

# RÉINVENTER LA MAISON

PROYECTO DE COOPERACIÓN HUMANITARIA EN MALÍ, ÁFRICA

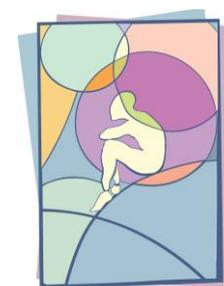




# RÉINVENTER LA MAISON

PROYECTO DE COOPERACIÓN HUMANITARIA EN MALÍ, ÀFRICA

FASE 1: “Construcción de una vivienda Hombori Dome con la técnica superadobe en la Comuna Rural de Hombori”



**CC ONG**  
AYUDA AL DESARROLLO

[www.ccong.es](http://www.ccong.es)

**VILA ASSOCIATS**  
Management Services

[www.vilaassociats.es](http://www.vilaassociats.es)

# ÍNDICE

1. PRESENTACIÓN
2. HOMBORI, MALI
3. CC ONG Ayuda al desarrollo
4. PROYECTO – VIVIENDA DIGNA –
5. PROYECTO – RÉINVENTER LA MAISON –
6. ANEXOS
  - PLANOS
  - RENDERS
  - PLANIFICACIÓN

# 1. PRESENTACIÓN

Corren tiempos difíciles. Probablemente muchos de nosotros nos encontramos en una situación de incertidumbre notable y además sobre la cual, por muchas vueltas que le demos, cuesta saber qué nos depara el futuro. Pero lo que sí sabemos, y sea por la razón que sea, es que vivimos donde vivimos y la mayoría de nosotros dormiremos en una cama, encenderemos el luz cuando oscurezca, comeremos, podremos acudir a un hospital, leeremos periódicos, estudiaremos algún idioma, vestiremos ropa limpia...

Pues todo esto y mucho más, es lo que a día de hoy millones de personas en todo el mundo todavía no pueden ni imaginar. Y los datos lo dicen todo pues alrededor de **25.000 personas** mueren de hambre al día, **1.000 millones** viven con menos de un dólar al día o cerca de **2.000 millones** de personas no tienen acceso a agua potable o medicamentos esenciales...

Si bien somos conscientes que desgraciadamente no está en nuestras manos cambiar esta situación, os presentamos a continuación el proyecto *Réinventer la maison*, un proyecto de cooperación humanitaria y al mismo tiempo de construcción que, en colaboración con la ONG **CC ONG Ayuda al desarrollo**, vamos a llevar a cabo en la Comuna Rural de Hombori, en Mali.

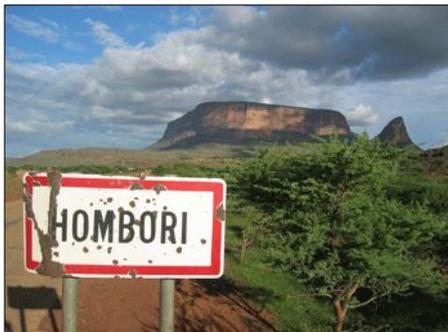
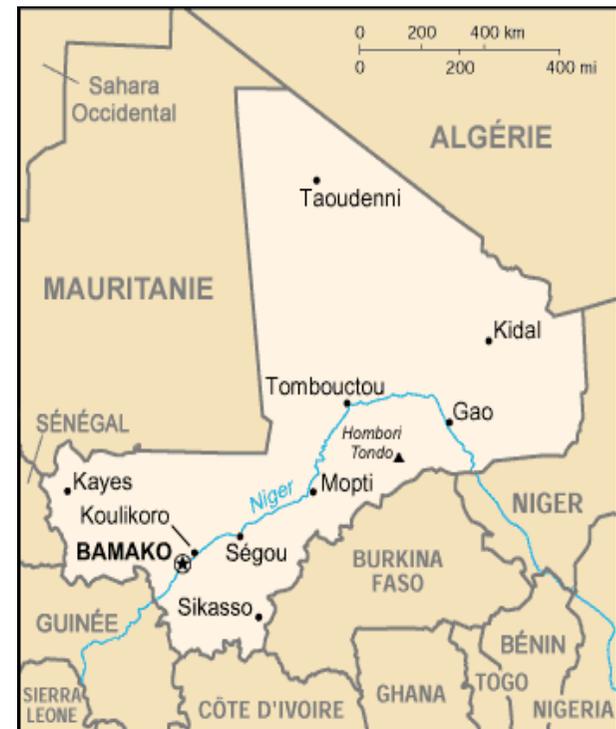
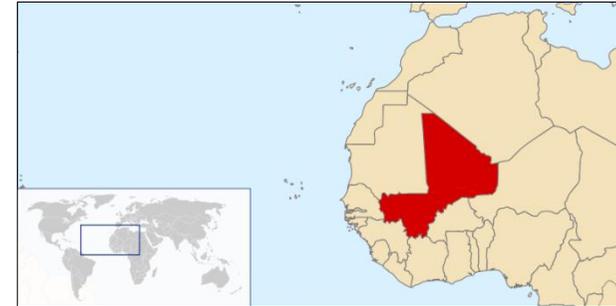


## 2. HOMBORI, MALÍ

La República de Malí, situada en el África occidental, ocupa el penúltimo lugar en el Índice de Desarrollo Humano de la ONU. El país tiene una superficie y una forma equivalente a la de España, Francia y Portugal juntas, aunque con tan sólo un 10% de la población, unos 12.000.000 habitantes. De estos, tres cuartas partes viven por debajo del límite de la pobreza internacional o lo que es lo mismo con menos de un dólar al día.

La esperanza de vida se sitúa en 47,8 años.

La Comuna Rural de Hombori está situada al este de la región de Mopti, en el distrito de Douenzta, en pleno cinturón saheliano, sobre la carretera nacional RN15 que enlaza las capitales de la región de Mopti y Gao, aproximadamente a 1.050 km de Bamako, la capital del país. Tiene una extensión de 2.100 km<sup>2</sup> (la misma extensión que la provincia de Guipúzcoa) y una población de unos 30.000 habitantes.



### 3. CC ONG Ayuda al desarrollo

CC ONG – Ayuda al desarrollo – es una organización no gubernamental para el desarrollo (ONGD), solidaria, comprometida, transparente e independiente que trabaja para la cooperación con el desarrollo social, económico y humanitario de las zonas más pobres del mundo.

Nace en el año 2001 de la mano de Rafael Jariod y Carmen Corrales. Actualmente, CC ONG lleva a cabo más de 150 proyectos de los ámbitos de salud, educación, desarrollo económico, infraestructuras, medio ambiente, turismo, agricultura y cultura en diferentes países de África. También organiza campañas de ayuda en situaciones de emergencia en todo el mundo.

El objetivo principal es ofrecer ayuda a los países en vías de desarrollo así como todas aquellas actividades referentes a la información y a la formación de personas para trabajos de ayuda a la realización de proyectos (escuelas, talleres ocupacionales, micro-créditos, etc), promoviendo el progreso económico y social y mejorar sus condiciones de vida.

Para más información y donaciones CC ONG Ayuda al desarrollo: <http://www.ccong.es/> – [rafaelccong@yahoo.es](mailto:rafaelccong@yahoo.es) –93.818.39.65 Sr. Jariod  
“La Caixa”: 2100 0078 31 0200415499 (Indicar: “PROYECTO RÉINVENTER LA MAISON”)

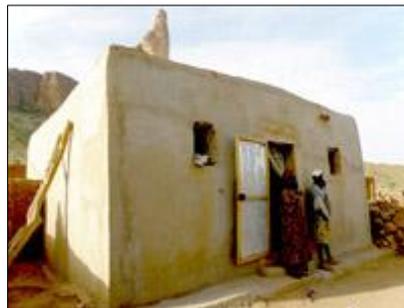
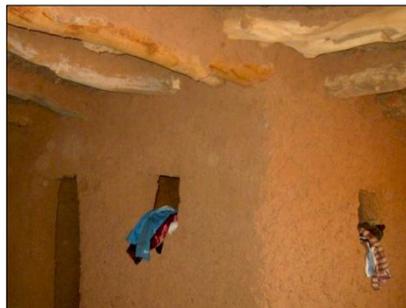


## 4. PROYECTO –VIVIENDA DIGNA–

Ya en marcha desde hace años el proyecto –Vivienda digna– pretende mejorar el estado actual de prácticamente la mayoría de viviendas de la Comuna Rural de Hombori, dotándolas de mejores materiales y técnicas que permitan evitar siniestros en época de lluvias, problemas de insalubridad, entrada de agua en el interior, acceso de animales y transmisión de enfermedades...

El proyecto empezó en el año 2008 en la población de Garmi y se decidió aportar una cantidad aproximada de 450 € a cada mujer casada para la reconstrucción de su vivienda. Desde entonces y en diferentes fases, la rehabilitación y construcción de nuevas viviendas ya ha llegado a 53 familias. Durante los meses de octubre y noviembre de 2010 nos trasladamos a las poblaciones de Garmi, dónde continuamos la fase de reconstrucción de 11 casas, y a Ouari para iniciar 11 casas más. El proyecto de CC ONG continuará rehabilitando viviendas en otros pueblos de la Comuna de Hombori hasta conseguir una vivienda digna para todos los habitantes.

Para cada nueva vivienda se necesitan unos 40 sacos de cemento, una puerta, dos ventanas, doce vigas y el trabajo de dos meses de un paleta, con la ayuda de dos o tres miembros de la familia. La mayoría de las nuevas viviendas dispone de letrina propia y de un terreno de unos 300 m<sup>2</sup>, rodeada de un muro que impida la entrada de los animales.



