



Gobierno de Reconciliación
y Unidad Nacional
El Pueblo, Presidente!
MINISTERIO DE SALUD



PODER
CIUDADANO
*Nicaragua
Para con Vos!*

Proyecto para el Fortalecimiento de las Actividades de Vigilancia y Control de la Enfermedad de Chagas

MANUAL DE MEJORAMIENTO DE VIVIENDAS



ANTES



DESPUES



Junio, 2013
Managua, Nicaragua

Fundamentado en experiencias de las investigaciones realizadas en el Laboratorio de Entomología Médica y Parasitología (LENAP), Instituto de Investigaciones de Ingeniería ambos de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Contribuyeron al desarrollo del conocimiento para la elaboración de este Manual: Carlota Monroy, Antonieta Rodas, Belter Alcantara, Virgilio Ayala, Javier Quiñónez. Se incluyen las tesis de los siguientes estudiantes: Rocael Hurtado, Sonia Matías, Javier Schaeffer y Javier Quiñones Jr.

**Manual preparado por la DRA. CARLOTA MONROY PHD.
Experta en Mejoramiento de Vivienda,
Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA)**

Editado por el Proyecto Chagas MINSa-JICA en Nicaragua

MANUAL DE MEJORAMIENTO DE VIVIENDAS

CONTENIDO

1. Presentación	2
2. Revocados de paredes	3
2.1 Fundamento teórico	
2.2 Proceso general	
2.3 Proceso detallado	
2.4 Materiales para el revocado de pared	
3. Piso imitación cemento.....	11
3.1 Fundamento teórico	
3.2 Proceso general	
3.3 Proceso detallado	
3.4 Materiales para piso	
3.5 Como reconocer los materiales adecuados para el piso	
4. Recomendaciones para la implementación en mayor escala.....	19

1. PRESENTACIÓN

El objetivo de esta manual es facilitar la implementación del mejoramiento de viviendas hechas de lodo, ya sea de bajareque (hinchido) o de adobe, haciendo uso de recursos de las mismas comunidades, con la participación de la comunidad e instituciones interesadas.

Con esta metodología se pretende mejorar la calidad de vida de las personas, además de darle otro aspecto a la vivienda, evitando la presencia y proliferación de insectos tales como: chinches, arañas, cucarachas, pulgas, garrapatas, alacranes y parásitos transmitidos por tierra, etc. Los cuales transmiten enfermedades. Por ejemplo, el chinche es trasmisor de la Enfermedad de Chagas y se reproduce en las grietas de las paredes de viviendas hechas de lodo o adobe, encontrando así el lugar adecuado donde vivir. Este manual servirá como guía básica de cómo mejorar las paredes y piso de manera sencilla, reduciendo los costos y preveniendo muchas enfermedades,

La fotografía de la derecha muestra un bajareque agrietado por falta de arena, esto sucede cuando solamente se usa un tipo de material para revocados de pared.



Las investigaciones científicas que fundamentaron este trabajo se realizaron en la Universidad de San Carlos de Guatemala con varias tesis de estudiantes que participaron en el diseño y prueba de los materiales y métodos. Si se aplican adecuadamente las instrucciones dadas en este manual podemos tener viviendas de calidad.

Cuando las familias observan que sus viviendas están bonitas, hay claridad, no tienen grietas ni insectos, esto les motiva hacer otras actividades como mantenerlas limpias y ordenadas.

El mejoramiento de vivienda a través de esta técnica es mucho más barato y saludable.

2. REVOCADOS DE PAREDES

El revocado de pared no necesita cemento comercial, se hace solamente de lodo y arena y tiene una duración de aproximadamente ocho años, esto se ha comprobado en trabajos realizados en el campo.

Es importante para el control de chinches (*Triatoma dimidiata*) mejorar las paredes de la vivienda. Entre el 60-85 % de los chinches se encuentran en las paredes interiores.

Uno de los principales pasos a considerar es la selección de viviendas que puedan ser mejoradas. Las viviendas adecuadas son aquellas que tienen sus paredes rectas y un techo firme. La pared mejorada es permeable al agua, por esto se recomienda hacerlo principalmente en las paredes interiores. que están cubiertas bajo techo.



