CISP
COMITATO INTERNAZIONALE PER LO SVILUPPO DEI POPOLI

Regione Emilia-Romagna

Ministerio del Urbanismo y Reconstrucción de los Territorios Liberados

unicef

مخيمات اللاجئين الصحراويين بالجزائر

استقرار المباني المشيدة بالطوب

CAMPAMENTOS SAHARAUIS EN TINDOUF - ARGELIA

LA ESTABILIDAD DE LOS EDIFICIOS EN ADOBE

GUIDO MORETTI

مخيمات اللاجئين الصحراويين بالجزائر

استقرار المباني المشيدة بالطوب

CAMPAMENTOS SAHARAUIS EN TINDOUF - ARGELIA

LA ESTABILIDAD DE LOS EDIFICIOS EN ADOBE

Se agradece a todos aquellos que han aportado contribuciones de conocimiento, experiencia e intercambio para la producción de esta Guía. Entre ellos: Hamdi Abba Jefe de proyecto TGH, Mamoun Abeidi ingeniero CISP, Mahjoub Badi supervisor de construcción TGH, Mira Benchabane arquitecto CISP, Hamoudi Bouchraia arquitecto, Mahfoud Mohamed Dadi supervisor de construcción TGH, Brahim Fadel Director Central del Ministerio de Construcción, Labat Khalihana, Lehbib Mahjoub, arquitecto del Ministerio de Construcción, Sidahmed Mohamed Nafie ingeniero civil, Ishak Lmoufid Salek, Larabas Sidi empresario, Mahjoub Tahar ingeniero civil, Fayçal Tounsi responsable del proyecto CISP, Vittorio Dario Brocadello por el suporte tecnico a los textos arabes.

En particular, se agradece al arquitecto Juan Trabanino, consultor de Oxfam Bélgica, por su valiosa y muy competente colaboración.

Con il contributo della Regione Emilia - Romagna e dell'Unicef, maggio 2016

Il contenuto della presente pubblicazione, che non riflette necessariamente il parere della Regione Emilia Romagna, è di esclusiva responsabilità degli autori

قوس قزح بعد الفيضانات

دليل حول تقنيات البناء في مخيمات الصحراويين ينطوي على مسار تاريخي، سياسي، اجتماعي تم تقسيمها على مدة أربعين سنة. في سنة 1975 فور وصول المئات من اللاجئين إلى منطقة صحراوية جنوب غرب الجزائر، الملاجئ كانت نادرة وكان لابد من التحايل على الطبيعة: المناشف والملحف (الملحفة هي اللباس التقليدي للمراءة وهو مصنوع من أقمشة خفيفة طولها حوالي 5 أمتار). وهكذا سار الأمر حتى وصول أول الخيم من طرف الهلال الأحمر الجزائري ومن طرف اكنور(المفوضية السامية لشؤون اللاجئين للأمم المتحدة).

) اللجنة الدولية لتنمية الشعوب، متواجدة بالمخيمات منذ سنة 1984 وبالتالي فهي شاهدة انه وعلى مر السنين وتوصيات الأمم CISP(شيسب المتحدة وتواريخ الاحتفاء بالاستفتاء في مخطط السلام والى غاية عرقلته، كيف أن تقنية اللاجئين تحولت وتكيفت ولكن بالتأكيد لم تختفي. أول البناءات الخاصة كانت المراحيض والمطابخ ولأسباب تأمينية وصحية لم تكن مرتبطة وموصولة بالخيم، بينما ولعدة سنوات فان البناءات العمومية تمثلت فقط في المدارس و المراكز الصحية. كل هذا لم يكن اختيار ولكن يجنب أن نتصور المنفى من الصحراء الغربية. لم يكن الهدف البقاء في مخيمات اللاجئين ولم يتصور احد بأنه سيكون هكذا ولمدة طويلة، ومن الذي كان يتصور بان الأمطار سوف تهطل وبغير انحياز في منطقة صحراوية هكذا، والذي جعل الصحراويين يتساءلون عن مصيرهم بهذه الطريقة؟، ولكن الجواب على هذا السؤال كان مفاجئ وصارم، وهو يجب أن نبني كل شئ من جديد وأحسن من الماضي، نبني معا كمجتمع ونقوي القاعدة والمهارات المحلية، ونقوي الإحساس بالتضامن الذي لن تستطيع أية أمطار إسقاطه. ومن بين الاوائل الذين استجابوا للنداء كانت من ضمنهم منطقة ايميليا رومانيا (بايطاليا)، والتي بالاتفاق مع السلطات المحلية والشركاء المحليين تدخلت عن طريق منظمة شيسب لإعادة تأهيل مستوصفين ومستشفى ولاية السمارة، الذين كان قد تم بناءهم مسبقا عن طريق الدعم المالي لنفس المجموعة، وكذلك مدرستين تم تحديدهما عن طريق شيسب وتنسيقية حالات الطوارئ المشكلة بالموقع، وتم الاتفاق على أن يكون هناك تعاون وتعامل مابين الصحراويين والمساعدين لكي يتم اختيار التقنيات والحلول الأفضل.

كويدو موريتي هو مهندس من مدينة بولونيا الايطالية في الماضي كان قد تحمل مسؤولية بناء مشاريع بالخيمات على غرار بناء دار المراءة الصحراوية والتي ترشحت لنيل الجائزة العالمية (اقا كان) للبناء -2008 2011 وكان من المحتمل فوزه هو ومختصين وزارة البناء الصحراوية، هذا تحدي جديد.

جوليا اولمي-
شيسب، منسقة المشاريع في مخيمات الصحراويين.

El arco iris tras la inundación

Una guía sobre las técnicas de construcción en los campamentos saharauis supone una trayectoria histórica, política y social de cuarenta años. En 1975, al llegar cientos de refugiados al territorio desértico del suroeste argelino, se hallaban escasos e improvisados refugios : lienzos y melfe (trajes tradicionales de mujer compuestos por lienzos de 5 metros de largo) hasta la llegada de las primeras tiendas de la Media Luna Roja Argelina y del ACNUR (Alto Comisionado ONU para los Refugiados).

El CISP, que lleva desde 1984 trabajando en los campamentos, puede atestiguar que, con el paso de los años, de las resoluciones ONU y de las distintas fechas para le celebración del referendo establecidas por el Plan de Paz hasta el cese del mismo, la tenacidad de los refugiados se ha ido transformando y adaptando sin agotarse. Las primeras construcciones particulares fueron baños y cocinas que no podían instalarse en las tiendas por razones de seguridad e higiene, siendo las escuelas y los centros de salud los únicos edificios públicos durante muchos años. Ello no se debe a una apuesta por la esencialidad sino a un recelo frente a la idea del exilio del Sahara Occidental como algo duradero. ¿Quién podía pensar que un elemento tan neutral e imparcial como una improbable lluvia en pleno desierto, cayendo sin parar, pudiese cuestionar una tal adaptación?

La respuesta ha sido sorprendentemente tajante: reconstruirlo todo, inmediatamente y mejor que antes. Reconstruir juntos, involucrando y fortaleciendo las competencias locales, consolidando el espiritu de colaboración que ninguna lluvia podrá derretir.
La región de Emilia Romagna ha sido entre los primeros en responder al llamado y, de acuerdo con la coordinación de las entidades territoriales y de los socios locales ha intervenido mediante el CISP para la rehabilitación de dos dispensarios y del hospital de Smara, edificados antecedentemente con fondos propios, y de dos escuelas identificadas por el CISP y por la coordinación de emergencias constituida in situ. Además de las obras encaminadas a rehabilitar y asegurar los edificios ha nacido naturalmente la idea de compaginar conocimientos y experiencias tanto internas como externas a los campamentos para mejor decidir las mejores técnicas de rápida reconstrucción. Guido Moretti, ingeniero de Bolonia ya comprometido en importantes edificios en los campamentos saharauis como la célebre "Casa de la Mujer" galardonada con la Nominación del Aga Khan Award for Architecture 2008-2011, pareció ser la persona mejor para triunfar en este nuevo desafío con los expertos del Ministerio de Construcciones saharaui.

Giulia Olmi
CISP, coordinadora de proyectos en los campamentos saharauis

نقاط حول تامين البناءات بالطوب

بعد الأمطار الساحقة التي عصفت بمخيمات اللاجئين في شهر أكتوبر 2015 ، وقبل مواجهة صعوبة البناء من جديد تم تكوين فوج من التقنيين والبناءين محليا، وبعد نقاشات وزيارات ميدانية ولقاءات ومقارنات وتبادل الأخبار ونقاش عميق مابين القيادات في الوزارة ومنسقية المشاريع وشركات البناء والبناءون ، الخلاصة كانت وضع مبادئ توجيهية مشتركة من اجل البناء والترميم تكون قادرة على مواجهة الكوارث الطبيعية التي صارت حقيقة تمثل خطورة دائمة، ومن خلال اللقاءات تم الاستنتاج والاتفاق على إيجاد حلول بسيطة وغير مكلفة وبنوعية معروفة لدى الجميع وبإمكانية الجميع القيام بها والوصول إليها. لان التقنيات الجديدة والمتطورة غالية وتستهلك الكثير ومن المستحيل تبنيها.في حالات الطوارئ بعد الفيضانات وللاحترام المعطى لتراث البناء للاجئين الصحراويين بمخيمات تندوف، تم الاتفاق على اختيار والحفاظ على التقنية التي تعود اللاجئين عليها لمدة أربعين سنة على الأرض الخام، وبالتالي التوافق على اختيار تقنيات تضمن الأمن والمقاومة ومن ضمن الاستنتاجات التي حصلنا عليها تكوين الأفراد المعنيين بالبناء، والتكوين المتواصل وباستقلالية وتحت سلطات الوزارة، هذه الوزارة يجب كذلك عليها مراقبة نوعية الرمال المستعملة، الأثمان، تطبيق التقنيات وكذلك عمل مخبر يشير إلى استعمال التقنيات وعمل مخبر أخر(نموذج) للتوضيح(توضيح التقنيات).

Notas sobre la seguridad de las construcciones en adobe

Tras las lluvias torrenciales que han azotado los territorios de los refugiados saharaui de Tindouf a finales de octubre de 2015, antes de afrontar a la dura labor de reconstrucción, se ha formado un grupo de trabajo de técnicos y operadores actuando in situ.
A partir de una serie de visitas y reuniones de debate, intercambios, discusiones con líderes ministeriales, coordinadores de proyectos, contratistas y albañiles, han destacado unas directrices compartidas para la reconstrucción y la nueva construcción encaminadas a hacer frente a nuevos desastres naturales que ya pueden representar un peligro permanente.

Se desprende de estas reuniones la exigencia de soluciones de bajo costo, con técnicas de construcción conocidas o accesibles también capaces de garantizar resultados rápidos. Debido a que, en general, las técnicas innovadoras son más costosas y menos fácil de adoptar, tras la inundación y para respetar el gran patrimonio arquitectónico que identifica la presencia de los refugiados saharauis en el campo de Tindouf, se decidió confirmar el uso de técnicas de la tradición cuarentenal de adobe, añadiendo sin embargo una serie de medidas correctoras con el fin de mejorar la estabilidad y la seguridad.

También, de este encuentro, se desprende la exigencia de una formación y una puesta al día continua, evaluando la posibilidad de realizar una coordinación permanente con sede y personal dedicado, autónomo pero respaldado por el Ministerio competente. Esta nueva entidad también podría llevar a cabo tareas de monitorización centrándose en aspectos delicados como la calidad de la tierra, los precios y la aplicación de técnicas determinadas y de laboratorio abierto para averiguar la validez de las soluciones también mediante muestras a modo de demostración.

مخيمات اللاجئين الصحراويين بالجزائر

منذ أربعين سنة والصحراويين يعيشون في مخيمات اللاجئين بتندوف في الجزائر، مدة كل هذا الزمن والسكان القادمين من كل مكان بقيت في المكان وخلقت مخيماتها قرى من الأرض الخام، مع العلم بان كل صحراوي في عمقه يحس بان هذا مؤقت، وقاموا بوضع تخطيط يعكس الهوية كمثل هجوم واسع النطاق، وبالتالي خلقوا أنواع متعددة من البنايات وبهذه الصيغة وضعونا في موقع الاعتراف بالدار الصحراوية. نوعيةهذا فن البناء تجد طبيعتها في جمع البنايات (تكوين حضري) ينتج ما يسمى قرية حتى ولو كان في غياب الطرق أو أي نوع أخر من النظام المدني المبرمج. في الدار الصحراوية لا يوجد أي شي غير ضروري والتي يطبق عليها الحكم كدار فقيرة، ويطبق عليها كذلك مبداء معرفة شعوب الصحاري، وهذا يسمح لهم بالعيش والبقاء على قيد الحياة في ظروف قاسية وكذلك تكوين ثقافة وحضارة تعلمنا كيف نستعمل الإمكانيات التي تعطينا الطبيعة دون تحطيم الطبيعة نفسها. ولكن اليوم هذا المكسب التراثي الذي خلق من مرحلة مؤقتة وصار جزء من ثقافة هذا الشعب يعيش مرحلة صعبة بسبب التغيرات المناخية وعواقبها المدمرة.

في الصفحات المقبلة وبالتبادل مع مجموعة العمل التي تم تكوينها قررنا التركيز على بناء من جديد البنايات التي كانت متواجدة و الترميم باحترام التقنيات التي استعملها الصحراويين مدة أربعين سنة.

Los campamentos de los refugiados saharauis en Argelia

El pueblo saharaui lleva cuarenta años viviendo como refugiados en los Campamentos de Tindouf en Argelia. Durante este tiempo el pueblo saharaui ha creado sus propios campamentos permanentes. Se trata de aldeas de casas en adobe que, aun siendo el pueblo saharaui profundamente consciente de su provisionalidad, han asumido un carácter totalmente identitario como resultado de la técnica generalizada, espontánea y tradicional de la construcción que interpreta el clásico edificio con patios en muchas variantes, pero todas relacionadas al que puede calificarse sin vacilación como el "hogar saharaui".

Este arte de construcción deriva en un natural conjunto de viviendas, y crea una "composición urbana" de los pueblos, incluso en ausencia de calles y cualquier otro elemento programado de urbanización.

En la casa saharaui, básica hasta la pobreza, se expresan los conocimientos milenarios de los pueblos del desierto que permitieron no sólo sobrevivir en condiciones medioambientales extremadamente duras, sino también forjar culturas y civilizaciones que aún hoy en día, y sobre todo hoy en día, nos enseñarán mucho sobre el uso adecuado y no destructivo de los recursos.

Actualmente esta herencia, nacida como temporal pero convertida en componente inenajenable en la cultura de este pueblo, está experimentando un fuerte sufrimiento debido al cambio climático y a sus consecuencias devastadoras. En las siguientes páginas hemos intentado, de manera compartida con el grupo de trabajo que fue creado, centrarnos en criterios de intervención encaminados a asegurar tanto el patrimonio existente como los nuevos edificios sin perjuicio de la consolidada, aunque solo cuarentenal, tradición del pueblo saharaui en el campo de la construcción.