# 5. PROYECTO –RÉINVENTER LA MAISON–

## 5.1 Identificación del proyecto

### ANTECEDENTES Y FUTURO: PROYECTO HOMBORI DOME

El proyecto *Réinventer la maison* nace con la voluntad de introducir en la sociedad de la Comuna Rural de Hombori una diferente, rápida y por encima de todo económica técnica de construcción: el **superadobe**. La frase del filósofo persa Rumi describe perfectamente el alma del proyecto: “*la tierra se convierte en oro en manos de los sabios*”. En la zona del norte de Malí predomina la construcción de viviendas con la técnica tradicional y muchas de éstas presentan un estado deplorable debido a la poca resistencia del sistema constructivo ante las condiciones climatológicas extremas como pueden ser las grandes épocas de lluvia.



Entre los meses de octubre y noviembre de 2010 construimos una primera vivienda que mostró a la población de la región las importantes ventajas que ofrece el nuevo sistema frente el sistema tradicional de construcción; sirvió además para formar personas de la zona con el objetivo de poder construir posteriormente más viviendas. Desde entonces, y analizando el potencial y buena acogida que tuvo la primera experiencia, el programa ha continuado con el desarrollo de un proyecto que define una vivienda tipo que ajustada a los recursos disponibles y a las necesidades de la mayoría de la población, nace el **Hombori Dome**.



## OBJECTIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS

La precaria situación de la gran mayoría de las familias de la zona nos hizo plantear la necesidad de poner en marcha urgentemente un programa de construcción de viviendas que reuniesen las condiciones mínimas de seguridad y salubridad; creemos firmemente que un ambiente familiar digno podrá repercutir muy positivamente en el desarrollo de la población. El proyecto *Réinventer la maison* tiene varios objetivos:

- Objetivo general: proporcionar una vivienda digna a las familias más desfavorecidas
- Objetivos específicos:
  - ✓ Evitar hundimientos y accidentes y en todo caso la propagación de enfermedades
  - ✓ Convertirse en una herramienta de formación en construcción para la población
  - ✓ Contribuir al desarrollo de la región



Y los resultados esperados son:

- R.01. Con la implantación progresiva de este sistema esperamos poder contribuir en la mejora del bienestar de esta población ya que permitirá proporcionar viviendas más resistentes, más sólidas y con un comportamiento térmico muy favorable.
- R.02. Además creemos que este proyecto supondrá también la formación técnica de personas de la región y así desarrollar en el futuro más próximo viviendas de iguales características, hecho que estamos convencidos podrá reportar una fuente de ingresos notable para su desarrollo personal y de la comuna en general.

## 5.2 Proyecto y diseño

### CONCEPTO SUPERADOBE

El concepto aparece en los EUA a principios de la década de los 80 de la mano del Arquitecto Nader Khalili. Inspirado en construcciones típicas de las zonas más cálidas de Irán, su país de origen, Khalili desarrolla esta sencilla técnica la cual consiste en rellenar sacos de rafia con tierra o abono, compactarlos y apilarlos en forma circular hasta crear una **estructura cerrada y totalmente estable**. Finalmente se reviste la edificación con materiales diversos: cal, mortero, cemento, abono...



El sistema permite también múltiples variantes constructivas, desde las más rápidas y económicas (para situaciones de emergencia en zonas de actuación inmediata) hasta la construcción de viviendas de varias habitaciones, baños y garaje.

Entre las múltiples ventajas que tiene el sistema constructivo con superadobe, algunas de las más destacadas son:

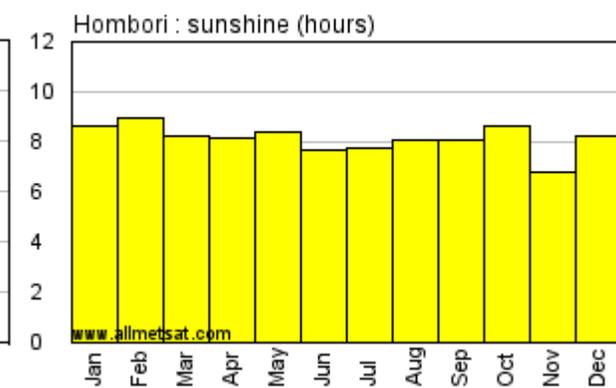
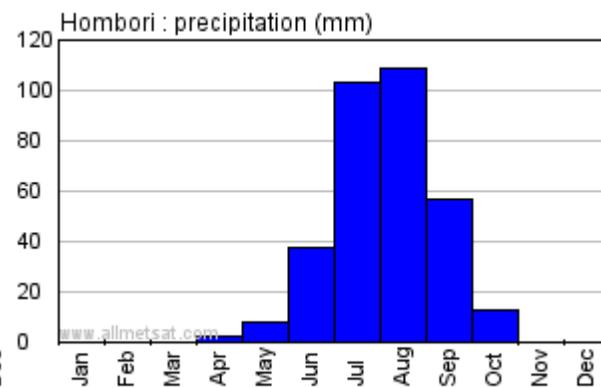
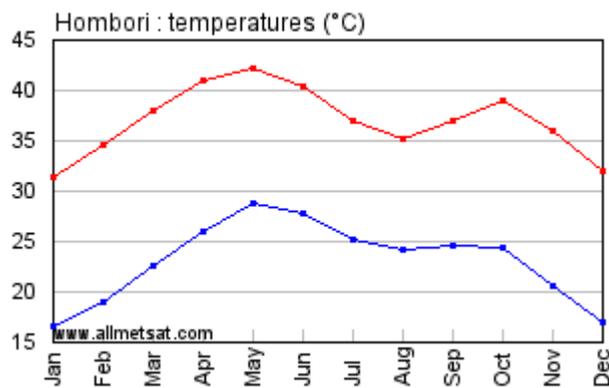
1. Coste muy bajo de construcción
2. Rapidez de ejecución
3. Complicidad con la sostenibilidad y el medio ambiente
4. Larga durabilidad
5. Capacidad térmica y aislante
6. Resistencia a terremotos e inundaciones



## LA CASA PASIVA

A pesar de las ventajas que indicadas anteriormente como características propias de la construcción con superadobe, “casa pasiva” es otro de los conceptos que nos interesa introducir y promover con la construcción del Hombori Dome. En una región donde las temperaturas llegan fácilmente a los 45-50°C durante el día, hay mínimas de hasta 5°C por las noches o donde al mismo tiempo existen estaciones de mucha lluvia, la construcción de una “casa pasiva” significa reunir los conceptos de: temperatura, sol, humedad y viento con el fin de alcanzar un nivel de **confort higrotérmico** interior el más elevado posible: 18 – 26°C de temperatura y una humedad relativa entre el 20 – 75%. Algunas de las técnicas para conseguirlo son:

- ✓ Aprovechar los saltos térmicos entre día y noche
- ✓ Evitar la acumulación de humedad en el interior de los viviendas
- ✓ Construcción de muros gruesos para ganar masa térmica
- ✓ Aprovechamiento de corrientes
- ✓ Posición de las oberturas

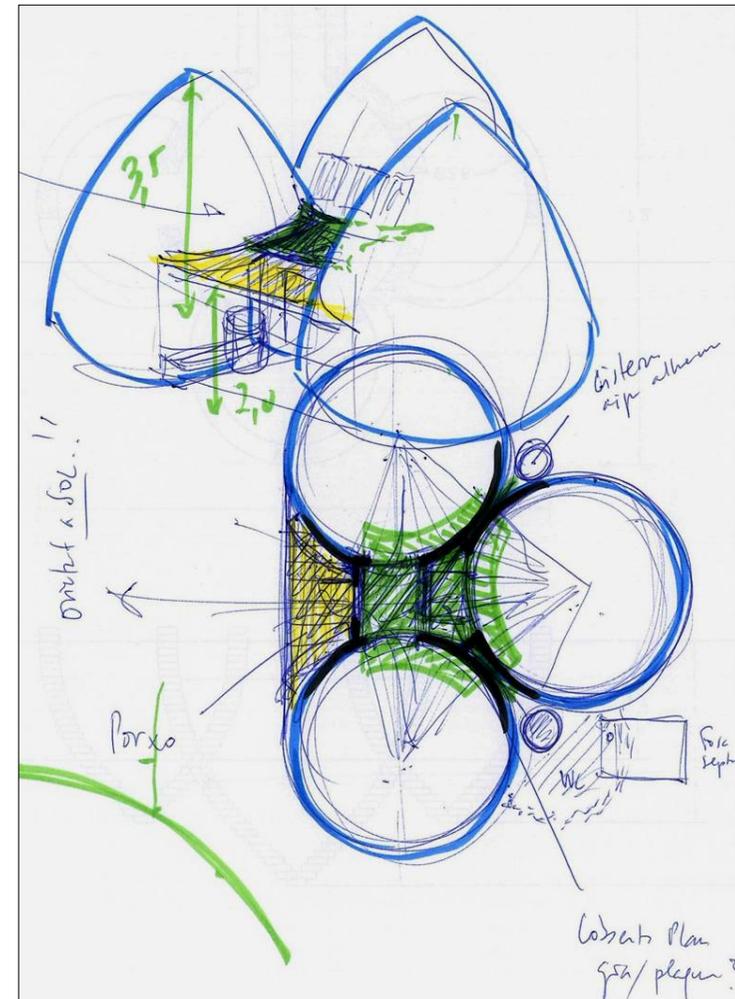


## DATOS GENERALES Y PROGRAMA FUNCIONAL

El primer dome que construimos en 2010, tratándose de la primera experiencia, fue una edificación simple y lo más pequeña posible (7m<sup>2</sup>) que nos sirvió para tomar contacto con este sistema y obtener rápidamente los resultados y conclusiones que esperábamos, ver puntos débiles y estudiar formas de optimización de materiales y recursos para próximas experiencias.

Posteriormente diseñamos el Hombori Dome, una **casa ya mucho más grande** (32m<sup>2</sup>) formada por 3 “domes” simples de 3,5m de diámetro y adecuando el programa funcional a la demanda real de las familias de la región: estancias individuales de dormitorio (el resto de la vida, comer, estar... se desarrolla en el exterior), un pequeño distribuidor central y pocas aperturas para evitar la entrada del calor. Además incorpora la instalación de una placa solar fotovoltaica por cada 10 viviendas para almacenar un mínimo de energía eléctrica durante el día que permita disponer de luz durante las horas de noche.

