



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
CARRERA DE ARQUITECTURA
TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN I

DOCENTE: ARQ. CÉSAR AUGUSTO GARCÍA RÍOS MGS.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Evolución de las técnicas constructivas

- Choisy, Auguste. 1973. Historia de la Arquitectura. Ed. Victor Leru.
- Castro Villalba, Antonio. 1994, Historia de la Construcción ARq. Edicions UPC
- Mark, Robert. 2000 Tecnología Arquitectónica hasta Rev. Industrial. Ed. AKAL
- Tratados de la arquitectura y Construcción (www.sedhc.es)
- Congresos de Historia de la construcción

Sistemas estructurales históricos

- Huerta, Santiago. 2004, Arcos, Bóvedas y Cúpulas. Ed. Juan de Herrera
- Cobreros, Miguel Ángel. 1999. La obra de fábrica en edificios civiles del Renacimiento” Universidad de Sevilla

La Piedra

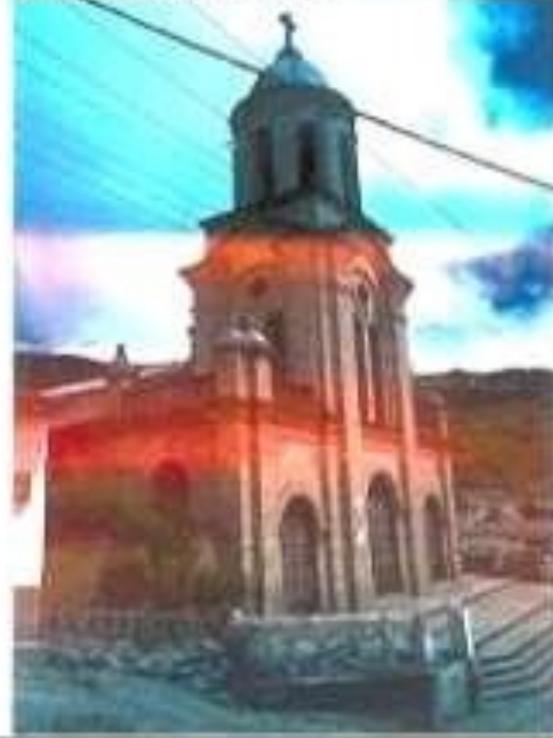
Una piedra, del latín **petra**, es una sustancia **mineral dura y compacta**, es decir, de elevada **consistencia**. Las piedras no son terrosas ni tienen aspecto metálico y **suelen extraerse de canteras, que son explotaciones mineras a cielo abierto**.

La piedra se ha utilizado como material de construcción **desde la prehistoria**. Se trata de un material natural, de reducido impacto ambiental y de una alta durabilidad y conservación. Otra de sus propiedades es que ofrece infinidad de usos. Además, la industria lítica es sumamente importante en la historia de la humanidad, pues con piedra se fabricaron las primeras herramientas para la supervivencia de la especie humana.



Stonehenge (Inglaterra-Londres) megalítico 30 m diámetro piedras rectangulares areniscas coronadas por dinteles piedra 4.000 años

UNIDAD I. DE LA MATERIA A LOS MATERIALES -La Piedra-

(1) María Natividad de Balbanera, 1534	(2) Iglesia parroquial de Achupallas, 1930	(3) Iglesia parroquial de Licán	(4) Iglesia Matriz del cantón Guano 1800
			
Fuente: Propia	Fuente: INPC mayo/99	Fuente: INPC 1998	Fuente: INPC 1997
Provincia de Chimborazo, cantón Colta, parroquia Santiago de Quito	Provincia de Chimborazo, cantón Alausí, parroquia Achupallas	Provincia de Chimborazo, cantón Riobamba, parroquia Licán	Provincia de Chimborazo, cantón Guano, parroquia Matriz

