

Construcción con sacos de tierra: técnica superadobe y earthbag

Autor: EA4IPV

Fecha: 23/03/2026

Categoría: Refugio y Construcción

Etiquetas: Sin etiquetas

Construcción con sacos de tierra: técnica superadobe y earthbag

La construcción con sacos de tierra (earthbag) es una técnica desarrollada por el arquitecto iraní Nader Khalili en los años 80. Consiste en rellenar sacos de polipropileno o tubos continuos con tierra humedecida y apilarlos en hiladas, separadas por alambre de espino que actúa como mortero. El resultado es una estructura monolítica, resistente a terremotos, inundaciones, huracanes e incluso impactos de bala.

Materiales necesarios y selección de tierra

La tierra ideal para earthbag contiene entre un 25% y un 35% de arcilla, con el resto de arena y grava fina. Demasiada arcilla hace que los sacos se expandan y contraigan con la humedad; demasiada arena no permite que la tierra compacte adecuadamente. La tierra excavada del propio terreno suele servir si se mezcla correctamente.

Sacos de polipropileno: Los sacos estándar de 50 kg (tipo sacos de arroz o fertilizante) sirven perfectamente. Para muros continuos es preferible usar rollo de tubo de polipropileno de 45-50 cm de ancho, que elimina juntas verticales.

Alambre de espino: Se coloca entre cada hilada de sacos. Funciona como mortero mecánico: las púas se clavan en los sacos superior e inferior, impidiendo el deslizamiento. Se necesitan 2 líneas paralelas por hilada.

Tierra: Aproximadamente 1 metro cúbico de tierra rellena 10-12 metros lineales de muro de una hilada. Para una estructura circular de 4 metros de diámetro y 3 metros de alto, se necesitan unos 15-18 m³ de tierra.

Herramientas: Pisón manual (puede ser un tronco con una plataforma clavada), pala, cubo, nivel de burbuja, estacas y cuerda para guía, y un embudo de lata para llenar los sacos tubulares.

Componente

Proporción ideal

Prueba de campo

Arcilla

25-35%

Hacer una bola húmeda y dejar secar: debe agrietarse ligeramente pero no desmoronarse

Arena

50-65%

Frotar tierra húmeda entre los dedos: debe sentirse granulosa

Grava fina

0-15%

Tamizar con malla de 10 mm y retirar piedras mayores

Materia orgánica

0%

No debe haber raíces, hojas ni tierra negra de humus

Técnica de construcción paso a paso

La construcción earthbag sigue un proceso repetitivo: rellenar, colocar, apisonar, alambrar. La primera hilada se coloca sobre la cimentación de piedra (los sacos nunca deben estar en contacto directo con el suelo húmedo). Se llenan los sacos hasta 3/4 de su capacidad con tierra ligeramente humedecida.

Cada saco o tramo de tubo se coloca en su posición y se apisona con el pisón hasta que quede firme y con una altura uniforme de unos 10-12 cm. El apisonado es la fase más importante: un saco bien apisonado es duro como un ladrillo. Después se extienden las dos líneas de alambre de espino y se coloca la siguiente hilada.

Forma circular: La forma más resistente y fácil de construir. Se clava una estaca central y se ata una cuerda de la longitud del radio deseado. Esta cuerda guía la colocación de cada hilada en círculo perfecto.

Reducción de hiladas para cúpula: A partir de cierta altura, cada hilada se coloca ligeramente hacia dentro (1-2 cm por hilada). Esto forma una cúpula autoportante que no necesita estructura de cubierta. El ángulo máximo seguro es que cada hilada avance hacia dentro no más que el grosor del saco.

Contrafuertes: En muros rectos de más de 3 metros de longitud, construir contrafuertes perpendiculares cada 3 metros o esquinas en ángulo para evitar el pandeo lateral.

Huecos para puertas y ventanas: Se dejan los huecos durante la construcción colocando marcos temporales de madera (cimbras) que se retiran al terminar. Los sacos se cortan y doblan alrededor de los marcos.

Revestimiento y protección de los muros

Los sacos de polipropileno se degradan con la radiación ultravioleta en pocos meses si quedan expuestos. Es imprescindible revestir los muros con un enfoscado protector. La opción más compatible es un mortero de cal y arena (1:3) aplicado en dos capas sobre una malla de gallinero clavada a los sacos.

El primer paso es fijar malla de gallinero o malla de fibra de vidrio sobre los sacos con grapas o clavos en U. Esto proporciona agarre para el mortero. Se aplica una primera capa de 1-1,5 cm (enfoscado) y se deja secar 2-3 días. Después se aplica la capa de acabado de 0,5-1 cm.

Tipo de revestimiento

Mezcla

Ventajas

Inconvenientes

Mortero de cal

1 cal hidráulica : 3 arena

Transpirable, flexible, compatible con tierra

Fraguado lento (3-4 semanas)

Mortero de cemento

1 cemento : 4 arena

Resistente, fraguado rápido

Rígido, puede agrietarse si el muro se asienta

Barro estabilizado

Tierra arcillosa + 5-10% cemento

Muy económico, fácil de aplicar

Menor durabilidad, necesita mantenimiento

Cal + barro

1 cal : 1 arcilla : 4 arena

Buen equilibrio entre resistencia y flexibilidad

Requiere experimentar con la tierra local

Protección UV: Si no se puede revestir inmediatamente, cubrir los sacos expuestos con lonas, plástico o paja. El polipropileno sin protección pierde un 50% de resistencia en 2 meses de exposición solar directa.

Resistencia estructural y ventajas

Las estructuras earthbag han sido ensayadas por instituciones como Cal-Earth (California Institute of Earth Art and Architecture) y han superado pruebas sísmicas y de carga. Un muro earthbag bien construido de 40 cm de espesor soporta cargas de 3-5 toneladas por metro lineal, más que suficiente para una vivienda de una planta.

Resistencia sísmica: La forma circular y la masa distribuida hacen que las cúpulas earthbag resistan terremotos de magnitud 6-7. La flexibilidad relativa de los sacos absorbe las ondas sísmicas mejor que la mampostería rígida.

Resistencia a inundaciones: Los sacos de polipropileno no se deterioran con el agua. Una estructura earthbag puede permanecer sumergida parcialmente durante semanas sin daño estructural, a diferencia del adobe tradicional.

Aislamiento térmico: Un muro de 40-50 cm de tierra compactada tiene una inercia térmica excelente: tarda

10-12 horas en transmitir el calor exterior al interior, estabilizando la temperatura.

Coste: El material principal (tierra) es prácticamente gratuito. El coste total de una vivienda earthbag puede ser un 80-90% inferior al de construcción convencional si se usa mano de obra propia.

⚠ Advertencia: Esta información es orientativa y educativa. En situaciones de emergencia real, consulte a profesionales cualificados siempre que sea posible. No ponga en riesgo su vida ni la de otros sin la formación adecuada.