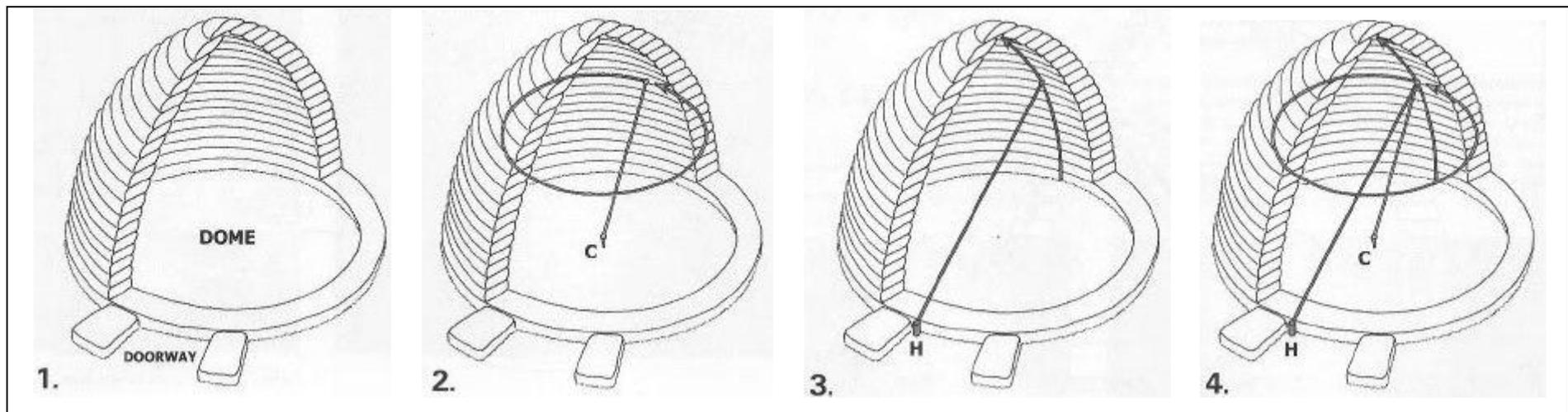
Superficie útil	31,6 m <sup>2</sup>	Ancho saco vacío/lleño	0,4 / 0,3 m
Altura libre	3,5 metros	Puerta	0,7 x 1,90 m
D. interior/externo	3,5 / 4,1 m	Ventanas	3 unidades



## EL COMPÁS

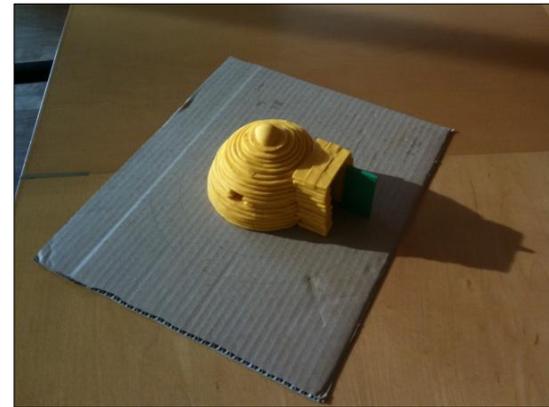
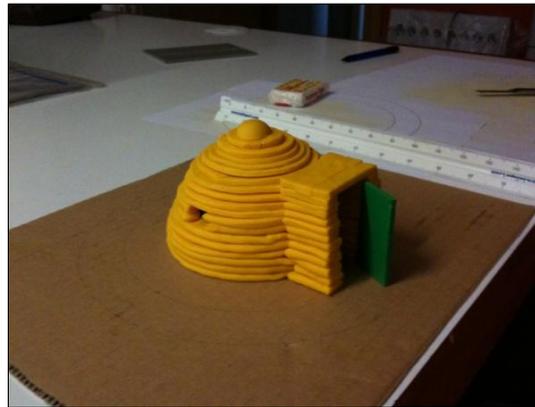
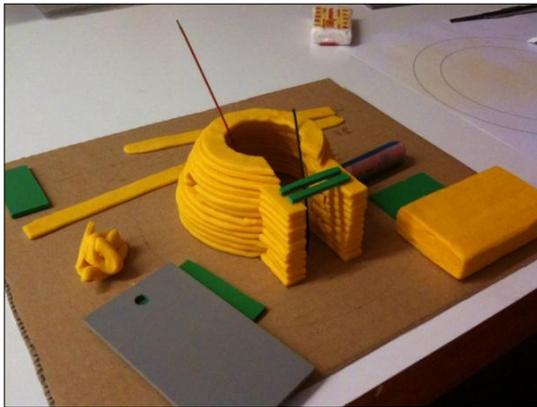
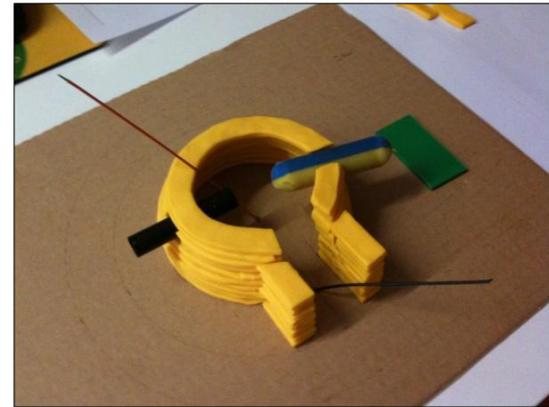
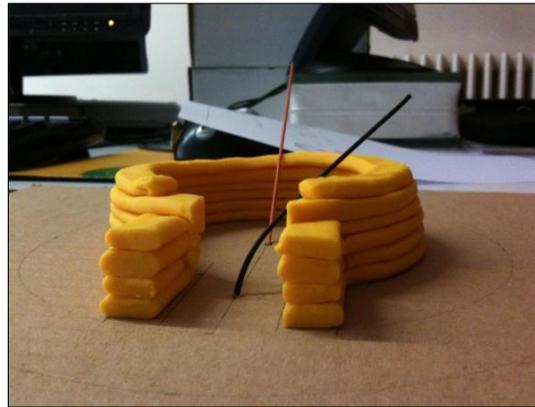
Para la construcción con la técnica superadobe sólo son necesarias dos sencillas comprobaciones durante la ejecución; se denomina “el compás” y consiste en mantener constantemente y para cada hilada de sacos las mismas medidas. Para ello son necesarios 2 puntos de referencia: C y H. Por otro lado es también necesario conservar en todo momento un nivel de planeidad absoluta.

- C:** es la referencia que nos permite en todo momento controlar la circunferencia interior de cada hilada de sacos. Uno de los extremos se fija en el centro del “dome” y el otro varía aumentando progresivamente para cada nueva hilada de sacos.
- H:** esta referencia es constante durante todo el proceso constructivo y marca el arco interior que tiene que hacer la construcción. Sirve al mismo tiempo para fijar el incremento de C en cada nueva hilada.



## LA MAQUETA

Durante la preparación del primer proyecto creímos necesario hacer una pequeña maqueta para anticiparnos a futuros problemas o errores constructivos. Hecha con plastilina y a escala 1:40.



## 5.3 Materiales y herramientas

### EL SACO

El saco es el principal componente para la construcción del “dome” de superadobe. Es un saco de polipropileno (rafia), muy utilizado en la zona para almacenar cualquier tipo de grano, yeso, hierbas... Éste saco se fabrica y subministra en bobinas de distintas medidas de anchura adecuadas a cada vivienda que se quiera construir. Para el Hombori Dome de 3,5m se utiliza el saco de 40cm de anchura cuando está vacío.

Es importante subrayar también que si no se dispone del saco continuo, la construcción del “dome” también es posible con el saco individual pequeño (medidas aproximadas 60x40cm), aunque evidentemente representa un aumento del tiempo de ejecución.

Anchura en vacío	Anchura aprox. en llenado
40	30
45	32
50	40
52	42
58	46



## LA MEZCLA

Uno de los ejes de la filosofía constructiva con superadobe es el de utilizar aquellos materiales y recursos disponibles en el perímetro más próximo al emplazamiento de la obra. Por esta razón existen varias dosificaciones posibles para realizar la mezcla. A esta dosificación se le tiene que añadir suficiente agua hasta que adquiera un aspecto húmedo, pero nada saturado, tal como se muestra en la imagen. Debe contener una parte de cemento. La que nosotros utilizamos en Hombori es la siguiente:

Material	%
Arcilla	34
Arena	60
Cemento	6



**Nota:** Si es posible se hacen varias pruebas con dosificaciones diferentes. Una buena comprobación para escoger la mejor de las mezclas es, una vez secas dentro de un pequeño molde, tenerlas sumergidas en agua durante 3 días y escoger la que mejor resista.

## LAS HERRAMIENTAS

Para la construcción con superadobe hay algunas herramientas imprescindibles y que facilitan mucho el trabajo a la vez que permiten optimizar el ritmo de trabajo.

1. Tampón para comprimir la mezcla y obtener planeidad en cada hilada
2. Trípode y polea para subir la mezcla según se alcanza altura con la construcción
3. Carro y tubo que permite introducir la mezcla en el interior del saco de forma más cómoda y rápida



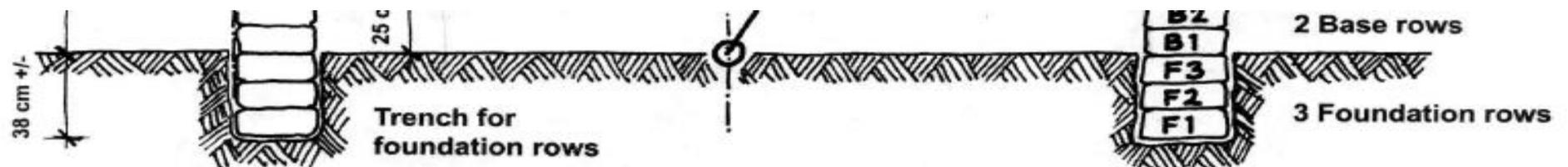
Además son también necesarios: picos y palas, carretetillas, cubos, cuerdas, nivel de agua, tijeras, tenazas, alambre, alambre de espino, tubos de PVC para las ventilaciones superiores, tubos de encofrado para las ventanas, cinta métrica, malla de gallinero para el revestimiento, paleta y lana, andamio...

