

- **¿Por qué construir una casa a partir de balas de paja?**

El problema es que:

Estimamos que actualmente hay 320.000 personas sin hogar en Gran Bretaña; (Shelter, Noviembre de 2018 The Guardian (<https://www.theguardian.com/society/2018/nov/22/at-least-320000-homeless-people-in-britain-says-shelter>)

Una de cada tres personas de entre 20 y 35 años (14 millones), nunca tendrá su propia casa. Más de la mitad estará alquilando en sus 40 años - en gran parte en el sector de alquiler privado y un tercio todavía estará alquilando en el momento en que reclaman su pensión. Esto creará una explosión en las prestaciones de vivienda financiadas por el Estado de 6.500 millones de libras a 16.000 millones de libras para 2060. (Resolution Foundation Abril de 2018 The Guardian (<https://www.theguardian.com/money/2018/apr/17/one-in-three-uk-millennials-will-never-own-a-home-report>).

Una solución práctica:

Las técnicas alternativas de construcción con balas de paja podrían resolver muchos de los problemas de vivienda social que los métodos convencionales no han resuelto.

Este resumen se ha compilado utilizando información proporcionada por Barbara Jones, fundadora de la empresa Straw Works y principal experta del Reino Unido en en diseño, capacitación técnica y construcción con pacas de paja.

Las pacas de paja son ideales para la construcción propia y la propiedad, así como para el alquiler social a través de proyectos comunitarios, asociaciones de vivienda y autoridades locales. Más que cualquier otro proceso (mazorca y arcilla, tierra apisonada), la paja requiere un enfoque cooperativo en el que se comparten habilidades y sentido común. Esto conduce a una atmósfera positiva y potenciadora en el sitio.

En 1996 se construyó la primera casa con pacas de paja con permiso completo de planificación en el Reino Unido. Ahora hay alrededor de 1,000 edificios de pacas de paja en el país, con 5,000 en Francia y miles más en construcción en todo el mundo.

Razones para construir con paja:

- Pueden participar en la construcción personas con poca experiencia previa.
- Ambientalmente responsable con una huella de carbono reducida.
- Uso de materiales sostenibles
- Uso de un producto resistente y de larga duración.

o las primeras casas de paja fueron construidas en los Estados Unidos a principios de 1800 y todavía están en pie hoy

- Energéticamente y térmicamente eficientes

o Reduce las facturas de los servicios públicos (puede ahorrar hasta un 75% en costes de instalación y es dos veces más aislante que los estándares de construcción requeridos en Reino Unido). Las ventanas orientadas al sur aumentan la ganancia térmica.

Mejora la calidad del aire.

- La paja es un material natural, no tóxico y transpirable con un mínimo impacto alérgico. No hay polen, por lo que las personas que sufren fiebre del heno pueden respirar fácilmente. El uso de yesos y pinturas naturales puede mejorar su calidad de vida.
- Buen aislamiento acústico, adecuado tanto para el uso en sitios ruidosos como para paredes medianeras en viviendas semi o completamente adosadas.
- Bajo riesgo de incendio debido a su escaso contenido en oxígeno.
- Una construcción de bajo coste.
 - o Puedes construir una casa de 82 m² por unas 50,000 libras
- Fácil, rápida y simple de construir.
- Es flexible y puede soportar terremotos.
- Construcción con materiales que tienen poca energía embebida (la energía que se usa en su fabricación).
 - o La paja absorbe 0.91 MJ/kg, mientras que el hormigón necesita 4.6-5.6MJ/kg.



Foto: strawbuild.org





Buildingwithawareness.com

Foto: pajaconstruction.com

Técnicas de construcción

La construcción es rápida, divertida y gratificante. Hay dos formas principales de construir con pacas de paja:

- **Estructuras de carga**

Estas llevan el peso del techo y de cualquier piso superior.

La Buena noticia es que cualquiera puede usar paja. Las pacas se colocan como ladrillos y, en lugar de mortero, se sujetan con estacas de avellano no solo entre ellas, sino también a dos anillos rígidos de vigas de madera. Las vigas del anillo inferior sirven como placa base con otro anillo en la parte superior de la pared. Esta técnica extiende las cargas del piso superior y del techo sobre todo el ancho de la pared.

La placa del techo se puede sujetar a las pacas con estacas de avellano y se puede amarrar a los cimientos, dependiendo del clima local y del peso del techo.

Las ventanas y las puertas se pueden colocar en estructuras en forma de caja que se integran entre las pacas a medida que se levanta la pared. Esto está bien para casas pequeñas. Si no, se pueden doblar los montantes de madera a ambos lados de la abertura – todos bien sujetos a la placa base y con proyecciones por las ranuras a la placa del techo. Estos no son postes estructurales, pero proporcionan un sellado hermético.

Las curvas son fáciles de lograr pero serán más caras debido a que incorporan carpintería más compleja.

Como es habitual en Reino Unido, cuando el clima es húmedo, todo se puede preparar con anticipación (prefabricado) y se cubre con lonas. La secuencia es simple: construir primero techo/primer planta y mantener en el sitio con postes temporales; luego la paja que va debajo; luego se baja el nivel superior; se construye por abajo una carpa o tienda grande; se aumenta la altura del andamio para proporcionar una cubierta protectora temporal.

Las pacas gigantes se pueden usar para incrementar el aislamiento y la acústica pero se necesita una carretilla elevadora para su instalación.

Los edificios de hasta cuatro pisos se han construido con éxito con pajas de carga.



Foto: pajaconstruction.com

- **Técnica de relleno usando un marco estructural de madera o acero.**

Esta técnica se utiliza si le gusta más madera en el diseño o si tiene grandes aberturas o acristalamientos.

El marco soporta el peso del techo, pero requiere un alto nivel de habilidades de carpintería y tiene mayores costes y consideraciones ambientales.

Los postes pueden estar: separados de la paja; colocados internamente; parcialmente alojados en la paja o en el centro de la paca.

.

Foto:
greenbuildingadvisor.com



Selección de las pacas de paja

Deben ser:

- Secas, con un contenido de humedad inferior al 20%.
 - o La humedad no debe exceder el 84%.
- Densas y compactas;
 - o La máquina empacadora debe estar configurada con la máxima compresión.
- Densidad entre 100-155 kg/m³.
- Regulares y uniformes
- Dos veces más largas que anchas, (1.05m largo)
 - o Par obtener una estimación real el tamaño, debe medir 10 pacas y dividir por 10 para obtener una longitud promedio.
 - o Las pacas se arreglan primero y esto reducirá su tamaño en 30-40mm. Puede conseguir pacas de las granjas locales o de proveedores registrados como Comerciantes Agrícolas o Comerciantes de Paja.
- Las cuerdas de las pacas deben estar suficientemente apretadas para que sea difícil insertar un dedo debajo de ellas. La cuerda debe ser de sisal o cáñamo para reducir el impacto ambiental. No use alambre.
- Puede usar cualquier tipo de paja: trigo, cebada, Centeno, avena, arroz, etc.
 - o El Centeno contiene un fungicida natural y es muy resistente a la podredumbre.
 - o El Trigo de Invierno sería la segunda opción ya que es muy duradero.

- Cuanto más larga sea la paja mejor. De una máquina Straw-Walker.
- Las pacas almacenadas deben levantarse del suelo sobre pallets y en una zona impermeable pero ventilada.
- La edad de la paja no importa.
- Necesita estimar cuánto se comprimirá la paca con la carga. Los planos de construcción deben mencionar valores sin comprimir y comprimidos.
- La orientación de la paja en una paca tiene poco efecto en estabilidad estructura.
- Una casa promedio de 3 camas necesita alrededor de 350 pacas.
 - o Las pacas de paja ordinarias cuestan alrededor de 80p cada una, pero las pacas de grado de construcción llegan a cerca de los 3.50 libras cada una porque contienen más paja.
 - o Recuerde, las paredes representan el 16% del coste total de la construcción.

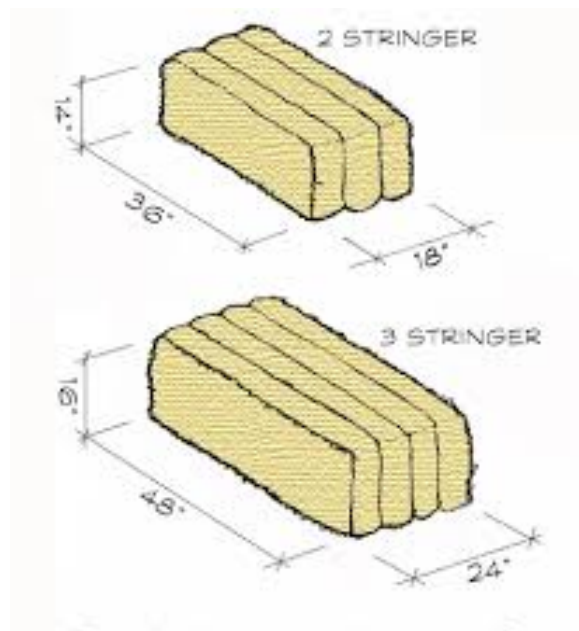


Figure 1 - Approximate dimensions of two and three string straw bales.

Diagrama: strawbale.com



Foto: spiritwoodnaturalbuildings.com

Diseñando Su Edificio

Primero piense en el aspecto exterior de la casa – por ejemplo, su forma y su posición con respecto al paisaje. Luego empiece a pensar en cómo usted quiere sentir su casa cuando esté dentro – en qué áreas de su casa va a pasar más tiempo y haga que estas sean las más espaciales y el punto focal.

La paja hace que sea más fácil diseñar y montar su propia casa personalizada.

