



**Universidad**  
Zaragoza

# Trabajo Fin de Grado

Werner Schmidt, innovación y ecología

Werner Schmidt, innovation and ecology

Autor/es

Guillermo Rrafales Sancho

Director/es

Eduardo Delgado Orusco

Codirector

Andrea Bocco Guarneri

ESCUELA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA EINA  
2017





## DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD

(Este documento debe acompañar al Trabajo Fin de Grado (TFG)/Trabajo Fin de Máster (TFM) cuando sea depositado para su evaluación).

D./D<sup>a</sup>. Guillermo Rafaes Sancho,

con nº de DNI 73229754P en aplicación de lo dispuesto en el art.

14 (Derechos de autor) del Acuerdo de 11 de septiembre de 2014, del Consejo

de Gobierno, por el que se aprueba el Reglamento de los TFG y TFM de la

Universidad de Zaragoza,

Declaro que el presente Trabajo de Fin de (Grado/Máster)

Grado \_\_\_\_\_, (Título del Trabajo)

Werner Schmidt, innovación y ecología.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

es de mi autoría y es original, no habiéndose utilizado fuente sin ser citada debidamente.

Zaragoza, 23 de noviembre del 2017

Fdo: \_\_\_\_\_



# Werner Schmidt, innovación y ecología



Guillermo Ráfales Sancho

Director, Eduardo Delgado Orusco  
Codirector, Andrea Bocco Guarneri

EINA 2017









## RESUMEN

El siguiente estudio de investigación sobre la técnica de balas de paja, trata de dar respuesta a mis preocupaciones e inquietudes, acerca de una arquitectura más ecológica y respetuosa con el medio ambiente y su aplicación dentro de la arquitectura contemporánea.

Durante mi estancia en la ciudad de Turín, dentro del programa de movilidad Erasmus, tuve la oportunidad de elegir nuevos cursos y disciplinas que me permitieron descubrir materiales de “baja tecnología” entre los cuales prestaría gran atención a las balas de paja, un material muy presente en el entorno donde resido. Su bajo impacto ambiental, ser un material natural, renovable anualmente y que se puede reciclar, lo convertían en un material atractivo para mi investigación.

Siguiendo este interés inicial, pude acudir al congreso internacional de construcción con balas de paja (ESBG) celebrado en la ciudad de Venecia en junio del 2017. Fue allí, a través de las diversas conferencias y talleres, donde decidí definitivamente enfocar el trabajo en la técnica desarrollada por el arquitecto suizo Werner Schmidt.

Dos meses más tarde, intenté ponerme en contacto con Schmidt, y quedamos para hacerle una entrevista en su estudio situado en Trun (Suiza) el 5 de octubre del 2017. Gracias a este contacto directo con su persona, y con la posterior visita de algunas de sus obras, he podido desarrollar el estudio de su técnica y de otros aspectos interesantes de su arquitectura.

Para ello, este trabajo lo he estructurado en cuatro partes: Primero, una introducción a los motivos de la elección del tema y una breve introducción a la técnica de construcción con balas de paja. Segundo, la presentación de Werner Schmidt como arquitecto y como persona. Tercero, el estudio detallado de tres de sus obras más recientes. Y por último las conclusiones.



## INDICE

I.	Introducción.	
	I.I	Presentación del trabajo: Inquietudes y experiencia previa. 13
	I.II	Metodología y objetivos del trabajo. 15
	I.III	Presentación de las balas de paja como material de construcción 19
1.	Werner Schmidt, y su técnica de las balas de paja	
	1.1	Werner Schmidt, arquitecto. 27
	1.2	Werner Schmidt 32
	1.3	La técnica desarrollada por Werner Schmidt
	1.3.1	Las balas jumbo 34
	1.3.2	Industrialización de la técnica 37
	1.3.3	Uso de los materiales 39
	1.3.4	Los sistemas constructivos de Schmidt 41
	1.4	Otros aspectos de la arquitectura de Werner Schmidt 50
2.	Selección de proyectos actuales.	
	2.1.	Apartamentos en CH-Nänikon 56
	2.2.	Edificio Gartist en CH-Bubikon 60
	2.3.	Restauración de la Casa Steila Mar en CH-Susch 66
3.	Conclusiones	73
4.	Bibliografía	75
	<i>Anexo 1.</i>	Entrevista a Werner Schmidt 77
	<i>Anexo 2.</i>	Conversaciones con Alberto Monreal y Elisa Duran 113
	<i>Anexo 3.</i>	Planos de los proyectos seleccionados (ATELIER WERNER SCHMIDT) 117



# I. Introducción

## I.1 Presentación del trabajo: Inquietudes y experiencia previa

El siguiente trabajo nace a partir de mi inquietud generada durante mis estudios del grado en el que me he dado cuenta que tenemos un planteamiento general sobre la arquitectura contemporánea que no llego a compartir. Pienso que la arquitectura actual se encuentra muy alejada de aspectos que incumben a la actual situación medioambiental, económica, social, y energética en la que nos encontramos en este siglo XXI. Se continúa construyendo siguiendo principios basados en las exigencias de los años 80, sin tener ningún tipo evolución ni consciencia sobre las consecuencias ambientales provocadas por una utilización ilimitada de los recursos que tiene el planeta.

A esta preocupación, se suma la circunstancia de mi procedencia del mundo rural, en el que todavía es posible tener un contacto más directo con arquitecturas tradicionales, sus materiales, además de la cercanía al medio natural. Caspe, localidad en la que he vivido hasta iniciar la universidad, me ha dado la oportunidad de conocer su arquitectura popular a través de sus mases y torres esparcidas por el territorio, en las que todavía vive gente. En este tipo de construcciones se puede entender fácilmente la lógica constructiva de cada elemento. Entre los materiales locales utilizados encontramos la piedra de arenisca, el tapial o ladrillos de adobe para los muros, el mortero de cal o de barro, la madera de olivo para los dinteles, maderas más largas para las vigas, el cañizo y la teja árabe para el techo. Esta visión del pasado, alejado de toda melancolía, me llevan a plantearme si de verdad tenemos que apostar por fuerza por una alta tecnología que se aleja cada vez más de nuestros orígenes.

Estas dos perspectivas me han llevado a una llamada de conciencia, a la que he encontrado respuesta durante mi estancia el pasado año 2016 en el Politécnico de Turín, gracias al programa de movilidad Erasmus. Allí tuve la oportunidad de asistir a las clases de "Architectural Technology" impartidas por el docente Andrea Bocco, en las cuales nos presentó una serie de técnicas constructivas "low tech" con materiales naturales de las cuales me llamó la atención especialmente una, la construcción con pacas de paja. Un material al que estaba más que habituado de ver siempre por los campos de Aragón, y que ahora cobraba un sentido constructivo. A parte de su gran disponibilidad se suma que se es un material renovable, reciclable y de altas prestaciones térmicas, que podían ayudar a resolver las preocupaciones personales que me estaba planteando.

Dentro de las referencias que se ofrecían en clase, se encontraba el arquitecto suizo Werner Schmidt, cuya obra giraba en torno a la recuperación de materiales tradicionales de Europa, en particular las balas de paja. La por la que pudimos tener documentación más detallada sobre Werner Schmidt durante el desarrollo de las clases, fue porque el mismo profesor Bocco había publicado en el 2013 un libro sobre la obra de Schmidt.<sup>1</sup>

Una vez decidido que el tema elegido para el trabajo sería estudiar la construcción ecológica con balas de paja, tuve la oportunidad de acercarme, aconsejado por el profesor Bocco, al IX Congreso Internacional de la Construcción en Paja llamado ESBG, (*European Straw-Bales Gathering*) que se celebró en Venecia en junio del 2017. Fueron tres días intensos, de charlas, conferencias, mesas redondas y contacto con profesionales, desde los más principiantes hasta los más referentes y pioneros en el tema. De entre todos los exponentes destacó la actuación de uno en particular, Werner Schmidt y sus edificios en Suiza. Mientras la mayoría de profesionales del encuentro se quedaban en el discurso limitado de la casa unifamiliar aislada, la obra de Schmidt, a través de un uso más industrializado de la técnica, presentaba un modelo digno de estudio que ofrecía nuevas posibilidades para una técnica que tiene los fundamentos suficientes para que se tenga en cuenta en un futuro cercano.

1 Andrea Bocco, WERNER SCHMIDT architekt (2013)



## I.II Metodología y objetivos del trabajo

A mi vuelta del congreso internacional ESGB comencé a estudiar la obra de Werner Schmidt a partir del libro de Andrea Bocco.<sup>1</sup> El libro se estructura en una serie de capítulos que tratan una conceptos y temas relacionados con la arquitectura de Schmidt.

Después de haber leído y estudiado otros libros complementarios sobre la construcción con balas de paja<sup>2</sup> decidí dar el salto y pasar de la teoría a experimentar en primera persona toda aquella información. Lo que llevó a desplazarme a Suiza y realizar una entrevista a Werner Schmidt en el mismo estudio donde trabaja.<sup>3</sup> Tras mostrarse encantado y dispuesto de recibirme, concretamos fecha y hora de la entrevista, el 5 de octubre del 2017 a las 12:00h. La entrevista tuvo una duración de 6 horas, parando y descansando para comer, mostrando en todo momento su cercanía y amabilidad respondiendo a todas mis preguntas. En la entrevista le pude preguntar a cerca de temas que no aparecían de forma directa en el libro de Bocco.<sup>4</sup> Estuvimos hablando de sus referencias, sus triunfos y fracasos, su experiencia como arquitecto, ingeniero y albañil. Después vinieron preguntas más concretas sobre su técnica con pacas de paja como son los límites que tienen este sistema constructivo, sus dificultades en la aplicación a la escala urbana o el desarrollo futuro que puede tener esta técnica. Una vez acabada esta primera parte, pude disfrutar de poder estar hablando a cerca de preguntas más personales como son sus motivaciones, el ejercicio de su creatividad, el estrés, la familia, sus rutinas, la armonía de los elementos, la importancia de los sentidos, sus obsesiones y sueños.

Finalizada la entrevista, pasé dos días visitando proyectos suyos construidos en el valle donde está situado su estudio. En dichas visitas, además de fotografiar todo lo que creía interesante tuve la suerte de poder hablar con los propietarios acerca de los

1 Andrea Bocco, WERNER SCHMIDT architekt (2013)

2 Se pueden ver adjuntos en la bibliografía.

3 Se puede encontrar dicha entrevista en los anexos. *Entrevista a Werner Schmidt, Interview to Werner Schmidt*

4 Andrea Bocco, WERNER SCHMIDT architekt (2013)



01. Llegada al Atelier Werner Schmidt, Trun (Suiza)  
Fotografía de Guillermo Ráfales

edificios. Fue muy interesante tener el otro punto de vista del usuario y no únicamente el del arquitecto. Tuve ocasión de preguntarles a cerca de la calidad de vida de las casas, el funcionamiento térmico, el grado del edificio, a demás de otros temas como posibles desajustes con el presupuesto u otros inconvenientes durante la ejecución del proyecto. Por último me gustaría añadir que pude visitar uno de los proyectos de estudio del trabajo, el edificio Gartist en CH-Bubikon y que pude pasar una mañana entera viéndolo y tomando fotos que me sirvieron de gran ayuda para hacer el análisis.

Con toda esta información he pasado a una revisión, organización y recolección de la misma. La transcripción de la entrevista con Werner Schmidt y la organización de todos los documento gráficos de la visita. A la documentación recogida en la visita hay que añadirle la amplia documentación que Schmidt ofrece en su página web<sup>5</sup> y a la complementación de ésta por parte del propio Schmidt enviándome por correo información y planos complementarios sobre los proyectos de estudio que aparecen recogido en los anexos del trabajo.

Después de esta introducción del proceso llevado en la recopilación de información, pasamos a estructurar lo que será la metodología del trabajo. El trabajo se dividirá en dos partes. La primera en la que se presentará al arquitecto Werner Schmidt, se introducirá la técnica de las balas de paja y se

5 <http://www.atelierwernerschmidt.ch/>



02. Entrevista a Werner Schmidt  
octubre del 2017 Trun, Suiza  
Fotografía de Guillermo Ráfales

estudiará cómo Schmidt ha desarrollado dicho sistema. Y en la segunda parte, se explicará tres proyectos recientes que no aparecen en el libro, como si de una extensión del mismo se tratase. Los casos elegidos son un proyecto habitativo de unas viviendas colectivas en CH-Nänikon (aun por construir), un edificio público en CH-Bubikon (2016) el cual tuve la oportunidad de visitar personalmente, y una rehabilitación sobre un edificio existente en CH-Susch (2014)<sup>6</sup> Con esta selección quiero mostrar que el campo de esta técnica no se limita únicamente a la construcción de la casa aislada, sino que abarca una perspectiva mucho más amplia.

Tras el esfuerzo descrito anteriormente, el objetivo del siguiente trabajo consiste en estudiar, comprender y analizar las ventajas y limitaciones del sistema constructivo de las balas de paja a través del desarrollo de la técnica y la obra de Werner Schmidt. Además este trabajo tratará de ver si este sistema, que en un principio se podría ajustar a mis primeras inquietudes, puede realmente responder a las preguntas y exigencias que me planteo y que veo que exige el contexto actual en el que vivimos.ésta por parte del propio Schmidt enviándome por correo información y planos complementarios sobre los proyectos de estudio que aparecen recogido en los anexos del trabajo.

6 Los proyectos elegidos los pude ver por primera vez durante la exposición que hizo el propio Schmidt durante el congreso de Venecia, que le hicieron desmarcarse del resto.

Después de esta introducción del proceso llevado en la recopilación de información, pasamos a estructurar lo que será la metodología del trabajo. El trabajo se dividirá en dos partes. La primera en la que se presentará al arquitecto Werner Schmidt, se introducirá la técnica de las balas de paja y se estudiará cómo Schmidt ha desarrollado dicho sistema.

Y en la segunda parte, se explicará tres proyectos recientes que no aparecen en el libro, como si de una extensión del mismo se tratase. Los casos elegidos son un proyecto habitativo de unas viviendas colectivas en CH-Nänikon (aun por construir), un edificio público en CH-Bubikon (2016) el cual tuve la oportunidad de visitar personalmente, y una rehabilitación sobre un edificio existente en CH-Susch (2014)<sup>7</sup> Con esta selección quiero mostrar que el campo de esta técnica no se limita únicamente a la construcción de la casa aislada, sino que abarca una perspectiva mucho más amplia.

Tras el esfuerzo descrito anteriormente, el objetivo del siguiente trabajo consiste en estudiar, comprender y analizar las ventajas y limitaciones del sistema constructivo de las balas de paja a través del desarrollo de la técnica y la obra de Werner Schmidt. Además este trabajo tratará de ver si este sistema, que en un principio se podría ajustar a mis primeras inquietudes, puede realmente responder a las

7 Los proyectos elegidos los pude ver por primera vez durante la exposición que hizo el propio Schmidt durante el congreso de Venecia, que le hicieron desmarcarse del resto.



preguntas y exigencias que me planteo y que veo que exige el contexto actual en el que vivimos. en CH-Bubikon (2016) el cual tuve la oportunidad de visitar personalmente, y una rehabilitación sobre un edificio existente en CH-Susch (2014)<sup>8</sup> Con esta selección quiero mostrar que el campo de esta técnica no se limita únicamente a la construcción de la casa aislada, sino que abarca una perspectiva mucho más amplia.

Tras el esfuerzo descrito anteriormente, el objetivo del siguiente trabajo consiste en estudiar, comprender y analizar las ventajas y limitaciones del sistema constructivo de las balas de paja a través del desarrollo de la técnica y la obra de Werner Schmidt. Además este trabajo tratará de ver si este sistema, que en un principio se podría ajustar a mis primeras inquietudes, puede realmente responder a las preguntas y exigencias que me planteo y que veo que exige el contexto actual en el que vivimos. ésta por parte del propio Schmidt enviándome por correo información y planos complementarios sobre los proyectos de estudio que aparecen recogido en los anexos del trabajo.

Después de esta introducción del proceso llevado en la recopilación de información, pasamos a estructurar lo que será la metodología del trabajo. El trabajo se dividirá en dos partes. La primera en

8 Los proyectos elegidos los pude ver por primera vez durante la exposición que hizo el propio Schmidt durante el congreso de Venecia, que le hicieron desmarcarse del resto.

la que se presentará al arquitecto Werner Schmidt, se introducirá la técnica de las balas de paja y se estudiará cómo Schmidt ha desarrollado dicho sistema.

Y en la segunda parte, se explicará tres proyectos recientes que no aparecen en el libro, como si de una extensión del mismo se tratase. Los casos elegidos son un proyecto habitativo de unas viviendas colectivas en CH-Nänikon (aun por construir), un edificio público en CH-Bubikon (2016) el cual tuve la oportunidad de visitar personalmente, y una rehabilitación sobre un edificio existente en CH-Susch (2014)<sup>9</sup> Con esta selección quiero mostrar que el campo de esta técnica no se limita únicamente a la construcción de la casa aislada, sino que abarca una perspectiva mucho más amplia.

Tras el esfuerzo descrito anteriormente, el objetivo del siguiente trabajo consiste en estudiar, comprender y analizar las ventajas y limitaciones del sistema constructivo de las balas de paja a través del desarrollo de la técnica y la obra de Werner Schmidt. Además este trabajo tratará de ver si este sistema, que en un principio se podría ajustar a mis primeras inquietudes, puede realmente responder a las preguntas y exigencias que me planteo y que veo que exige el contexto actual en el que vivimos.

9 Los proyectos elegidos los pude ver por primera vez durante la exposición que hizo el propio Schmidt durante el congreso de Venecia, que le hicieron desmarcarse del resto.



03. Werner Schmidt y Guillermo Ráfales, Atelier Werener Schmidt, Trun  
17



### I.III Presentación de las balas de paja como material de construcción

#### **Historia de la balas de paja**

Desde los años 90, los edificios hechos de balas de paja han experimentado un progresivo “boom”. Este proceso empezó en los años 70 en Estados Unidos y se ha ido difundiendo más tarde por Canadá y Australia, hasta ir llegando gradualmente a Europa, Asia y Sudamérica.

Mientras la paja ha sido utilizada desde hace miles de años (cubiertas, construcciones con tierra), las pacas de paja es un concepto relativamente moderno. Su origen coincide con la aparición de las primeras empacadoras en Estados Unidos a finales del siglo XIX. Fue en Nebraska en 1886, durante un periodo de escasez de madera y piedra, donde se realizaron los primeros edificios de muros de balas de paja portantes. Este hecho llegó a consagrar este sistema como la “técnica Nebraska”. Muchos de estos edificios todavía se conservan actualmente. El primer edificio en balas de paja en Europa data de 1921 en Montagrís en Francia, pero el verdadero “boom” surgió en los años 80, a través de la difusión de varios números de la revista americana “The Last Straw”, a la que le acompañaron nuevas regulaciones en la construcción en países como México (1991) y más tarde en Estados Unidos (1996).<sup>1</sup>

Actualmente esta técnica constructiva cuenta con obras en todos los continentes. Aunque parezca que es una técnica que solo es posible para pequeñas viviendas aisladas, se han llegado a realizar edificios públicos en Austria, Dinamarca, Gran Bretaña Alemania o Suiza. Actualmente existen varias empresas en Alemania, Inglaterra, Austria y Holanda, que se están apostando por desarrollar sistemas prefabricados y estandarizados con paja y elementos de madera.<sup>2</sup>

1 Gernot Minke y Friedemann Malhke, “Building with Straw” (2004)

2 Revista GEA nº79 Invierno 2012/2013 pagina 22



04



05

04. Casa Simonton, Purdum, Nebraska, 1908

05. Edificio en Kirche, Nebraska, 1928

#### **Características generales**

- La paja es un producto residual que proviene del tallo del cereal cuando éste se separa durante la cosecha del grano. Es un material altamente disponible y renovable anualmente. En España se produce en torno a unos 5 millones de toneladas de paja al año, siendo así considerado uno de los mayores productores mundiales. De este total, a Aragón le corresponde un 11% de la superficie y producción.<sup>3</sup> El uso de la paja en España es mayoritariamente cubrir suelos de granjas vacunas y ovinas, alimentación de animales, la explotación de champiñones y el uso como combustible.<sup>4</sup>

3 Datos de la Secretaría General de Agricultura y Alimentación

4 Paja a precio de grano, economía, EL PAÍS. [https://elpais.com/economia/2017/08/03/actualidad/1501773552\\_652931.html](https://elpais.com/economia/2017/08/03/actualidad/1501773552_652931.html)



06. Test de compresión Peter Walker  
Dept. Architecture & Civil Engineering  
University of Bath (2004)

- Su aplicación en la construcción se ve afectada por la ausencia de estandarizado de las balas de paja. Para conseguir unas balas de paja de calidad, se ha de controlar todo el proceso desde la recogida, el almacenamiento y el transporte, pero aun así siempre pueden aparecer variaciones en las dimensiones y en su composición. Werner Schmidt aconseja que las balas de paja sean producidas todas el mismo día por la misma máquina para asegurar unos valores de densidad y humedad lo más homogéneos posibles.

- La densidad tiene gran importancia para las propiedades estáticas, además de influir en la protección frente a incendios o en el comportamiento térmico. Diferentes densidades puede dar lugar a asentamientos diferenciales que puedan dañar la estructura en el caso de ser muros portantes, así como la aparición de puentes térmicos. El límite para que se cumplan los requisitos de protección frente al fuego es de  $90\text{kg/m}^3$ .

- La humedad puede afectar la durabilidad de las balas de paja. Pueden influir en las propiedades térmicas así como en la formación de hongos en áreas que estén constantemente expuestas a humedades. Se recomienda que las balas no tengan más de un 15% de humedad en su construcción.

- Se trata de un buen aislante térmico, con un valor promedio de  $\lambda=0,045\text{W/mK}$ , según los datos ofrecidos por la GrAT.<sup>5</sup> Este valor puede variar ligeramente según la densidad, el contenido de humedad y la posición de las fibras.

- En un muro de balas de paja revocado con cal en ambas caras, su resistencia al fuego alcanza el valor de F90. Esto se debe principalmente a que en el interior de la bala comprimida existe muy poco aire. Además está catalogado como material de construcción B2 (inflamable normal). Entre los varios informes que prueban este hecho, podemos contar con el ensayo de resistencia al fuego que se realizaron en CIDEMCO, para un edificio de la EXPO de Zaragoza 2008.<sup>6</sup>

- La carga de servicio admisible utilizada en el diseño de muros de balas de paja cambia según la fuente que se consulte. Según el Straw Code sería de  $19,53\text{ kN/m}^2$ , en cambio para Gernot Minke o el propio Werner

07. Test de resistencia al fuego,  
Intertek Testing Services NA, Inc. (2006)



5 R. Wimmer, H. Hohensinner, L. Janisch, M. Drack *Heat Insulation Performance of Straw Bales and Straw Bale Walls* GrAT- Center for Appropriate Technology / Vienna University of Technology

6 CIDEMCO, Ensayo procedente de la EXPO Zaragoza 2008 de resistencia al fuego por un muro no portante expuesto al fuego por una cara de acuerdo con la norma UNE-EN1364-1:2000. (Abril del 2008)



08. Test a prueba de terremotos  
University of Nevada, Reno  
Earthquake Engineering  
Laboratory

Schmidt prefieren utilizar el valor de  $10 \text{ kN/m}^2$ . Estudios de la Universidad de Bath demuestran que la carga máxima de un muro revocado con cal puede ser de hasta 4 veces mayor ( $83 \text{ kN/m}^2$ )<sup>7</sup>

- La deformación de las balas de paja es básicamente elástica, por tanto, cuando se retiran las cargas, éstas recuperan casi por completo su estado inicial. “Según FEB Kassel y HTW Chur el valor del coeficiente elástico E que tiene un valor entre  $0.4$  y  $0.6 \text{ N/mm}^2$ ”<sup>8</sup>. Esto confiere a los muros con balas de paja un buen comportamiento ante seísmos debido a su capacidad de deformarse elásticamente, y con ello poder soportar la energía cinética provocada por este fenómeno natural.<sup>9</sup> Se han llegado a realizar ensayos frente a seísmos en la University of Nevada en los que los resultados determinaron que aunque se llegara a agrietar la capa del revoco, no se produjeron daños significativos en la estabilidad de los muros.<sup>10</sup>

- La manera más usada de terminar un muro de balas de paja es con la aplicación de un revoco por ambas caras del muro. Este revoco se encarga de proteger al muro frente al fuego y otros aspectos que puedan dañar su durabilidad como la exposición al aire al agua o a insectos. Pero a todo esto es capaz de aportar cierta capacidad estructural que no se suele tener en cuenta en los cálculos. La paja al ser

un material elástico que “teóricamente, se comprime mínimamente en invierno con las cargas de nieve y se descomprime en verano. Pero en realidad ningún movimiento de compresión/descompresión se ha llegado a observar. Ésto indica que la carga entera de la nieve es portada por los revocos, a lo que podremos añadir que la combinación de los dos materiales pueden llevar mas carga de la teóricamente esperada.”<sup>11</sup>

- Es un material biodegradable y su eliminación al terminar su vida útil no genera problemas. Normalmente se utiliza en la agricultura para airear la tierra o como abono para el jardín, o simplemente se puede quemar sin consecuencias para el medio ambiente.<sup>12</sup>

- Según las aproximaciones del libro de Bjorn Berge<sup>13</sup> la emisión de  $\text{CO}_2$  en la producción de las balas de paja es aproximadamente a  $5 \text{ gCO}_2/\text{kg}$ , la cual se ve altamente superada por la captación de  $\text{CO}_2$  ( $-800 \text{ gCO}_2/\text{kg}$ ) que la misma planta absorbe en vida durante el proceso de la fotosíntesis.

- Se necesita muy baja energía gris para producir las pacas, entorno a  $14 \text{ MJ/m}^3$  mientras que otros materiales aislantes como es la lana de roca necesitan  $1077 \text{ MJ/m}^3$  siendo ésta 77 veces mayor que en el caso de las balas de paja.<sup>14</sup>

7 Peter Walker, *Compression load testing straw bale walls*, University of Bath (2004)

8 Andrea Bocco, *WERNER SCHMIDT architekt*, (2013) capítulo página 240

9 Gernot Minke y Friedemann Malhke, “*Building with Straw*” (2004) página 15

10 <https://www.unr.edu/cceer/projects/straw-house>

11 Andrea Bocco, *WERNER SCHMIDT architekt*, (2013) capítulo página 240

12 Gernot Minke y Friedemann Malhke, “*Building with Straw*” (2004) página 7

13 Bjorn Berge, *The Ecology of Building Materials* (1992)

14 Bjorn Berge, *The Ecology of Building Materials* (1992)



Por qué apostar por las balas de paja  
Los motivos por los que cada vez más gente está apostando por esta técnica se podrían resumir en tres puntos: su aporte hacia la sostenibilidad ambiental, sus buenas propiedades térmicas y su bajo costo.



09.



10.



11.

09. 10. 11. Werner Schmidt explicando las tres fases de un edificio. Fotografía tomada durante la entrevista por Guillermo Raffles

### **Medioambiental**

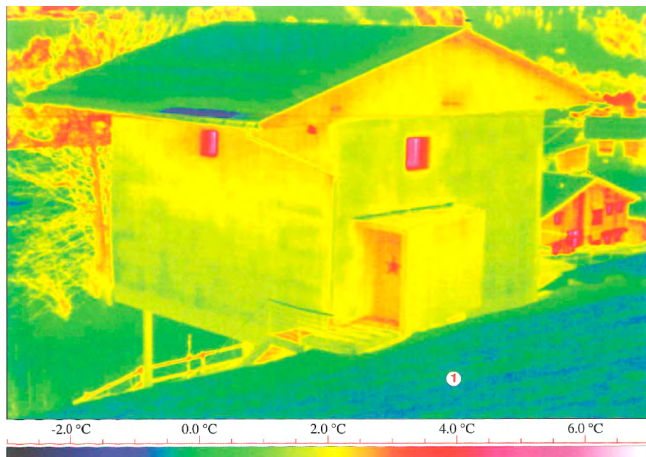
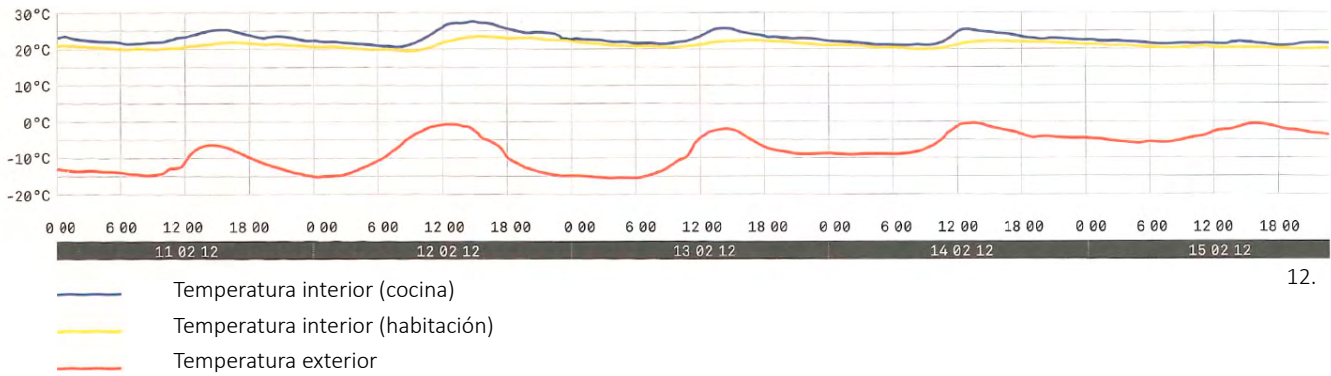
La actual crisis energética está llevando a orientar las nuevas reformas y leyes de los códigos de edificación hacia una apuesta por la reducción del consumo energético. Cada vez se habla más de los edificios de consumo casi nulo, y de estándares actuales como *Passivhaus* o *Minergie*. Sin embargo, normalmente la reducción de la energía en los edificios con estos estándares afecta únicamente al uso del edificio, sin tener en cuenta la energía gris utilizada en el proceso de extracción y producción de los materiales, o la energía necesaria para deshacerse de los residuos.

Según comentaba Werner Schmidt en la entrevista, “un arquitecto ecológico es aquel que se preocupa de toda la vida de un edificio, y esta consta de tres partes. La primera parte es cuando los materiales se extraen y se procesan, y cuando la casa se está construyendo. El arquitecto debería mirar en este punto, cuanta energía es necesaria. Es mejor si se usa para este proceso un poco de energía en vez de mucha energía. La segunda parte comienza cuando el edificio se termina y se les da las llaves a los clientes. En este punto, la pregunta es cuánta energía hará falta para vivir en este edificio. Si hace falta muy poca, es mejor que si se necesita mucha. Y por último, la tercera parte viene después de unos años, cuando se tiene que derrumbar la casa. En tal punto no se debería de producir demasiados residuos. Así que para mí, un arquitecto ecológico tiene que tener en cuenta todas estas tres partes. No ayuda mucho si solo se presta atención a una de ellas.”<sup>15</sup>

Como termina diciendo Schmidt “si éste fuera el criterio para elegir los materiales y las técnicas de construcción, los edificios de balas de paja estarían en lo más alto.”<sup>16</sup>

15 (Anexo 1) Entrevista a Werner Schmidt – Interview to Werner Schmidt, Guillermo Raffles. Pregunta 1.4.0

16 (Anexo 1) Entrevista a Werner Schmidt – Interview to Werner Schmidt, Guillermo Raffles. Pregunta 1.4.8



12. Estudio de la variación de temperatura de tres días febrero de 2012, Casa Gliott en Laaz (2011)

13. Informe Termográfico de la Casa Braun en Disentis (2003)

14. 15. Cálculo realizado por Alexis Maeder y Claire Bonney, Hochschule für Technik und Architektur Biel, Sommerseminar Kunstgeschichte (2003)

14.

	d (m)	$\lambda$ (W/mK)	R (m <sup>2</sup> K/W)
Wärmeübergang innen			0.15
Kalk - Innenputz	0.05	0.87	0.05
Strohballen	0.45	0.045	10.00
Lehm - Aussenputz	0.05	0.90	0.05
Wärmeübergang aussen			0.04
$U = 1/R_{TOT} = 1/10.23 = 0.10 \text{ W/m}^2\text{K}$			$R_{TOT} = 10.23$

15.

	d (m)	$\lambda$ (W/mK)	R (m <sup>2</sup> K/W)
Wärmeübergang innen			0.15
Kalk - Innenputz	0.04	0.87	0.04
Strohballen	1.20	0.045	26.67
Kalk-Zementaussenputz	0.03	0.87	0.05
Wärmeübergang aussen			0.04
$U = 1/R_{TOT} = 1/26.91 = 0.037 \text{ W/m}^2\text{K}$			$R_{TOT} = 26.91$

14. Transmitancia (U) muro de balas de paja de 45 cm

15. Transmitancia (U) muro de balas de paja de 120 cm de la Casa Braun en Disentis (2003)

### Cualidades térmicas

El buen comportamiento térmico de las balas de paja unido al inseparable grosor de las balas, les permite obtener un alto rendimiento energético y alcanzar valores de edificios de consumo de energía casi nulo, como es el caso de la *Pasivhaus*, en las que se toma como valor límite los 15 kWh/m<sup>2</sup> año. Entre las casas de Werner Schmidt podemos encontrar edificios como la Casa Braun en Disentis (2003), en la que el consumo total de energía térmica de la vivienda, más el agua caliente, se sitúa por debajo de 1,4 kWh/m<sup>2</sup> al año.<sup>17</sup> Este sorprendente bajo consumo se debe principalmente a los muros de balas de paja de gran tamaño con un espesor de 1.20 m, y una transmitancia de 0,037 W/m<sup>2</sup>K, un valor muy por debajo de los requerimientos de exigentes estándares como *Minergie* (0,15 W/m<sup>2</sup>K). Sin embargo estos valores de ahorro energético también se pueden conseguir con muros de balas de paja de dimensiones más pequeñas con 45cm de espesor, consiguiendo aun así cumplir dichos estándares, con una transmitancia de 0,10W/m<sup>2</sup>K.

### Material económico

Mucha gente piensa que construir una casa con pacas de paja resulta muy barato porque la paca en sí es un material realmente barato. Según explica Barba Jones en su libro<sup>18</sup> el coste de la bala sería de 1,60€ si te la llevan a casa y si no 1,10 €. Pero no se plantean seriamente que construir una casa entera deja de ser tan económico. El precio final dependerá de varias circunstancias. Es obvio que si se quiere obtener unas prestaciones energéticas realmente altas, se necesitará un evidente esfuerzo económico. Dentro de los sistemas constructivos con balas de paja, los edificios con muros de balas de paja portante pueden reducir el precio ya que no necesitan ninguna

17 Andrea Bocco, *WERNER SCHMIDT architekt*, página 260 capítulo 9, STRUCTURAL CONCEPT

18 Barba Jones, *Construire con le balle di PAGLIA, Manuale pratico per la progettazione e la costruzione*. Pagina 20



Material	Conductividad $\lambda$ [W/mK]	Espesor [cm]	[Euro/m <sup>2</sup> ]	Para 150 m <sup>2</sup>
Balas de Paja	0,045	30	3,63	1453
Celulosa	0,045	30	18,31	7325
EPS	0,038	24	20,35	8139
Lana de Roca	0,038	24	23,55	9718

16. Tabla comparativa

estructura auxiliar normalmente hecha de madera. Otro factor decisivo en el coste será el grado de auto-construcción por parte del cliente, ya sea por él mismo o como se está llevando cada vez más, a través de campos de trabajo y voluntariados que colaboren en la construcción del edificio.

Si nos paramos a comparar únicamente el material de las balas de paja entre otros aislantes del mercado, si que podemos encontrar resultados evidentes en la reducción del coste. En un estudio acerca del comportamiento térmico de las balas de paja realizado por la GrAT *Vienna University of Technology*, se analizaron diferentes aislantes con el requisito de cumplir una transmitancia de  $U = 0,15\text{W/m}^2\text{K}$  que evidencia como los costes de las balas de paja son muy inferiores respecto al resto.<sup>19</sup>

Sin embargo en este tipo de estimaciones económicas, no se deja claro si se está teniendo en cuenta uno de los aspectos que incorpora la construcción con balas de paja, que es el revoco interior y exterior con cal o arcilla. Se aconseja realizar 3 capas hasta conseguir un espesor de 20-50 mm. Tomando datos de una empresa de revocos de arcilla como es EcoClay, podemos encontrar precios que ascienden a unos 40€/m<sup>2</sup>.<sup>20</sup>

Considerando estos tres puntos, son muchas las personas que se están aventurando a construir con este material. Sin embargo, se están detectando muchos casos en los que la gente se siente atraída ciegamente por las ventajas económicas que ofrece el material y se lanzan a la practica, sin tener en cuenta otros aspectos de la construcción o sin una preparación o consejo profesional suficiente. Tom Woolley advierte en su libro, que esta decisión de usar balas de paja se está convirtiendo casi en una

conversión religiosa, como alude Catherine Wanek en uno de los números de la famosa revista de balas de paja "The Last Straw"<sup>21</sup>.

Por último, para tener un contacto más cercano con arquitectos que están tratando con estas técnicas, he ido a entrevistar a los arquitectos Alberto Monreal y Elisa Duran, profesionales de la arquitectura ecológica, que comentaban lo siguiente acerca de las balas de paja. "Nos parece muy interesante su utilización, sobre todo porque es un recurso cercano. Combina muy bien con la utilización de madera, otro material con un importante valor ecológico. El principal inconveniente es su transporte, apilamiento, y espesor final de los muros, sobre todo para edificaciones en lugares donde hay poco espacio para maniobrar. En una visión generalista, parece adecuarse mejor en construcciones situadas en el campo que las realizadas en la ciudad.