Triatoma dimidiata, transmisores de la Enfermedad de Chagas. Adulto (izquierda) y ninfa (derecha).

Si la vivienda tiene muchas grietas o paredes con agujeros, estos primeros se rellenan con lodo y piedras y luego se dejan secar. Posteriormente se proceda a mejorar todas las paredes de la vivienda. Se debe dar prioridad a las paredes internas, principalmente en los dormitorios.

2.1 FUNDAMENTO TEÓRICO

La mejora de pared de lodo se basa en el tamaño espesor del grano de sus dos componentes principales (barro y arena). El barro tiene granos muy finos que al secarse se juntan y hacen las grietas rápidamente, por tanto las paredes hechas solamente de barro se agrietan ya que sus granos muy finos se contraen al perder agua.

La granulometría (tamaño del grano) es el fundamento para que no se agriete la mezcla que se pondrá encima de la pared en una capa delgada. La arena de río que se mezcla con el barro debe tener un grano más grueso, por eso es importante que la arena de río se cierna o cuele con una zaranda pequeña de malla (tamaño del cedazo 1/16”). El tamaño del grano de arena al mezclarse en proporciones adecuadas con el lodo, permitirá que no se agriete la mezcla que pondremos sobre la pared.

Es importante usar el mismo material que se construyó la vivienda, la adherencia con otros materiales diferentes tiene más dificultad. La mayoría de las veces la gente usa el mismo barro de su patio para construir su vivienda, se debe investigar de dónde llevó el material de barro para construirla y usar el mismo.

Algunos barros tiene poco contenido de arena, por eso se deben hacer pruebas de campo para saber la cantidad de arena que se va agregar al barro que vamos a utilizar.

2.2 PROCESO GENERAL

El lodo y la arena mezclados adecuadamente pueden cubrir las grietas y permitir que la pared sea pintada y parezca pared hecha de otro material. Hay que planificar que si dos o tres personas trabajan, necesitarán aproximadamente tres o cuatro días de trabajo teniendo los materiales disponibles. El proceso implica varios pasos:

Un día antes de repello

1. Pruebas preliminares para determinar las proporciones adecuadas de la mezcla.
2. Se rellena los agujeros y las grietas grandes.

Días de repello

3. Colar la arena y el barro con zarandas.
4. Picar y mojar la pared donde se aplicará la mezcla.
5. Aplicar la mezcla en capas delgadas.
6. Alisar la mezcla aplicada antes que seque, para dejarla fina.

Siguientes días

7. Opcionalmente pintar la pared con cal.

2.3 PROCESO DETALLADO

2.3.1 PRUEBAS PRELIMINARES DE PARED

La primera actividad que se realiza es la prueba de proporciones de materiales, se realiza directamente en el campo con el barro que se construyó la vivienda y con la arena de río que se puede obtener más cerca. La prueba se hace para optimizar el uso de la arena. Para las pruebas preliminares se pica y se mojan tres cuadros en la pared exterior que de suficiente sol y seque más rápido.

En el primer cuadro se aplica una mezcla donde se combinan tres medidas (tazas, por ejemplo) de arena y una medida de barro. En el segundo cuadro se hace una mezcla de dos medidas de arena y una medida de barro. El tercer cuadro se mezcla una medida de arena y una de barro. Se mantiene igual la cantidad de tierra y lo que varía es la arena.

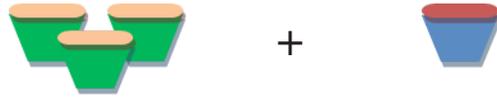


Tres pruebas de mezclas de arena y tierra, con diferentes proporciones.

NOTA: PROPORCIÓN DE PRUEBAS PRELIMINARES:

Primera mezcla:

arena 3 partes tierra 1 parte (Proporción **3 x 1**).



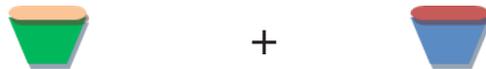
Segunda mezcla:

arena 2 partes tierra 1 parte (Proporción **2 x 1**).



Tercera mezcla:

arena 1 parte tierra 1 parte Esta proporción es **1 x 1**.