Puntos a tener en cuenta:

- Piense en la orientación del edificio en el paisaje.
- Las habitaciones habitadas deben mirar hacia el Sur para maximizar la energía solar.
- Dibuje un borrador de la forma del edificio que desea y luego perfecciónelo una vez que tenga las dimensiones de las pacas.
- Dibuje las elevaciones del norte, sur, este y oeste.
 - o Mostrar la posición de cada paca y como doblan las esquinas.
- A partir de estos dibujos usted puede calcular los siguientes números:
 - o Cuántas pacas necesitas
 - o Cuantas estacas de avellana (dos por cada paca en principio)
 - o Cuantas sujeciones (two per bale for fourth and sixth courses)
 - o Cuantas grapas de refuerzo para esquinas o para donde las pacas cambian de dirección en una curva.
- Permite siempre el asentamiento de la paca una vez comprimida.
 - o Para muros de siete pacas de alto, permita 70mm de encogimiento/compresión.
- Asegúrate de pensar en una posible adaptación o extensión futura... un anexo para la abuela o para el crecimiento de la familia.

Una vez que tengas estos planes, estarás en condiciones de buscar el Permiso de Obra.

Cimientos Libres de Cemento

Los edificios de pacas de paja necesitan cimientos buenos y autodrenantes. Barbara Jones recomienda un método realmente simple y rentable que debería durar cientos de años.

Primero, descubre en qué tipo de tierra vas a construir. Cada tipo de tierra puede soportar una carga diferente – por ejemplo, el suelo de grava soportará más que el de arcilla blanda. Esto determinará como se deben construir sus cimientos. Mira otros edificios viejos en el área y examina sus cimientos. Consulta al Inspector de

Urbanismo local. Escava algunos pozos de unos 800mm de profundidad y examina el perfil. La mayoría de los tipos de suelos son Buenos, con la excepción del suelo arcilloso pesado, suelo compuesto, suelo humedad y arena movediza.

Básicamente, los cimientos deben proporcionar una base seca y estable para que no haya asentamientos desiguales a lo largo del edificio. Al mismo tiempo, puede aumentar la flexibilidad utilizando mortero de arcilla o cal.

Las bases deben diseñarse con tres cosas en mente:

- I. La humedad de la tierra no debe subir a través de ellas.
- II. La lluvia que rebota en el suelo no debería poder pasar a través de ellas.
- III. Cualquiera humedad producida dentro de la casa debe poder escapar hacia el exterior o regresar a la tierra.

De media una casa de pacas de paja con 2 pisos y un ancho de cimentación de 450mm tiene una presión de apoyo de 43kN/m².

Control de humedad

Tradicionalmente, los materiales no porosos, como la piedra, el ladrillo o el Foamglas reciclado evitarán que la humedad de la Tierra pase a través de ellos. Si usa un mortero permeable al vapor como la cal o la arcilla, se eliminará la humedad a través de las juntas.

Es esencial crear una ruptura capilar para evitar que la humedad de la tierra vaya hacia los cimientos o hacia las paredes. Esta es una doble capa de piedras de aproximadamente 40 mm de ancho con espacios de al menos 75mm de espesor entre ellas para que el agua no pueda pasar hacia arriba. Las roturas capilares se pueden usar en lugar de plástico en un DPC, particularmente debajo de pisos sólidos. En lugar de crear una barrera impermeable, queremos crear paredes que conduzcan la humedad hacia abajo, ya sea para pasar a través u ocultarse en ellos.

Eficiencia térmica

Las casas eficientemente energéticas necesitan crear una envoltura térmica sin espacios. Los cimientos no deben permitir que el frío entre en una casa a través de lo que se llama un Puente Frío. El éxito depende de los materiales que usemos. Estos deben ser no porosos, resistentes y ambientalmente sostenibles. La mayor opción artificial hoy en día es usar un bloque de Foamglas con un relleno entre el revestimiento exterior e interior con pedazos de Foamglas resistentes. Sin embargo, ningún otro material aislante puede compararse con el bajo coste de las pacas de paja.

Tu casa de pacas de paja debe elevarse del suelo por lo menos 300mm – y preferiblemente 450mm.

Hay varios tipos diferentes de cimientos: Cimientos de Banda; Pilares o Cimientos de Muelle; cimientos de Lecho de Grava; cimientos de Zanja de Grava y cimientos de Balsa. Aquí, solo te daremos detalles de los cimientos de Pilar o Muelle. Para todos los demás, póngase en contacto con Barbara Jones de Straw Works.

Pilares o cimientos de muelles

Esta es la manera más barata y rápida de proporcionar cimientos donde una caja estructural de vigas de madera lleva el peso del edificio a través de los espacios entre los pilares. Sin embargo, el terreno debajo tiene que ser lo suficientemente fuerte como para soportar este peso concentrado.

Los pilares se pueden construir con neumáticos de automóviles, ladrillos, piedra, jaulas de grava y vigas. Nosotros preferimos usar neumáticos de coches porque son un material de desecho económico y reciclable que puede durar miles de años. Por lo general es mejor no restringir la altura del pilar a un máximo de 5 llantas usando una llanta de tractor como base subiendo con 4 más pequeñas que cubrirán hasta la parte superior. Cada neumático solo necesita llenarse con grava para pesar.

El diseño de tus cimientos debe tener en cuenta las placas base de madera que proporcionan puntos de fijación para los zócalos, amarres y para las pequeñas estacas de avellano con los que se empalan la primera capa de pacas. Las pacas de paja también deben elevarse por lo menos 25 mm por encima del suelo en caso de que se derrame agua por la casa. Finalmente, los cimientos deben proporcionar una forma de unir las correas de compresión/ reducción que se utilizarán para comprimir las paredes de pacas de paja. También se deben prever postes para puertas y ventanas.



Foto: huffpuff.me



Foto: [suffolkstrawbaleholidaycottage.WordPress.com](http://suffolkstrawbaleholidaycottage.wordpress.com)