La construcción con balas de paja es relativamente rápida con una buena organización y puede ser muy interesante para utilizarla en autoconstrucción, ya que los trabajos para rematar la obra pueden solventarse mayormente con mano de obra y sin muchas complicaciones ni tecnología. Quizás sea algo más complicado la colocación de las instalaciones y la sensibilidad a la aparición de bichos y humedades internas, pero el resultado es una edificación natural, sana y muy confortable, con la posibilidad de disminuir de forma importante el coste/m<sup>2</sup> de edificación, sobre todo si es autoconstruida."<sup>22</sup>

19 R. Wimmer, H. Hohensinner, L. Janisch, M. Drack *Heat Insulation Performance of Straw Bales and Straw Bale Walls* GrAT- Center for Appropriate Technology / Vienna University of Technology

20 <http://www.ecoclay.es/>

21 Tom Woolley, *NATURAL BUILDING, A Guide to Materials and Techniques*, (2006), Pagina 72

22 (Anexo 2) *Conversaciones con Alberto Monreal y Elisa Duran*



# 1. Werner Schmidt, y su técnica de las balas de paja



16. Interior del Atelier Werner Schmidt, Trun  
Fotografía de  
Guillermo Rafeles

## 1.1 Werner Schmidt, arquitecto.

“Werner Schmidt, es conocido como el pionero de la construcción con balas de paja en Europa. (...) Su obra es excepcional no solo por sus innovadores edificios con balas de paja, sino también por su voluntad creativa y experimentación con diferentes materiales, unido a la búsqueda de nuevas soluciones en sus edificios”<sup>1</sup>. Estas son las palabras con las que el arquitecto Gernot Minke introduce a Werner Schmidt en el libro de Andrea Bocco. A través de su perseverancia y seriedad en el trabajo, Schmidt se ha ganado una reputación internacional, al menos dentro del marco de la arquitectura ecológica, que se debe a “su inherente consistencia como arquitecto “verde”, y a la calidad de sus diseños”<sup>2</sup>

### **Sus inicios**

Werner Schmidt nace en el 1953 en el seno de una familia con una tradición muy ligada a la construcción. De abuelo carpintero y padre constructor por un lado, y de bisabuelo y abuelo herreros por el lado de su madre, el joven Schmidt crece en un ambiente

estrechamente relacionado con la construcción y el trabajo artesanal. Pero sin duda la experiencia que más le ha marcado como el propio Schmidt reconoce, ha sido trabajar como albañil, primero como aprendiz y más tarde con su padre, en periodos vacacionales mientras estudiaba en la universidad de ingeniería *Höhere Technische Lehranstalt* (HTL). Como le gusta explicar a Schmidt, “se podría decir que provengo del lado más manual de la arquitectura.”<sup>3</sup>

En 1979 trabaja como ingeniero de estructuras en la obra de un nuevo centro municipal de deportes en Disentis. Pero más tarde, decide seguir formándose como arquitecto y se traslada a Viena donde estudiará entre 1982-89 en la *University of Applied Arts*. Tras finalizar la carrera en 1989, se da cuenta que vivir en una ciudad estaba bien, pero no lo era todo<sup>4</sup> y decide regresar a sus orígenes instalándose con su mujer y sus tres hijos en la localidad de Disentis situado en las montañas del Cantón de Grisons (Suiza).<sup>5</sup>

1 Andrea Bocco, *WERNER SCHMIDT architekt*, página 4

2 Andrea Bocco, *WERNER SCHMIDT architekt*, página 12

3 Entrevista a Werner Schmidt, Guillermo Rafeles. Pregunta 1.1.1

4 (*Anexos 1*) Entrevista a Werner Schmidt – Interview to Werner Schmidt, Guillermo Rafeles. Pregunta 2.2

5 Andrea Bocco, *WERNER SCHMIDT architekt*, página 6 y 8.



17

17. Trulli en Alberobello, Puglia (Italia). Construcción en piedra seca

18. Foto de las manos de Werner Schmidt.

Fotografía de Guillermo Rafeles

19. Iglesia protestante en Cazis (1996)

20. Recepción del banco Raiffeisenbank en Disentis (1996)

21. Ampliación de una casa en Trun (1997)

22. Pabellón VonRoll en CH-Oensingen (2010)



18

### **Visión de la arquitectura tradicional**

“La actitud de Schmidt respecto a la arquitectura deriva de una respetuosa, aunque no conservativa o imitativa, relación con la arquitectura tradicional.”<sup>6</sup>

En sus obras Werner apuesta por una recuperación de materiales tradicionales como la madera, la paja, el barro o la cal, pero a esto le acompaña además una especial atención por soluciones constructivas del pasado como es el ejemplo de los “trulli” de la región de Apuglia de Italia.<sup>7</sup> Sin embargo esta visión cuidadosa de la arquitectura tradicional se produce alejada de todo romanticismo. Según Schmidt, “Intento saber por qué lo hicieron de ese modo. Pero cuando estoy construyendo existen otras posibilidades, otras reglas, que van más allá de la arquitectura vernacular”.<sup>8</sup>

Durante su época estudiantil, Schmidt tiene la oportunidad de conocer en primera persona a Bernard Rudofsky durante la presentación de su libro *Arquitectura sin arquitectos* en una gran exposición realizada en un museo de Viena.<sup>9</sup> Una de las cosas que más le impresiona de la exposición es que “estos edificios se construyeron directamente, sin ordenadores, es decir a mano (...) y aun funcionan”<sup>10</sup>. La cercanía de Schmidt por el trabajo manual va a ser una de las facetas que le van a acompañar en toda su trayectoria profesional. Observando los videos y fotos de la construcción de sus edificios, uno se da cuenta de que Schmidt “disfruta ensuciándose las manos metafóricamente. Por un lado, resolviendo los detalles más pequeños durante la fase del diseño y tratando los problemas que conlleva la obra, y también, participando activamente en la construcción de sus edificios.”<sup>11</sup>

6 Andrea Bocco, *WERNER SCHMIDT architekt*, página 16

7 Ver apartado 1.4.4.6 *Sistema piramidal*

8 (Anexo 1) *Entrevista a Werner Schmidt – Interview to Werner Schmidt*, Guillermo Rafeles. Pregunta 1.1.1

9 (Anexo 1) *Entrevista a Werner Schmidt – Interview to Werner Schmidt*, Guillermo Rafeles. Pregunta 1.1.2

10 (Anexo 1) *Entrevista a Werner Schmidt – Interview to Werner Schmidt*, Guillermo Rafeles. Pregunta 1.1.2

11 Andrea Bocco, *WERNER SCHMIDT architekt*, página 8

19



20



21



22



### **Interés por diferentes métodos de construcción**

Una de las cosas que más llama la atención de la obra de Schmidt es su continua búsqueda y experimentación con diferentes materiales y técnicas constructivas. Durante su trayectoria se puede encontrar ejemplos como los siguientes:

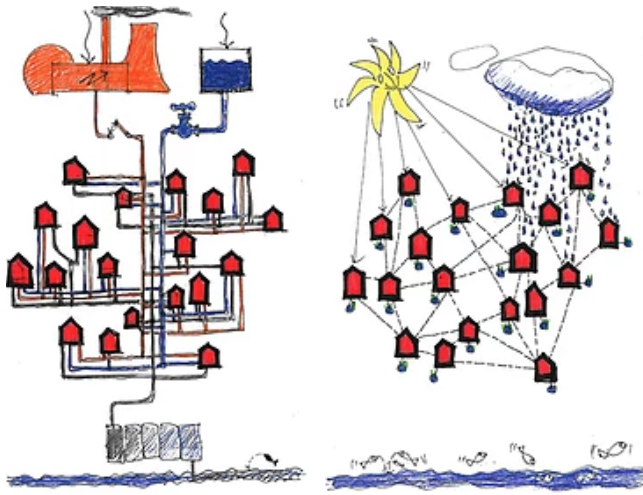
- La iglesia protestante en Cazis (1996), formada por tres cuerpos ovalados con estructura de cascarón de **hormigón** armado visto.
- La ampliación de un porche de recepción para un banco en Disentis (1996), realizado con una estructura autoportante de vigas y columnas en **vidrio**.
- Una estructura de cáscara que en este caso está hecha de **madera**, realizada para la ampliación de una casa en Trun (1997).
- El pabellón VonRoll en CH-Oensingen (2010), en el que se proyecta una bóveda elíptica de estructura de madera y relleno con balas de paja, con una cubierta de una tela de **plástico** tensada.

Con todo esto, resulta difícil encuadrar a Schmidt directamente en una corriente arquitectónica determinada. Cuando se le pregunta por sus gustos y referentes, Schmidt responde que “solo estoy interesado en materiales y métodos de construcción. Cuando tengo un proyecto nuevo intento encontrar el mejor sistema de construcción y el mejor material para ello. (...) Me gusta aprender cómo alguien ha hecho tal cosa, y cómo puedo hacer yo ese tipo de construcción, y si es adecuado para mi proyecto, entonces lo tomo y lo pruebo en mis proyectos”.<sup>12</sup>

### **La autosuficiencia, el objetivo principal**

El principal propósito de la arquitectura de Schmidt, según explica en su página web es “la realización de edificios independientes, totalmente auto-suficientes, que estén disponibles a precios de mercado y estén equipados con la comodidad habitual. (...) Las tecnologías necesarias para realizar tal concepto ya han sido desarrolladas. La tarea del arquitecto ahora

12 (Anexo 1) Entrevista a Werner Schmidt – Interview to Werner Schmidt, Guillermo Rfales. Pregunta 1.1.3



23



24

23-24. Bocetos explicativos de Werner Schmidt

es combinar todos los componentes de manera significativa”<sup>13</sup>

El logro de esta autosuficiencia permitiría ser independientes de los suministros externos de calefacción, agua, aguas residuales, o electricidad y de esta forma se conseguiría plantar cara a la “creciente dependencia de la gente hacia las instituciones, corporaciones y distribuidores internacionales de energía.”<sup>14</sup> Asimismo, según explica Werner “no necesitaríamos petróleo de países extranjeros, por lo que no enviaríamos nuestro dinero allí, y de esta forma no habría conflictos ni guerras sin este dinero. Si tuviéramos una casa auto-suficiente mantendríamos el dinero con nosotros y podríamos hacer algo mucho mejor, pienso yo.”<sup>15</sup>

En muchas de las casas que ha construido Schmidt, la producción de energía se limita a estrategias pasivas de captación solar y una pequeña estufa de leña para cuando la energía solar no es suficiente. Schmidt defiende la idea de que “con 1m<sup>3</sup> de madera es suficiente para calentar una casa entera durante un año. Me gusta la idea de ir paseando por el bosque, y simplemente con pararme y recoger algún tronco de vez en cuando, te puedas llegar a calentar tu casa para todo el invierno.”<sup>16</sup> Este comentario lo pude verificar en mi visita a la Casa Gliott en Laax (2011), en la que el propietario me explicaba cómo utilizando la estufa de

leña en ocasiones puntuales. cuando estaba el tiempo nublado más de 2-3 días, era suficiente para pasar el invierno.

A esto hay que añadir que la mayoría de casas de Schmidt son viviendas unifamiliares aisladas en mitad de las montañas, y que cuando se ha visto con proyectos de escala más urbana, como los apartamentos en Nänikon (apartado 2.1) ha tenido que optar por la opción más costosa de instalar en toda la cubierta colectores solares y placas fotovoltaicas para conseguir cubrir toda la demanda energética.

Para hacer realidad el concepto de la casa auto-suficiente, sin sistemas de calefacción en un país con unas condiciones climáticas tan exigentes como es Suiza, Werner necesita utilizar en la envolvente de sus edificios un aislante de gran grosor para reducir cualquier tipo de pérdida de calor. En sus primeras obras, llega a utilizar 60 centímetros de aislante de celulosa en la casa Tarcisi-Maissen (1997). Otro caso similar es la casa Schmid-Cavegn (1998) donde diseña elementos prefabricados de madera rellenos con 50 centímetros de lana de roca. A partir de este último proyecto, Schmidt decide dejar de usar estos materiales por dos motivos: primero por la alta cantidad de energía gris utilizada en la producción, y segundo, si quería lograr grandes espesores con estos aislantes, el precio se disparaba bastante.

13 <https://www.atelierwernerschmidt.ch/oekologie>

14 Andrea Bocco, *WERNER SCHMIDT architekt*, página 80

15 (Anexo 1) *Entrevista a Werner Schmidt – Interview to Werner Schmidt*, Guillermo Rafeles. Pregunta 2.12

16 (Anexo 1) *Entrevista a Werner Schmidt – Interview to Werner Schmidt*, Guillermo Rafeles. Pregunta 2.1



25



26

25-26. Casa Braun en Disentis (2003)

### **Cambio a las balas de paja**

A partir de este momento Schmidt se pone a buscar soluciones más ecológicas que pudieran ser al mismo tiempo económicas. En este periodo recibe por parte de un amigo el regalo del libro publicado por Athena y Bill Steen<sup>17</sup> de casas hechas con balas de paja. Al principio fue algo realmente extraño para Schmidt, pues su experiencia como albañil le hacían pensar que todo tenía que ser recto, consistente y bien ejecutado, pero en este caso la paja era todo lo contrario. Además, todas las características medioambientales, térmicas y económicas se ajustaban perfectamente a los principios e ideas que buscaba y defendía Schmidt. Fue a partir de este momento cuando empezó a interesarse y a documentarse sobre la construcción con balas de paja.

En primer lugar, se embarcó en el 2001 en un viaje a Nuevo México, donde acudió a un curso de materiales naturales y permacultura realizado por la *Fundación Lama*. Allí tuvo la oportunidad de construir una casa con balas de paja junto a más personas del curso y pudo visitar un gran número de edificios hechos de balas de paja que había en la región.

A su vuelta a Suiza, Schmidt estaba convencido definitivamente acerca de esta técnica, y decidió empezar a introducir poco a poco las balas de paja en sus proyectos. Esta tarea no fue nada fácil, la aceptación de las balas de paja entre los clientes era algo dudosa y desconocida. En el caso de Schmidt, lo

hizo con gran fuerza y convicción. Así fue que, en sus siguientes encargos realizaría el esfuerzo de realizar dos proyectos en uno. Un primero más convencional y un segundo usando las balas de paja. Los primeros clientes optaron por rechazar esta iniciativa, sin embargo, después de las diez primeras negativas llegó el cliente que le dio su aprobación y así se hizo. En el año 2002, Werner Schmidt pudo construir su primera casa de balas de paja, la Casa Braun en Disentis, “todo un ejemplo de creatividad, coraje y perseverancia”.<sup>18</sup>

A partir de aquel momento, Schmidt ha obtenido gran conocimiento acerca de la construcción con balas de paja a través de su experiencia directa. A esto hay que añadir su conexión y cooperación con universidades como el GrAT (*Center for Appropriate Technology, Vienna University of Technology*) donde desde el año 2000 ha estado dirigiendo ensayos con este material, y también con la HTW Chur (*Chur University of Applied Sciences*) donde se han realizado más ensayos sobre la conductividad, la resistencia al fuego o la resistencia a compresión.<sup>19</sup>

Tras aquel primer éxito, han sido muchos los clientes que han acudido a Schmidt atraídos por todas las ventajas y el resultado de esta innovadora y a la vez ecológica técnica de construcción. Desde entonces ha llegado a construir más de 25 obras repartidas por Suiza, Italia y Alemania, sin olvidar la creativa investigación formal de nuevas soluciones y de nuevos espacios que hacen posible la brillante trayectoria ascendente del Atelier Werner Schmidt.

17 Athena Swentzell Steen, Bill Steen, David Bainbridge, *The Straw Bale House*, Published by Chelsea Green (1994)

18 Gernot Minke, introducción de Andrea Bocco, *WERNER SCHMIDT architekt*, (2013) página 4

19 Andrea Bocco, *WERNER SCHMIDT architekt*, (2013) página 12

## 1.2 Werner Schmidt

A toda esta presentación inicial del arquitecto Werner Schmidt, me gustaría añadir algunas de las facetas que me han impresionado de su persona y que desde mi punto de vista pueden ayudar a entender mejor su obra y sus inquietudes, así como este trabajo.

Durante el transcurso de la entrevista me he encontrado con una persona seria, precisa, atrevida, comprometida con su trabajo, cercana, con mucha sensibilidad, intuitiva, inquieta, positiva, innovadora, curiosa, muy creativa y soñadora.

Pienso que Werner Schmidt es un hombre coherente con su forma de pensar y actuar. No se limita a tener unos ideales y a soñar con unos objetivos, sino que acepta todo ello comprometiéndose a llevarlos a la práctica, partiendo de una primera curiosidad o intuición, a la que le sigue una fase de investigación, esfuerzo, constancia y trabajo.

Otra de las cosas que me llaman la atención es el riesgo que asume en sus proyectos, como dice Schmidt "Hay dos tipos de personas, los que les gusta vivir haciendo siempre lo mismo, para sentirse ellos mismos seguros, y por otro lado están los que yo prefiero, que intentan nuevas cosas y pueden sentirse también seguros actuando de esta forma."

Werner, tiene una gran sensibilidad, que al mismo tiempo es capaz de aplicar a sus proyectos. De aquí surge su especial atención por sus materiales o la composición de sus espacios. Además, trata de tener en cuenta todos los sentidos buscando generar en sus espacios una experiencia más humana y placentera. El olfato, a través de los olores naturales que desprenden

sus materiales; la vista, en la forma y secuencia de sus espacios; el tacto, en los materiales que están en contacto con las personas. Todo dominado por una constante presencia de la luz, alcanzando un equilibrio y una armonía en sus obras que llama la atención.

Tras preguntarle por las posibles reglas o principios que sigue para conseguir la armonía de sus proyectos, Schmidt menciona que "realmente confío más en mi estómago que en esas reglas. Creo en una forma más intuitiva de averiguar esa armonía. (...) Si estás en un cierto lugar y tienes una sensación de bienestar, tienes que darte cuenta qué crea tal emoción. ¿Es la luz, los materiales, las formas, el sonido? Y después de haberlo entendido, puedes hacer espacios que pueden crear sensaciones tales como las anteriores. Pero las emociones son muy importantes, al menos para mí." Tal es la importancia de dichas emociones en su obra, que cuando se le pregunta acerca de la elección de sus formas curvas y ovaladas Werner explica simplemente que "yo me siento bien en un espacio curvo, desde dentro y desde fuera". Su creatividad se puede ver en todos sus proyectos, ya que no utiliza un determinado modelo para todo, sino que cada proyecto nuevo es una ocasión para seguir mejorando y experimentando. Personalmente me impresionó cuando fui a ver el proyecto de la Iglesia Evangélica de Cazis, en el que tres formas ovaladas emergen en la pradera como si se tratase de una escultura religiosa.

Refiriéndome durante la entrevista a las palabras del pintor español Pablo Picasso "todo niño es un artista, el problema es seguir siendo un artista cuando creces", Schmidt comenta que "el problema es que





27

27. Pablo Picasso (1881-1973), *Deux Nus Couchés*,  
15 de octubre de 1972

no nos gusta ser niños cuando somos mayores”. Para Werner actuar como un niño significa actuar por instinto. Esta actitud le lleva en ocasiones a olvidarse de las reglas y dibujar bocetos sin pensar demasiado, aludiendo a los dibujos infantiles que realizó el propio Picasso en sus últimos días.

En el último punto de la entrevista, pudimos comentar los sueños que Schmidt mantenía respecto a la construcción, y comentaba que su principal sueño sería “hacer una casa auto-suficiente con la mitad de precio de una casa convencional. Se que es difícil pero estamos trabajando en ello. Si ésto fuera posible, muchas cosas cambiarían. (...) Hoy puedo construir una casa auto-suficiente por el mismo precio que una convencional, y de esta forma el dueño puede ahorrar dinero y sentirse más seguro porque ya no dependes de otros. Todo el mundo piensa que no es posible, pero yo estoy seguro de que si.” Y si él piensa que si, al final lo acabará consiguiendo.

Tras haberle conocido y haber visto su manera de pensar y de actuar, sumado a su brillante trayectoria, pienso que Werner Schmidt es una persona y arquitecto digna de estudio, y un referente a tener en cuenta simplemente que “yo me siento bien en un espacio curvo, desde dentro y desde fuera”.

Su creatividad se puede ver en todos sus proyectos, ya que no utiliza un determinado modelo para todo, sino que cada proyecto nuevo es una ocasión para seguir mejorando y experimentando. Personalmente me impresionó cuando fui a ver el proyecto de la Iglesia Evangélica de Cazis, en el que tres formas ovaladas emergen en la pradera como si se tratase de una escultura religiosa.

Refiriéndome durante la entrevista a las palabras del pintor español Pablo Picasso “todo niño es un artista, el problema es seguir siendo un artista cuando creces”, Schmidt comenta que “el problema es que no nos gusta ser niños cuando somos mayores”. Para Werner actuar como un niño significa actuar por instinto. Esta actitud le lleva en ocasiones a olvidarse de las reglas y dibujar bocetos sin pensar demasiado, aludiendo a los dibujos infantiles que realizó el propio Picasso en sus últimos días.

En el último punto de la entrevista, pudimos comentar los sueños que Schmidt mantenía respecto a la construcción, y comentaba que su principal sueño sería “hacer una casa auto-suficiente con la mitad de precio de una casa convencional. Se que es difícil pero estamos trabajando en ello. Si ésto fuera posible, muchas cosas cambiarían. (...) Hoy puedo construir una casa auto-suficiente por el mismo precio que una convencional, y de esta forma el dueño puede ahorrar dinero y sentirse más seguro porque ya no dependes de otros. Todo el mundo piensa que no es posible, pero yo estoy seguro de que si.” Y si él piensa que si, al final lo acabará consiguiendo.

Tras haberle conocido y haber visto su manera de pensar y de actuar, sumado a toda su brillante trayectoria, pienso que Werner Schmidt es una persona y arquitecto digna de estudio, y un referente a tener en cuenta.

28



29



28. Foto de una bala *jumbo*

29. Construcción de la Casa Braun en Disentis (2003)

### 1.3 La técnica desarrollada por Werner Schmidt

A continuación se procederá a explicar las principales características que configuran la técnica con balas de paja que Werner Schmidt ha ido desarrollando a través de sus obras.

#### 1.3.1 Las balas "jumbo"

Uno de los principales elementos que definen la técnica de Werner Schmidt son las balas grandes o balas jumbo. Actualmente existen tres formatos diferentes de balas de paja que dependen del tipo de empacadora que se utilice. Está la bala convencional o pequeña, 45 (ancho) x 36 (alto) x 80-120cm (largo) y una densidad de entre 80-120 kg/m<sup>3</sup>. Este formato, debido a su bajo peso (15-30 kg) es el preferido para la autoconstrucción dado que se pueden manejar las pacas manualmente. Por otro lado están las balas redondas que no se usan normalmente en la construcción. Y por último están las balas grandes o "balas jumbo" que presentan unas dimensiones de 80-120 (ancho) x 70-90 (alto) x 200-300cm (largo) con una densidad que puede alcanzar los 180-200 kg/m<sup>3</sup>.<sup>1</sup>

Aunque Schmidt ha llegado a utilizar formatos de balas más pequeñas, prefiere elegir las balas grandes o balas jumbo. La mayoría de constructores con balas de paja suelen descartar este formato, porque dadas sus grandes dimensiones y peso (aprox 300kg) se necesita una grúa para poder moverlas y colocarlas en obra. Frente a la opinión crítica de muchas personas del mundo de la arquitectura más ecológica, que no comparten esta visión industrializada de la técnica,

<sup>1</sup> Rikki Nitzkin y Maren Termens, *Casas de Paja, Una guía para autoconstructores* (2010) Pagina 34-35



30-31. Fotos de la Casa Fliri en Graun (2007)

Schmidt responde “Pienso que no es un problema usar una grúa hoy en día, porque de otra forma tampoco se puede construir con balas “jumbo” y solo se podrían usar balas pequeñas y en tal caso, estarías limitando mucho tus posibilidades. En realidad usar una grúa es algo normal en todas las casas convencionales.”<sup>2</sup> Esta mecanización del proceso de colocación de las balas la vuelve más práctica y rápida de ejecutar.

La mayor capacidad de carga que poseen las balas jumbo le permite a Schmidt afrontar proyectos de mayor envergadura. Mientras con balas pequeñas su construcción se ve limitada a edificios con muros de carga de pequeña escala de 1 o 2 plantas o con estructura auxiliar de madera, en el caso de Schmidt el uso de la balas jumbo le han permitido realizar edificios de mayor altura. Conversando sobre los límites de esta técnica, Schmidt explicaba que “tratándose de un tema de construcción, pienso que no existen límites. Si vas a una casa de 3 o 4 alturas, se puede hacer una construcción de balas de paja. (...) Hasta ahora, nuestro edificio más alto en paja portante es la Casa Fliri (I-Graun, 2007) con 4 alturas. Pero estoy seguro también que si se usara muros de 2.40 metros de espesor se podría ir mucho más alto.”<sup>3</sup>

De la misma forma que el gran espesor de las balas jumbo es una solución para poder realizar proyectos de dimensiones mayores, al mismo tiempo, se convierte en un problema de espacio. Está claro que construir muros de 1.20 m de espesor “no es un

problema cuando se trata de áreas suburbanas, pero en cambio si que resulta una restricción en cualquier otro caso.”<sup>4</sup> Frente a esta problemática, Schmidt argumenta que “he llegado a realizar casas con muros normales, de 34 centímetros, pero después se necesita un cuarto técnico para el sistema de calefacción y el depósito del combustible o los pellets. Sin embargo si utilizas un aislante grueso, no se necesita este espacio para un cuarto técnico.”

Por otro lado, en el caso de las balas pequeñas se necesita instalar correas de compresión “en intervalos de 1,5 a 2,5”<sup>5</sup> a lo largo de todo el muro para realizar una precompresión del mismo, de cara a prevenir posibles daños frente a grandes cargas como puede ser una alta carga de nieve o un sismo. En el caso de las balas jumbo, Schmidt prefiere no usar este método y dejar que el edificio se asiente con el tiempo con su propio peso. “Al principio solíamos usar estas cintas de compresión en nuestros primeros edificios, pero requería un montón de trabajo, y también de dinero. Se tiene que tirar cada cinta cada vez que el muro baje un poco. Ahora, simplemente esperamos a que la estructura entera se asiente.”<sup>6</sup> El inconveniente de este método es que se ha de esperar a que la estructura se asiente por su propio peso “entre 2 y 8 semanas”<sup>7</sup> para poder aplicar el revoco final. Por otro lado si no se utilizan las cintas de compresión (que

2 (Anexo 1) Entrevista a Werner Schmidt – Interview to Werner Schmidt, Guillermo Rafaes. Pregunta 1.4.4

3 (Anexo 1) Entrevista a Werner Schmidt – Interview to Werner Schmidt, Guillermo Rafaes. Pregunta 1.4.5

4 Andrea Bocco, WERNER SCHMIDT architek, (2013) capítulo 8 página 202

5 Rikki Nitzkin y Maren Termens, Casas de Paja, Una guía para autoconstructores (2010) Pagina 34-35

6 (Anexo 1) Entrevista a Werner Schmidt – Interview to Werner Schmidt, Guillermo Rafaes. Pregunta 1.3.2

7 Andrea Bocco, WERNER SCHMIDT architek, (2013) capítulo 8 página 213



32

32-33-34. Casa en Montpellier (Francia)  
 Proyecto diseñado con fases de autoconstrucción (2012)  
 Fotografías cortesía de Jean-Louis Mousty,  
*Architecture Urbanisme Paysage*

35-36-37. Bloque de viviendas de seis alturas de estructura de hormigón y envoltorio de balas de paja y revoco de barro.  
 Proyecto realizado por el estudio CArPE. Ginebra 2016

38-39. Fotos del marco de una ventana de la Casa Gliott, Laax (2011) 39. Fotografía deGuillermo Rafeles



33



34



35



36



luego se quedan ahí, y pueden presentar problemas en el revoco), existe la cuestión a resolver de cómo unir la cubierta con los cimientos. “Esto es necesario para mantener todo unido, en caso contrario, si hay un viento fuerte, se puede dañar toda la estructura. (...) En el caso del edificio Gartist existen dos cuerdas cerca de las esquinas en ambos lados (que unen la cubierta con la parte baja del edificio), pero no se pueden ver porque van por debajo de la cubierta metálica. Al final, es mucho más fácil poner solo cuatro cuerdas para sujetar el techo, que usar cientos de ellas.”<sup>8</sup>

Como inconveniente de este proceso de construcción con balas grandes, mencionar, por un lado el encarecimiento del coste final, y por otro, la necesidad de utilizar siempre grúas u otros mecanismos que limitan las posibilidades de autoconstrucción que ofrece las balas de paja.

Cada vez son más las personas que, por un tema económico y personal, deciden optar por la alternativa de la autoconstrucción. Se pueden encontrar iniciativas muy interesantes como el proyecto realizado en el Cantón de Ginebra por el estudio CARPE, en la cual involucraban a los propietarios en el proceso de construcción de los muros de balas de paja. De esta forma consiguen familiarizar a los propietarios con esta técnica, concienciando a la gente sobre la construcción y creando ya en un primer momento un ambiente de colaboración y comunidad

8 (Anexo 1) Entrevista a Werner Schmidt – Interview to Werner Schmidt, Guillermo Rafeles. Pregunta 1.3.2

### 1.3.2 Industrialización de la técnica.

La falta de estandarizado de las balas de paja, representa el mayor hándicap con los que se encuentra esta técnica. A parte hay que añadir que “en la práctica, la dimensión real de las balas-en particular su largura- no corresponde exactamente con la nominal. Además uno debe de estar preparado para resolver durante la construcción cualquier problema relacionado con estas irregularidades”<sup>1</sup> Por tanto en este sistema aparentemente sencillo, cobra mucha importancia la planificación del proyecto, con el fin de ahorrar tiempo, dinero y preocupaciones en la obra.

Revisando los proyectos de Werner Schmidt, se puede ver como las dimensiones del propio edificio quedan condicionadas por las medidas de las balas enteras que se disponga, y las medidas de éstas pasarán a ser tomadas como módulo del proyecto. Estas medidas de las balas base no son siempre las mismas.

1. Andrea Bocco, *WERNER SCHMIDT architekt*, (2013) capítulo 8 página 210

Dependerán de la localización del proyecto y del sitio de producción de balas que se haya elegido. A partir de este módulo se intenta que el resto de balas que se necesiten con menores dimensiones provengan de las proporciones de la bala base:  $\frac{1}{2}$   $\frac{1}{3}$   $\frac{1}{4}$  etc.

Alejado de gustos o estéticas, Schmidt prefiere siempre la simplicidad y lo práctico en el diseño y construcción de sus proyectos. Un punto singular que refleja esta actitud son los huecos del muro. En la casa típica de balas de paja se opta normalmente por redondear las aristas para manifestar que ese muro está hecho de paja, en el caso de Schmidt, prefiere optar por dejar visible las terminaciones rectas y limpias de los marcos de madera. Hablando sobre este detalle en la entrevista explicaba que “a la hora de construir es mucho más simple si tienes hecha una caja (para el marco) y tú solo llegas y la pones en la obra. (...) Si prefieres hacer una curva redondeada luego requiere mucho más trabajo revocarla. No es una cuestión de gusto, para mí es simplemente más sencillo hacer cajas. También lo hemos hecho sin ellas



38



39



40

40-41-42. Concepto del muro perimetral de balas de paja + caja maravillosa, Casa Forster & PFYL en Dürnten (2011)

alguna vez, pero preferimos las cajas.”<sup>2</sup>

Siguiendo esta forma de entender la construcción, Werner optará en muchos de sus proyectos por la prefabricación en madera de elementos que requieran una cierta precisión o capacidad estructural que la paja no pueda ofrecer. En este punto nace el concepto de los muros de balas de paja + caja maravillosa. Como explica Andrea Bocco en el capítulo con el mismo nombre, “el concepto del muro perimetral de balas de paja más la caja maravillosa personalizan la idea de la casa auto-suficiente de Schmidt. Tal casa debería tener una envolvente de altas prestaciones energéticas y un contenedor (caja maravillosa) que recoge los espacios húmedos y de servicios para gestión de la energía, agua y aire. Desde el punto de vista constructivo la envolvente del edificio puede ser de construcción sencilla, incluso con métodos de baja tecnología, mientras que la unidad prefabricada incluye elementos que necesitan ser construidos con precisión como son las escaleras, los instrumentos de cocina, el baño, etc. Los baños y cocinas no deberían encontrarse adyacentes al muro perimetral de balas de paja. Esta sería una razón más para prefabricar unidades.”<sup>3</sup> El primer proyecto que más se aproxima a este concepto sería el proyecto de La Donaira (2009), en el que a una envolvente de balas de paja rodeaba a un módulo prefabricado de madera que realizaba la función de cocina, baño, escalera, y dormitorio en el nivel superior.



41

Por último la preparación de elementos prefabricados, ha sido la estrategia utilizada por Werner en proyectos localizados en alta montaña con una climatología límite. “Para otros proyectos en los que se tiene poco tiempo de ejecución (alta montaña) es más fácil recurrir a elementos prefabricados que se pueden producir durante el invierno, llegándolos a revocar incluso si es posible, para así llegar a la obra y solamente tener que ponerlos juntos y ya está.”<sup>4</sup>



42

2 (Anexo 1) Entrevista a Werner Schmidt – Interview to Werner Schmidt, Guillermo Ráfales. Pregunta 1.1.5

3 Andrea Bocco, WERNER SCHMIDT architek, (2013) capítulo 7 página 175

4 (Anexo 1) Entrevista a Werner Schmidt – Interview to Werner Schmidt, Guillermo Ráfales. Pregunta 1.1.6

### 1.3.3 Uso de los materiales

A parte de la paja, Werner Schmidt recupera en sus obras otros materiales tradicionales de Europa como la madera, la cal o el barro. Esta recuperación se realiza siempre desde una mirada contemporánea, utilizando las oportunidades que le brinda su tiempo, por el simple hecho de pertenecer a él. Hablando sobre la arquitectura tradicional y sus materiales, Werner mencionaba que “por un lado es importante comprender por qué los edificios antiguos son como son, pero por otro lado, debemos entender que la gente lo hizo así, porque vivían hace cientos de años. Si hubieran vivido hoy, sus edificios habrían sido diferentes, porque habrían tenido otras posibilidades.”<sup>1</sup>

Dentro de los edificios de balas de paja que buscan ser lo más ecológicos posible, la madera es el material encargado de acompañar a esta técnica. La madera se suele utilizar para resolver elementos concretos como los marcos de las aperturas, forjados, particiones, cubierta, zunchos perimetrales, u otros elementos prefabricados. Werner elige casi siempre la madera contralaminada. Aunque se trate de un producto que proviene de la madera, los contralaminados no llegan a ser la solución ideal desde el punto de vista ecológico. Esto se debe a la contención de pegamentos en su composición, necesarios para fijar las diferentes capas durante el proceso de prensado. Según recoge Andrea Bocco en su libro, a Schmidt “no le gusta ésto mucho, y en un futuro le gustaría dejar de usarlo. A parte de su toxicidad, es un material al que se le garantiza solo una vida de 20 años. Como alternativa para forjados, en la Casa Fliri usa elementos Brettstapel”<sup>2</sup>.<sup>3</sup>

Para el revoco del muro de paja Schmidt suele emplear la cal o el barro. “El revoco viene aplicado

en tres o cuatro capas, cuyo espesor asciende a un total de 20-50 mm. En la cara exterior del muro, Schmidt emplea generalmente revoco de cal. (...) La cara interior viene a ser revoco de cal o arcilla”<sup>4</sup> La presencia del barro en el ambiente interior, tanto en el revoco, como en el uso de ladrillos de adobe “crudos” sin cocer en las particiones interiores no portantes, se debe a las excelentes propiedades que tiene la arcilla para la regulación de la humedad interior.<sup>5</sup>

En el revoco de los muros de paja cobra especial importancia la buena aplicación de la primera capa, dado que será la encargada de dar consistencia y adherencia al resto del revoco con el muro de paja. Mientras en la autoconstrucción la ejecución a mano de esta parte requiere de un gran esfuerzo debido a que “hay que ejercer una gran presión con la punta de los dedos o con la palma de la mano (con todo el peso del cuerpo) para garantizar que el revoco se introduzca en los tallos”.<sup>6</sup> La solución utilizada por Schmidt para la primera capa es siempre la proyección mecanizada de la masa del revoco.

A parte de todos estos materiales tradicionales, Schmidt introduce puntualmente materiales modernos manufacturados que le permiten alcanzar las más altas prestaciones en un país con las exigencias constructivas y energéticas que representa Suiza. “Pienso que tenemos un montón de materiales hoy en día que tienen un montón de ventajas, así que deberíamos usarlos.”<sup>7</sup>

El principal ejemplo es la apuesta por las carpinterías de triple vidrio que Werner usa para las aperturas de sus proyectos. En el caso del proyecto en Esserhof (2006), utiliza unos vidrios de (4+16+4+16+4) con una transmitancia de 0,6 W/m<sup>2</sup>K. Normalmente las casas de Schmidt responden a una planta rectangular, en el que el muro perimetral de balas de paja suele

1 (Anexo 1) *Entrevista a Werner Schmidt – Interview to Werner Schmidt*, Guillermo Rafeles. Pregunta 1.1.1

2 “Este sistema de paneles de madera funciona usando pasadores con un contenido de humedad más bajo que el de los postes; con el tiempo, las clavijas se expanden para lograr el equilibrio de la humedad, por lo tanto, ‘enclavando’ las columnas y creando un sistema de carga estructural.”

[http://www.brettstapel.org/Brettstapel/What\\_is\\_it.html](http://www.brettstapel.org/Brettstapel/What_is_it.html)

3 Andrea Bocco, *WERNER SCHMIDT architekt*, (2013) capítulo 7 página 208

4 Andrea Bocco, *WERNER SCHMIDT architekt*, (2013) capítulo 7 página 213

5 Gernot Minke y Friedemann Malhke, “*Manual de Construcción con Fardos de Paja*” (2004) página 34

6 Rikki Nitzkin y Maren Termens, *Casas de Paja, Una guía para autoconstructores* (2010) Página 170

7 (Anexo 1) *Entrevista a Werner Schmidt – Interview to Werner Schmidt*, Guillermo Rafeles. Pregunta 1.4.4



43-44 Fotos de las carpinterías de la fachada acristalada de la Casa Gliott en Laax (2011)  
Fotografías de Guillermo Rafaes

tener forma de “U” abierta al sur. Las aperturas de la envolvente de paja, presenta unas aperturas mínimas (para iluminar la escalera, baños...), mientras que la cara abierta al sur, ofrece generalmente una gran fachada de vidrio, que constituye la principal fuente de captación pasiva de energía solar. Estos grandes ventanales, representan un esfuerzo por una arquitectura de calidad que resuelve los posibles problemas a la hora de abrir huecos de la construcción con balas de paja.

Como se puede observar Schmidt “no tiene ningún problema en combinar materiales modernos con materiales naturales minimamente procesados de bajo impacto ambiental.”<sup>8</sup> Este equilibrio entre materiales de baja tecnología y materiales más modernos, permiten concentrar un mayor esfuerzo económico en unos pocos elementos que realmente si que necesitan tener unas altas prestaciones. Como comparte el arquitecto y docente Tom Woolley “la búsqueda de un sensible equilibrio entre lo viejo y lo nuevo, lo manufacturado y lo natural es probablemente la mejor base para los edificios, de forma que conseguimos lo mejor de la tradición, con materiales sin procesar, y lo mejor de técnicas innovadores e inteligentes.”<sup>9</sup>



8 Andrea Bocco, *WERNER SCHMIDT architekt*, (2013) capítulo 0 página 15

9 Tom Woolley, *NATURAL BUILDING, A Guide to Materials and Techniques*, (2006), Página 13



### 1.3.4 Sistemas constructivos de Schmidt

“Desde el punto de vista tecnológico, no existe un método típico Werner Schmidt para construir con balas de paja, sino todo lo contrario, uno podría decir que cada nuevo proyecto es una ocasión para seguir mejorando y experimentando”<sup>1</sup> Esta opinión de Andrea Bocco se ve reafirmada por la del propio Schmidt cuando explicaba durante la entrevista que “en cada edificio hemos encontrado un nuevo modo de hacerlo. En algunos casos mejor, en otros peor, pero esto funciona así. Desde mi punto de vista, cuando veo un proyecto puedo opinar: esto está bien, esto no me gusta, y lo haría mejor la próxima vez. Y más tarde empiezas un nuevo proyecto y haces esa cosa mejor, pero entonces tienes en mente otras cosas nuevas que podrías hacer mejor, y así vas avanzando y mejorando. (...) Esta búsqueda está en continuo movimiento todo el tiempo.”

Comentando los diferentes sistemas construidos utilizados en sus obras, Schmidt explica que “todas las oportunidades tienen diferentes posibilidades. Los diferentes sistemas de construcción son como diferentes herramientas, como martillos que tienes sobre la mesa para hacer un proyecto. (...) y para cada situación, tienes que usar el martillo más adecuado.”<sup>2</sup> A continuación se pasará a comentar los diferentes martillos de Schmidt en la construcción con balas de paja.

1 Andrea Bocco, *WERNER SCHMIDT architekt*, (2013) capítulo 0 página 9

2 (Anexo 1) Guillermo Rafeles, *Entrevista a Werner Schmidt – Interview to Werner Schmidt*. Pregunta 1.1.6.

#### **Estructura de madera con relleno de balas de paja.**

Se trata de un sistema en el que las balas de paja no desempeñan una función portante. Existe una estructura auxiliar de madera que se encarga de resolver toda la estructura. “Las balas de paja cumplen en este caso el rol de cerramiento, aislante térmico y de terminación”.<sup>3</sup>

Este sistema puede venir o por una estructura entera de madera a la que se le añade las balas de paja posteriormente (Casa Dalsant, I-Kurtatsch 2003), o a través de sistemas piezas de madera prefabricadas que incorporan balas de paja en su interior. (Casa Bühlmann, 2012)

Uno de los inconvenientes que existen en muchos países es que debido a exigencias por parte de la normativa no están permitidos los muros auto-portantes de balas de paja.