Se puede también probar la proporción de **arena : tierra = 2.5 x 1 o 1.5 x 1**

Se aplican las mezclas en la pared bien mojada de abajo hacia arriba y la consistencia de la mezcla debe ser similar a la masa de maíz. Una vez finalizados los tres cuadros se espera que se sequen, posiblemente hasta el día siguiente.

Al secarse los tres cuadros podremos distinguir cuál de ellos tiene rajaduras y cual tiene exceso de arena. Cuando el barro es muy pegajoso, se puede tener rajaduras. En este caso, es preferible usar la proporción tres de arena y una de barro. Si el barro tiene exceso de arena se puede seleccionar la proporción dos de arena y una de barro, o incluso una a una se puede utilizar. Debe seleccionar la proporción de arena y barro que no tenga rajadura ni exceso de arena en las pruebas que se realizaron.



Tres cuadros de mezcla en la pared. De izquierda a derecha; 3x1, 2x1, 1x1 (arena x tierra).

Al terminar las pruebas, se desaloja la vivienda y se deja suficiente espacio y las paredes libres para el trabajo que se va realizar.

2.3.2 RELLENADO DE AGUJEROS GRANDES Y DEFORMIDADES DE LA PARED

Muchas viviendas de bajareque o de adobe tienen pedazos de lodo que se han caído o agujeros que han deformado la pared. Para evitar mal gastar los materiales, es preferible tratar de rellenar las deformidades con el mismo lodo que se construyó la vivienda y además usar tejas. Algunas personas usan material vegetal seco para que el lodo se pegue mejor a la pared. Las dos opciones son válidas, pero debemos recordar que esto se debe hacer antes de iniciar el trabajo del revocado.



Relleno de deformidades con tejas quebradas

2.3.3 COLADO DE LA ARENA Y EL BARRO

Si la proporción que determinamos en las pruebas preliminares es la de tres a uno (3x1), debemos prepararla colando tres veces más arena con zaranda pequeña con malla (1/16"). Podemos usar malla de mosquitero metálica o de plástico. Es importante que la arena no tenga piedras u otros objetos como hojas o material vegetal. Los materiales se colocan en un lugar seguro para evitar que se humedezcan.



Una zaranda pequeña de malla fina colándose arena.

Con la arena cernida iniciamos a colar la tierra o el barro. Debe seleccionar la misma tierra que se construyó la vivienda. Se utiliza una zaranda grande con malla metálica de (1/4"). No debe tener piedras o material vegetal. Se recomienda triturar bien el barro para que no pasen terrones muy grandes, porque la aplicación es con la mano y nos podemos lesionar.



Zaranda grande de malla metálica de (1/4") para colar tierra.



Zaranda pequeña de malla fina de (1/16"). (Izquierda) para colar la arena y otras herramientas.

2.3.4 PICADO Y MOJADO DE LA PARED

Si la casa tiene un revocado o repellado viejo es importante removerlo completamente. Esto se hace picándolo para facilitar la adherencia del material nuevo, sobre todo en casas de adobe.

Podemos picar con machete, o cualquier instrumento en los lugares duros y lisos de la pared. Se moja la pared en el momento que se aplica la mezcla para no desperdiciar agua. Si no se usa agua la adherencia no será adecuada y puede caerse la mezcla completa.



Picar la pared para mejor adherencia del material

2.3.5 APLICACIÓN DE LA MEZCLA

La mezcla se mide por cubetas, baldes, trastos, carretas, dependiendo de la cantidad que necesitemos hacer, es preferible preparar la cantidad que se va a usar en el día. Es importante mezclar bien la arena con el lodo cernido.

La cantidad de agua que se aplique debe ser suficiente como para dejar una mezcla parecida a la masa de maíz, no debe quedar muy dura ni muy líquida, porque la aplicación se hace con la mano.

Se comienza apretando duro la mezcla con la palma de la mano contra la pared de abajo hacia arriba, comenzando desde las partes superiores de la pared y así se continua aplicando hasta llegar al nivel del piso. Esto con el fin de no ir manchando lo trabajado.

Evitemos pasar dos veces la mano por el mismo pedazo de pared. Solamente necesitamos que la pared nos quede lisa sin grietas y si se trata de bajareque podemos darle forma a la pared siguiendo con la mano la curva de la pared.