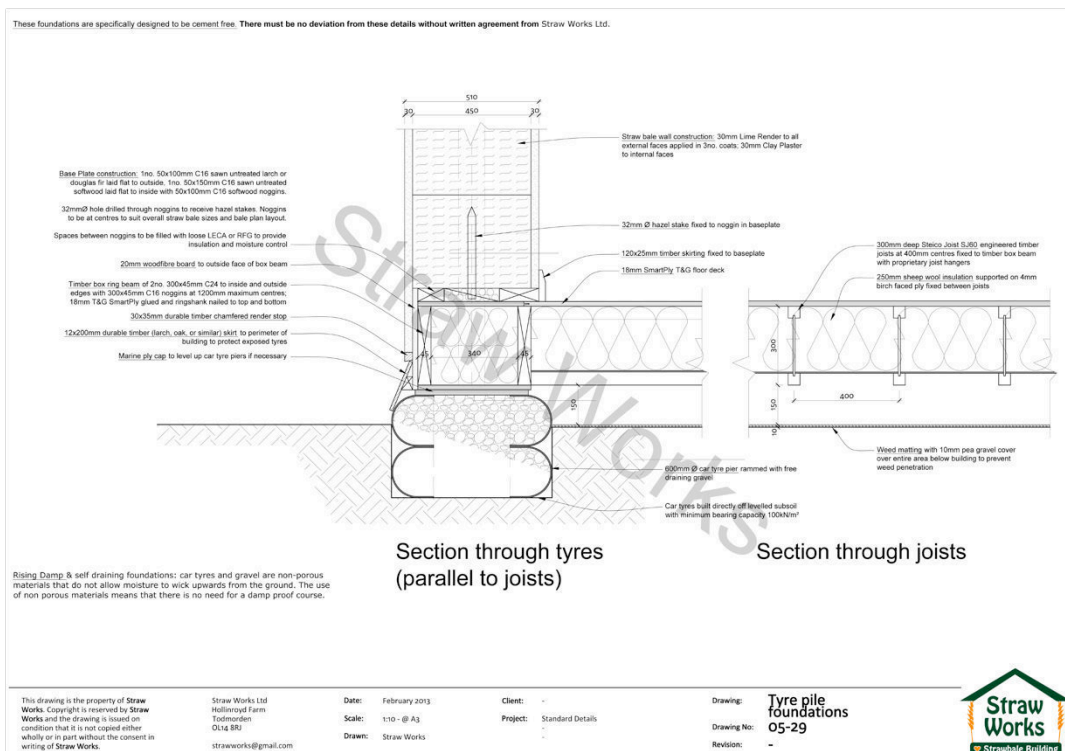


Diagrama: strawworks.co.uk

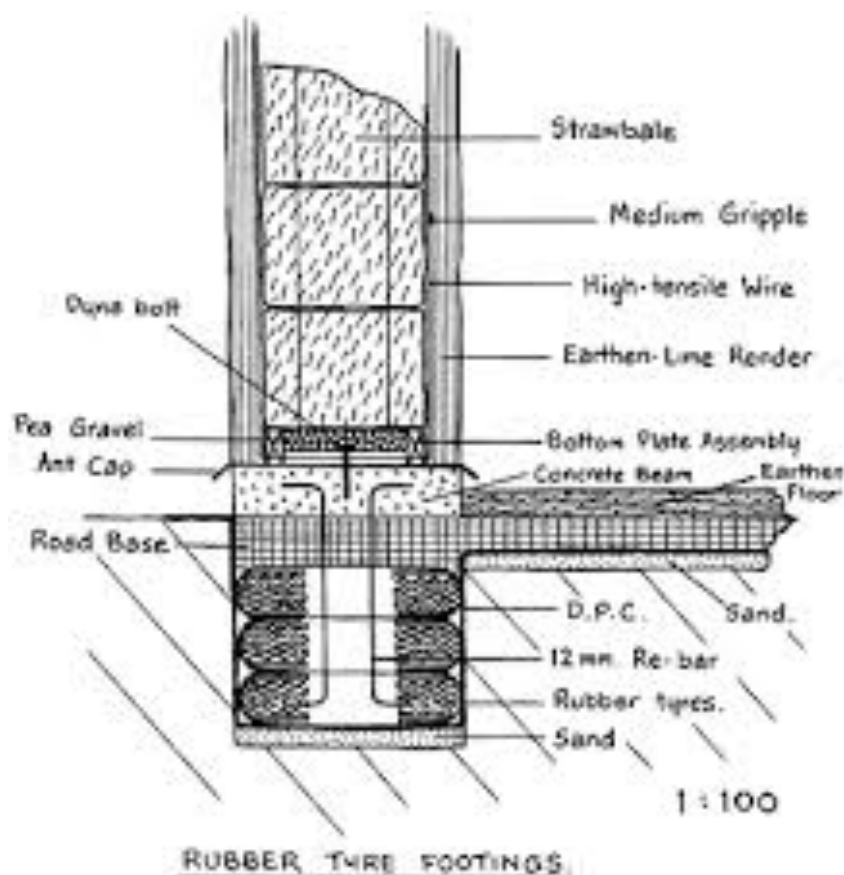


Foto: glassford.com.au

Carpintería para edificios resistentes

Primero, selecciona madera duradera para áreas que quedarán expuestas en el lado Norte con el peor clima... por ejemplo, las partes externas de las vigas del anillo, la placa base de la planta baja y la caja estructural, el revestimiento y los frontones. Las vigas del anillo se construyen en secciones y se juntan antes de que pueda tener lugar cualquier construcción de paja. Barbara recomienda SmartPly (OSB3) ya que no se dobla. Recuerda tomar medidas para las corras de amarra de poliéster. La caja estructural de vigas o placa del piso debe estar clavadas y pegadas firmemente entre ellas usando vigas de 250 x 47mm de profundidad para tender puentes entre pilas de entre 2m-3m. La placa base viene después. Esta es la división entre mampostería y paja que elevará las pacas por encima del nivel del piso terminado y proporcionará un punto de fijación. Los postes de fijación se utilizan a ambos lados de las aberturas.

Barbara usa vigas 'I' que actúan como un RSJ y soportan mucho peso sin usar árboles enteros. El tamaño de las vigas depende del peso de todo el edificio. Al construir las paredes el anillo superior de vigas de madera debe mantenerse suelto hasta que las estacas de avellana finalmente se claven en su sitio, los extremos se cubran y los postes de fijación se alineen/aíslen. Una vez que se ha logrado la compresión, todo se puede asegurar y sellar la tapa. En este punto, las paredes se vuelven rígidas y fuertes.

Los dinteles transportan cargas sobre las aberturas. Estos deben ser incorporados en el anillo de vigas. Un dintel de 150mm x 50mm permitirá una abertura de hasta 900mm. Del mismo modo, un dintel formado por vigas de 225 mm cerrará aberturas de hasta 1,5m. También puede usar vigas Flitch (acero dentro de madera) para dar mayor resistencia.



Foto: researchgate.net



Foto:
tezekevleri.dunyakazanbizkepce.com

El Techo

Hay dos tipos de construcciones de techos, pero antes de tomar una decisión, es mejor buscar el asesoramiento profesional de un/una ingeniero/a.

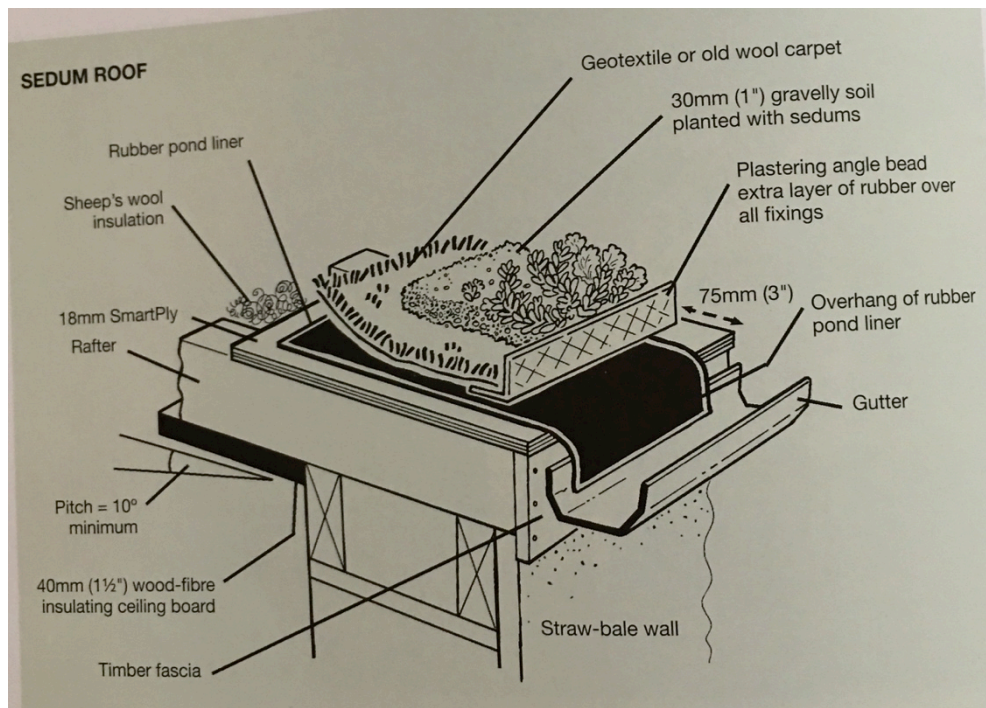
En primer lugar, se puede usar Techos Tradicionales Cortados a Mano hechos de madera aserrada. Sin embargo, esta es una forma de construcción realmente pesada que utiliza vigas enormes y obtiene resistencia de la fuerza de las vigas que se empujan entre sí. En Segundo lugar, están los Techos de Celosía.

El aislamiento el techo es siempre esencial. Se pueden usar fardos de paja, pero tienen más riesgo de incendio, deben estar recubiertos a prueba de incendio. Una placa de escayola por un lado y arcilla en el otro debería lograr esto.

Los revestimientos del techo deben ser ambientalmente sostenibles y herméticos:

- Las tejas de madera son una excelente opción y si es posible en cedro o roble. Se hincan cuando están mojados por lo que los huecos se vuelven herméticos. Sin embargo, necesitan ser dispuestos con el espacio correcto.
- Otra Buena opción sería paja transpirable (paja de trigo o juncos) que se han utilizado durante miles de años. Sin embargo, necesitas que te enseñen a ponerlo o contratar profesionales.
- Alternativamente, puedes probar techos plantados donde se coloca en el marco del techo 25mm de tierra de grava que proporciona la base para las plantas con raíz poco profunda (género Sedum, clavelina de mar o fresas).

Elijas lo que elijas, en una casa de paja es esencial construir un voladizo grande de aproximadamente 45mm para protegerlo del clima. Para las casas con



dos pisos, un techo inclinado ayudará con la protección y una terraza en el lado suroeste puede proteger la planta baja.

La construcción de las paredes

Antes de comenzar las paredes:

- Tener todos los planos y cálculos listos.
- Hacer todos los elementos de madera
 - Las vigas en anillo para la base/primer piso/techo, placas, avellana, techo, etc. Sujeta todo tu trabajo de madera, especialmente las esquinas para que todo esté recto a lo largo de la pared.
- Conseguir todo en el sitio.
- Organizar o hacer tus puertas y ventanas.
- Preparar el sitio, cimientos, drenaje y agregar servicios.
- Colocar andamios.
- Crear un lugar cálido y seco donde se puedan consultar planos, sentarse, tomar té y disfrutar de la música.

Preparar y Recortar Las Pacas

La paja a menudo se empaqueta de forma desigual, por lo que las pacas deben recortarse para asegurarse de que son uniformes, de lo contrario, se verá afectada la hermeticidad. Tendrás que llevar a cabo el proceso de “vestir” las pacas a medida cuando calcules la longitud de las mismas y el número que necesitas. Recortar las a medida es fácil y puedes usar tus manos, un martillo o una motosierra para corregirlas. Deberás cortar las pacas a la mitad en diferentes situaciones:

- Lograr la superposición correcta para la construcción de las paredes.
- Colocar muescas alrededor de los postes de fijación de ventanas/puertas para que no haya corrientes de aire.
- Seleccionar las mejoras pacas para puertas y ventanas.

También es posible que quieras cortar verticalmente una paca en dos... en cuyo caso, debes atarla en dos paquetes separados con una aguja de prensado antes de cortar las cuerdas principales que abarcan toda la paca.

También puedes corregir paredes desiguales con relleno utilizando lo que se llama “escamas”. Estos son grupos de paja que se caen cada vez que cortas la cuerda en una paca. Usa solo “escamas” para rellenar las juntas entre pacas y no debajo de ellas...ya que estas desaparecen al comprimirlas

Siéntete libre de saltar sobre las pacas una vez que hayas colocado una línea, esto también las comprime y ayuda a crear un ajuste perfecto. Sin embargo, si están

demasiado apretados, la pared se doblará, por lo tanto, siga verificando la línea con exactitud.

Curvar pacas: hazlo doblando esta sobre un tronco y luego saltando en él hasta obtener el ángulo correcto.

Fijación: se pueden usar estacas de avellano o castaño y se necesita una rama bonita y recta que dure mucho tiempo. Las estacas o los tocones de la placa base en cada nivel tienen un diámetro de 32-38 mm y una longitud de 350 mm. Trata de usar dos tocones por paca y asegúrate de que no atraviesan la parte superior de las pacas. Los tocones también se pueden usar como conectores en bruto para poner en la casa por ejemplo; radiadores, tomas de corriente, armarios de cocina. Las estacas de avellano también se pueden usar en puntos débiles como las esquinas. Todo lo que necesitas hacer es girar y doblar los extremos.