1. مخيمات اللاجئين الصحراويين - *Los campamentos de refugiados saharauis*

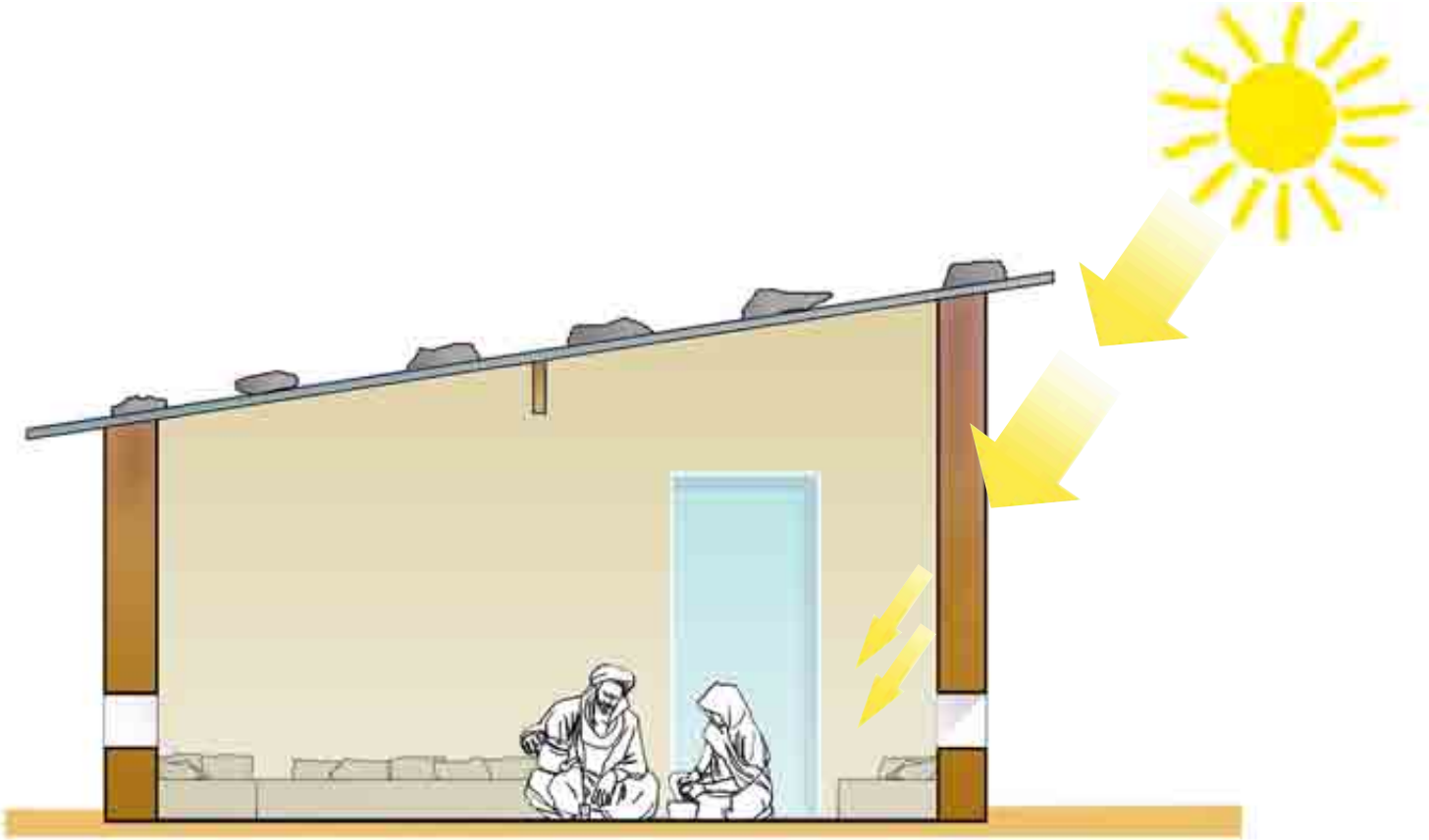
في هذه الصورة الجوية لولاية السمارة تتضح بصورة جلية المنازل المركزية، بينما الأكثر قتامة وإحكاما وبشكل مستطيل فهي الخيم المقدمة إلى اللاجئين من خلال المساعدات الإنسانية الدولية.

En esta imagen aérea de Smara se reconocen bien las casas con patio, mientras que las tiendas, jaima, facilitadas a los refugiados a través de la ayuda humanitaria internacional, son más oscuras y compactas, de forma rectangular.

La casa saharaui - المنزل الصحراوي

المنزل الصحراوي ينظم حول مقر مركزي وحوله تتواجد جميع الوحدات الأخرى المأهولة، الأكبر حجما هي البيوت، وهي متشابهة ، وفي المتوسط حجم البيوت هو 6*4 أمتار، والتي يمكن أن تستخدم لتناول الطعام، الإقامة أو للنوم، الأصغر حجما هي أماكن الخدمات مثل المطبخ، المخزن والمرحاض. جميع الغرف يمكن الوصول إليها من المقر المركزي ولكن لا يوجد اتصال فيما بينها (غير متصلة ببعضها البعض).

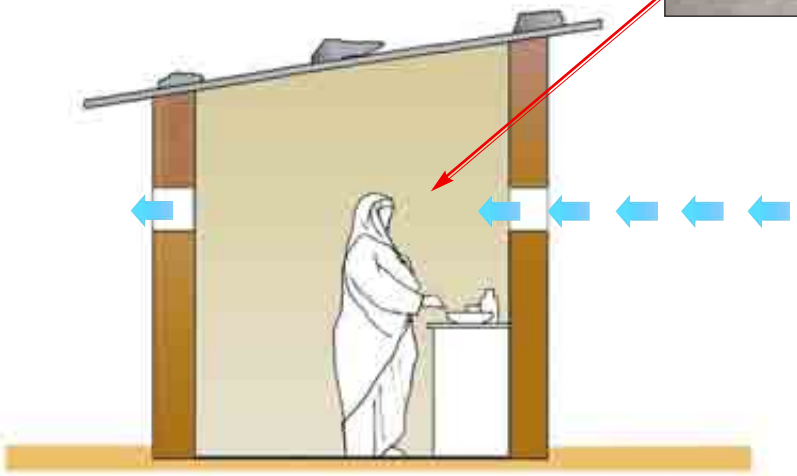
La casa saharaui rodea un patio central a lo largo de cuyo perímetro se encuentran los distintos cuartos. Las habitaciones, similares entre sí, son las más grandes con un tamaño medio de seis metros por cuatro, que se pueden utilizar ya sea como comedor, sala de estar, dormitorio. Los cuartos más pequeños son los locales de servicio, como la cocina, el trastero y el aseo. Todas las habitaciones son accesibles desde el patio, no comunicando en cambio entre sí.



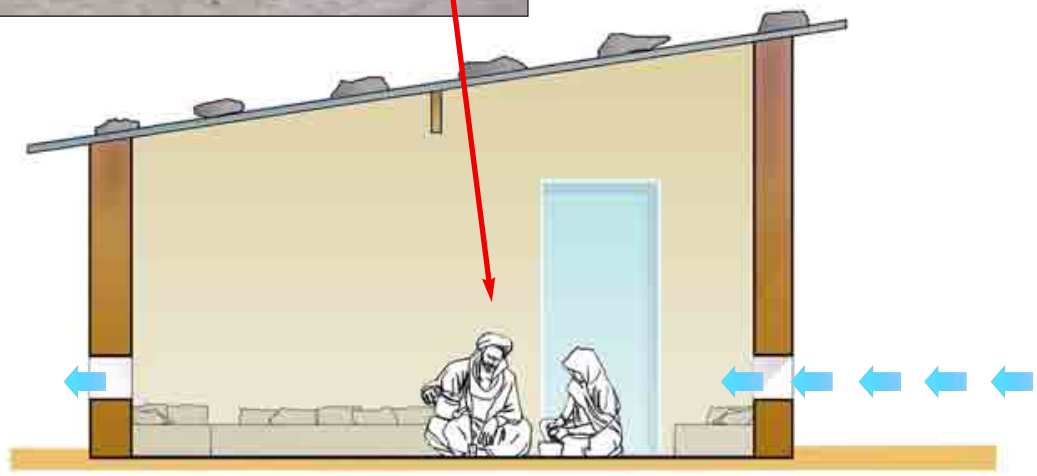
العزل الحراري - *Aislamiento térmico*

الجدران المبنية من اللبن(الطوب) توفر مستويات عالية من العزل الحراري، وتكون أكثر فعالية إذا كان سمك الجدار راسين أو 40 سم.

Las paredes de adobe ofrecen altos niveles de aislamiento térmico, si se usan espesores de pared de “doble ladrillo”, es decir de 40 cm.



cocina, déposito

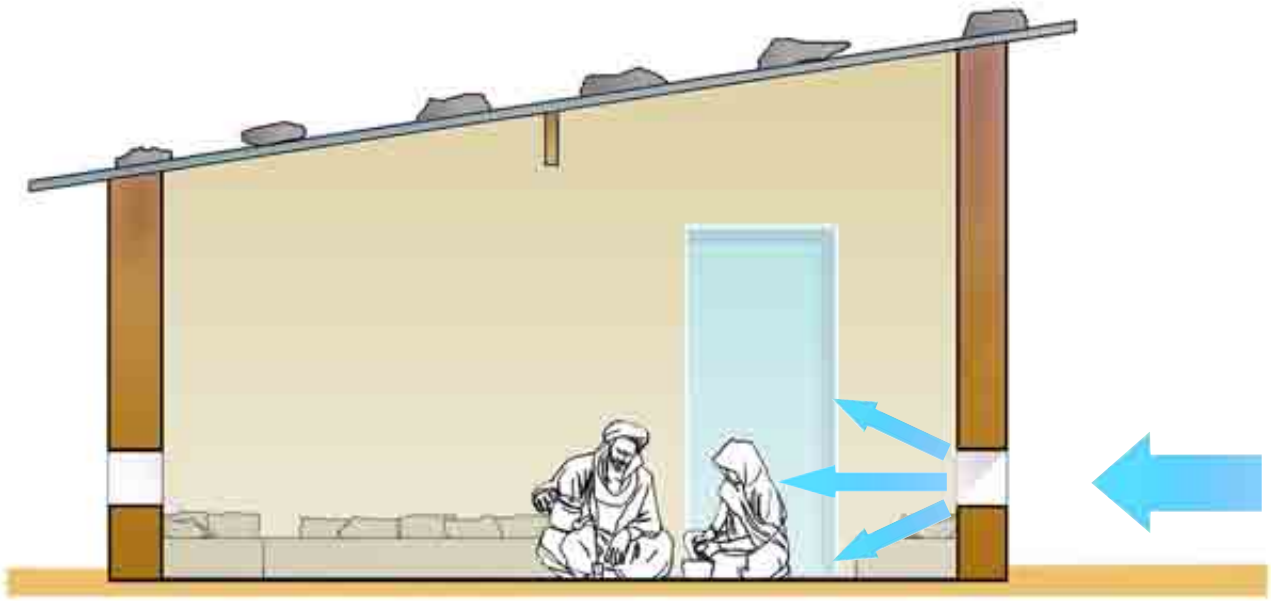


pasillo, comedor, studio, dormitorio

La posición de las ventanas - وضعية النوافذ

توضع النوافذ وفقا للأنشطة التي تجرى في مختلف البيئيات المأهولة، وضع النوافذ على الجدران الخارجية مهمة وخصوصا لتهوية المكان وللإضاءة، وعلى كل حال هي مؤمنة من الأبواب التي تفتح المقر المركزي، وبالتالي فلدينا نوافذ وضعت في الأسفل في مختلف البيئيات أماكن الإقامة، الأكل، أو النوم، حيث تقام الوظائف جلوسا على الأرض أو مستلقيا على الأرائك المنخفضة، بينما النوافذ في الأعلى في الأماكن مثل المطبخ، حيث الوظائف يقام بها وقوفا على، نموذج العمارة الجيدة (الوظيفة تخلق الشكل) هنا محترمة تماما.

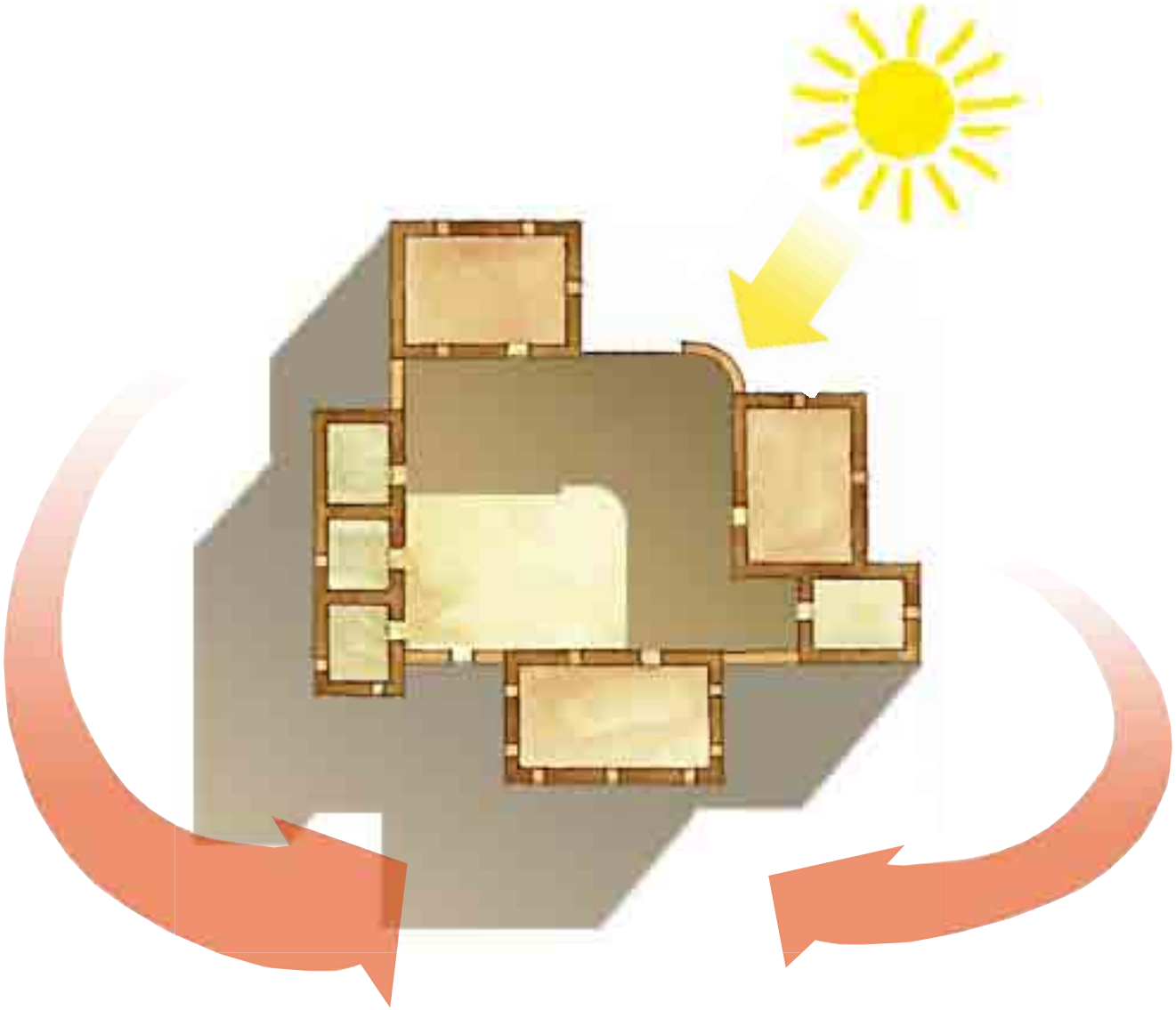
La posición de las ventanas se planea de acuerdo a las actividades que tienen lugar en los diferentes cuartos entornos porque la ventana colocada en las paredes exteriores es principalmente responsable de la ventilación de los locales correspondientes, siendo la luz siempre asegurada por las puertas que se abren hacia el patio. Por lo tanto tendremos ventanas colocadas en la parte baja de la sala de estar, el comedor y el dormitorio, en los que las actividades se llevan a cabo sentados en el piso o tumbados en bajos sofás, mientras que las ventanas se colocan en la parte superior en espacios como la cocina y el trastero en los que las funciones se llevan a cabo en posición vertical. ¡El paradigma de la buena arquitectura "la función crea la forma" se respeta plenamente aquí!



التهوية والإضاءة - *La ventilación y la iluminación*

صغر حجم النافذة، يزيد من سرعة تدفق الهواء للداخل، وفقا لمبداء البخاخ، ويخلق فائدة أكثر للأشخاص، ولزيادة مستوى الإضاءة في المكان بدون زيادة حجم النافذة ،وبالتالي عدم زيادة درجة الحرارة، ببساطة يتم تلوين اطر النوافذ باللون الأبيض.