Desde la experiencia de Schmidt en sus proyectos construidos en Austria y Alemania comentaba que en estos países “siempre se pide cálculos estáticos de la estructura, y dado que la paja no se puede calcular por métodos de cálculo convencionales, se debe de añadir algunos postes de madera para que puedan calcular después la estructura con ellos en un ordenador. Es una pena porque en realidad no se necesitarían estos elementos de madera. Ya se ha demostrado este sistema más de 40 casas de paja portante, pero las leyes van en otra dirección. Por suerte en Suiza es diferente, y somos libres en este

3 Gernot Minke y Friedemann Malhke, “*Manual de Construcción con Fardos de Paja*” (2004) página 21



45-46 Casa Dalsant (2003). Sistema de estructura de madera más balas de paja como relleno.

47-48 Pabelloón VonRoll (2003). Estructura de costillas de madera contralaminada con balas de paja como relleno.

aspecto.”<sup>4</sup>

En España, según explican Rikki Nitzkin y Maren Termens en su libro “el Código Técnico de la Edificación no contempla las balas de paja como material de construcción. No obstante, esta normativa permite la utilización de materiales y sistemas constructivos novedosos bajo la responsabilidad del proyectista. (...) Lo positivo es, que existen en la actualidad existen ya varias viviendas unifamiliares de paja totalmente legalizadas (en Navarra, Alicante, Cataluña, Vizcaya, Mallorca...). Además parece que no importa si se trata de un sistema Nebraska (portante) o de relleno (estructura de madera); hay casas de ambos tipos legalizadas”.<sup>5</sup>

#### **Sistema de balas de paja auto-portante:**

En este sistema los muros portantes de balas de paja “transmiten sin ayuda de elementos estructurales suplementarios, el peso de los techos a los cimientos, sistema que fascina por la sencillez de su ejecución, la reducción de los tiempos de ejecución, y en consecuencia, la bajada de los costos de construcción”<sup>6</sup>

Werner Schmidt tiene claro que “si fuera libre en esta elección, elegiría siempre la construcción en balas de



4 (Anexo 1) Guillermo Raffles, *Entrevista a Werner Schmidt – Interview to Werner Schmidt*. Pregunta 1.1.6.

5 Rikki Nitzkin y Maren Termens, *Casas de Paja, Una guía para autoconstructores* (2010) Pagina 234-235

6 Gernot Minke y Friedemann Malhke, “*Manual de Construcción con Fardos de Paja*” (2004) pagina 20

paja portante”<sup>7</sup> Esto se debe a que con este sistema, se optimiza en mayor medida la construcción con balas de paja desde el punto de vista estructural, económico y también térmico. A lo que más tarde añadía, como si se tratase de un tema personal, que “si fuera una bala de paja, preferiría que me usaran en un edificio así, antes que estar metida en una caja con madera.”<sup>8</sup>

Dentro de sus primeros proyectos construidos con balas de paja auto-portantes, se pueden destacar la primera famosa Casa Braun en Disentis (2001), la Casa Schmidlin (2004) o el proyecto en Esserhof (2006). Estas primeras experiencias se corresponden a proyectos de pequeña escala, tanto en altura (1 o 2 plantas) como en superficie (el más grande es la Casa Schmidlin con 80 m<sup>2</sup> por planta). En estos inicios Schmidt pudo contar con el asesoramiento y cooperación de Peter Braun, hermano del cliente de la Casa Braun, que pasaría a ser, desde aquel primer proyecto, su ingeniero de confianza.

Los marcos de las aperturas no realizan ninguna

7 (Anexo) Guillermo Rfales, *Entrevista a Werner Schmidt – Interview to Werner Schmidt*. Pregunta 1.1.6.

8 (Anexo) Guillermo Rfales, *Entrevista a Werner Schmidt – Interview to Werner Schmidt*. Pregunta 1.4.8

aportación estructural, por tanto no necesitan tener un gran espesor. Sin embargo en proyectos de estructura híbrida, en los que estos marcos desempeñan una función estructural, su grosor asciende según la demanda de cargas, usándose normalmente madera contralaminada de 3 capas.

Según explica Peter Braun “el mayor aspecto estático en los edificios de paja no es maximizar la carga límite admisible, sino el control de su lenta fluencia”<sup>9</sup> En el caso de la Casa Braun en Disentis (2001) tras esperar 4 semanas, el edificio entero se acortó alrededor de 30 cm. Para asegurar que las cargas se distribuyen uniformemente a lo largo de todo el muro, se ha de disponer un zuncho perimetral que ha de interrumpir cada altura del edificio, dejando muros de balas de paja de 3 metros de altura. Para que este zuncho no entre en contacto con los marcos de madera de las ventanas, Schmidt opta por dejar el nivel de las balas de paja entre 30 y 50 cm por encima de los marcos. Este desfase se irá reduciendo durante el asentamiento de la estructura y al final se acabará rellenando con paja perdida.

9 Andrea Bocco, *WERNER SCHMIDT architekt*, (2013) capítulo 9 página 241

49. Casa Braun en Disentis (2003) Colocación del zuncho perimetral del muro de balas de paja portante.

49



50. Casa Fliri en Graun (2007). Casa de cuatro alturas con estructura de muros de balas de paja portantes.

50





51



53



52



54

51-52-53-54 Casa Schmidlin en Walhen (2004) Sistema de muros de balas de paja portantes. Cubierta prefabricada con madera y balas de paja como relleno

Sin embargo, este planteamiento deja de tener validez de cara a afrontar proyectos de mayor escala. Este es el caso de la Casa Fliri (I-Graun, 2007), el edificio de balas de paja portante más alto realizado por Schmidt hasta la fecha, con una superficie de 400 m<sup>2</sup>. Ya no se trataba de la sencilla casa de Disentis de dos alturas y 105 m<sup>2</sup>. En la Casa Fliri, “las cargas eran más del doble que en el proyecto de la casa Braun en Disentis.” Por tanto, según comenta Peter Braun, “en seguida abandonamos la idea de dejar las cargas únicamente descansando sobre los muros de paja.”<sup>10</sup> Con todo optaron por el diseño de un sistema colaborativo de diferentes partes: unos muros portantes de balas de paja en forma de “L” ocupando las cuatro esquinas de la planta, unas particiones interiores que “se tenían que construir en cualquier caso, y podían ser reforzados fácilmente para desempeñar una función estructural”.<sup>11</sup> Y por último “las cajas de los marcos de las ventanas que han sido sobredimensionadas. (...) Por tanto en caso de que se produjera un fallo local en los muros de paja y/o del revoco estas cajas serían cargadas sin problemas. De esta forma el edificio tiene un reservado factor de

seguridad.”<sup>12</sup>

Tras la exitosa experiencia de la Casa Fliri, Braun explicaba que “uno debe aprovecharse al máximo de la construcción portante con balas de paja, pero este método no tiene que ser tomado como una religión. Cuando un refuerzo de madera es más práctico, o cuando las cajas de las ventanas son necesarias de cualquier forma, uno debe aprovechar esta situación e integrar tal elemento en el concepto estructural”.<sup>13</sup> Esta evolución del sistema portante de balas de paja, ha derivado en el siguiente sistema, la estructura híbrida, que se procederá a explicar a continuación.

### **Sistema híbrido:**

En el sistema híbrido, la estructura está integrada por balas de paja y elementos de madera. Según la explicación de Schmidt sobre este sistema “cuando se coloca el zuncho perimetral de madera, las balas de paja empiezan a comprimirse. Hay un momento en el que el zuncho entra en contacto con los elementos de madera. Entonces, la madera empieza a trabajar también, y es ahí cuando se tiene el sistema híbrido.”<sup>14</sup>

10 Andrea Bocco, *WERNER SCHMIDT architekt*, (2013) capítulo 9 página 245

11 Andrea Bocco, *WERNER SCHMIDT architekt*, (2013) capítulo 9 página 245

12 Andrea Bocco, *WERNER SCHMIDT architekt*, (2013) capítulo 9 página 248

13 Andrea Bocco, *WERNER SCHMIDT architekt*, (2013) capítulo 9 página 250

14 (Anexo 1) Guillermo Rafeles, *Entrevista a Werner Schmidt – Interview to Werner Schmidt*. Pregunta 1.4.2



56



57



58



55



59

55-56-57-58-59 Casa Gliott en Laax (2011) Sistema híbrido.  
58. Muro de balas de paja momento antes de ser cargado con el peso de la cubierta y entrar a colaborar con la estructura de madera.

A esta forma de pensar la estructura, Schmidt la justifica argumentando que “de otro modo, no se podría llegar a alcanzar la altura apropiada de las plantas y la altura final de la cubierta. Si tuvieras un sistema de muros de balas de paja puramente portante, nunca sabrías exactamente las alturas del edificio. Como ésto es algo que necesitamos controlar, actuamos de esta forma.”<sup>15</sup>

La carga a la que se somete a las balas de paja va cambiando de un proyecto a otro. Hay proyectos que aunque se denominen como sistema de balas de paja parcialmente portantes, tienen una estructura principal de tabiques y forjados en madera contralaminada, en la que las balas de paja se encargan únicamente de recoger parte de las cargas de la cubierta.

Éste es entre otros, el caso de la Casa Gliott (2011). En este proyecto se puede apreciar que las cajas de madera portantes están hechos de madera contralaminada de tres capas. En este proyecto la madera contralaminada no solo se limita a las particiones interiores y forjados, sino que también se usa en todo el perímetro interior, dejando a las balas encajonadas por una cara. Este sistema produce un

15 (Anexo 1) Guillermo Rfales, *Entrevista a Werner Schmidt – Interview to Werner Schmidt*. Pregunta 1.4.2

sobredimensionado de la estructura de madera.

Aunque este sistema no optimiza toda la capacidad de compresión de las balas de paja, se aprovecha de las ventajas de la construcción con madera contralaminada, en la que la envolvente de balas de paja, se queda ajustada cuando recibe las cargas parciales del edificio (normalmente solo de la cubierta), dejando las balas siempre comprimidas y evitando de este modo, problemas de puentes térmicos en la parte superior del muro (debido al desplazamiento en el asentamiento de las balas), o la pérdida de densidad, que podrían llegar a afectar al deterioro del muro.

### **Contenedores de madera prefabricados + balas de paja**

Una variante del sistema híbrido es el sistema que proviene del concepto de Muros de balas de paja + caja maravillosa, explicado previamente en el apartado 1.3.2 (Industrialización de la técnica). Estos contenedores están hechos de madera contralaminada, y son transportados hasta el lugar de la obra y apilados uno sobre el otro. Una vez están listos los contenedores, se pasa a completar el resto de la estructura de madera y por último se realiza la envolvente de balas de paja, que se encargará

60



61



60-61 Casa de Huéspedes Maya (2012). Sistema de contenedores de madera prefabricados + balas de paja

62-63 Casa Maya del propietario (2012). Prefabricación de piezas en "L" con elementos de madera y balas de paja.

64. Boceto de Werner Schmidt para explicar el concepto de la falsa bóveda. Reinterpretación de la construcción tradicional del *trulli*

normalmente de recibir las cargas parciales de la cubierta. Como ejemplos de este sistema están la Casa Forster & Pfyl (2011) y la Casa de Huéspedes Maya (2012). Este sistema presenta una sorprendente rapidez de montaje. Como crítica por parte del propietario de la Casa Forster, este sistema presenta "una excesiva presencia de la madera por todas partes como podemos ver en paredes, suelo, techo."<sup>16</sup>

### **La prefabricación de piezas en "L"**

Se trata de un sistema de elementos prefabricados de madera con forma de "L" con balas de paja como relleno. Estas piezas de muro, tienen una altura de 3 metros y vienen revocadas por ambos lados, listas para llegar y colocar en la obra, sin necesitar tiempos de espera. Primero se preparan los marcos de madera contralaminada. Mas tarde se rellenan manualmente con las balas de paja. Más tarde se aplica el revoco de cal por ambos lados, de los que la última capa se aplicará cuando esté todo montado en la obra.<sup>17</sup> Este sistema se asemeja mucho a los paneles estandarizados ModCell<sup>18</sup>. La diferencia de los elementos de Schmidt es que los suyos tiene forma de "L" y los de ModCell son rectos. "Esto los hace inherentemente más consistentes pero a la vez, más difíciles de transportar"<sup>19</sup>

62



63

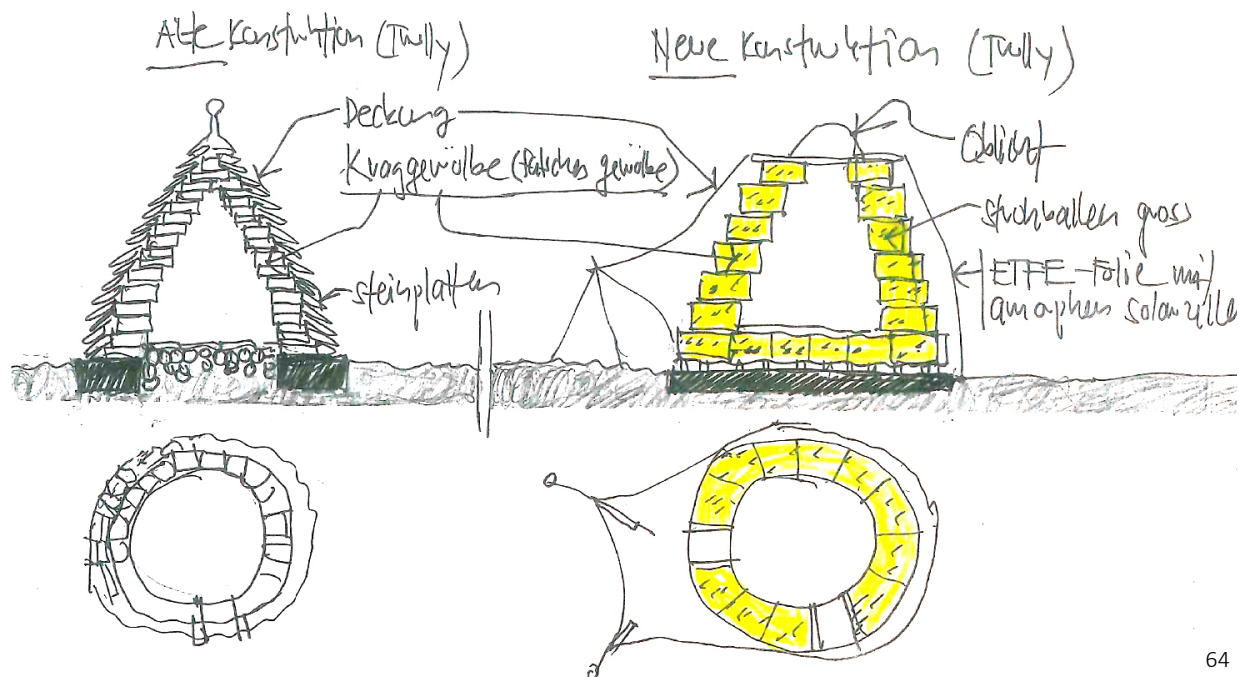


16 Comentario del señor Forster durante mi visita a la Casa Forster & Pfyl el 7 de octubre del 2017

17 Andrea Bocco, *WERNER SCHMIDT architekt*, (2013) capítulo 9 página 185

18 <http://www.modcell.com/>

19 Andrea Bocco, *WERNER SCHMIDT architekt*, (2013) capítulo 9 página 185



64

### Sistema piramidal

El sistema piramidal surge de la voluntad de Schmidt de realizar un tipo de construcción más económica basada en un mayor aprovechamiento de la capacidad portante de las balas de paja, mediante la realización de una falsa bóveda o cúpula. El objetivo de este sistema es reducir significativamente la cantidad de madera que normalmente se necesita para la construcción de la cubierta. Como explicaba el propio Schmidt "la idea de esta construcción es que no se necesita tanta madera para hacer el tejado, y esto hace bajar el precio del edificio, ya que el principal esfuerzo económico se acaba yendo es en el uso de la madera."<sup>20</sup>

Este concepto tiene como referencia las construcción tradicionales en piedra seca del "trulli" de la Puglia (Italia), aunque también se pueden encontrar otros ejemplos similares por el resto de Europa como en Francia o España. Estas construcciones tradicionales conseguían resolver la cubierta sin necesidad de usar otro material que no fuera la piedra.

Según comenta Werner Schmidt, "el primer edificio que hicimos siguiendo esta idea fue en el edificio de exposiciones en Lenzburg en el 2013."<sup>21</sup> Y desde entonces el estudio ha ido trabajando y mejorando el concepto a través de varios proyectos y trabajos en maqueta, hasta llegar a construir en el 2016 el edificio

20 (Anexo 1) Guillermo Rafeles, *Entrevista a Werner Schmidt – Interview to Werner Schmidt*. Pregunta 1.2.2

21 (Anexo 1) Guillermo Rafeles, *Entrevista a Werner Schmidt – Interview to Werner Schmidt*. Pregunta 1.2.2

Gartist en Bubikon, el cual se explicará con más detalle en el apartado 2.2.

Schmidt, añade que este sistema "es un tipo de estructura que es también a prueba de terremotos. Hay un principio estructural, (defendido por Peter Braun) que dice que se giras el plano del suelo 15 grados, y los muros se mantienen aun rectos, entonces la estructura es buena frente a terremotos. Esto explica por qué los antiguos edificios Mayas e Incas todavía se mantienen en pie."

Uno de los inconvenientes que plantea esta técnica, es la apertura de huecos en el cuerpo superior de falsa bóveda, limitando así la relación interior exterior del edificio. Asimismo, la iluminación del espacio interior se ve limita únicamente a la luz cenital del posible lucernario del hueco superior. De este modo la disposición de varios niveles en este cuerpo superior puede llegar a generar problemas de iluminación en los mismos.

Otro punto a tener en cuenta es la resolución del detalle de la cubierta. Dentro de los posibles materiales para el cubrimiento de las balas de paja escalonadas, la opinión de Schmidt es "usar plástico, sería la solución más económica." Esta cubierta de plástico tensada ya la ha puesto a prueba Schmidt en proyectos como el VonRoll Pabillion (2010) o en el ZCV Kleiner InfoPabillion (sin construir).

Por último, con el propósito de verificar la efectiva disminución de madera y el mayor aprovechamiento

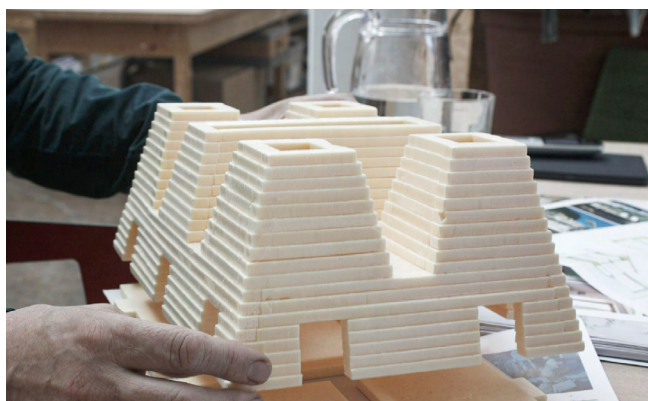


65



66

65. Fotos de maquetas de distintas soluciones con este sistema.  
 66. Interior de un *Borie* en Gordes, Vaucluse (Francia).  
 Construcción en piedra secasimilar al *trulli* de la Puglia, Italia.  
 67. Maqueta de un proyecto de gran envergadura (50 de alto)  
 65-67. Fotografías de Guillermo Rafales



67

de las balas de paja, me he dispuesto a realizar los siguientes cálculos sobre la cantidad de madera y paja del proyecto en Bubikon (apartado 2.2), con el fin de poder comparar seguidamente, los resultados obtenidos con los datos de otros proyectos que ofrece Bocco en su libro.

La primera gráfica obtenida compara los kg de madera y paja utilizados entre los metros cuadrados del edificio.<sup>22</sup> En cambio, la segunda compara los m<sup>3</sup> de madera y de paja entre los m<sup>3</sup> del volumen habitable interior.<sup>23</sup> Los resultados del edificio en Bubikon, se compararán con los datos recogidos en una gráfica del libro de Bocco <sup>24</sup>. En ella aparecen tres proyectos que usan diferentes sistemas constructivos: la Casa Wegmann en Glarus, 2008 (muros de balas

22 Calculo de la paja (m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>): 2,50 x 0,70 x 1,25 = 2,19 m<sup>3</sup> de una bala. 182 (balas) x 2,19 = 398,13 m<sup>3</sup> de paja. Dividida para el volumen interior (411,06 m<sup>3</sup>) → 398,13 m<sup>3</sup> / 411,06 m<sup>3</sup> = **0,97 m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> de paja**

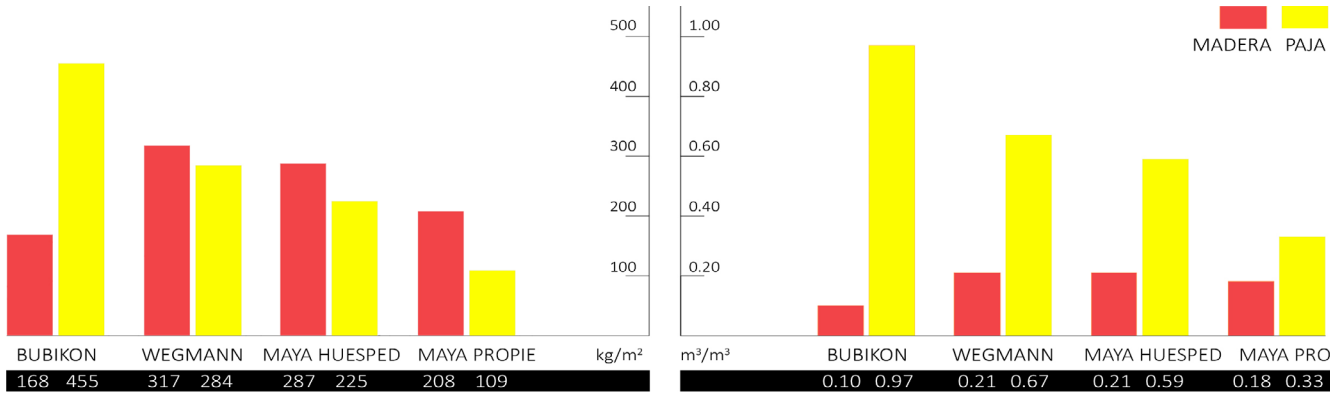
Calculo de la madera (m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>): 0.525 m<sup>3</sup> (del forjado base) + 7,95 m<sup>3</sup> (de los 6 cajas de los marcos) + 1,86 m<sup>3</sup> (de los cajones para las pacas del suelo) + 2,85 (tableros para el suelo) + 7,82 m<sup>3</sup> (zuncho 1) + 6,14 m<sup>3</sup> (zuncho 2) + 4,05 (zuncho 3) + 12,6 m<sup>3</sup> (vigas madera planta primera) = 43,76 m<sup>3</sup>. Dividida para el volumen interior (411,06 m<sup>3</sup>) → 43,76 m<sup>3</sup> / 411,06 m<sup>3</sup> = **0,10 m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> de madera**

23 Calculo de la paja (kg/m<sup>2</sup>): Se toma una densidad de las balas de 140 kg/m<sup>3</sup> (utilizada habitualmente en las balas *jumbo* usadas por Schmidt). Kg = 140 kg/m<sup>3</sup> x 398.13 m<sup>3</sup> = 55737,5 kg. Dividida para la superficie construida (122,57 m<sup>2</sup>) → 55737,5 kg / 122,57 m<sup>2</sup> = **545,74 kg/m<sup>2</sup> de paja.**

Calculo de la madera (kg/m<sup>2</sup>): Se toma la densidad de la madera contralaminada KLH de 471 kg/m<sup>3</sup> (KLH Datos tecnicos caracteristicos.pdf <http://www.klh.at/>) Kg = 471 kg/m<sup>3</sup> x 43,76 m<sup>3</sup> = 20612 kg. Dividida para la superficie construida (122,57 m<sup>2</sup>) → 20612 kg / 122,57 m<sup>2</sup> = **168,16 kg/m<sup>2</sup> de paja.**

24 Andrea Bocco, *WERNER SCHMIDT architekt*, (2013) Gráfica 131, pagina 111.





68



69

68. Gráfica comparativa del proyecto en Bubikon con otros casos.  
 69 Interior del edificio Gartist en Bubikon, aun en construcción.  
 70. Estructura finalizada del edificio Gartist en Bubikon (2016)  
 68. Gráfica del libro de Andrea Bocco, completada por Guillermo Rafales.

de paja portante y cubierta con estructura de madera)<sup>25</sup>, la Casa Maya para huéspedes (sistema de contenedores prefabricados + envoltivo de balas de paja parcialmente portantes)<sup>26</sup> y la Casa Maya del propietario (sistema de elementos prefabricados de madera y balas de paja como relleno),<sup>27</sup> ambos en Lax, 2012.

Como se puede apreciar el sistema del proyecto en Bubikon consigue reducir significativamente el uso de madera respecto al resto de sistemas, reduciendo al mismo tiempo el impacto medioambiental del edificio. Esto se debe a que la madera contralaminada tiene una energía gris (solo en la producción) de aproximadamente 21,68 MJ/kg<sup>28</sup>, siendo ésta 20 veces mayor que la de las balas de paja, que incluyendo el transporte tiene un valor aproximado de 1 MJ/kg<sup>29</sup>. Además se puede ver que esta técnica apuesta por un mayor uso de balas de paja para la resolución de la estructura portante.

Por tanto, los resultados confirman que el sistema responde a la idea inicial de Schmidt.



70

25 Revisar el apartado *Sistema de balas de paja autoportante*  
 26 Revisar el apartado *Contenedores de madera prefabricados + balas de paja*  
 27 Revisar el apartado *La prefabricación de piezas en "L"*  
 28 <http://www.klh.at/fileadmin/klh/kunde/2011/Nachhaltigkeit/EPD/EPD-KLH-2012111-ES.pdf>  
 29 <https://www.atelierwernerschmidt.ch/oekologie>



71

#### **1.4 Otros aspectos de la arquitectura de Werner Schmidt**

Una vez comentada la técnica con balas de paja desarrollada por Schmidt, el siguiente apartado tratará de comentar otros aspectos que Werner tiene en cuenta en su arquitectura, más allá del sistema constructivo o las prestaciones energéticas.

##### ***Ambiente interior sano***

La apuesta de Schmidt por materiales naturales como la paja, la madera o el barro, a parte de generar un impacto medioambiental mínimo, favorecen un ambiente interior agradable y libre de compuestos orgánicos volátiles que puedan afectar la salud de los usuarios.

Muchos de los arquitectos que construyen con esta técnica, defienden que la construcción con balas de paja ofrece un ambiente sano para vivir. Según Barbara Jones, una de las pioneras en esta técnica, comenta que “Muchas personas alérgicas lo eligen porque es un material natural e inocuo. Vivir entre paredes de paja puede mejorar la calidad del aire que respiramos, ya que, a diferencia de muchos materiales modernos, no produce sustancias nocivas como el formaldehído. También es un material transpirable que contribuye a mantener el aire fresco dentro del edificio.”<sup>1</sup> A todo esto Werner defiende que “la gente que vive en una casa de pacas de paja hace que no te

<sup>1</sup> Barba Jones, *Costruire con le balle di PAGLIA, Manuale pratico per la progettazione e la costruzione*. IV edición (Firenze, 2014). Pagina 20

71-72. Fotos de la Casa Gliott en Laax (2011). Fotografías de Guillermo Rafeles



72

sientas nervioso, es un sensación diferente.” La buena actuación de las balas de paja, se debe en parte a su buen comportamiento como aislante acústico.

Respecto a evitar materiales agresivos que puedan afectar a la salud de los usuarios Alberto Monreal Y Elisa Duran comentaban durante la entrevista que “Es especialmente importante que estos compuestos no estén ni en el material ni en el proceso de colocarlo en obra, ya que muchas veces se cae en el error de colocar un material sano mediante pegamentos y otros sistemas que son más insanos y suelen tener un impacto medioambientalmente mayor.”<sup>2</sup>

Además de la paja, otro de los materiales naturales que posee buenas propiedades ambientales para el interior de los edificios, es el barro. Ésto se debe a su propiedad de sorción.

Según explica Gernot Minke, la arcilla es capaz de regular la humedad del ambiente interior manteniendo este valor constante en torno al 50%. “si la humedad del aire es superior al 50% , la tierra absorberá la humedad, y si por el contrario, baja a menos del 50% la devolverá (propiedad de sorción).”<sup>3</sup> Schmidt, conoce bien las propiedades de la arcilla, y la utiliza normalmente en sus proyectos usándolo en el revoco interior o utilizando ladrillos de adobe “crudo” sin cocer para las particiones interiores no portantes.

Todas estas aportaciones que vienen relacionadas con

2 (Anexo 2) Conversaciones con Alberto Monreal y Elisa Duran  
3 Gernot Minke y Friedemann Malhke, “Manual de Construcción con Fardos de Paja” (2004) pagina 34

la calidad del ambiente interior, cuestan creerlas en un primer momento, ya que están basadas muchas veces en percepciones subjetivas y opiniones de gente que curiosamente trabajan con este material. Sin embargo si que existen testimonios de gente que han vivido en estas construcciones con paja que lo pueden corroborar. Éste es caso de una mujer alemana que suele ir de vacaciones a la casa Gliott, (situada en Laax) con la que tuve oportunidad de estar hablando con ella. Preguntándole sobre el tema, afirmaba que era una mujer que tenía mucha sensibilidad por las alergias, y ésto le causaba muchos problemas según los sitios a los que iba. Sin embargo en esta casa no había tenido nunca ningún problema, motivo por el que la suelen elegir normalmente para ir de vacaciones.”<sup>4</sup>

#### **Atención por los 5 sentidos.**

En la arquitectura de Schmidt, los materiales y sus formas no lo son todo. Una de las preocupaciones que aparecen en sus proyectos es la voluntad del arquitecto de conseguir una experiencia háptica y a la vez más humana, que atienda a los cinco sentidos. Como comenta el propio Werner, “el material es solo un aspecto. (...) Las formas por ejemplo, influyen también en el sonido y en la percepción del espacio. Si todos los sentidos son satisfechos, entonces se puede sentir uno muy bien.”<sup>5</sup>

4 Conversación con una pareja de alemanes que se encontraban alojados en la Casa Gliott en Laax durante mi visita al edificio el 6 de octubre del 2017.

5 (Anexo 1) Guillermo Rafeles, Entrevista a Werner Schmidt –



73

73, 75. Fotos del interior del edificio Gartist en Bubikon (2016)  
 74. Llegada a la iglesia protestante en Cazis (1994)  
 76-77. Casa rural Esserhof en I-Lana, Italia (2006)

73. 74. 75 Fotografías de Guillermo Rafeles

La vista cobra una especial importancia en todos sus proyectos, a través de la luz que recogen sus grandes ventanales. “El ser humano necesita de la luz natural para poder sobrevivir y desarrollarse correctamente. Con solo mirar al Sol aparece la serotonina, la hormona de la actividad y el buen humor.”<sup>6</sup> En los proyectos de Schmidt, en contraposición de los gruesos y robustos muros de paja (120 cm), se abre siempre un lado al sur. Estos grandes ventanales “permiten por lo general unas vistas amplias sobre la vegetación del propio jardín y del paisaje circundante, con sus correspondientes influencias terapéuticas, en particular en situaciones de estrés. A esto se le añade la colocación de la entrada principal por el lado norte, de forma que las vistas se pueden disfrutar una vez entras en el edificio.”<sup>7</sup>

Aunque la mayoría de sus casas se reducen a prismas rectangulares sencillos, siempre que se le presenta la oportunidad, introduce algún elemento curvo. “Simplemente veo que en la naturaleza no hay nada puramente recto o con ángulos rectos. Solo los humanos hacemos ésto. Puedo llegar a entender que la construcción es a veces más simple de esta forma. Pero yo me siento bien en un espacio curvo, dentro y fuera, no es agresivo y a veces tiene ventajas.”

Dentro de su gusto por las formas curvas, Schmidt ha desarrollado las formas ovaladas, y las podemos encontrar sus primeros proyectos, como es la iglesia protestante en Cazis (1994) o la rehabilitación del claustro de Disentis (1997). Esta tendencia la seguimos viendo en momentos puntuales de su trayectoria, hasta sus proyectos más actuales, como es el caso de los “huevos” para la cocina y el baño del Edificio Gartist en Bubikon (2016). Frente a la pregunta del por qué de la construcción de estos “huevos” en su arquitectura, Schmidt explicaba que para él “es una forma bonita. Si haces una forma redonda es

*Interview to Werner Schmidt. Pregunta 2.10*  
 6 <http://casas-madera-madrid.net/hogar-sano/>  
 7 Andrea Bocco, *WERNER SCHMIDT architekt*, (2013) capítulo 5 página 129



74



75



76

simplemente una pieza que pones ahí, mientras que la forma del huevo tiene un significado en si misma.”

A través del olfato, podemos desarrollar sensaciones que nos pueden evocar ciertos lugares o recuerdos. Poniendo el ejemplo contrario, Schmidt señalaba que “Si estas en una sala muy buena, pero de repente hueles como si estuvieras en un baño, no te puedes llegar a sentir a gusto, se debe tener en mente nuestros cinco sentidos.” En mi visita al edificio Gartist,<sup>8</sup> pude experimentar en primera persona cómo los olores que desprendían los listones de madera aserrada a poro abierto que configuraban el nivel del primer piso, creaban una atmósfera de olores naturales que te envolvía nada más entrar y te daba inconscientemente una sensación agradable de bienestar.

Toda este enfoque no se ve reflejado solo en las obras, sino también en la forma de trabajar de Schmidt. Mientras la experiencia que ofrece diseñar desde el ordenador es muy limitada, restringiéndose todo a una percepción visual, el ser humano está hecho para tener una experiencia completa. Esta actitud le lleva a Schmidt a salir y participar en los procesos de construcción de sus edificios, ayudando en muchas ocasiones en los trabajos manuales de los mismos, como se puede ver en los vídeos que ofrece en su página web.<sup>9</sup>

Werner Schmidt, guiado por su gran sensibilidad, visión general del edificio y conciencia en el uso de materiales, no atiende exclusivamente con sus proyectos a cuestiones medioambientales, económicas o formales, sino que busca un planteamiento más profundo.



77

8 Visita del autor del trabajo Guillermo Rafeles al edificio Gartist situado en la localidad de Bubikon, (Suiza) el 7 de octubre de 2017.  
9 <https://www.youtube.com/user/strohhaus>



## 2. Selección de proyectos



78



79



80

- 78. **2.1 Apartamentos "Bombasei"**
- 79. **2.2 Edificio Gartist en CH-Bubikon**
- 80. **2.3 Rehabilitación en Susch**

78. 79. Fotografías de Guillermo Rafeles

## 2.1. Apartamentos “Bombasei”

Ubicación: CH-Nänikon (Suiza)  
En fase de diseño.<sup>1</sup>

Los apartamentos “Bombasei” constituyen la primera urbanización de pacas de paja en Suiza y es a la vez, el proyecto de mayor envergadura del Atelier Werner Schmidt. La localización está caracterizada por la presencia de un conjunto de árboles que se deberán integrar en el diseño. La idea de Schmidt es “crear un vecindario en el que estén representadas todas las generaciones. Para ello se combinan viviendas para familias jóvenes, parejas, personas mayores y solteros, dándole a todos ellos un espacio de vida atractivo.”<sup>2</sup> Para conseguir tal objetivo, el proyecto cuenta con diferentes lugares de encuentro situados en las terrazas de acceso a las viviendas y en el nivel de la planta baja, con el fin de “cultivar y promover la convivencia social”.

La solución constructiva adoptada es, una estructura de elementos prefabricados en madera contralaminada y una envolvente de paja sin función estructural<sup>3</sup>. La elección de este tipo de estructura estuvo condicionada por un tema legal. Frente a un proyecto de esta escala (de 50 metros de fachada) Schmidt explicaba que “no nos dejaban realizar 29 apartamentos solamente con una construcción

1 El proyecto se encuentra actualmente en fase de concurso, por tanto dispongo únicamente de las imágenes que están en la página web <http://www.atelierwernerschmidt.ch/> y a las fotos personales realizadas en el estudio a la maqueta del proyecto y las fotos tomadas en la presentación del proyecto en congreso ESBG 2017 en Venecia.

2 <http://www.atelierwernerschmidt.ch/bombasei-naenikon>

3 No queda claro que la estructura pudiera ser híbrida y que los muros de balas de paja recibieran algún tipo de cargas de la cubierta (aunque fueran mínimas) como se ha procedido en proyectos anteriores. (Apartado 1.4.4 sistema híbrido)





portante en paja, debido a la fuerte exigencia frente al fuego que el código técnico exige en nuestra zona del Cantón de Zurich. Sin embargo, nos dejaban prefabricar elementos como los del proyecto, pero si hubiéramos querido hacer una construcción en balas de pajas portantes, habría sido muy difícil de conseguir.”<sup>4</sup>

El proyecto “Bombasei” ya no está localizado en la alta montaña como muchas de las casas previas de Schmidt, sino que se trata de un proyecto que atiende una escala urbana. Como consecuencia de su localización las estrategias pasivas de captación solar dejan de ser tan eficientes como antes, por lo que Schmidt opta por otras soluciones con el fin de seguir garantizando un alto rendimiento energético: “la cubierta entera están con colectores solares y paneles fotovoltaicos para la calefacción y el agua caliente, y de ahí cogemos el calor para un gran calentador de 80m<sup>3</sup>. Luego tenemos un sistema de calefacción auxiliar con pellets (chimenea que aparece en la fachada principal).”<sup>5</sup>



82

82. Maqueta del proyecto. Fotografía de Guillermo Rafeles

Schmidt, utiliza las balas de paja como un material de más, no como el material principal, y si la normativa no permite un diseño con balas de paja portante, se plantea realizar estructuras enteramente de madera. Es cierto que se podría utilizar cualquier otro tipo de aislante, pero aun así, las balas de paja funcionan bien en un sistema prefabricado y de rápido montaje como es el caso.

4 (Anexo 1) Guillermo Rafeles, *Entrevista a Werner Schmidt – Interview to Werner Schmidt*. Pregunta 1.4.5

5 (Anexo 1) Guillermo Rafeles, *Entrevista a Werner Schmidt – Interview to Werner Schmidt*. Pregunta 1.4.6



83

84



85



59

## 2.2. Edificio Gartist en CH-Bubikon

Ubicación: CH-Bubikon (Suiza)

Año de planificación: 2016

Superficie: 113 m<sup>2</sup>

Volumen de construcción: 900 m<sup>3</sup>

86



86. Poblado de las Bories en Gordes, Vaucluse (Francia)

87. Fotografía de Guillermo Ráfales.

El proyecto surge desde la iniciativa del grupo “Gartist” formado por diseñadores de interiores y jardines, que deciden construir un lugar preparado para la realización de eventos al aire libre. Éste espacio exterior ajardinado viene acompañado de un granero, un espacio cubierto y un edificio para exposiciones y oficina. Según la opinión del grupo Gartist: “un jardín ha tenido éxito si es un lugar real de inspiración, recreación y encuentro.”<sup>1</sup> Esta búsqueda de la inspiración y la creatividad, también la aplican a la arquitectura que están buscando, y es por ello que confían en Schmidt para la realización de un innovador diseño para el edificio principal.

