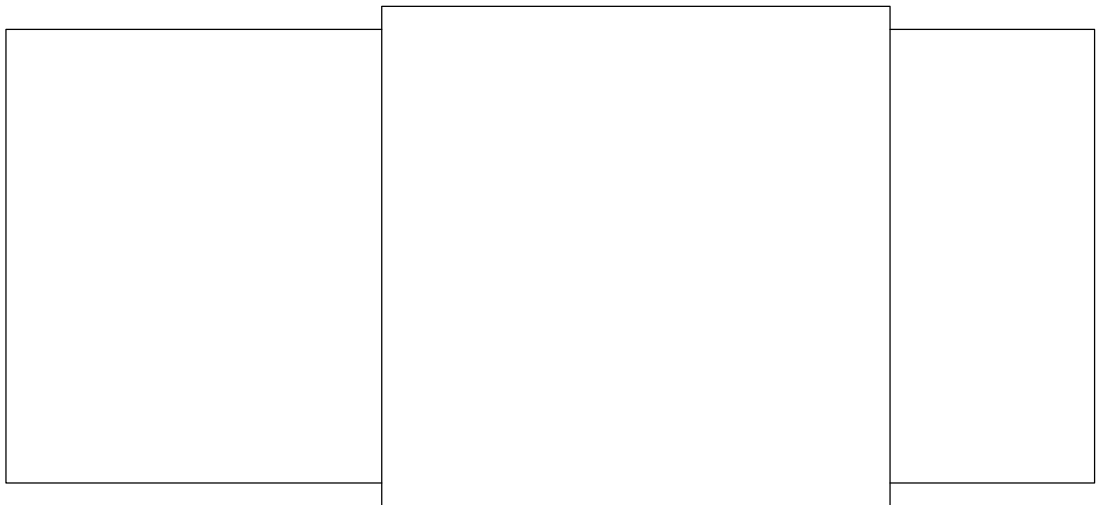
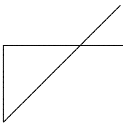
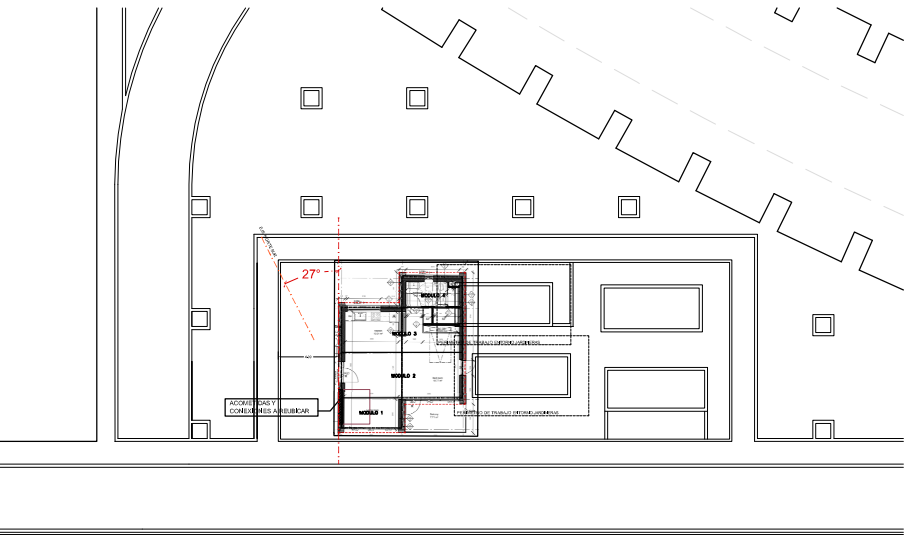
19°



ACOMETIDAS Y CONEXIONES A REUBICAR

PERIMETRO DE TRABAJO ENTORNO JARDINERAS

PERIMETRO DE TRABAJO ENTORNO JARDINERAS

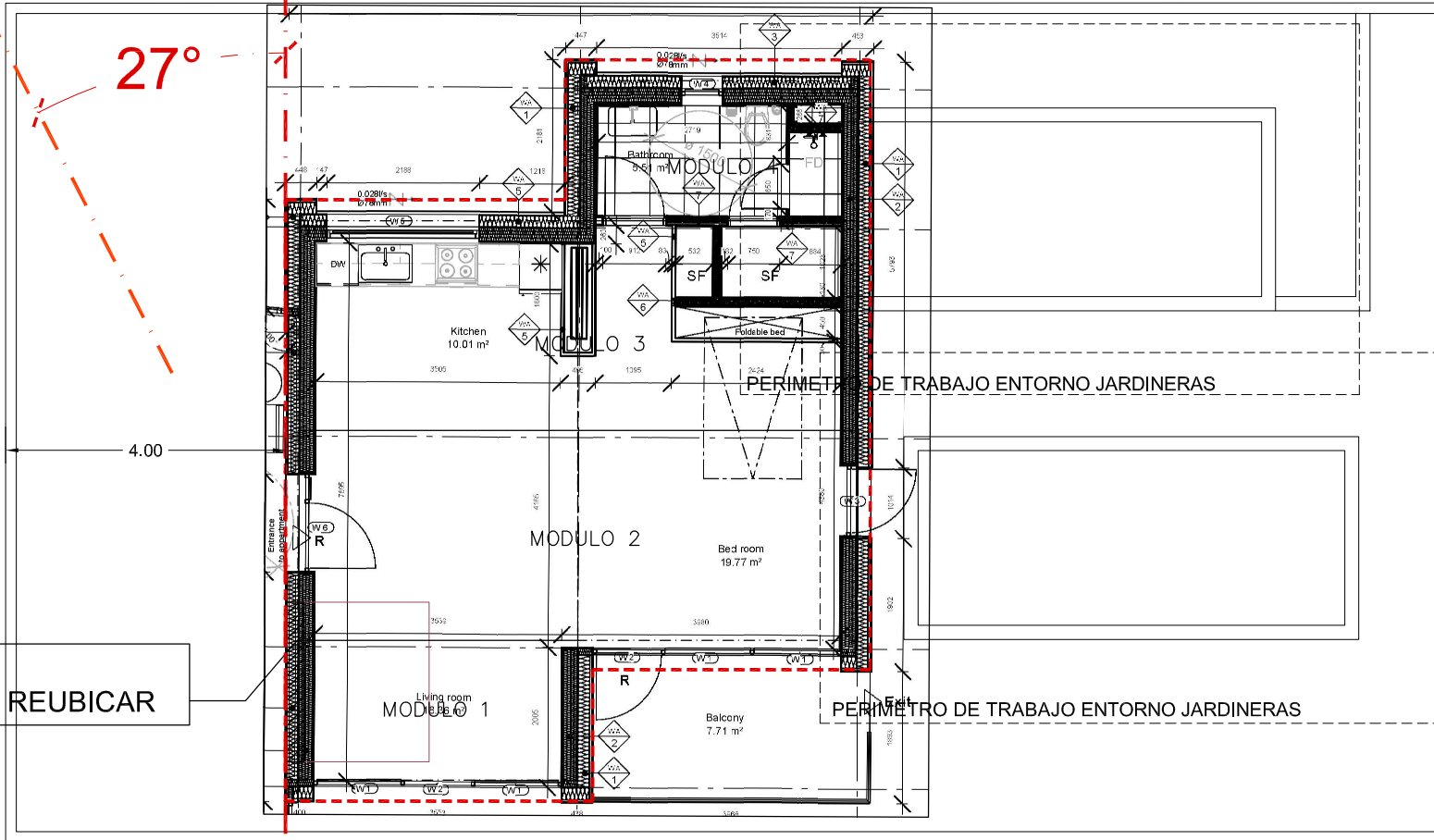




EJE NORTE SUR

27°

ACOMETIDAS Y CONEXIONES A REUBICAR



PERIMETRO DE TRABAJO ENTORNO JARDINERAS

PERIMETRO DE TRABAJO ENTORNO JARDINERAS

MODULO 2

MODULO 1

MODULO 3

Bathroom

Kitchen

Bed room

Living room

Balcony

Futible bed

SF

SF

Entrance

W.B.

R

R

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

W.D.

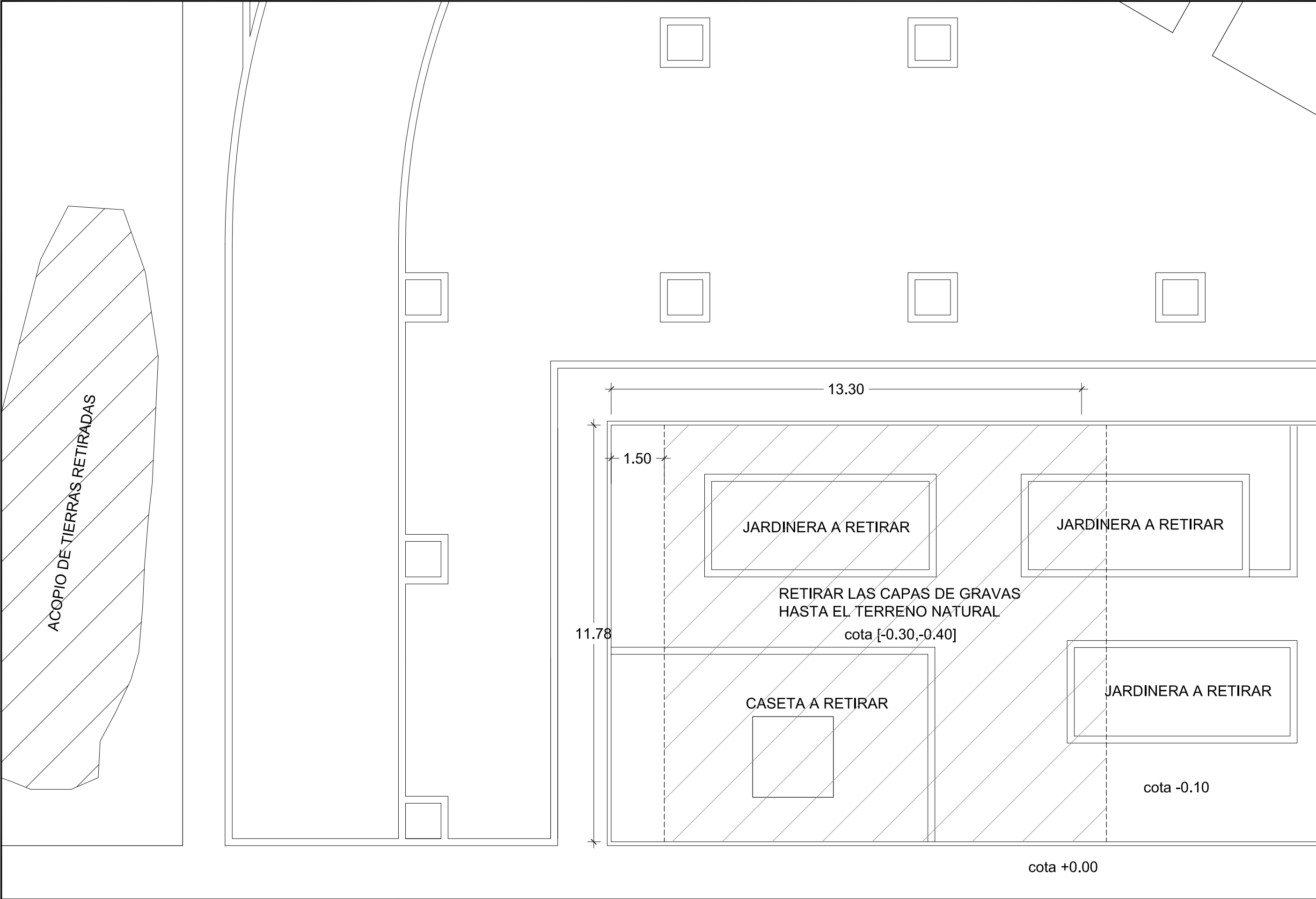
W.D.

W.D.

W.D.

## 2.2 Movimiento de tierras

---



ACOPIO DE TIERRAS RETIRADAS

JARDINERA A RETIRAR

JARDINERA A RETIRAR

RETIRAR LAS CAPAS DE GRAVAS  
HASTA EL TERRENO NATURAL  
cota [-0.30,-0.40]

CASETA A RETIRAR

JARDINERA A RETIRAR

cota -0.10

cota +0.00

13.30

1.50

11.78

1/100

04/02/2016

PLANO DE:

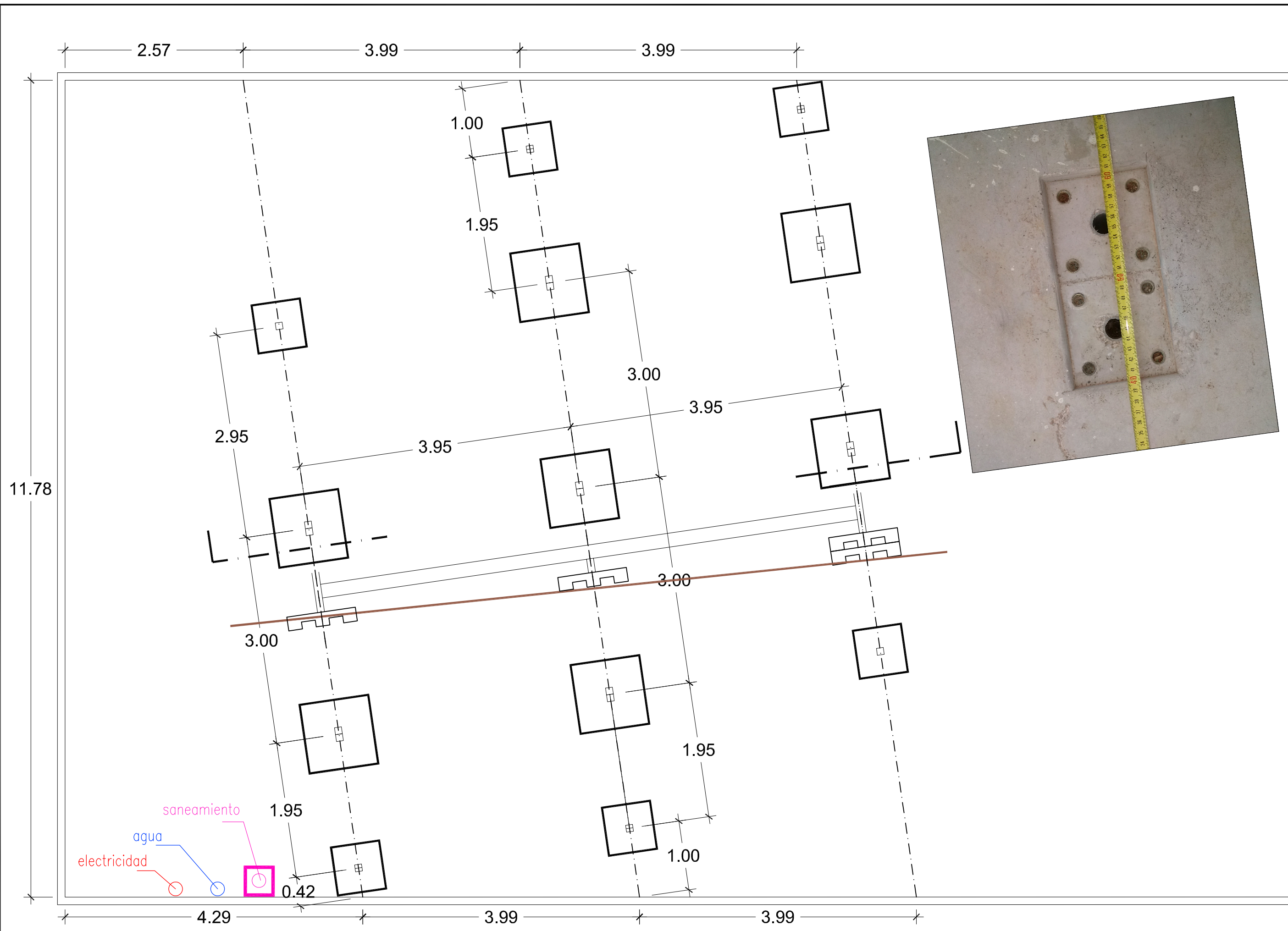
MOVIMIENTO DE TIERRAS

eBRICKhouse2016



## 2.3 Replanteo y Cimentación

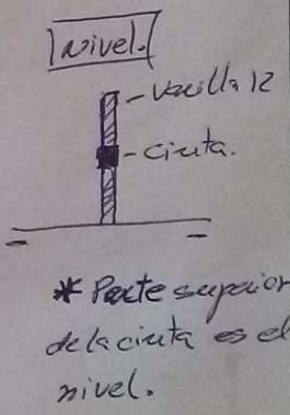
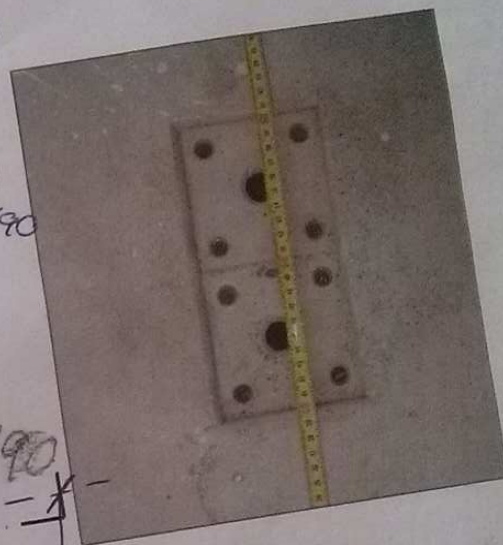
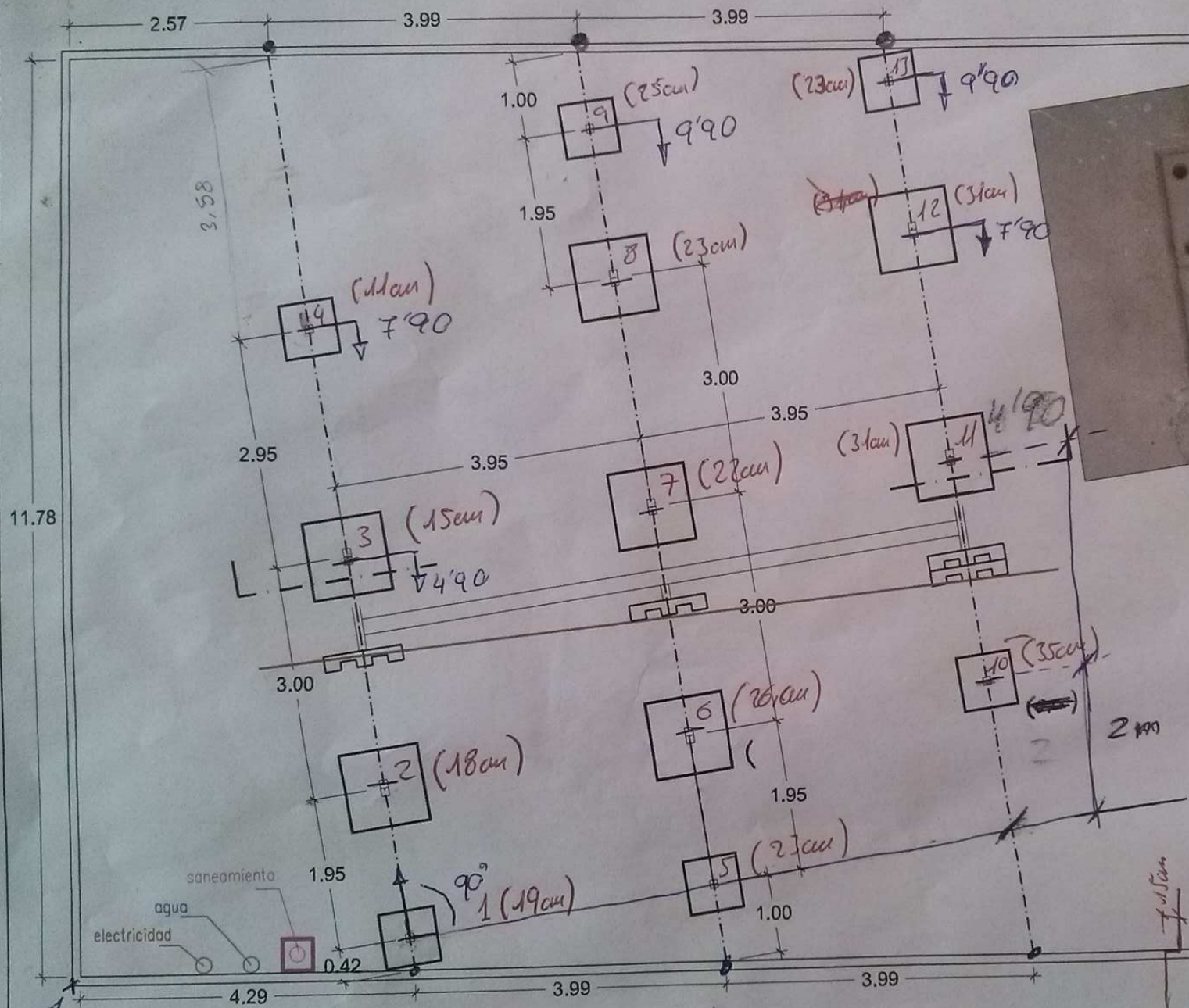
---



PLANTA

PLANO DE:  
REPLANTEO  
CIMENTACIÓN

eBRICKhouse2016



+0'00  
PLANTA

(+) cota de cruta a tenerse

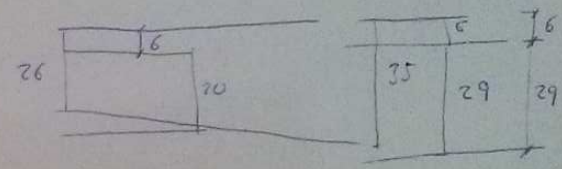
PLANO DE:  
REPLANTEO  
CIMENTACIÓN

eBRICKhouse2016



9 (25cm)  
(-1cm)

13 (23cm)  
(-3cm)



4 (11cm)  
(2cm)  
(-15cm)

8 (23cm)  
(-3cm)

12 (31cm)  
(0,00, (pre vegetal))  
(5cm)

(11cm) -- cota de la cota al terreno actual

3 (15cm)  
(-9cm)

7 (27cm)  
(-4cm)

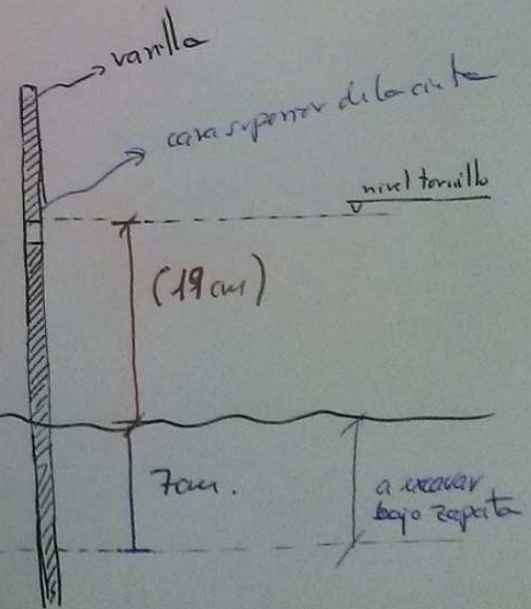
11 (31cm)  
(0,00, (pre vegetal))  
(5cm)

(-15cm) -- espesor de excavación.

2 (18cm)  
(8,00)

6 (26cm)  
(0,00)

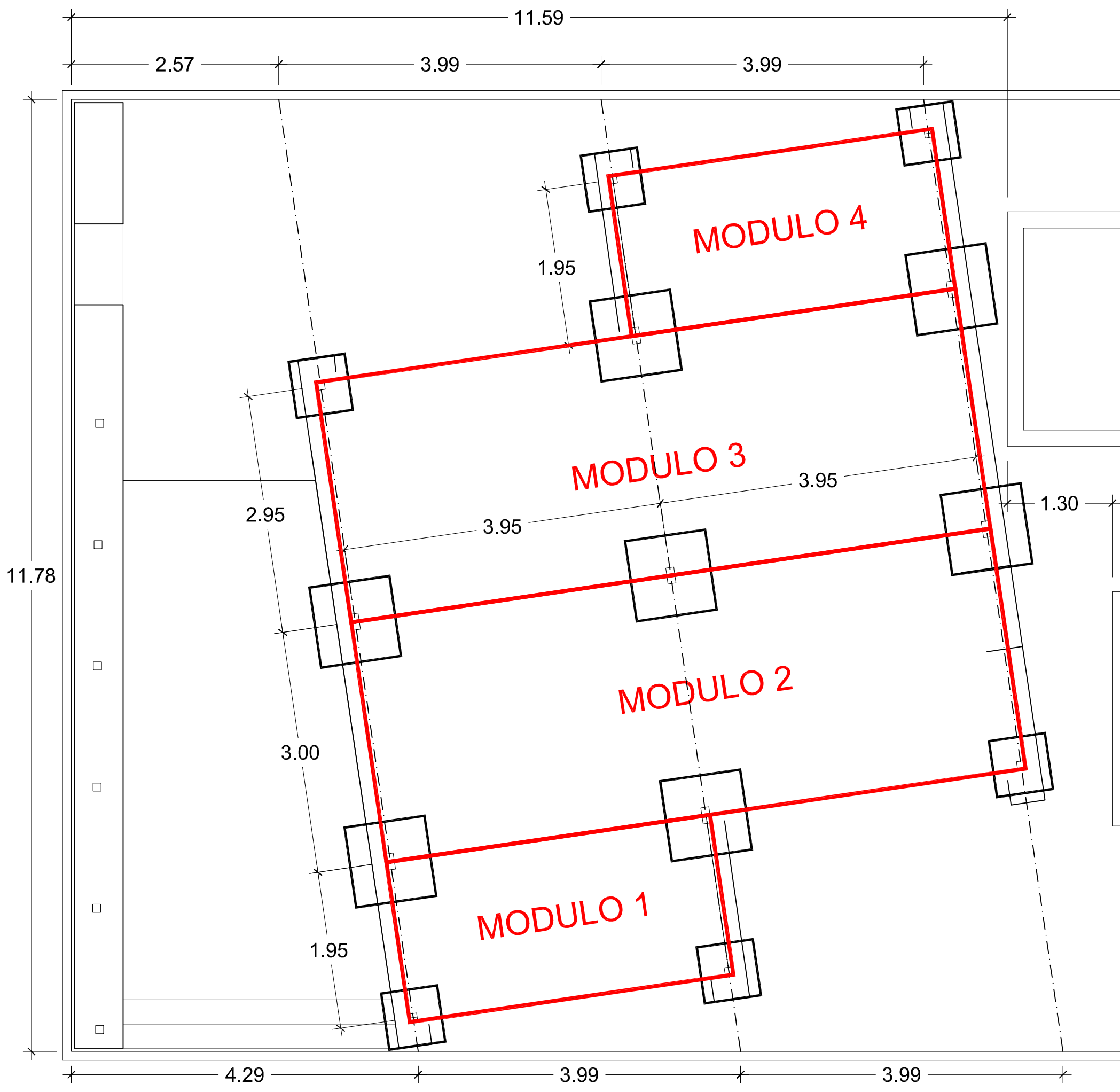
10 (35cm)  
(11cm) + 2 zapatas  
(0,00 + pre vegetal) (9cm).



1 (19cm)  
(-7cm)

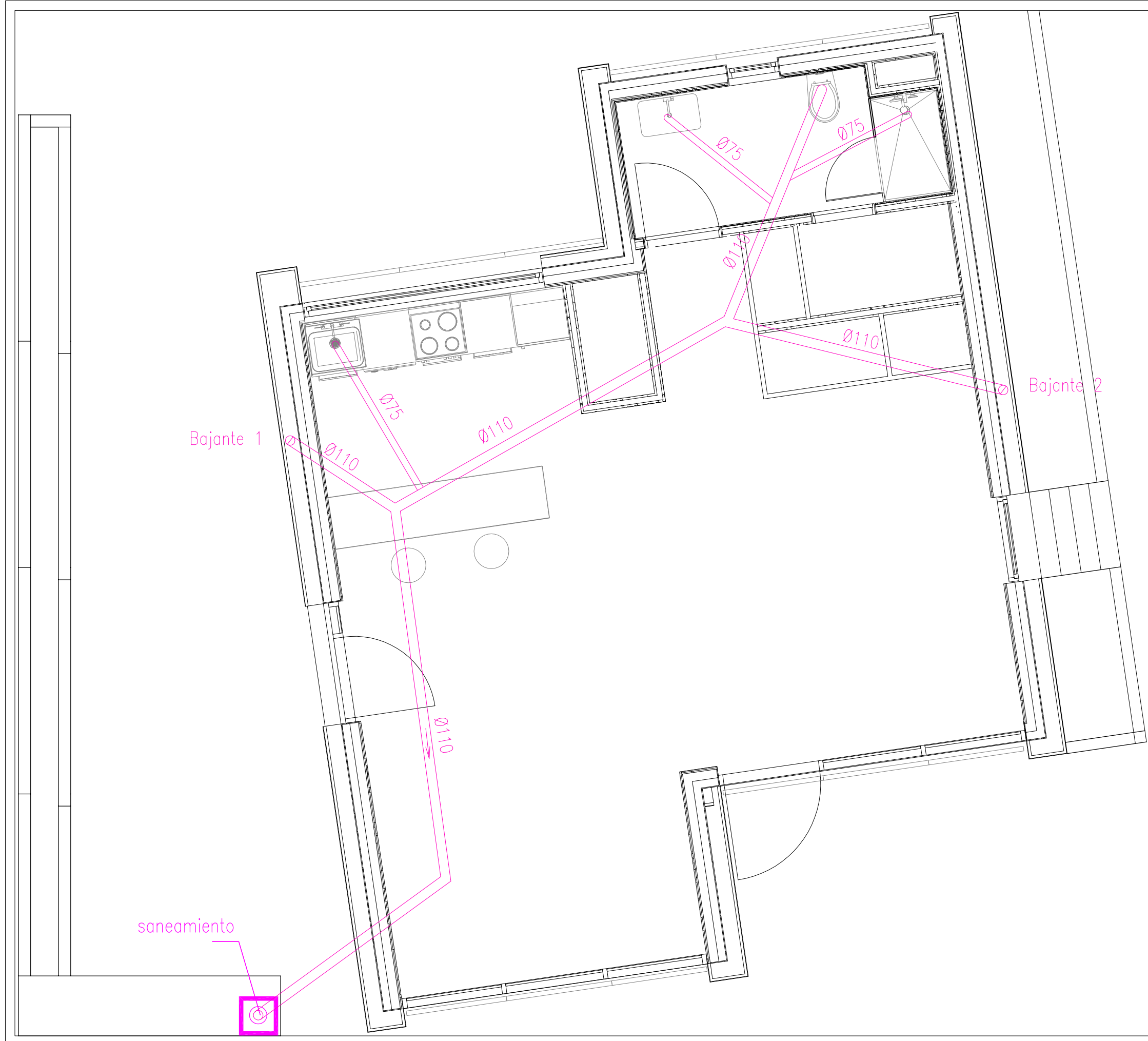
5 (23cm)  
(-3,00)











saneamiento

Bajante 1

Bajante 2

PLANO DE:

eBRICKhouse2016

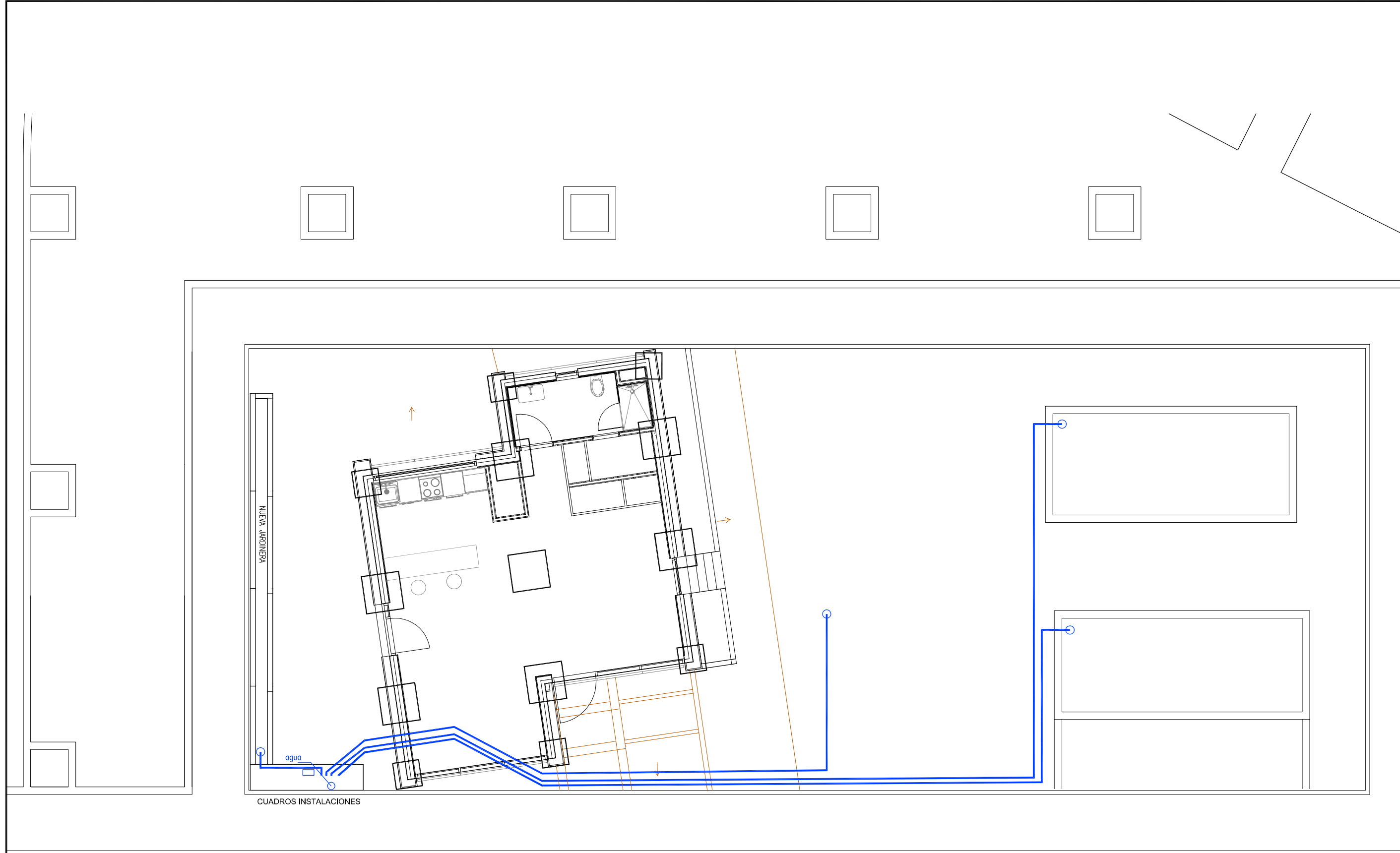
SANEAMIENTO

1/50

26/05/2016







PLANO DE:

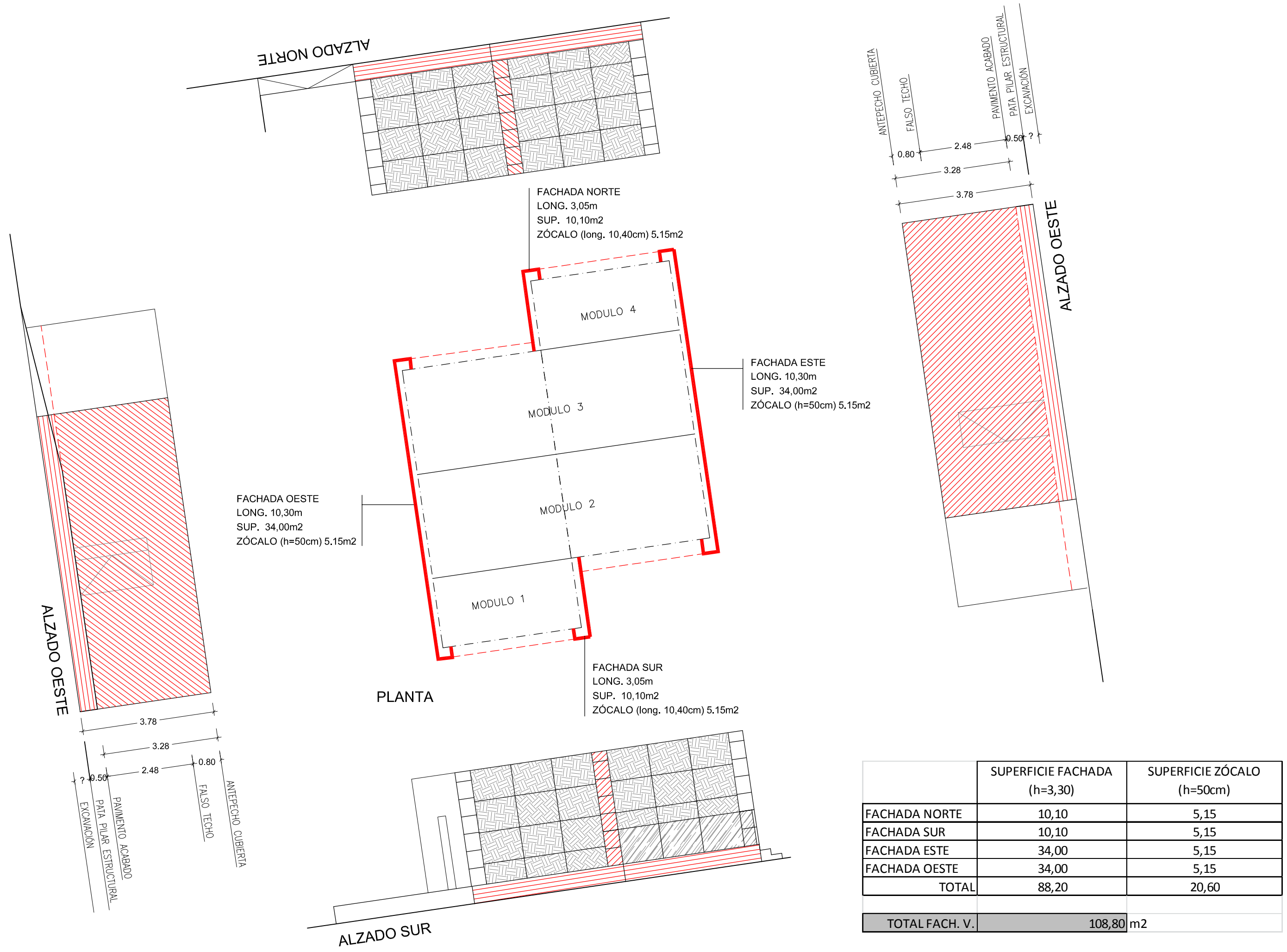
eBRICKhouse2016

RED DE RIEGO

1/100

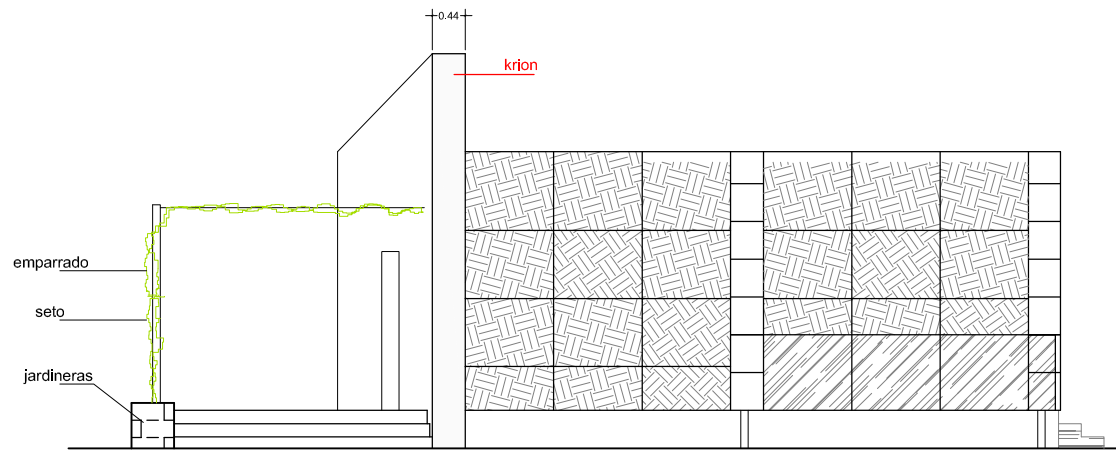
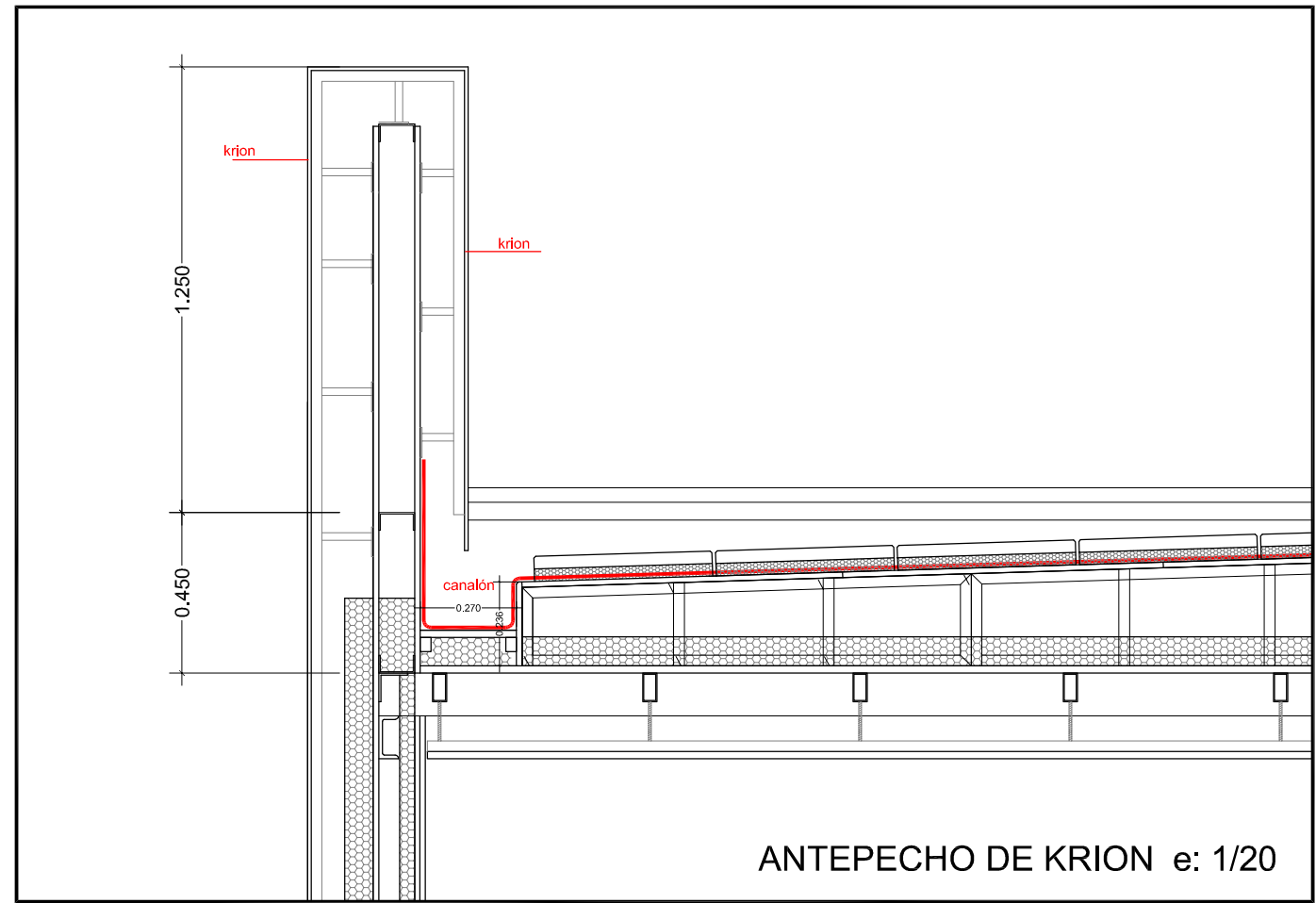
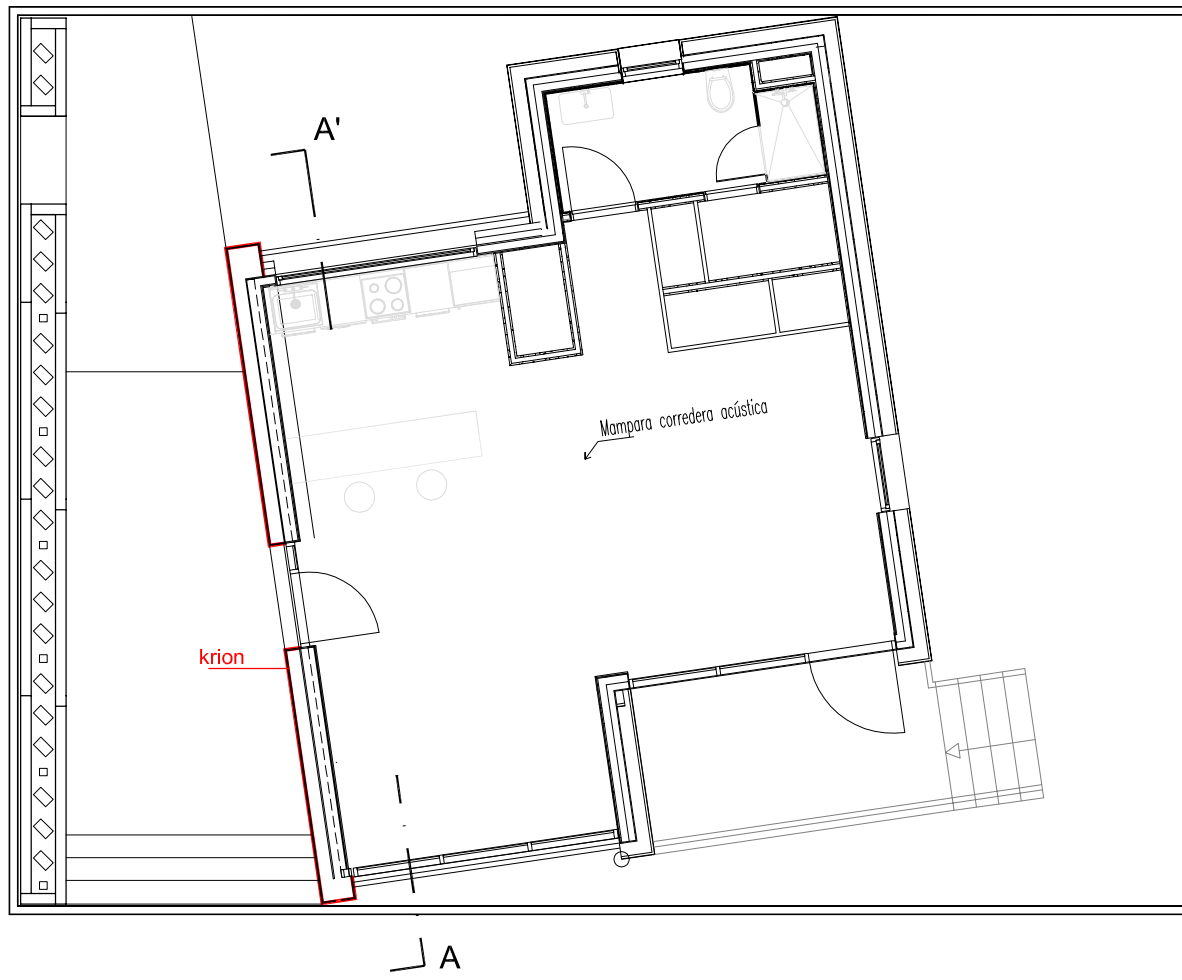
26/05/2016



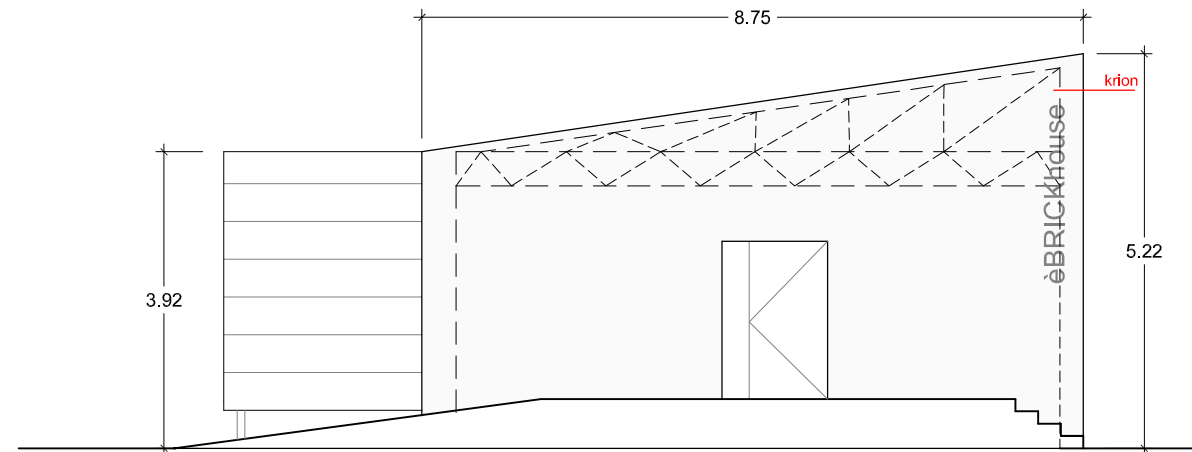


	SUPERFICIE FACHADA (h=3,30)	SUPERFICIE ZÓCALO (h=50cm)
FACHADA NORTE	10,10	5,15
FACHADA SUR	10,10	5,15
FACHADA ESTE	34,00	5,15
FACHADA OESTE	34,00	5,15
TOTAL	88,20	20,60
<b>TOTAL FACH. V.</b>	<b>108,80</b>	<b>m<sup>2</sup></b>