Foto:
Canelop
roject.c
om

Una vez que se apilan 4 pacas de altura en la pared, estas deben fijarse con largos trozos de avellana. La longitud debe ser la altura de las cuatro pacas. Dejando dos pasadores por paca que se superponen con los tocones de avellano en la caja base. Las mismas longitudes se usan en paredes con 6 o 7 pacas apiladas en altura (generalmente la altura de un piso de una sola planta). Si tienes marcos en caja alrededor de las ventanas y puertas estos deben fijarse después del asentamiento o se romperán. En lugar de fijadores, puedes comprimir tus paredes de paja.

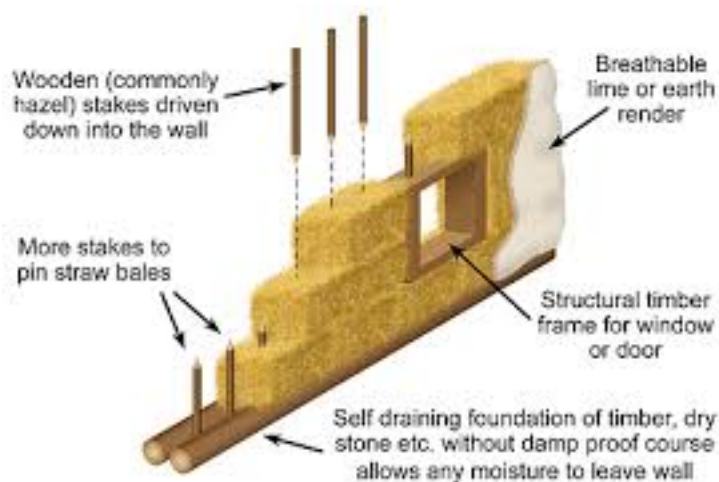


Diagrama: simondale.net

Enderezar las paredes: Asegúrese siempre de que sus paredes están rectas antes de fijar la cubierta de la pared. Antes de comprimir completamente, enderezar los dos lados de la pared con un tablón o con un andamio. Asegúrese de que la compresión también está centrada.

Preparación del enlucido: Es necesario recortar las paredes para que sean lo más planas posible. Puedes usar unas tijeras de podar o una motosierra. Ten cuidado de no romper las cuerdas de la paca. Después de esto es posible que tengas que enderezar mejor o rellenar algo. Esto también ayuda a mejorar el aislamiento. Reforzar alrededor de las puertas y las ventanas con una mezcla de paja larga o malla de yute con yeso húmedo, esta es la claver para el enlucido.

Cinchas o amarres: Hay bandas externas (cinchas de amarre) que van alrededor de la base y de las placas de la pared. Dispuestos en pares con agarres a ambos lados de la pared... crean compresión mediante una carraca de ajuste. Los amarres ayudan a mantener el techo y mantener las paredes comprimidas. Las cinchas de amarre son provisionales y se pueden usar correas permanentes de polyester (si hay Fuertes vientos en tu área). Si las correas son permanentes entonces necesitan ser protegidas con arpillería, jute o paja enriquecidos con yeso.



Fijar las correas a los neumáticos de los cimientos con pasadores de metal bajo la estructura de vigas en caja. Mantén el agarre cerca del suelo.

Prueba de compresión: Hacer un marco pequeño con dos postes y una tapa móvil. Utiliza cuatro balas con cinchas y comprime. A continuación, calcula la diferencia entre la altura comprimida y no comprimida.

También se pueden usar gatos para ayudar a la compresión - especialmente alrededor de ventanas y puertas. Una vez comprimido, los lados del marco de madera se pueden insertar y fijar al poste de fijación.



Para más información sobre la compresión enviar un correo electrónico a Barbara Jones en Straw Works
Barbara@strawworks.co.uk

Servicios, Fijaciones y Rincones

Todo esto se puede crear en su casa de paja con sujeciones de madera afiladas (tornos de avellano 200mm x 32mm) para crear armarios, estantes, interruptores de luz, enchufes, accesorios de baño y cocina, radiadores. Las sujeciones deben ser añadidas antes del enlucido y deben sobresalir cerca de 30mm de la pared. Coloque un listón de madera horizontal sobre las sujeciones para armarios y zócalos. Se pueden fijar listones verticales para estantes.

Las instalaciones de agua y electricidad se colocan de la misma manera que en una casa convencional pero asegurándose de que no comprometen las pacas de paja y sus propiedades aislantes y estancas al agua.

Los cables de electricidad deben estar encapsulados en una envoltura libre de PVC. Montar en superficie el conducto en un canal en la paja y cubrir internamente con emplaste de cal o arcilla. Estos emplastes protegen contra los riesgos de incendio. Cualquier caja de conexión hundida en la paja también debe estar rodeada de este enlucido para proteger contra incendios. Las fontanerías si es posible debe hacerse en paredes internas que no sean de paja. Las tuberías que pasan a través de la paja no deben tener juntas y deben estar todas recubiertas por tuberías plásticas aislantes. Debido a la condensación no se debe poner metal en las paredes. En baños y duchas todas las paredes con contacto de agua directo deben estar protegidas por azulejos de cerámica. Una vez más utiliza el sistema estacas de avellano detrás de las baldosas como un ancla para tus accesorios y asegúrate de hacer un plano de dónde están para que puedas encontrarlos una vez que haya alicatado el área. Para huecos y rincones solo saca la forma de las pacas. Sin embargo el límite de recorte no debe ser superior a 150mm, de lo contrario el aislamiento y la estabilidad de las pacas de paja se verán comprometidos. A continuación, puedes añadir en ese rincón estante, una caja o estanterías, por ejemplo.



Fotos:
newprairieconstruction.com

Foto: grit.com

Enlucidos

La paja es transpirable y permeable al vapor. Por este motivo cualquier acabado debe tener las mismas propiedades. La cal y la arcilla son soluciones naturales y sostenibles que regulan la humedad con una flexibilidad incorporada que evita el riesgo de grietas.

Enlucidos de cal

En primer lugar, asegúrate de que tienes el equipo de protección correcta - ropa, máscara, guantes, gafas de seguridad. Ya que este proceso produce calor.

Para hacer una masilla de cal añade 2 partes de agua a 1 parte de cal viva y NUNCA agregue agua primero a la cal viva porque puede explotar. Tenga cuidado ya que la mezcla puede escupir y quemar.

Rastrillar a través de una azada de jardín. Mezclar hasta eliminar todos los grumos y dejar enfriar por completo. Tamizar la masilla a través de una rejilla de 1,5 mm para eliminar cualquier piedra caliza sin quemar. Ahora necesita ser almacenado por 3 meses sin ninguna exposición al aire. Esto se puede hacer en un pozo como lo hicieron los propios romanos hace 2000 años.



Foto:Housemadeofstraw.blogspot.c

Seleccionar la arena es importante y es Bueno seguir el consejo de un/una ingeniero/a para seleccionar los tamaños de grano de arena correctos para la fuerza que necesitas.

Es necesario calcular la cantidad de yeso que necesitas y como regla general, 1 tonelada de yeso mixto cubrirá 20 metros cuadrados de 25mm de espesor. Puedes mezclar esto tu mismo o comprarlo en un proveedor respetable. El enlucido de cal se hace en una proporción 1:3 de masilla de cal y arena fina. Es posible que tengas que batir la mezcla con un mazo de madera. Luego déjala que madure durante 3 meses.

Aplicación: Usa equipo de seguridad y aplica el enlucido de cal en dos o tres capas de mezclas ligeramente diferentes.

La primera es una capa clave de fijación rica en cal. Los dos siguientes contienen fibras como el cáñamo picado o la paja para dar mayor resistencia.

Prepara tus paredes asegurándote de que estén bien cortadas y de que los agujeros estén rellenos. Utiliza lonas o tablas debajo de donde estás trabajando para atrapar cualquier gota y podrán ser reutilizadas.

Utiliza una mezcladora de rodillos, no de cemento, para batir el enlucido. Sólo tienes que poner la capa clave (mezcla de 1:1 y razonablemente húmeda) directamente en la superficie de paja con sus manos enguantadas e ir masajenado. No utilices paletas, ya que aplicarás una capa demasiado gruesa y la mayoría se caerá. Si hay agujeros utilizar una mezcla mxta de cal/ paja usando paja picada y una pequeña cantidad de la mezcla clave. Para las aberturas, trabajar de abajo hacia arriba y utilizar malla de yute por encima, por debajo y en las esquinas. El tiempo de secado para la capa clave es de 24-48 horas.

Foto:
mekplastering.com.au



La segunda capa o capa de cuerpo contiene fibras cortas (cáñamo o paja) y es mejor ponerla a una profundidad de 25-30mm a mano (o incluso un yesero de madera/plástico). Antes de empezar, rocía ligeramente la capa clave con agua. Aplica la segunda capa tan fina como puedas. Si es una superficie exterior entonces es posible que desees aplicar dos capas de 12-15mm para obtener un buen espesor. Una vez que

hayas aplicado la mezcla, deja que se seque un poco (depende del clima) y luego, si no vas a poner otra capa, frotar con una yesero de madera o plástico. Esto cierra la superficie. Deje que el enlucido se seque lentamente. En ambientes secos estará curado en 2-7 días. Proteger de la luz solar directa, el viento fuerte y las heladas con yute durante aproximadamente un mes. El enlucido externo que se seca lenta y regularmente permanecerá completamente impermeable.

Cuando estás trabajando en el interior del edificio se puede aplicar el enlucido en cualquier momento a menos que la temperatura caiga por debajo de los 5 grados centígrados

Foto: solarhaven.org



Aplicar una pintura de cal (masilla de cal diluida con mucha agua y pigmentos para el color) en varias capas finas. Esto curará cualquier grieta pequeña. Cuantos más capas apliques, mejor será la protección contra el clima. Generalmente, las paredes exteriores necesitan lavarse regularmente cada 5 años para proteger contra manchas y cada 2-3 años para las paredes expuestas. En

Inglaterra, era tradicional hacer esto el primero de Mayo.