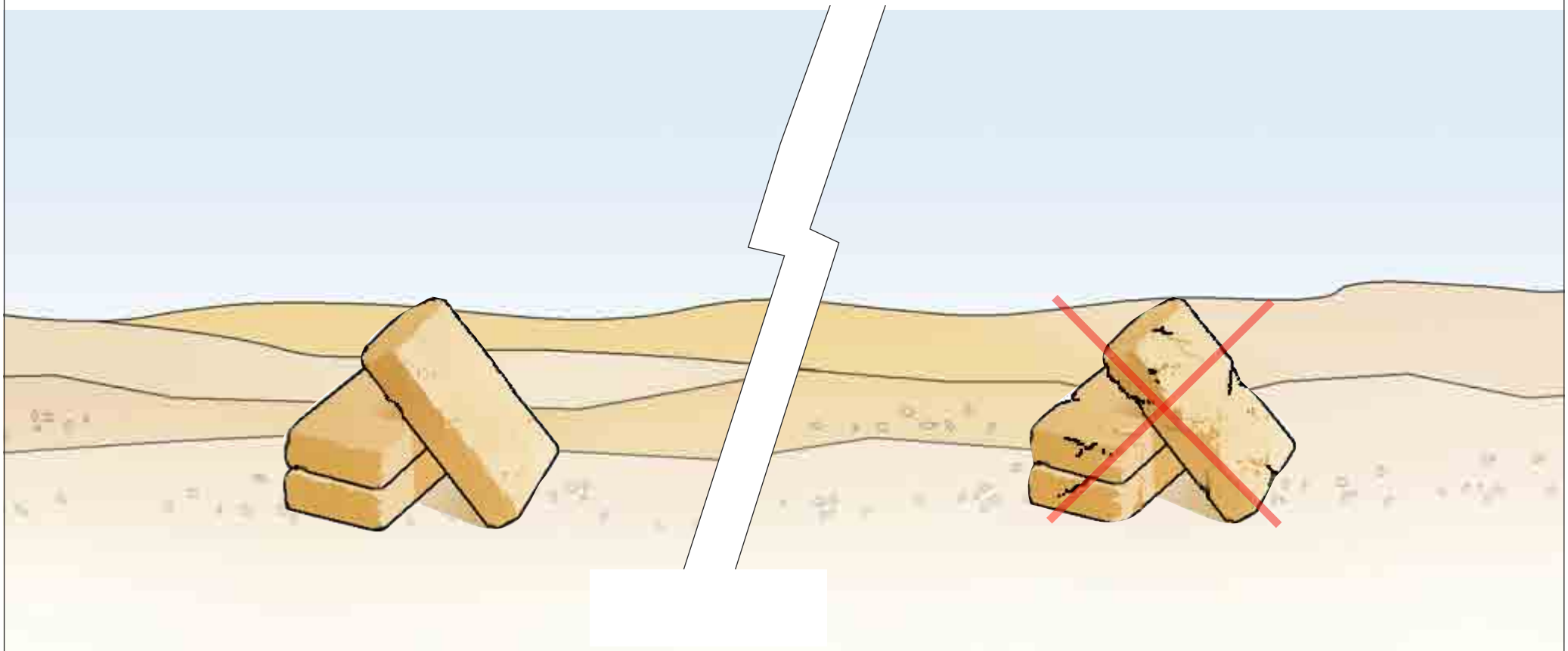
El pequeño tamaño de la ventana aumenta la velocidad de entrada del flujo de aire, de acuerdo con el principio de Venturi, beneficiando más a las personas. Para aumentar el nivel de luminosidad del cuarto sin aumentar el tamaño de las ventanas, y sin aumentar por consiguiente la temperatura del aire, simplemente se pintan los marcos de las ventanas en blanco.



بداوة داخلية - *Nomadismo interior*

يسمح استخدام الفضاء الداخلي الموجود بتحسين المناخ الداخلي، وفقا لاختلاف أشعة الشمس خلال اليوم، وهذا صار ممكنا وذلك بفضل شكل الغرف(البيوت) والتبادل الكامل للوظائف فيما بين الغرف.

Permite el uso del espacio optimizando el clima interno dependiendo de la distinta exposición al sol durante el día. La forma de la vivienda y el intercambio completo de funciones entre las habitaciones lo hace posible.



2. الأرض الطيبة - *La buena tierra*

للبناء عن طريق الأرض الخام، أولا يجب العثور الأرض الطيبة بمعنى اختيار المنطقة المناسبة، لان الأرض يمكن أن تقدم ميزات مختلفة على حد سواء مثل التكوين الجسماني، وبالخصوص حسب الجسيمات و الشوائب، أو مثل التراكيب الكيميائية، يعني مع وجود اكبر أو اقل لعنصر الطين والذي هو الأساس للحصول على خليط و مقاومة جيدة.

Para construir con adobe ha de encontrarse en primer lugar la "buena tierra", que debe ser escogida en la zona adecuada, pudiendo la tierra presentar diferentes características, tanto en su composición física, especialmente en lo que se refiere a la granulometría y a la impureza, como en la composición química, es decir en la mayor o menor presencia de arcilla, elemento base para la obtención de una masa compacta y resistente.

Tierra de Dakhla para adobe

ارضية الداخلة للطوب

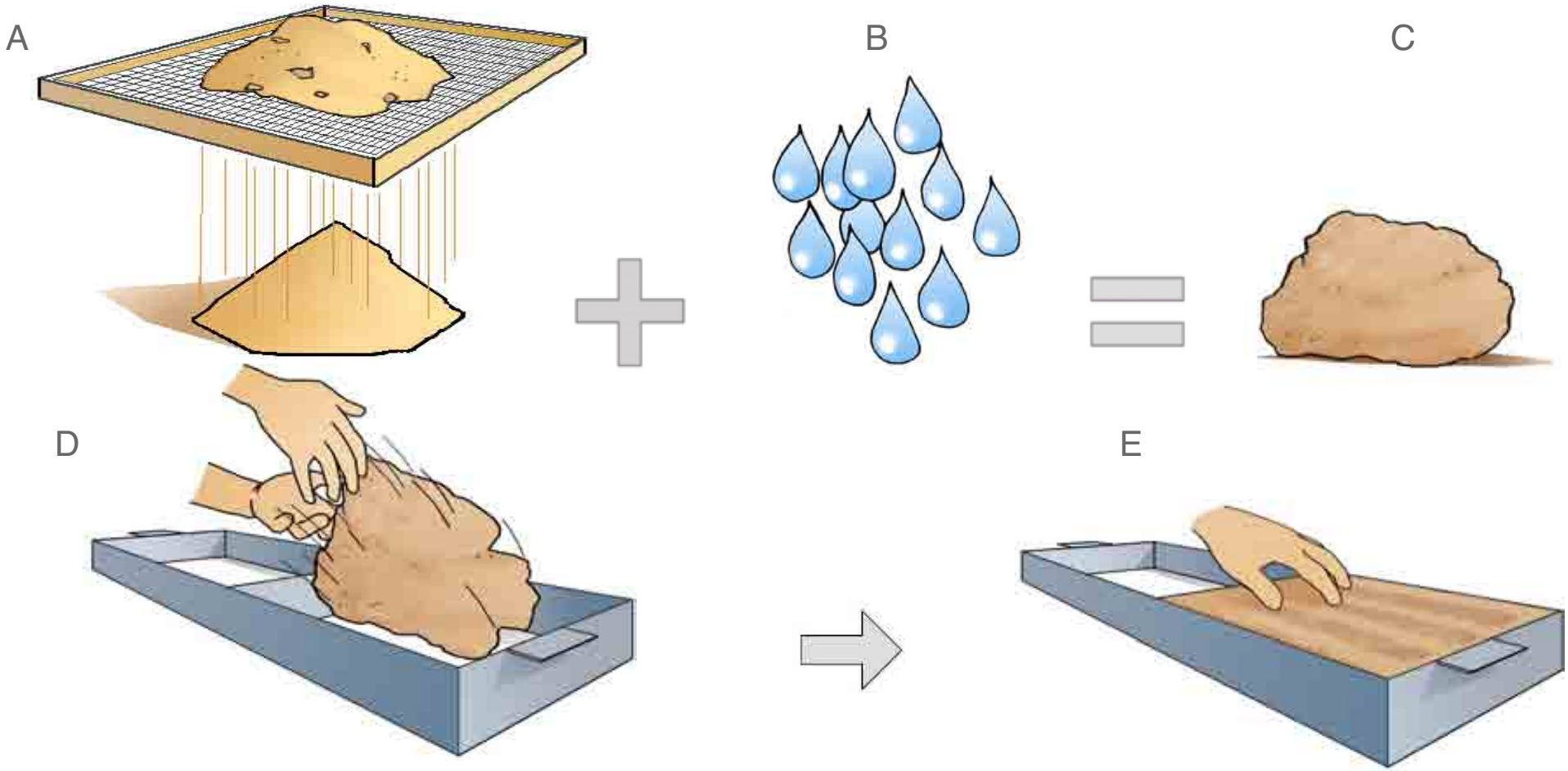
Prueba visual - اختبار بصري

Prueba de tacto - الاختبار بالمس

Prueba de compressa - اختبار الضغط

Muestras de tierra عينات من التربة

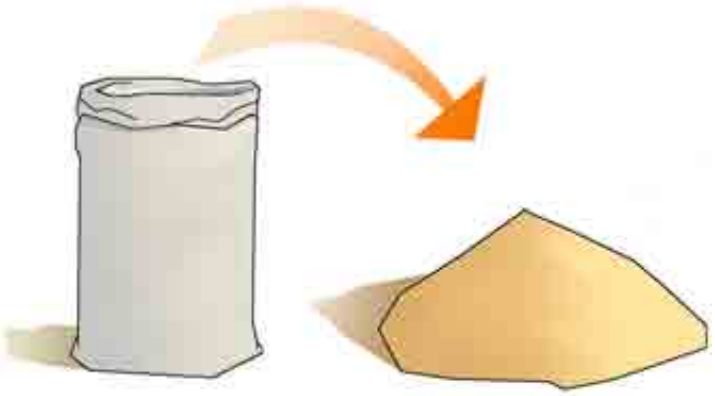
Prueba de sedimentación - اختبار الترسيب



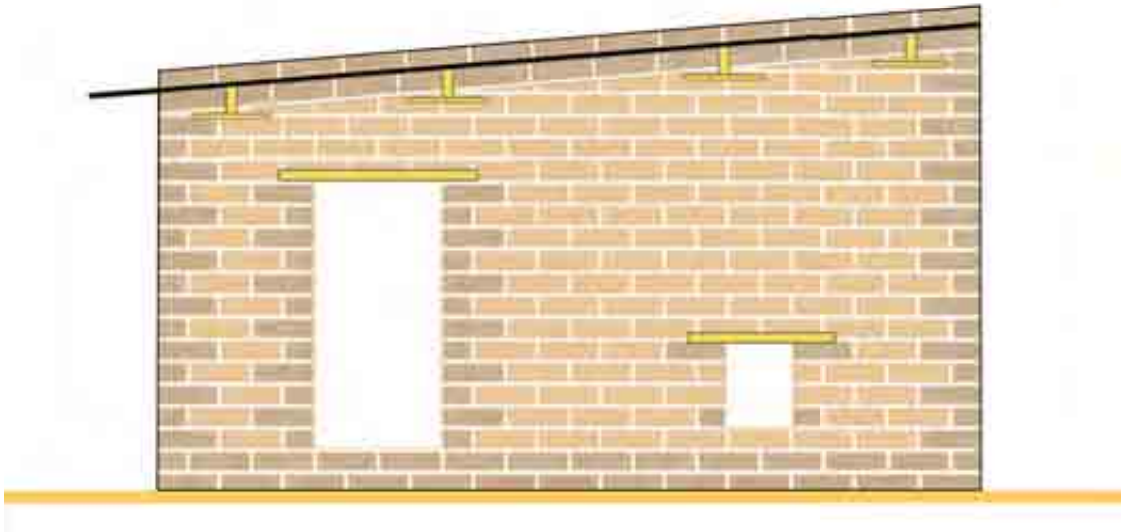
3. عمل اللبنه (الطوب) في الارض الخام - *Realización de ladrillos de barro (adobe)*

لبنة الأرض الخام (الطوب) في مخيمات الصحراويين تعمل عن طريق قوالب معدنية من 2 أو 4 وحدات، تملى بالتربة الطينية الرطبة، وبعدها يتم إزالة القالب وتترك لتجف تحت أشعة الشمس.
ا- الأرض تعامل مع رغبة في جعلها متجانسة وتخليصها من الشوائب، ب- ج- الأرض يجب رشها لان مكون الطين يمكن تفعيله من اجل الحصول على العجين العملي. د- لتجنب تشكل فقاعات الهواء في اللبنة(الطوب) يجب الضغط وبشكل جيد مباشرة مع صب المواد في القالب. ه- لزيادة التصاق الهاون، يمكن حفر أخاديد على السطح عن طريق الأصابع أو عن طريق أية اداءة بسيطة.

Los ladrillos de barro (adobe) de los campamentos saharauis se realizan mediante moldes de metal en general de 2 o 4 cubetas que se rellenan de tierra arcillosa mojada y que, sacado el molde, se deja secar al sol. ***A*** *- La tierra debe ser tratada con un cribador para que sea homogénea y libre de impurezas.* ***B - C*** *- La tierra viene luego mojada para soltar la componente arcillosa y poder elaborar la masa.* ***D*** *- Para evitar la formación de burbujas de aire en el ladrillo, una buena compresión se obtiene vertiendo el material en el molde.* ***E*** *- Para que el mortero pueda pegar mejor se pueden practicar ranuras en la superficie con los dedos o con la ayuda de una sencilla herramienta.*



cemento - *cemento*
8-10%

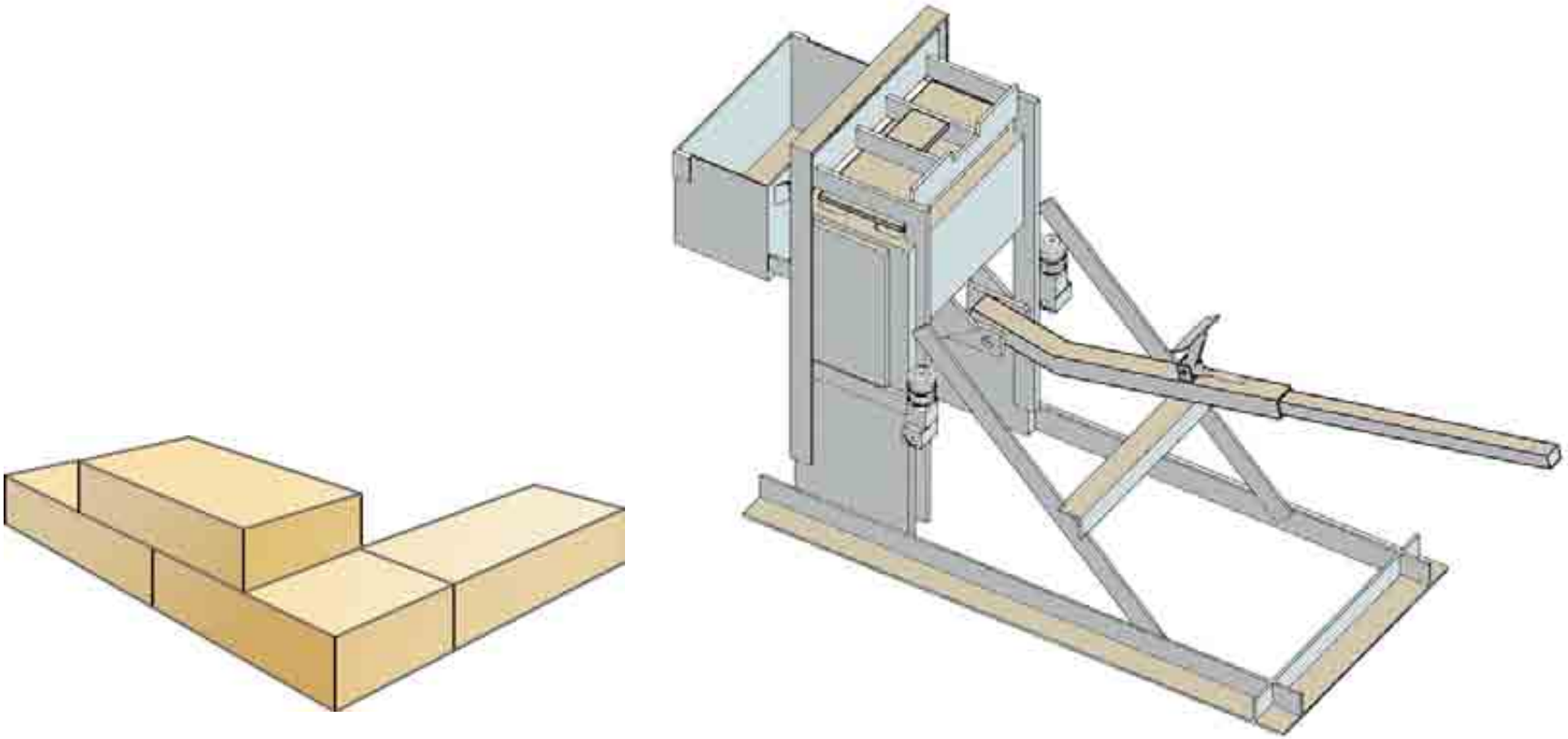


4. استقرار الطوب - *Estabilización de los ladrillos*

من اجل أن يكون الطوب أكثر مقاومة يمكن المضي قدما من خلال إضافة الاسمنت إلى خليط الماء والتراب، بنسبة 8% ، للحصول على الطوب(المستقر) الذي يستخدم في أجزاء فوق سطح الأرض الأكثر تعرضا للأحمال والضغط، كالدورات التي تشكل القاعدة، الزوايا، اطر الأبواب والنوافذ، قمة التتويج(باللون الرمادي في الشكل).