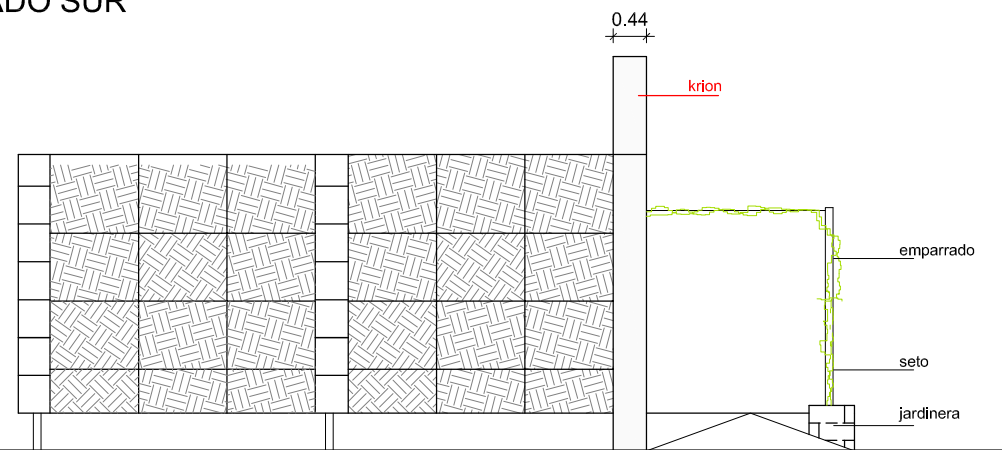




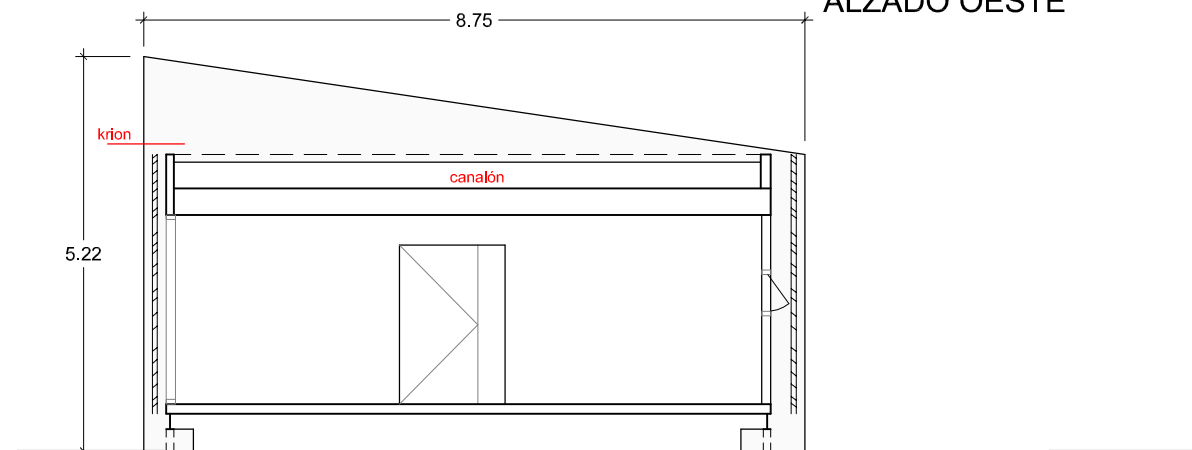
ALZADO SUR



ALZADO OESTE



ALZADO NORTE



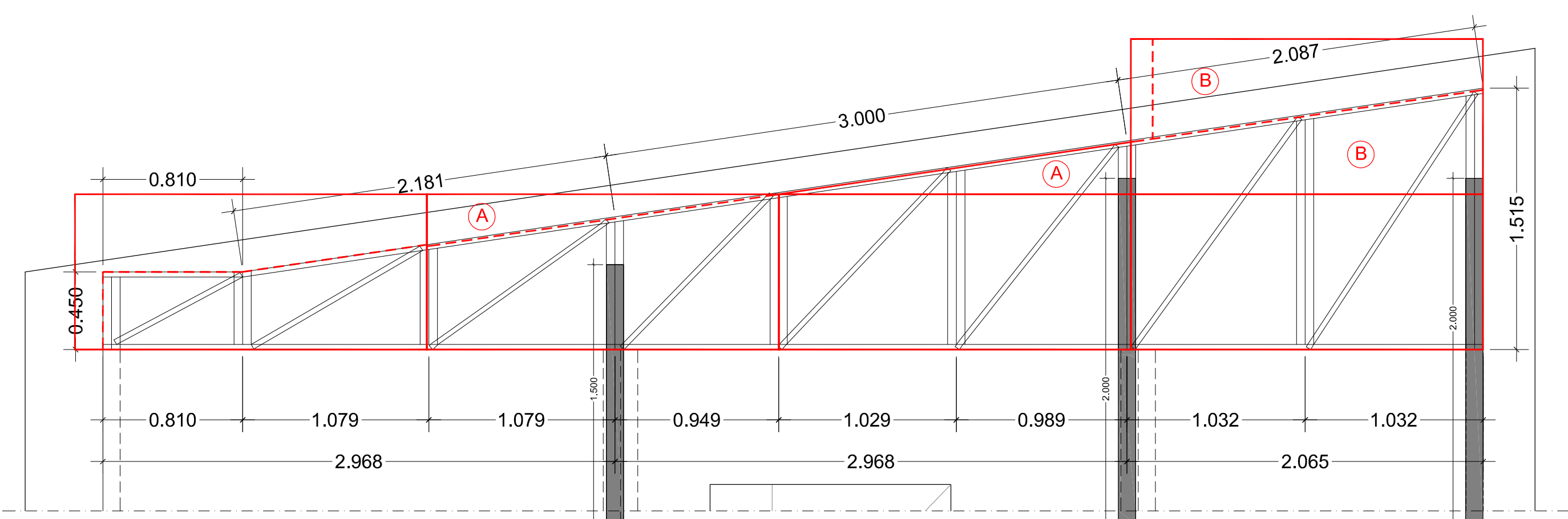
SECCIÓN A-A'

e:1/100

1/100  
1/20  
18/04/2016

PLANO DE:  
MAMPARA DIVISORIA

eBRICKhouse2016

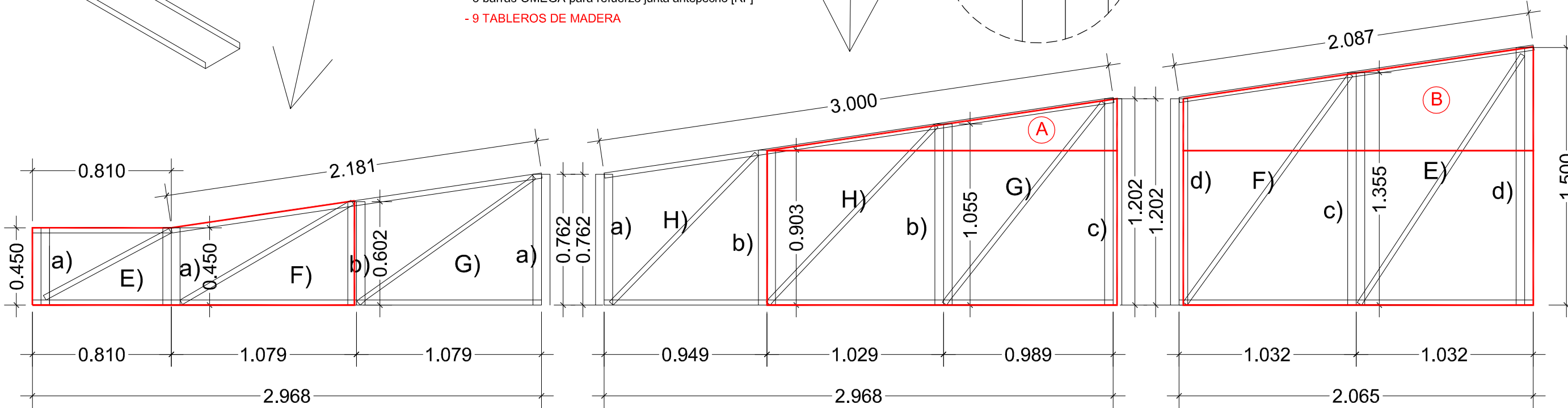
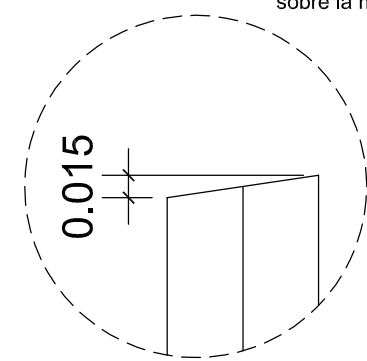


RF (Refuerzo por el Exterior)  
sobre la madera

RF (Refuerzo por el Exterior)  
sobre la madera

RF (Refuerzo por el Exterior)  
sobre la madera

- Medición de SUBESTRUCTURA para PETO OESTE
- 6 barras guía de 3m
  - 5 barras verticales de 3m [ a), b), c) y d)]
  - 4 barras diagonales de 3m [ E), F), G) y H)]
  - 3 barras OMEGA para refuerzo junta antepecho [RF]
  - 9 TABLEROS DE MADERA









PLANO DE:

eBRICKhouse2016

ESTORES DIVISORIOS

1/50

26/05/2016



PLANO DE:

eBRICKhouse2016

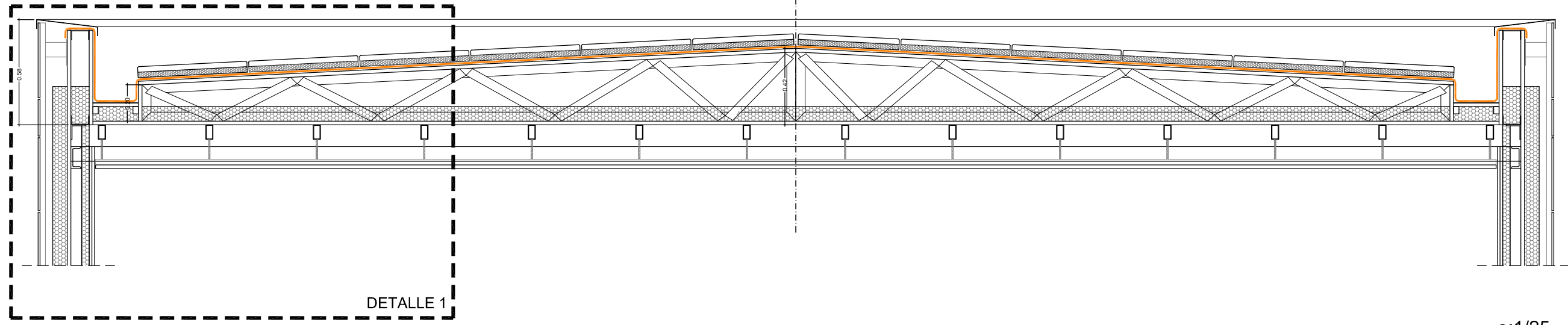
MAMPARA DIVISORIA

1/50

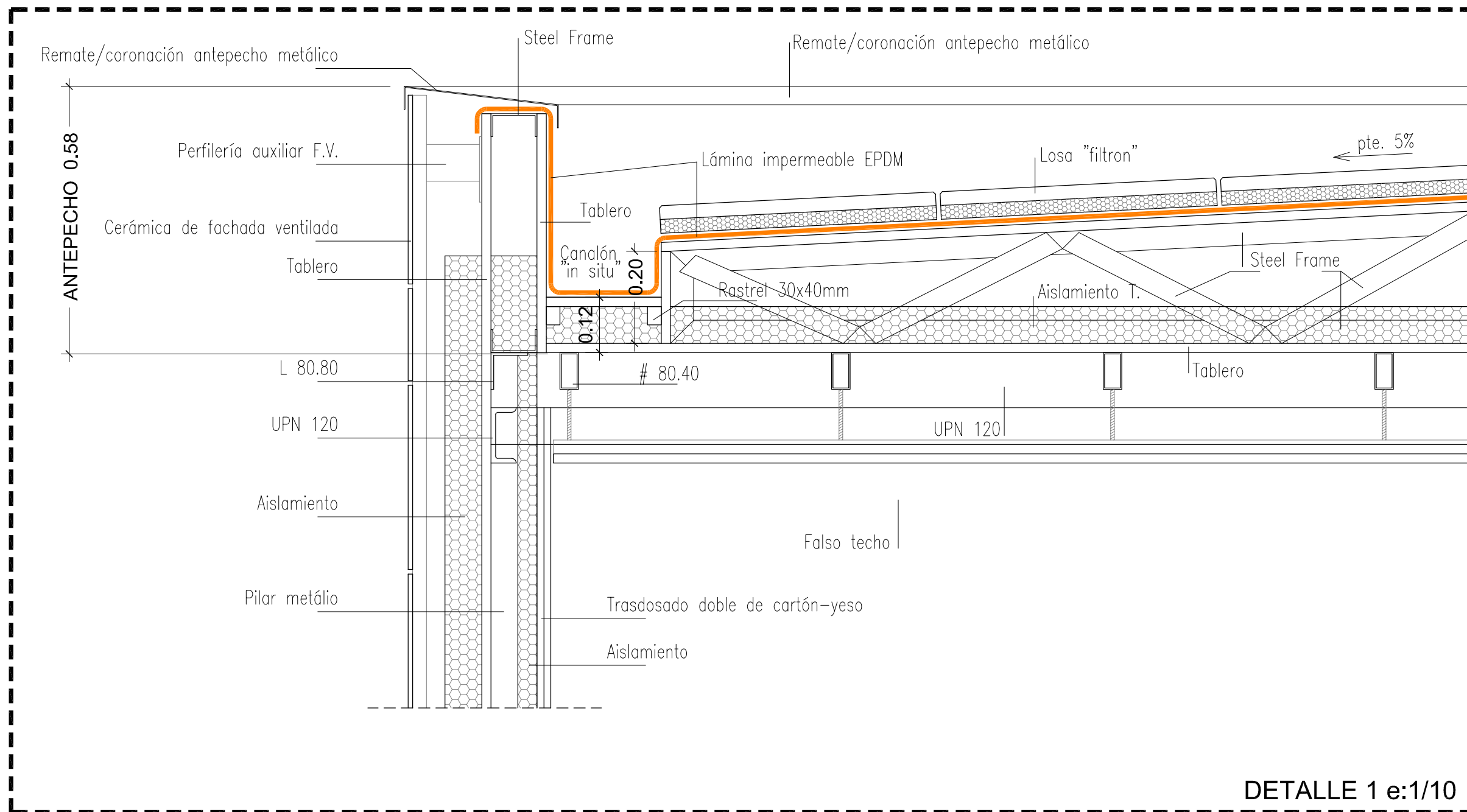
10/04/2016



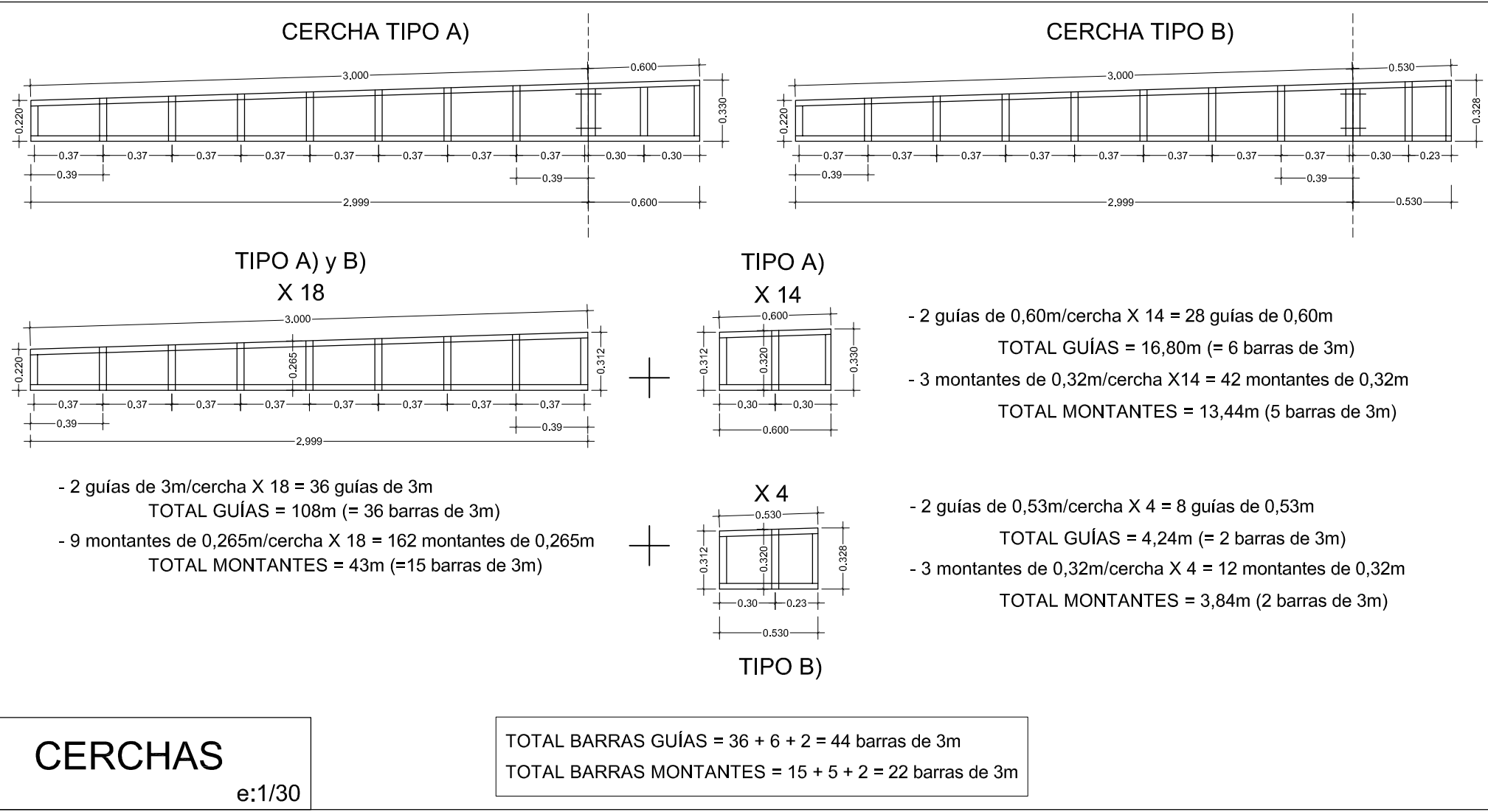




e:1/25

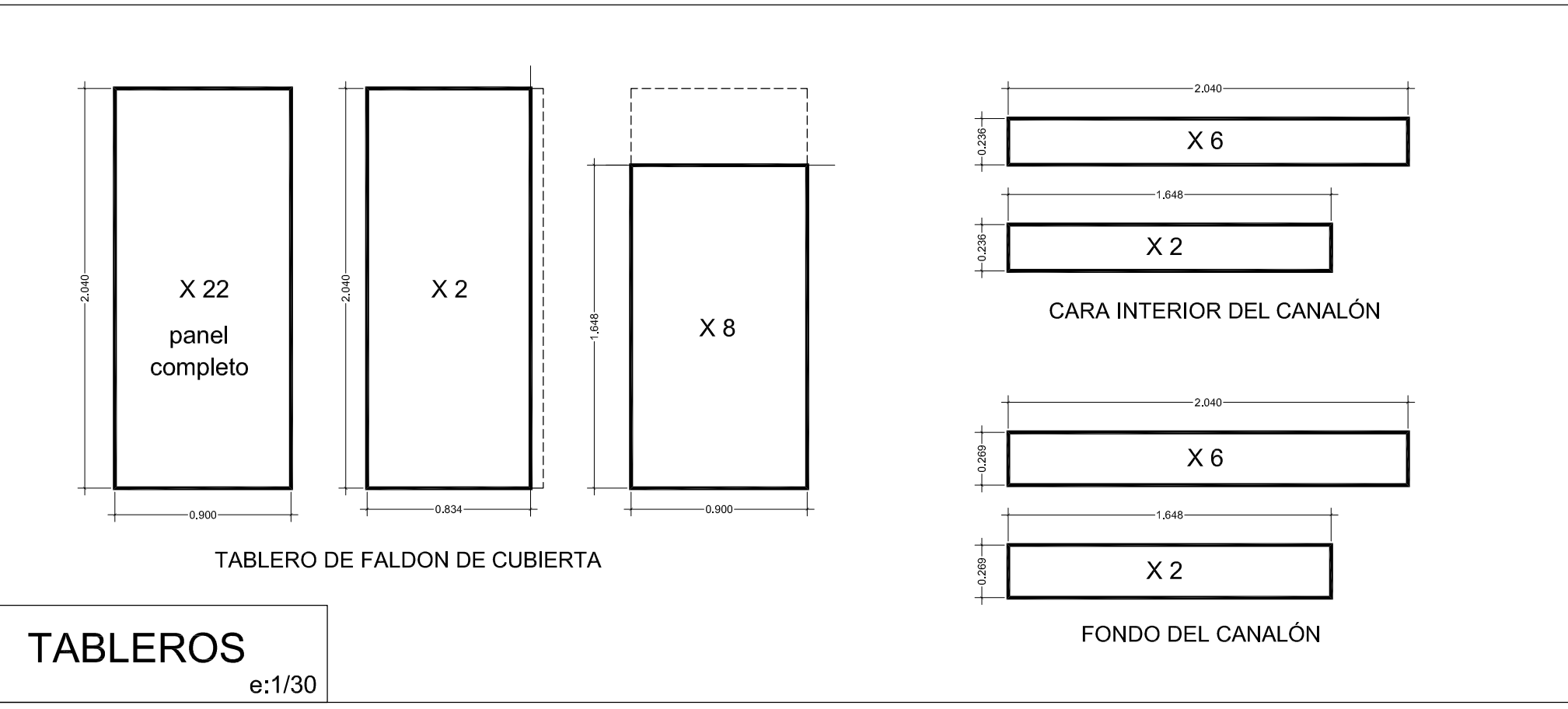


DETALLE 1 e:1/10



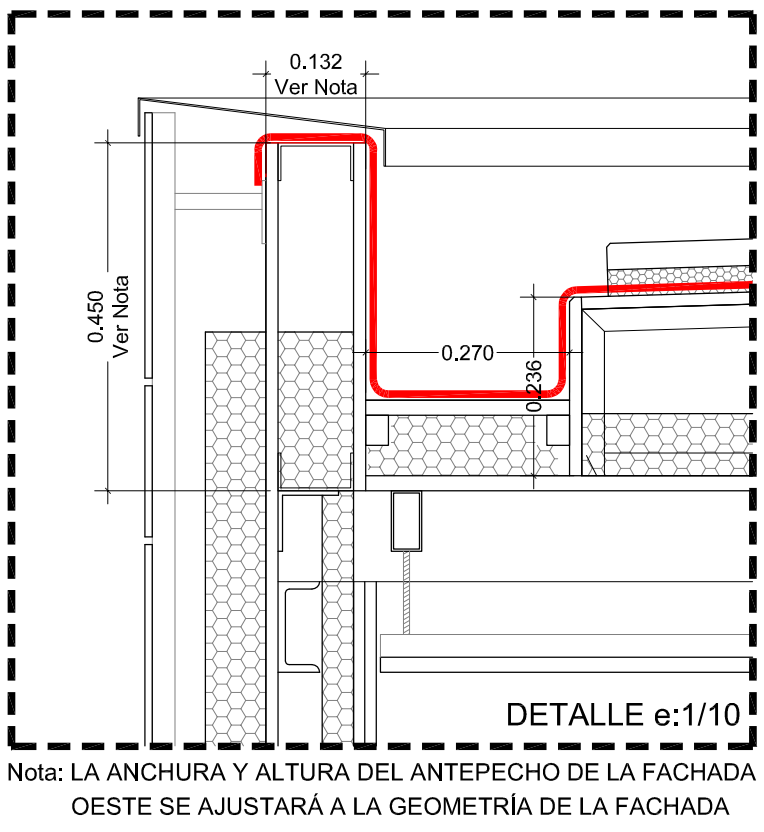
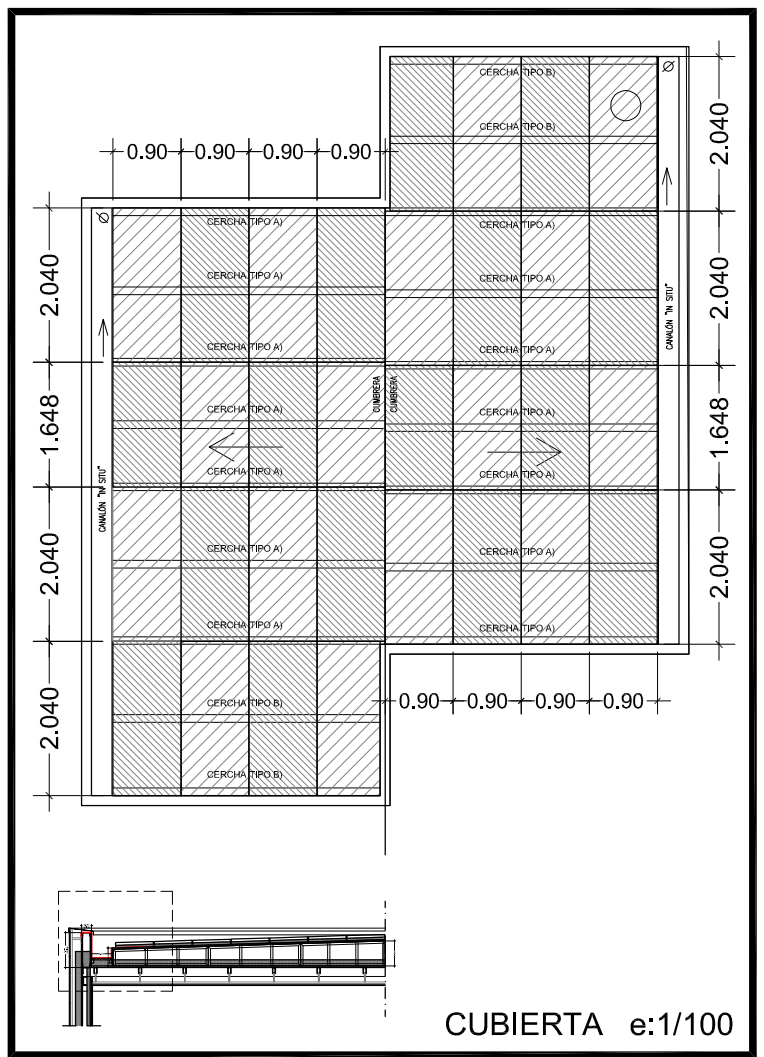
**CERCHAS**

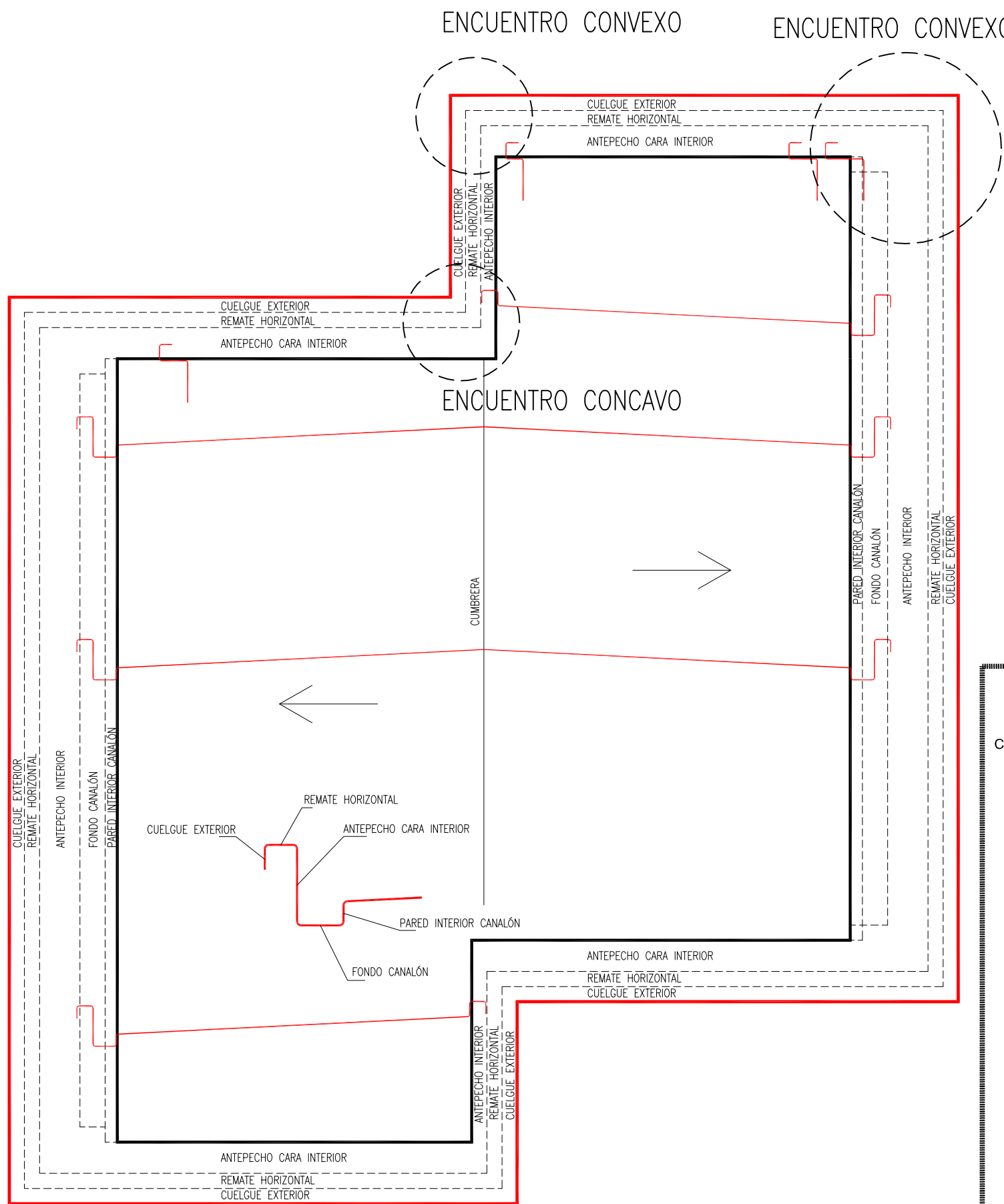
e:1/30



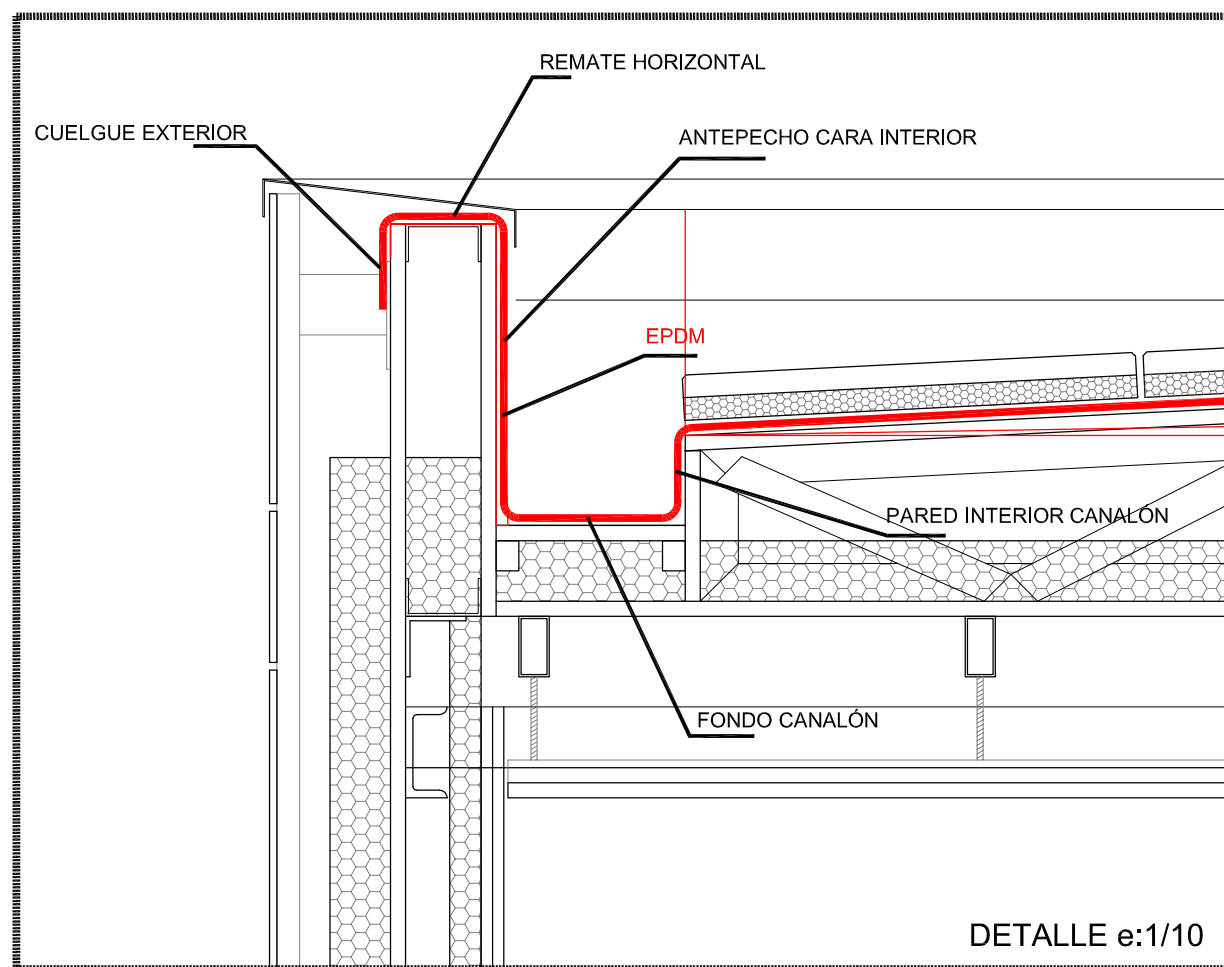
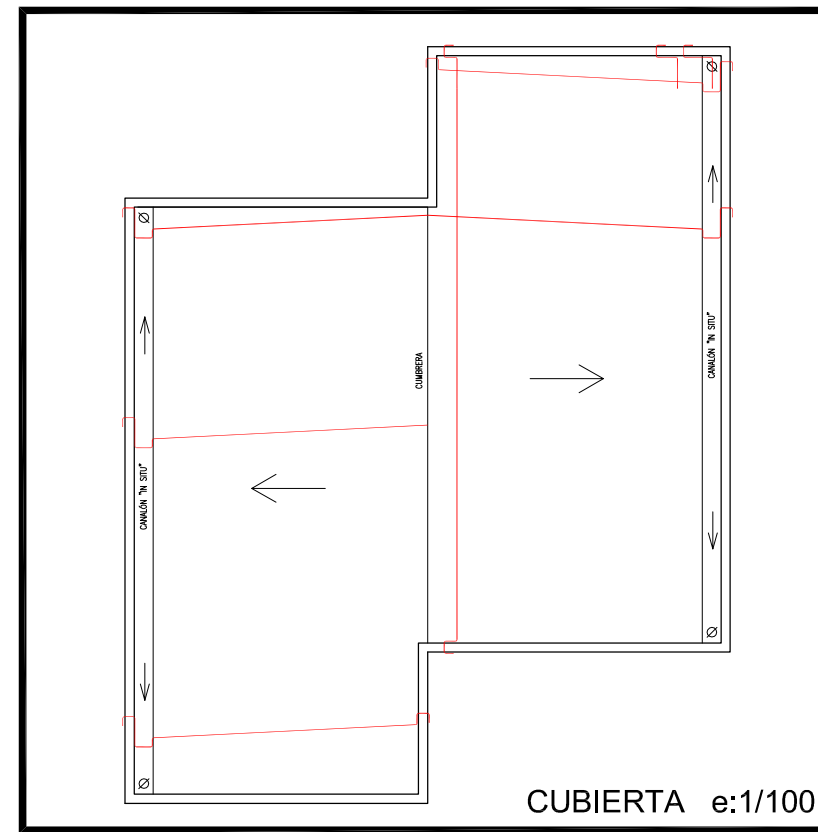
**TABLEROS**