La pintura de silicato de agua son una alternativa a las de cal y tiene mayores propiedades de impermeabilización, ya que sólo necesitan ser repintadas cada 15 años.

Enlucidos de Arcilla

Una vez más, se trata de un material flexible, permeable al vapor que regula la humedad y detiene la condensación para que la paja de detrás se mantenga seca. Su resultado es bueno para baños y cocinas. También ofrece excelentes posibilidades para crear formas decorativas en un acabado de color natural. Una ventaja adicional es que es bueno para la salud humana y es barato.



Foto: strawbale.com

Puedes aumentar la fuerza del enlucido (usado en interior o exterior) añadiendo 5-10% más de cal. También es posible utilizar tu propio subsuelo para mezclar con arena, paja finamente picada y agua para hacer un enlucido de arcilla. Tendrás que hacer una serie de pruebas para averiguar la mejor mezcla utilizando:

Arcilla	1 arcilla, una tercera fibra	1 arcilla, dos tercera fibra	1 arcilla, 1 fibra
2 arena	x		X
3 arena		x	X
4 arena			X

Ponlos en pacas, de 10mm de profundidad y 300mm cuadrados.

Para hacer enlucido de arcilla con arcilla húmeda tendrás que empezar por la construcción de una piscina infantil hecha de una lona fuerte cubriendo un círculo de pacas. Desenterrar tu tierra, añadir la arena y pisotear la mezcla con los pies descalzos. Añadir agua y paja. Mezclar bien. Si te aburres, puedes usar una máquina mezcladora de enlucido de arcilla, un tractor o un molino de paletas.

El enlucido se puede hacer con arcilla seca de los ladrillos o con un subproducto de los trabajos minerales.

Es mejor mezclar la arcilla y el enlucido de arcilla con al menos 24 horas de antelación, ya que esto hace que sea más fácil de usar.

Aplicación: el enlucido de arcilla es mejor para las paredes internas donde está protegido de la erosión por la lluvia.

Al igual que con el enlucido de cal, es necesario llevar gafas y guantes de seguridad antes de aplicar la mezcla a las paredes acondicionadas previamente.

Capa clave: es un purín que va desde arcilla casi pura hasta una proporción máxima de arcilla y arena 1:1. Debe tener la consistencia de una crema espesa. Aplicar a mano - con o sin guantes - y masajear sobre la paja.

Rellene cualquier orificio o muesca con una mezcla de arcilla y paja recortada. Al igual que con el enlucido de cal, pon atención al trabajar las ventanas/ puertas desde la parte inferior y usar malla de yute para reforzar sobre todo las esquinas. Esto puede ser llevar mucho tiempo, pero hacerlo bien es importante para la siguiente capa. Deja que la capa clave seque durante 24-48 horas.



Foto: earthhandsandhouses.org

Segunda capa: Esta debe aplicarse antes de que la capa clave este seca. Utiliza una mezcla de arena suelta y arcilla junto con un montón de paja finamente picada. Puedes poner esto en la mano o usar un yesero de madera o plástico. La arcilla tarda mucho tiempo en secarse dependiendo de las condiciones del aire. Si su enlucido se vuelve mohoso no se preocupe - sólo espere a que se seque un poco más y el moho desaparecerá. Asegúrese de que esta segunda capa se seca antes de aplicar la capa superior.

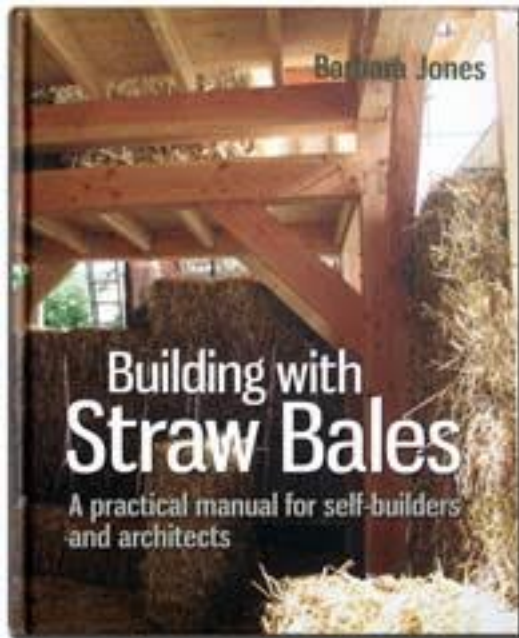
Capa superior: añadir esta capa final sólo si desea un acabado extra fino. Ahora puedes utilizar arena más fina (2 mm o menos) sin fibra. Aplicar en una capa de 4-5 mm de espesor. También puedes utilizar pigmentos de arcilla si deseas color.



Foto: digginginthedriftless.com

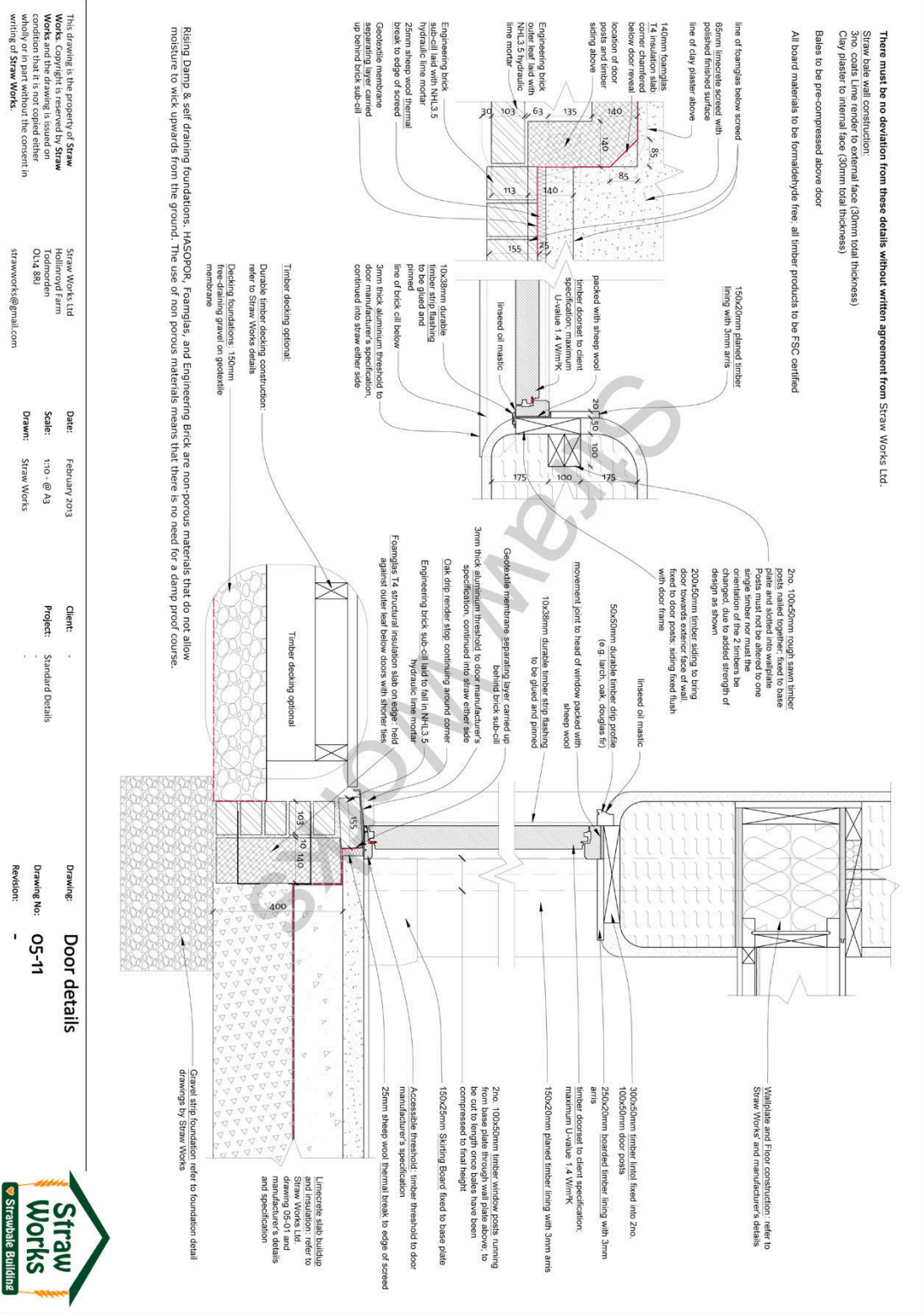
Para obtener más información:

La experta del Reino Unido, Barbara Jones, ofrece cursos útiles para que puedas adquirir las habilidades y manera de trabajar antes de embarcarte en tu proyecto. Ponte en contacto con ella en el sitio web de Strawworks: www.strawworks.co.uk o por correo electrónico barbara@strawworks.co.uk para reservar plaza en sus cursos de formación

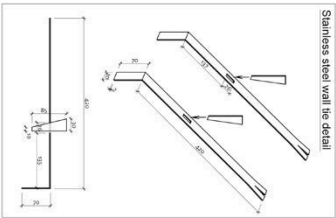


Esta guía se ha realizado utilizando información extraída del libro de Barbara Jones "Building with Straw Bales" publicado por Green Books ISBN 978 0 85784 228 2 en 2015. Estamos en deuda con Barbara por su ayuda y consejo al escribir esta guía.





These foundations are specifically designed to be cement free. There must be no deviation from these details without written agreement from Straw Works Ltd.