Schmidt ve la posibilidad de poner en práctica el concepto del sistema piramidal, en el que lleva unos años trabajando. Como viene explicado en el apartado 1.3.4.6 *Sistema piramidal*, el edificio utiliza una estructura de balas de paja portantes en forma de falsa bóveda. En este caso Schmidt utiliza una base rectangular, que se asemeja directamente a su referencia del poblado de las Bories en Gordes, Vaucluse (Francia).<sup>2</sup>

El proyecto se realiza con balas de 2,50 x 1,25 x 0,70

1 <http://gartist.ch/>

2 Las bories son las construcciones tradicionales en piedra seca, parecidas a los trulli de la Puglia (Italia), que son propias de la localidad francesa de Borgies. Durante el trascurso de la entrevista (5 de octubre del 2017), Schmidt me pudo mostrar estas construcciones en el libro de Christian Lassure y Dominique Repérant, *Cabanes en pierre sèche de France*. Esta información se complementa con la información que aparece en la página web oficial de los Bories de Borgies: <http://levillagedesbories.com/>





93



94



88



89



90



91





96



metros. En el nivel inferior la estructura colabora con los marcos de madera de 8 cm de espesor. En el cuerpo superior podemos encontrar en el segundo nivel la presencia de vigas de lado a lado que se encargan de absorber las cargas horizontales manteniendo el equilibrio de la estructura. La estructura de balas de paja con la colocación final de la pieza del lucernario se terminó en tan solo cinco días como se muestra a cámara rápida en el video explicativo del edificio.<sup>3</sup> Tras la finalización de la estructura se deja esperar a que se asiente durante aproximadamente un mes. Tras este periodo se realizó el revoco exterior con únicamente una capa de barro, simplemente para alcanzar la suficiente resistencia al fuego, a los insectos y otros agentes que afecten su durabilidad. No obstante, en el interior si procede a realizar tres capas de revoco siguiendo las líneas sinuosas de las balas alcanzando una plasticidad de gran belleza. “prefiero mostrar el material tal y como es, con todas sus imperfecciones. Las aristas no son rectas, lo podríamos haber hecho recto pero no buscábamos eso. Pienso que está bien. Se puede entender como se han construido las balas de paja.”<sup>4</sup>

Otro punto singular de la construcción es la resolución de la cubierta. Si la opción preferida por Schmidt era la cubierta de plástico tensada como en el pabellón VonRoll. “Para mí, usar solo plástico, sería la solución más económica (...) sin embargo la normativa cambió, y la cubierta tenía que ser una superficie no inflamable. (...) Este es el motivo por el que al final optamos por la cubierta metálica.”<sup>5</sup>

La cubierta metálica se coloca sobre unos listones que se unen en tres puntos a la estructura de madera de los zunchos primero, intermedio y final. Para solucionar los problemas de humedad entre la cubierta metálica y las balas de paja Schmidt deja una cámara de aire dejándole de abajo a arriba. Además coloca una capa de fieltro por dentro de la chapa metálica que le permite absorber el agua de la condensación cuando el ambiente está húmedo para secarse más adelante..

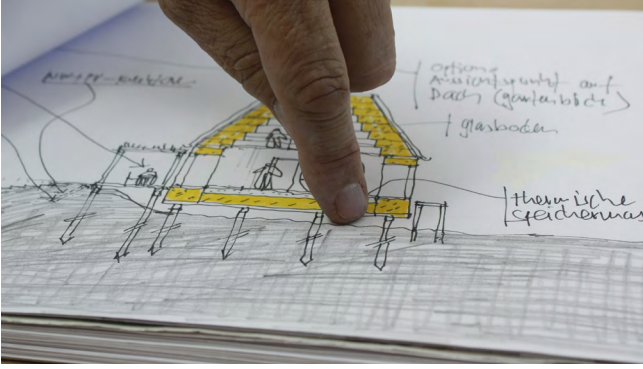
Dado el gran grosor del aislante (70 cm) “se necesita muy poca energía para calentarlo si hace frío fuera, y del mismo modo, muy poca energía refrigerante si hace calor. El aislante es siempre muy importante.”<sup>6</sup>

3 Aufbau Ausstellungsgebäude | Gartist GmbH [https://www.youtube.com/watch?v=Yy-J4tXQ3\\_0](https://www.youtube.com/watch?v=Yy-J4tXQ3_0)

4 (Anexo 1) Guillermo Rafeles, *Entrevista a Werner Schmidt – Interview to Werner Schmidt*. Pregunta 1.4.3

5 (Anexo 1) Guillermo Rafeles, *Entrevista a Werner Schmidt – Interview to Werner Schmidt*. Pregunta 1.4.8

6 (Anexo 1) Guillermo Rafeles, *Entrevista a Werner Schmidt –*



97. 98. 101. 103. 104. Fotografías de Guillermo Ráfales.

Para la refrigeración, Schmidt comentaba en la entrevista que deja “un espacio debajo del edificio de unos 40 centímetros que siempre se encuentra frío por la humedad del suelo (...) este punto se encuentra siempre frío, a unos 6-8 grados de temperatura todo el tiempo, no importa si fuera hacen 35 grados.” A continuación “hemos situado un tubo que coge el aire frío del espacio de debajo del edificio y lo conduce al interior del salón. Esta succión se produce gracias a un extractor, parecido al de las cocinas, que coge el aire frío y lo suelta a través de una ranura de unos 5 centímetros en la parte superior de la cocina a una altura de 1.50 metros.” Este flujo de aire frío constante se compensa con la apertura del lucernario dejando que el aire caliente salga y entre el frío. “En el suelo además existe una capa de 50 centímetros de grava y losas de piedra que crea una gran masa térmica. Esta masa es muy buena en verano porque el frío se mete en él y mantiene el espacio frío durante todo el día.”<sup>7</sup> A este sistema de refrigeración cabe comentar que no es nada nuevo, y que se asemeja al utilizado en la arquitectura tradicional en donde las bodegas en el piso enterrado conseguían este ambiente fresco que después pasaba a circular por toda la casa a través del hueco de la escalera.

98



99



100



Mientras tanto en invierno “la capa de masa térmica es calentada mediante un suelo radiante cuyos tubos están situados debajo de las grava y las piedras, y el agua caliente empleada se calienta a través de colectores solares situados en un lateral del edificio.”<sup>8</sup> Este suelo radiante es suficiente para calentar todo el edificio gracias al gran aislante de los muros y los huecos con triple vidrio. Además el suelo radiante, necesita poca energía para poder calentar el agua los 40-50 grados que necesita (no como la calefacción por radiadores donde se necesita el agua a 80-90 grados). Para ello, unos colectores cumplirán perfectamente esta función.

La decisión de hacer la terraza accesible, obligaba a la creación de dos niveles para subir a ella que reflejan los problemas de iluminación que puede presentar este sistema piramidal en el cuerpo superior escalonado. De los dos espacios de oficina que hay en ambos laterales de la primera planta, uno de ellos presenta graves problemas de iluminación al estar colocado debajo de la plataforma que da acceso al terraza en el piso superior. Si bien en el proyecto inicial aparecían unas ventanas en el primer piso para

*Interview to Werner Schmidt. Pregunta 1.4.2*

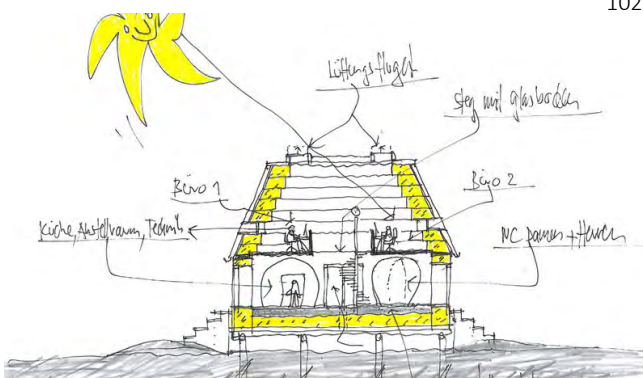
*7 (Anexo 1) Guillermo Ráfales, Entrevista a Werner Schmidt – Interview to Werner Schmidt. Pregunta 1.4.2*

*8 (Anexo 1) Guillermo Ráfales, Entrevista a Werner Schmidt – Interview to Werner Schmidt. Pregunta 1.4.2*





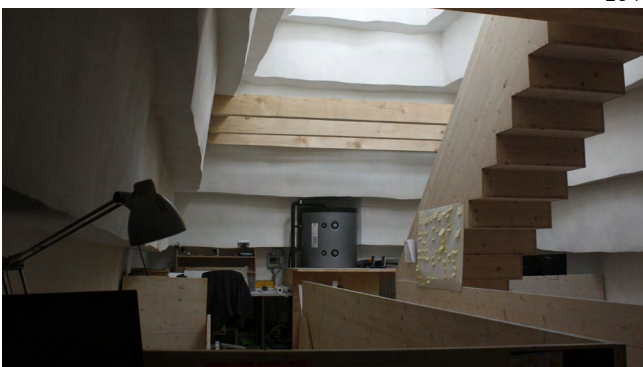
101



102



103



104

iluminar estos espacios de oficina, más adelante no se llegaron a ejecutar. Como se puede ver, la apertura de huecos en estos muros piramidales seguirá siendo uno de los detalles a resolver en los futuros diseños de Schmidt.

Por último, según los datos de los planos oficiales proporcionados por el Atelier Werner Schmidt,<sup>9</sup> el número total de balas de paja contabilizadas es de 182, que multiplicado por 38€ (precio aproximado de una bala de este formato en Suiza<sup>10</sup>) nos da un precio aproximado del material de 6916 € que sería lo que costaría únicamente la compra de las balas de paja. Hay que recordar que este precio se queda muy alejado del precio total del edificio. Teniendo en cuenta solamente la construcción de los muros de balas de paja, habría que añadirle: el transporte hasta la obra, el uso de la grúa para su colocación, la mano de obra y el revoco con arcilla y cal por ambas caras. Todo ello considerando además, los precios más elevados que existen en Suiza.

Como viene explicado en el apartado *Sistema piramidal* (página 47), un aspecto que cabe resaltar de este sistema, es la significativa reducción de la madera en beneficio del mayor uso de las balas de paja tanto en muros como en cubierta. Este factor a demás de reducir el esfuerzo económico que se va en la madera, le otorga un menor impacto ambiental, dada la baja energía gris que contiene las balas de paja.<sup>11</sup> Con todo esto se puede afirmar que tanto el sistema estructural, el esfuerzo económico de los materiales, el impacto ambiental, el gran aislamiento y el sistema de calefacción/refrigeración presentan unas prestaciones muy adecuadas para un proyecto con unas exigencias de programa como el del edificio Gartist. No obstante, este edificio sigue presentando a su vez presenta a su vez limitaciones espaciales que ofrece este sistema, como la apertura de huecos con sus correspondientes problemas de iluminación, que podría afectar a la adaptación de estos edificios a programas más complicados sin tener que renunciar a cualidades espaciales y arquitectónicas, que son a su vez una conquista social.

9 Anexos edificio Gartist en Bubikon lista de balas de paja  
 10 [http://docs.wixstatic.com/ugd/0c731e\\_9f247669803640c1b2052ba369836129.pdf](http://docs.wixstatic.com/ugd/0c731e_9f247669803640c1b2052ba369836129.pdf)  
 11 Para ver la energía gris y el CO<sub>2</sub> de las balas de paja, ir al apartado 1.3.2 *Características generales*

## 2.3 Rehabilitación en Susch

Lugar: CH-Susch (Suiza)

Año de construcción: 2013/14

Tiempo de planificación: 6 meses

Tiempo de construcción (esperado): 6-8 meses

Superficie (calefactada): 205 m<sup>2</sup> cada planat

Total: 700 m<sup>2</sup>

105



105. Buhardilla antes de la rehabilitación

106. Buhardilla una vez finalizada la rehabilitación.

Se puede apreciar los refuerzos de las vigas principales.

107. Rehabilitación en Susch.

106



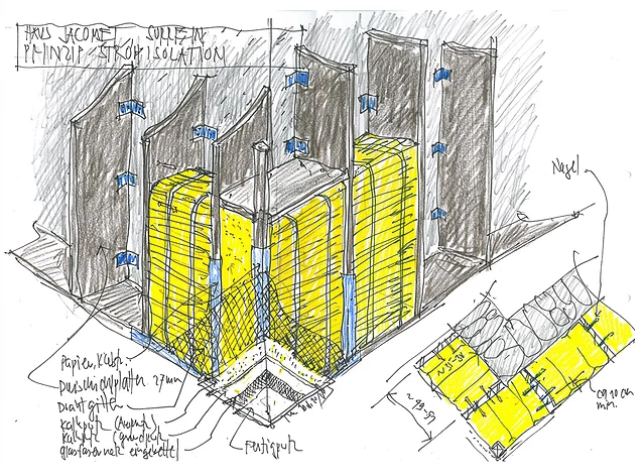
La Casa Steila Mar en CH-Susch es un caso de cómo se puede actuar con balas de paja en rehabilitaciones de edificios existentes. En el caso de la casa Steila Mar en CH-Susch, los propietarios buscaban darle una nueva envolvente, que fuera ecológico y bien aislante, a el existente muro tradicional de mampostería en piedra. Como parte de la renovación, se construirán dos apartamentos separados en la parte residencial existente y un estudio de dos pisos en el área del antiguo establo.

La solución adoptada es construir una segunda fachada con balas de paja de 1.00 (de largo) x 0.50 (ancho) x 0.35 m (alto), consiguiendo una nueva envolvente de 50 cm de espesor. La estructura de la cubierta arranca desde la posición de las vigas existentes. Debido al uso de balas jumbo (70cm de alto) para el aislamiento de la cubierta la estructura principal se refuerza doblando las vigas principales. Sobre las viguetas existentes, se mantienen el entablado machihembrado preexistente, y se añade la membrana de vapor, y finalmente, sobre las balas *jumbo* se coloca el tablero de cubierta con su membrana a prueba de agua y su terminación.

En fachada, las balas descansan sobre 50 cm de vidrio celular (foamglass) que sirve para separarlo del suelo. La colocación de las balas se hace horizontalmente y cada 4-5 hiladas se coloca un tablero OSB horizontal (para evitar el vuelco de las balas) que se puede mover verticalmente para adaptarse a la fluencia de las balas durante el asentamiento por el propio peso. Este método de colocación de balas horizontales ha permitido a Schmidt ahorrar bastante tiempo



108



respecto a la solución adoptada en la Casa Ervin Jacomet (2011). En este caso las balas se colocaron verticalmente entre de 45mm de espesor que se fijaron al muro de piedra usando perfiles en “L” metálicos. A parte de que la anterior solución de la Casa Ervin Jacomet necesita una mayor cantidad de madera, se pierde mucho tiempo anclando los paneles verticales al muro de piedra.

Respecto a los esquemas explicativos del sistema Schmidt realiza un cambio en la resolución del detalle del remate del muro con la cubierta. En sus planos se pueden ver dos opciones distintas, una opción antigua (Fig 110) y la que se elige al final (Fig 111.). El nuevo detalle, además de quedar más limpio, no necesita la “pieza con el recorte” (color naranja).

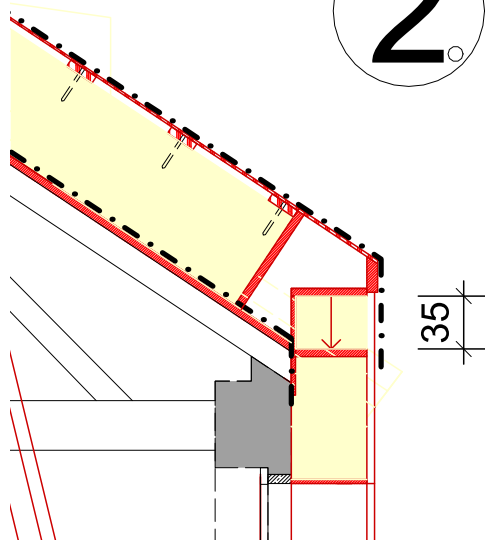
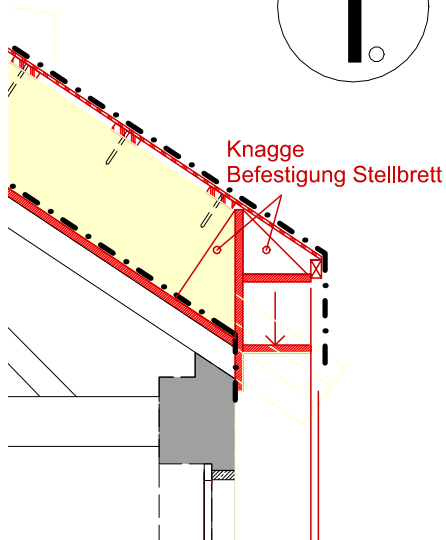
109



Según se entiende por el detalle, la colocación de la última hilada es algo peculiar dado que es el punto donde podría aparecer el puente térmico con el desplazamiento de las balas hacia abajo. Para resolver esto, parece que la última hilada se debe de colocar a presión quedándose comprimida por debajo por el tablero horizontal, (color verde oscuro) que se ha ido desplazando con el asentamiento del resto de las hiladas balas de pajas, y por arriba por un tablero que se queda fijado por unas abrazaderas triangulares, (color verde claro) como explica en el detalle 1.

1.

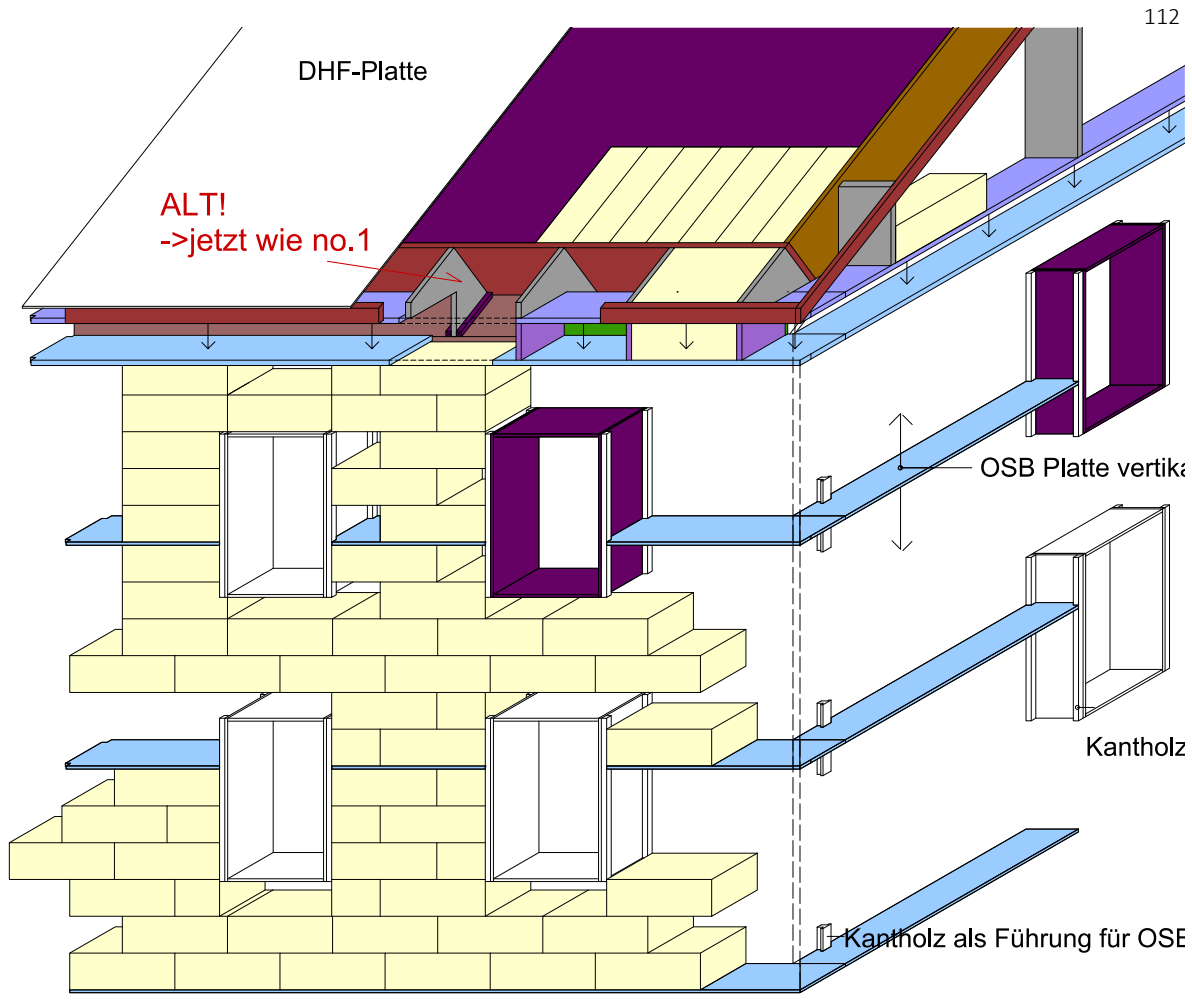
2.



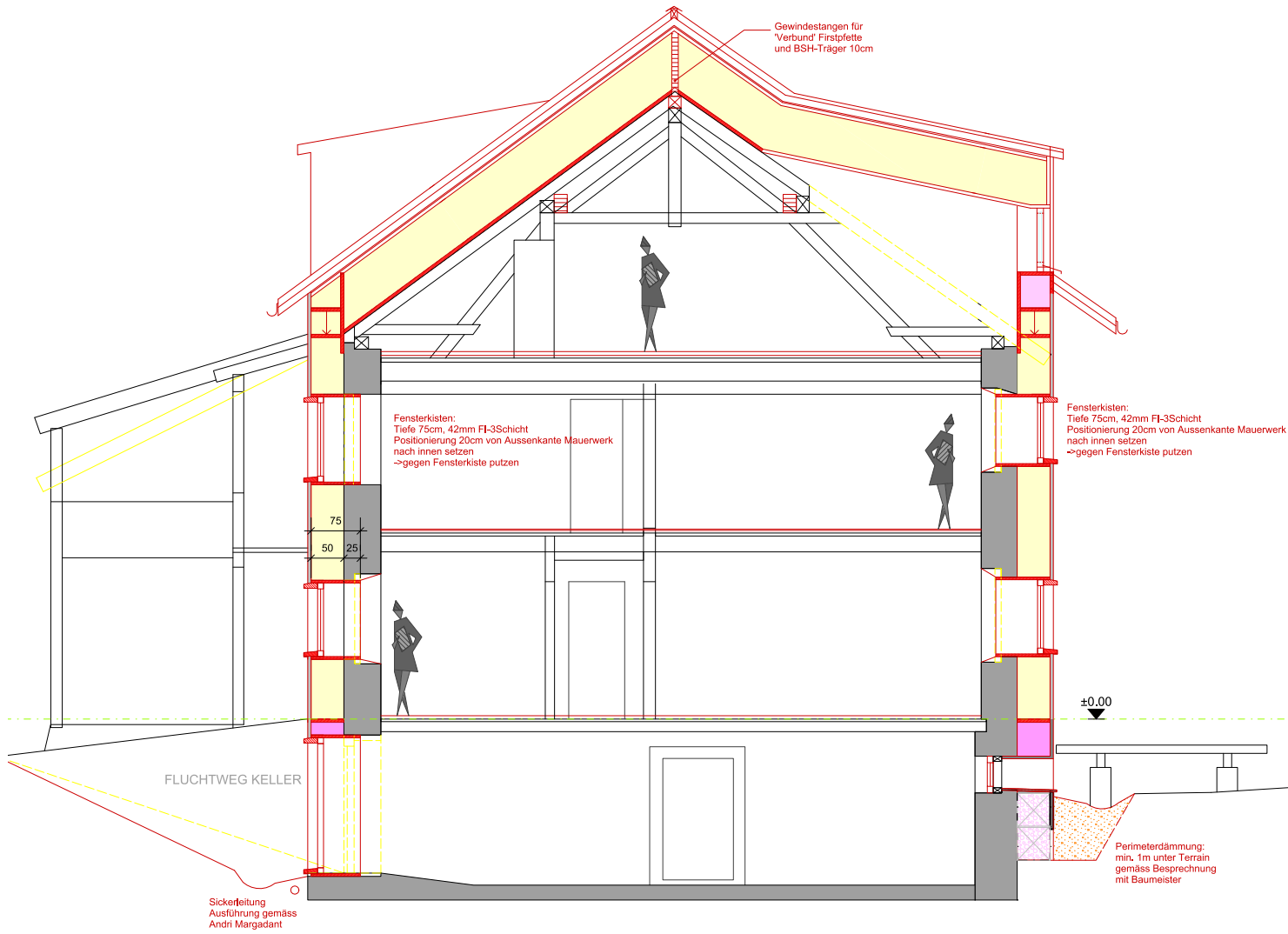
110

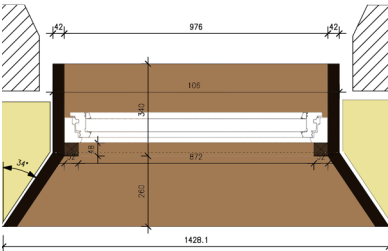
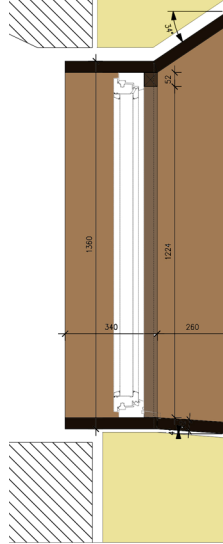
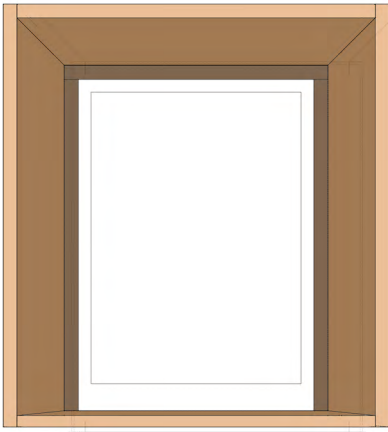
111

108. 109. Sistema constructivo de la Casa Ervin Jacomet (2011)  
 110. Detalle antiguo del remate de la cubierta con el muro.  
 111. Detalle final.  
 112. Sistema constructivo del proyecto en Susch (2013)  
 108-112. Cortesía del Atelier Werner Schmidt.



112





113-115. Detalle de las cajas de madera prefabricadas para los huecos de las ventanas.  
116. Sección transversal.

114



Otro punto singular de actuación son las ventanas. Para ello se desmontarán las carpinterías y marcos preexistentes y se pasará a colocar unas cajas de madera OSB prefabricadas a medida para los huecos de cada ventana. Estas cajas quedará abocinadas con el objetivo de captar la mayor luz posible a través de un muro, que antes medía 55 cm y que ahora mide 105 cm, y segundo, para adaptar las medidas entre ventanas para que cuadraran con medidas de balas enteras y porciones exactas de la misma ( $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{4}$ ...).

115



Como se puede ver, las balas de paja también pueden presentar una buena actuación en la rehabilitación de edificio. Sin embargo con esta técnica se obtiene un muro de unos 50 cm más grueso que el anterior. Este aspecto puede pasar desapercibido en edificios aislados como es el caso de la Casa Steila Mar en CH-Susch, sin embargo, puede crear problemas en sitios donde la iluminación puede ser limitada como puede ser una área urbano. Luego hay que contar que la envolvente y la cubierta de balas de paja puede tener un peso que no pueda asumir la cimentación o la estructura de cubierta existente, y por tanto haya que reforzarlo con su correspondiente esfuerzo económico y técnico.

116





### 3. Conclusiones

Pienso que Werner Schmidt no es un cuentista. Su arquitectura *Bio* no se limita a un uso exclusivo de materiales y técnicas tradicionales, sino que aprovecha las oportunidades que ofrece el tiempo en el que vivimos, por tanto, es un hombre que vive en este mundo, y es más, está desarrollando estas técnicas en un país con unas posibilidades constructivas como es Suiza.

Ha encontrado un material de bajo coste, como son las balas de paja, con unas propiedades muy buenas y sostenible ambientalmente, pero no renuncia al siglo XXI. La apuesta por esta técnica la realiza con convicción y seriedad, comprometiéndose a llevar este método más allá de sus límites, como se puede observar con la selección de los tres últimos proyectos.

Pienso que uno de los éxitos, tanto a nivel energético como de calidad de sus edificios, reside en la combinación que hace de materiales modernos, como son sus carpinterías de última generación, con materiales naturales de bajo impacto, comprometidos con el medio ambiente. La obra de Schmidt nos enseña que un enfoque ecológico de la arquitectura, no implica la construcción de edificios con cubiertas verdes para comunas *hippies*. Pese a la presencia de balas de paja, Schmidt realiza una arquitectura con dignidad y cierta finura. No es una arquitectura despreocupada o “bruta”, si que se ve que son obras de “arquitecto”.

Su gran sensibilidad, intenciones formales y plásticas, visión general del edificio y conciencia en el uso de materiales, hace que sus proyectos trasciendan y no se queden meramente en cuestiones medioambientales, económicas o formales, sino que alcancen un planteamiento más profundo, donde nos invita a volver a nuestros orígenes.

Una vez realizado el estudio, objeto de esta investigación sobre la técnica de bala de paja desarrollada por Schmidt, compruebo que efectivamente resuelve gran parte de mis inquietudes.

Por un lado, mayor conocimiento de la técnica acerca de un material muy disponible en mi entorno, y por otro lado, el descubrimiento de una arquitectura de gran calidad y comprometida a su vez con el medio ambiente. Además cabe resaltar esta arquitectura, por su compromiso entre la tradición vernacular y la tradición moderna. Es decir, que es una arquitectura digna, con intención y ambiciones contemporáneas. Por tanto creo que es una respuesta al siglo XXI.

No obstante, veo que frente a los problemas que actualmente presentan los núcleos urbanos, el desarrollo de la técnica de Schmidt, en este momento no ofrece alternativas reales dentro del marco de la ciudad consolidada, donde el camino a seguir va a estar marcado por la rehabilitación y la adaptación energética. Por tanto, espero que en un futuro, pueda llegar a obtener respuestas a esta última cuestión.



## 4. Bibliografía

Werner Schmidt:

- Andrea Bocco, WERNER SCHMIDT architekt (2013)
- <http://www.atelierwernerschmidt.ch/>
- Entrevista en persona. (*Anexos 1*)

Construcción con balas de paja:

- Gernot Minke y Friedemann Malhke, Building with Straw (2004)
- Barba Jones, Construire con le balle di PAGLIA, Manueale pratico per la progettazione e la costruzione (2013)
- Rikki Nitzkin y Maren Termens, Casas de Paja, Una guía para autoconstructores (2010)
- Tom Woolley, NATURAL BUILDING, A Guide to Materials and Techniques, (2006)
- Revista GEA nº79,71 (2011) (2012)
- Athena Swentzell Steen, Bill Steen, David Bainbridge, The Straw Bale House, (1994)
- Guillermo J. Allanegui Burriel, Arquitectura Popular de Aragón (1979)
- Matteo Restagno e Gian Nicola Ricci, Ri-Partire dalla Paglia (2015)
- David Pearson, El libro de la casa natural (1991)
- Bjorn Berge, The Ecology of Building Materials (1992)

Ensayos sobre las balas de paja:

- Peter Walker, Compression load testing straw bale walls, University of Bath (2004)
- CIDEMCO, Ensayo procedente de la EXPO Zaragoza 2008 de resistencia al fuego por un muro no portante expuesto al fuego por una cara de acuerdo con la norma UNE-EN1364-1:2000. (Abril del 2008)
- R. Wimmer, H. Hohensinner, L. Janisch, M. Drack Heat Insulation Performance of Straw Bales and Straw Bale Walls GrAT- Center for Appropriate Technology / Vienna University of Technology
- Alexis Maeder y Claire Bonney, Sinnvolle architektur? Strohballenbau, Hochschule für Technik und Architektur Biel, Sommerseminar Kunstgeschichte Klasse B3 (2003)

Información complementaria:

- EL PAÍS. [https://elpais.com/economia/2017/08/03/actualidad/1501773552\\_652931.html](https://elpais.com/economia/2017/08/03/actualidad/1501773552_652931.html)
- <http://www.ecoclay.es/>
- <http://levillagedesbories.com/>



## **Anexo 1**

# Entrevista a Werner Schimdt Interview to Werner Schimdt

Guillermo Ráfales Sancho

*5 de octubre del 2017*

*5th October 2017*

*Atelier Werner Schimdt  
Trun, Graubünden (GR)  
Suiza, Switzerland*

### **Indice**

Parte 1. WERNER SCHMIDT ARQUITECTO

1. REFERENCIAS
2. TRIUNFOS Y FRACASOS
3. ARQUITECTO/INGENIERO/ALBAÑIL
4. LA TÉCNICA DE LAS BALAS DE PAJA

Parte 2. WERNER SCHMIDT

### **Index**

Part 1. WERNER SCHMIDT ARCHITECT

1. REFERENCIES
2. TRIUMPHS AND FAILURES
3. ARCHITECT/ENGINEER/MASON
4. STRAW BALES TECHNIQUE

Part 2. WERNER SCHMIDT



Parte 1 WERNER SCHMIDT, ARQUITECTO  
Part 1 WERNER SCHMIDT, ARCHITECT



## 1.1. REFERENCIAS

*GR: Una de las cosas que he echado en falta durante la lectura de su libro “WERNER SCHMIDT architekt” ha sido la falta de información acerca de sus referencias que de alguna forma han ido ayudando a definir su arquitectura.*

### 1.1.1 Arquitectura tradicional suiza

*GR: Una de las referencias que se menciona al principio del libro es la arquitectura tradicional suiza. Yo realmente no conozco de primera mano esta arquitectura, por tanto me cuesta más esfuerzo entender su obra. Únicamente conozco alguna obra y algún arquitecto de la zona de Lugano donde hicimos un proyecto de un refugio hace dos años en colaboración con la facultad de Lugano. ¿Hay alguna obra en el valle de Trun, o en alguna otra región cercana, que tenga algo que le ha interesado en particular y que posteriormente la haya estudiado e incorporado a sus diseños?*

## 1.1. REFERENCIAS

*GR: One of the things that I have missed the most during the reading of your book “Werner Schmidt Architekt” has been the lack of information about your possible references which have helped you in somehow to define your architecture.*

### 1.1.1 Traditional Swiss Architecture

*GR: One of the references that is mentioned at the beginning of the book is the traditional Swiss architecture. Personally, I don't know the Swiss architecture at first-hand, actually this has been my first time in Switzerland.*

*¿What importance has the vernacular Swiss architecture in your way of consider a new design?  
Is there any specific vernacular piece of work that you would like to mention?*

*WS: do not know it well. What it is interested is that I used to work as a mason when I was young. So I can say that I come from the craft side of the architecture.*

WS: No lo se bien. Lo que sí que es interesante es que estuve trabajando cuando era joven como albañil. Así que podría decir que provengo del lado más manual de la arquitectura.

Yo vivo en esta zona, y veo cómo se solía construir en los viejos tiempos. Intento saber por qué lo hicieron de ese modo. Pero cuando estoy construyendo existen otras posibilidades, otras reglas, que van más allá de la arquitectura vernacular.

Por un lado es importante comprender por qué los edificios antiguos son como son, pero por otro lado, debemos entender que la gente lo hizo así, porque vivían hace cientos de años. Si hubieran vivido hoy, sus edificios habrían sido diferentes, porque habrían tenido otras posibilidades.

### **1.1.2. “Arquitectura sin arquitecto”**

GR: *En 1964 fue publicado el libro de Bernard Rudolfsky “Arquitectura sin arquitecto”. En este libro se toma la arquitectura tradicional no solo como fuente de inspiración, pero también como una herramienta esencial para entender la arquitectura de un determinado lugar, su adaptación al clima, así como el uso de materiales locales.*

*Aunque tuvieras 11 años cuando fue publicado el libro, ¿considerarías que la obra de Rudolfsky le ha influido? Y si es así, ¿cuando y cómo?*

WS: Si, porque cuando estaba estudiando en Viena, hubo una gran exposición en un museo sobre Rudolfsky. Él estaba mostrando su libro, “Arquitectura sin arquitecto” y me gustó mucho. Había un montón de ejemplos que se construyeron directamente y aun funcionan. Me gusta esto. Es mucho mejor esto a que haya alguien diseñando desde el ordenador, sin embargo estas casas fueron realizadas sin ordenadores, es decir a mano.

Estos edificios son también el resultado de un largo proceso. No había nadie que dijera “vale, me gusta este diseño de esta forma, así que vamos a construir así a partir de ahora. No, la forma de construir fue creciendo durante cientos de años. Se hacía de un modo y luego se veía, “vale, pues iría mejor hacerlo un poco más alto, o un poco más largo” y de esta forma se iba avanzando.

### **1.1.3 Otras referencias**

GR: *A parte de las referencias de la arquitectura tradicional suiza, ¿En que otros arquitectos más contemporáneos se ha apoyado? Según mis referencias, veo por ejemplo la sobriedad y orden de sus proyectos de Souto de Moura, o las cubiertas de*

I live in this area, and I see how they used to build in the old days, and I try to understand why they did that, but when I’m doing a building today, I have others possibilities, other rules actually, and I go further than vernacular architecture.

In one hand it is important to understand why the old building looks like that, but in the other hand we should understand that the people did it like this, because they did that hundreds years ago. If they would live today, it would look different, because they would have others possibilities.

### **1.1.2 “Architecture without architect”**

GR: *In 1964, Architecture without architects by Bernard Rudolfsky was published. In this book he referred to the traditional architecture, not only as a key source of inspiration, but also as an essential tool for understanding the architecture of a determinate place, in terms of the adaptation to the climate and how to use in a proper way local materials.*

*Although you were only 11 years old when the book came out, would you consider that Rudolfsky’s work was influential for you? And if it was, when and how?*

WS: Yes, because when I was studying in Viena, there was a big exhibition at one museum about Rudolfsky. He was showing his book, “Architecture without architect” and I liked it very much. There were a lot of example which were just made like this, and they work. I like this way. It is much better than somebody who is designing from a computer, however these houses were realized without any computer, they did it by hand.

These building are also the result of a long process. There was not somebody who said, “ok I like this design and let’s make this”. No, It was hundreds of years during it was growing. They do it in one way, and they saw, “ok it could be better if we do it a bit higher or larch”, so it was going on and on.

### **1.1.3 Other references**

GR: *According to my own references, and besides the traditional Swiss architecture, I can see some others examples in your architecture as Souto de Moura, in his sobriety and order in his plants, or for instead in the project of Vonroll Pabillion I can identify the plastic roofs of the Olimpiastadium in Munich of Frei Otto. ¿Which architects, more contemporaneous, have drawn you inspiration from?*

WS: I’m just interested in materials and construction methods. If I have a project, then I just try to find the best construction system and the best material. For



plástico del Olimpiastadium de Frei Otto en el Vonroll Pabillion...

WS: Solo estoy interesado en materiales y métodos de construcción. Cuando tengo un nuevo proyecto, entonces solo intento encontrar el mejor sistema de construcción y el mejor material. Por ejemplo, en el caso de Frei Otto, veo lo que él hizo y me gusta mucho. Pero la tensión por ejemplo, no es algo propiamente suyo, de hecho hace cientos de años ya se usaba la tensión. Del mismo modo, me gusta aprender cómo alguien ha hecho tal cosa, y cómo puedo hacerlo con ese tipo de construcción, y si es adecuado para mi proyecto, entonces está bien, lo tomo y lo intento desarrollar. Esto no es que yo vea un edificio y me guste cogerlo y copiarlo tal cual para mis proyectos. Para mi es importante entender cómo se ha hecho este detalle o cómo se ha resuelto aquel problema. Simplemente siento curiosidad, eso es todo.

#### **1.1.4 La madera en Suiza**

*GR: Observando los espacios interiores de sus casas se aprecia una mayor presencia de la madera vista (en marcos, madera contralaminada vista de muros y forjados, elementos prefabricados en madera...) en detrimento del protagonismo que se le podría dar a los muros de balas de paja. ¿Puede esta cuestión estar determinada por la gran presencia de la madera en la arquitectura suiza?*

WS: Como has podido ver, tenemos muchas madera. Existen muchos carpinteros en esta zona dado que ellos trabajan con el material que tenemos aquí y cuenta con una larga tradición detrás. Hace unos doscientos años, era necesario hacerlo de este modo porque no era posible transportar nada a larga distancia. La gente solía cortar los árboles que estuvieran cerca y con esa madera construían después sus casas. Antes solo había disponible la piedra y la maderas, así que si, se usaba solo piedra y madera. Hoy el tema es diferente y ya no es un problema el transportar un producto por todo el mundo. Sin embargo, si decides hacer un edificio ecológico, entonces se ha de volver y tomar aquellos materiales que existen en el lugar donde se está.