Con el fin de hacer los ladrillos más resistentes, se puede proceder mediante la adición de cemento a la mezcla de tierra y agua, en la proporción del 8-10%, para obtener ladrillos "estabilizados", que se emplean en las partes aéreas más expuestas a cargas y tensiones, al igual que los ladrillos que conforman la base, las esquinas, los marcos de puertas y ventanas, la coronación en la parte superior (en gris mas oscuro en la figura).

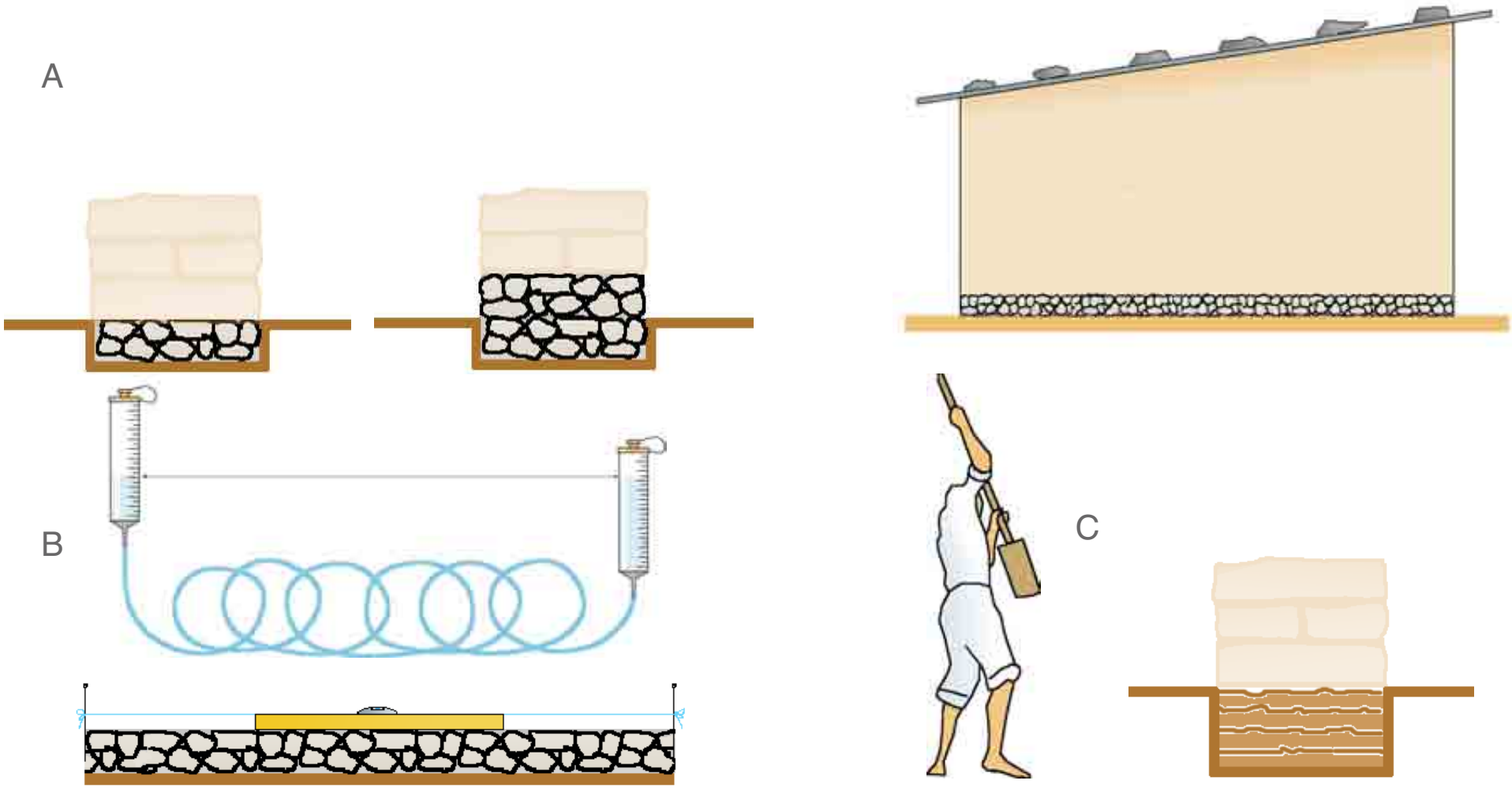
CICA
سيكا
الإسمنت لزهانة



5. ضغط الطوب - *Bloques comprimidos*

هناك حقيقة عظيمة، انه توجد آلات للضغط على الطوب، ولكن في مخيمات اللاجئين الصحراويين نتحدث عن الضغط اليدوي، موجود ولكن إلى حد الآن لا يقام به في الأعمال. أهمية الضغط موجودة في تحسين النوعية، وأداء الطوب. ضغط الطوب يوفر استجابة ميكانيكية أفضل ضد الضغوطات وعدوانية الرياح والأمطار، زيادة على الحصول على المزيد من مستويات أنتاج الأخرى، ولكن يجب أن نتذكر انه للحصول على لبنة (بلوكية) مشكلة جيدا فان ذلك يتطلب مزيد من الدقة ووقت أطول في الصنع.

Existe una amplia gama de máquinas para el prensado de ladrillos, tanto eléctricas como manuales. En el caso de los campamentos saharauis hablamos de prensas manuales, existentes pero todavía sin funcionar. La prensa es útil en la mejora de la calidad y el rendimiento de los ladrillos que, compactados (BTC - Brique de Terre Comprimée) representa la mejor respuesta mecánica a la tensión y a la erosión de las tormentas de arena y de la lluvia, además de permitir mayores niveles de producción. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que el ladrillo perfilado requiere una mayor precisión (y más tiempo) en la colocación.



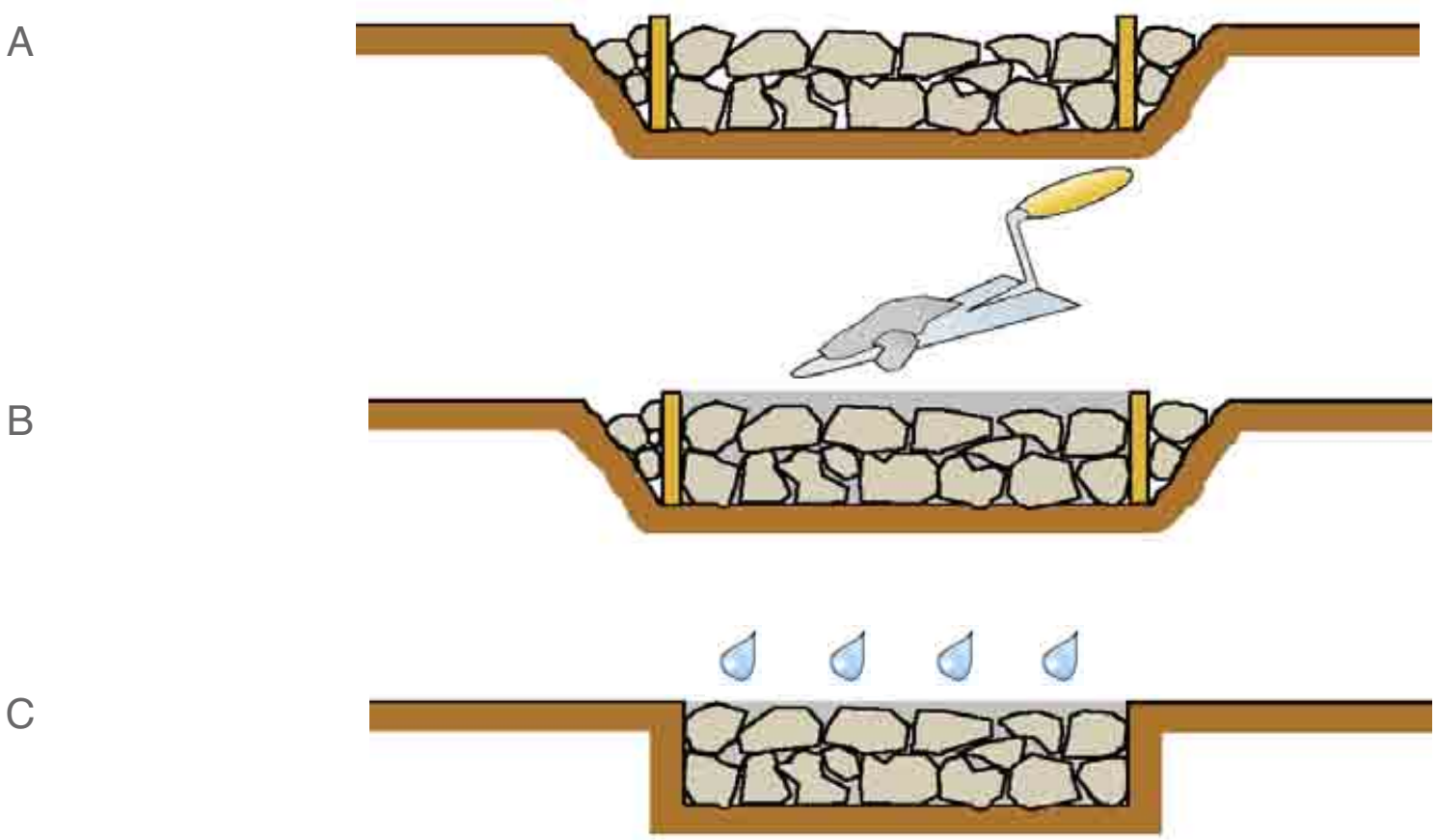
6/ آسس – ا - *Cimientos*

ا- مهم جدا لاستقرار الجدران, عمل الأساس(الساس) على الرغم من أنها في كثير من الأحيان تكون سميكة, والتي تشكل سطح زرع على طول مسار الجدار.

ب- لضمان امن ثابت لابد من وضع أفقي مثالي على السطح المزروع, وهذا يتم التحكم فيه من خلال مستويات فقاعة الهواء, أو عن طريق مستويات بسيطة لأنبوب المياه التي تعمل باستخدام مبداء (الأواني المستطرقة).

ج- في وجود أرضية بشكل خاص متراصة يمكن العمل بتقنية (التربة المدكوكة), أو أرض متراصة مع مطاحن خاصة داخل حفر مقسمة وملزمة.

***A** - Importante para la estabilidad de la pared es la realización de un cimiento, aunque de bajo espesor, que constituya la superficie de colocación a lo largo del perímetro de la pared. **B** - Una válida garantía de seguridad estática es la horizontalidad perfecta del plano de colocación. Esto se controla a través de niveles de burbuja o sencillos niveles de tubo funcionando según el principio de los vasos comunicantes. **C** - En caso de terreno particularmente compacto, se puede proceder con la técnica de la tapia, o sea tierra compactada con morteros especiales en una sección definida de excavación.*



6/أسس - ب - *Cimientos*

ا- حين يتم عمل الجدران قد تظهر الحفر والجوانب لا تكون منتظمة, وبالتالي توضع ألواح خشبية كمثل وظيفة القوالب بعيدا عن بعضها البعض بما لا يقل عن سمك الجدار الذي تنوي عمله ووقفه بالحجارة أو الأتربة (مل الفراغ مابين الألواح بالحجارة و الحصى دون دمجها بعضها ببعض).

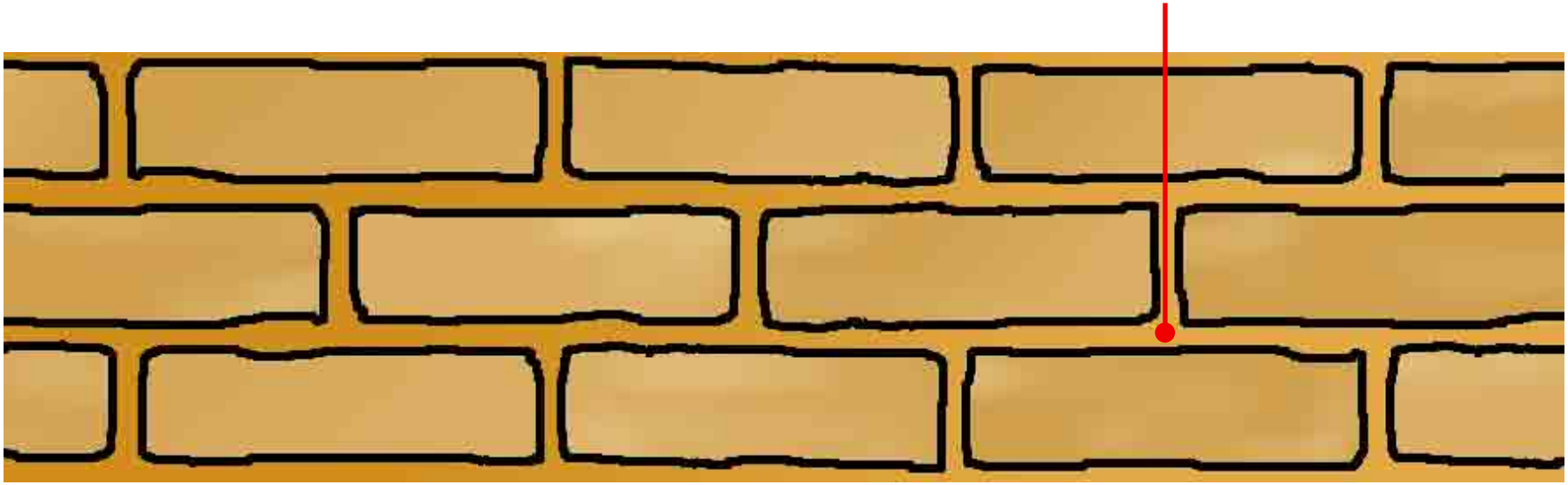
ب- على سرير الحصى يسكب الاسمنت والرمل (1 جزء من الاسمنت, 1 جزء من المياه الكثيرة, 4 أجزاء من الرمل), تحرك وتسحب بالمجرفة, وذلك لمل الفضاء الشاغر مابين الحجر والحجر, وتنعيم السطح وضمان أقصى قدر من الروية الأفقية.

ج- بعد التجفيف تزال الألواح وتسوى الحواف مع الأرض, خلال مدة التجفيف يتم الرش بالمياه من اجل تجنب الجفاف المصاحب لاحقا بالتشقق, وبالتالي فانه من الأفضل متابعة الجص في المساء.