Base Plate construction:
Two 50 x 100mm C16 sawn untreated larch or Douglas fir laid flat to outside on side in NHL3.5 lime mortar. Two 50 x 150mm C16 sawn untreated softwood laid flat to inside on Foamglas slab with 50 x 100mm C16 sw timber noggin.
32mmØ hole drilled through noggin to receive hazel pins. Hazelnuts located at centres to suit overall straddle sizes and bare pin layout.
Spaces between noggin to be filled with LECA or RFG loose fill to provide insulation and moisture control

30mm Lime Render, finished with Beek Fall Colour
Silicate Paint
loose weave stainless mesh attached to outer baseplate and laid 100mm into lime render
GROUND FLOOR TOP OF SCREED

Oak drip under step, 300x20mm oak render stop with drip mould

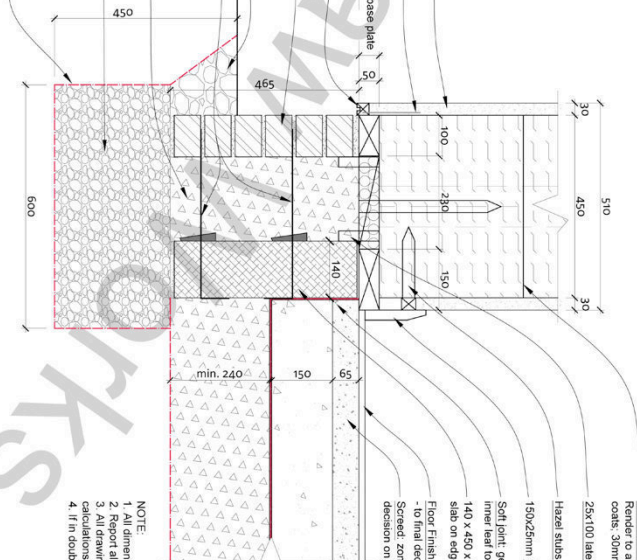
Outer Leaf: 215 x 102 x 65mm engineering brick laid with NHL3.5 hydraulic lime mortar mix ratio 3:1 sharp wall graded sand - NHL
200mm free-draining gravel trim around perimeter

Stainless steel wall tie, s/s wall tie inserted through Foamglas into brick outer leaf mortar joints at 600mm centres. Foamglas restrained by s/s wedges.
3no. ties per Foamglas block; 2no. at top, 1no. at bottom

Cavity Fill with recycled crushed foamglas (Rfg eg technopor or similar) loosefill insulation

Gravel trench foundation: 600mm wide gravel strip footing onto 200mm free-draining gravel. Gravel to be compacted in maximum 200mm layers. Use sharp edged gravel of non-water soluble natural local stone.
Geotextile membrane lying to trench

Geotextile membrane lying to trench



NOTE:
1. All dimensions to be checked on site prior to construction.
2. Report all discrepancies immediately to Straw Works Ltd.
3. All drawings to be read in conjunction with Structural Engineers' calculations & details.
4. If in doubt ask.

150mm Limecrete Slab: NHL5 lime used in a 1:3 mix with a 5-20mm wall graded aggregate - punice or LECA or similar (to reach 50mm) @ 91 days, increasing thereafter), mixed and laid to manufacturer's specifications. The mix should be left to cure for a minimum of 7 days before further construction works begin, but check that it is firm enough before proceeding. Note: Limecrete should be laid in these conditions.
Insulation:
240mm layer of recycled crushed foamglas (Rfg eg technopor or similar) loosefill insulation - on geotextile membrane laid directly on subsoil

Stairable wall construction: 30mm Lime
Render to all external faces applied in 3no. coats. 30mm Clay Plaster to internal face
25x100 lateral resistant to baseplate @ 500 centres
Hazel strips into straw to fix plaster stop
150x25mm Skirting Board fixed to base plate

Soft joint geotextile membrane continued up face of inner leaf to prevent slab sticking to foamglas
140 x 450 x 600mm Foamglas T4 structural insulation
slab on edge in accordance with manufacturer's details
Floor Finish: ceramic floor tiles or polished limecrete - to final decision by client
Screed: zone for screed allowed pending final decision on supplementary heating system

These foundations are designed specifically to deal with moisture build up in walls by the use of sensible design and natural materials. Moisture build up is caused either by rising damp, or by moisture collecting at the base of walls over long periods of time. Recycled foamglas (technopor or similar), Foamglas blocks, slate, engineering brick, and many types of stone prevent rising damp because they are non-porous materials that do not allow moisture to wick upwards from the ground. The use of these materials in combination with breathable mortars such as lime and clay means that there is no need to use a plastic damp proof course. The self-draining design, in combination with no waterproof membranes ensures that any potential build up of moisture can dissipate safely away into the earth.

This drawing is the property of Straw Works. Copyright is reserved by Straw Works. All drawings are issued on condition that it is not copied either wholly or in part without the consent in writing of Straw Works.

Straw Works Ltd
Holmroyd Farm
711, The Green
Old, BR1

Date: February 2013
Scale: 1:10 @ A3
Drawn: Straw Works

Client: -
Project: Standard Details

Drawing: Limecrete floor foundations: clay soil
Drawing No: 05-01
Revision: -



Spaces between noggins to be filled with LECA or RFG loose fill to provide insulation and moisture control

Oak drip render stop: 30x30mm oak render stop with drip mould

Older Leaf: 215 x 112 x 65mm engineering brick laid with NH4.3 hydraulic lime mortar; mix ratio 3:1 sharp well graded sand: NH4.3

NOTE

1. All dimensions to be confirmed by the client.
2. Report all calculations to the client.
3. If in doubt

Limecrete Slab to manufacturer's design and specification:

240mm layer of Recycled Foamed Glass loosefill insulation - on geotextile membrane laid directly on subsoil

This drawing is the property of Straw Works. Copyright is reserved by Straw Works and the drawing is issued on condition that it is not copied either wholly or in part without the consent in writing of Straw Works.

Client: -

Project: Standard Details

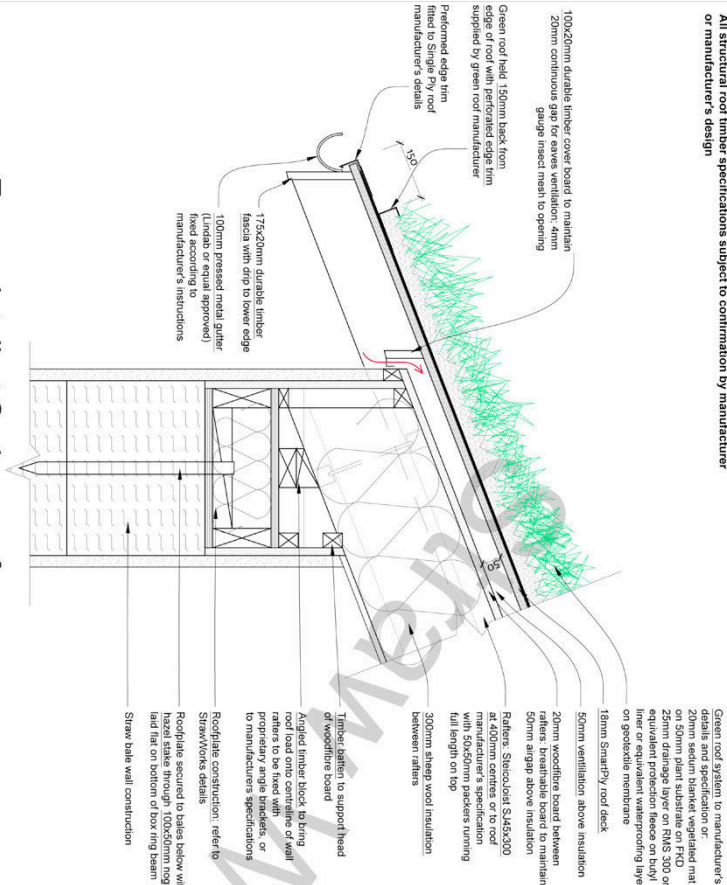


There must be no deviation from these details without written agreement from Straw Works Ltd.

Straw bale wall construction:
20mm coarse lime render to external face (30mm total thickness)
Cavity plaster to internal face (30mm total thickness)

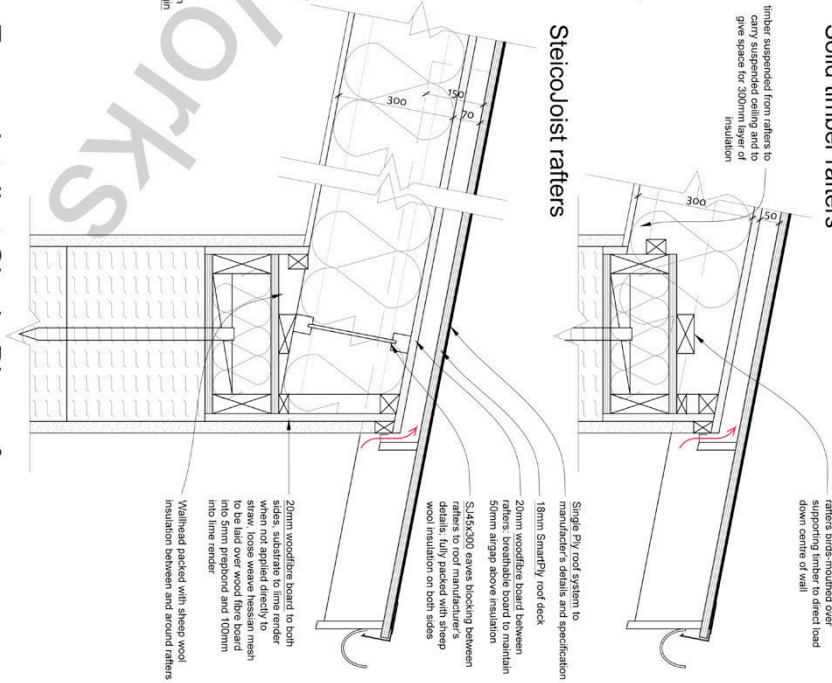
All board materials to be formaldehyde free, all timber products to be FSC certified

All structural roof timber specifications subject to confirmation by manufacturer or manufacturer's design



Eaves detail at Sedum roof

Solid timber rafters



Eaves detail at Single Ply roof

This drawing is the property of Straw Works. Copyright is reserved by Straw Works and the drawing is issued on condition that it is not copied either in whole or in part without the written consent of Straw Works.