e:1/30





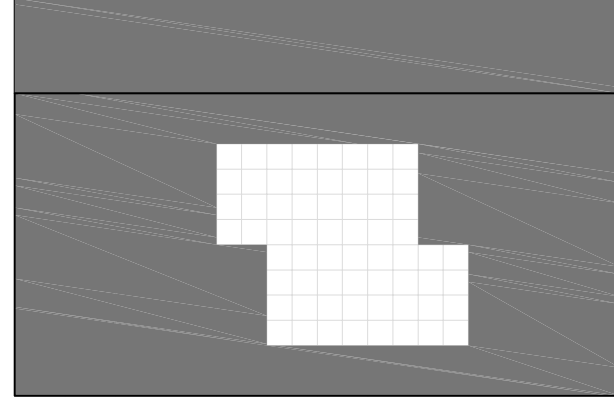
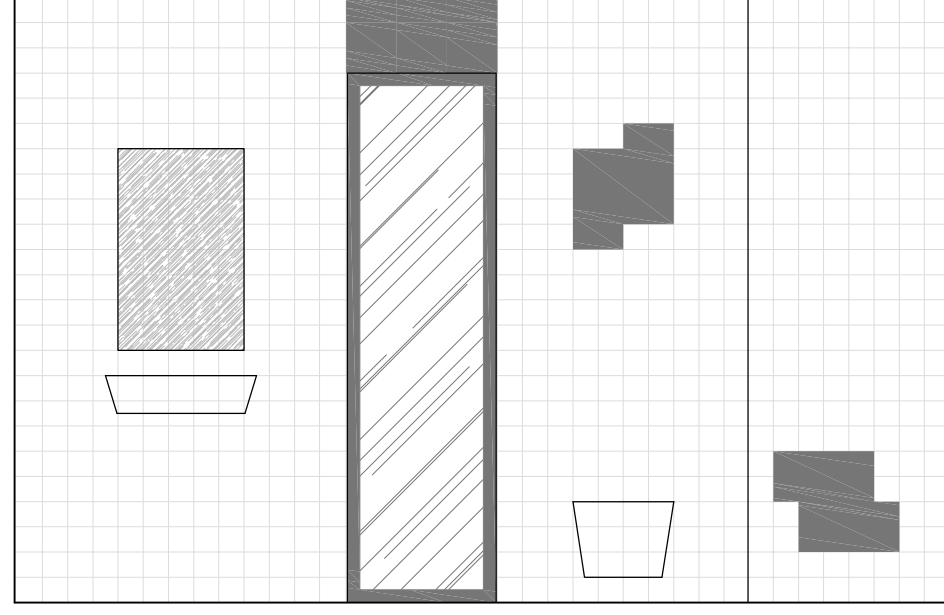
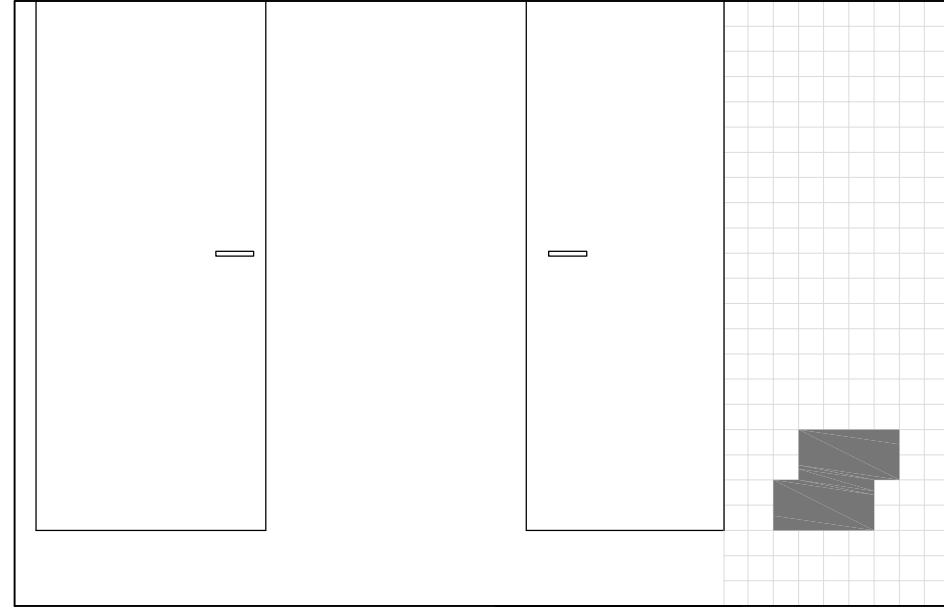
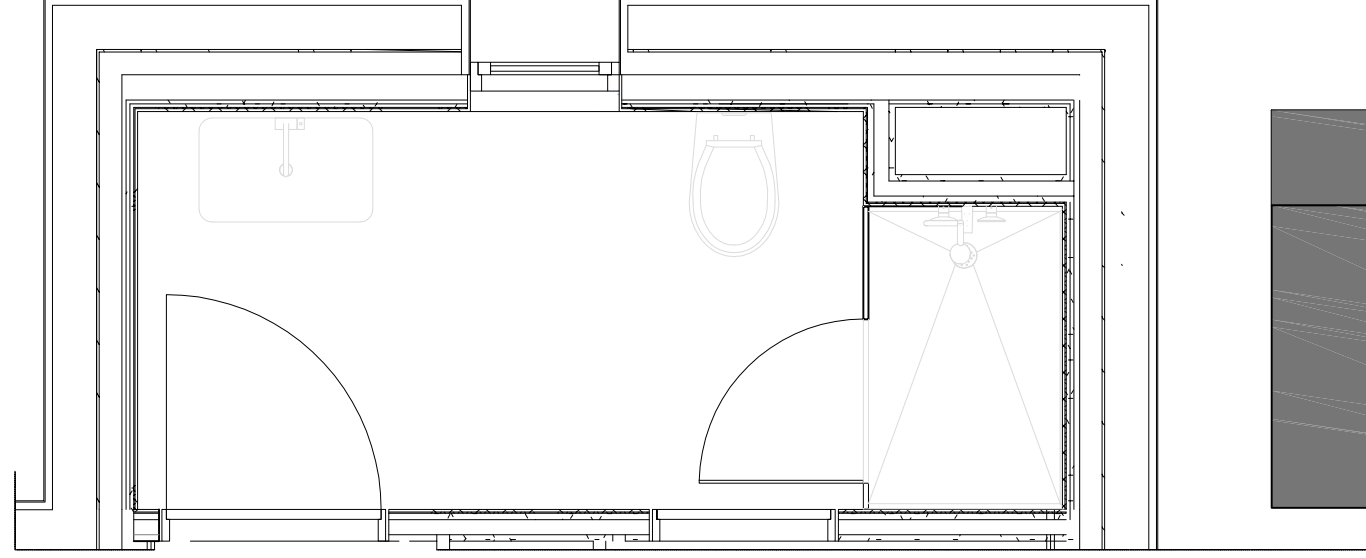
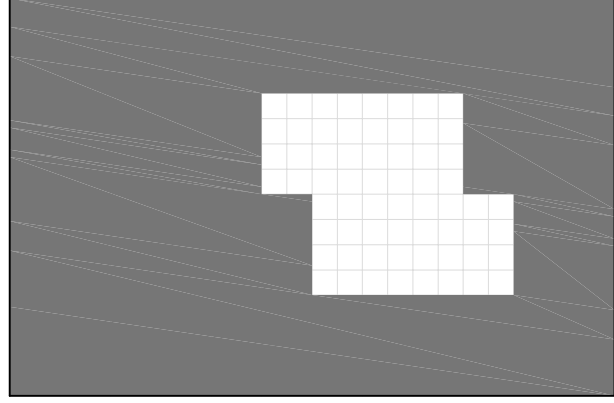
SUPERFICIE EPDM  
EN DESARROLLO = 86 m<sup>2</sup>





## 2.10 Revestimiento interior. Baño

---



PLANO DE:

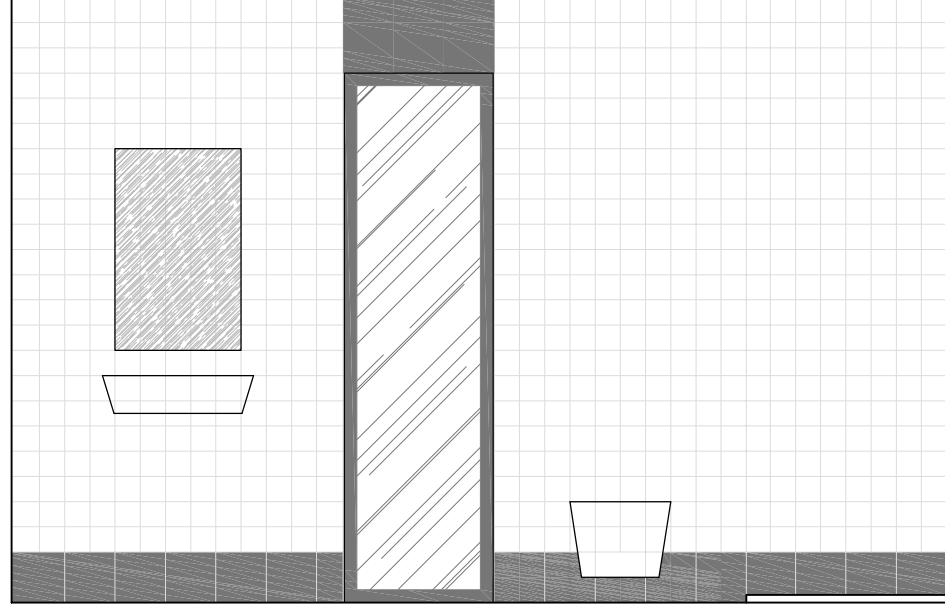
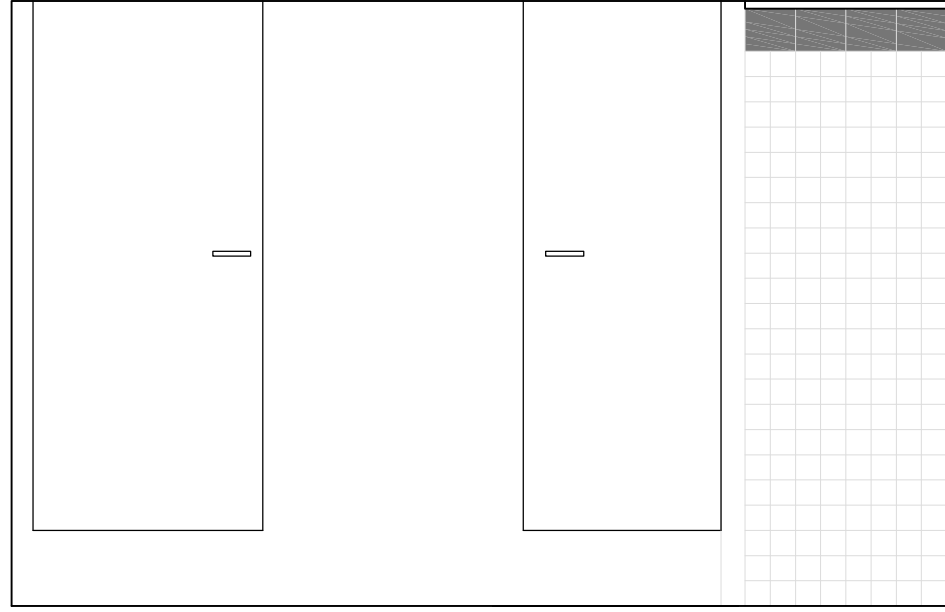
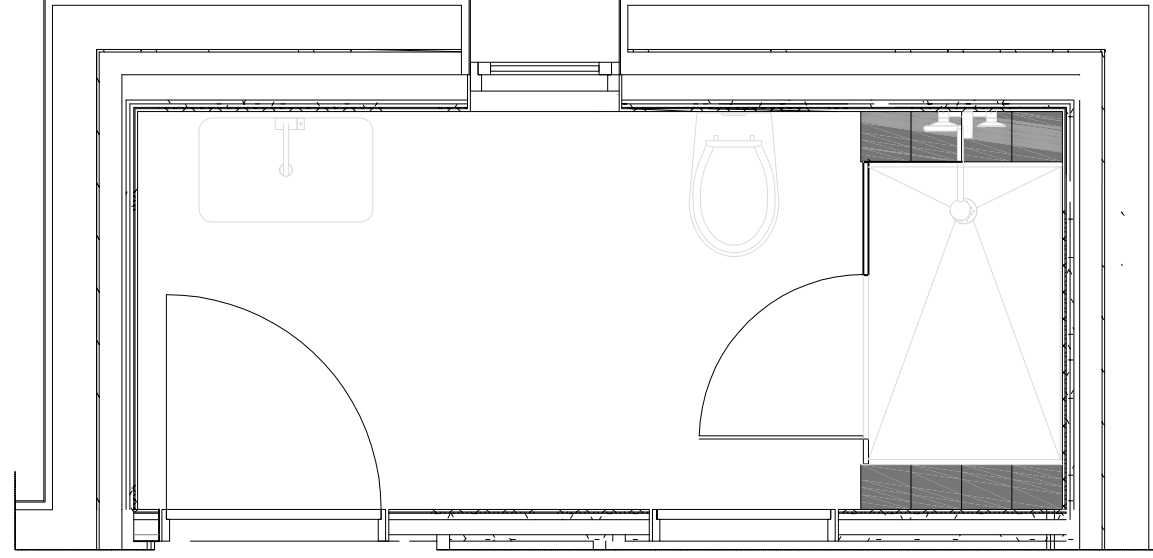
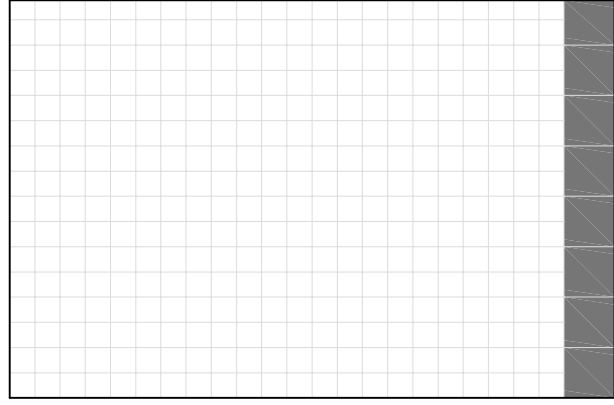
DESPIECE ALICATADO

eBRICKhouse2016

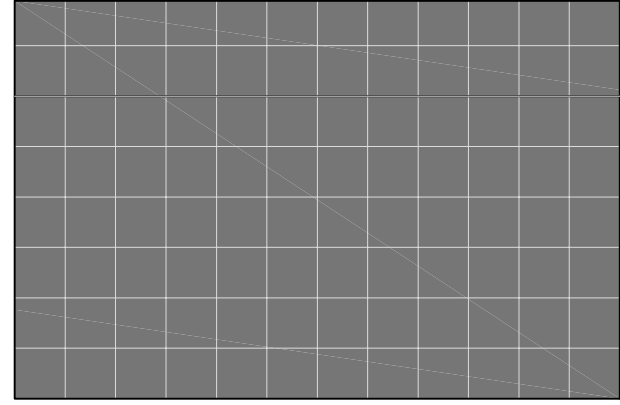
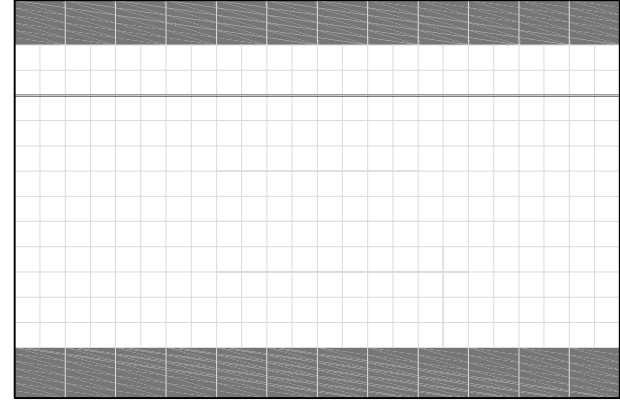
OPCION 1