Una vez que finalizamos un segmento de pared iniciamos con otro segmento, pero antes debemos alisar bien lo que hicimos, estando aun la mezcla mojada



Mezcla de tierra y arena para la pared.



Aplicando la mezcla con la mano

Es importante cubrir con la mezcla todos los escondites de los insectos entre la pared y los postes, entre la pared y el techo, entre el piso y la pared, con el propósito de evitar que estos se puedan alojar nuevamente.

2.3.6 ALISADO DE LA PARED

El alisado se hace con la mano mojada y agua suficiente para dejar la capa de la mezcla fina y lisa. También se puede usar un trapo o esponja. El trapo y la esponja deben ser mojadas constantemente.

No dejar partes grumosas porque afectara al momento del pintado.

No pasar dos veces alisando el mismo segmento para no afectar el grosor de la mezcla aplicada.



Alisando la pared con la mano mojada después de aplicar la mezcla.

2.3.7 PINTADO CON CAL

La pared se pinta completamente seca. Se debe esperar preferiblemente dos a tres días después de aplicar la mezcla. Una vez que esté seca se usa una escoba para botar los residuos de arena o lodo que puede dificultar al momento de pintar.

A una bolsa de cal de 25 libras aproximadamente se agrega 6 libras de sal para fijar la cal en la pared. Luego se le va agregando agua y removiendo hasta que esté lista para pintar. Se prueba al introducir el dedo en la pintura, si el dedo queda pintado está listo. No hay que dejar la pintura muy espesa porque dificulta al momento de pintar y puede agrietarse.



Pintando las paredes con la cal y sal.

Se puede usar una brocha o una tusa partida en hilachas para pintar. La aplicación de la pintura es diferente a la aplicación de la mezcla, para pintar comenzamos siempre de la parte superior de la pared, pero con movimientos de la brocha de arriba para abajo y así no manchamos las partes pintadas.

La aplicación de la cal o pintura a la pared tiene dos objetivos; primero sellar la mezcla de arena y barro y segundo aclarar la pared y que se vea más hermosa y limpia. El pintado con cal también protege de otros insectos como mosquitos, cucarachas y otros, ya que mantiene por un tiempo la actividad de quemarles las patas a estos insectos

NOTA: PARA LA APLICACIÓN EN PAREDES EXTERIORES:

En paredes exteriores es necesario que se le mezcle cemento o pegamento sintético para que sea impermeable al agua, de lo contrario con la lluvia se caerá. Si quieren aplicar la mezcla en paredes exteriores deberán asumir los costos adicionales. En algunos lugares usan la corteza del árbol de guácimo (tapaculo), y de otros árboles y cactus. Se deja la corteza de guácimo en agua toda la noche para sacar la babaza al día siguiente y usar esta para diluir la cal. Este también tiene efectos impermeables.



Sacar la corteza del árbol “Guácimo”.



La corteza del “Guácimo” en agua. Lavar la corteza con los dedos para sacar la babaza.

2.3.8 OTROS ADORNOS

Algunas personas conocen rocas, tierras o polvos naturales que pueden usarse para pintar, estos polvos son de colores diversos amarillos, verdes morados, rojos, la creatividad de las personas debe ser incentivadas si su casa les agrada y la ven con cariño la tendrán más limpia y ordenada. La gente conoce estos colores naturales que pueden ser usadas para hacer adornos, dibujos, etc. El objetivo es que la gente se sienta bien en su casa y esto los motive a mantenerla limpia.



Adornos de piedras

2.4 MATERIALES PARA EL REVOCADO DE PARED

Para hacer el revocado de pared se requiere de las herramientas y materiales que se mencionan en las tablas siguientes.