Straw Works Ltd
Hollinwood Farm
Oxley 580
strawworks@gmail.com

Date: February 2013
Scale: 1:10 - @ A3
Drawn: Straw Works

Client: -
Project: Standard Details

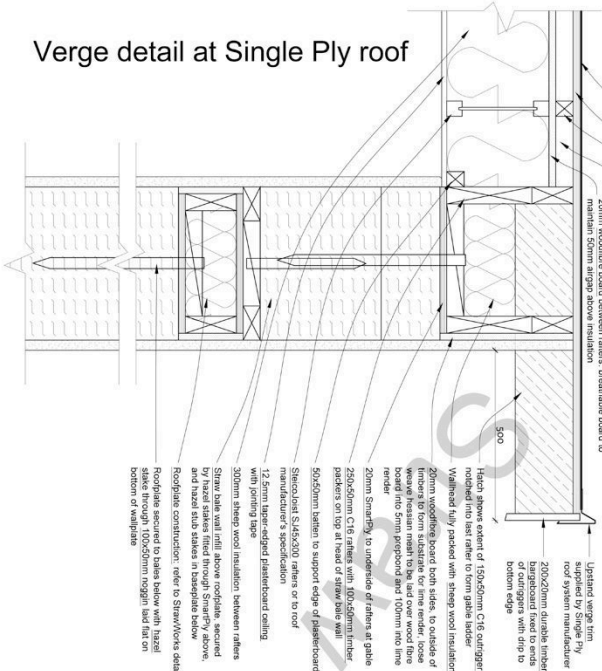
Drawing: Eaves
Drawing No: 05-21
Revision: -



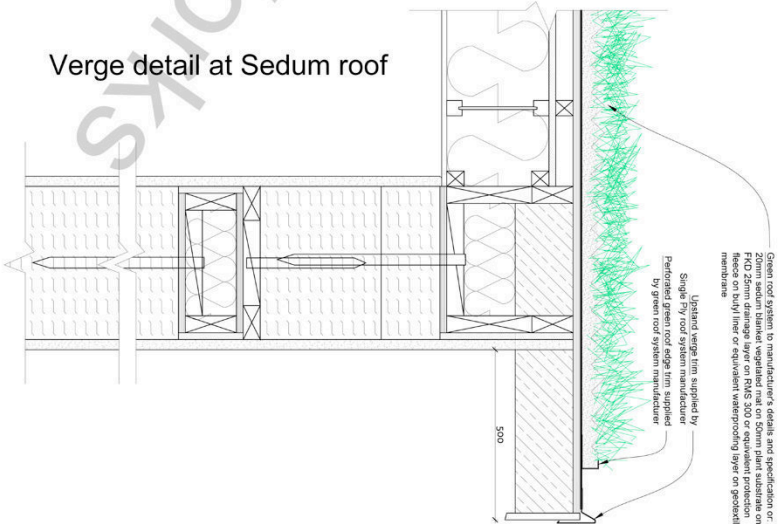
There must be no deviation from these details without written agreement from Straw Works Ltd.
Straw bale wall construction:
3no. coats lime render to external face (30mm total thickness)
Clay plaster to internal face (30mm total thickness)
All board materials to be formaldehyde free, all timber products to be FSC certified

All structural roof timber specifications subject to confirmation by manufacturer or manufacturer's design
Single Ply membrane roof system to manufacturer's specification
18mm ShearPly roof deck
50x50mm padder running full length along tops of rafters
20mm woodfibre board between rafters, breathable board to maintain 300mm airgap above insulation

Verge detail at Single Ply roof



Verge detail at Sedum roof



This drawing is the property of Straw Works Ltd. It is to be used for the project only and the drawing is issued on condition that it is not copied either wholly or in part without the consent in writing of Straw Works.

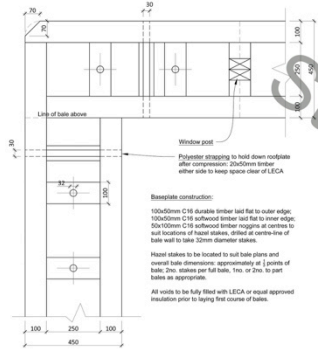
Straw Works Ltd
Tomnodan
D14 8BU
strawworks@gmail.com

Date: February 2013
Scale: 1:10 @ A3
Drawn: Straw Works

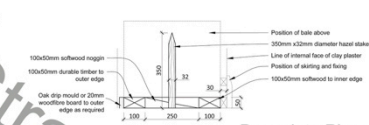
Client: -
Project: Standard Details

Drawing: Verge
Drawing No: 05-22
Revision: -

Baseplate Corner Detail

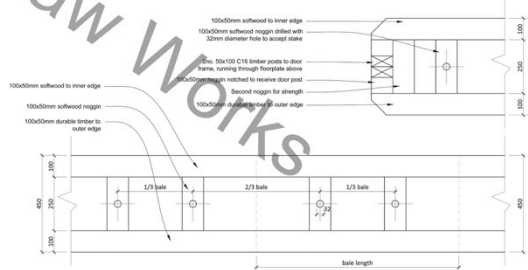


Baseplate Section



General Notes:
All joints in timber to be staggered and at least 600mm apart.
All junctions to be full jointed and notched.
Bales to be fixed up along outer face of baseplate, inner face to project 50mm beyond straw to accept string for nailing.
Corners of baseplate to be chamfered to fit curve of bales above at door openings and outside corners of building.
Drilled noggins to be located to suit bale plans and overall bale dimensions: approximately at 1/3 points of bale. 20% allows for full bales, 10% or 20% to part bales as appropriate.

Baseplate Plan at Door Opening



Baseplate Plan

This drawing is the property of Straw Works. Copyright is reserved by Straw Works and the drawing is issued on condition that it is not copied either wholly or in part without the consent in writing of Straw Works.

Straw Works Ltd
Hollernoyd Farm
Tudburyton
OL14 8BQ
strawworks@gmail.com

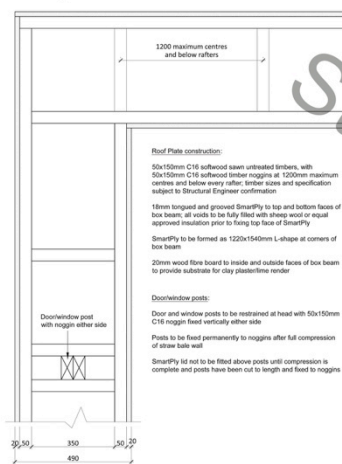
Date: February 2011
Scale: 1:10 - @ A3
Drawn: Straw Works

Client: -
Project: Standard Details
-

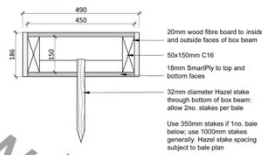
Drawing: Ground floor Baseplate 05-30
Drawing No: -
Revision: -



Roofplate Corner Detail



Roofplate Section



General Notes:

All joints in timber or SmartPly to be staggered and at least 600mm apart.

SmartPly to be glued and nailed with ringshanks top and bottom.

Wood fibre board to cover all joints to create air tight layer and form substrate for clay plaster/finish render.

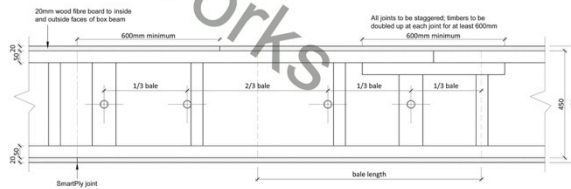
Hazel Stake Location:

Holes for hazel stakes to be located approximately at 1/3 points of each bale, 2m stakes per bale. Where this falls close to a noggin, move hole next to noggin.

Where hole falls between noggins, add extra 1000mm noggin laid flat on bottom of box with hole through for hazel.

Hazel can be inserted through SmartPly only, as long as it is next to a noggin. Where hazel is not next to noggin, it must also go through a flat noggin on base of box.

Roofplate Plan



This drawing is the property of Straw Works. Copyright is reserved by Straw Works and the drawing is issued on condition that it is not copied either wholly or in part without the consent in writing of Straw Works.

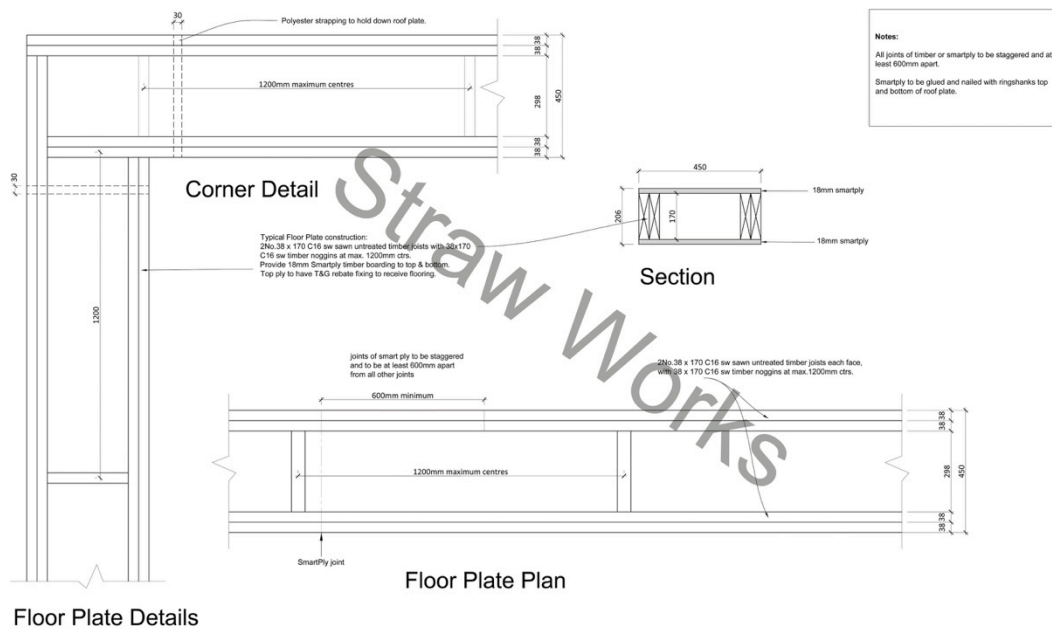
Straw Works Ltd
 Hollinroyd Farm
 Todmorden
 OL14 8BQ
 strawworks@gmail.com

Date: February 2013
 Scale: 1:10 @ A3
 Drawn: Straw Works

Client: -
 Project: Standard Details
 -

Drawing: Roofplate
 Drawing No: 05-25
 Revision: -





Floor Plate Details

This drawing is the property of Straw Works. Copyright is reserved by Straw Works and the drawing is issued on condition that it is not copied either wholly or in part without the consent in writing of Straw Works.