***A** - A lo largo del recinto se realiza una excavación, cuyos lados incluso pueden ser irregulares. Se colocan losas de madera con función de encofrado con una distancia entre sí no menor que el espesor de la pared que se pretende realizar y se estabilizan con piedras o tierra. El espacio entre las losas se llena de piedras y guijarros, sin acercarlas demasiado entre sí. **B** - En el lecho de piedras se despliega el mortero de cemento y arena (1 parte de cemento, 1 p. agua en abundancia, 4 p. de arena) con una paleta, también tratando de llenar el vacío entre piedra y piedra, alisando la superficie y asegurando la máxima horizontalidad. **C** - Tras el secado completo se sacan las losas y se llenan los bordes con tierra. Durante el secado el mortero se moja con agua para evitar que se seque demasiado rápido y se agriete. Por lo tanto, se sugiere llevar a cabo la colada de mortero en la noche.*

ينبغي ان يكون الملاط ايضا في الاتصالات العمودية

hace falta argamasa tambièn en las conexiones verticales



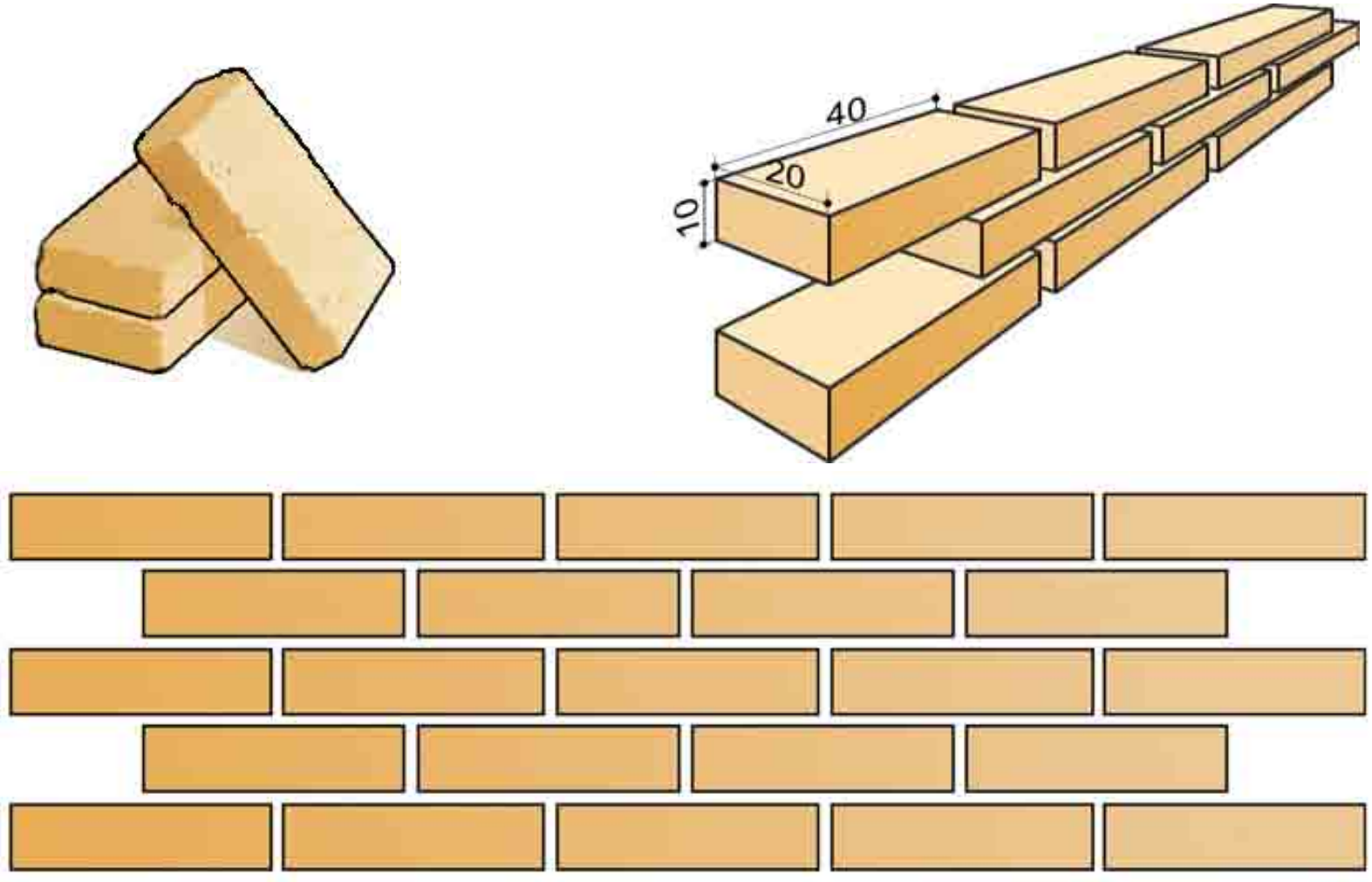
7. ارتفاع البناء - *Elevación de la mampostería*

ختم الملاط (العجين) مابين الطوب و الطوب يجب أن يكون من نفس العجين التي صنع منها الطوب, وفي الحقيقة للنوعية تتم الزيادة من الاسمنت بالمقابل بحوالي 8 %, وكذلك الهاون يجب أن تكون لديه نفس التراكيب, مهم جدا الغلق للتراكيب العمودية, إذا لم يتم العمل بهذه الطريقة بصورة جيدة فانه سيتعرض للرطوبة وكذلك للمؤثرات الجوية بالمخيمات مثل الرياح والأمطار. مهم جدا يجب أن نضع الملاط بتركيبة عمودية.

El mortero de sellado entre ladrillo y ladrillo será de la misma masa con la que se hacen los ladrillos. Es decir, si se trata de tierra estabilizada por la adición de cemento en la medida del 8%, el mortero también tendrá la misma composición. Es importante prestar atención al sellado completo incluso de las conexiones verticales, ya que, de lo contrario, la mampostería permitiría una fácil entrada de infiltraciones de humedad en caso de lluvia o una fácil acción abrasiva de la arena durante las tormentas que se registran constantemente en los campamentos.

المفاصل العمودية كانت جيدة لكن الطوب لم تكن مبللة قبل وضعها

Bièn las juntas verticales, pero el ladrillo no ha sido mojado antes de ser colocado...

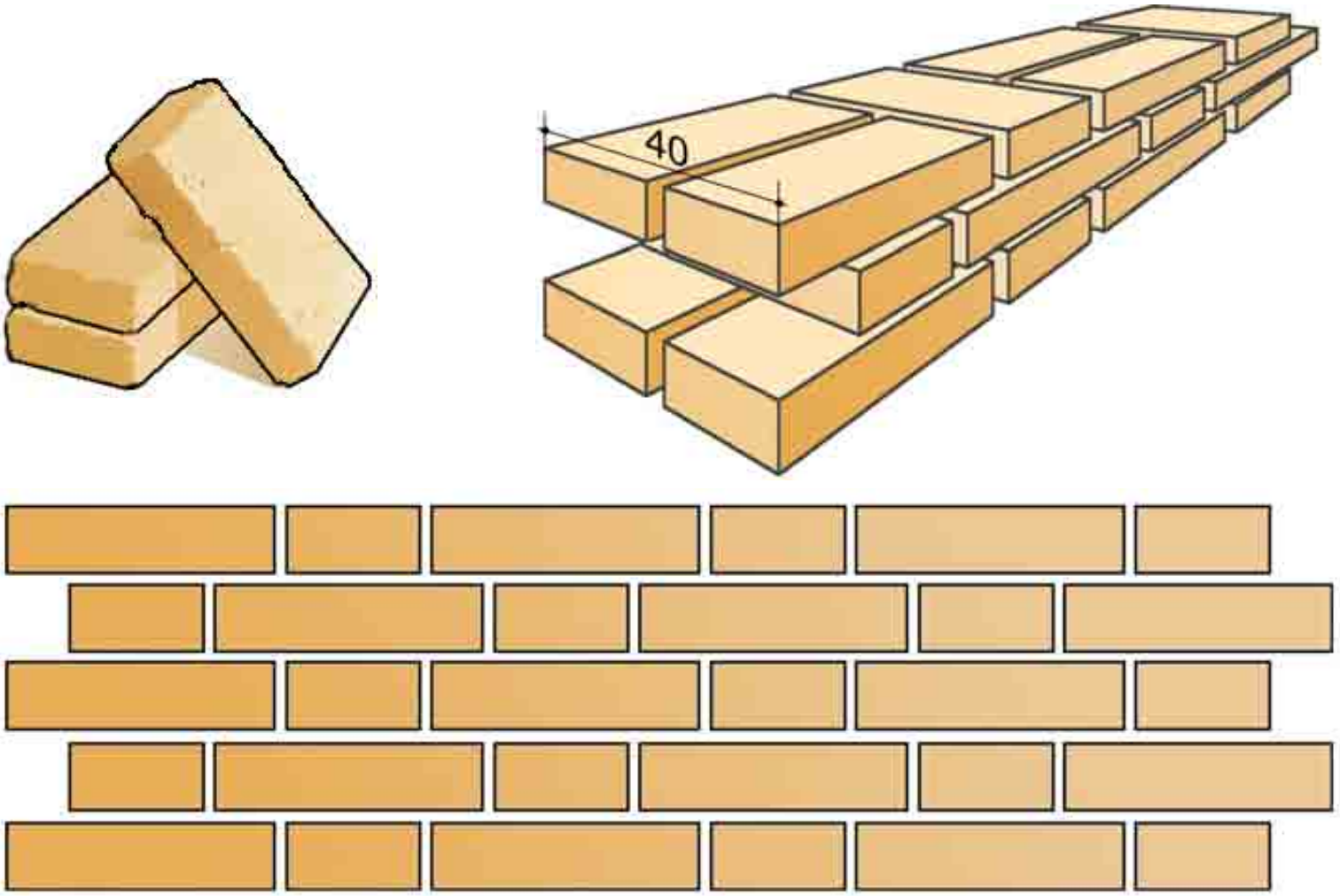


8. سمك الجدار (الجدار براس واحد- 20 سم) - *Espesor de las paredes - Paredes de ladrillo sencillo (20 cm)*

عادة النموذج الذي يصنع منه الطوب(ابريك) في مخيمات اللاجئين هو بقياس 40 × 20 × 10 سم, وعادة الجدار الذي تبنى به البيوت في مخيمات اللاجئين لديه تقنية (راس واحد), تبداء بطرح واحد ويتم تشكيل الطوب(الطرحة), وبالتالي سمك الجدار في النهاية زيادة على عملية اللصق(التملاس) والذي عادة فقط يكون في الداخل هو بسمك 20 سم (سواء من الداخل أو الخارج).

Los ladrillos que se obtienen con el molde de metal de dos o cuatro piezas utilizados en los campamentos saharauis miden aproximadamente 40 x 20 x 10 cm. Normalmente, las paredes de las casas están hechas con la técnica de "ladrillo sencillo", o sea por medio de la superposición de ladrillos colocados longitudinalmente y escalonados de media pieza. Por lo tanto el espesor de la pared, sin el enlucido que no siempre existe, es de unos 20 cm, tanto para las paredes externas como para los tabiques internos.

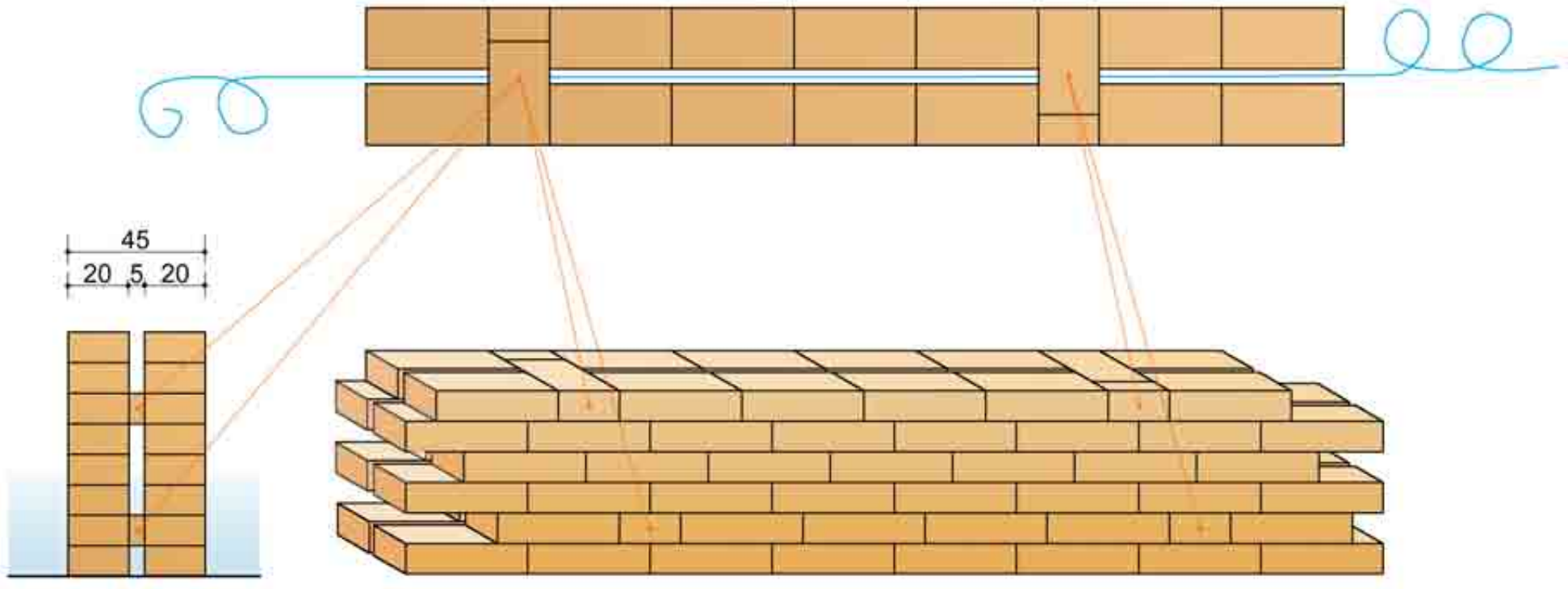
8.1



8. سمك الجدار (الجدار ذو راسين – 40 سم - *Espesor de las paredes – Paredes de doble ladrillo (40 cm)*

الجدران المبنية في مساحة من الأرض الخام طبيعتها تجعل بان الجدران تكون مثقبة بسبب الرياح الرملية التي تعمل على تأكلها وبالتالي فان عملية اللصق الخارجي(التملاس) لا تضمن بقاءها صلبة لمدة طويلة وكذلك لا تضمن عملية التامين. وبديهي انه في حالة تامين جيد للبناء وسماكة عالية للجدران سوف توصل إلى الهدف. وبالتالي فارتفاع الجدار من 20 إلى 40 سم كذلك سوف يعطي هذه النتيجة(الهدف). وهكذا فان عملية اللصق(التملاس) تساعد في حالة أن توجيه الرؤوس غير متوافق

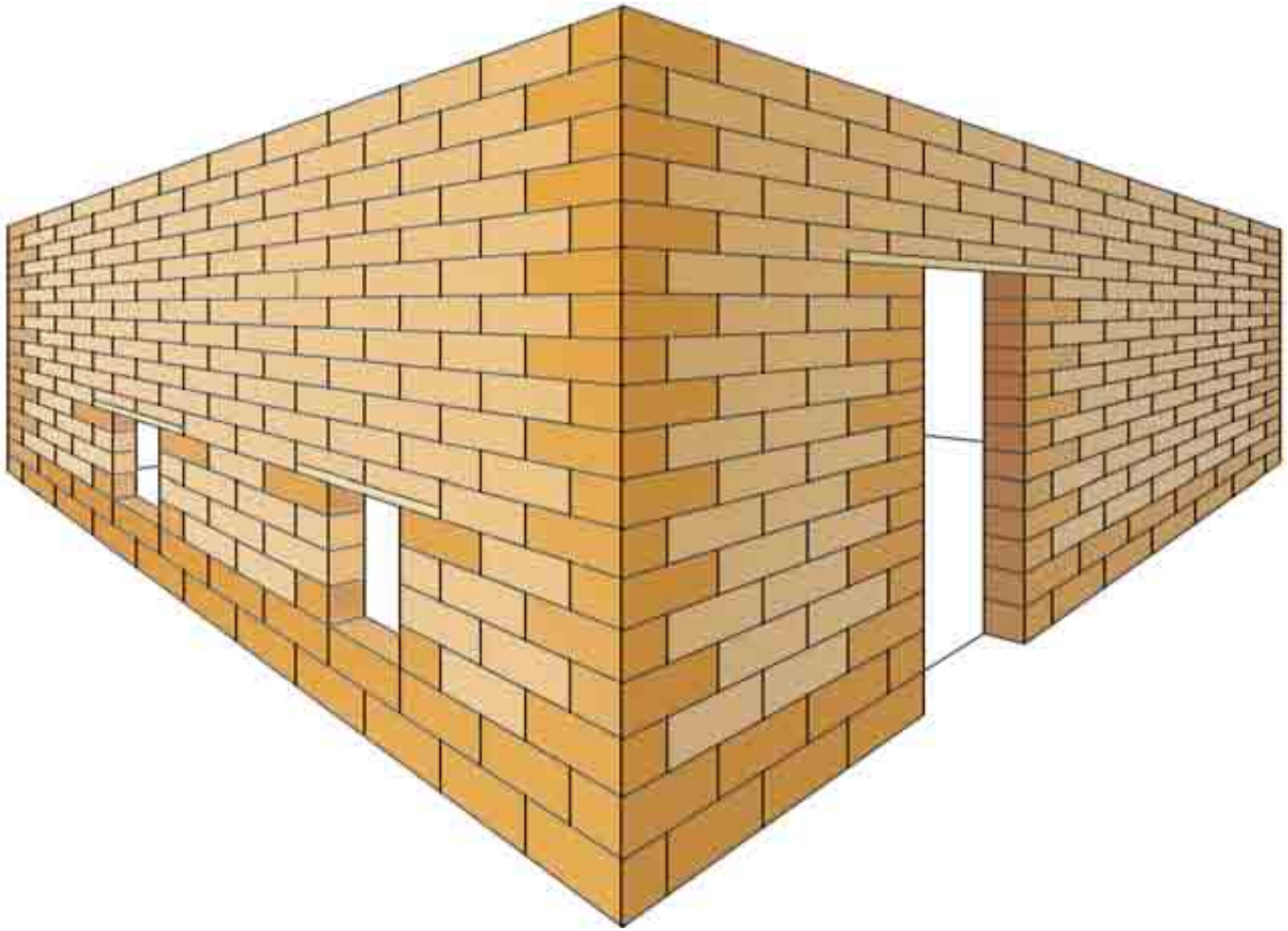
Las paredes de barro ofrecen superficies muy porosas frente a la acción de las tormentas de arena que erosionan gradualmente las capas externas con lo cual no pueden garantizar un alto grado de seguridad estructural ni ser duraderos a lo largo del tiempo. Un refuerzo estructural considerable se consigue, obviamente, por la duplicación de los espesores de mampostería, pasando de 20 a 40 cm, lo que implica una colocación adecuada para "pegar" los ladrillos entre sí con una distinta orientación de las extremidades.