Listado de Herramientas:

	Herramientas	Utilidad
1	Pala	Remover la mezcla
2	Piocha (pico)	Sacar tierra
3	Azadón (coba)	Sacar tierra
4	Machete o similar	Picar paredes
5	Brochas (se puede hacer de cordones de telas)	Pintar paredes
6	Escoba	Barrer paredes y piso
7	Pana plástica pequeña	Recipiente para la mezcla
8	Balde o bidón (5 galones o 20 litros)	Medir materiales
9	Zaranda grande de malla (1/4")	Colar o cernir la tierra
10	Zaranda pequeña de malla (1/16").	Colar o cernir la arena

Listado de Materiales:

	Materiales	Cantidad aproximada por casa
1	Tierra de la misma que se usó para hacer la casa	90 bidones o 2 m ³
2	Arena de río	90 bidones o 2 m ³
3	Agua para la mezcla y para mojar las paredes	2 barriles de 220 lts
4	Lodo y piedras para rellenar agujeros grandes	Depende.
5	Cal para pintar toda la vivienda	2 bolsas
6	Sal	12 libras

3. PISO IMITACIÓN CEMENTO

El piso imitación cemento ya finalizado parece de cemento real. Es impermeable, puede mojarse trapearse y tiene una duración de 20 años. Se usa el cemento comercial en las últimas capas pero solamente una proporción 1/10 de lo que se usaría si fuera completamente hecho de cemento comercial. La ventaja de esta técnica es su bajo costo.

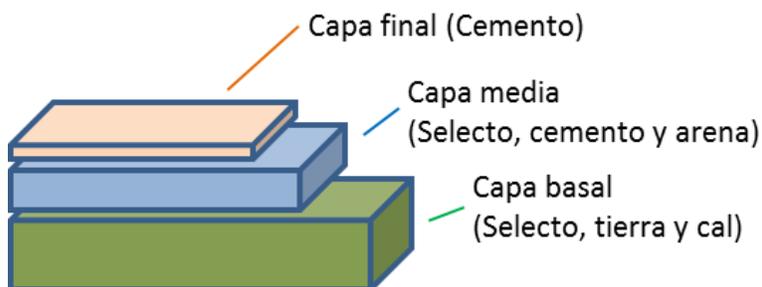


Suelo de tierra sin piso firme

El piso NO permitirá que se desarrollen los huevos de los chinches, reduce la reproducción de pulgas y de otros insectos caseros, también ayuda en la disminución de parásitos intestinales que se transmiten por medio de los pies descalzos. La posibilidad de trapear este piso y lavarlo permite a la familia tener más limpia su vivienda.

3.1 FUNDAMENTO TEORICO

El piso que fabricaremos tendrá tres estratos, la capa basal, la capa media y la capa final. La capa basal está hecha de material selecto (o puzolana), cal y tierra para dar la firmeza y el grosor al piso. El material selecto es un material de construcción que contiene la ceniza volcánica



(véase la sección 3.5 “Cómo reconocer los materiales adecuados en el campo”). Las otras dos capas llevan las cantidades pequeñas de cemento comercial.

El endurecimiento de la capa basal se debe principalmente por la reacción química de la sílice contenida en la ceniza volcánica y el hidróxido de calcio que contiene la cal hidratada. El agua hace que la mezcla se endurezca. Es importante también compactar esta capa y esto ayudara a consolidar la reacción. La calidad del piso dependerá de la calidad de la ceniza volcánica y la cal hidratada. Se puede mejorar la calidad de la capa basal agregándole ceniza de fogón, si el material selecto es pobre en ceniza volcánica. Si la cal es pobre en hidróxidos es necesario agregar más cal.

Las capas media y final sirven para sellar todas las imperfecciones que podríamos tener en la capa basal.

3.2 PROCESO GENERAL

El piso se mejora al terminar la pared. Se requiere al menos seis días de trabajo continuo, dos días para montar el piso y cuatro días de fraguado. La capa basal tiene que terminarse en el mismo día por ser una reacción química y el segundo día se colocan las otras dos capas que sellarán y darán la impermeabilización. Durante seis días, la familia no puede entrar donde el piso se va a mejorar, debiendo tener otro lugar para dormir.

1° Día

1. Nivelación del piso
2. Preparación de materiales para la capa basal
3. Aplicación de la capa basal y apisonamiento

2° Día

4. Aplicación de las capas media y final

3°-6° Días

5. Secado y fraguado del piso

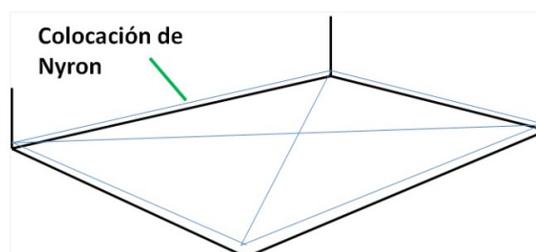
3.3 PROCESO DETALLADO

3.3.1 NIVELACION DEL PISO

Inicialmente medimos el área a mejorar: ancho por largo, con esta información calculamos la cantidad de materiales. Véase la tabla adjunta en la Sección 3.4 “Materiales para piso”.