#### **1.1.5 La visibilidad de la paja**

*GR: Uno de los puntos que he visto en su arquitectura en varias ocasiones, es el uso de las balas de paja en sus edificios como un material más dentro del conjunto del edificio.*

example, in the Frei Otto case, I see what he did and I like it very much. But tense for example is not only his thing, in fact, hundreds of years ago they had already used tense. In the same way, I like to learn how he did this and what I can do with this construction, and if it is good for my project then it is OK, I take it and I try to develop it. It is not that I see exactly one building and I like to take that building for my projects. It is important for me to understand how he did this detail, or how he solved that problem. I am just curious, that is all.

#### **1.1.4 Swiss Wood**

*GR: By looking at the indoors, we can appreciate how wood plays a significant role; for instance, most frames are made of wood as well as many prefabricated components.*

*Will you consider this as a consequence of wood's role within the Swiss architecture?*

WS: We have here a lot of wood. There are a lot of carpenters in this area because they work with the material that they have, and it counts also with a long tradition behind it. In the early days, two hundred years ago, it was necessary to do it in this way, because they couldn't transport the wood in a long way. People used to cut the trees which were around their places and they just built their houses with that wood. There were stone and wood, and yes, they used to use stone and wood.

Today it is a bit different because it is not a problem to transport the materials around the world. However if you decide to do an ecological building the you have to come back and to take the materials from the place you are.

#### **1.1.5 The visibility of the straw**

*GR: One of the points that I see in your architecture sometimes, is that you use straw bales in your building as one material more in the whole building. What I find one distinctive points is the frames of the openings, where you always bet on leaving the straight wooden borders of the frames. Therefore, a cleaner outcome is achieved, and any kind of curvatures at the edges is avoided, contrary to the typical straw house.*

*Is the sole motive wanting to distance yourself from the most picturesque 'green' architecture or are there any other reasons implicated?*

WS: For building it is very simple if you have a box and you just put it on the building site. You could make it without these box, but then you need some posts and you have to leave it standing on its own. It can move

Un punto distintivo para mí son sus aperturas, donde apuesta por dejar visible los terminados rectos y limpios de la madera. Además, se obtiene un acabado mucho más limpio, eliminando así cualquier tipo de curvaturas en las aristas, como se suele dejar en las típicas casas de paja.

¿Su postura se debe solo a querer distanciarse de la arquitectura “green” más pintoresca? ¿O tiene otra razón implícita?

WS: A la hora de construir es mucho más simple si tienes hecha una caja y tu solo llegas y la pones en la obra. Se podría hacer también sin estas cajas, pero entonces necesitas algunos postes que luego tienes que dejar que se mantengan rectos por ellos mismos. Para mí, es mucho más sencillo hacer una caja y ponerla y que se mantenga en pie ella sola. Si prefieres hacer una curva redondeada luego es mucho más trabajo para revocarla. No es una cuestión de gusto, para mí es simplemente más sencillo hacer cajas. También lo hemos hecho sin ellas alguna vez, pero preferimos las cajas.

### 1.1.6 Sobre los marcos de las ventanas

GR: Otra curiosidad hablando de los marcos de las ventanas, ¿Estos marcos suelen tener siempre función portante, colaborando con la paja cuando se trata de una estructura de muros balas de paja auto-portantes, o en ocasiones no?

WS: Para mí existen diferentes posibilidades de cómo puedes construir una casa de balas de paja. Según el diseño del proyecto, hay algunos casos en los que es aceptable usar una construcción de muros de balas de paja portante dado que hay suficiente espacio (áreas rurales). Para otros proyectos en los que se tiene poco tiempo de ejecución (alta montaña) es más fácil recurrir a elementos prefabricados que se pueden producir durante el invierno, llegando a revocar incluso si es posible, para así llegar a la obra y solamente tener que ponerlos juntos y ya está. (Maya House)

Si haces un edificio de balas de paja portantes, entonces tienes que revocar todo después, y esto tarda como mes y medio. Sin embargo el precio es más barato si se usa construcción de balas de paja portante que si se usan elementos prefabricados. Todas las posibilidades tienen diferentes oportunidades. Los diferentes sistemas de construcción son como diferentes herramientas, como martillos que tienes sobre la mesa para hacer un proyecto. Para construir con paja por ejemplo tienes en la mesa diez tipos de martillos con su propio sistema de construcción, y para cada situación tu



01. Habitación de la Casa Gliott  
02. Salón de la Casa Gliott  
Fotografía de Guillermo Ráfales



01. Bedroom in Gliott House,  
02. Living room in Gliott House,  
Photos by Guillermo Ráfales

around. For me it is simpler to make a box and put it on and it stands. If you prefer to make a curved corner it is a lot of work when you are doing the plastering. It is not a matter of taste, for me it is just simpler to make the box. We have done the other way too, and we prefer the box.

### 1.1.6 About the window's frames

GR: Regarding the window's frames, another relevant issue I would like to point out concerns their function. Are they always involve in bearing function (by cooperating with straw or no) or this is not always the case?

WS: For me, there are different possibilities of how you can build a straw bales house. If you have the design of the project, then for some projects it is OK if you use a load bearing construction because there is enough space (rural areas). And for some other projects it is easier if you put elements because you have a short time you have to use them during the winter time and you have to finish it very quickly. Then it is better if you produce during the winter time the elements putting on the plaster and you only have the elements together and it is finished (as the Maya House).

If you are doing a load bearing construction then you have to build it up and plaster it, and it takes one and a half month taking more time.

But the price is cheaper if you do a load bearing construction than if you are doing prefabricated elements.

All possibilities have different opportunities. The different construction systems are like different tools,

tienes que usar el martillo adecuado. Si fuera libre en esta elección, elegiría siempre la construcción en balas de paja portante, pero ésto no es posible todas las veces. Por ejemplo en Austria o en Alemania, es muy difícil construir un edificio enteramente portante en paja debido a las limitaciones del código de edificación. siempre se pide cálculos estáticos de la estructura, y dado que la paja no se puede calcular por métodos de cálculo convencionales, se debe de añadir algunos postes de madera para que puedan calcular después la estructura con ellos en un ordenador. Es un pena porque en realidad no se necesitarían estos elementos de madera. Ya se ha demostrado en más de 40 casas de paja portante pero las leyes van en otra dirección. Por suerte en Suiza es diferente, y somo libres en este aspecto.

### **1.1.7 Otras fuentes**

*GR: ¿Qué otras formas de inspiración no arquitectónicas tiene? ¿Le gusta leer? ¿Que tipo de libros lee normalmente? ¿Son todo libros técnicos o lee otro tipo de cosas?*

WS: Si estoy andando por el bosque veo muchas cosas que pueden resultar inspiradoras. Si veo una construcción de madera, me pregunto “¿cómo lo harían?” y así puedo entender los principios que hay detrás. De esta forma puedo más tarde traducir estos principios a nuevos edificios. Hoy en día, tenemos diferentes necesidades, pero algunas de ellas no han cambiado.

Normalmente leo poco, no soy de esa clase de personas que se leen cien libros en un año. Suelo leer a veces libros sobre especiales métodos de construcción, otras libros más filosóficos, de todo un poco...

like different hammers that you have on the table for doing a project. For building with straw, you have for example ten different hammers with its own construction way, and for every situation you take the right hammer.

If would be free I would always do a load bearing straw bales construction, but it is not possible all the times. For example in Germany or in Austria, it is really difficult to build a real whole load bearing construction with straw because of the construction code. They always ask for the static calculations because the normal engineers can not calculate a straw bales structure, so we have to add some wood posts and then they can put it on the computer. It is a pity because you wouldn't need the wood actually, and you can see it in more than forty houses but the law goes in other direction. In Switzerland is different, we are free in this way.

### **1.1.7 Other sources**

*GR: ¿Which other no architectural sources of inspiration do you have? ¿Do you usually read? ¿Which kind of books? ¿Are they all technical books, or do you read other sort of things?*

WS: If I'm walking into the wood I see a lot of inspiring things. If I see a wooden construction I ask to myself, "how did they do it?" and I understand the principles behind it. Then you can translate this way into new houses. Nowadays we have different needs.

I read a little bit, but I don't read like fifty books in one year or something like that. I usually read books about special construction, or philosophical books, or any other...

## 1.2 TRIUNFOS Y FRACASOS

### 1.2.1 Triunfos

GR: *La carrera de todo arquitecto de su nivel viene marcada por unos triunfos, y otros tantos fracasos. En mi opinión, situaría entre sus éxitos, la obra de la iglesia en Cazis, en la parte inicial de su trayectoria tan solo 5 años después de haberse graduado en Viena. Otra triunfo es para mi la casa Braun en Disentis que marcó su inicio en la técnica de las balas de paja.*  
- *¿Que otros triunfos consideraría en su carrera?*

WS: Me interesan los nuevos proyectos en los que estamos trabajando. Lo que hicimos en el pasado hicimos diferentes cosas, si, pero no podría decir esta o aquella son muy importantes. En realidad en cada edificio hemos encontrado un nuevo modo de hacerlo. En algunos casos lo hicimos mejor, en otras peor, pero esto funciona así. Desde mi punto de vista cuando veo un proyecto puedo opinar esto está bien, esto no me gusta, y lo haría mejor la próxima vez. Y más tarde empiezas un nuevo proyecto y haces esa cosa mejor, pero entonces tienes en mente otras cosas nuevas que podrías hacer mejor, y así vas avanzando y mejorando. Sin embargo no hay un edificio que pudiera decir que se ha alcanzado la cima, ya que en tal caso cerraríamos el estudio. Esta búsqueda está en continuo movimiento todo el tiempo.

### 1.2.2 Fracasos

GR: *Del mismo modo, habrá tenido algún fracaso en que haya aprendido alguna lección importante. Para entender mejor su obra sería importante conocer también estos casos.*  
- *¿Que fracasos destacaría usted en su carrera que le han ayudado a mejorar su arquitectura?*

WS: No me referiría tanto a fracasos concretos, pero si edificios. Cuando estás intentando realizar un concepto o algo que nunca ha sido construido, y al final puedes realizar aquello que habías pensado, en ese momento es genial poder ver que has podido hacer el trabajo. Por ejemplo en el edificio Gartist, se trata de una construcción especial parecida a los

## 1.2 TRIUMPHS AND FAILURES

### 1.2.1 Triumphs

GR: *The career of any architect is defined by some triumphs and some others failures. From my point of view, between your successes, I would locate the Cazis Church in your first part of your career (only five years after from you were graduated in Viena). Then another important triumph to consider should be the Braun House in Disentis, which marks a before and an after with for the beginning of your next straw bales houses.*  
- *¿Which other triumphs could be considered in you career?*

WS: I am interested into the newest projects that we are working on. In the past we did different things, yes, but I couldn't say that this or that are really important. Actually in every building we have try to find a new way to do it. In some cases we did it better, in others worse, but it happens like this. I don't think that you can make the perfect building, you are trying just to find the best way. From my point of view, when I see one project, I can say this is good, or I don't like this, and I would do this better the next time. And later you start a new project and you do that better, but then you have in mind something else that you think you could do it better, and you go on and on in this way. However there is not a building that I could say this is it, because have had reached the top and in that case we would close the office. This search is moving all the time.

### 1.2.2 Failures

GR: *Likewise, you also should have been had some others failures, which probably allowed you to learn any important lesson. In order to understand better your whole work, it would be important to know also these mistakes.*  
- *¿Which failures would you highlight that have improved your architecture?*

BS: Or maybe building, when you are trying to realize a concept or something that has never been built, and if you can realize the concept like you thought, then it is great to see if you can realize the work. For example the



03.



04.



05.



06.

03. 04. Poblado Bories en Gordes, Vaucluse, Francia  
05. 06. Edificio de exposiciones, Lenzburg (2013)

03. 04. Village Bories in Gordes, Vaucluse, Francia  
05. 06. Exhibition building in Lenzburg (2013)

“trullis” de la Puglia de Italia, pero también se pueden encontrar estas casas tradicionales en Francia o en España.

La idea de esta construcción es que no se necesita tanta madera para hacer el tejado, y esto hace bajar el precio del edificio, ya que el principal esfuerzo económico se acaba yendo en en el uso de la madera. El primer edificio que hicimos siguiendo este concepto fue en el edificio de exposiciones en Lenzburg en el 2013.

Gartist building, this is a special construction because it is like in Puglia Italy, or in France but also in Spain you can find this kind of traditional houses.

The idea of this construction is that you do not need too much wood to make the roof, and this is more economical too because the money goes always into the wood.

The first building that we made with this concept it was in the exhibition building in Lenzburg in 2013.

### 1.2.3 La Donaira

GR: ¿Fue el proyecto de La Donaira uno de estos casos? Que pasó con el proyecto? ¿Porqué no hemos tenido el placer de tener una obra suya en España?

WS: Había un hombre austriaco que pertenecía a aquella zona, y quería hacer un hotel especial, donde la gente pudiera vivir en el área montañosa de Ronda (Cadiz). La idea suya era hacer edificios aislados distanciados unos de otros más de 200 metros, y así todo el mundo podría tener su propia espacio con arboles, tierra... Podría haber llegado a ser un hotel muy exclusivo. Esto fue hace mucho, sobre el 2009, y justo después vino la crisis de la construcción en España y los precios llegaron a bajar hasta un 30% en una semana o algo así. Y después de aquello, el cliente paró todo.

### 1.2.3 La Donaira

GR: Was “La Donaira” project one of this cases? What was the main reason that didn’t allow you to build it?

WS: There is an Austrian guy who below to that area, and he wanted to make a special hotel, where the people could live in a mountains area there in Ronda (Cadiz). But his idea was to make isolated buildings distant one from each other with at least 200 meters, so everybody could have his own area with his trees, land... It could have been really exclusive. It was a long time ago, around 2009, and then it came the construction’s crisis and the prices went down 30% in one week or something like that. And then he stopped everything.

### 1.3. ARQUITECTO/INGENIERO/ALBAÑIL

#### 1.3.1

GR: *¿Con qué se vé mas identificado con la figura del arquitecto, la del ingeniero o la de otra cosa como puede ser el albañil constructor que muestra en ocasiones?*

WS: Pienso que no es una cosa específica, es todo junto. Como en los viejos tiempos cuando había un maestro que hacía todo y se responsabilizaba de ello. Esta persona era responsable de la arquitectura, de la calefacción... y otros muchos aspectos. El problema hoy es que no existen personas responsables de pensar en todo. Ahora hay un responsable de esta parte, y luego otro de la otra, y al final el carpintero por ejemplo solo piensa en su pieza de madera. No se piensa en el edificio entero como si se tratase de un organismo, donde cada parte influencia a la otra. Esto ocurre también en medicina donde se pueden encontrar diferentes doctores para cada parte del cuerpo. Si vas por ejemplo al médico que atiende tu oído, solo te mirará eso, y no está interesado en el resto. No digo con esto que debemos saber todo de todas las partes, pero si que es importante conocer los principios que están detrás, para poder entenderlo y preguntar al especialista adecuado. Por supuesto que es necesario tener personas especializadas en una cosa, pero estas personas no deberían decidir después sobre el edificio entero. Si haces una máquina o un edificio completo, necesitas en un cierto punto contar con especialistas que se encarguen de calcular ciertas cosas mucho más profundamente que lo pueda hacer otra persona que no está especializada. Yo no soy un especialista, yo soy la otra parte. Yo me encargo de ver todos los elementos juntos y tratar de buscar la forma en la que todo junto funcione. Me gusta mucho la idea de entender un edificio como si se tratase de un organismo.

#### 1.3.2 Relación arquitecto-ingeniero

GR: *En el capítulo de su libro sobre la casa Fliri, Andre Bocco comenta que "Schmidt, no habría conseguido el mismo éxito de no ser por su cooperación con el ingeniero Peter Braun: arquitectura y estructura, son*

### 1.3. ARCHITECT/ENGINEER/MASON

#### 1.3.1

GR: *How do you feel more identify, with the figure of an architect, an engineer, or any other thing, mason, carpenter...?*

WS: I think it is not a specific this or that, it is all together. Like in the early days, they had a master, and he did everything, he was responsible for everything. This person was responsible for the architecture, for the heating... a lot of different aspects. The problem today is that we don't have people anymore who thinks in everything. Now there is a responsible in this part, and then another one in this part, and finally for instead, the carpenter only thinks in his piece of wood... They don't think the whole building as an organism, where every piece is influencing another one. It is similar too in medicine where you can find different doctors who are in charge of only one part of your body. If you go to a specialist who is looking your hear he just looks in there, and he is not interested in the rest. Likewise you don't have to know everything from every point. But you have to know the principles, and then you have to ask afterwards. It is necessary to have people who are specialized on one thing but they shouldn't decide the whole building. If you do a whole machine, or a whole organism then you need in a certain point specialists who are calculating much deeper that you can do. I'm not the specialist, I'm the other part. I see all together, and I try to find ways where everything can work together. I like the idea of understanding a building as an organism.

#### 1.3.2 Relation architect-engineer

GR: *In the charter about Fliri House, Andrea Bocco mentions this... "Schmidt would not have achieved such a successful result without a substantial co-operation with the engineer Peter Braun: architectural and structural concept are two sides of the same entity." Due to the big success of the Braun House first, and the Fliri House later...*

*¿Have you been collaborating with Peter Braun in any other recent important project?*

*dos caras de la misma moneda”.*

*Dado el gran éxito de la casa Braun primero, y de la casa Fliri después...*

*¿Ha seguido colaborando con Peter Braun en algún otro proyecto reciente?*

WS: Normalmente trabajamos juntos. Por ejemplo, él hizo los cálculos también del edificio Gartist. Es un ingeniero que piensa de otra forma, puede trabajar con el ordenador, pero no lo basa todo en él. Está muy abierto a nuevas formas de construir. Hace tiempo, el carpintero o el ingeniero no confiaban en el ordenador (tampoco existían). Pero hoy normalmente, el arquitecto solo usa el ordenador y espera los resultados que éste le ofrece. En realidad es lo mismo que antes, no se ve todo el conjunto, solo se mira un punto como si fuera un programa de ordenador y luego el programa dice si funciona. Pero si se cambia alguna cosa, de repente es posible. Peter Braun es una persona que también piensa de esta forma. Pero claro, esto para un ingeniero de ordenador es algo que no se puede crear. Por ejemplo el edificio Gartist, de momento tiene algunas grietas en la parte de fuera, pero son normales, porque aun no hemos terminado el edificio realmente. La próxima primavera todos los movimientos de la estructura terminarán, hasta entonces se puede dar alguna grieta más, pero para entonces tendremos que dar un último revoco. Antiguamente se hacía lo mismo. No se terminaban los revocos en dos meses. Se solía hacer la primera capa el primer año, la segunda el segundo, y el tercer año terminaban, y esto funciona. De otra forma se obtendrían muchas grietas.

*GR: ¿Cómo trabajas normalmente con Peter Braun? ¿Participa en el proceso del diseño o solo al final?*

WS: Normalmente yo preparo el concepto del edificio, con una maqueta o algo, y después voy a hablar con él y me dice “bien, me gusta” y luego hablamos. Él me dice, “vale, vamos a hacerlo de esta manera”. Me gusta trabajar con él, porque no es un ingeniero convencional que usa el ordenador para todo.

*GR: He visto que hay algunas cuerdas en la maqueta de la torre, y me preguntaba como usa usted las cintas de compresión de sus edificios, porque parece que desde que usa “jumbo bales” (0.9x1.20x2.50) dejó de utilizar estas cintas. ¿Cómo resuelve usted el problema de unir la cubierta con los cimientos para absorber las cargas horizontales que puedan existir en la cubierta o en las plantas superiores debido a las cargas del viento?*

WS: Normally we work together. For example, he made the calculation for the Gartist building too. He is an engineer who is thinking in other ways, he can work with a computer, but the computer is not everything for him. He was very open for new ways of building. In the old days the carpenter or the engineer did not trust on the computer. Today normally the architects just use the computer and they wait for the results that it gives. It is actually the same as before, they do not watch all together, they just watch one point like a computer program and then it can say if it does not work. But if you change something, suddenly it is possible. Peter Braun is a person who is thinking in this way too. Because something like this, for a computer's engineer is something incredible. For example Gartist building has some cracks outside at the moment, but it is normal, we did not finish actually. The next spring, all the movements will be finished, until then it can be some more cracks, but the next spring we will do the final render. In the old days, they used to do the same. They did not finish the whole plaster in two months. They used to do the first year the first layer, the second year the second layer, the third year they finished, and it works. In other way you can get a lot of cracks.

*GR: How do you usually work with Peter Braun? Does he participate in the design process or just at the end?*

WS: Normally I make a concepts, a modelling or something like this, and then I go to him and I say, “ok, I want to do this” and then we talk. He says “ok, let's do it in this way”. Yes, I like to work with him, because he is not a conventional engineer who uses the computer for everything.

*GR: I saw some ropes in the tower's modeling, and I was wondering how you use the compression tapes in your buildings, because since you use jumbo bales (the biggest ones 0.90x1.20x2.50) you stopped using compression tapes. How do you usually resolve the problem of the fixing the roof with the foundation to absorb horizontal loads due to wind's loads.*

WS: At the beginning we used to use this compression tapes in our first buildings, but it is a lot of work, and money too. You have to pull again every tape each time that the wall goes down a bit. Now, we just wait until the whole structure comes down, and when it stops, we make in the corners bigger ropes go down. It is necessary to keep the roof joint with the down part, in other case, if there is a strong wind, it can damage the structure. In the case of the Gartist building there are two ropes in each side near to the borders, but you can not see them any more. But finally, it is easier to put just four ropes to attach the roof, than to use hundreds

WS: Al principio solíamos usar estas cintas de compresión en nuestros primeros edificios, pero requería un montón de trabajo, y también de dinero. Se tiene que tirar cada cinta cada vez que el muro baje un poco. Ahora, simplemente esperamos a que la estructura entera se asiente, y cuando termina, hacemos que en las esquinas unas cuerdas bajen hasta abajo, y de esta forma unimos la cubierta con la parte baja de edificio. Esto es necesario para mantener todo unido, en caso contrario, si hay un viento fuerte, se puede dañar toda la estructura. En el caso del edificio Gartist existen dos cuerdas cerca de las esquinas en ambos lados del edificio, pero no se puede ver porque van por debajo de la cubierta metálica. Al final, es mucho más fácil poner solo cuatro cuerdas para sujetar el techo, que usar cientos de ellas.

GR: *Pero esto se debe también a que usa las Jumbo bales, que ya tienen un peso y unas dimensiones importantes, en el caso de usar pequeñas balas si que es necesario utilizar cintas de compresión para asentar la estructura no?*

WS: Si, así es.

of them.

GR: *But it is also because you use these Jumbo Bales, that have an important weight and dimensions, because in case of the normal or small bales, you need to use this compression's straps, right?*

WS: Yes it is.

## 1.4. TÉCNICA DE LAS BALAS DE PAJA

### 1.4.0 Definición de un arquitecto ecológico

GR: *¿Cómo sería para usted la definición de un arquitecto ecológico? ¿Que tendrían que tener en cuenta?*

WS: Para mi, un arquitecto ecológico es aquel que se preocupa de toda la vida de un edificio, y esta consta de tres partes. La primera parte es cuando los materiales se extraen y se procesan, y cuando la casa se está construyendo. El arquitecto debería mirar en este punto, cuanta energía es necesaria. Es mejor si se usa para este proceso un poco de energía en vez de mucha energía. La segunda parte comienza cuando el edificio se termina y se les da las llaves a los clientes. En este punto, la pregunta es cuánta energía hará falta para vivir en este edificio. Si hace falta muy poca, es mejor que si se necesita mucha. Y por último, la tercera parte viene después de unos años, cuando

## 1.4 STRAW BALES TECHNIQUE

### 1.4.0 Ecological architect

GR: *How could be, from your point of view, the definition of an ecological architect? ¿What do they have to take into account?*

WS: For me, an ecological architect it that one who cares about the whole life of a building, and it consists of tree parts. The first part is about how the material is produced, and how the house is build up. You can watch in this point how much energy is needed to do this. It is better if you use a bit of energy than a lot of energy. The second part is when the building is finished and you give the client his keys. At his point, the question is how much energy is necessary to live in there. If it is just a little bit then is better than if you use a lot of energy. And the third part is after one hundred years when you break down the house, then



se tiene que derrumbar la casa. En tal punto no se debería de producir demasiados residuos. Así que para mí, un arquitecto ecológico tiene que tener en cuenta todas estas tres partes. No ayuda mucho si solo se presta atención a una de ellas. Por ejemplo en Suiza tenemos estándares como “Minergie Houses” pero solo se encargan de estudiar la energía que se utiliza en la casa mientras se vive en ella. No importa que tipo de material de aislamiento se use, o de donde venga. Así que la energía gris utilizada en total es muy alta. Se tiene que contemplar toda la vida del edificio.

*GR: ¿Cómo piensa que la gente está teniendo en cuenta estas tres partes juntas?*

WS: Lo que veo es que cada vez más gente empieza a pensar en estas tres partes de un edificio, y la idea de tener una casa auto-suficiente, porque no gusta comprar petróleo o gas de compañías multinacionales, sino que en realidad prefieren ser auto-suficientes. Por ejemplo, en vez de utilizar un sistema de calefacción convencional, la gente prefiere simplemente usar algo de madera que provenga de los alrededores, antes que usar petróleo de países árabes. Y lo interesante es que si construyes una casa auto-suficiente y usas los materiales que hay cerca, entonces estás siendo también muy ecológico.

#### **1.4.1 Proyectos**

*GR: Siguiendo adelante, vamos a hablar un poco de sus proyectos. Echando un vistazo al proyecto de la casa Schmid Cavegn de 1998, junto con otros proyectos en los ya empieza a utilizar las balas de paja como la casa Braun del 2001, la Oetterli del 2010 o la casa Gliott del 2011, podemos ver una apariencia muy similar tanto en los espacios interiores como en la distribución espacial y las técnicas de captación solar pasivas. Se podría decir que lo único que cambia es el pasar de elementos de madera prefabricados con lana de roca de aislante, a utilizar las balas de paja en estructuras enteras auto-portantes o híbridas. Más allá del espesor de los muros, y más allá de la técnica constructiva ¿cómo ha cambiado los espacios que propone y la arquitectura que hace a través de sus diferentes etapas?*

WS: En la casa Schmid Cavegn, se podían obtener estos elementos de madera de 27 milímetros de espesor, 5 metros de largo y 2 metros de ancho. Estos elementos estaban condicionados por el tablero de madera utilizado, que era también el tablero más económico de Suiza. Así que produjimos estos elementos según las medidas de los tableros de madera, y esta es la razón por la que las cajas de los

you should not produce too much residues. So for me an eco architect has to take into account all of these aspects. It does not help if you just focus in one thing. For example in Switzerland we have “Minergie Houses”, they just ask for the theoretical energy that the house needs during it is been using. It is not important what kind of insulation material they use, or where it comes from. So the grey energy used before is much higher. You have to watch the whole thing.

*GR: How do you think that people is considering this fact of the tree parts together?*

WS: What I see is that more and more people start thinking about these tree parts of a building, and more and more people like to have self-sufficient houses, because they do not like to buy the petrol or gas from an international company, they prefer to be self sufficient actually. For example, instead of using a heating system, people prefer just to use some wood which comes from the surroundings rather than to use the petrol from the Arabic states. And the interesting thing is that if you are building a self sufficient house then you are normally very ecological, because if you want to be self-sufficient you need the materials just around your area.

#### **1.4.1 Projects**

*GR: Moving on, let's talk about your projects. Lets take a look to Schmid Cavegn House (1998), Braun House (2001), Oetterli House (2010) and Gliott House (2011). Despite the different techniques, a lot of similarities arise within the four projects: the indoors, the spatial distribution, the prefabrication of points as the stairs, and the passive solar techniques are common too. The only significant difference could be the change from the wooden prefabricated structure with stone-wool infill, to the use of bales of straw in load bearing systems or hybridized structures. Beyond the thickness of the wall and the construction technique, how would you describe the different stages of your work?*

WS: In Schmid Cavegn House, you can get this wooden elements of the 27 millimeter thick and 5 meters long and 2 meters wide. This is the cheapest wooden plate that you can get in Switzerland. I liked to produce elements out of this measure of wooden plates, that is why the boxes of the walls and slabs are always 2 meters wide. Later they are 50 centimeters thick and it has rock-wool inside. We reproduced beforehand these elements and put it all together in the building site. Afterwards I saw that I did not like rock-wool anymore,



07.



08.



10.



11.



12.

07. Casa Pasiva en Sedrun (1998)

08. Casa Oetterli en Oltingen (2010)

09. 10. 11. 12. Casa Gliott en Laax (2011)

07. Passive House in Sedrun (1998)

08. Oetterli House in Oltingen (2010)

09. 10. 11. 12. Gliott House in Laax (2011)

muros y forjados eran siempre de 2 metros de ancho. Después estas cajas son de 50 centímetros de espesor con lana de roca dentro. Nosotros produjimos de antemano estos elementos y ya luego era ponerlos todos juntos en la obra. Después de aquello, vi que no quería usar más la lana de roca, porque la energía gris que producía era muy alta, y además si quería hacer un aislante de gran espesor, los precios se iban bastate. Éste fue el momento en el que pensé en las balas de paja porque también usaba menos energía gris.

En el resto de edificios son de sistema híbrido, balas de paja y elementos de madera. En la casa Braun, se puede ver que el muro de paja es 10-50 centímetros más altos que las cajas. Más adelante, cuando se coloca el zuncho perimetral de madera, y las balas de paja empiezan a comprimirse, hay un momento en el que el zuncho entra en contacto con los elementos de madera. A partir de entonces, la madera empieza a trabajar también, y ahí se tiene el sistema híbrido. De otro modo, no se podría llegar a alcanzar la altura apropiada de las plantas y la altura final de la cubierta. Si tuvieras un sistema de muros de balas de paja portante puro, nunca sabrías exactamente las alturas del edificio. Como ésto es algo que necesitamos controlar, actuamos de esta forma.

En la casa Oetterli, realmente es el mismo caso. Al primero queríamos cajas prefabricadas como en las casa Forster & PFYL, pero el cliente nos dijo que quería empezar ya a construir la casa, así que no tuvimos tiempo para prefabricar las cajas. Así que tuvimos que producir las cajas en el sitio de obra, por eso usamos tanta madera.

En la casa Gliott las cajas tienen dos alturas de alto. En otros casos usamos cajas por cada planta.

#### **1.4.2 Sistemas de refrigeración en edificios de balas de paja**

*GR: En Aragón, la región donde vivo, debido a nuestro clima, la principal preocupación es más los veranos que los inviernos. En invierno es más fácil calentar un poco más la casa con la calefacción, pero en verano, puede llegar a hacer mucho calor y no es tan fácil llegar a alcanzar el confort en esta situación. ¿Cómo ve los edificios de pacas de paja en este tipo de climas más calurosos?*

WS: Es lo mismo. Si se tiene un buen aislante, se necesita muy poca energía para calentarlo si hace frío fuera, y del mismo modo, muy poca energía

because the grey energy is too high, and also if you want to do a thick insulation the price goes up. That was the moment when I thought on straw because uses less grey energy too.

The rest of the buildings are hybrid system, straw and wooden elements. In Braun House, you can see that the straw's wall is 10-50 centimeters higher than the boxes. Later when the wooden top plate is put, the straw starts to be compressed until it comes into contact with the wood elements. In that moment, the wood start to work too, and there you have the hybrid system. Otherwise you could not reach to achieve the appropriate high for the stories and the final high for the roof. If you have a really load-bearing construction, then, you would never know exactly how high the building would be. Because we need this, we do it in this way.

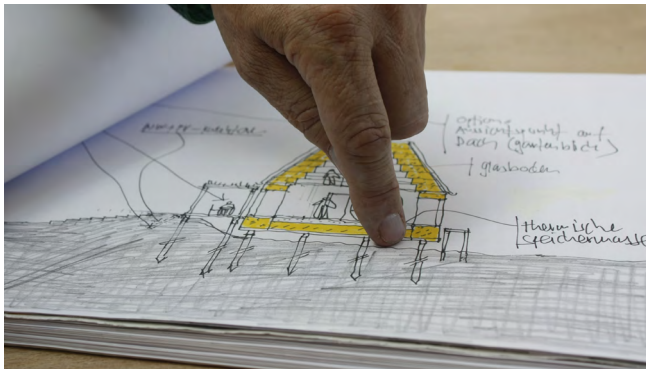
In the Oetterli House is the same case actually. Firstly we wanted to prefabricate boxes like in the Forster & PFYL House, but then the client said that he wanted to start already to build the house, so we did not have the time to prefabricate the boxes. Thus, we have to produce the boxes in the building site, and that is why we used a lot of wood in there.

In the Gliott House the boxes are two stories high. In the other cases we have a group of boxes per each story.

#### **1.4.2 Straw Bales buildings cooling systems**

*GR: In Aragón, the region where I live, due to our climate the main concern is more in summers than winters. In winter is easier to heat a bit more if it is necessary, but at summer, it can be really warm and it is not such easy to find the comfort in this situation. How do you see the use of straw bales houses in this kind of warmer climate?*

WS: That is the same. If you have a good insulation then you need a little energy if it is cold outside, and a little cooling energy if it is warm outside. The insulation is really important. For example in Gartist in Bubikon, the building is standing on pilots, because the ground was very wet. There is about forty centimeters of space under the house and this zone is always cold because the wet ground drain out the water, and this water absorb the heat to evaporate it. Thus, this point is always cold, around 6-8 degrees all the time, it doesn't mind if it is outside 35 degrees. This process is similar to the Arabic countries where people wear long clothes, and if they sweat, the clothes keep the water inside on their skin, and this inner evaporation makes you feel colder. Following this concept we have a tube in this space under the



13.



15.



16.



14.

13. Indicación de Schmidt.  
Fotografía de Guillermo Raffles  
14. Cavity under the building.  
Fotografía de Guillermo Raffles  
15. Construction of the *huevo* for the kitchen with the extractor.  
16. Hueco sobre el armario de la cocina  
Fotografía de Guillermo Raffles

13. Schmidt's indication.  
Photo by Guillermo Raffles  
14. Cavity under the building.  
Photo by Guillermo Raffles  
15. Construction of the *egg* for the kitchen and the extractor fan.  
16. Gap on the top of the kitchen.  
Photo by Guillermo Raffles

refrigerante si hace calor. El aislante es siempre muy importante. En el caso de Gartist en Bubikon, el edificio se asienta sobre pilotes dado que el suelo es bastante húmedo. Hay un espacio debajo del edificio de unos 40 centímetros que siempre se encuentra frío porque el suelo húmedo hace drenar el agua fuera, y este agua absorbe calor en su vaporización. De esta forma este punto se encuentra siempre frío, a unos 6-8 grados de temperatura todo el tiempo, no importa si fuera hacen 35 grados. Este proceso es similar al de los países árabes donde la gente viste ropas largas, y cuando se genera el sudor, las ropas mantienen el agua en la piel y la evaporación interna de este agua, absorbe calor del cuerpo y genera una sensación de frío. Siguiendo este concepto, hemos situado un tubo que coge el aire frío del espacio de debajo del edificio y lo conduce al interior del salón. Esta succión se produce gracias a un extractor, parecido al de las cocinas, que coge el aire frío y lo suelta a través de una ranura de unos 5 centímetros en la parte superior de la cocina a una altura de 1.50 metros. En el suelo además existe una capa de 50 centímetros de grava y losas de piedra que crea una gran masa térmica. Esta masa es muy buena en verano porque el frío se mete en él y mantiene el espacio frío durante todo el día. El hecho de que sea un edificio bastante alto permite abrir la ventana del lucernario superior para dejar salir el aire caliente que se acumula por diferencia de densidades en la parte alta. Mientras en verano usamos todo este sistema, en invierno la capa de masa térmica es calentada mediante un suelo radiante cuyos tubos están situados debajo de las grava y las piedras, y el agua caliente empleada se calienta a

building which goes up into the living space. And there we have inside an extractor like a cooking ventilation one and when it is summer, and it is 35 degrees, we turn the machine on and it takes the cold from under the house to the interior of the house at a high of about 1,50 meters, inside the kitchen's egg. In the floor there is a fifty centimeters gravel and stones layer that create the thermal mass actually. This thermal mass is a good thing during summer time because the cold air goes in, and it means that it is always cold inside there. We also have a very high building and we can open the top. So the hot air goes out through the window and the heavier cold air stay on the ground level. While in summer we cool it down with this system, in winter all of this thermal mass is heated thanks to a radiant ground systems whose tubes are located in the gravel and stone's layer and the hot water is obtain through the solar collectors.

#### 1.4.3. Authenticity of the materials

*GR: It seems like one of the main principles of modernity is authenticity, since materials speak by themselves of their real nature and they lead us to understand how it is buildt.*

*Nevertheless, according to your single-family houses, the technique does not seem to be so decisive.*

*(Wooden structures together with other insulating materials, load bearing bales of straw walls, hybrid structures with wood elements, or cross-laminated*



17.



18.

17. 18. Schmidt mostrando el revestimiento de plástico durante la entrevista  
Fotografía de Guillermo Rafeles

17. 18. Schmidt is showing the plastic surface during the interview  
Photo by Guillermo Rafeles

través de colectores solares situados en un lateral del edificio.

### 1.4.3. Autenticidad de los materiales

GR: Parece que uno de los principios de la modernidad es la autenticidad, saber de qué están hechas las cosas, y que los materiales hablen de su propia naturaleza.

Por un lado, viendo las obras de sus casas unifamiliares, parece que no es tan determinante la técnica constructiva.

(Estructura de madera con otros materiales de aislante, muros de balas de paja auto-portantes, estructura híbrida entre balas de paja y elementos de madera o paneles de madera contra-laminada...)

En cambio, por otro lado, existen proyectos como el Gartist Building in Bubikon en donde las balas de paja toman en su acabado interior una plasticidad sorprendente.

Miguel Fisac, uno de los arquitectos españoles referentes del siglo XX en España, tenía la preocupación de que hubiera un lenguaje asociado a cada manera de construir.

¿Que importancia le da usted a esta cuestión en sus obras? ¿En que otros arquitectos piensa que se están preocupando por esta cuestión actualmente en Suiza?

WS: Sí, pienso lo mismo. En realidad si echas un vistazo a las casas antiguas de esta zona comparten también este concepto. Se puede ver la piedra, la madera, las superficies, todo tiene su propósito.

wood... etc)

On the other hand, there are some projects, such as Gartist Building in Bubikon, in which bales of straw achieve an incredible plasticity.

One of the major Spanish benchmark in architecture in the 20<sup>th</sup> century, Miguel Fisac, was concerned about certain about if there was a determinate language associated to each way of building. Do you agree with him? And if yes, how important is it regarding to your work? Also, who other architects are currently concern with such issue in Switzerland?

WS: Yes, I think so. Actually, if you take a look to the old houses of these area it is similar to his concept. If you see the wood, the stone, the surfaces... everything has is propose.

I think in this way too but I remember that once we had to used this plastic with rock shape for one building, because despite the whole structure was in wood and straw infill, the client wanted stone seen from the outside.

It is incredible how it looks like this, but it is just plastic. This is the opposite case. For an architect the real spirit of the material has to come out. This is a trap for the architecture.

In the Gartist building you can see, how I prefer to show the material as it is, with all its imperfections. The edges are not straight, we could have make it straight with the plasters but we do not look for it. I think it is fine. You can understand how the straw bales were built up.



20.

Yo pienso así también, pero me acuerdo ahora que tuvimos que usar para un proyecto este plástico con forma de roca. Lo tuvimos que usar porque a pesar de la estructura en madera con paja como relleno, el cliente quería tener piedra vista desde el exterior. Es increíble como parece piedra de verdad, pero es solo plástico. Este es el caso contrario. Para un arquitecto el verdadero espíritu de los materiales debe mostrarse. Esto es una trampa para la arquitectura.