## 5.4 Proceso constructivo

### CIMENTACIÓN

La cimentación es, como en cualquier otra tipología constructiva, una parte importante del proceso pues permite crear una base llana y sólida para levantar el “dome”. Sus dimensiones varían en función de la anchura del saco pero es recomendable prever una profundidad de aproximadamente 20-30cm como en construcciones pequeñas y 40cm para construcciones más grandes. Éste espacio sirve a la vez para colocar los dos primeros niveles de saco

Si el terreno es estable y durante la excavación no hay derrumbes parciales se puede proceder con el primer nivel de saco. Ahora bien, si aparecen problemas se puede construir un pequeño encofrado con tabloncillos de madera y después retirarlo. También es recomendable para zonas fácilmente inundables y poco drenantes hacer primero una capa de gravas.





Proceso de marcado y excavación de la cimentación (25cm)



Llenado de las hiladas de la cimentación

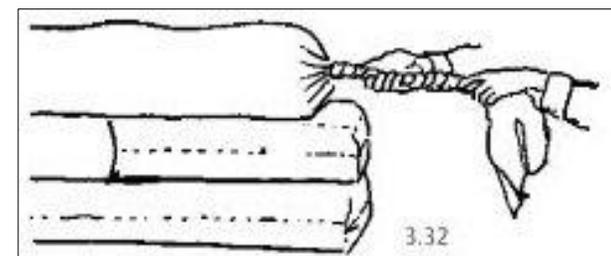
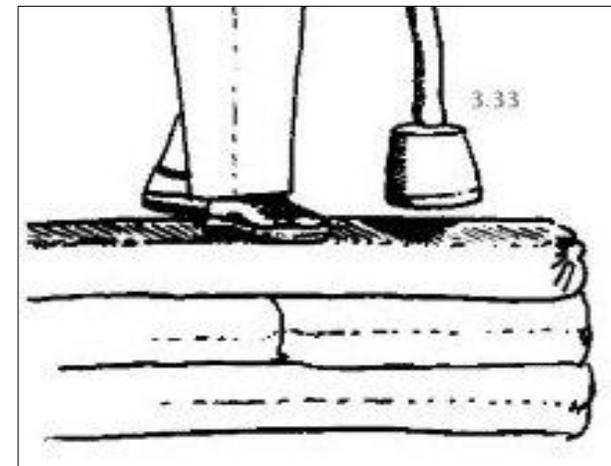
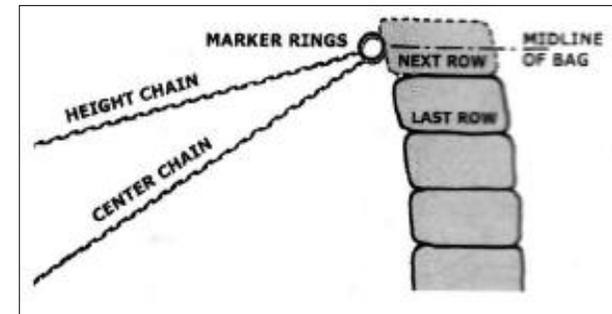


Otro concepto importante a tener en cuenta durante el proceso de construcción de la estructura es el de las comprobaciones del compás. Por ello se puede utilizar una cadena fina, una cuerda... pero nada elástico. Para esta comprobación (H y C) lo ideal es tomar siempre la medida **a centre de saco**, aunque se admiten tolerancias de algunos milímetros que en ningún caso afectan a la estabilidad final de la construcción.

Lo que resulta indispensable es el control del nivel de cada hilada. Por eso hay que primero compactar muy bien la mezcla dentro el saco, atención en compensar lados y parte central, y utilizar frecuentemente los niveles de agua para comprobar que en todo momento la hilada es totalmente plana. Si por error y una vez cerrado el saco aparecen descompensaciones entre un lado y el otro del “dome” habrá que prever para la próxima hilada llenar más aquella zona que haya quedado más baja. De todas formas y para controlar normalmente la construcción se recomienda también mantener un ritmo constante a la hora de llenar el saco: cada 3 o 4 cubos de mezcla → compactar.

Resulta notablemente relevante utilizar alambre de espinas entre cada hilada para así hacerlas solidarias entre ellas.

La manera de cerrar el saco también resulta importante. La mejor solución es prever siempre unos 40-50cm más de saco para cada hilada para poder cerrar los extremos. La imagen de la derecha muestra como.





Primeras 10 - 12 hiladas / Alambre de espinas



Traba de las hiladas en la entrega con la puerta / Formación del dintel para el paso de puerta



Últimas hiladas utilizando el saco individual



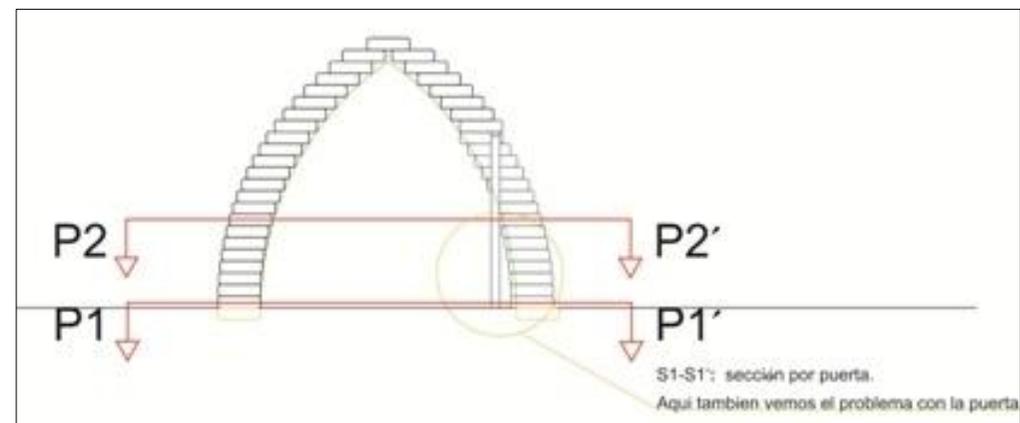
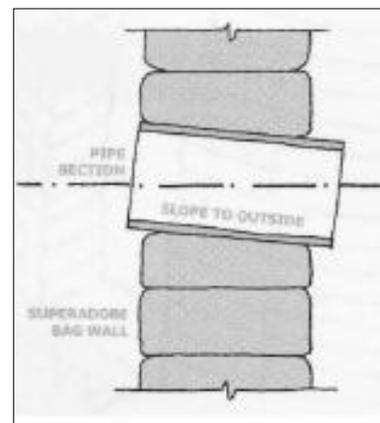
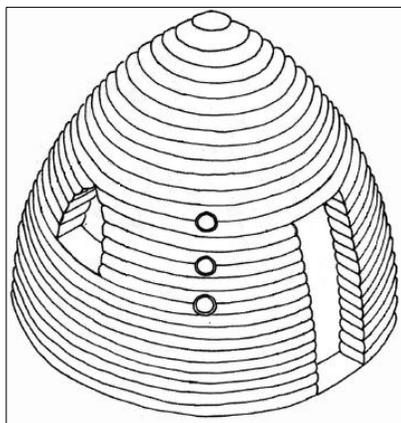
Formación de las ventilaciones superiores en las últimas hiladas / Vista interior / Aspecto final

## PUERTA Y VENTANAS

Para la construcción de las aperturas hay múltiples opciones y todas son válidas. Para la construcción del Hombori Dome utilizamos un tubo de plástico como encofrado para las ventanas y la construcción de un pequeño distribuidor para alojar una puerta.

**Ventanas:** como la estructura cierra hacia el interior a medida que aumenta la altura hay que prever que la posición de las ventanas no sea superior a 1,5 – 1,8 metros, pues si no se crea un espacio vacío que permitiría que entrase el agua. Igualmente hay que prever un pequeño desnivel hacia el exterior para también evitar que entre agua en el interior.

**Puerta:** al tener que superar inexcusablemente el 1,80m de altura se crea el problema que se ilustra en la imagen inferior: la base de la puerta queda dentro del dome. Para evitarlo también hay diversas alternativas constructivas; nosotros hemos optado por crear un espacio con paredes rectas y techo plano.





Etapas de la construcción de la ventana y el Hombori Tondo al fondo



Construcción del recibidor / Colocación de la puerta

## REVESTIMIENTO

Si bien en la época de más calor (50°C) no es posible alcanzar la temperatura ideal de confort higrotérmico que comentábamos anteriormente (26°C), el revestimiento de la construcción juega un papel fundamental para conseguir un importante descenso interior de la temperatura respecto el exterior.

Nuestra primera experiencia, que se produjo en los últimos compases de la estación de lluvias donde el calor no es tan intenso, constató un diferencial de aproximadamente 10°C. Además la sensación de frescor, la sombra... producen un nivel de confort superior a las propias construcciones de la zona.