Para conocer los niveles del suelo utilizamos una manguera transparente, se llena de agua sin burbuja y luego buscamos el nivel de un punto del cuarto. Usando un metro o una medida fija en una pared, marcamos en la misma la altura de la pestaña del agua. Movemos la manguera a otra pared y vemos si tiene la misma altura en los cuatro puntos del cuarto que se va a mejorar.

Una vez que tenemos los niveles adecuados colocamos un nylon para saber hasta que altura vemos a rellenar con material. Así identificamos las partes altas y bajas del terreno donde sea necesario remover o llenar con tierra para nivelar el piso.



3.3.2 PREPARACIÓN DE MATERIALES PARA LA CAPA BASAL

La misma tierra que se extrajo del suelo durante la nivelación puede ser utilizada en la mezcla. Debe colarse con zaranda grande, a veces es necesario romper los conglomerados de tierra y así aprovechamos el material existente. Se debe quitar el producto orgánico que inhibe la reacción química.

El material selecto no siempre es necesario colarse con zaranda grande, pero debe extraer piedras y otros materiales extraños.



Mezcla de tierra, material selecto y cal.

Se mezclan bien los dos primeros componentes (tierra y material selecto) y luego se les agrega la cal. Se debe remover o mezclar tres veces con dos palas a todo el material (tierra, material selecto y cal), porque necesitamos homogenizar los tres componentes para poder agregar al agua. Luego, se agrega el agua, rociándose poco a poco y siempre mezclando el material, para que inicie la reacción química. La mezcla se debe mojar por goteo fino, no debe pasarse de agua, si no detendrá la reacción química.

Tengan cuidado con la cal, ya que puede dar molestias en los ojos y fosas nasales si es inhalado. Se recomienda usar pañuelos o mascarillas cuando se mezclen los materiales. La cal que se usa es la cal hidratada, no debe usarse la cal dolomita (con terrones).

NOTA: GRADO DE HIDRATACION DE LA MEZCLA PARA LA CAPA BASAL

Se requiere que la mezcla al ser compactada fuertemente con la mano no se desmorone y quede firme. Se debe agregar el agua con la mano en forma de goteo o lluvia suave, y así la mezcla se hidrate homogéneamente, y no escurra agua ni gotee. Si tiene mucha agua se pierde la reacción y debe agregarse más mezcla de los tres materiales (tierra, material selecto y cal) hasta que dé el punto exacto.



La fotografía muestra que al empuñar la mano la mezcla no se desmorona pero no debe estar mojada. Tener mucho cuidado que la mano no se sienta ni quede mojada, es preferible que falte agua.

3.3.3 APLICACIÓN DE LA CAPA BASAL Y APISONAMIENTO

Una vez que la mezcla está en su punto hay que esparcirla en todo el cuarto de forma homogénea.

El apisonado es parte de la compactación de la capa basal. Debe tener listo el apisonador que pesa aproximadamente 25 libras, puede ser hecho de madera o de hierro. Debe tener un manubrio para poder manejarlo.

Ubicarse en una de las esquinas del cuarto, levantar el apisonador a una altura de 25cm, y dejarlo caer al suelo recto. Dar dos golpes en el mismo lugar y caminar hacia adelante, completando de ésta forma toda el área.

Durante éste proceso hay que tener cuidado de ir emparejando las partes bajas y altas, estas se dan por la fuerza que se ejerce al apisonar. Es necesario ejercer la misma fuerza en cada golpe, pero tampoco una fuerza brusca. Es necesario que el apisonador se pase 8 veces. Este proceso debe hacerse el mismo día que se aplique la mezcla.



Apisonador de hierro

Debe limpiarse el apisonador en cada pasada para evitar que se pegue la mezcla. Se recomienda amarrar un saco o bolsa al apisonador para evitar el pegue. Una vez terminadas las ocho pasadas en todo el piso, se debe barrer para que no quede material suelto.