En el edificio de Gartist se puede ver como prefiero mostrar el material tal y como es, con todas sus imperfecciones. Las aristas no son rectas, lo podríamos haber hecho recto pero no buscábamos eso. Pienso que está bien. Se puede entender como se han construido las balas de paja.

#### **1.4.4 El límite entre los materiales de bajo impacto y los manufacturados**

*GR: EN el congreso en Venecia del ESGB, tuve la impresión de que la actitud de muchos arquitectos era muy estricta y puritana con el asunto de la selección de los materiales. Era mi primer evento de arquitectura "verde", "ecológica" y sentí que este comportamiento esta atascando a la gente a encontrar soluciones más realistas. En mi opinión, basar la elección de materiales en esta actitud es de alguna forma rechazar la realidad en la que vivimos, y no se está aprovechando de los resultados de algunos materiales manufacturados.*

*He visto en sus proyectos diferentes materiales manufacturados, tales como la madera*

#### **1.4.4 Border between Low Impact materials and manufactured ones.**

*GR: In the congress in Venice of ESGB, I got the feeling that the attitude of so many architects were really restrictive and pure with the issue of the material's selection. It was my first event about "green" "ecological" architecture and I felt that this behavior was stuck people to find more realistic solutions. In my opinion, basing the material's election in this attitude is refusing the reality where we live in, and it is not taking benefit of the performance of good manufactured materials.*

*I saw that you used some manufactured materials, such as cross-laminated wood, high energy performance windows, foundation with concrete, plastic roof in the VonRoll Pabillion, and more recently the metal sheet for the roof of the Gartist building in Bubikon.*

*How is your approach to choose low impact materials but also manufactured materials?*

*WS: I think that we have a lot of materials from today that have a lot of advantages, then you should use them. We try to reduce the concrete in our projects, yes, but sometimes it is a really good thing. For example when the ground is wet like in the Gliott House we had to make a big concrete slab and retaining wall. Ok, there we did that, but if you have an alternative, then, you should try to use it. For me, the concrete is not a material from the develop, it is a possibility which in some parts it is really a good thing, and in other parts, you can use it but if you do not have to, I would leave it too, but we do not head to go to cut the trees around*

*contralaminada, las ventanas de triple cristal de altas prestaciones, cimentaciones de hormigón, la cubierta de plástico del VonRoll Pabillion, y más recientemente la cubierta de metal del edificio Gartist en Bubikon. ¿Como es su planteamiento para elegir materiales de bajo impacto pero sin dejar de usar materiales manufacturados?*

WS: Pienso que tenemos un montón de materiales hoy en día que tienen un montón de ventajas, así que deberíamos usarlos. Intentamos reducir el cemento en nuestros proyectos, si, pero hay veces que es una solución muy buena. Por ejemplo cuando el suelo contiene mucha agua como es el caso de la casa Gliott, tuvimos que utilizar una cimentación de hormigón. Para mí el hormigón no es un material para el desarrollo, es una posibilidad que en algunos casos funciona muy bien y que en otros no. Me gustaría no usarlo más, pero no nos dirigimos a cortar los árboles de nuestro alrededor con hacha, vivimos en el año 2017. Se que en estas conferencias sobre la construcción en paja, hay un montón de gente que simplemente odia construir con pacas de paja grandes porque usamos una grúa, en vez de usar pequeñas balas que son a su vez más manejables. Si, es verdad, pero pienso que no es un problema usar una grúa hoy en día, porque de otra forma tampoco se puede construir con balas "jumbo" y solo se podrían usar balas pequeñas y en tal caso, estarías limitando mucho tus posibilidades. En realidad usar una grúa es algo normal en todas las casa convencionales.

#### **1.4.5 Límites de la arquitectura en balas de paja.**

*GR: Hasta ahora, el proyecto de mayor envergadura ha sido el de los apartamentos de Nänikon, verdad?*

WS: Hasta ahora si. Son 29 apartamentos, pero no es una estructura portante de paja. Tenemos un montón de elementos prefabricados que pondremos justos en la obra. De todas formas son 50 metros de fachada y no nos dejaban realizar 29 apartamentos solamente con una construcción portante en paja, debido a la fuerte exigencia frente al fuego que el código técnico exige en nuestra zona del Cantón de Zurich. Sin embargo, nos dejaban prefabricar elementos como los del proyecto, pero si hubiéramos querido hacer una construcción en balas de pajas portantes, habría sido muy difícil de conseguir.

*GR: Tienes en mente algún otro sistema que utilizara más la capacidad portante de la paja, en vez de optar por elementos prefabricados de madera?*

with just an ax, we live in 2017. I know that in these conferences about straw as in Venice, there are a lot of people who just hate to build houses with big bales because you need to use a crane, instead of using small ones which can be handled by hand. Ok, it is true, but if you use a crane today, I think that there is no problem with that, because otherwise you can not build with jumbo bales, you have to use only small bales and you limit yourself extremely. Actually a crane is something normal in every conventional houses.

#### **1.4.5 Limits in architecture based on straw**

*GR: So far, the leading project has been the apartments in Nänikon, right?*

WS: So far, yes. It is 29 apartments, but it is not a straw load bearing construction. We have a lot of prefabricated elements which you put together. Otherwise it is 50 meters long side and we could not have realized 29 apartments just with a load bearing construction because of the really strong fire protection code that we have here we have in the Canton of Zurich. However, if we prefabricate elements, they accept it, but if we would have wanted to do a straw bales load-bearing construction, it could have been very difficult to get it.

*GR: Do you have in mind any other system that could be more the load bearing capacity of the straw bales, instead of opting for wooden prefabricated elements?*

WS: It is not a technical issue, it is a law thing. If the fire protection code would not exist, I think that it could be possible to do a building like this with a load bearing construction, but the point is to get the permission.

*GR: Well in the case of the Nänikon's apartments, the truth is that in one project of this features, the same module can be repeated as many times as it is needed (it could be repeated 6 times, but also 26 times). In case that the program gets more complicated, such as classrooms, conference hall, workshop, theaters, garages etc. What would be the limitations in the dimensions of the spaces by using the bales of straw technique?*

WS: Talking about construction, I think that there is no limitations. If you go for a 3 or 4 stories house you can do a load bearing construction. Normally with a wall of 1.20 thick you could do buildings higher if it is necessary, but it could be difficult to do a 20 stories with a load bearing construction. But if you build in the way that we are working in Nänikon with these



21.

21. 22. Fotos de la maqueta de los Apartamentos en Nänikon.  
Fotografía de Guillermo Rfales



22.

21. 22. Pictures of the Nänikon Apartments' modelling  
Fotografía de Guillermo Rfales

WS: No se trata de una cuestión técnica, es algo legal. Si no existiera el código de protección frente al fuego, pienso que sería posible construir de esta forma con una construcción portante en balas de paja. Pero la cosa es conseguir el permiso.

GR: *Bueno en el caso de los apartamentos de Nänikon, la verdad es que en un proyecto de estas características, la misma luz del módulo se puede repetir tantas veces como es necesario (en el proyecto son 6, pero podrían ser 26). En el caso de que el programa se complicara un poco, se tuvieran aulas, sala de conferencias, teatros, garajes etc. Cual serían los límites en las dimensiones de los espacios usando la técnica de las balas de paja?*

WS: Tratando se de la construcción, pienso que no existen límites. Si vas a una casa de 3 o 4 alturas, se puede hacer una construcción de balas de paja. Normalmente con un muro de 1.20 de espesor se pueden hacer edificios más altos si fuera necesario, pero estaría complicado hacer edificios de 20 plantas con paja portante. Pero si construyes de la forma en la que trabajamos en Nänikon, se puede llegar a cientos de pisos con estos elementos de madera prefabricados. En Suiza, hay leyes que dicen que no se pueden construir estructuras hechas de madera para construcciones de más de 6 o 7 alturas. Pero en Nänikon las balas de paja no están consideradas estructura. Hasta ahora, nuestro edificio más alto en paja portante es la casa Fliri con 4 alturas. Estoy seguro también que si se usara muros de 2.40 metros

prefabricated elements, then you can go hundred stories. In Switzerland there are rules that says that you can not make a wooden load bearing construction with more than 6 or 7 stories. But in Nänikon the straw bales are not considered in the structure. So far, our higher straw building is the Fliri House, where we made 4 stories high. I am sure that if you use walls of 2.40 thick you can go much higher.

#### 1.4.6 Urban scale

GR: *I remember the ESG in Venice and I felt that there were not so many real solution created that could be applied also in cities. It looked to me as everything was revolved around the typical straw bales houses isolated in the middle of the nature. That is one of the reasons of why I noticed you, where you exposed new good solution as the 3 blocks of Superstructure in Nänikon or the public building of Gartist in Bubikon. Do you imagine one of your building in the centre of Zurich?*

WS: Yes, why not? The problem is that people think "oh, with these thick walls the square meter is very high". Yes that is true. However in the other hand, you could say that if there is enough space and I can spend more square meters for the thick walls, it is OK. But you can build cities with straw bales, it is not a technical problem.

GR: *But if there is not too much space, at the end there are some space limits. For example, for a single*



de espesor se podría ir mucho más alto.

#### **1.4.6 Escala urbana**

*GR: Recordando el congreso en Venecia del ESBG, sentí que no habían muchas soluciones reales creadas que se pudieran aplicar en la ciudad. Me pareció como si todo girase en torno a la típica casa de balas de paja aislada en la naturaleza. Esta fue una de las razones de por qué me fijé en usted, con su edificio de viviendas en Nänikon, que aunque no es de paja estructural, la incluye en un proyecto de gran escala, o el edificio público de Gartist en Bubikon. Se imagina usted algún edificio suyo en el centro de Zurich?*

WS: Si, por qué no? El problema es que la gente piensa "oh, con esos muros tan gordos el metro cuadrado sale muy elevado". Sí, es verdad. Sin embargo por otro lado, se podría decir que si hay espacio y se puede gastar más metros cuadrados para los gruesos muros entonces está bien. Pero si, se pueden construir ciudades con balas de paja, no se trata de un problema técnico.

*GR: Pero si no hay mucho espacio, al final si que hay algunos límites. Por poner un ejemplo, para una habitación se necesitan al menos unos 9 metros cuadrados. Influyen estas limitaciones de espacio en la construcción con balas de paja?*

WS: He llegado a realizar casas con muros normales, de 34 centímetros, pero después se necesita un cuarto técnico para el sistema de calefacción y el depósito del combustible o los pellets. Sin embargo si utilizas un aislante grueso, no se necesita este espacio para un cuarto técnico.

*GR: Bueno, esto podría ser una ventaja para una casa unifamiliar, pero en el caso de un edificio más grande, este cuarto técnico ya no ocupa tanto en comparación con toda la superficie.*

WS: Si, pero si haces un bloque grande como en Nänikon, no necesitas balas de paja entre los diferentes apartamentos. Pero si tienes un muro de 80 o 120 centímetros de espesor, entonces te puedes sentar en él, o tumbarte, y es otra sensación. Es más parecido a los antiguos castillos o monasterios, donde existían también estos gruesos muros y había asientos alrededor de las aperturas.

*GR: Otro punto a resolver es la imposibilidad de aplicar estrategias solares pasivas para calentar el edificio por las limitaciones de la parcela. Un ejemplo*

*bedroom it is needed to have at least 9 square meters. Do these limitations have influence in the use of straw bales construction?*

WS: I realized a conventional house with normal walls, 34 centimeters, and then you need a technical room for a heating system and the deposit for soil or pellets. However If I make a thick insulation then I do not need that technical room.

*GR: Well, this can be an advantage in a small house, but in the case of a bigger building, this technical room does not occupy such a big space in comparison with total space.*

WS: Yes, if you do a big block like this in Nänikon, you do not need straw bales walls between the different apartments. But if you have a wall 80 or 120 centimeters thick, then you can sit down on it, or lay down, and it is another feeling. It is similar to the ancient castles or monasteries where there were also this thick walls and there were seats around the openings.

*GR: Other point to resolve is the impossibility to apply passive solar strategies to heat the building because of the limitation of the place. The best example could be his apartments in Nänikon where the blocks with "U" shape are not all orientated to the south, as it happened in all the singles houses in the middle of the mountains. ¿Which other strategies could be used to achieve a high energy performance? ¿Do Superstructure project a heating system?*

WS: Here in Nänikon the whole roof is solar collectors and photo-voltaic for heating and hot water, and we take the heat from there to a big boiler 80m<sup>3</sup>. After we have a conventional emergency heating system with pellets.

#### **1.4.7 Possibilities**

*GR: Do you believe that structures made of bales of straw are suitable for any project, or are there many constrains regarding scales, distances, height and the surfaces issue, among others?*

WS: Yes it is. It would be good for politicians to live in a straw bales house, because then they could become more calm. The people who live in a straw bales house do not feel themselves nervous, it is a different feeling. And politicians should work in straw bales houses to be more peaceful, and then there wouldn't be this conflict with Catalonia...

podría ser sus apartamentos en Nänikon, donde los bloques en forma de "u" no están todos orientados al sur, como sucedía en todas las casas individuales en el medio de las montañas. ¿Que otras estrategias se podrían usar para alcanzar un rendimiento energético alto? ¿Tienen estos apartamentos un sistema de calefacción?

WS: Aquí en Nänikon la cubierta entera está con colectores solares y paneles fotovoltaicos para calefacción y agua caliente, y de ahí cogemos el calor para un gran calentador de 80m<sup>3</sup>. Luego tenemos un sistema de calefacción auxiliar con pellets.

#### 1.4.7 Posibilidades

GR: Cree que las estructuras hechas de balas de paja se pueden utilizar para cualquier proyecto, o existe muchas restricciones respecto a la escala, las distancias, las alturas, el tema de la superficie o alguna otra cosa?

WS: Si, así lo pienso. Estaría bien para los políticos que vivieran en una casa de paja, porque les ayudaría a estar más tranquilos. La gente que vive en una casa de pacas de paja no hace sentirse a uno nervioso, es un sensación diferente. Todos lo políticos deberían trabajar en edificios de paja para que fueran más pacíficos, y entonces no habría tantos conflictos como estás pasando ahora en Cataluña por ejemplo...

#### 1.4.8 Futuro

GR: ¿Cómo se imagina esos proyectos que exploran los límites de los edificios con balas de paja? ¿Se parecerían a los que ya conocemos en sus casas con estructuras prefabricada, se optaría por investigar más a fondo las posibilidades de la técnica de la falsa bóveda del Gartist Building, o se imagina algo más diferente?

WS: Este proyecto por ejemplo es bastante grande, tiene una altura de 50 metros. Usamos esta forma porque este tipo de estructuras son también a prueba de terremotos. Hay un principio que dice que se giras el plano del suelo 15 grados, y los muros se mantienen aun rectos, entonces la estructura es buena frente a terremotos. Es explica por qué los antiguos edificios Mayas e Incas todavía se mantienen en pie.

GR: Es ésta una teoría suya?

WS: No, es de Peter Braun.

GR: Entonces, como se imagina el futuro de los

#### 1.4.8 Future

GR: How would you imagine a project in which the building limits are explored through bales of straw? Would they be similar to the ones we already know from your prefabricated structures, would they involve a more serious and deep study of the possibilities of the technique arisen from the false vault of the Gartist Building or would you imagine something more remote and different?

WS: This project for example is such a big one, the total height is around 50 meters. We used this shape because this kind of structures are also earthquake proof. There is the principle say that if you would turn the ground plane 15 degrees, and the walls stand still straight, then the structure is fine for earthquakes. That is why the old buildings from Mayas and Incas are still standing.

GR: Is this theory from you?

WS: No, it is from Peter Braun.

GR: Thus, how would you imagine the future of the straw bales houses?

WS: I think that people should consider the three parts as we talked before. If it would be a criteria for choosing materials and construction techniques, the straw bales houses would be at the top. For example, to produce 1m<sup>3</sup> of straw, it is needed 10-15 kWh, and in the other hand, 1m<sup>3</sup> of rock-wool it is needed 300-700 kWh. Nowadays, the main concern is that it looks like this and the price is that. If you follow some of the current standards then you need really little energy to live in. They do not accept they are not respecting the ecological point of view in its whole sense. In addition to that, straw needs really low grey energy, it is yearly renewable, it is also biological bio-degradable and highly available everywhere. I am sure that in the future people will start thinking about this issue.

GR: OK, I agree with all you say about the advantages of using straw, but my last question was more orientated about the construction technique, the building's construction. Let's say that straw bales technique is increasingly used to build in the future, how do you imagine the progress of these straw bales buildings?

WS: It depends of what criteria you use. I think that you should talk first about the criteria after which you choose the material or not. Later on, if one of the



23. Werner Schmidt, explicando el concepto del sistema piramidal

23. Werner Schmidt, explaining the concept of the pyramidal system

### *edificios de balas de paja?*

WS: Pienso que la gente debería considerar las tres partes de las que hemos hablado antes. Si éste fuera el criterio para elegir los materiales y las técnicas de construcción, las casas de balas de paja estarían en lo más alto. Por ejemplo producir  $1\text{m}^3$  de balas de paja, es necesario 10-15 kWh, y por otro lado  $1\text{m}^3$  de lana de roca necesita 300-700 kWh. Hoy en día, la principal preocupación es que apariencia tiene algo y cuanto cuesta. Si se siguen algunos de los actuales estándares, entonces estarán buscando únicamente gastan muy poco pero solo mientras se vive en el edificio. No aceptan que no están respetando el punto de vista ecológico en su sentido completo. Además de todo esto, la paja necesita muy poca energía gris, es renovable, es bio-degradable y altamente disponible en cualquier sitio. Estoy seguro que en el futuro la gente empezará a pensar en este asunto.

*GR: Si, estoy de acuerdo con todo lo que dice sobre las ventajas de usar las balas de paja, pero en la última pregunta me refería a la técnica constructiva, la construcción de los edificios. Digamos que la técnica de balas de paja es progresivamente usada en un futuro, cómo se imagina el progreso de estos edificios?*

WS: Depende del criterio que se use. Creo que se debería hablar antes del criterio en la construcción para elegir un material o no. Luego, si se toma como criterio la energía gris, el precio y lo biológico, la paja es un material muy bueno.

criteria is the grey energy, the prize, if it is biological, then straw is a very good material.

*GR: Yes I agree with this criteria too. But what I meant before was that how do you think that the straw bales technique will improve itself? How would develop the load-bearing system? Or how other system with wooden elements could also work?*

WS: I would like to use less wood. I am looking for construction which I can realize just with a little quantity of wood. I think that construction like the project in Bubikon, or that prototype similar to the Maya's pyramid, where the material is just straw bales. Yes, I think that it could work. Ok, then you need something to cover it too. In a building like this, the possibilities of straw come out. If I would be a straw bale, I would prefer to be in these building than in just a box with wood. According to the rules in Switzerland, it is still fine to build something like this. We could build, not a 29 apartments' building, but for a big space it could be OK. In Germany for example, we would need 50 years more to get a permission for this. There are enough people who is building with just wood, so I find interesting to find other construction's ways. In my opinion, something in the direction of these building could be really interesting because of the new concept, but also because of it would be cheap at the same time.

*GR: About this building that you propose, one of the main point to resolve is the roof. What is the best technique to resolve the roof detail? Because so far,*

*GR: Si, estoy de acuerdo de nuevo con este criterio. Pero me refiero a como piensa que la técnica en balas de paja evolucionará. ¿Como desarrollaría el sistema portante? O ¿cómo podría trabajar también con otros elementos de madera?*

WS: A mi me gustaría usar menos madera. Estoy buscando una construcción que se pudiera realizar solo con un poco de cantidad de madera. Pienso que por ejemplo en el edificio Gartist en Bubikon, o aquel que se parecía a las pirámides Mayas, el principal material son las balas de paja. Si, pienso que eso podría funcionar. En tal caso, se necesita también algo que lo cubra. En un edificio como éste, las posibilidades de la paja se muestran. Si fuera una bala de paja, preferiría que me usaran en un edificio así, antes que estar metida en una caja con madera. Según la normativa suiza, se pueden hacer edificios como estos. No 29 apartamentos, pero si grandes espacios. En Alemania por ejemplo, se necesitarían 50 años más para conseguir un permiso para hacer algo así. Hay demasiada gente que está construyendo solo con madera, así que encuentro interesante encontrar otras formas de construir. En mi opinión, algo en esta dirección podría ser muy interesante por ser un concepto nuevo, pero también por ser barato al mismo tiempo.

*GR: Sobre los edificios que usted propone, uno de los principales puntos a resolver es la cubierta. ¿Cual es la mejor solución para el detalle de la cubierta?, porque hasta ahora ha probado con plástico, metal, o teja en alguno de sus proyectos.*

WS: Por ejemplo en Bubikon queríamos resolverlo como en el pabellón VonRoll, sin embargo la normativa cambió, y la cubierta tenía que ser una superficie no inflamable. Esta es la tercera vez que cambian la normativa desde que soy arquitecto. Este es el motivo por qué al final optamos por la cubierta metálica. Para mí, usar solo plástico, sería la solución más económica.

*a kind of roof tile.*

WS: For example in Bubikon we wanted to do something like in VonRoll's pavillion, however the rules of the fire changed, and the it has to be a non flammable surface. This is the third time that the construction code changes since I am an architect. That is why at the end, we took the metallic sheets. For me, to use just a plastic sheet could be the cheapest solution.

Parte 2 WERNER SCHMIDT  
Part 2 WERNER SCHMIDT



**2.1. Motivation**

*GR: ¿Por qué las balas de paja?*

*En mi caso por ejemplo, las balas de paja ha sido un material que siempre lo he tenido muy presente en todo el paisaje de mi pueblo Caspe y de la región de Aragón a la que pertenezco, donde el cultivo de cereal es una de las principales bases de la economía.*

*El año pasado descubrí la aplicación de las balas de paja en la construcción, como te comenté en el correo, a través de las clases de Andrea Bocco en Turín sobre materiales naturales donde nos presentó alguno de sus proyectos como ejemplos.*

*Pero donde me acabé de decantar por dedicar mi tesis de final de grado al estudio de su persona y obra fue cuando vi la presentación de su obra en el congreso de balas de paja en Venecia el pasado junio en el ESBG.*

*¿Cómo encontró usted la técnica de las balas de paja?*

WS: Antes de las balas de paja, construía casas con 50 centímetros de aislante, primero lana de roca, luego celulosa. Esto era porque andaba buscando un grosor de aislante que me permitiera no tener que usar sistemas de calefacción, pero los precios se disparaban con estos materiales. En este punto, estaba buscando un material que fuera barato y

**2.1. Motivation**

*GR: Why Straw bales?*

*In my case, straw bales is a material which has always been very present all over the landscape of my village Caspe and in the region of Aragón –to which it belongs – where the cultivation of cereals is one of the main basis of the economy.*

*Last year I discovered the use of Straw bales in construction – as I told you in the email – in the classes of Andrea Bocco in Turin about natural materials, where he presented some of his projects as examples.*

*But where it finally struck me to dedicate my final degree thesis about your person and work was when I saw the presentation of your work in the Straw bale convention in Venice last June in ESBG.*

*In his case, to step back some years:*

*How did you find out straw bales technique?*

WS: Before the straw bales, I was building houses with fifty centimeters of insulation, first rock-wool, then cellulose. That is why I was looking for a thick insulation that could me allow to not use a heating systems, but the prices of these thick insulation goes up with the previous materials. At this point, I was looking for a material which was cheap and ecological, and then a friend of mine sent me a book from Australia “The

ecológico, y entonces un amigo mio me envió un libro de Australia de Athena Steen and Bill Steen, “*The straw bale house*”, los cuales estuvieron también en Venecia. Cuando lo vi por primera vez me pareció algo extraño para mí, porque con mi pasado como albañil, todo tenía que ser recto y fuerte, pero la paja es lo contrario. Luego vi que era realmente barato, ecológico, muy producido en Europa, reciclable, y todos estos criterios eran muy importantes para mi. Después de ésto, empecé a trabajar con la paja. Más tarde fui a Nuevo México, y allí pude construir una casa de paja junto a más gente, y pude visitar muchas casas de balas de paja, y seguidamente, empecé a introducir las balas de paja en mis proyectos. En este periodo, a todos los clientes que me vinieron, les solía preparar dos proyectos, uno convencional y otro con balas de paja. Finalmente, los primeros 10 clientes eligieron el proyecto convencional, pero el décimo, Mr Braun dijo que si.

*GR: Así que hiciste un esfuerzo realmente grande para lograr tu primera casa de paja. Para hacerlo tuviste que trabajar el doble, por un lado para el convencional y por el otro para el de balas de paja. Veo que fuiste realmente energético y convencido en ese momento para hacerlo de este modo.*

*WS: Si, fue necesario, de otra forma no lo habría logrado.*

*GR: ¿Que motivación le hizo pensar que valía la pena apostar por un material natural como éste, con apenas tradición en Europa, cuando usted hasta el momento ya estaba habituado a usar otro tipo de materiales más convencionales? ¿Su visión de futuro, su preocupación por el medio ambiente...?*

*WS: Mi principal motivación era que quería conseguir construir casas sin sistemas de calefacción. No me gusta tener que comprar petroleo a países árabes, prefiero ser auto-suficiente. En realidad con 1m<sup>3</sup> de madera es suficiente para calentar una casa entera durante un año. Me gusta esta idea de ir paseando por el bosque, y simplemente con pararte y recoger algún tronco cada vez, te puedas calentar con ello tu casa todo el invierno. La paja es en muchas formas una buena solución para conseguir la autosuficiencia.*

## **2.2 Sus orígenes, sus raíces**

*GR: Para un arquitecto de renombre como es su caso, ha conseguido no dejarse llevar por éxito, la fama, no ha elegido Zurich o cualquier otra ciudad grande como lugar de residencia, en cambio ha preferido la sencillez, la tranquilidad de Trun, un pueblo de unos 1000 habitantes, en pleno contacto con la naturaleza.*

*straw bale house” from Athena Steen and Bill Steen who were also in Venice last June. When I saw it for my first time, it was strange for me, because with my background as mason, everything had to be straight and strong, but the straw was the opposite. Then I saw that it was cheap, ecological, really produced in Europe, recyclable, and all these criteria together were important for me. And after that, I started working with straw. Later, I went to New Mexico and there I could build up a straw bales house with other people together and I took a look to a lot of straw bales houses and next, I started to do projects with straw bales. In this period, for every client that came to me, I used to do to them two projects, a conventional one, and another one with straw bales. And finally, after ten clients doing the same, I could realize a straw bale house in Disentis, the Braun House. The first ten clients that chose the conventional project, but then Mr Braun said OK.*

*GR: So you made a really big effort to achieve to do your first straw bales house. To do it, you did double work, for the conventional one and the straw one. I can see that you were really energetic and convinced to do it in this way.*

*WS: Yes, it was necessary, otherwise you can not do that.*

*GR: What motivation made you think that it would be worthwhile to bet on a natural material like that, with a bare tradition in Europe, when you already were familiar using other, more conventional types of materials? Your vision of future, your concern for the environment?*

*WS: My main motivation was that I wanted to build houses without normal heating system. I do not like to buy petrol from Arabic countries, I prefer to be self-sufficient. Actually with just 1m<sup>3</sup> of wood is enough to heat up the whole house during one year. I like the idea of just walking into the wood and I just take a piece of wood every time and I have with this enough for the winter. Straw is in many ways a good solution to achieve the self-sufficiency.*

## **2.2 Your origins, your roots**

*GR: For a renowned architect as it is in your case, you have achieved to not to go by success, fame, for instead you didn't choose Zürich or any other big city to reside, but instead you preferred the simplicity, peace of Trun: a village with some 1000 inhabitants, in full contact with nature.*

*How did you know how to reconcile the success of the*

*¿Cómo ha sabido compaginar el triunfo del éxito con momentos no tan buenos, sin llegar a perder sus raíces y sus orígenes?*

WS: Estuve viviendo en Viena durante 7 años. Allí me di cuenta que vivir en una ciudad estaba bien, pero que no lo era todo. Las casas que estamos haciendo ahora están localizadas una en Austria, otras dos en Alemania, otras en Suiza y alguna en Italia. Como puedes ver están todas alrededor. En realidad en este valle tenemos construidas solo dos o tres proyectos. Esto se debe también a que en esta área no hay mucha gente a la que le gusten las casas de pajas de paja. Así que tuvimos que ampliar nuestros horizontes. Así que realmente no importa si estuviera en Zurich o en cualquier otro lado. En Zurich sería lo mismo, y además, no hay mucha gente tampoco interesada en casa de pajas de paja, así que deberíamos haber ido más lejos.

### **2.3 Equilibrio trabajo-familia**

GR: *Leyendo su libro y analizando su larga trayectoria uno se da cuenta que ha creado auténticas obras de arte y marcado nuevos caminos en la arquitectura actual. ¿Cómo ha compaginado esa exigencia que lleva implícita la parte profesional con la parte humana de Werner Schmidt y su relación con la familia y gente cercana?*

WS: Estuve casado una vez, pero más tarde nos acabamos separando, y los niños han acabado volviendo conmigo a trabajar los tres. Dos están en mi oficina ahora, y hay otro que trabaja de carpintero que también le gustaría venirse a construir casas de paja en dos o tres años.

### **2.4 Estrés**

GR: *Una vez acabado el grado me doy cuenta que hemos estado sometidos durante toda la carrera a un altísimo nivel de exigencia inculcado desde fuera por parte de los profesores y del sistema y después mantenido entre los propios alumnos envueltos en una presente atmósfera de competición. En mi caso, y en muchos otros de mis compañeros hemos notado que esta exigencia se ve luego trasladada al resto de aspectos de mi vida diaria y esto te puede provocar sufrimiento, malestar con uno mismo, pérdida de confianza, baja autoestima... ¿Se trata de una etapa por la que más o menos todos pasamos cuando se acaba la carrera, o es algo continuo que hay que tener en cuenta para evitar que domine nuestras vidas?*

*achievements with less good moments, without losing your roots and your origins?*

WS: Well, I lived for 7 years in Viena. There I saw that living in a city is nice, but it is not everything. The houses we are doing now, are located one in Austria, two in Germany, others in Switzerland, also in Italy. As you can see they are all around. In this valley I actually built just two or three buildings. This is also because of in this area are not so many people who likes straw bales houses. So we needed to expand our horizons. So it does not matter if I work in Zurich or in any other place. In Zurich could be the same, and besides, there is no so many people interested in straw bales houses, so we would have to had gone further.

### **2.3 Work-Family-balance**

GR: *Reading your book and analysing your big track record one realizes that you have created authentic pieces of art and found innovative ways in contemporary architecture.*

*How did you reconcile the requirements of the professional part with the human part of Werner Schmidt, and the relationship with his family and people closet on you?*

WS: I was married once, but later we got divorced, and now the children actually came back to work with me, all of them. Two are now in the office, and another one is a carpenter and he would like to come too in two or three years, to build up straw bales houses.

### **2.4 Stress**

GR: *Once I finished my grade I noticed that we were subjected to a very high level of demand throughout the all degree, being inculcated from outside by the system and the professors and afterwards maintained amongst my classmates, wrapped in a constantly atmosphere of competition.*

*In my and many others classmates' cases we noticed that this demand is then seen transferred to the rest of my everyday life and this can provoke suffering, discomfort with myself, losing trust, low self-esteem... etc*

*Is this a stage through which more or less all of us go when finishing the university or is it something ongoing that one has to keep in mind to avoid it from dominating our lives?*

WS: Yes, you have to learn how to live with that. There will be a lot of thing that will come to you, some are really important and another less important that you

En la vida te vendrán muchas cosas, algunas muy importantes y otras menos, que puedes dejarlas. Creo que es importante aprender a decidir que es importante y que no lo es. No es posible tomar todo con la misma intensidad. Así que sí, tienes que aprender esto que te digo.

*GR: En la universidad por ejemplo, nos toca hacer proyectos, urbanismo, construcción, historia con diversas entregas cada tanto. Para hacer todo esto a tiempo, necesitamos ser realmente efectivos y someternos a una alta exigencia y carga de trabajo. Pero luego, en nuestra vida fuera de los estudios, actuamos con la misma actitud sin ser conscientes de ello. Este hecho, genera en mí un desequilibrio, pero también a mis compañeros de clase según lo hemos hablado alguna vez.*

WS: Pero, hablas de después de los estudios? Porque en tal caso es lo mismo. Siempre habrá cosas que serán muy importantes, y otras que no tanto. Yo no veo la forma de poder hacer edificios sin llegar a tener estrés, así que tienes que aprender a trabajar con ello. El estrés también puede ser bueno, no solo malo, como puedes ver en la oficina. Tienes que encontrar el punto de vista positivo, porque de otra forma la cosa no funciona.

## **2.5. Creatividad**

*GR: Si hay una faceta que más me ha llamado la atención de su persona, es su desbordante creatividad, tanto en la arquitectura como en el diseño. Si pensamos en el campo de la arquitectura ecológica, uno de los principales objetivos es actuar con materiales que hay en la zona, es decir trabajar con lo que se tiene. En este ambiente, se dan las condiciones para actuar de una forma más creativa ante una determinada necesidad, como se suele decir “la escasez es la base de la innovación”. ¿Cómo es capaz de alejarse de lo sistemático y repetido y mantener esa actitud creativa?*

WS: Cuando haces un edificio, como hablamos antes, lo podemos hacer esto, o lo otro, o cambiar todo. Es como caminar en una dirección, y mientras tanto vas encontrando nuevas soluciones, nuevas posibilidades, e intentas hacerlas realidad. Estoy interesado en ver si lo que estaba pensando puede funcionar también en la realidad. A veces sí, otras no, pero en ambos casos puedes aprender muchas cosas. Para mí, es simplemente interesante, no sé por qué tengo esta forma de ver las cosas. Hay dos tipos de personas, los que les gusta vivir o hacer lo mismo siempre, para sentirse ellos mismos seguros, y por otro lado, están los que yo prefiero que intentan nuevas cosas

can cut off. I think that is important to learn to decide what is important, and what is not. It is not possible to take all with the same intensity. So yes, you have to learn that.

*GR: At the university for example we have to do the project, urban design, construction, history, and with a lot of deliveries every now. To do all of this on time, we need to be really effective and submit ourselves to a really high demanding workload. But outside of the studies, in our normal life, we act without being concision with the same aptitude too. This fact, can create a big unbalance to myself and also in some of my classmates as they told to me.*

WS: But, is it after the studies? Because after that it is the same. There is always something that is very important and there are a lot of things that are not too much important. I do not see how you could make buildings without stress, so you have to learn to work with stress. It can be nice too the stress, you can see in this office. You have to find always the positive point of view, otherwise it does not go.

## **2.5. Creativity**

*GR: If there is one aspect that struck me about your person, it is your overflowing creativity, in architecture just as in design. If we think about the field of ecological architecture, one of the principal objectives is to act with material already existing in the zone, meaning working with what one has. In this environment, the conditions are set to act in a most creative way, before a certain need, as they say: “scarcity is the base of innovation”. How is it possible to get away from the systematic and repetitive and to keep this creative attitude?*

WS: When you make one building, like we talked before, we could do this, or that, or change the whole thing. It is like walking in a way, and meanwhile you find new solutions, new possibilities, and you try to make them. I am interested in seeing if what I was thinking, can work in the reality too. Sometimes it does, some others not, but in both ways, you can learn a lot of things. For me, it is just interesting, I do not know why I have this way to see the things. There are two kind of people, some of them like to live or to do always the same thing to feel themselves secure, and in the other side, I prefer the people that try new things, and they can feel secure in this way too.

*GR: The Spanish painter Pablo Picasso, once said “every child is an artist, the problem is to stay an artist when*



y pueden sentir también seguros actuando de esta forma.

*GR: El pintor español Pablo Picasso dijo una vez “todo niño es un artista, el problema es seguir siendo un artista cuando creces”. Desde mi situación, recuerdo en la preadolescencia que mi creatividad estaba estimulada continuamente, a través de la pintura, mis construcciones, mis inventos... Ahora mismo me encuentro en un momento, en el que tras haber dejado todo de lado por los estudios, estoy cuestionándome la falta de creatividad.*

*Imagino que siempre ha sido desde pequeño una persona creativa, ¿cómo ha ido manteniendo este nivel de creatividad en sus diferentes etapas?*

WS: Si, yo también pienso lo mismo que Pablo Picasso. Cuando nos hacemos mayores, para mucha gente es más fácil hacer siempre la misma cosa y sentirse seguros de esta forma. Me acuerdo los bocetos de Picasso los días antes de su muerte, y se dedicó a dibujar mujeres, pero de un modo que parecía como si lo hubiera hecho un niño, y esto me parece genial. Yo lo siento así. Si, pienso que el problema es que no nos gusta ser niños cuando somos mayores. Para mi, actuar como un niño significa actuar por instinto. Algunas veces por las mañanas antes de ponerme a trabajar, me gusta ponerme a dibujar bocetos sin pensar mucho y sin sentirme preocupado por lo que estoy haciendo exactamente. Me gusta olvidarme de las reglas que tengo en mi cabeza. Más tarde, miro a esos dibujos y puedo decir “oh, es genial” y sin embargo no estaba pensando en ello, si era bueno o malo lo que estaba haciendo. Era simplemente el boceto de una idea o algo parecido. Y, por qué me gusta hacer esto de esta forma? Pues no lo se.

## **2.6. Economía asequible**

*GR: Muchos de sus espacios tan cuidados y tan llenos de luz invitan a la relajación, a la meditación, a la paz interior, a la quietud...*

*La vida en la ciudad ya no es una prioridad. Es más, la gente huye de ella cada vez que puede y desea tener un espacio que esté más en contacto con la naturaleza. Todos tenemos esa necesidad. Yo mismo la tengo, cuando estos últimos 5 años estudiando en Zaragoza, una ciudad de casi 1 millón de habitantes, sentía la necesidad de volver al pueblo cada cierto tiempo a reencontrarme con el campo, el huerto, el invernadero, el fuego de la chimenea, la comida de cultivo ecológico...*

*En el fondo todos queremos buscar esa paz interior,*

*we grow up”. From my own situation I remember that in my pre-adolescence my creativity was continuously stimulated, throughout paintings, my constructions, my inventions...Right now I find myself in a momentum in which, after I left everything aside for my studies, I’m questioning myself for my lack creativity.*

*I imagine that since little you were a creative person: how did you maintain your creativity during your different stages?*

WS: Yes I think the same as Pablo Picasso too. When you are getting older for some of the people it is easier to do always the same thing, and feel secure in this way. I remember the Picasso’s sketches some days before he died, and he drew women, and they seem like if a child would have done them, and this was great. I feel it like this. Yes, I think that the problem is when people do not like to be like children when they are old. For me to act as a child is to act instinctively. Sometimes in the morning before start working I like to draw some sketches without thinking too much and without feeling wondered about what I am doing exactly. I like to forget all the rules in my head. Later on, I look at it and I may say “oh, that is great!” and however I was not thinking about if it was great or not what I was doing. It was just did a sketch about one idea or something like this. And, why do I like to do this in this way? I do not know.

## **2.6 Affordable economy**

*GR: Many of your spaces so carefully and full of light invite to relax, to meditate, to the inner peace, to quietness...*

*Life in the city is no priority any more. It’s more like people flee from it whenever they can and wish for a space, which is more in contact with nature. We all have this need. I myself have it, had it during these past five years studying in Zaragoza, a city with almost 1 million inhabitants, when I felt the need to return to my village after a certain time, to find myself around the fields, around the orchards, around my greenhouse, around the fireplace, around organically grown food...*

*At the bottom we all want to look for this inner peace, nature, the contact with the soil, the trees, Wood, light... Further I also see that not the whole world possesses this economic level that your projects show, to opt for this kind of homes that many people wish.*

*Is there any similar alternative so that more people with a lower buying power could enjoy your architecture?*

WS: Normally, people come and tell to me that they want a house of 250-300 m<sup>2</sup>, but could also realize the house with smaller dimensions. If the house would be

*la naturaleza, el contacto con la tierra, los arboles, la madera, la luz...*

*Luego veo también, que no todo el mundo tiene el nivel económico que muestran sus obras para optar a este tipo de viviendas que mucha gente desearía. ¿Existe alguna alternativa paralela para que haya más gente con un menor poder adquisitivo para que pudieran disfrutar de su arquitectura?*

WS: Normalmente, la gente me viene y me dice que quiere una casa de 250-300 m<sup>2</sup> pero también se podría realizar la casa con dimensiones más reducidas. Si la casa fuera de 20-30-40 m<sup>2</sup> entonces el precio sería mucho más bajo que con una casa de 300 m<sup>2</sup>. Todo comienza con preguntarse que es lo que se quiere, y que es lo que realmente necesitamos, y cómo podríamos usar mejor los metro cuadrados, y entonces el precio sería realmente bajo.