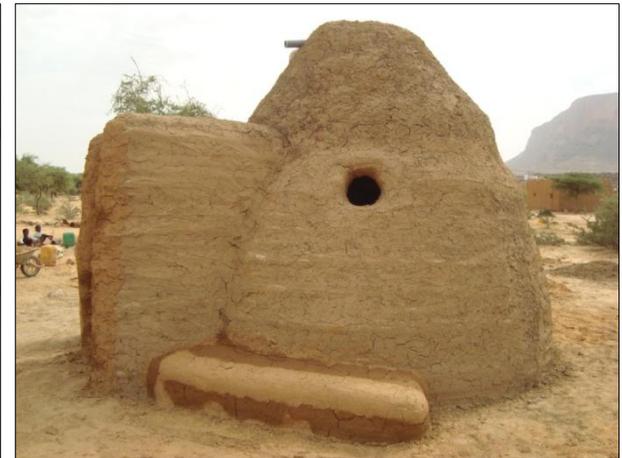


Para el revestimiento, y según nuestra experiencia, recomendamos tratarlo en dos fases tanto en el interior como en el exterior:

1. **Arcilla y paja:** es la capa de relleno de los espacios vacíos entre los sacos y que permite al mismo tiempo regularizar toda la superficie. Se utiliza una mezcla con arcilla (sin cemento) y paja. Permite al mismo tiempo incrementar el grosor de la pared en 10 cm lo que comporta incrementar la masa térmica del conjunto.
2. **Arena y cemento / Arena y arcilla:** para el acabado exterior e interior respectivamente. Con la superficie igualada sólo queda dar la capa final de acabado. En el exterior y para evitar grietas es importante utilizar previamente algún tipo de malla o tejido metálico.



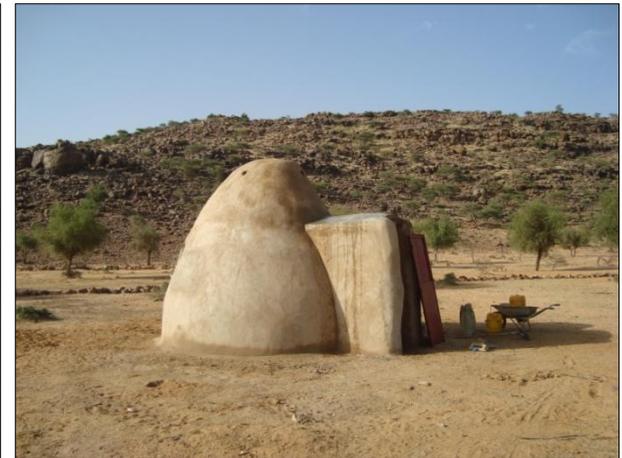
Elaboración de la mezcla de arcilla y paja / Inicio del revestimiento



Proceso constructivo y acabado final



Preparación de la mezcla y ejecución de la capa de acabado



Aspecto final pasadas 24h

## 5.5 Planificación y recursos humanos

### PLANIFICACIÓN

Desde el inicio del proyecto *Réinventer la maison* el pasado 2010 y una vez analizado el potencial y buena acogida que tuvo la primera experiencia, el programa continuó con el desarrollo de un proyecto para definir una vivienda tipo que se ajuste a las necesidades de la gran mayoría de la población y que permita establecer un precio cerrado de referencia.

La actividad principal y finalidad del proyecto en esta primera fase que presentamos es la construcción de **10 viviendas**. El proceso ha consistido y consistirá en las siguientes actividades y calendario aproximado (en los anexos presentamos una planificación detallada):

N°	ETAPA	ACTIVIDAD	INICIO	FINAL
1	FASE INICIAL	construcción de la primera vivienda piloto y análisis de las necesidades y demandas de la sociedad	09/2010	11/2010
2	PROYECTO HOMBORI DOME	desarrollar un proyecto que optimice los recursos obtenidos y permita la creación del máximo número de casas	12/2010	04/2011
3	FINANCIACIÓN	búsqueda de recursos económicos para construir las casas	05/2011	08/2011
4	CONSTRUCCIÓN	construcción de las viviendas	09/2011	03-04/2012

## RECURSOS HUMANOS

Un capítulo importante es la planificación de los recursos humanos necesarios para poder levantar una casa. Preveamos, como se muestra en el quadro siguiente, un total de 27 días de trabajo y 1 día de fiesta semanal, lo que significa poder alcanzar un ritmo aproximado de 1 Hombori Dome → 1 mes.

Recursos	N°	Horas/día
Encargado	1	8
Oficial + peones	3	8
Actividades	Tiempo estimado 1 dome simple	Tiempo Hombori Dome (3ud)
Cimentación	Excavación + 1,5 hiladas / hora	2 días
Estructura (hilada 1-20)	1,5 hiladas / hora x 20 hilada	12 días
Estructura (hilada 21-35)	1 hilada / hora x 15 hiladas	6 días
Revestimiento (1a capa)	1 día	3 días
Revestimiento (acabado)	1 día	3 días
Puerta, ventanas y placa	1 día	1 día
		<b>27 días</b>



## 5.6 Presupuesto y control económico

En cualquier proyecto el control de costes y el presupuesto para ejecutar las obras toman una primordial importancia, y para uno de cooperación creemos que también resulta fundamental explicar y detallar cada uno de los gastos. El **presupuesto total** necesario para la primera fase del proyecto *Réinventer la maison*, que consiste en la gestión y construcción de 10 viviendas, asciende a un total de **66.030,78€**.

Del total, el 58% (38.100,00€) corresponden a gastos generales y de personal de la ONG (aportados principalmente por la misma entidad) y el 42% restante (27.930,78€) corresponden a la construcción de viviendas (materiales, transporte y mano de obra). En las siguientes páginas adjuntamos el detalle por conceptos de coste así como las fuentes de financiación y aportaciones económicas previstas.

El **presupuesto de ejecución material** para la construcción de un Hombori Dome a la Comuna Rural de Hombori es de **2.793,08 €** (1.815.500,53 FCFA). Hay que remarcar que este cálculo es difícilmente aplicable a proyectos ejecutados en otras zonas geográficas ya que, pese a la adaptabilidad del sistema, la obtención de los materiales, precio, mano de obra... siempre es diferente.

CONCEPTO	IMPORTE
Personal y voluntarios CC ONG	38.100,00 €
Presupuesto ejecución material	27.930,78 €
<b>TOTAL</b>	<b>66.030,78 €</b>



**PRESUPUESTO TOTAL Y APORTACIONES 1ª FASE REÍNVENTER LA MAISON (10 VIVIENDAS)**

Concepto	Unidad	Precio	Aportaciones de CCONG	Aportaciones privadas y públicas	Aportación beneficiarios
Personal en la sede (4 meses)	1	8.000,00 €	6.000,00 €	2.000,00 €	
Personal expatriado (4 meses)	1	8.000,00 €		8.000,00 €	
Gastos desplazamiento y manutención	1	1.900,00 €		1.900,00 €	
Voluntarios (7 meses)	2	14.000,00 €	14.000,00 €		
Desplazamiento y manutención	2	6.200,00 €	6.200,00 €		
Peones (8 horas/día x 27 días)	3	1.993,80 €			1.993,80 €
Construcción 10 viviendas (peones restantes)	10	25.936,98 €		25.936,98 €	
<b>TOTAL</b>		<b>66.030,78 €</b>	<b>26.200,00 €</b>	<b>37.836,98 €</b>	<b>1.993,80 €</b>

El total del proyecto asciende a 66.030,78€ i se financiaran de la siguiente forma:

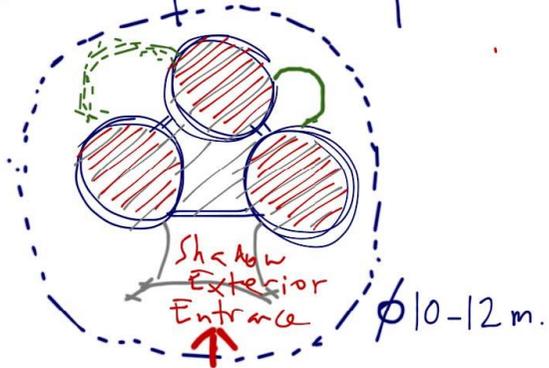
- a) Aportaciones CCONG = 26.200,00€ (40%)
- b) Aportaciones privadas y publiques solicitadas = 37.836,98€ (57%)
- c) Aportación beneficiarios = 1.993,80€ (3%)

## PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL DE 1 HOMBORI DOME

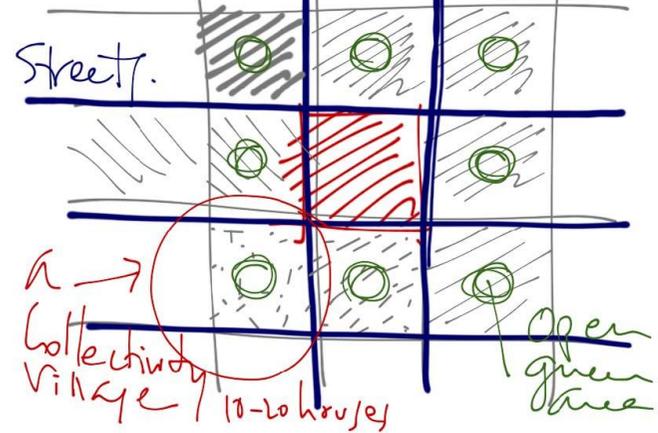
P	Nº	Ud	Concepto	Fcfa		€	
				Precio	Importe	Precio	Importe
<b>1 MATERIALES</b>							
1.1	20,40	M3	Arcilla	0,00	0,00	0,00 €	0,00 €
1.2	36,00	M3	Arena	0,00	0,00	0,00 €	0,00 €
1.3	1.500,00	ML	Saco de polipropileno (rafia) de 40cm de ancho	400,00	600.000,00	0,62 €	923,08 €
1.4	10,00	UD	Saco de polipropileno (rafia) de 0,5m <sup>2</sup> de superficie	200,00	2.000,00	0,31 €	3,08 €
1.5	63,00	UD	Saco de cemento de 50Kg (para la estructura)	7.000,00	441.000,00	10,77 €	678,46 €
1.6	16,00	UD	Saco de cemento de 50Kg (para la estructura)	7.000,00	112.000,00	10,77 €	172,31 €
1.7	10,00	UD	Tronco pequeño de madera 2 ml (diámetro 6-8cm)	200,00	2.000,00	0,31 €	3,08 €
1.8	1,00	UD	Puerta metálica 80x190cm + imprimación antioxidante	25.000,00	25.000,00	38,46 €	38,46 €
1.9	3,00	UD	Ventana metálica + imprimación	10.000,00	30.000,00	15,38 €	46,15 €
1.10	9,00	UD	Tubo de 75mm diámetro para la ventilación superior	500,00	4.500,00	0,77 €	6,92 €
1.11	10,00	UD	Bobina de alambre para revestimiento exterior	1.400,00	14.000,00	2,15 €	21,54 €
1.12	10,00	KG	Puntas metálicas 8cm	1.000,00	10.000,00	1,54 €	15,38 €
1.13	300,00	ML	Alambre de espinas	90,00	27.000,00	0,14 €	41,54 €
1.14	31,60	M2	Pavimento	2.405,08	76.000,53	3,70 €	116,92 €
1.15	0,10	UD	Instalación solar (10% del coste total)	780.000,00	78.000,00	1.200,00 €	120,00 €
					<b>1.421.500,53</b>		<b>2.186,92 €</b>
<b>2 TRANSPORTE</b>							
2.1	160,00	UD	Viaje de arcilla con carretilla y asno	250,00	40.000,00	0,38 €	61,54 €
2.2	79,00	UD	Viaje por saco de cemento de 50Kg	100,00	7.900,00	0,15 €	12,15 €
2.3	1,00	UD	Viaje por puerta y ventanas	500,00	500,00	0,77 €	0,77 €
					<b>48.400,00</b>		<b>74,46 €</b>
<b>3 MANO DE OBRA</b>							
3.1	216,00	H	1 Encargado (8horas/día x 27 días)	500,00	108.000,00	0,77 €	166,15 €
3.2	432,00	H	2 Oficiales (8 horas/día x 27 días)	250,00	108.000,00	0,38 €	166,15 €
3.3	648,00	H	3 Peones (8 horas/día x 27 días)	200,00	129.600,00	0,31 €	199,38 €
					<b>345.600,00</b>		<b>531,69 €</b>
<b>TOTAL FINAL 1 CONSTRUCCIÓN 1 VIVIENDA</b>					<b>1.815.500,53</b>		<b>2.793,08 €</b>
					x10		x10
<b>TOTAL FINAL 2 CONSTRUCCIÓN 10 VIVIENDAS</b>					<b>18.155.005,28 €</b>		<b>27.930,78 €</b>



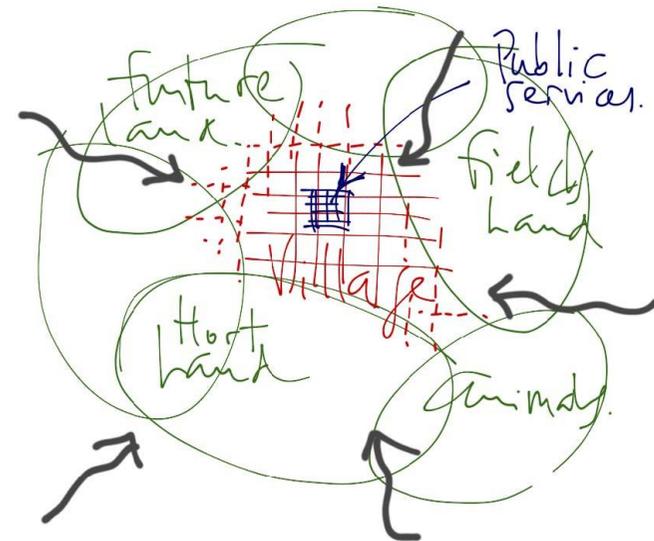
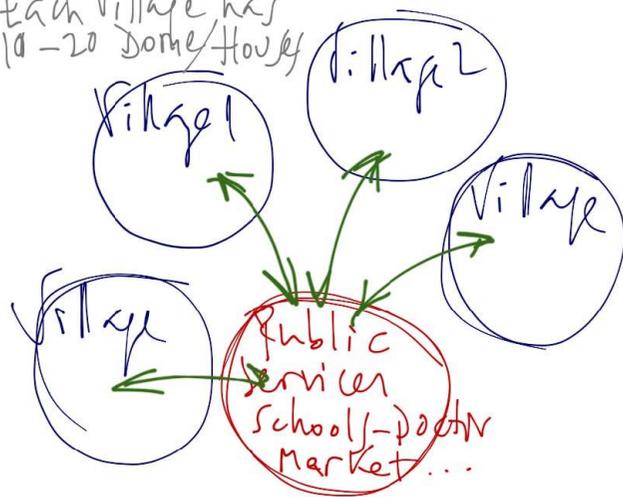
La Maison - House Unit  
Family Boundary Area

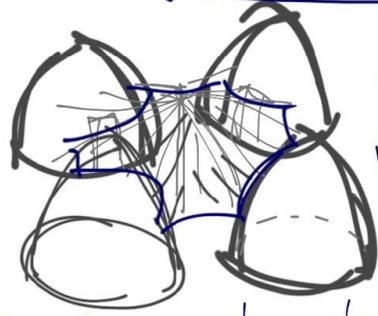


Le Village.



Each Village has  
10-20 Dome/Houses

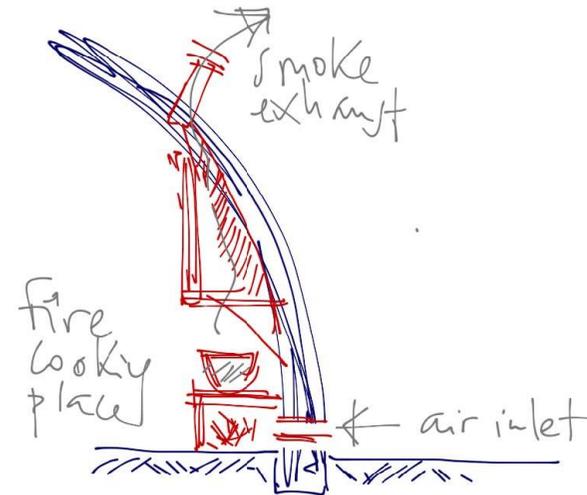
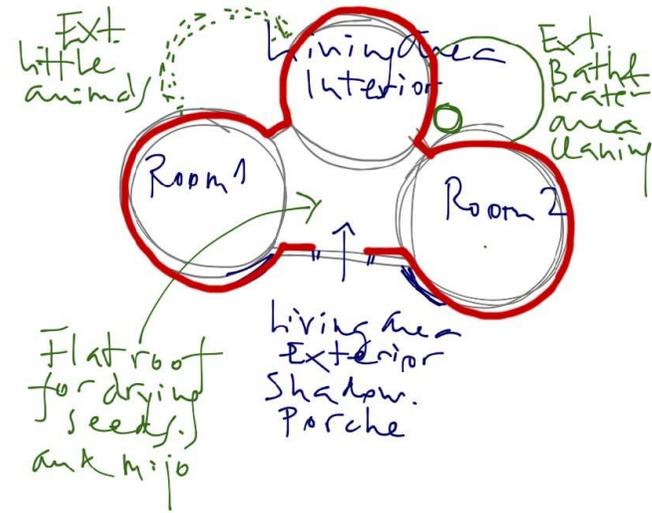
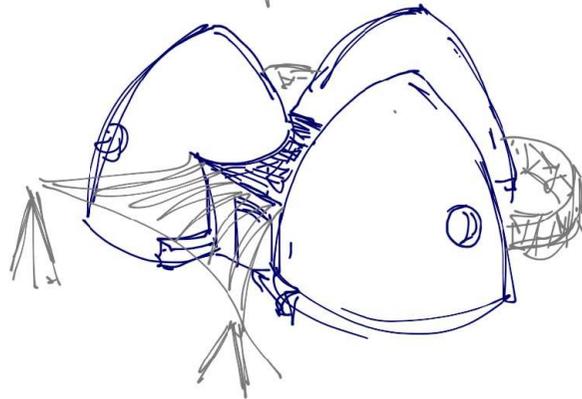




Textile removable liner between domes

create an exterior living area

the concept.