9. الجدار الهوائي - *Pared ventilada*

الجدار الهوائي يتم بناءه بهذه الطريقة , بناء جدارين يفصلهما عن بعضهما البعض 5 سم من الفراغ, وبالخلاصة فان كبر الجدار سيكون بهذا القياس 20+ 5+ 20 = 45 سم, (من اجل إعطاء قوة لهذا الجدار يجب وضع الطوب(لبلوكي) بهذه الطريقة الموجودة بالصورة)

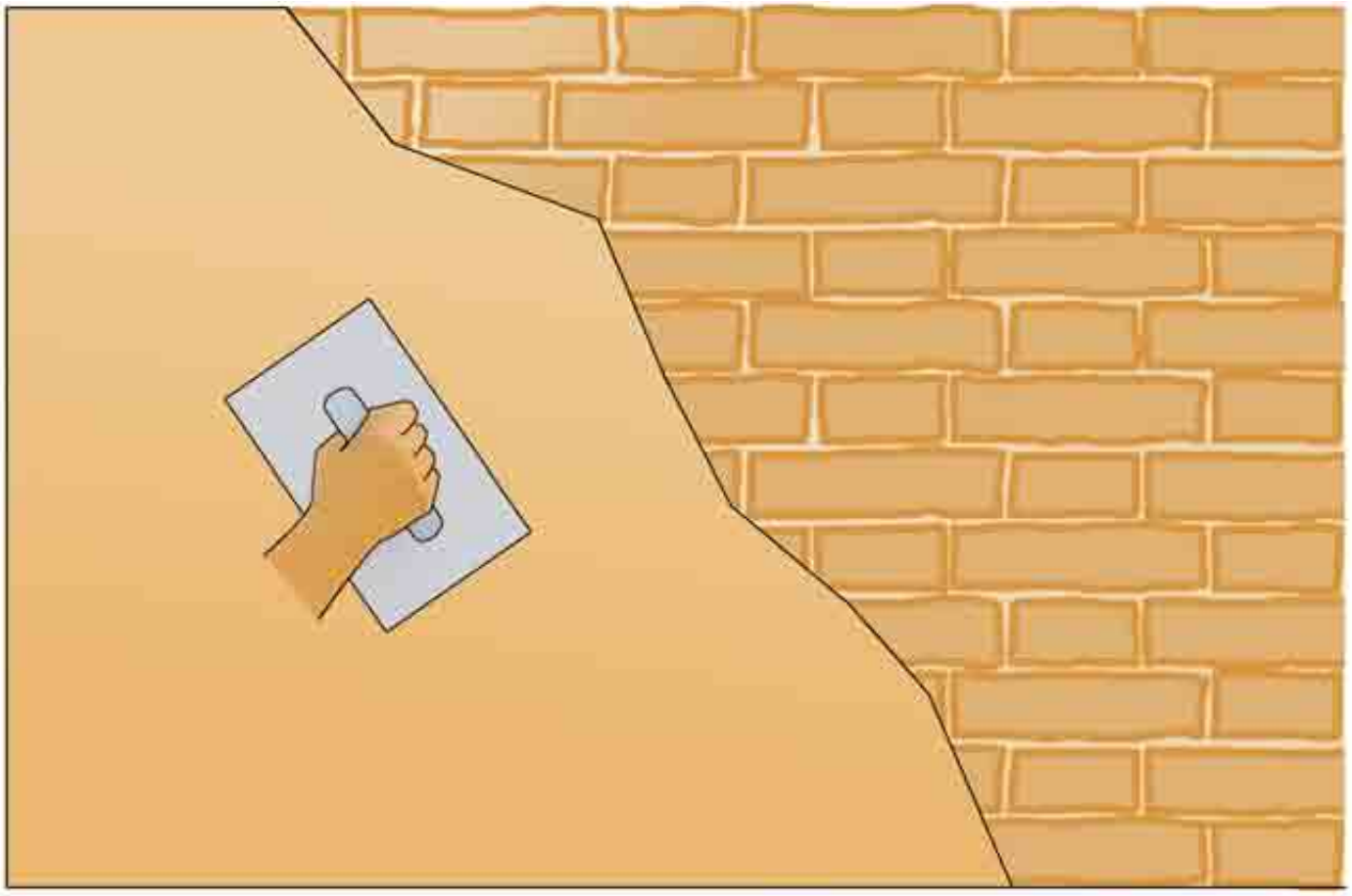
La pared ventilada se puede realizar juntando dos paredes de ladrillo sencillo separadas por un vacio. Con una crujía de 5 cm, el espesor total de la pared será de 20 + 5 + 20 = 45 cm. Para fortalecer la estructura pueden colocarse ladrillos de conexión como se muestra en la figura.



10. مواقع الأبواب و النوافذ - *Puertas y ventanas*

اطر الأبواب والنوافذ عادة هم نقطة ضعف البناء وبالتالي ينصح بان يكونوا من ارض مستقرة(صلبة), ينصح بان تستعمل كعتبة قطعة من الخشب ولكن سمك الخشب يجب أن يأخذ بعين الاعتبار الثقل المحمول وكبر الجدار. عادة يتم عمل توازن مابين الأبواب والنوافذ لان الأبواب كبيرة والثقل عليها اخف والنوافذ صغيرة والثقل عليها اكبر.

Los marcos de puertas y ventanas, que son elementos de debilidad estructural de la construcción, han de ser en ladrillos de tierra estabilizados. Como arquitrabe se utiliza una sencilla tabla de madera. Sin embargo, el espesor de la tabla debe aguantar tanto el peso que insiste sobre el espacio vacío como también su anchura. Generalmente, entre la puerta y las ventanas, estos dos factores se compensarán porque sobre la puerta, que tiene una anchura mayor, insiste una pared más baja que la que insiste sobre las ventanas colocadas mucho más abajo en la mampostería.



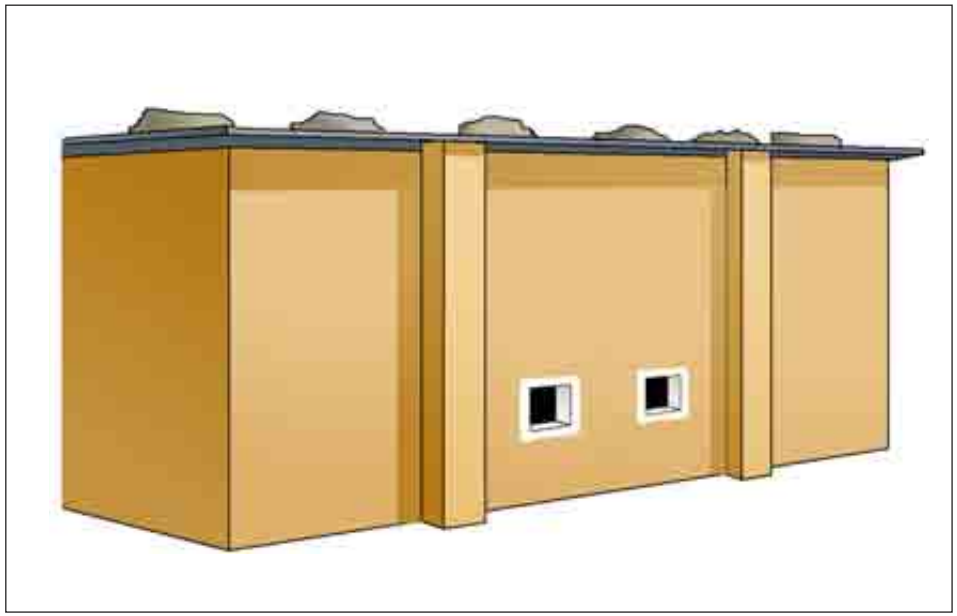
11. الجص - *Enlucido*

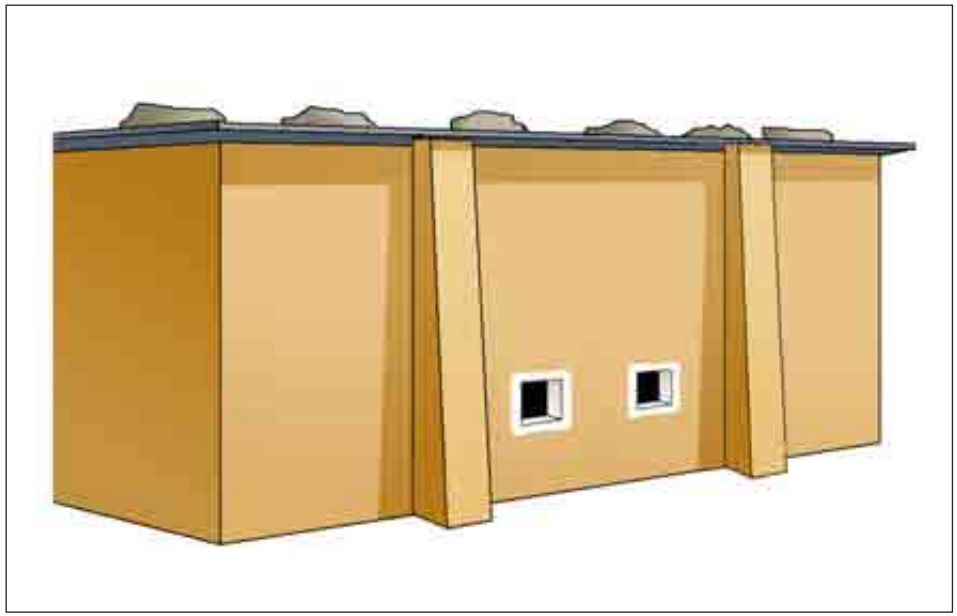
مهم جدا كيف يتم وضع الجص بالنهاية, لان هذا يحد من التآكل والفراغات, الجص يجب ان يكون من نفس التربة التي يتم عمل اللبنة(ابريك), ولكن بزيادة بحوالي 8% من الاسمنت, مثل ما تم العمل به في عملية اللبنة(ابريك) المقوى. نحذف تماما الجص من هاون الاسمنت (انظر إلى الصورة 11,2 و 11,3), لأنه لا يسمح بالتوسع ولا يسمح للجدار بالتنفس وهذا بالخلاصة يودي إلى التكسر وتساقط الجص, وبما أن الجص متعرض لتغييرات العوامل الجوية يجب أن يتم تغييره وتجديده.

Importante es el acabado de enlucido para proteger las paredes. El enlucido, bien alisado para reducir los vacíos y la porosidad, se realizará con la misma tierra que se usa en los ladrillos, con una adición del 8-10% de cemento, al igual que en los ladrillos estabilizados. Ha de descartarse el enlucido completamente realizado en mortero de cemento por tener una dilatación distinta a la de la pared subyacente y porque crea una barrera que impide a la pared respirar, lo que deriva en el deterioro rápido y en el desprendimiento del enlucido. El enlucido, también llamado capa de sacrificio por deteriorarse primero frente a los agentes atmosféricos, debe ser renovado periódicamente.

استبعاد بالكامل في الجص من مونة الأسمنت

Hay que descartar el enlucido completamente realizado en argamasa de cemento

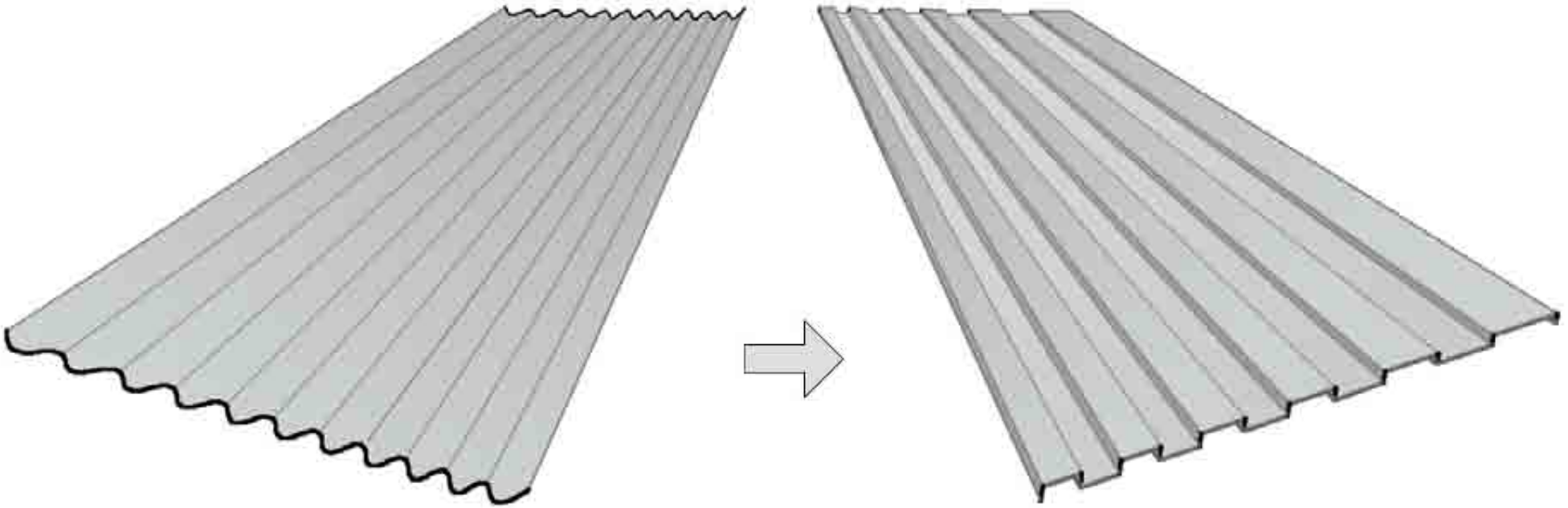




12. التضليع و الدعم - *Costillas y contrafuertes*

إحدى التقنيات المستعملة ببساطة هي تضليع الجدار والدعم وهذا يقوي قاعدة الجدار وقياس هذه العملية هو 4 - 5 م, والسمك المنصوح به يساوي 0.6 أو 0.7 مم.

Una de las técnica de refuerzo de mampostería consiste en hacer costillas de ladrillos simples o verdaderos contrafuertes ahusados y fortalecidos en la base, separados de aproximadamente 4-5 m.



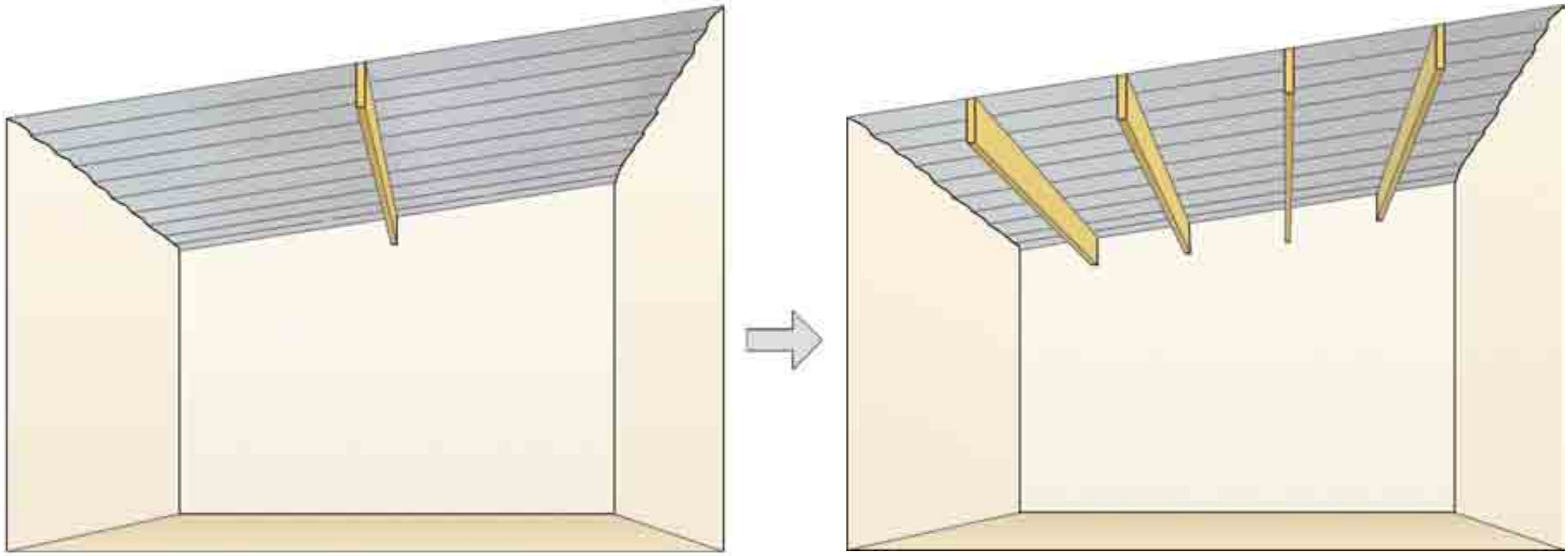
السمك اموصى بها = 0.6 – 0.7 مم.

espesor recomendado = 0,6-0,7 mm

13. الغطاء(لغطا) - *Cubiertas*

عادة لعملية التغطية يتم استعمال الزنك(السنك), وهو عادة متموج أو مضلع, وهذا التموج يعطي قوة للزنك هذا إذا اخذ بعين الاعتبار الرياح الرملية وثقل الحجارة التي توضع لتثبيت الزنك, والسمك المنصوح به للزنك يجب أن يكون 0.6 – 0.7 مم.