3.3.4 CAPAS MEDIA Y FINAL

Al segundo día de trabajo, después de darle el consolidado a la capa basal, se colocan las capas media y final. Estas dos capas deben colocarse en el mismo día.

Para la capa media se usa arena de río, material selecto y cemento. La arena de río y el selecto se deben colar con la zaranda fina (1/16"). El cemento se agrega como tercer elemento para comenzar a sellar los poros de la capa basal.

Mezclar cantidades de arena de río, material selecto y cemento, según indique la tabla de cantidades. Esta mezcla se prepara como la que usa un albañil para pegar block, necesita más agua que la primera capa basal. La mezcla debe quedar suave y fácil de esparcir.



Colocación de la capa media

Rociar con agua sobre la capa basal e iniciar a regar por pequeñas partes la mezcla y hacer una capa menor de 1 cm de grosor. Se alisa con la plancha de madera. Después de haber aplicado esta capa, dejar unos 35 minutos para que seque un poco, dependiendo de la temperatura del lugar. Luego barrer con una escoba fina las arenitas que han quedado sueltas.

La capa final está compuesta por cemento puro. Éste se mezcla con agua para esparcirlo completamente sobre la capa media una vez que está seca.

En algunas ocasiones puede dársele color al piso. En este caso mezclar cemento y el colorante en polvo, según indique la tabla. La cantidad de colorante que se agrega al cemento depende del gusto y posibilidades de la gente. En bidones hay que preparar por partes la pasta (cemento revuelto con colorante) y aplicarla sobre la capa media ya seca, regar la pasta por partes con la plancha, dejar unos 5 minutos secar y luego hacer el acabado o alisar con la misma plancha.



Colocación de la capa final con colorante

Se puede rallar la última capa de cemento o se le puede dar decoración al gusto de los habitantes, de la calidad de esta última capa dependerá la apariencia del piso

3.3.5 SECADO Y FRAGUADO DEL PISO

Después de colocar la capa final, el piso debe mantenerse húmeda por cuatro días, se debe regar agua con la mano en la mañana al medio día y por la noche para el fraguado final, para que el calor no lo fisure.

3.4 MATERIALES PARA PISO

Listado de Herramientas:

	Herramientas	Utilidad
1	Pala	Mesclar materiales
2	Piocha (pico)	Sacar tierra
3	Azadón (coba)	Sacar tierra
4	Manguera transparente	Medir niveles
5	Nylon de pesca	Medir niveles
6	Codal (Plancha de madera, 15 x 8 pulgadas)	Alisar el piso
7	Apisonador (peso más de 25 libras)	Compactar el suelo
8	Zaranda grande de malla (1/4").	Colar tierra y material selecto
9	Zaranda pequeña de malla ((1/16").	Colar arena y cal
10	Opcional: 4 reglones de madera de 3x2 pulgadas de ancho y 3 metros de largo	Nivelar la capa basal

Listado de Materiales:

	Materiales	Cantidad por casa
1	Material selecto (ceniza volcánica o puzolana)	Depende del tamaño de la casa. Ver las tablas siguientes.
2	Tierra (libre de materia orgánica)	
3	Cal comercial	
4	Arena de Río	
5	Cemento	
6	Opcional: Colorante para dar color al piso	

A. Cantidad necesaria de materiales para la capa basal (para Nicaragua, en base a la calidad de la cal)

Área de la habitación (ancho x largo)	(m ²)	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Materiales	Selecto	20	23	25	28	30	33	35	38	40	43	45	48	50	53	55	58	60	63	65	68	70	73	75
	Tierra	20	23	25	28	30	33	35	38	40	43	45	48	50	53	55	58	60	63	65	68	70	73	75
	Cal Hidratada	3				4			5					6			7					8		

En esta tabla se considera la calidad de la cal en Nicaragua, que tiene menos del 70 % de hidratación.