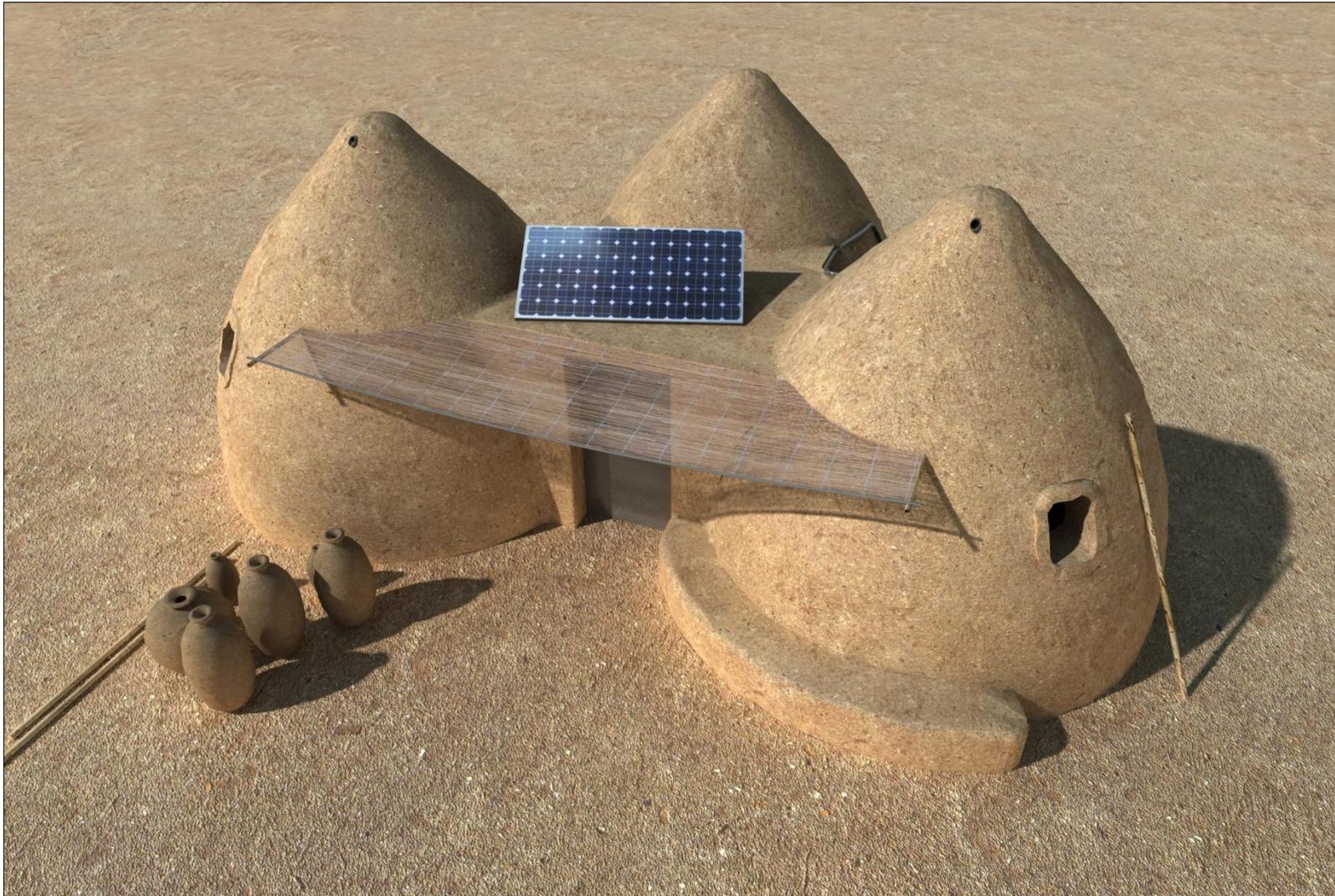


## 5.8 Reportaje fotográfico Octubre – Noviembre 2010



## 6. ANEXOS

- RENDERS
- PLANOS
- PLANIFICACIÓN



Vista frontal de un Hombori Dome

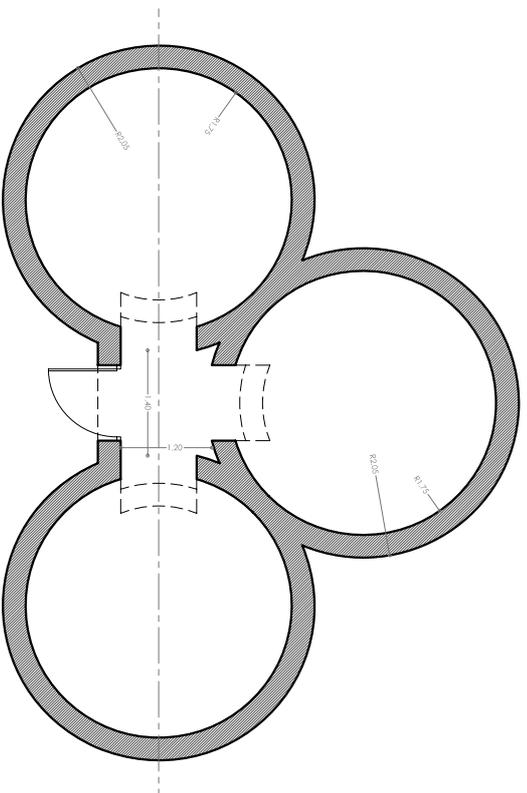


Vista posterior de un Hombori Dome

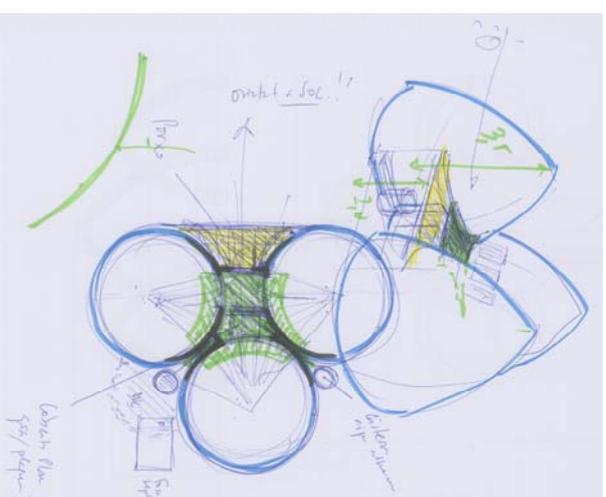
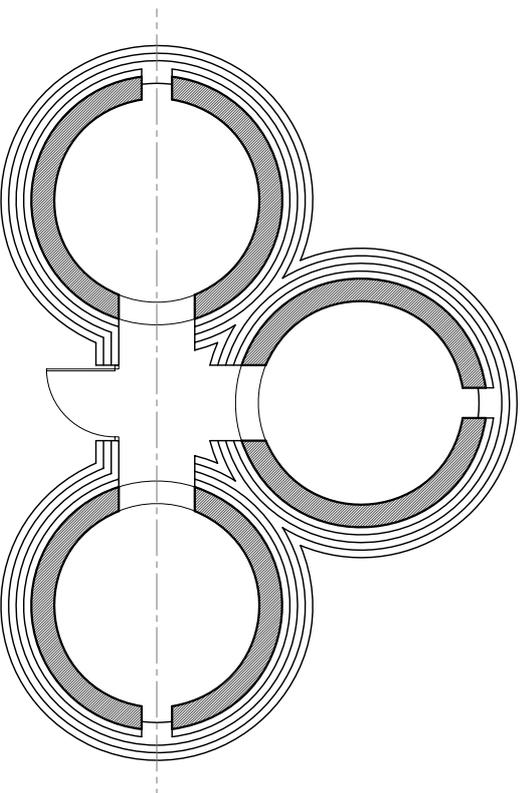


Hombori Village

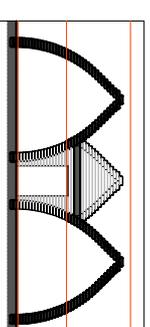
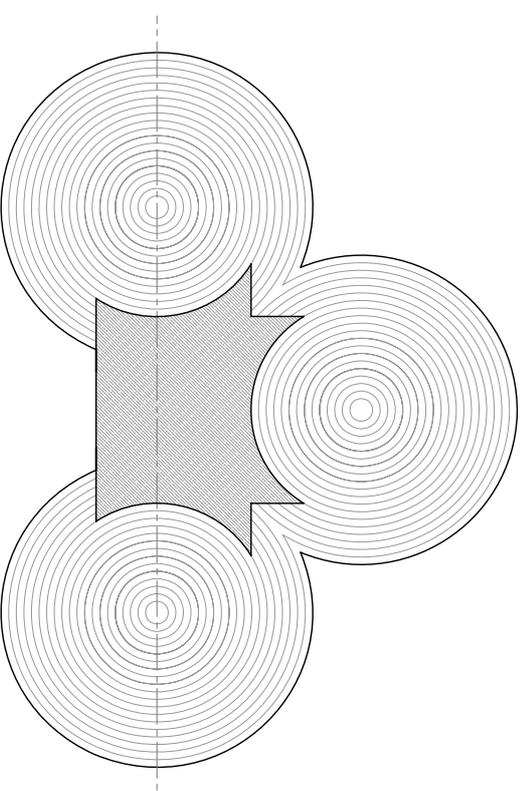
PLANTA 01 - PRIMERA HILADA. ESCALA: 1/100



PLANTA 02 - HILADA DINTEL PASOS INTERIORES. ESCALA: 1/100



PLANTA 03 - VISTA DE PAJARO. ESCALA: 1/100



PLANTA 03

PLANTA 02

PLANTA 01

### PLANTAS

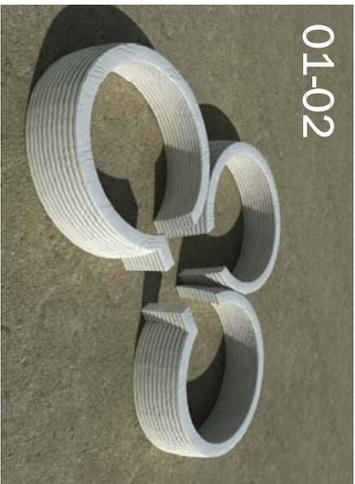
A partir de la agregación de la unidad básica del DOME conseguimos espacios habitables más complejos, de 32m<sup>2</sup> aproximadamente en éste caso, capaces de independizar usos en su interior.

Teniendo en cuenta que la mayoría de la actividad vital díaña en Hombori de desarrolla en el exterior de la vivienda, se ha optimizado el diseño a la demanda real de las familias: habitaciones individuales como dormitorio (separando hombres y mujeres), un pequeño distribuidor central y pequeñas aperturas para evitar la entrada del calor y aprovechar la inercia térmica característica de esta construcción.