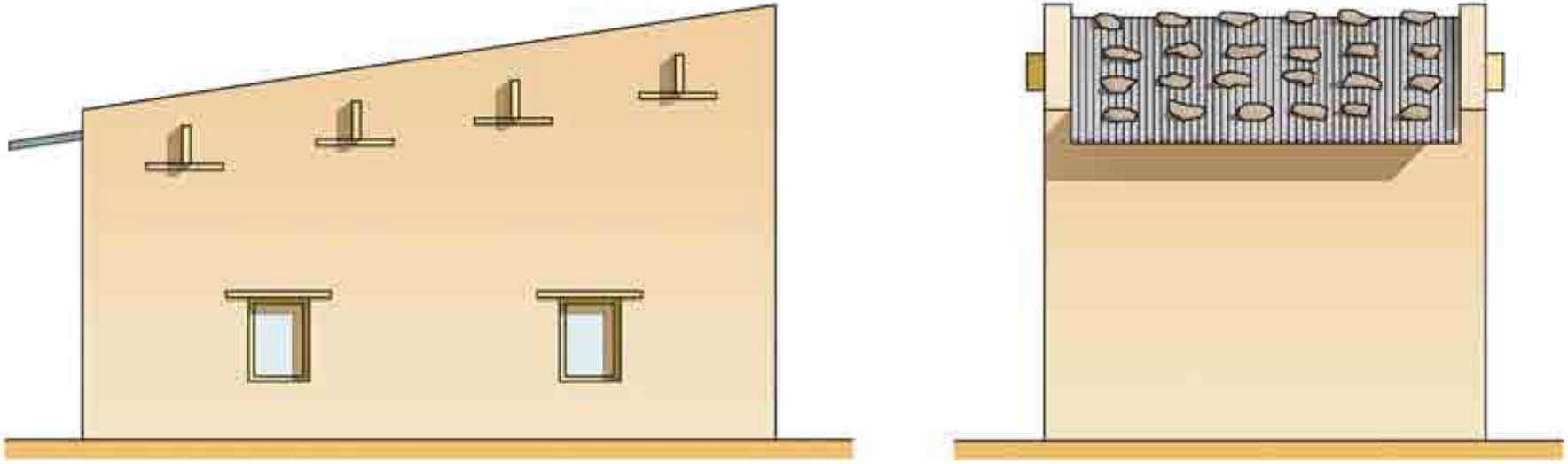
Como cubierta se usan chapas galvanizadas, que pueden ser onduladas o corrugadas. Estas últimas, por ser endurecidas por nervaduras, ofrecen una mayor resistencia, especialmente si se tiene en cuenta la acción constante del viento y el peso de las piedras colocadas por encima a modo de anclaje. El espesor recomendado de la chapa es de 0,6-0,7 mm.



14. هيكل الغطاء - *Estructura del techo*

الغطاء المستعمل من طرف الصحراويين في بيوتهم هو مكون من الزنك(السنك) الموضوع فوق الجدار وعلى المحيط ويثبت على حسب كبر المساحة, وعادة يتم وضع تحت الغطاء الخشب(المادري) مصفف كسكاكين. والغطاء عادة يكون مائل من اجل إعطاء في حالة المطر مجرى للمياه لتتساقط بعيدا عن الجدار. ولعملية التامين من الرياح توضع الحجارة فوق الزنك لتثبيته, ولكن لزيادة تامين الغطاء وللحد من الخسارة التي قد يعاني منها الجدار يجب زيادة الخشب (المادري) إلى عدد أربعة (4)

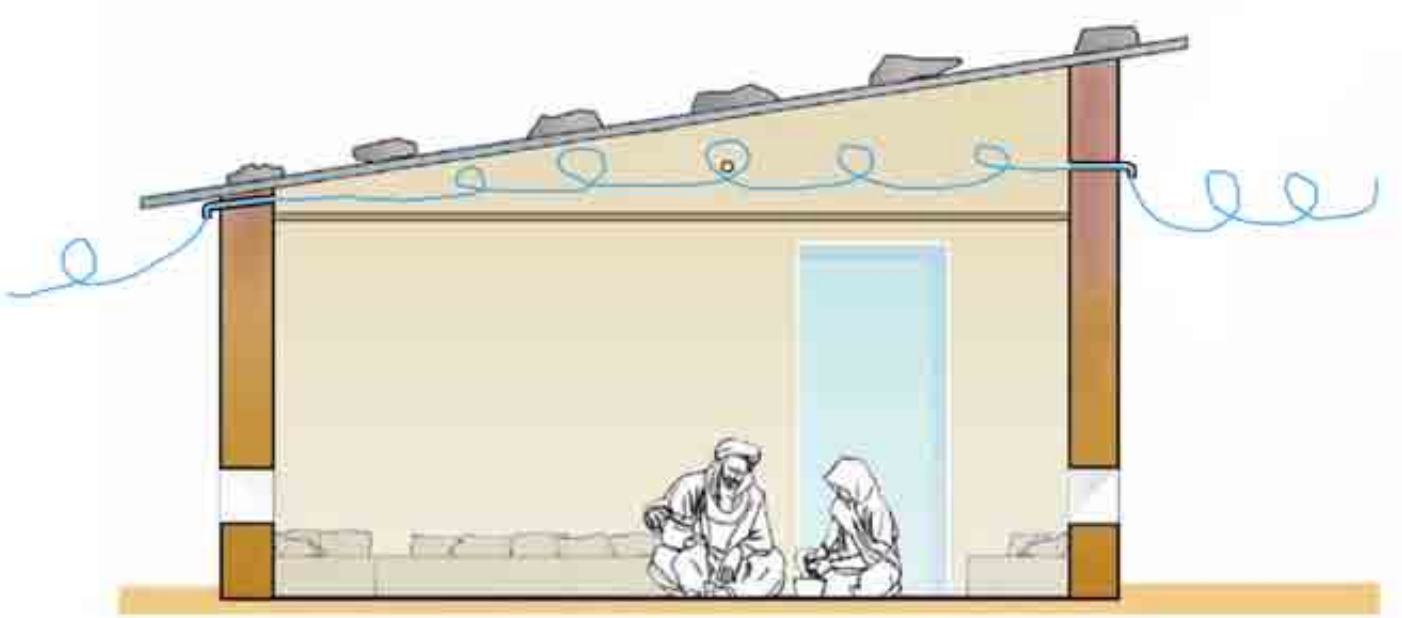
Las cubiertas de las casas saharauis están hechas de láminas de chapas onduladas que descansan sobre las paredes exteriores y soportadas, en función del tamaño de los cuartos, por una o más tablas de madera colocadas "a cuchillo" con la función de interrupción. La cubierta presenta una ligera inclinación para el escurrimiento del agua de lluvia y, para contrarrestar la acción del viento que podría levantar la chapa de metal, se colocan piedras encima de la misma. Debido a los graves daños que el derrumbamiento del techo ha causado y podrá ocasionar a las paredes de los edificios y a las personas, se propone aumentar a cuatro el número de las tablas de soporte.



15. نقل الغطاء - *Borde sobresaliente de la cubierta*

من اجل الحد من دخول المياه إلى داخل البيوت فانه من الأفضل أن يكون الغطاء الزنك(السنك) أكثر طولا من الجدار(وهذا في بعض الأحيان معمول به من طرف الصحراويين), وبهذه الطريقة لا تبقى المياه محصورة فوق الغطاء بسبب الأتربة التي قد تتواجد فوق الغطاء.

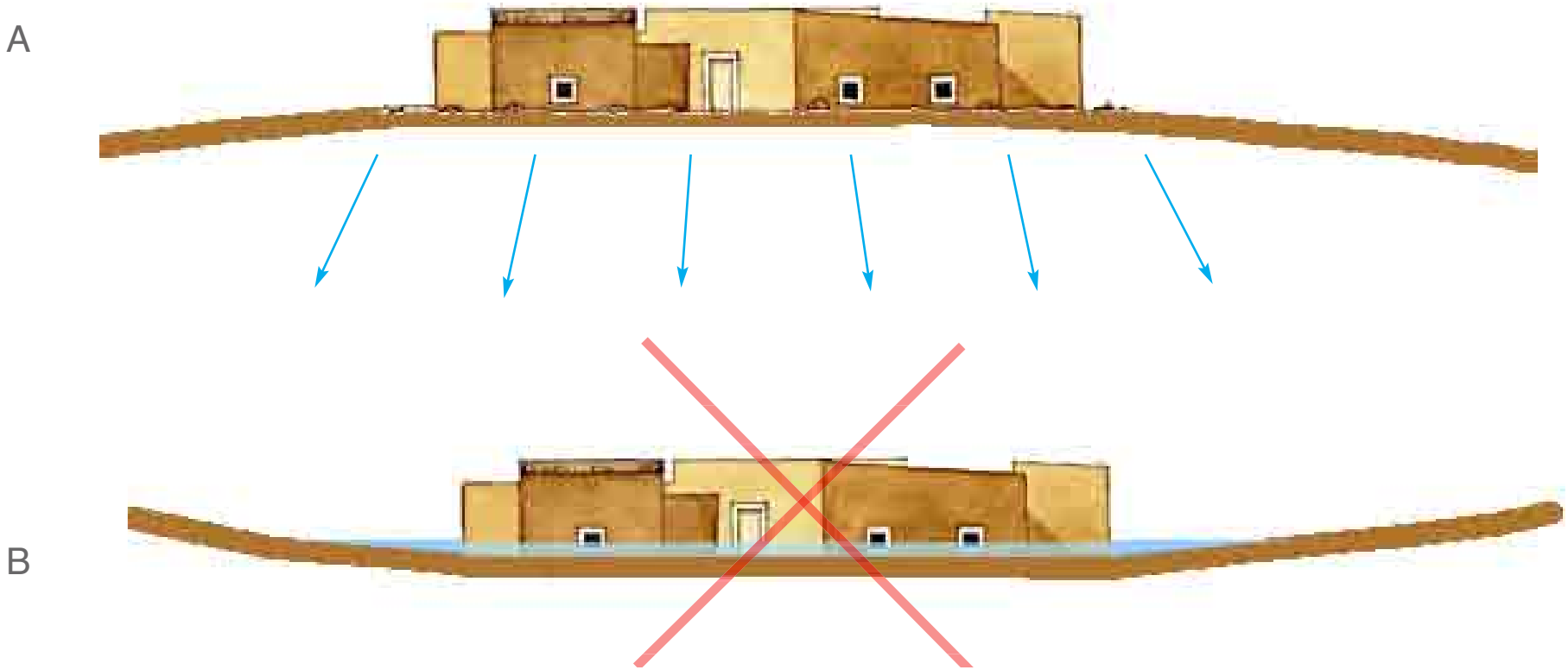
Con el fin de contrarrestar la infiltración de agua procedente del techo, es conveniente ensanchar (en muchos casos ya se ha adoptado esta medida) la chapa de cubierta más allá de la pared perimetral colocando un borde sobresaliente en el lado de menor pendiente. De esta manera se favorece la escorrentía del agua de lluvia fuera de la casa, eliminando también las zonas de estancamiento de los muros perimetrales.



16. كونترتوب (كونتربلاك) الهوائي - *Falso techo ventilado*

من اجل الحد من الهواء الساخن القوي الأتي من الغطاء يحب وضع (كونتربلاك), ويمكن عمله بشكل جيد إذا كان مغلق بشكل كامل. ولكن يجب وضع فتحات هوائية على الجانبين وتكون بشكل منحني إلى الأسفل وموجودة مابين الغطاء(لغطا) و الكونتربلاك, وبالتالي هذا الانحناء يحمي من دخول الأتربة في حالة الرياح والمياه في حالة المطر, ولكن من الأفضل كذلك عمل فتحة في الكونتربلاك للتفتيش من اجل التنظيف من الأتربة أو العوالق التي قد تبقى هناك فوقه.

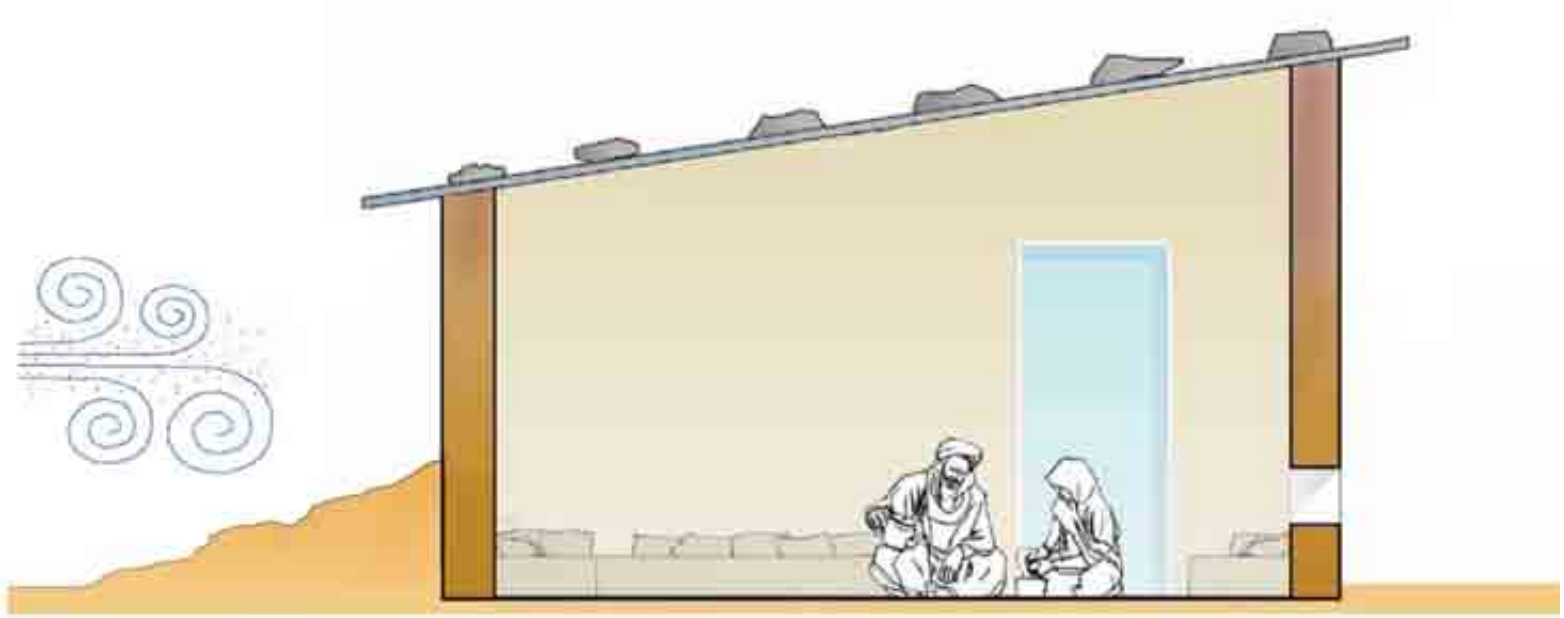
Para contrarrestar el gran calor que viene de la cubierta, es eficaz un falso techo ventilado. Esto puede conseguirse realizando un falso techo bien tapado, con orificios de ventilación efectuados en las paredes exteriores, acompañados de tubos doblados hacia abajo para evitar la infiltración de arena en caso de tormentas o de agua en caso de fuertes lluvias. El techo se puede colgar con cables a las tablas estructurales que sujetan la cubierta de chapa. .En el falso techo cabe realizar una escotilla de inspección tanto para cualquier infiltración de agua como para las posibles acumulaciones de arena



17. معايير موقع البناء - *Criterios de localización*

من الأفضل أن يكون البناء فوق موقع مرتفع ويجب أن يكون لدى المرتفع منحدر(ا), و لا يجب أبدا البناء في موقع منخفض(حوض)(ب), وهذا أمر بديهي لأنه في حالة الأمطار يبعد عنا السيل, وبالعكس فان الحوض في حالة الأمطار وحتى بعد نهايتها فان البناء يبقى وسط بركة من المياه,وبالتالي فالمياه الراكدة تجعل الجدران متشبعة بالمياه وهذا يؤثر على أسس البناء(الساس) التي تتحمل كل ثقل البناء وهذا قد يعرض البناء للسقوط.