GR: *Entonces, promueve usted la arquitectura minimalista?*

WS: Si, pienso que es una buena vía, porque nos lleva además a hacer las cosas de una forma ecológica. En realidad no necesitamos mucho. Mucha gente piensa que solo pueden ser felices con su casa de 300 m<sup>2</sup>. Si alguien quiere hacerse una casa con menos dinero, primero, deben pensar como debería ser la casa. Es posible vivir en una casa de 20 m<sup>2</sup>, bueno, si tienes niños es más difícil, pero si estás solo o en pareja, entonces es posible. La gente debería empezar a pensar por ahí.

## **2.7 La arquitectura en la ayuda humanitaria**

GR: *Observando las circunstancias actuales nos encontramos una situación de emergencia con el tema de los refugiados de guerra, los terremotos en Latino América, los huracanes de Estados Unidos y en general cualquier catástrofe natural. En el momento que ocurre la catástrofe se puede observar una rápida y más o menos respuesta eficaz, durante el tiempo que todavía es noticia, pero a esto le sigue un progresivo abandono los meses y años siguientes por parte de los países de mayor potencia económica.*

*En países subdesarrollados afectados como han sido también Nepal o Haití, teniendo en cuenta su proyecto con balas de paja y bambú del 2005 en Pakistán, una de las limitaciones es que no tienen por ejemplo la producción de cereal mecanizado y es más difícil construir con ellas de una forma rápida. ¿Que otras ventajas o inconvenientes presenta esta técnica, y que otras alternativas se podrían aplicar?*

20-30-40 m<sup>2</sup>, then the price would be much lower than with a house of 300 m<sup>2</sup>. It starts with what people want to have, they should think what they really need, or how they could use better their m<sup>2</sup> and then the price would be really low.

GR: *Then, do you promote the minimalism in architecture?*

WS: Yes, I think that this is a good way, because you can do things in an ecological way too. Actually we do not need a lot. A lot of people that they think that they can just be happy with a 300 m<sup>2</sup> house. If somebody wants to make a house with not a lot of money, first, they should think how the house should be. It is really possible to live in a house with 20 m<sup>2</sup>, well, if you have children it is difficult, but if you are alone or in a couple, then it is possible. People should start thinking there.

## **2.7 Architecture in humanitarian aid**

GR: *Observing actual circumstances, we find ourselves in an emergency situation in the topics of the war refugees, the earthquakes in Latin America, the hurricanes in the USA, the extreme Monsoon in Southern Asia, and generally whatever natural catastrophe occurring.*

*The momentum the catastrophe occurs one can observe a fast and more or less efficient response when it's still in the news, but afterwards a progressive abandonment follows the following months and years coming from the side of countries with more economical strength.*

*In affected underdeveloped countries like Nepal or Haiti have been, having in mind your Straw bale and bamboo Project from 2005 in Pakistan, one of the limitations e.g. is not having mechanized cereal production and so it is more difficult to build in a fast way with these restrictions.*

*What other advantages or inconveniences does this technique include and what other alternatives one could be applied?*

WS: It depends where it is. In some places, the insulation is not important, but in other places is really important. I think that always you should start seeing what kind of material and what techniques there are in a certain place, and out of that, you have to find the way to build a small house, which is earthquake resistance too. Otherwise, it does make sense to transport straw bales from Switzerland to an other place. You can change the material or the techniques, but not the whole world needs straw bales houses.

WS: Depende de donde sea. En algunos sitios, el aislamiento es muy importante, pero en otros no lo es. Creo que se debería empezar viendo el tipo de material y las técnicas que hay en un determinado lugar, y fuera de ahí, se tiene que encontrar el modo de poder construir una casa pequeña, que sea también resistente a terremotos. De otro modo, no tendría sentido transportar pacas de paja desde Suiza a otro sitio del mundo. Se puede cambiar el material y las técnicas de un sitio, pero no todo el mundo necesita casas de balas de paja.

## 2.8 Un día normal

GR: *¿Cómo es un día normal de trabajo de Werner Schmidt?*

WS: Me levanto, desayuno, e intento rellenar un lista de cosas que hacer que he empezado el día anterior, y luego cambio todo. No en realidad depende mucho de la carga de trabajo. Si tenemos que terminar algo puedo trabajar muy estrictamente con eso para alcanzar el objetivo. Sin embargo me gusta muchos esos días en los que hago cosas más diferentes, más espontáneas. A veces me apetece ponerme a hacer bocetos, otras a hacer proyectos, otras a hacer llamadas de teléfono, no es siempre lo mismo como puedes ver.

## 2.9 La Armonía de los elementos: cultura china

GR: *Según la cultura china, nos encontramos en la naturaleza con 5 elementos: el agua, la madera, el fuego, la tierra y el metal, que a su vez están conectados cada uno con una parte del cuerpo humano.*

*Percibo que de alguna manera estos elementos están presentes en su obra: el agua en su interacción con la naturaleza y el paisaje; la madera, en el uso de materiales vegetales; el fuego, en la constante presencia de la luz; la tierra, en la inclusión del huerto dentro de sus proyectos; el metal, en su sensación de protección y cobijo... Y finalmente el diseño del espacio interior donde se encuentra y desenvuelve el ser humano buscando el equilibrio y la armonía.*

*¿Cómo consigue el equilibrio de todos estos elementos para tener la armonía que presentan sus obras?*

WS: No sigo reglas para eso. En el caso de la cultura china se que tienen algunas reglas sobre los elementos y como interactúan unos con otros. También encuentro interesante intentar entender como piensan ellos y si funciona. Pero realmente confío más en mi estómago que en esas reglas. Creo

## 2.8 A normal day

GR: *What does a normal working day of Werner Schmidt be like?*

WS: I get up, I have breakfast, I try to fill a to do list that I started the day before, and then I change everything. No, actually it depends of the work. If we have to finish something I can work very strictly with that goal. But I like these days when I do different things, more spontaneous. Sometimes I feel drawing sketches, sometimes making projects, sometimes doing phone calls, it not always the same as you can see.

## 2.9 (Harmony of the elements: Chinese culture)

GR: *According to the Chinese culture, we find ourselves in nature with five elements: water, wood, fire, earth and metal, of which each in turn is connected with one part of the human body.*

*I somehow perceive these elements are present in your work: water in interaction with nature and the landscape; Wood, letting it visible when it is allow; fire in the constant presence of light; earth in the inclusion of the orchard in your projects; metal in the feeling of protection and shelter...*

*And finally the interior design where one finds and develops the human being, searching for balance and harmony.*

*How is it possible to consolidate harmoniously all the mentioned elements in your work?*

*(Water–kidney, Wood–liver, earth–stomach, fire–heart, and metal–lungs)*

WS: I do not follow rules for that. The Chinese culture has some rules about how the elements interact with each other. I find interesting to try to understand how they think and if it works. But I trust my stomach more than in these rules. I believe in a more intuitive way to find out the harmony, but not with these rules.

## 2.10 Depicted emotions in the projection

GR: *According to what we feel emotionally in each momentum: joy, enthusiasm, anger, rage, peace...we create, transmit and materialize things in a determined form. Everything we do and the way we do is a mirror of ourselves.*

*How are your emotions connected to your creativity?*

WS: You have to learn if you stay somewhere and you have a certain emotion of well-being, you have to notice what creates this emotion. Is it the light, the materials, the forms, the sound? And afterwards after

en una forma más intuitiva de averiguar esa armonía, pero no con esas reglas.

### **2.10 Emociones plasmadas en la proyección**

*GR: Según lo que sentimos emocionalmente en cada momento: Alegría, entusiasmo, rabia, ira, paz... Creamos, transmitimos y materializamos las cosas de una determinada forma. Todo lo que hacemos y el modo en el que lo hacemos es un espejo de nosotros mismos.*

WS: Tienes que aprender que si estás en un cierto lugar y tienes una sensación de bienestar, tienes que darte cuenta qué crea tal emoción. ¿Es la luz, los materiales, las formas, el sonido? Y después de haberlo entendido, puedes crear espacios que pueden crear sensaciones tales como las anteriores. Pero las emociones son muy importantes, al menos para mí.

*GR: Dijiste antes que vivir en una casa de balas de paja te hace sentirte más calmado, pero que otra cosa influye a sentirse así?*

WS: Si, pero el material es solo un aspecto. Está la forma del espacio, la forma en la que se entra dicho espacio, el olor, bueno todos los sentidos en realidad. Las formas por ejemplo, influencia también en el sonido y en la percepción del espacio. Si todos los sentidos son satisfechos entonces se puede uno sentir muy bien. Poniéndonos en el caso contrario, si estas en una sala muy buena pero de repente hueles como si estuvieras en un baño, entonces no te puedes sentir bien. Se debe tener en mente todos nuestros cinco sentidos.

### **2.11 Formas**

*GR: Me ha llamado la atención en sus obras la aparición del círculo, el huevo, las formas curvas, como un símbolo en mi opinión de libertad de expresión formal. Estas formas para mi pueden significar intimidad, protección, resguardo, pero también vida y energía. En su caso me lleva a pensar que representan un tema mucho más personal que el simple gusto por las formas redondas. ¿Que significado han tenido estas formas en su vida?*

WS: Simplemente veo que en la naturaleza no hay nada puramente recto o con ángulos rectos. Solo los humanos hacemos esto. Puedo llegar a entender que la construcción es a veces más simple de esta forma. Pero yo me siento bien en un espacio curvo, desde dentro y desde fuera. No es algo agresivo y a veces da ventajas.

understood that, you can create rooms which can make emotions like the other ones. But emotions are really important, at least for me.

*GR: You said before that to live in a straw bales house make you feel calmer, but what other thing influence you to feel like this?*

WS: Yes, but the material is just one aspect. There is the shape of the space, the way how you enter in this room, the smell, all your sense actually. The forms for example, influence also in the sound and in your perception and view of the space. If all the sense are satisfy then you can feel really well. For example. if you are in a really nice room but you suddenly smell like in a toilet, then you can not feel well. You have to bear in mind all our five senses.

### **2.11. Forms**

*GR: In your work, the appearance of the circle, the egg, the curved forms, caught my attention, as in my opinion, they are symbols of freedom in formal expression. For me these forms may mean intimacy, protection, shelter, but also life and energy. In your case it gives me the feeling that they represent a much more personal topic than just the simple taste for rounded forms.*

*What meaning did these forms have in your life?*

WS: For me, I am just wondering that in nature there is nothing purely straight or with right angles. Only the humans do that. I am wondered why everybody like to do straight and right angles houses. I can understand that the construction is sometimes simpler. For me, I feel well with a round shape from inside and from outside. It is not aggressive and sometimes gives advantages.

*GR: But why the egg? Why do you do eggs instead of just a curve shape or other thing?*

WS: Well, it is a nice form. If you do just a round shape it is just a piece that you have put there. Meanwhile an egg has a significant itself.

*GR: It is not something linked with when you were young?*

WS: No, when I was a child we used to do small houses somewhere in the wood, but we did not do any egg.

GR: *Pero, ¿por qué el huevo? ¿Por qué hace formas de huevos en vez de otro tipo de curvas u otras formas?*

WS: Bueno, es una forma bonita. Si haces simplemente una forma redonda es simplemente una pieza que pones ahí. Mientras que la forma del huevo tiene ya un significado en si misma.

GR: *¿No es algo que se pudiera relacionar con tu infancia?*

WS: No, cuando era un niño solíamos hacer pequeñas casetas por el bosque, pero no hacíamos formas de huevos.

## **2.12 Los sueños**

GR: *Muchas veces se nos dice que atraemos a nuestra vida lo que pensamos, y nuestro futuro dependerá de cómo pensemos y el cuidado que le demos a ello. ¿Soñaba usted hace tiempo con llegar donde ha llegado hoy?*

WS: NO, simplemente me he dedicado a hacer lo que me gustaba, sin pensar en donde podría llegar. Si, tengo bastantes sueños, pero en este momento sobre construir, estamos intentando hacer una casa auto-suficiente con la mitad de precio de una casa convencional. Se que es difícil, pero estamos trabajando en ello. Si ésto fuera posible, muchas cosas cambiarían. No necesitaríamos petróleo de estos países, por lo que no enviaríamos nuestro dinero allí, así que no habría conflictos y guerras sin este dinero. Si tuviéramos una casa auto-suficiente mantendríamos en dinero con nosotros y podríamos hacer algo más mucho mejor, pienso yo. Por ejemplo en este valle, hace cien años, todos los granjeros eran auto-suficientes. Pero ahora, compramos un montón de basura solo porque las empresas quieren vendérselas, pero en realidad no son la mayoría necesarias. Hoy puedo construir una casa auto-suficiente por el mismo precio que una convencional, y de esta forma el dueño puede ahorrar dinero y sentirse más seguro porque ya no dependes de otros. Todo el mundo piensa que no es posible, pero yo estoy seguro de que si.

***Muchas gracias Schmidt!!***

## **2.12. The dreams**

GR: *Many times we are being told that, we attract to our lives what we think, and that our future depend on how we think and the care we give to it. Did you once upon a time dream about arriving where you have arrived today?*

WS: NO, I just do things that I like to do, and I do not think about something like this. Yes, I have a lot of dreams, but at the moment in building, we are trying to make a self-sufficient house with half price of a conventional house. I know that it is difficult, but we are working on it. If it would be possible a lot of things would change. We would not need petrol from these countries, thus we would not send our money there, so there would be no conflicts and war without that money. If we have a self-sufficient house, we would keep the money with us and we could do something else better I think. For instead in this valley, one hundred years ago the farmers were self-sufficient. But now, we buy a lot of rubbish only because companies want to sell them to us, but actually the majority is not necessary. Today I can build a self-sufficient house for the same price of a conventional one, and if you do that, then the owner can save money after that, and also safer, because you do not depend from others. Everybody think that it is not possible, but I am sure that it is possible.

***Thank you so much Schmidt!!***



## Anexo 2

# Conversaciones con Alberto Monreal y Elisa Duran

24 de Septiembre del 2017  
Zaragoza

*GR: A estas alturas del siglo XXI resulta cada vez más evidente que nos encontramos inmersos en un proceso lento pero progresivo de cambio de conciencia tanto social como medioambiental. Hace tiempo esta forma de actuar de un modo más sostenible parecía estar reservada a unos pocos incomprensidos, pero cada vez va calando más en la sociedad gracias en parte a una visión más globalizada generada entre otras cosas por el buen uso de Internet.*

*¿Cual sería su opinión a cerca de este cambio y cómo se está viendo reflejado en su campo de trabajo? Parece que el cambio de conciencia es lento pero inexorable. Las generaciones más jóvenes, las empresas, los diferentes organismos, cada vez son más conscientes de la necesidad de una implicación en nuestra forma de vida para que sea más sostenible. Sin embargo, mi sensación es que se hace una valoración parcial y sesgada de esa sostenibilidad y que, en el fondo, muchas de esas empresas y organismos tienden a mejorar de forma notoriamente parcial. Aunque no dejan de ser pasos hacia un nuevo paradigma, esos pasos son más un cambio de maquillaje que una renovación profunda del modo de hacer.*

AM y ED: En nuestro campo de trabajo, que es la realización de proyectos con criterios marcadamente integradores y ecológicos, esa tendencia se observa incluso más marcada, posiblemente por los intereses económicos inherentes a dicho campo y por la dificultad de cambiar los procesos constructivos y de producción de productos al haber muchos sectores diferentes implicados.

Quizás habría que darse cuenta que para valorar

un producto, lo primero que hay que tener claro es que no hay nada ecológico 100%, si no más o menos ecológico que otra cosa, ya que cualquier acción humana implica un impacto medioambiental. Por eso, en nuestro trabajo tratamos de elegir el producto que mejor se adapte a nuestras necesidades y también a las del planeta, pero sabiendo que hagamos lo que hagamos, nada va a ser totalmente inocuo.

También hay un agente que a mí me parece fundamental, quizás el más importante, que es el usuario final. El es el que realmente puede producir un cambio más claro, pero la mayoría de las veces la información que le llega sobre el medioambiente y la sostenibilidad es parcial e interesada. Muchos productos y sistemas se autodenominan ecológicos, bio, etc. pero la gran mayoría simplemente han mejorado mínimamente su impacto y sólo se comparan consigo mismos. Eso produce mucha confusión en la sociedad y en la gente que se va implicando en la sostenibilidad. No obstante, cada vez viene más clientes que valoran soluciones menos agresivas con la naturaleza y con nuestra salud, la segunda entendida como una extensión de la primera.

*GR: Con todo este contexto, ¿Cómo ve el presente y futuro de la arquitectura ecológica?*

AM y ED: El presente lo veo alentador, como he dicho antes, lento pero inexorable. Cada vez son más evidentes los efectos del modo de vida llamémoslo "industrializado", donde no se pone cuidado en el aprovechamiento razonable de los recursos

disponibles y donde se aprovecha de modos de vida económicamente inferiores para sostenerse y crecer. Por eso, también cada vez hay más sensibilidad por parte de arquitectos y clientes a la hora de crear la arquitectura actual. Sin embargo, aún existen muchas trabas que vienen de la mentalidad del hombre como dominador de la naturaleza a su antojo, heredada de los tiempos precedentes. Reglamentaciones obsoletas que valoran más conceptos ya superados como normas de edificación y urbanísticas, programas de certificación que se alejan mucho del comportamiento real del edificio, excesiva importancia a la eficiencia energética y poca puesta en valor de los materiales y el proceso constructivo a utilizar, así como su comportamiento durante su uso y demolición (o reciclaje/reutilización), etc.

El futuro, por ello, tiene necesariamente que ir sustituyendo estas trabas por reglamentaciones más acordes con las necesidades actuales de sostenibilidad, así como la mentalidad social y la veracidad de la información. En cualquier caso, las exigencias en los próximos años nos van a llevar, al menos, a la realización de edificios eficientes y, a medio largo plazo, a construcciones con menores impactos en el medioambiente y en la salud de los usuarios.

*¿Arquitectura ECO? Hoy en día parece que todo puede ser objeto de etiquetas “bio”, “eco”, “green” “sostenible” sustentable”... sin llegar muchas veces a demostrarse (Como hacía el bueno de Patxi Mangado entre otros...), causando gran confusión entre la gente a la hora de diferenciar unas cosas de otras, ¿Cuales serían sus criterios principales de una arquitectura ecológica?*

AM y ED: Para nosotros, el criterio principal es el equilibrio, una solución de compromiso entre las necesidades a cubrir, el impacto medioambiental y socioeconómico de las soluciones, pero también la belleza y la confortabilidad de las mismas, el cuidado de la salud de los usuarios y la integración en el entorno aprovechando los recursos disponibles en la cercanía.



*GR: ¿Que influencia y valor tiene para vosotros la arquitectura tradicional a la hora de proyectar y de entender la arquitectura?*

La arquitectura tradicional es en muchas ocasiones un libro abierto en el que se aplican soluciones con mucho sentido común aprovechando los recursos disponibles. Se han realizado cuando el esfuerzo en la realización de las cosas era evidentemente acorde con el impacto que se producía. En el modo de vida actual, esa relación directamente proporcional ha quedado velada, por lo que es más complicado y requiere más esfuerzo valorarla. Aunque lo primero es entender la importancia que tiene y querer conocerla de verdad.

*GR: En una casa, que viene a ser el lugar donde más tiempo se pasa a lo largo del día, la salud es un factor que puede estar condicionado según la naturaleza y procedencia de los materiales que se hayan utilizado con los que se está en un contacto directo constante. ¿Que medidas utilizáis a la hora de conseguir un espacio lo más saludable posible?*

AM y ED: Primero elegimos materiales naturales en la medida de lo posible que minimicen o eviten el uso de productos que emitan componentes volátiles perjudiciales y que permitan transpirar a la envolvente. Es especialmente importante que estos compuestos no estén ni en el material ni en el proceso de colocarlo en obra, ya que muchas veces se cae en el error de colocar un material sano mediante pegamentos y otros sistemas que son más insanos y suelen tener un impacto medioambientalmente mayor. Los espacios y la configuración del edificio siempre tiene en cuenta la climatología y los pormenores del lugar, por lo que investigamos la mejor manera de aprovechar los elementos favorables y evitar los desfavorables para dar con la solución adecuada. Las texturas, los colores, las características intrínsecas de cada material, todo se enfoca en conseguir espacios confortables, acogedores y sanos.

*GR: La construcción con balas de paja está cogiendo*

*cada vez más fuerza en países como Alemania, Inglaterra, Irlanda, Suiza... y no tan al norte como Italia Francia o España. Se trata de una solución altamente ecológica y con grandes prestaciones térmicas dado los grandes espesores que alcanzan las balas. ¿Que ventajas e inconvenientes encontráis en dicho material y en su construcción en Aragón?*

AM y ED: Las balas de paja son un material natural que proviene de los procesos actuales del campo, por lo que nos parece muy interesante su utilización, sobre todo cuando es un recurso cercano. Combina muy bien con la utilización de madera, otro material con un importante valor ecológico. El principal inconveniente es su transporte, apilamiento, y espesor final de los muros, sobre todo para edificaciones en lugares donde hay poco espacio para maniobrar. En una visión generalista, parece adecuarse mejor en construcciones situadas en el campo que las realizadas en la ciudad.

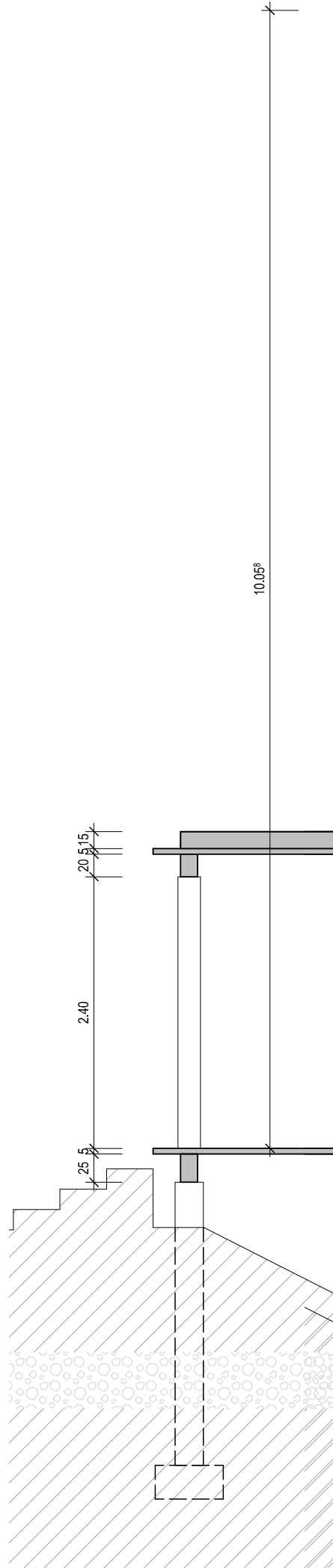
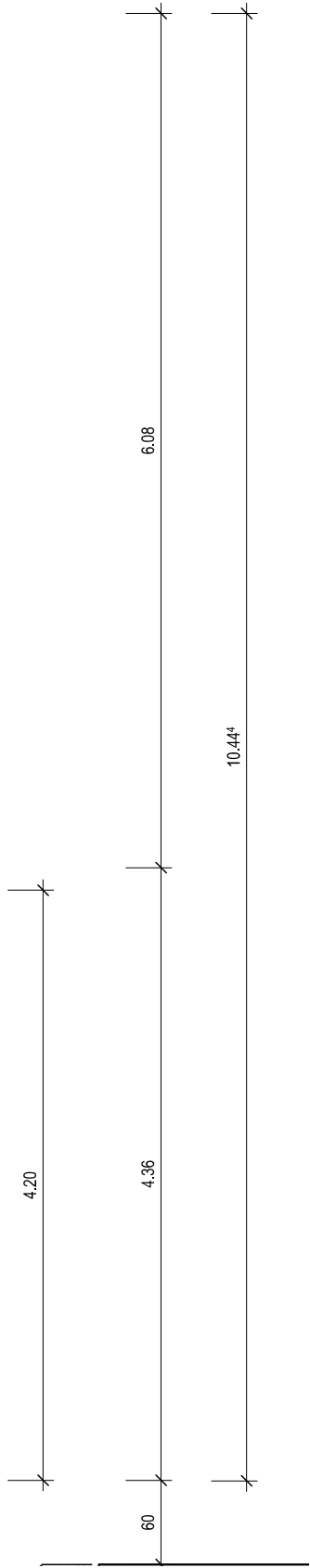
La construcción con balas de paja es relativamente rápida con una buena organización y puede ser muy interesante para utilizarla en autoconstrucción, ya que los trabajos para rematar la obra pueden solventarse mayormente con mano de obra y sin muchas complicaciones ni tecnología. Quizás sea algo más complicado la colocación de las instalaciones y la sensibilidad a la aparición de bichos y humedades internas, pero el resultado es una edificación natural, sana y muy confortable, con la posibilidad de disminuir de forma importante el coste/m<sup>2</sup> de edificación, sobre todo si es autoconstruida.



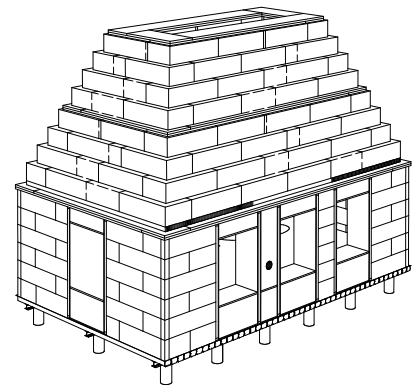
### ***Anexo 3***

Planos de los proyectos  
seleccionados

Cortesía del Atelier Werner Schmidt





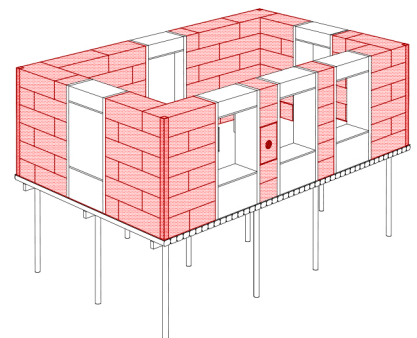


### Stückliste Strohballen:

- ① 36 Stk ganze Ballen
- ④ 18 Stk 198 cm länge
- ③ 18 Stk 73 cm länge
- ② 6 Stk 125 cm länge

### Lista de balas de paja:

- Tipo 1 36 u Balas enteras
- Tipo 4 18 u 198 cm de largo
- Tipo 3 18 u 73 cm de largo
- Tipo 2 6 u 125 cm de largo

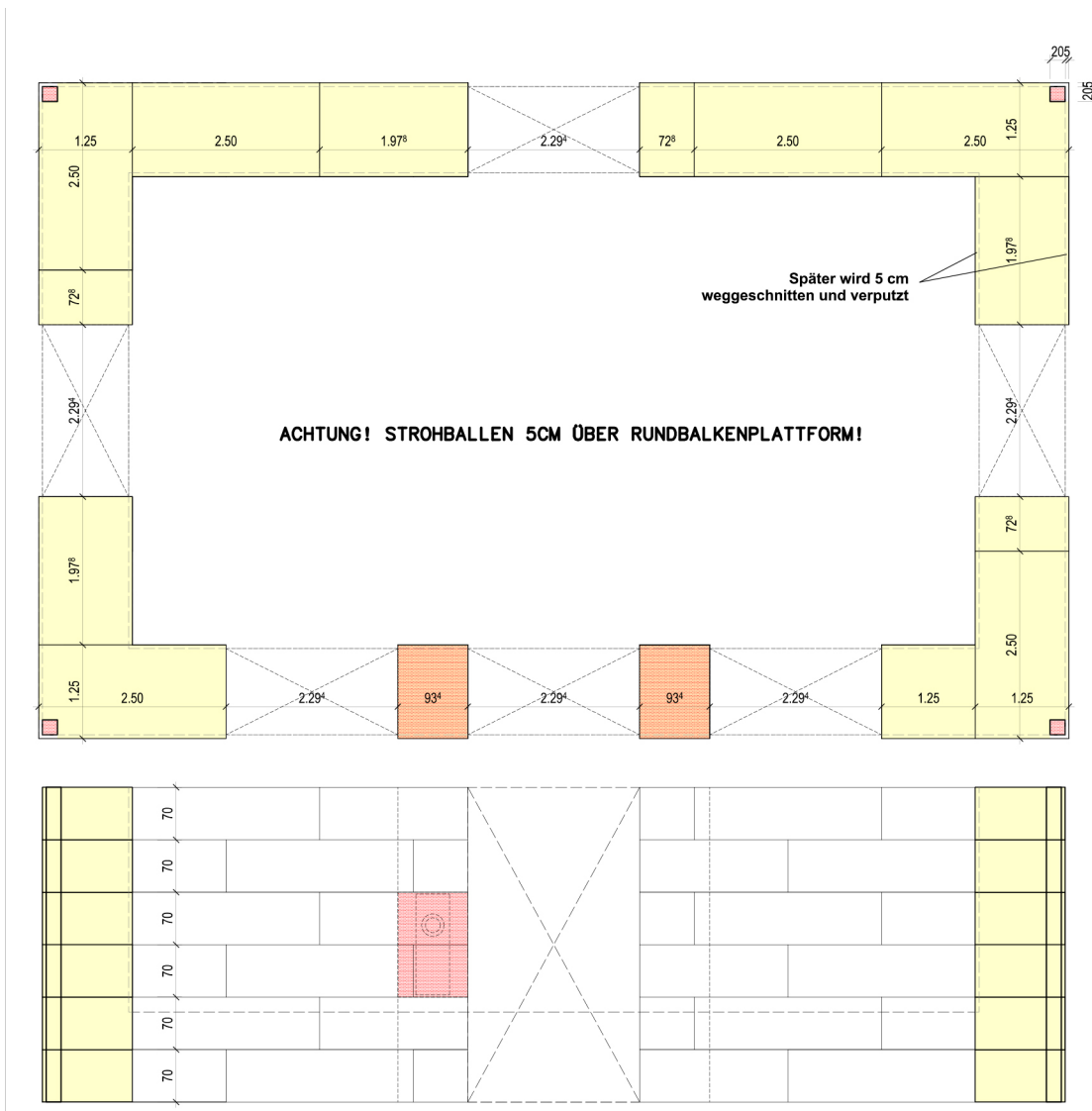


## Stückliste Strohballen:

- ① 116 Stk ganze Ballen
- ② 18 Stk 125 cm länge (ganze Ballen halbieren)
- ③ 26 Stk 70 cm länge (ganze Ballen dritteln)
- ④ 26 Stk 190 cm länge

Lista total de balas de paja:

- Tipo 1 116 u Balas enteras
- Tipo 2 18 u 125 cm de largo (La mitad de una bala entera)
- Tipo 3 26 u 70 cm de largo (La tercera parte de una bala entera)
- Tipo 4 26 u 190 cm de largo

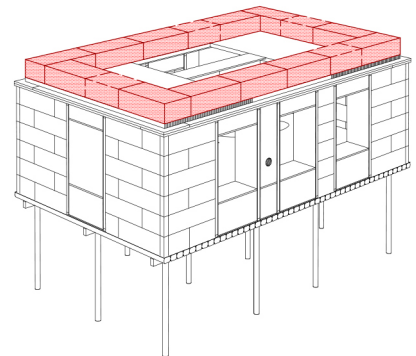


## Stückliste Strohballen:

- ① 12 Stk ganze Ballen
- ④ 4 Stk 190 cm länge

Lista de balas de paja:

Tipo 1	12 u	Balas enteras
Tipo 4	4 u	190 cm de largo

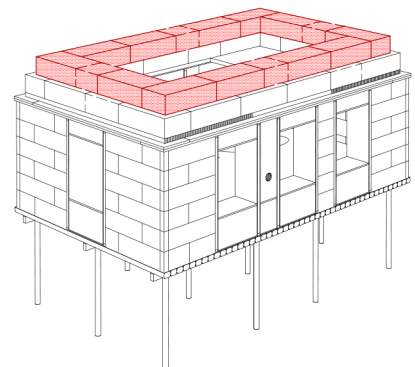


## Stückliste Strohballen:

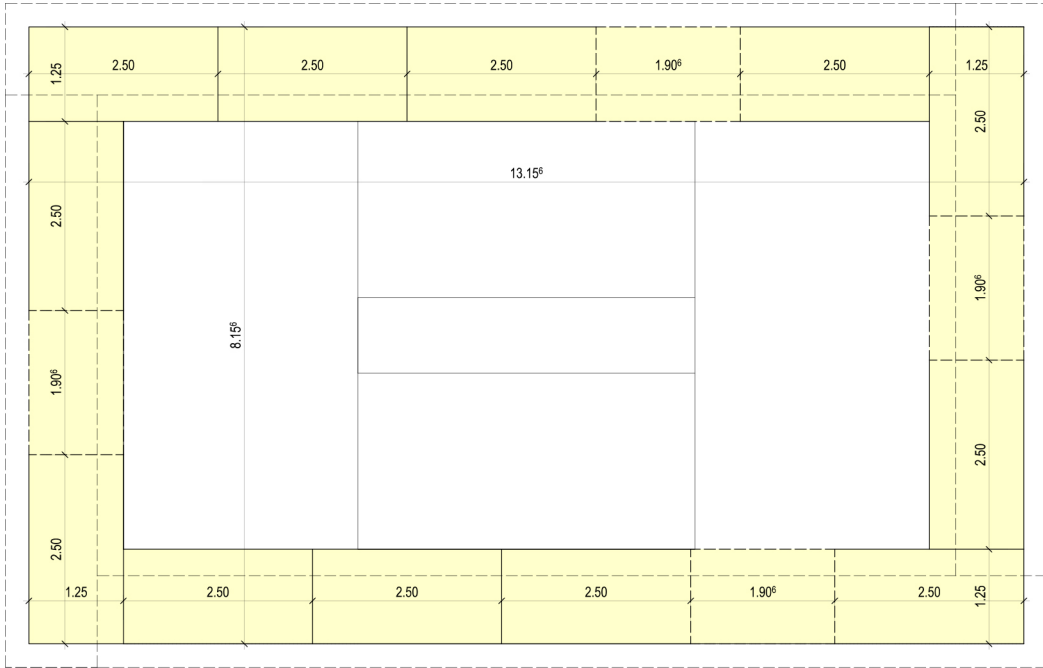
- ① 12 Stk ganze Ballen
- ② 4 Stk 130 cm länge

Lista de balas de paja:

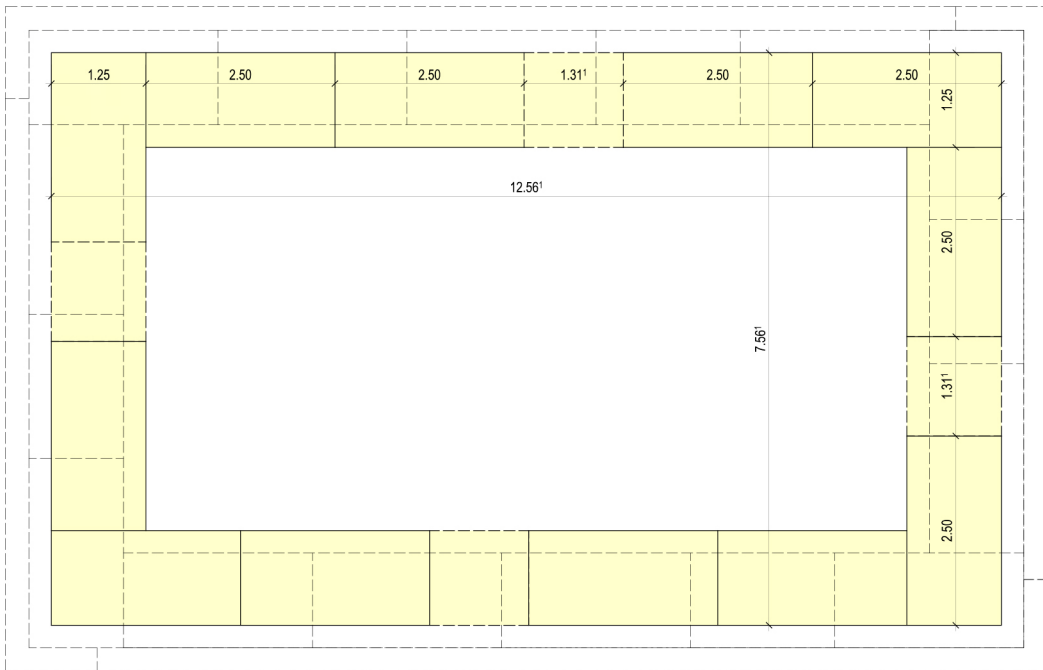
Tipo 1	12 u	Balas enteras
Tipo 2	4 u	130 cm de largo







E 1:100



E 1:100

## Stückliste Strohballen:

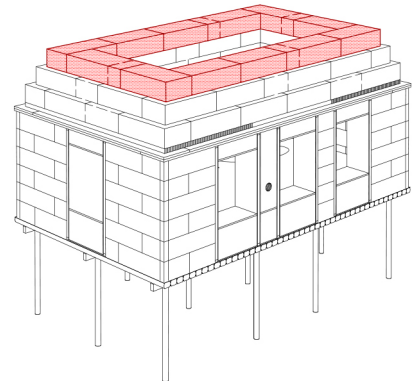
① 12 Stk ganze Ballen

③ 4 Stk 72 cm länge

Lista de balas de paja:

Tipo 1 12 u Balas enteras

Tipo 3 4 u 72 cm de largo

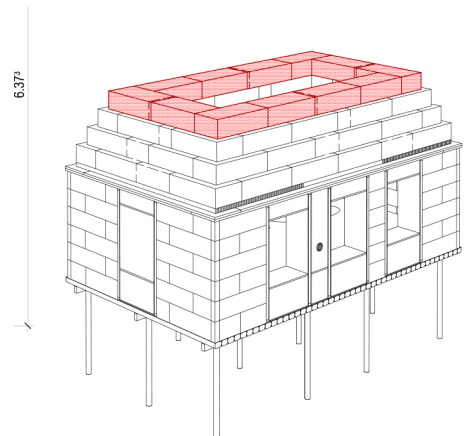


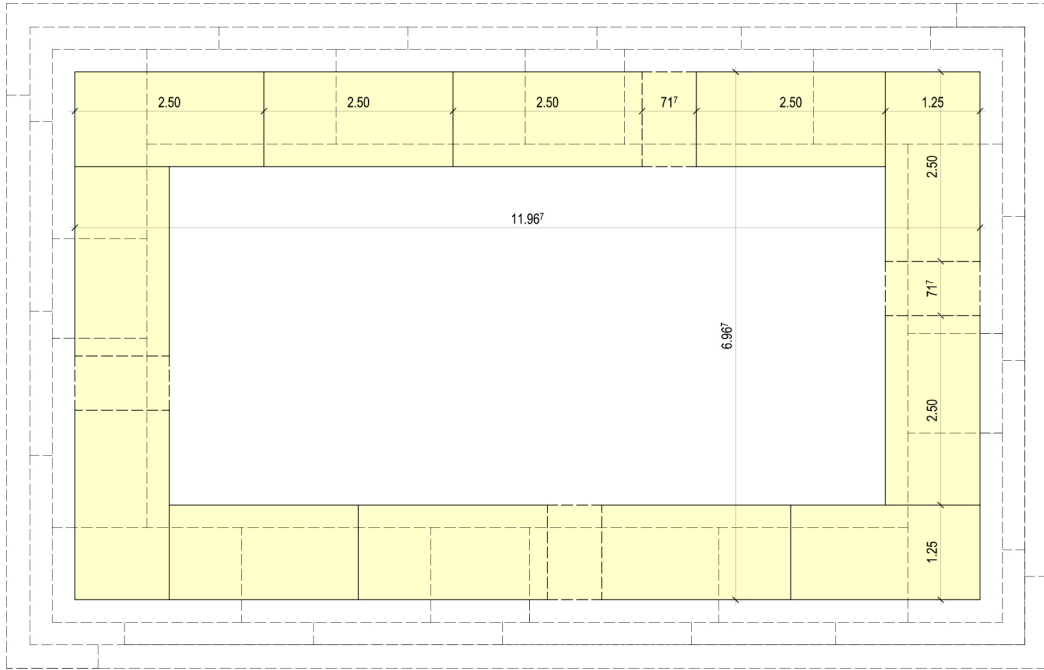
## Stückliste Strohballen:

① 12 Stk ganze Ballen

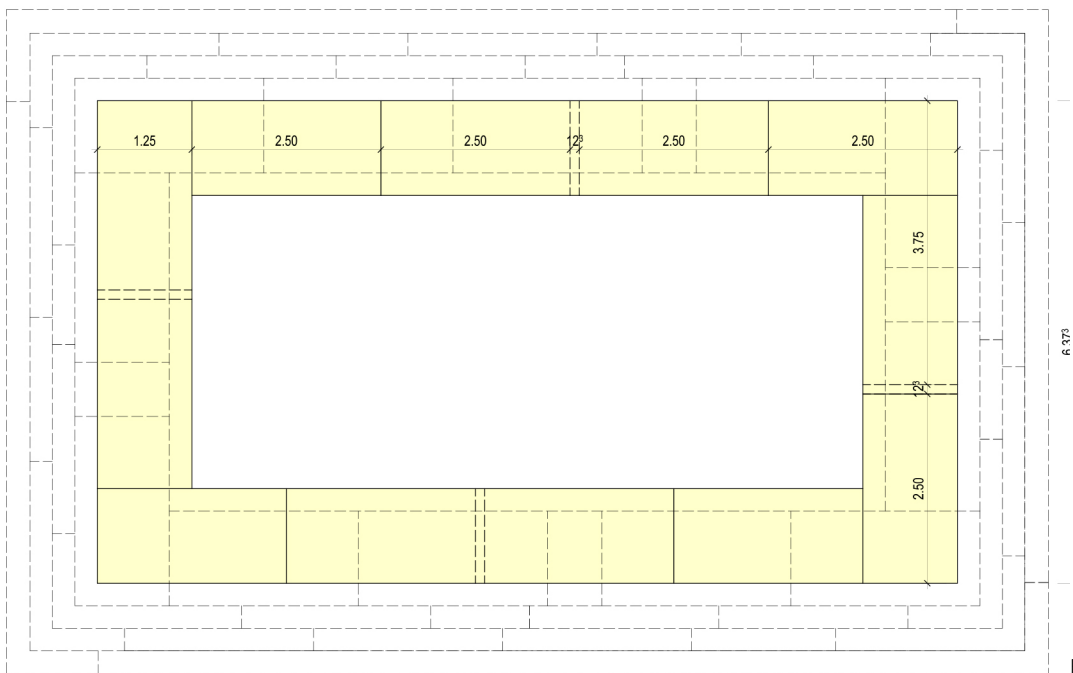
Lista de balas de paja:

Tipo 1 12 u Balas enteras





E 1:100



6.37

E 1:100

## Stückliste Strohballen:

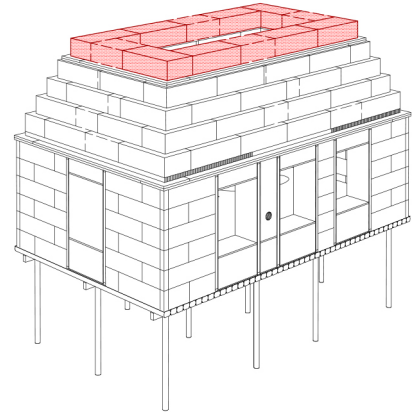
① 8 Stk ganze Ballen

④ 4 Stk 190 cm länge

Lista de balas de paja:

Tipo 1 8 u Balas enteras

Tipo 4 4 u 190 cm de largo



## Stückliste Strohballen:

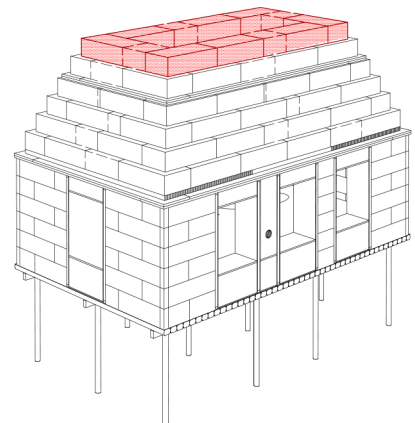
① 8 Stk ganze Ballen

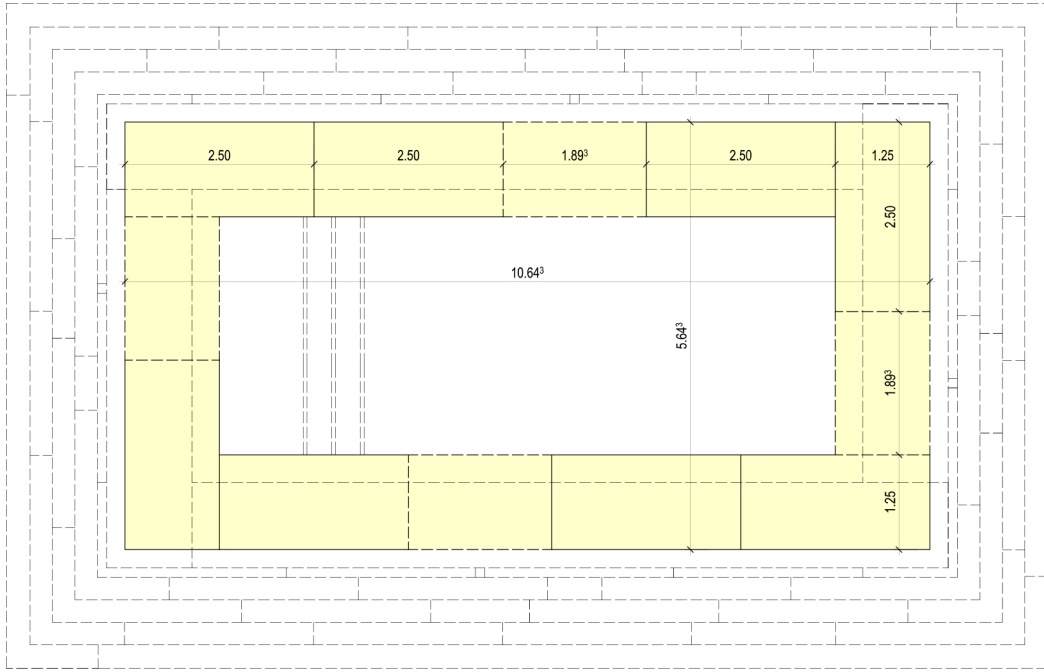
② 4 Stk 130 cm länge

Lista de balas de paja:

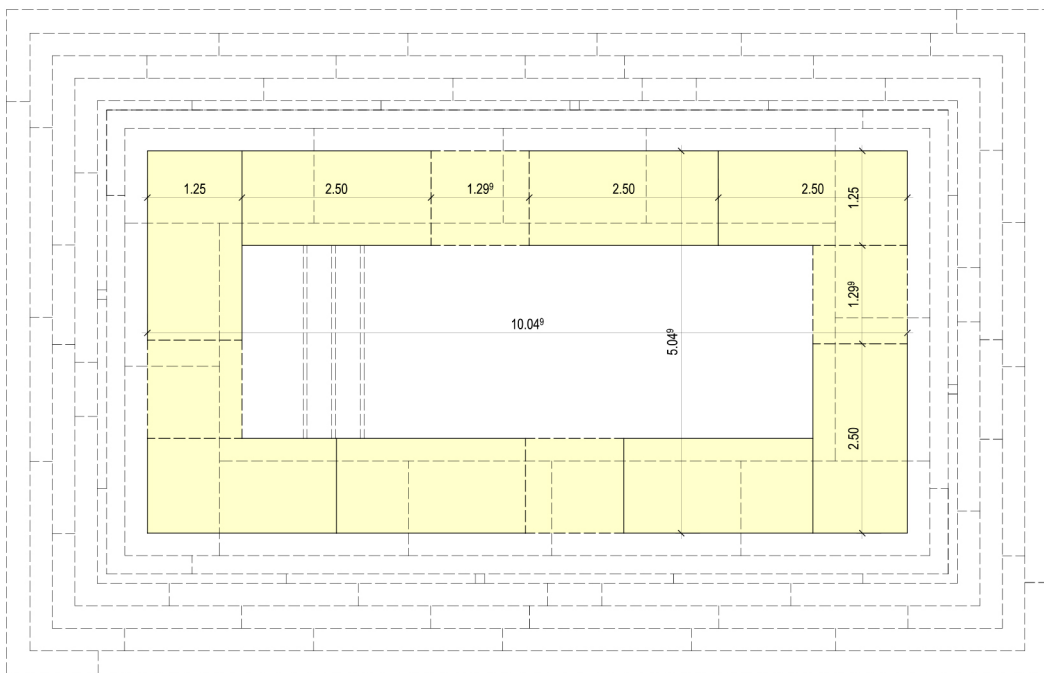
Tipo 1 8 u Balas enteras

Tipo 2 4 u 130 cm de largo





E 1:100



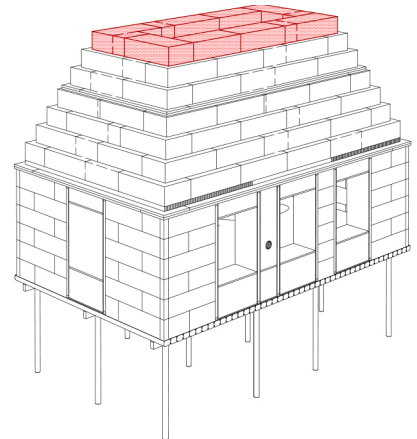
E 1:100

## Stückliste Strohballen:

- ① 8 Stk ganze Ballen
- ③ 4 Stk 70 cm länge

Lista de balas de paja:

Tipo 1	8 u	Balas enteras
Tipo 3	4 u	70 cm de largo

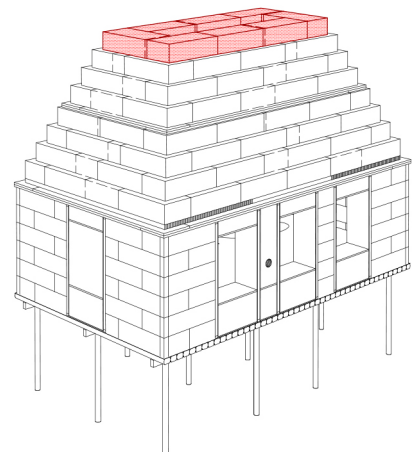


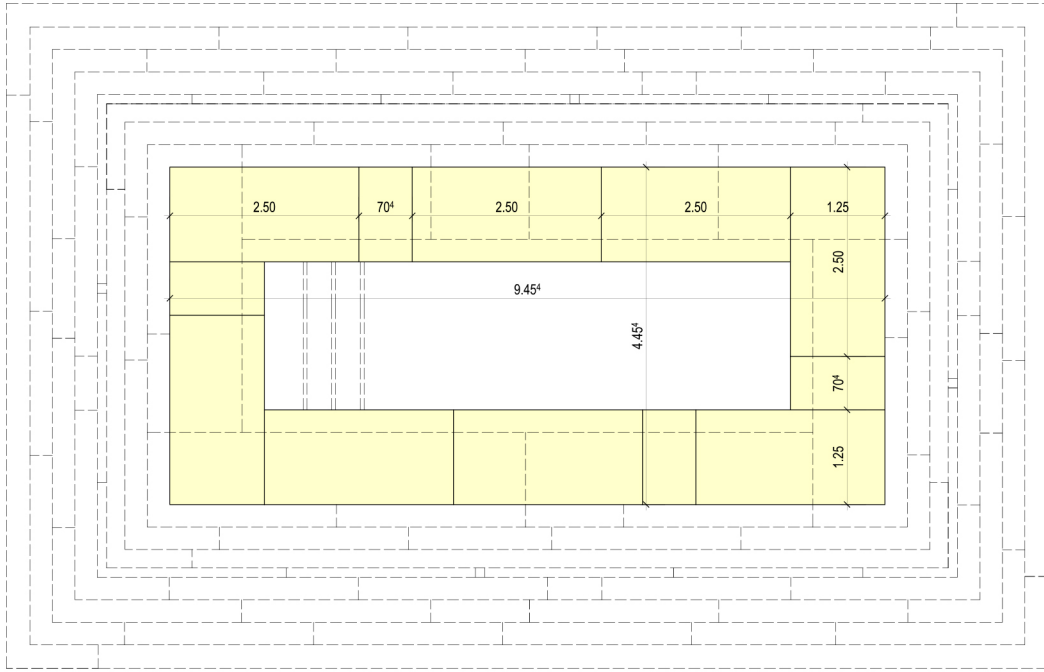
## Stückliste Strohballen:

- ① 8 Stk ganze Ballen

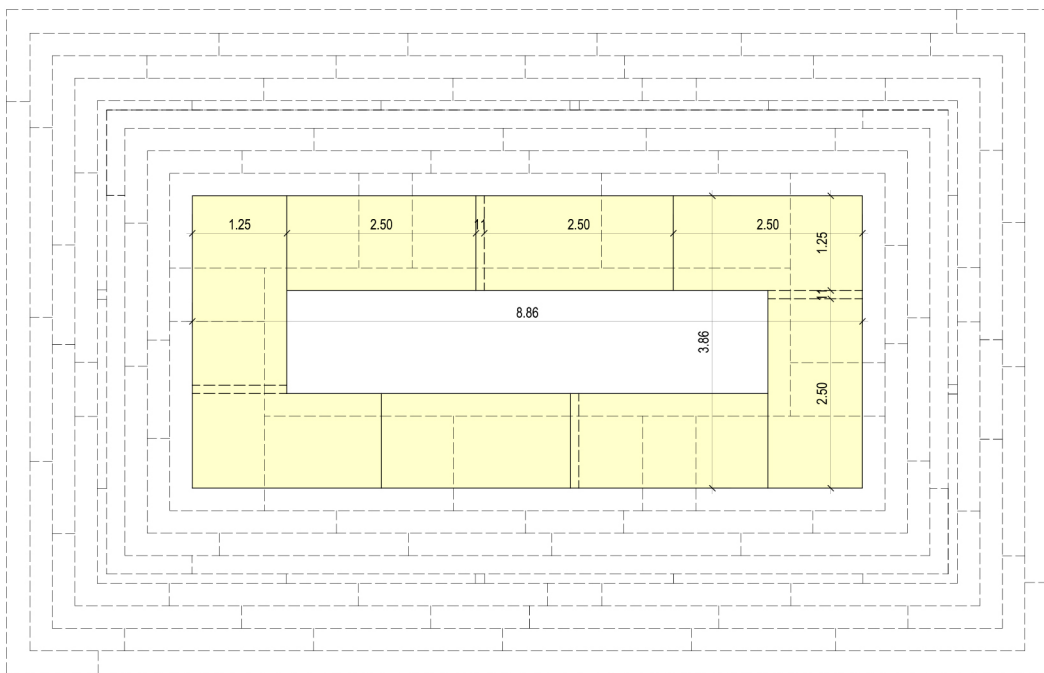
Lista de balas de paja:

Tipo 1	8 u	Balas enteras
--------	-----	---------------



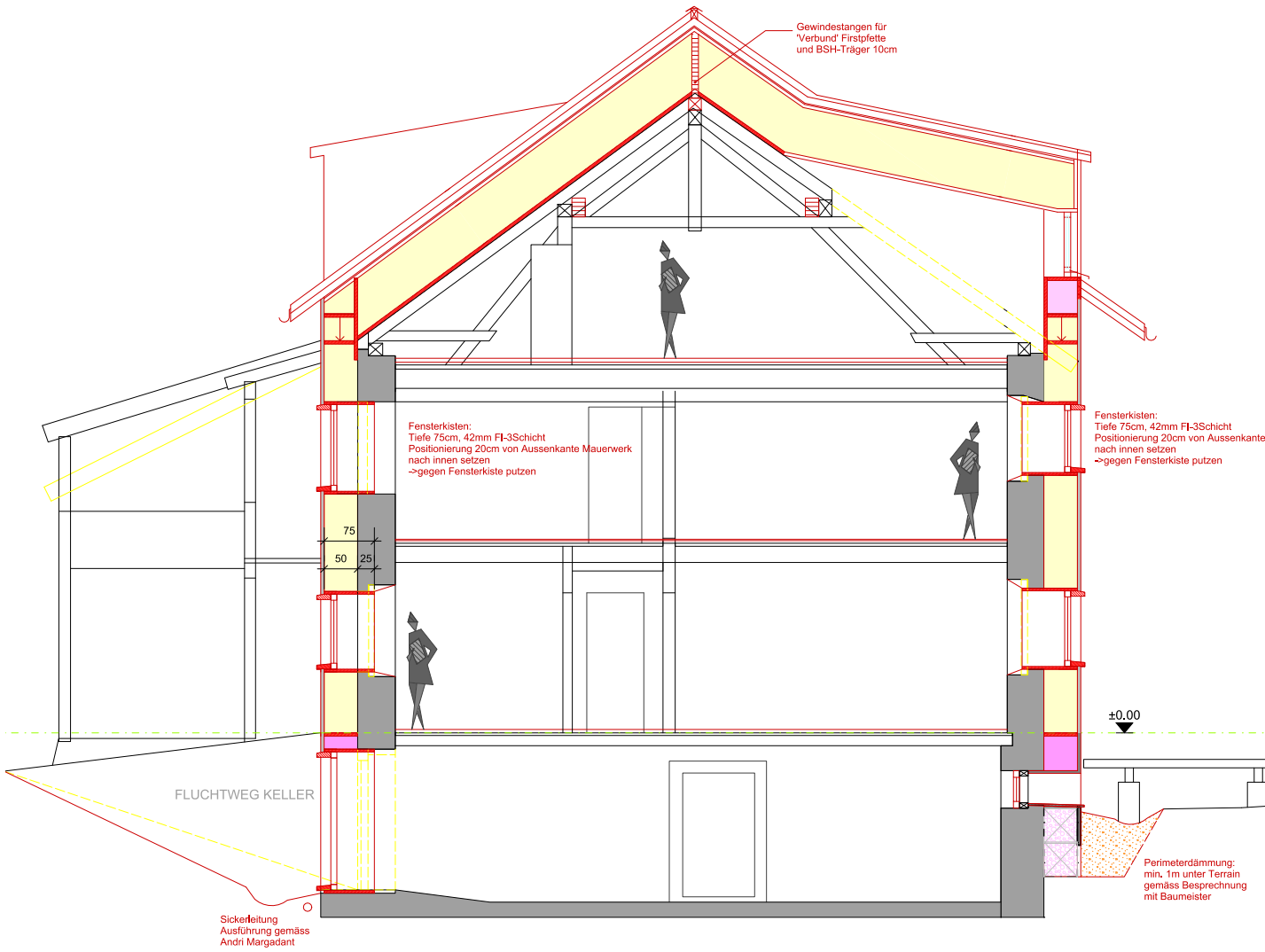


E 1:100

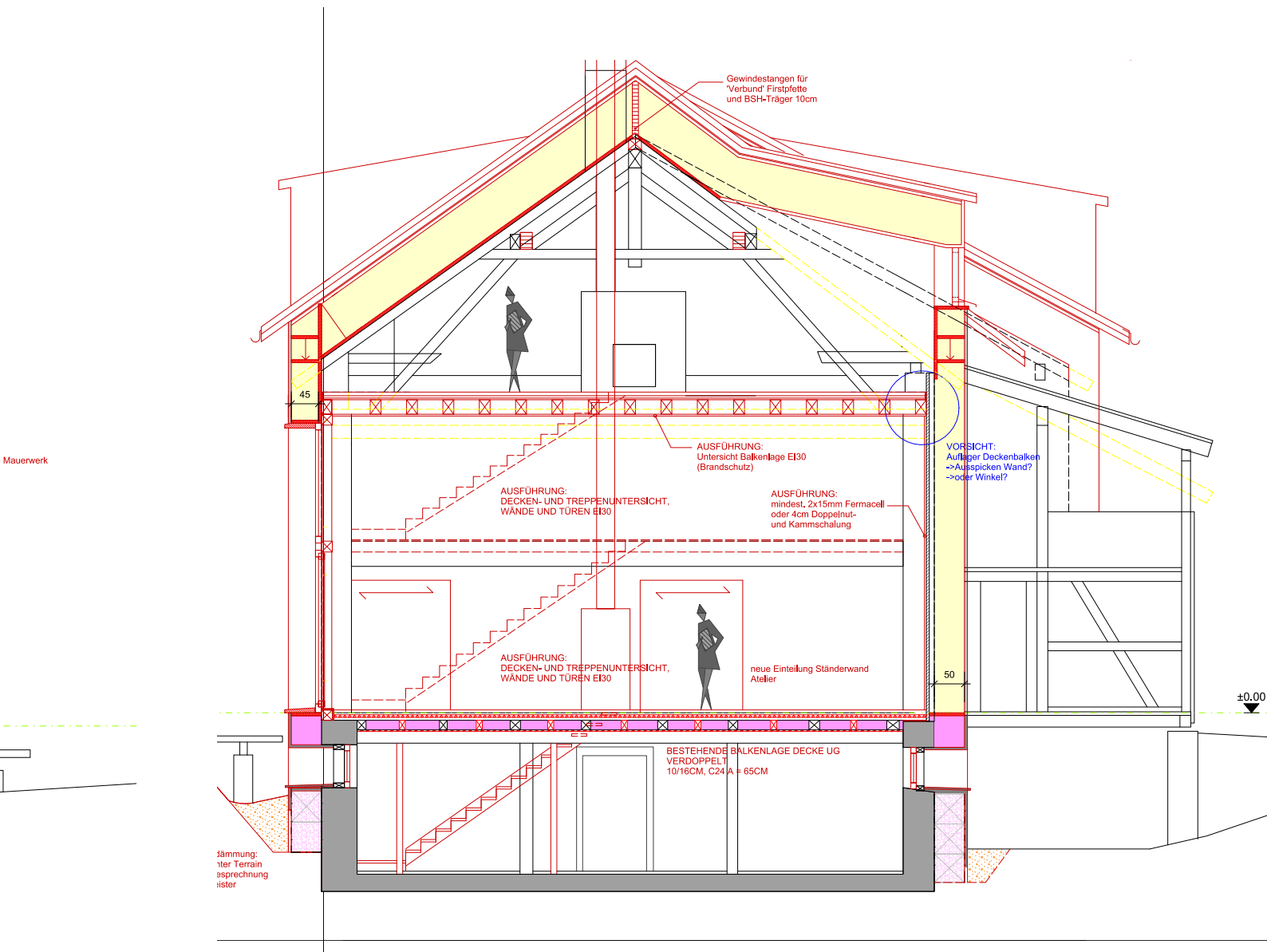


E 1:100

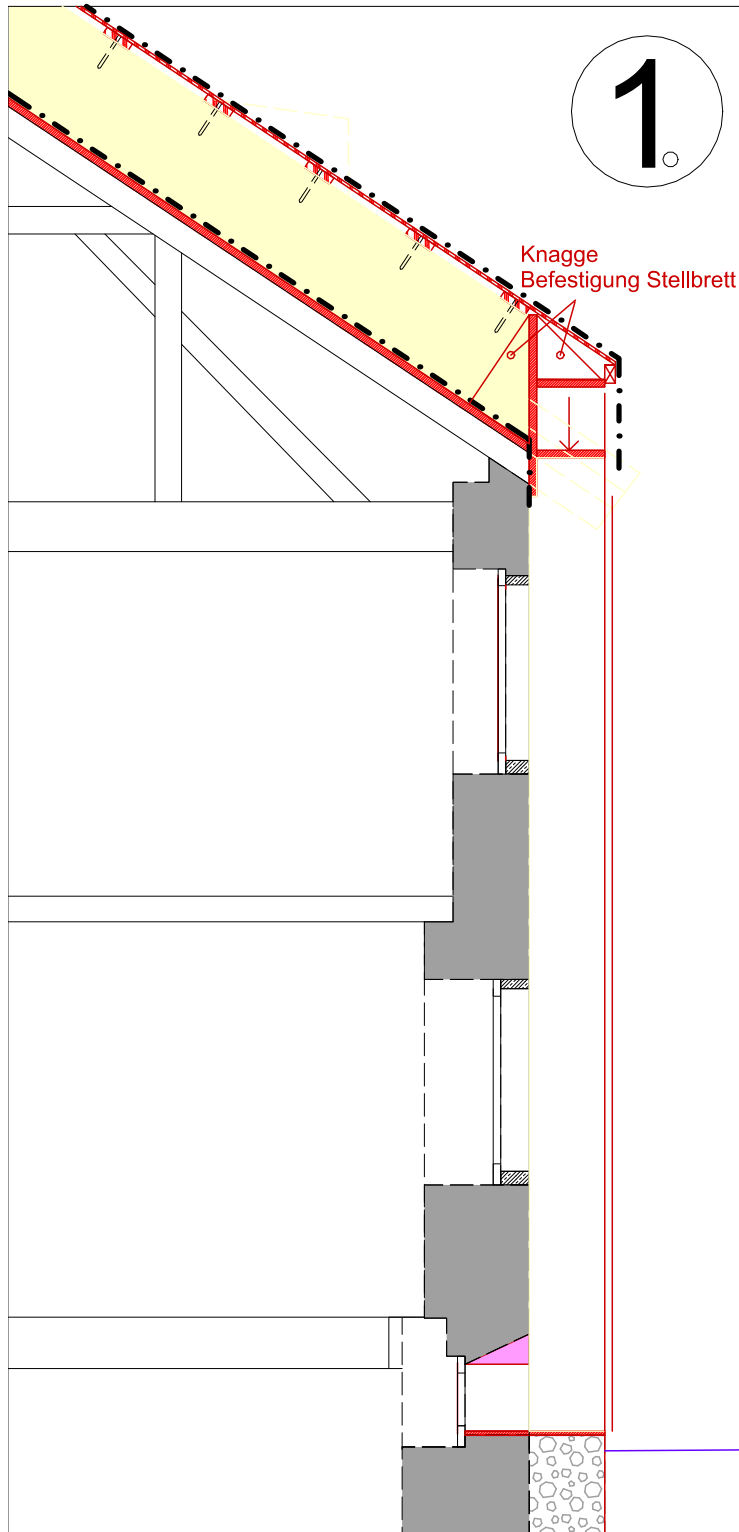
- STROH    Paja
- NEU    Nuevo
- MISAPOR    Vidrio celular o vidrio expanddodido
- BESTEHENDE BRUCHSTEINMAUER    Muro de ladrillo existente
- BESTEHEND HOLZ    Madera existente
- FOAMGLAS    Espuma de vidrio



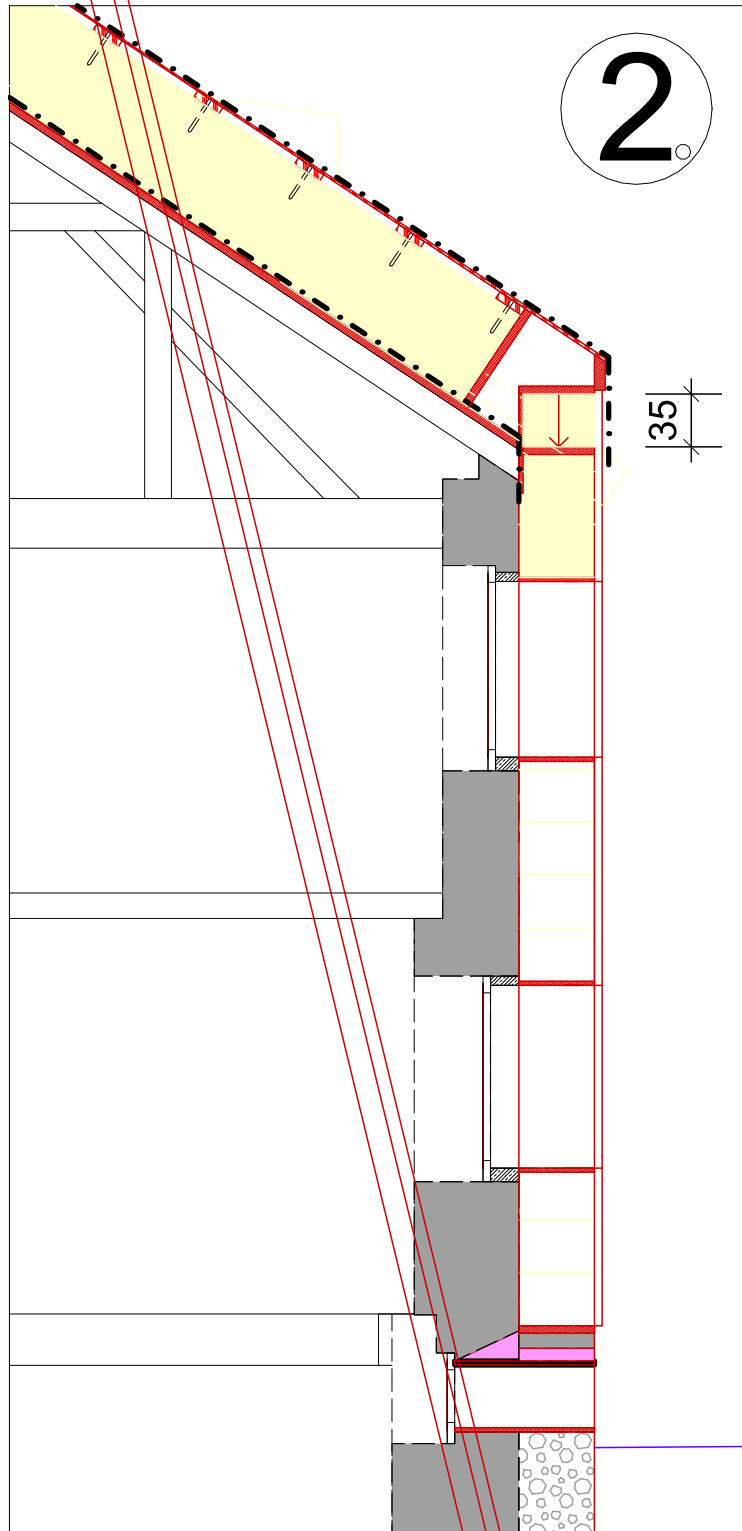




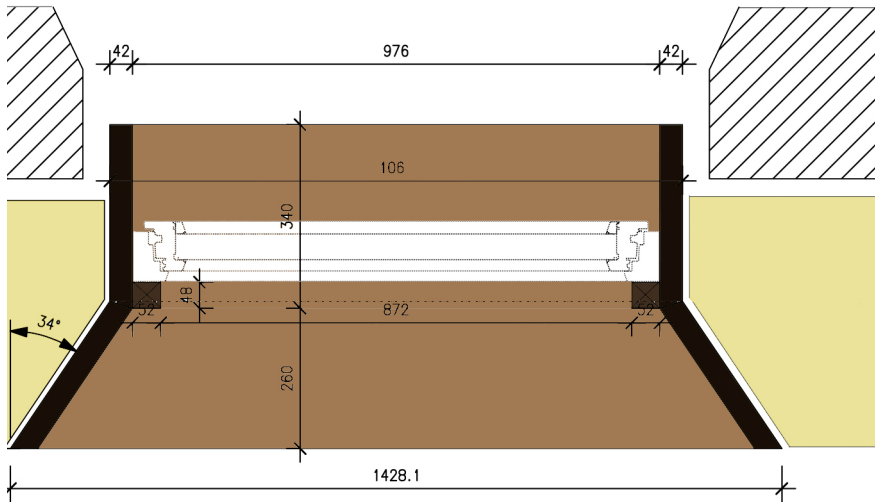
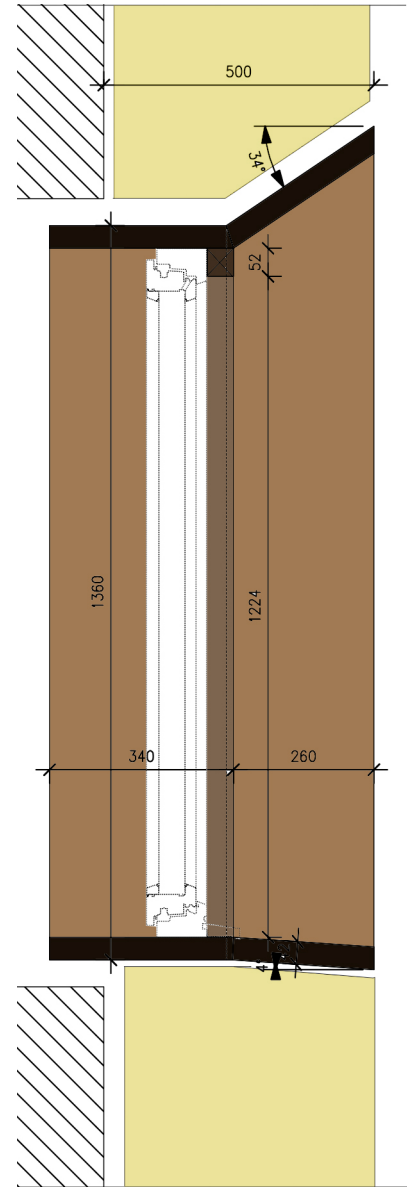
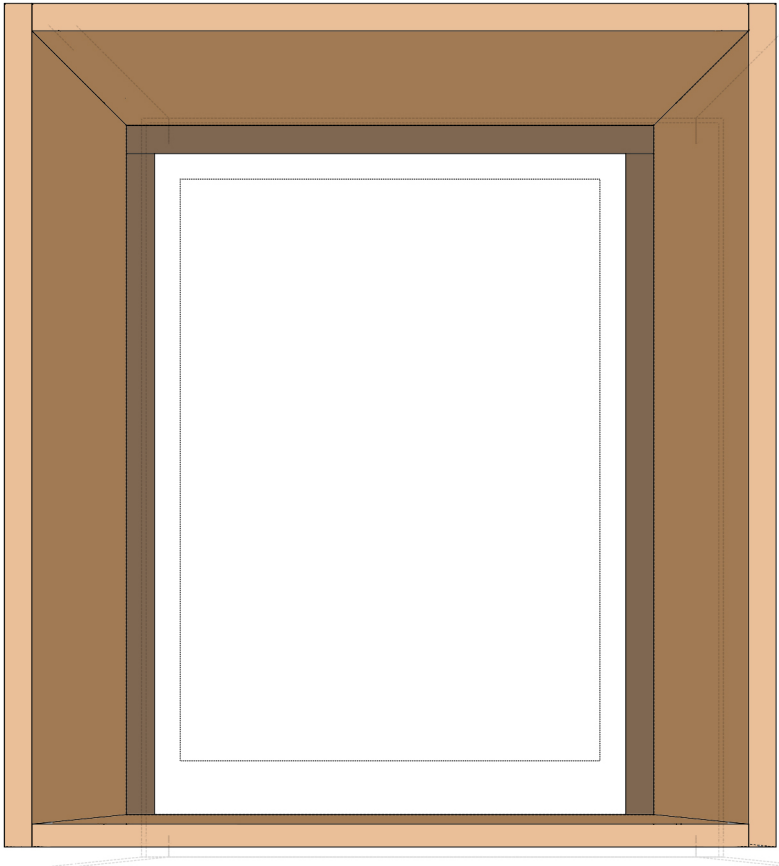
Dachabbau bis auf bestehende Sparrenlage  
bestehende Sparrenlage kürzen  
neuer Dachaufbau bis und mit  
dampfoffenes Unterdach

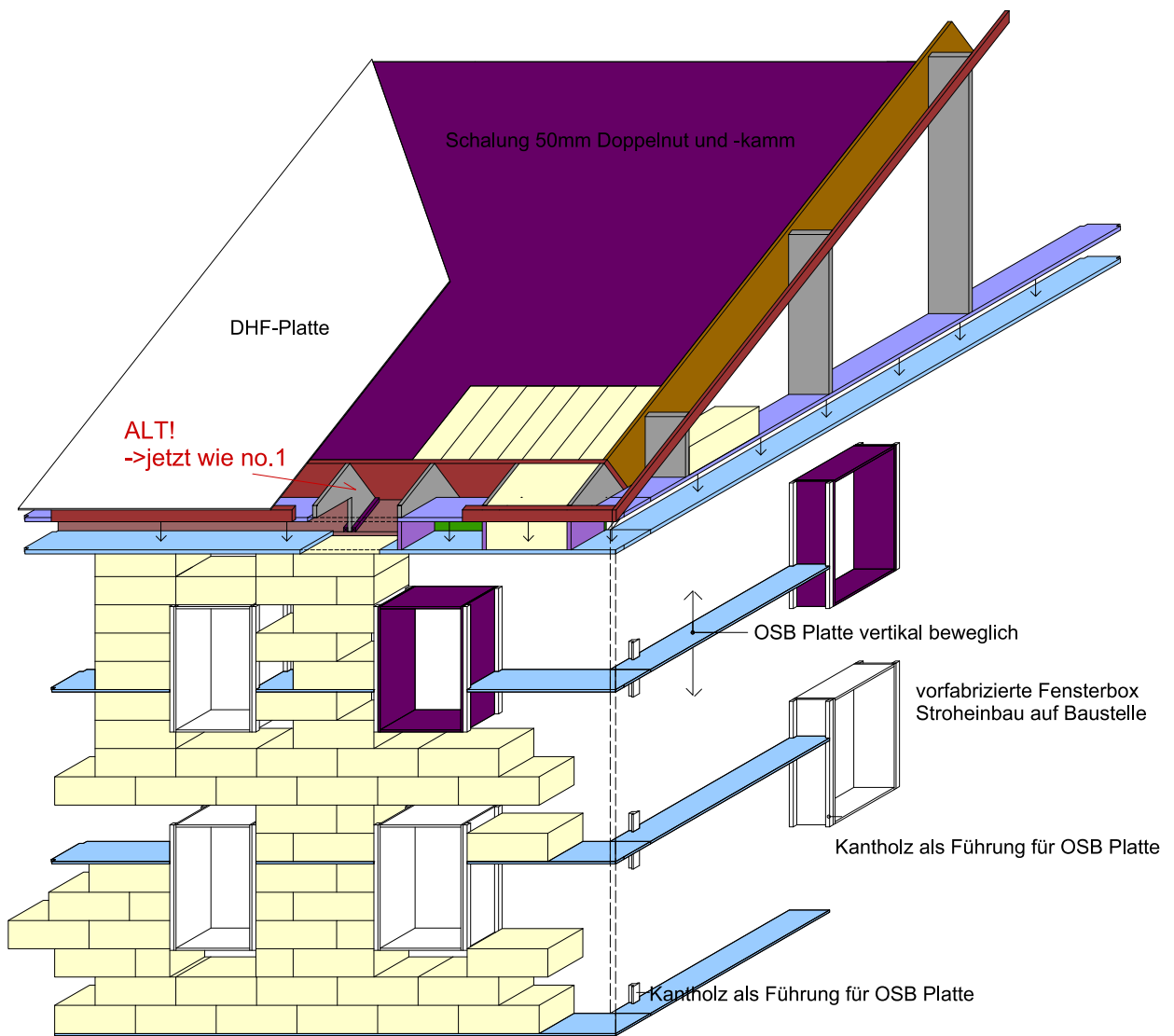


# Aufbau neue Fassade



**ALT!**





Systemskizze