Straw Works Ltd
 Hollinroyd Farm
 Tadmanston
 OL14 8BQ
 strawworks@gmail.com

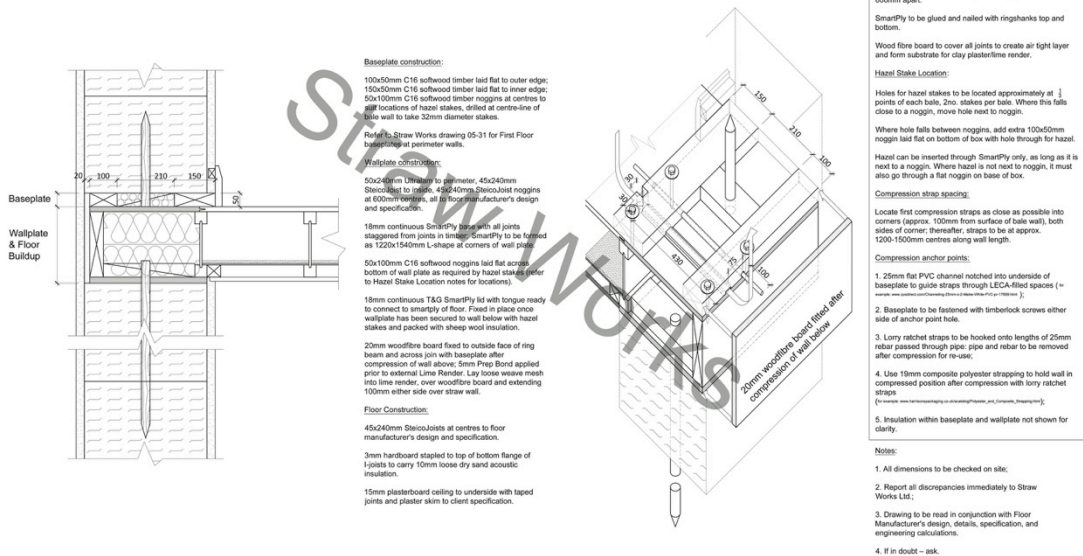
Date: January 2014
 Scale: 1:10 @ A3
 Drawn: Straw Works

Client: -
 Project: Standard Details

Drawing: Floorplate Ring Beam
 Details
 Drawing No: 05-09
 Revision: -



There must be no deviation from these details without written agreement from Straw Works Ltd.



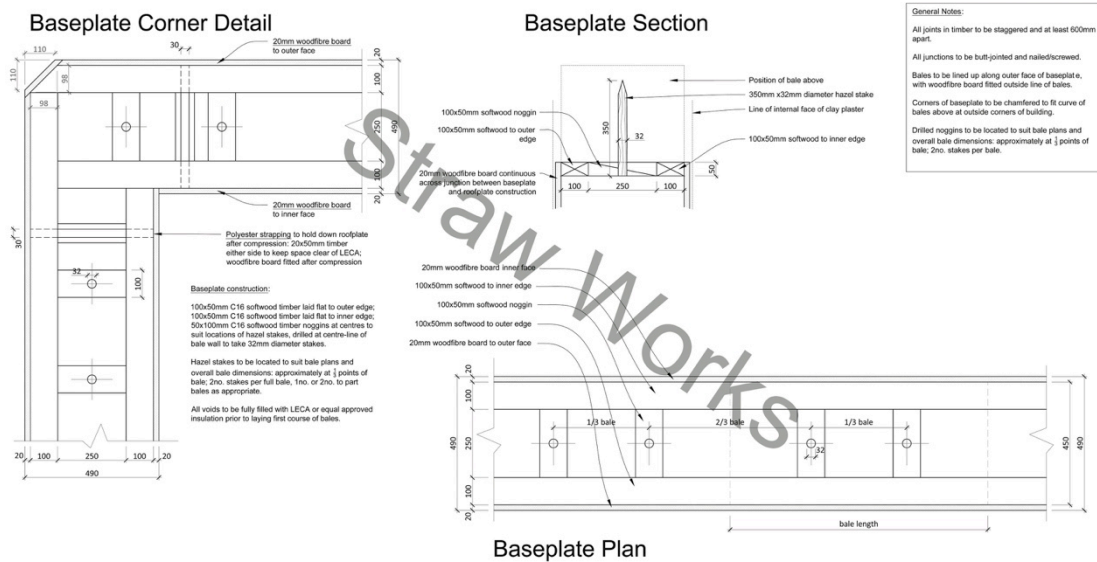
This drawing is the property of Straw
Works. Copyright is reserved by Straw
Works and the drawing is issued on
condition that it is not copied either
wholly or in part without the consent in
writing of Straw Works.

Straw Works Ltd
Hollinroyd Farm
Tadworth
GL14 8BJ
strawworks@gmail.com

Date: February 2013
Scale: 1:10 - @ A3
Drawn: Straw Works
Client: -
Project: Standard Details
Revision: -

Drawing: First floor baseplate
& wall plate
Drawing No: 05-41
Revision: -





General Notes:

All joints in timber to be staggered and at least 600mm apart.

All junctions to be butt-jointed and nailed/screwed.

Bales to be lined up along outer face of baseplate, with woodfibre board fitted outside line of bales.

Corners of baseplate to be chamfered to fit curve of bales above at outside corners of building.

Drilled noggins to be located to suit bale plans and overall bale dimensions: approximately at 1/3 points of bale; 2no. stakes per bale.

This drawing is the property of **Straw Works**. Copyright is reserved by **Straw Works** and the drawing is issued on condition that it is not copied either wholly or in part without the consent in writing of **Straw Works**.

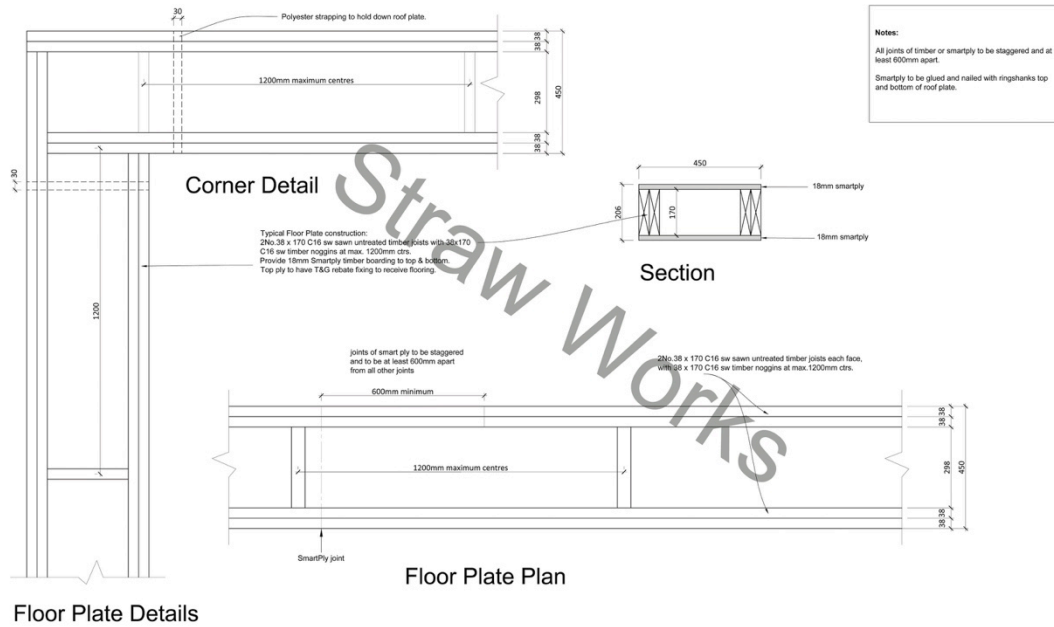
Straw Works Ltd
Hollinryd Farm
Tudmorden
OL14 8RZ
strawworks@gmail.com

Date: February 2013
Scale: 1:10 @ A3
Drawn: Straw Works

Client: -
Project: Standard Details
-

Drawing: **Baseplate Roofplate**
Drawing No: **05-32**
Revision: -





This drawing is the property of **Straw Works**. Copyright is reserved by **Straw Works** and the drawing is issued on condition that it is not copied either wholly or in part without the consent in writing of **Straw Works**.

Straw Works Ltd
 Hollinryd Farm
 Todmorden
 OL14 8RQ
 strawworks@gmail.com

Date: January 2014
 Scale: 1:10 @ A3
 Drawn: Straw Works

Client: -
 Project: Standard Details

Drawing: **Floorplate Ring Beam Details**
 Drawing No: **05-09**
 Revision: -