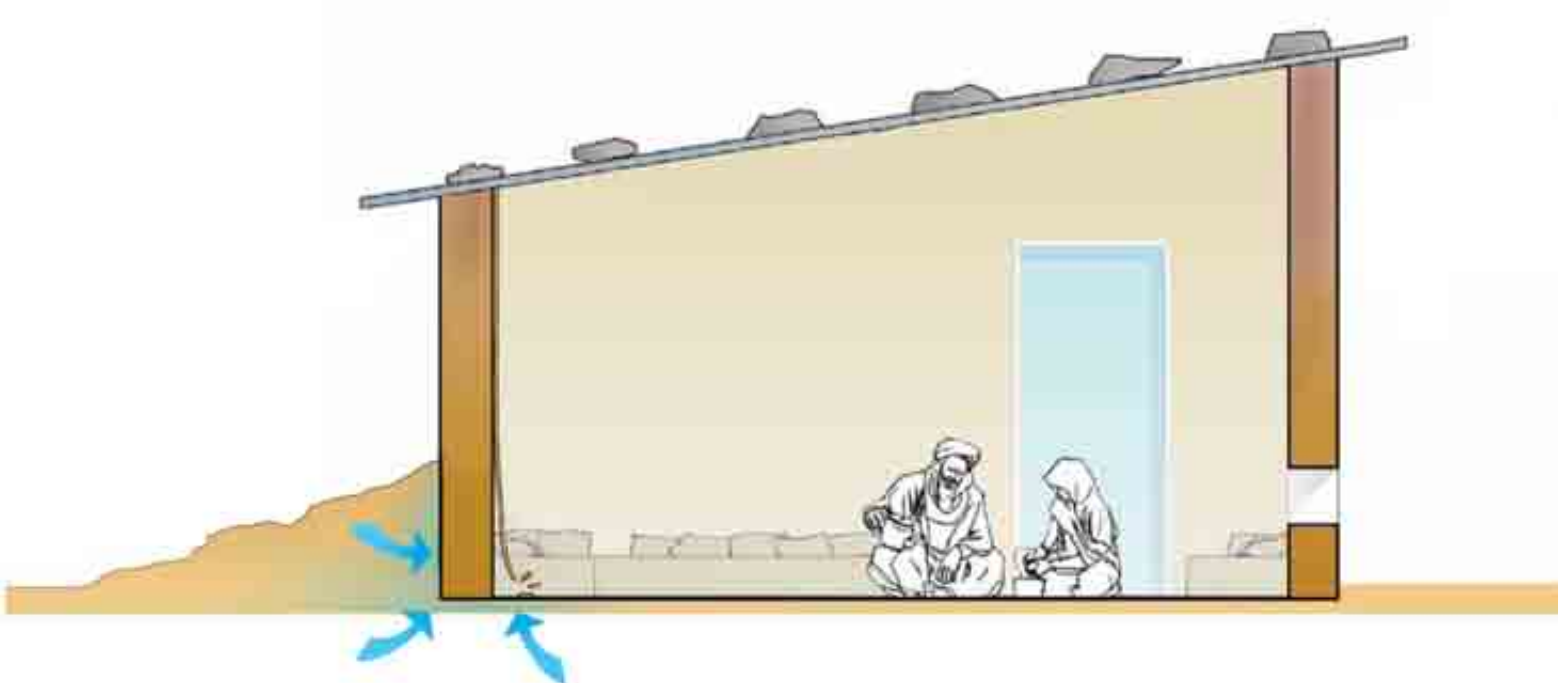
*La casas tendrían que edificarse posiblemente en un montículo, una pequeña colina o en un terreno de poca pendiente (**A**), pero ciertamente nunca en una cuenca (**B**). Es un criterio especialmente intuitivo porque obviamente, en caso de lluvia persistente, la cuenca reproduce las condiciones de una cubeta, es decir, las del estancamiento de agua que permanece en el suelo, incluso una vez termine de llover. El estancamiento de agua, provocando infiltraciones con un movimiento capilar, puede llegar dentro de la pared, peligrosamente debilitando el zócalo del edificio, que es el punto más presionado por pesos permanentes y por lo tanto el más débil de toda la estructura.*



18. تراكم الأتربة - *Acumulaciones de arena*

من اجل تهوية جيدة للجدران وللبيئة الداخلية فانه من الأفضل وبشكل مستمر وسريع إزاحة الأتربة التي قد تتواجد فوق البناء أو الجدران, لأنها لا تسمح بالتهوية(مرور الهواء) وتسمح بإبقاء المياه راكدة فوق السطح في حالة الأمطار وهذا يؤثر على الجدران ويجعلها تتآكل (انظر إلى النقطة التالية).

Para una buena ventilación de las paredes y de los cuartos interiores, es necesario prever una eliminación rápida y regular de cualquier acumulación de arena llevada por el viento y depositada en el exterior de las paredes, ya que esto impide la ventilación y, especialmente en caso de lluvia, causa un peligroso estancamiento de humedad en las paredes y en las partes adyacentes del suelo (véase el siguiente punto).



19. صعود الرطوبة الشعرية - *Humedad capilar ascendente*

بسبب قلة التهوية للجدران وهذا بسبب جص الاسمنت الغير صالح للتهوية أو بسبب تراكم الأتربة على الجدران الخارجية, يمكن أن تحدث ظواهر من الرطوبة الشعرية أو تصاعدها على الجدران وبالتالي تساقط الجص القريب من الأرضية أو تمدده.

Debido a la mala ventilación de la pared, causada por repellos no respirables tales como el mortero de cemento o acumulaciones de arena en el exterior de las paredes, pueden producirse fenómenos ascendentes de humedad capilar en las paredes, con desprendimiento del repello o revoque interno y partes bajas de los muro.

ا- الرياح بمخيمات اللاجئين لديها تأثير دائم على الجدران وعلى الأرضية وكذلك على الجص المتواجد مابين اللبنات(بلوكي).

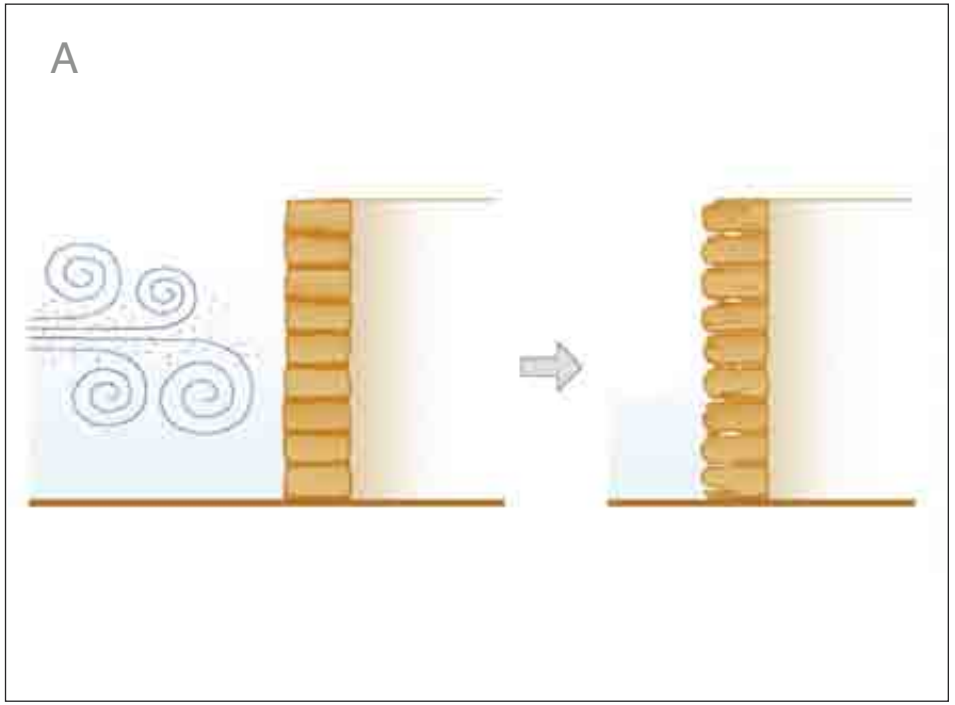
ب- الأمطار المتساقطة تعمل على تأكل في البناء وهذا يؤدي إلى إضعاف لبنة(ابريك) كل الجدار.

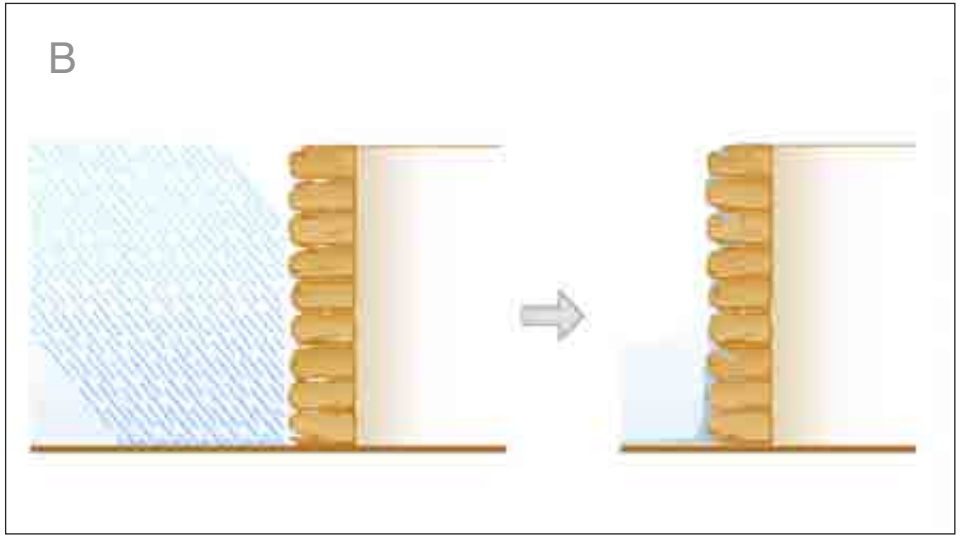
ج- في حالة الأمطار المتواصلة, المياه المتساقطة من فوق الغطاء تودي إلى ضعف الجدار وبالتالي تساقط البناء بصفة تامة.

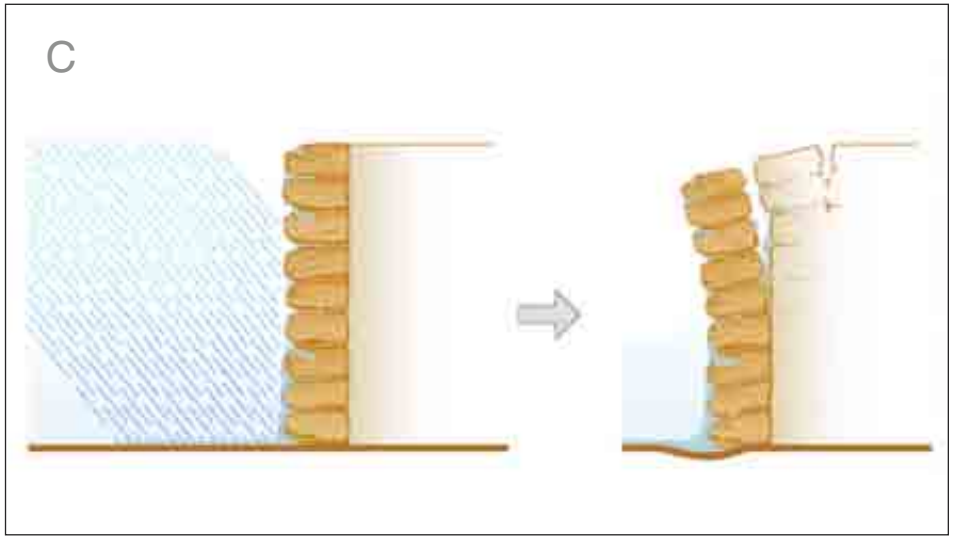
A *-Las tormentas de arena que soplan constantemente en la zona de los campamentos saharauis producen una erosión gradual de las paredes que se registra tanto en la superficie porosa de los ladrillos de adobe como en las juntas entre ladrillo y ladrillo.*

B *- En caso de fuertes lluvias, la porosidad y los vacíos que se han ido creando se convierten rápidamente en estancamiento de agua e infiltración que reduce la capacidad de resistencia tanto de los distintos ladrillos como de toda la pared..*

C *- La persistencia de la lluvia puede causar la deformación parcial de la estructura, en particular en el zócalo, ya que la lixivización de la pared produce un mayor escurrimiento de agua, causando lesiones y desprendimientos entre las partes del edificio hasta el colapso estructural.*







20. تأكل – فشل – انهيار - Erosión - lixivización - colapso

1

2

3

4

5

6

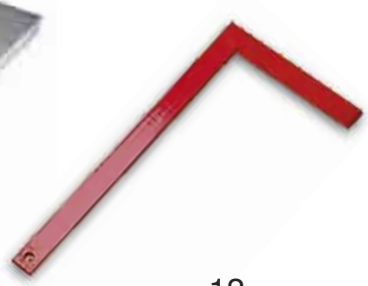
7

8

9

10

11


12

13

14

15

21. الأدوات والمعدات الأساسية - *Herramientas y equipos básicos*

-1 الغربال, -2 قالب للطوب (اللوحة), -3 الدلو, -4 المجرفة (الملاسة الصغيرة), -5 المجرفة (الملاسة الكبيرة), -6 المطرقة (المرتيو), -7 الأزميل (بينسة), -8 السلك الراسي (سلك القياس), -9 فقاعة المستوى, -10 مستوى للمياه (مقياس), -11 المسطرة, -12 الفريق, -13 مقياس الأمتار, -14 دليل القياس, -15 قلم رصاص البناء.

1 - Cribador; 2 – Molde para adobes; 3 - Cubo; 4 - Paleta; 5 - Paleta llana; 6 - Maza; 7 - Cincel; 8 - Plomada; 9 - Nivel de burbuja; 10 - Nivel con el tubo de agua; 11 - Varitas; 12 - Escuadra; 13 - Metros; 14 - Cinta métrica; 15 - Lápices de albañil.

ملخص

مقدمةّ\	2
1 - مخيمات اللاجئين الصحراويين,	8
2 - الأرض الطيبة	14
3 - البنايات الترابية فوق ارض خام	18
4 - استقرار الطوب	22
5 - الطوب المضغوط	26
6 - أسس	28
7 - ارتفاع البناء	32
8 - سمك الجدران	34
9 - الجدار الهوائي	38
10 - موقع الأبواب والنوافذ	39
11-الجص	42
12-التضليع والدعم	46
13 - الغطاء	48
14 - هيكل الغطاء	49
15 - نقل الغطاء	51
16 - كونتربلاك الهوائي	53
17 - معايير موقع البناء	54
18 - تراكم الأتربة	55
19 - صعود الرطوبة الشعرية	56
20 - تأكل- فشل-انهيار	58
21-لأدوات والمعدات الأساسية	59

R E S U M E N

Prólogo 2

1 - Los campamentos de los refugiados saharauis 8

2 - La buena tierra 14

3 - Realización de ladrillos de barro (adobe) 18

4 - Estabilización de los ladrillos 22

5 - Prensado de los ladrillos 26

6 - Fundamentos 28

7 - Elevación de mampostería 32

8 - Espesor de las paredes 34

9 - Pared ventilada 38

10 - Puertas y ventanas 39

11 - Enlucido 42

12 - Costillas y contrafuertes 46

13 - Cubiertas 48

14 - Estructura del techo 49

15 - Borde sobresaliente de la cubierta 47

16 - Falso techo ventilado 53

17 - Criterios de localización 54

18 - Acumulaciones de arena 55

19 - Humedad capilar ascendente 56

20 - Erosión - lixivización - colapso 58

21 - Herramientas y equipos básicos. 59