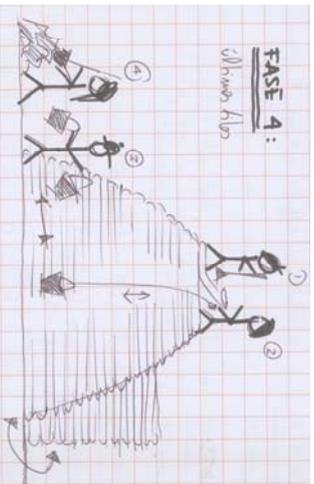


### FASE 1 - 2 HILADAS INFERIORES

- # cimentación entre 25-30cm (1-2 hiladas)
- # rellenar bien el saco permite ganar altura
- # importante compactar y nivelar bien
- # 4 hiladas/día máximo
- # 2 trabajadores en la mezcla y 2 en el saco

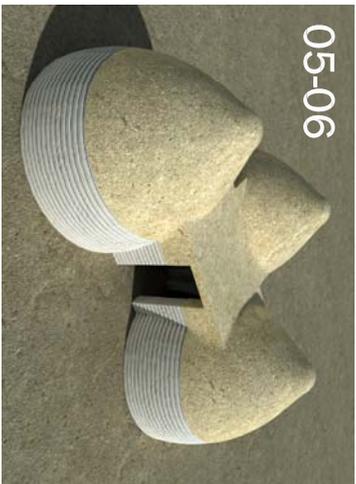


01-02



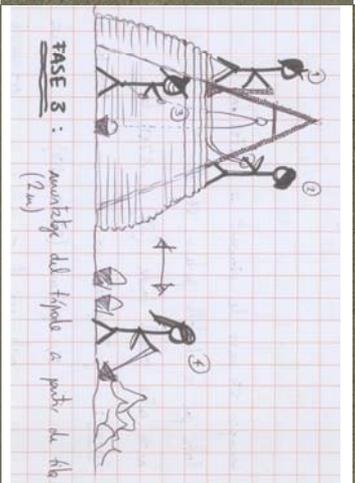
FASE 4:

silbando hilo



05-06

01-02

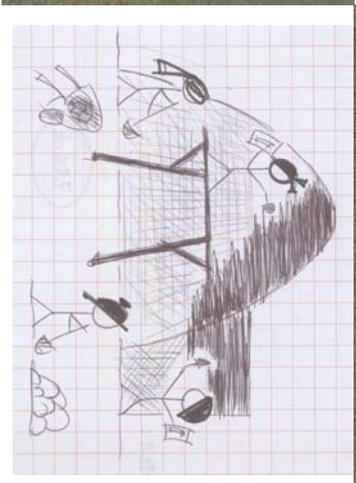


FASE 3:

aumento de la tipada a partir de hoy (2m)

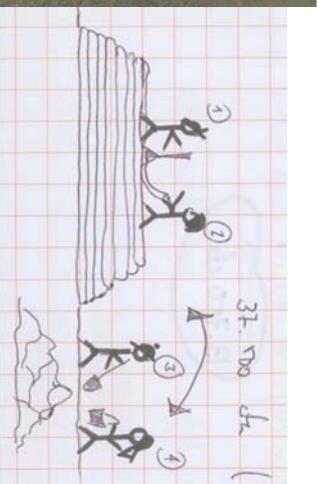


03-04



FASE 3:

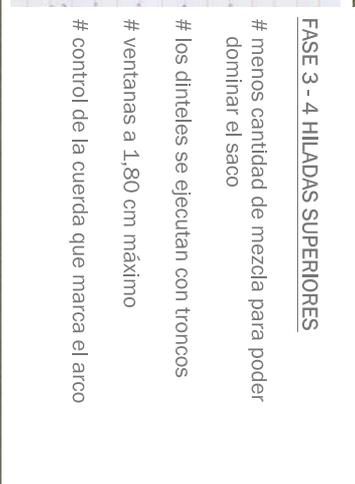
aumento de la tipada a partir de hoy (2m)



37. 700 de

### FASE 3 - 4 HILADAS SUPERIORES

- # menos cantidad de mezcla para poder dominar el saco
- # los dinteles se ejecutan con troncos
- # ventanas a 1,80 cm máximo
- # control de la cuerda que marca el arco

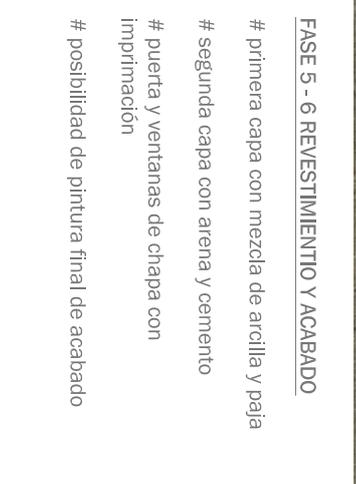


03-04



### FASE 5 - 6 REVESTIMIENTO Y ACABADO

- # primera capa con mezcla de arcilla y paja
- # segunda capa con arena y cemento
- # puerta y ventanas de chapa con imprimación
- # posibilidad de pintura final de acabado



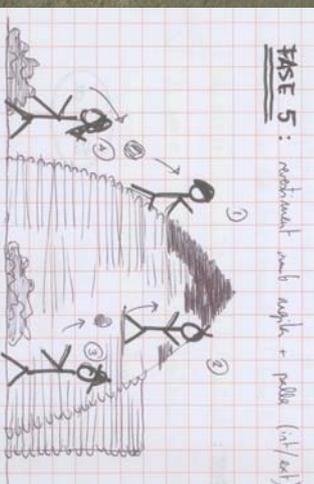
FASE 3:

aumento de la tipada a partir de hoy (2m)

01-02

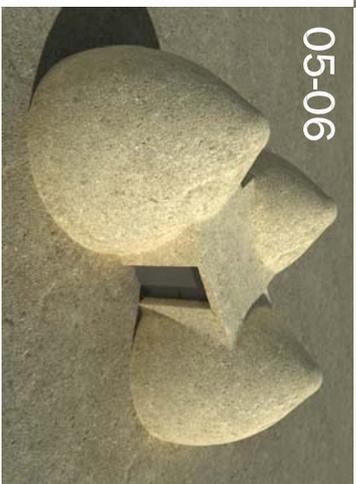


03-04

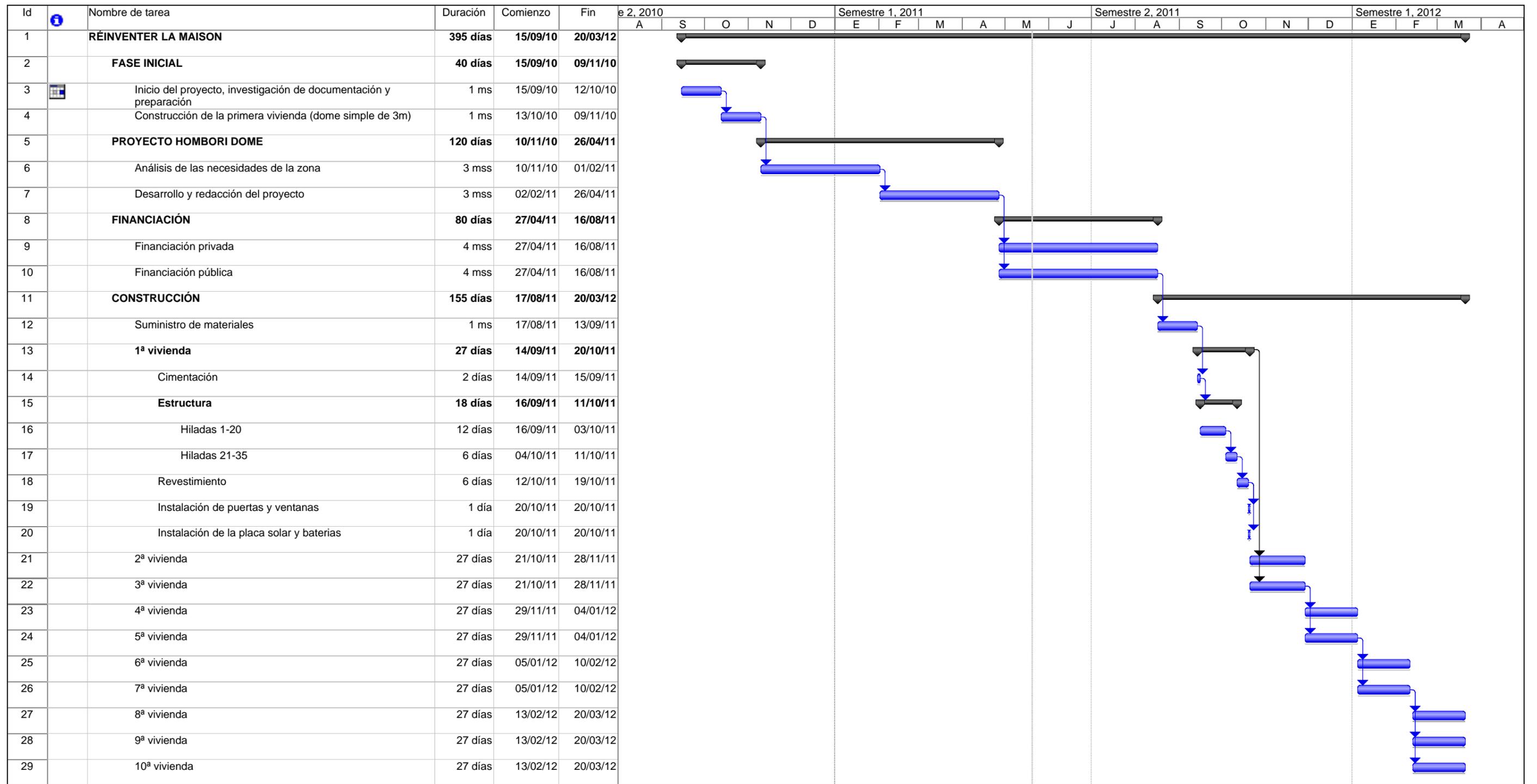


FASE 5:

revestimiento con arcilla + paja (1.5/1.5)



05-06

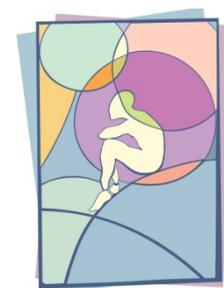


Proyecto: 110427 Planificació RLM-ca  
Fecha: 20/05/11

Tarea		Progreso		Resumen		Tareas externas		Fecha límite	
División		Hito		Resumen del proyecto		Hito externo			



[www.vilaassociats.es](http://www.vilaassociats.es)



**CC ONG**  
AYUDA AL DESARROLLO

[www.ccong.es](http://www.ccong.es)