B. Cantidad necesaria de materiales para la capa media

Área de la habitación (ancho x largo)	(m ²)	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Materiales	Selecto			1										2											
	Cemento			1										2											
	Arena		2					3					4					5						6	

C. Cantidad necesaria de materiales para la capa final

Área de la habitación (ancho x largo)	(m ²)	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Materiales	Cemento (bidón de 20 lts)	1				1.5						2					2.5						3	
	Cololante (libra)			1									2											3

3.5 COMO RECONOCER LOS MATERIALES ADECUADOS PARA EL PISO

En toda Centro América la población conoce los materiales de construcción sobre todo el barro para la construcción de adobes y de casas de bajareque (o hinchido). Este material generalmente lo sacan de un lugar cercano así su traslado es más fácil.

El material selecto (puzolana o ceniza volcánica) es usado generalmente como capa base de las carreteras antes de colocar el asfalto. Este material si es fresco y no ha sido lavado por la lluvia puede usarse. Para reconocer la calidad del material selecto, tiene que tocarlas para identificar la ceniza que queda como una mota muy fina en la mano. Se recomienda tocar primero la ceniza de fogón y fijarse en la apariencia particular que deja en la mano y luego tocar el material selecto. Compare la ceniza de fogón y la ceniza volcánica del material selecto. Si son similares, la calidad del material selecto es buena. La reacción que pueda darse con la cal dependerá de la cantidad de ceniza volcánica.

Es frecuente que las poblaciones conozcan lajas o materiales de origen volcánico que estén en acantilados, cerros, farallones o barrancos. Ellos conocen este material ya que alguno de sus antepasados lo han usado. Este material es el que debe evaluarse en cuanto a cantidad de ceniza que contiene, mientras más ceniza mejor calidad del piso.

La cal deberá ser de buena calidad y tiene que ser cal hidratada preferiblemente. La reacción química con la ceniza dependerá de la calidad de la cal también.



Material selecto (izquierdo) y ceniza de fogón (derecho). Cuando el material selecto tiene la ceniza volcánica tan fina como la de fogón, es buen material.



Ceniza volcánica del material selecto que se quedó en la mano. Debe ser similar a la ceniza del fogón.

4. RECOMENDACIONES PARA LA IMPLEMENTACIÓN EN MAYOR ESCALA.

Aprovechar la cultura local

Es muy importante conocer la cultura local. La variedad de construcción o de repellos esta en dependencia muchas veces de la costumbre de la región, en algunos casos se puede seguir usando el mismo método tradicional siempre y cuando se vea que no produce grietas por un buen tiempo.

Algunas personas han usado ceniza de fogón para mejorar la pared, esta se mezcla con el barro (proporción una a uno) puede ser aplicada a la pared, pero siempre tener cuidado de no aplicarla directamente con la mano porque puede causar daño, se tiene que usar trapos o guantes para aplicar esta mezcla. Es muy duradera y parece cemento. La mezcla de barro y ceniza puede aplicarse en los exteriores para darle una apariencia de cemento a la vivienda.

Se puede usar babaza de plantas, moco de cactus, estiércol de ganado para mezclar con el barro, esto tiene el inconveniente que no siempre hay suficiente para cubrir toda la vivienda, en algunos casos los olores no son muy agradables.

Organizar talleres de capacitación

Si queremos mejorar más de 100 viviendas es necesario hacer talleres de capacitación a las familias, líderes comunitarios o promotores. En un taller se puede capacitar a 30-50 personas.

Algunos lugares carecen de arena y es necesario traerla de lejos, por tanto se necesita involucrar a todas las organizaciones locales como ONGs, alcaldías, y otras instituciones que puedan ayudarnos a mejorar la calidad de vida de la población.

En la negociación para el traslado de la arena o del material selecto, la comunidad (los beneficiados) deben participar para saber que aporta cada institución. De ser posible recomendamos que se deje por escrito lo que aportara cada participante.

También pueden participar instituciones que aporten incentivos por ejemplo la cal, malla de gallinero, vivero de plantas y otros beneficios para las comunidades que promuevan los cambios.

Se requerirá de un promotor que visite constantemente las comunidades que van a mejorar sus viviendas para aprovechar las capacidades locales. El involucramiento de las autoridades locales es indispensable ya que serán ellos los que colaboren en el monitoreo del mejoramiento de viviendas.

NOTA

**Busca Chinches,
Salva Vidas** 



**Ministerio del Poder Ciudadano para la Salud, Nicaragua
Dirección General de Vigilancia para la Salud Pública
Componente Nacional de Chagas**