1/30

20/07/2016



con plato de ducha actual centrado



con plato de ducha de ancho total

PLANO DE:  
**DESPIECE ALICATADO**

**eBRICKhouse2016**

**OPCION 2**

**1/30**

26/07/2016



## 2.11 Revestimiento interior. Suelo

---



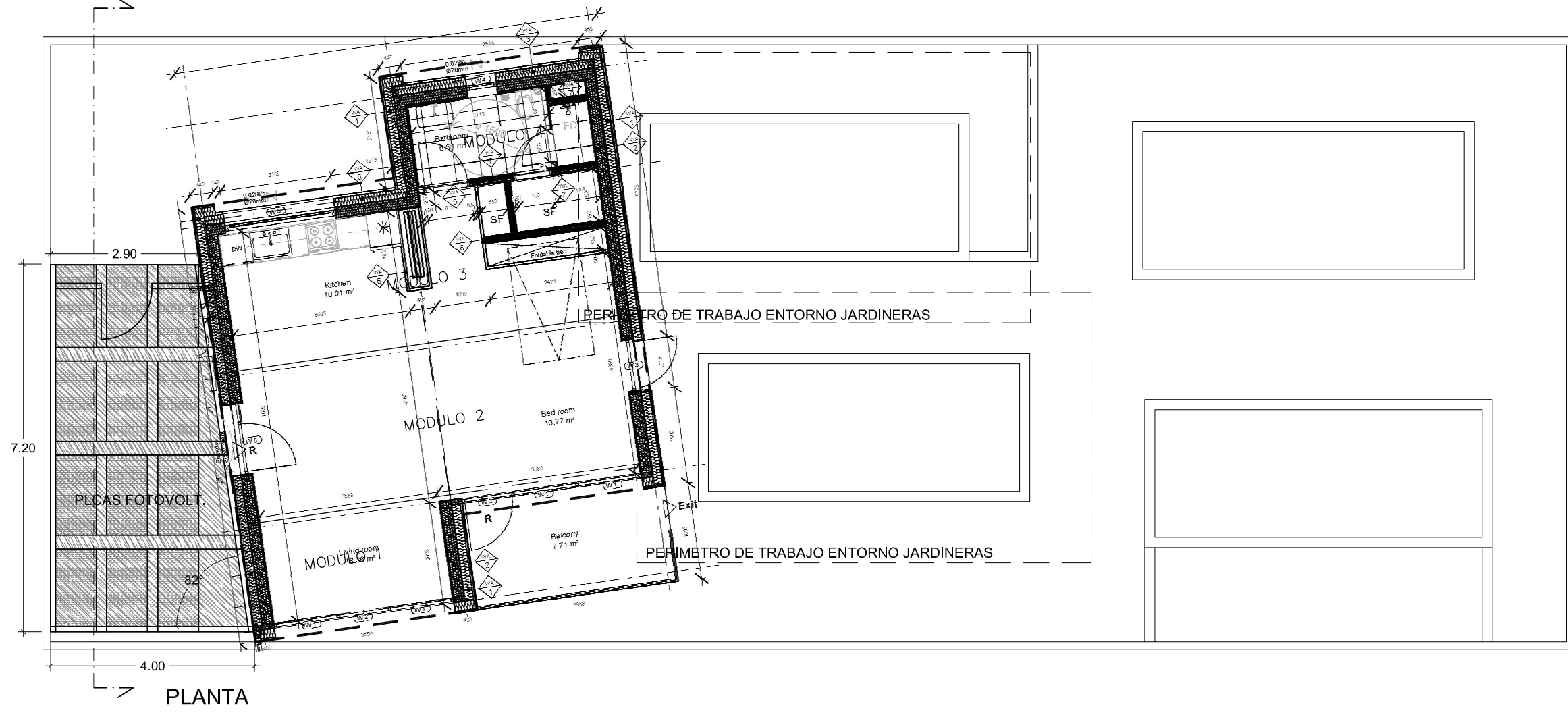
PLANO DE:

eBRICKhouse2016

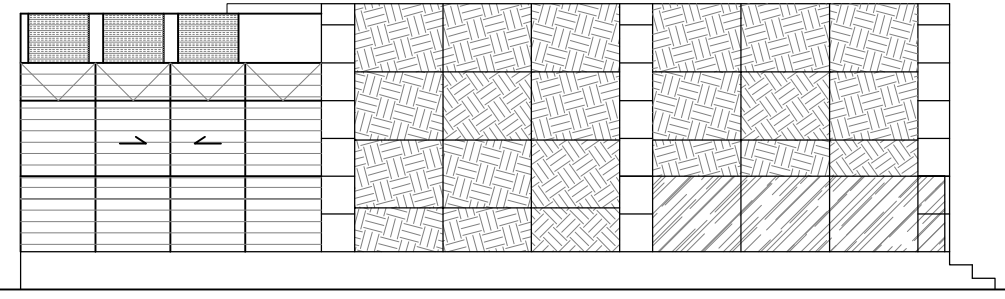
PAVIMENTOS



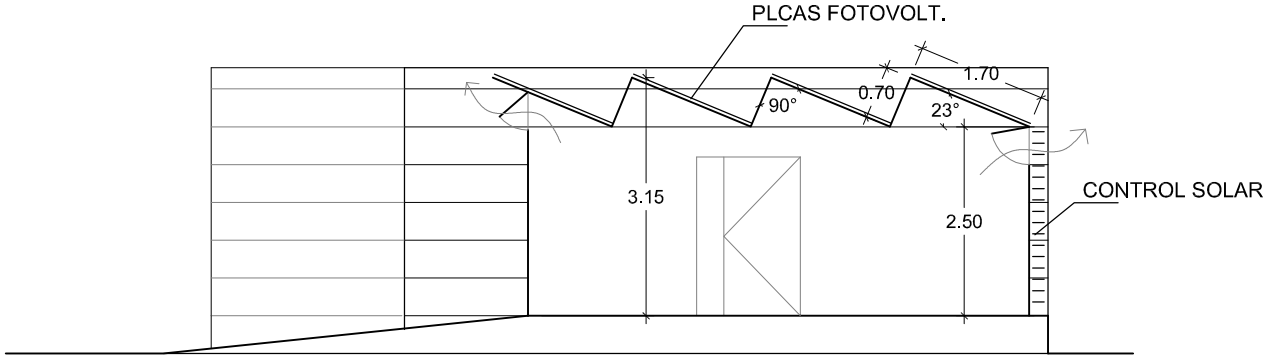




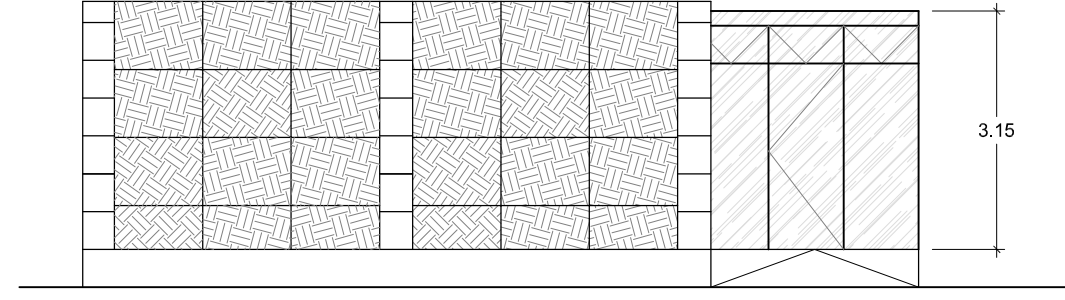
PLANTA



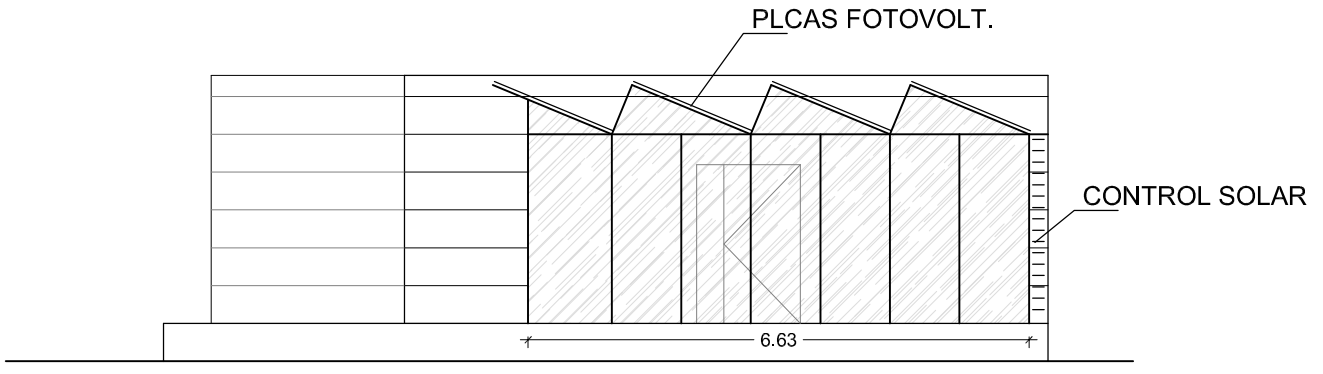
ALZADO SUR



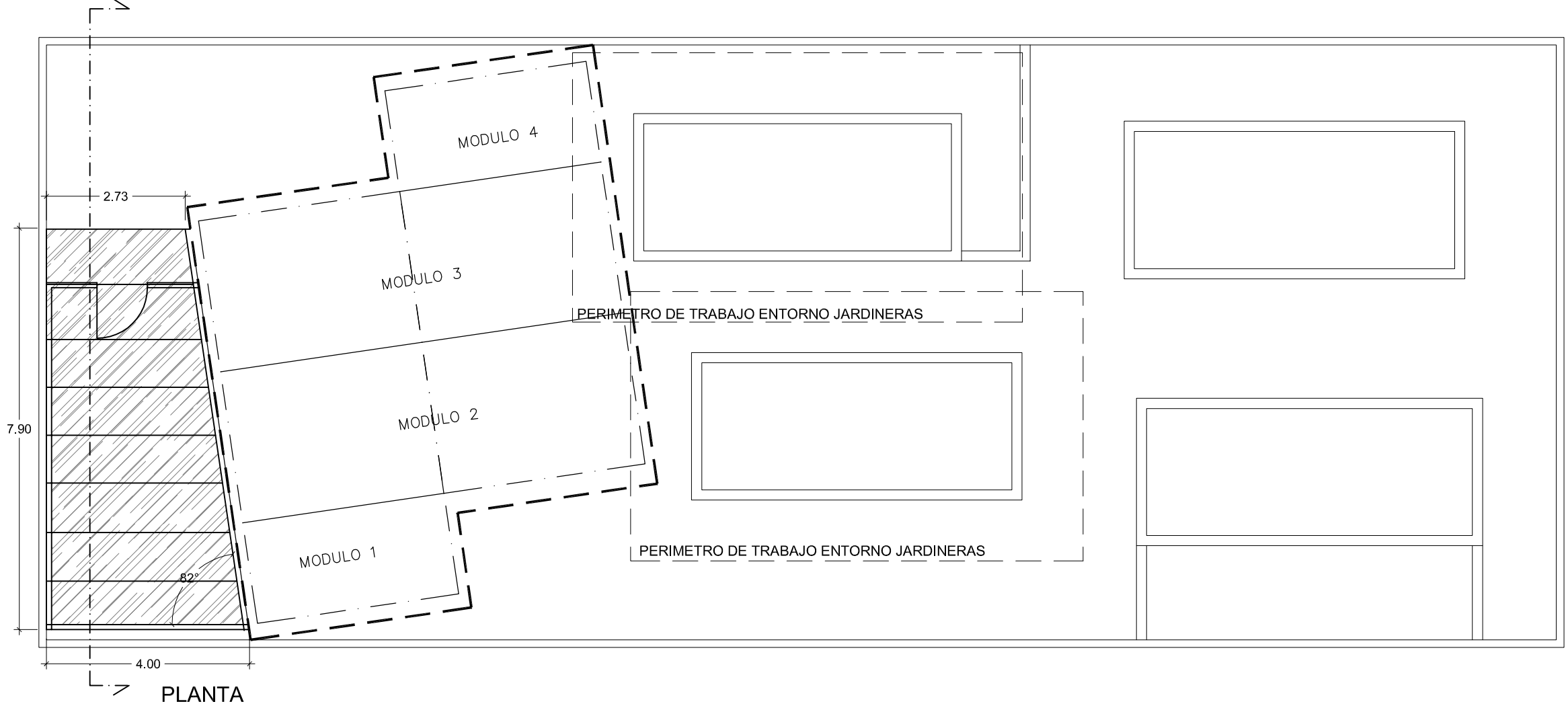
SECCIÓN TRANSVERSAL



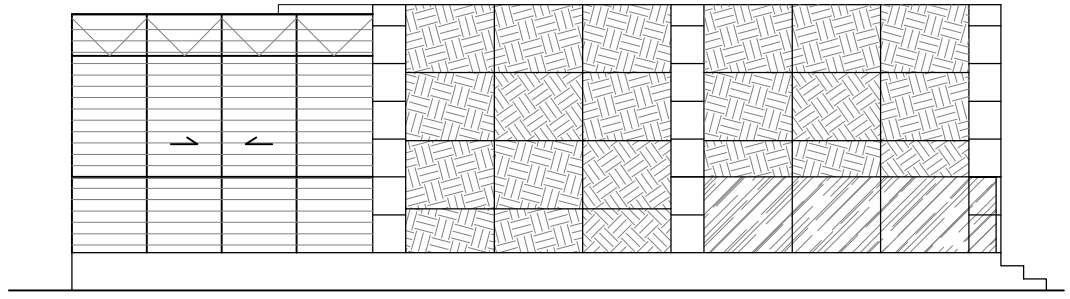
ALZADO NORTE



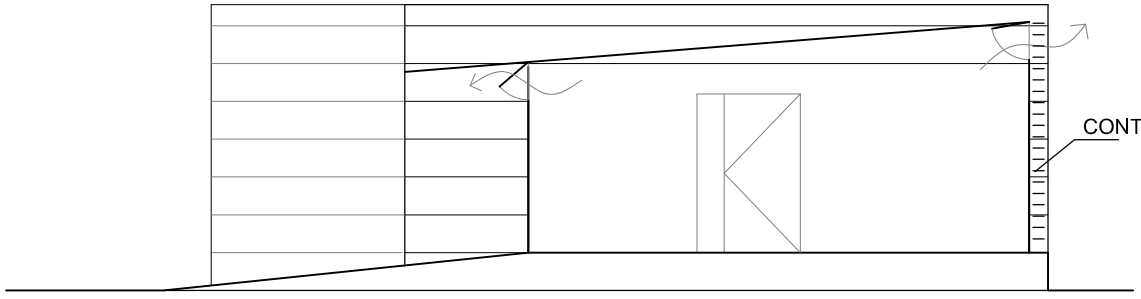
ALZADO OESTE



PLANTA

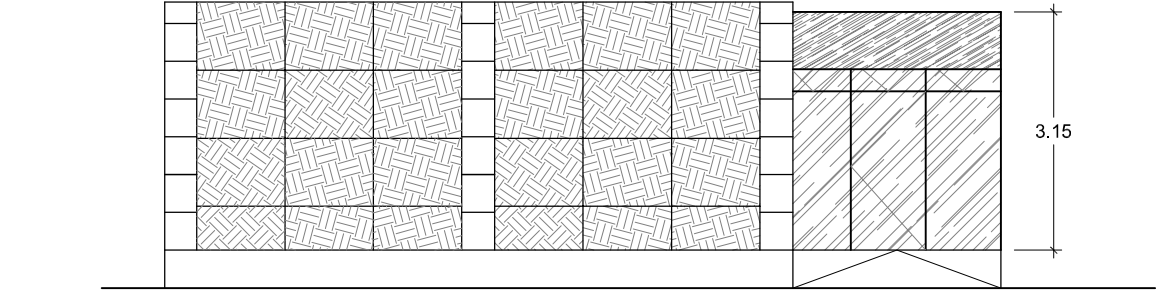


ALZADO SUR



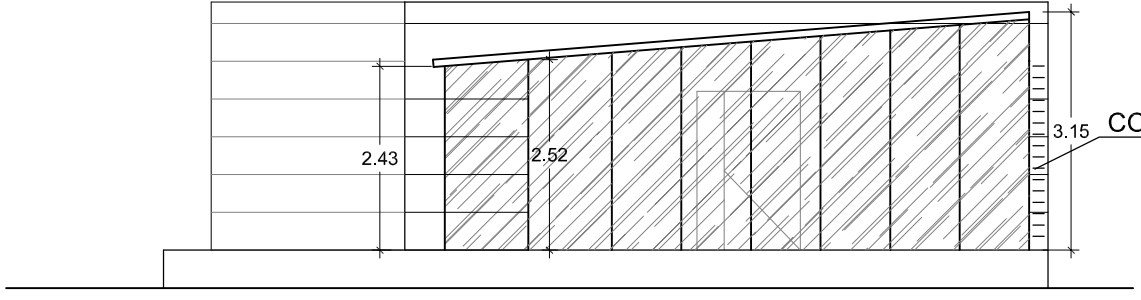
SECCIÓN TRANSVERSAL

CONTROL SOLAR



ALZADO NORTE

3.15



ALZADO OESTE

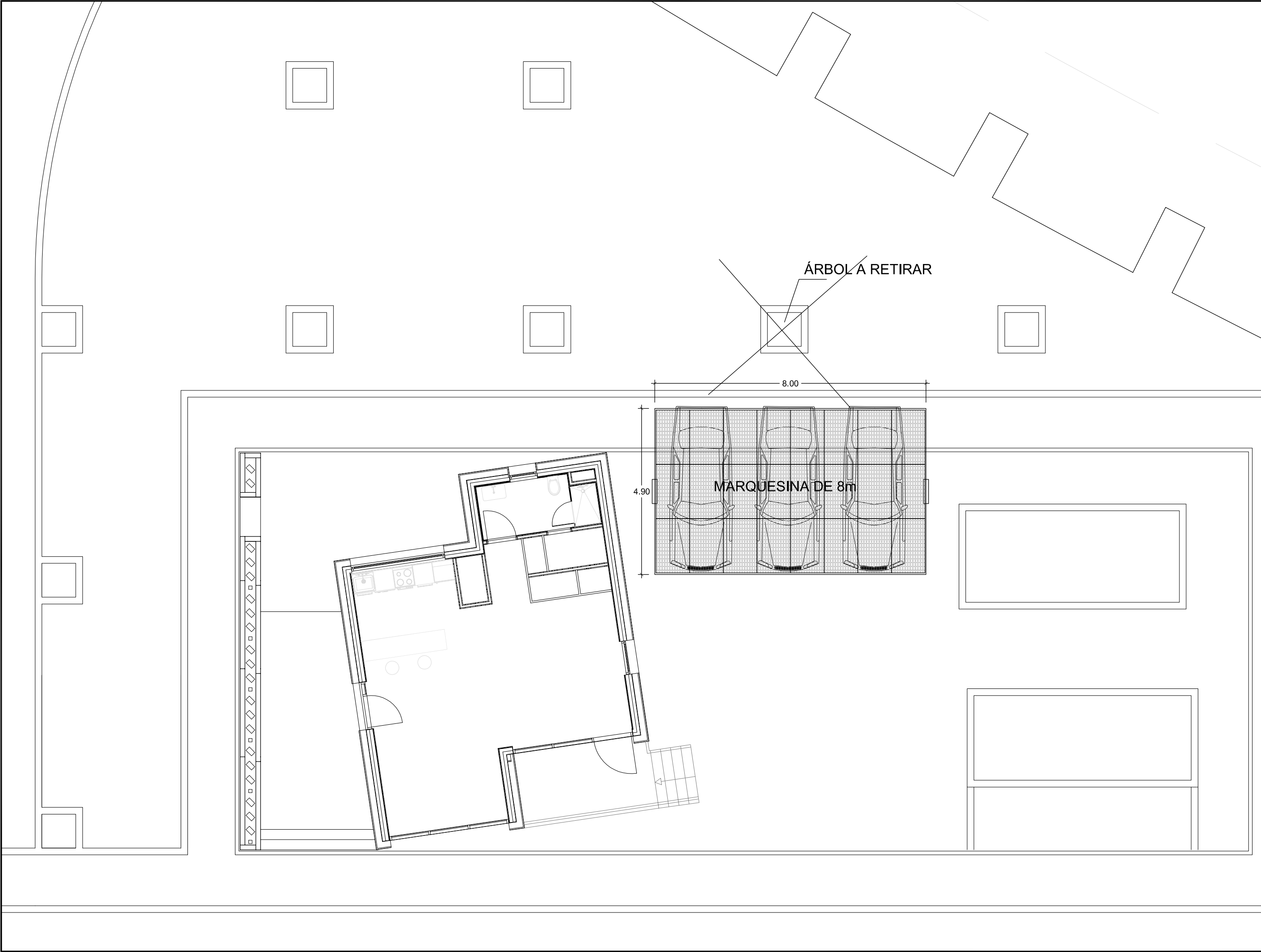
3.15

CONTROL SOLAR

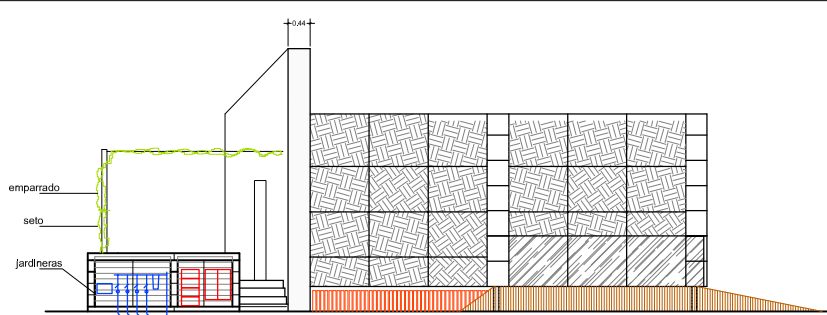
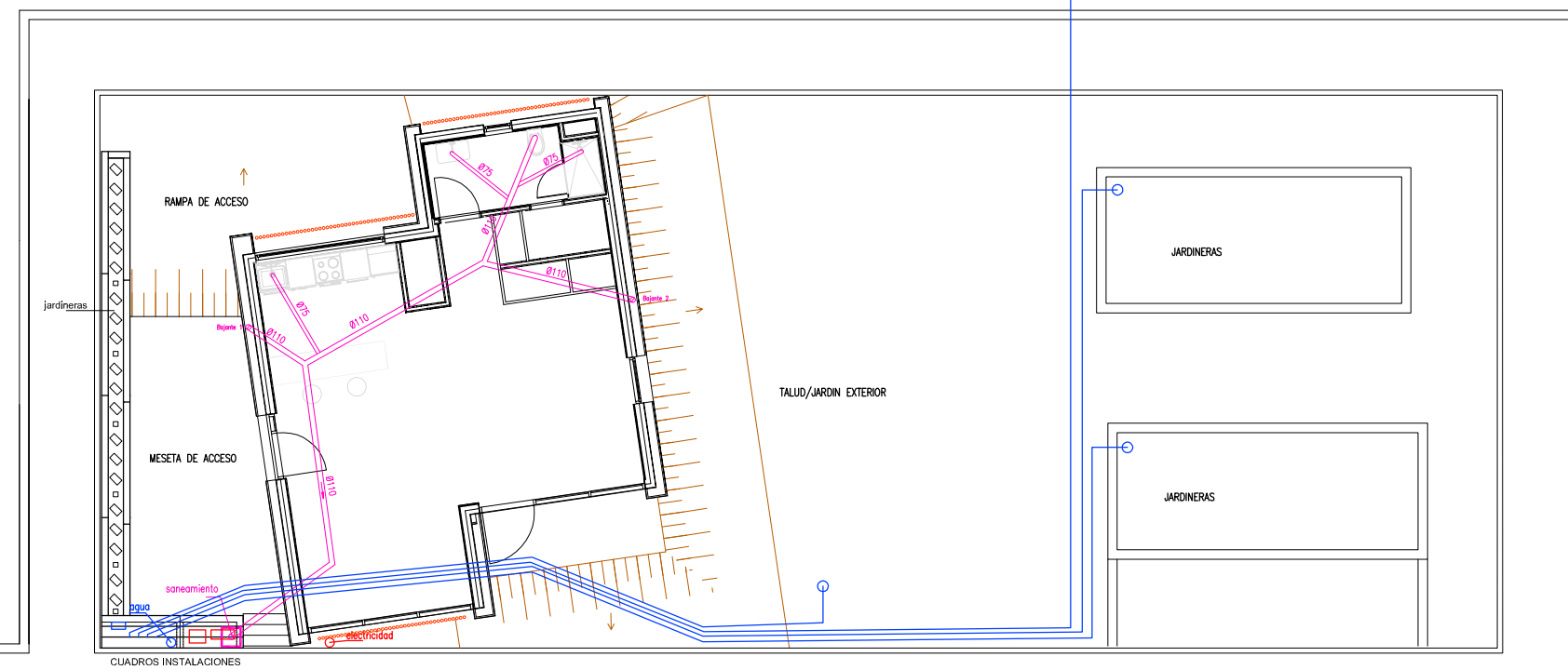
## 2.13 Marquesina fotovoltaica

---

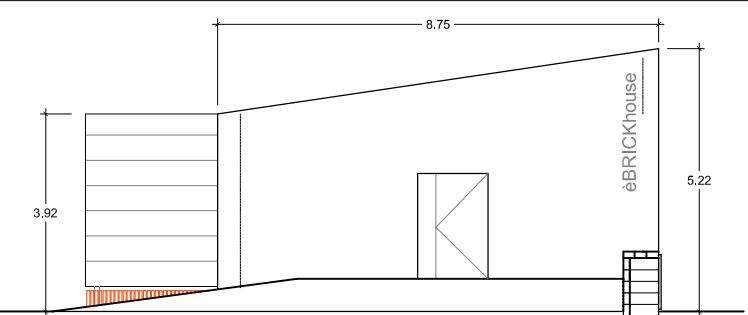




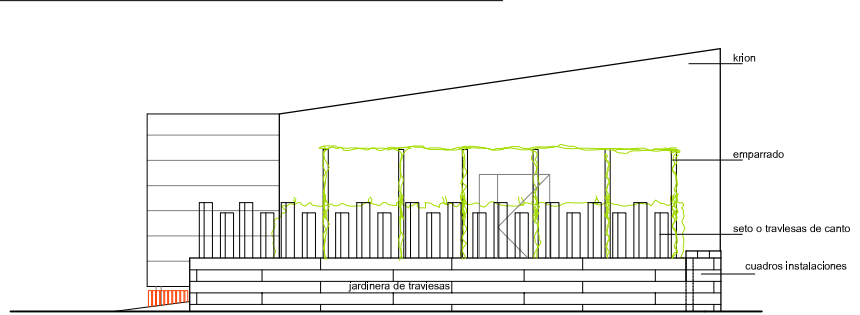




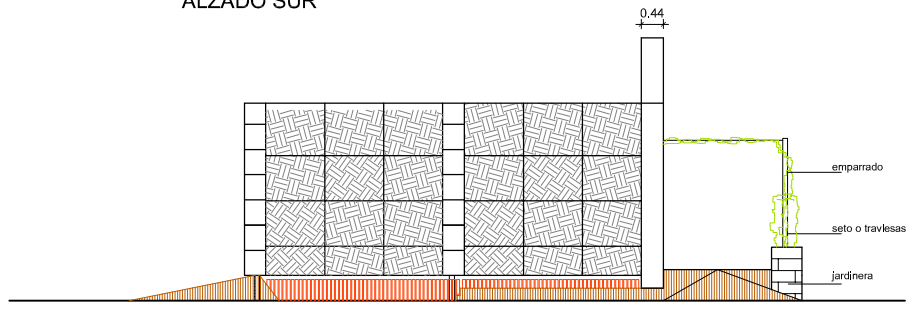
ALZADO SUR



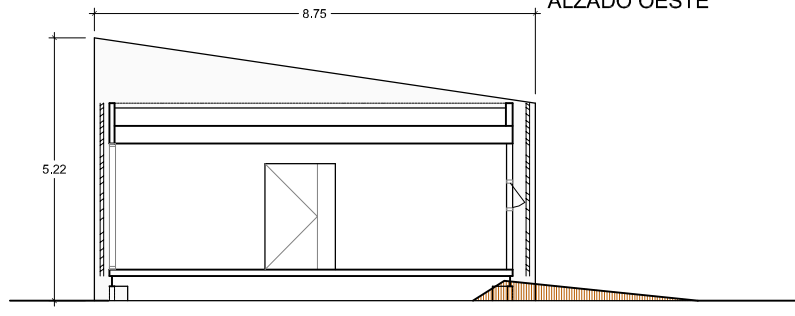
ALZADO OESTE



ALZADO OESTE (exterior)

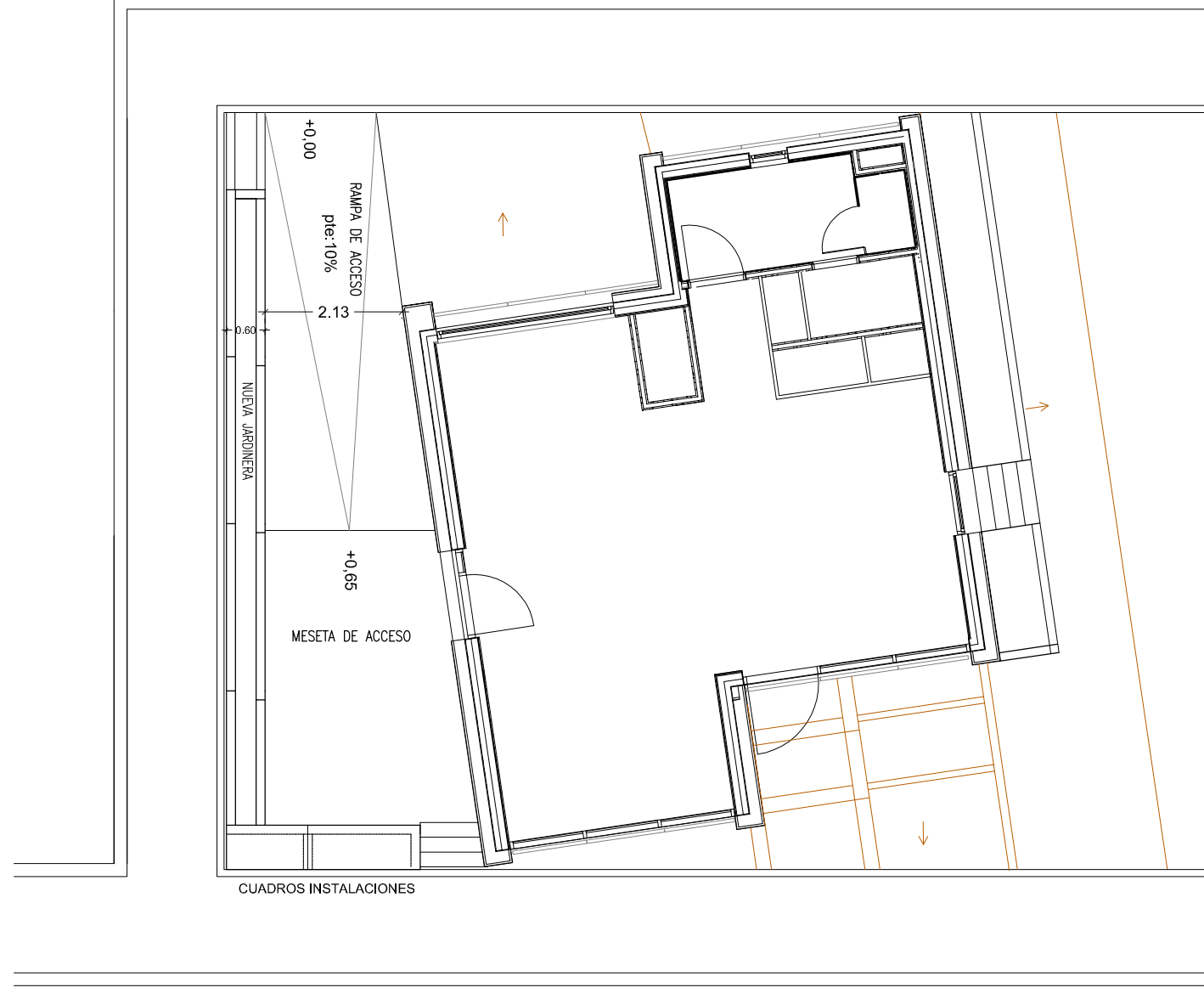
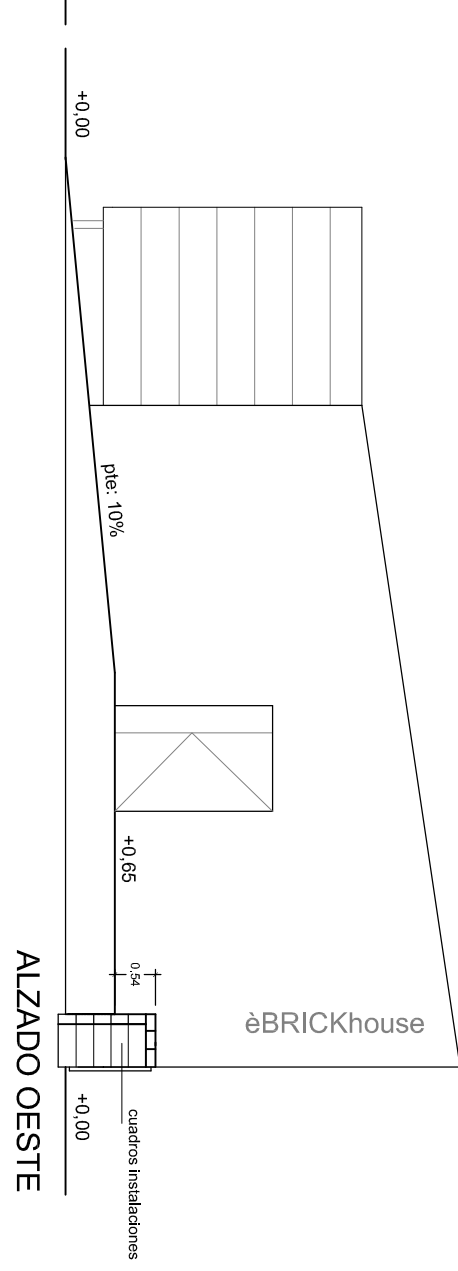


ALZADO NORTE



SECCIÓN A-A'





PLANO DE:

eBRICKhouse2016

RAMPA, ABANCALAMIENTO Y ESCALERAS

1/100

10/09/2016