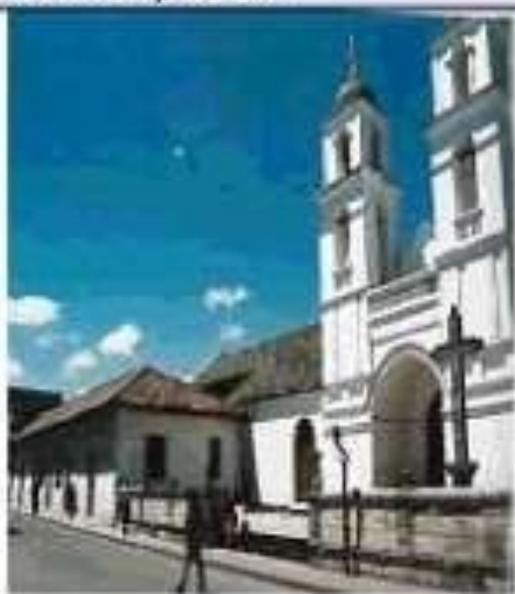
(5) Iglesia Matriz de Pujilí,
1780



Fuente: INPC 1995

Provincia de Cotopaxi, cantón
Pujilí, parroquia Matriz.

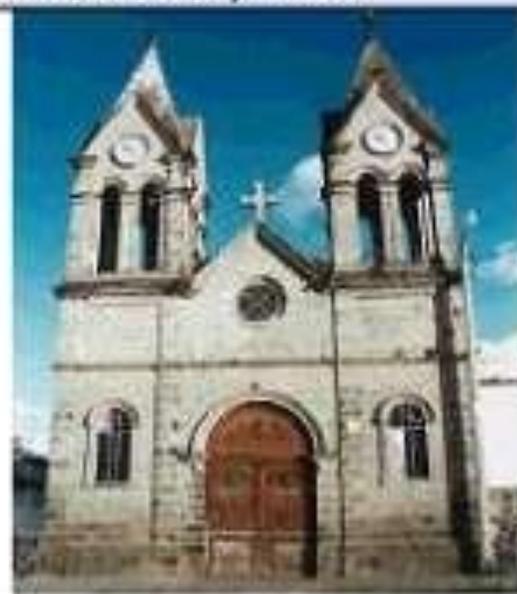
(6) Iglesia Matriz de
Salcedo, 1900



Fuente: INPC 1995

Provincia de Cotopaxi,
cantón Salcedo, parroquia
Matriz.

(7) Iglesia parroquial de
Cusubamba, 1916



Fuente: INPC 1995

Provincia de Cotopaxi,
cantón Salcedo, parroquia
Cusubamba.

(8) Iglesia de la Medalla
Milagrosa 1900



Fuente: INPC 2004

Provincia de Tungurahua,
cantón Ambato, parroquia
Matriz.

Algunos ejemplos que conforman la memoria histórica sobre técnicas utilizadas, y los usos constructivos de la piedra **pómez**, **pishilata**, **andesita** y **cangagua** siendo materiales locales que han sido parte de la tradición constructiva en las provincias de Chimborazo, Cotopaxi y Tungurahua de la zonal 03 del país, **desarrollados conforme a tecnologías constructivas de cada época histórica y representan aquella arquitectura religiosa predominante en su conservación.**

UNIDAD I. DE LA MATERIA A LOS MATERIALES -La Piedra-

- **Las rocas ígneas** se forman por la consolidación de las rocas fundidas o magma;
- **Las sedimentarias** se originan en los depósitos del fondo del mar, lagos y ríos o en antiguas masas de tierra
- **Las rocas metamórficas** se forman gracias a la transformación de las rocas preexistentes por la cristalización causada debido a una combinación de calor y presión. Los límites que se establecen en el complejo proceso geológico de formación de las rocas no son exactos y muchas de ellas se sitúan entre, por ejemplo, mármoles y granitos o calizas y mármoles.

Las rocas ígneas se dividen en dos grupos: extrusivas e intrusivas (o plutónicas). Las extrusivas se forman como resultado de las erupciones volcánicas cuando la lava se enfría rápidamente y constituye rocas vítreas no cristalinas o finamente cristalinas. Las rocas ígneas intrusivas se enfrían en el interior de la corteza terrestre y pueden ser cristalinas más gruesa.



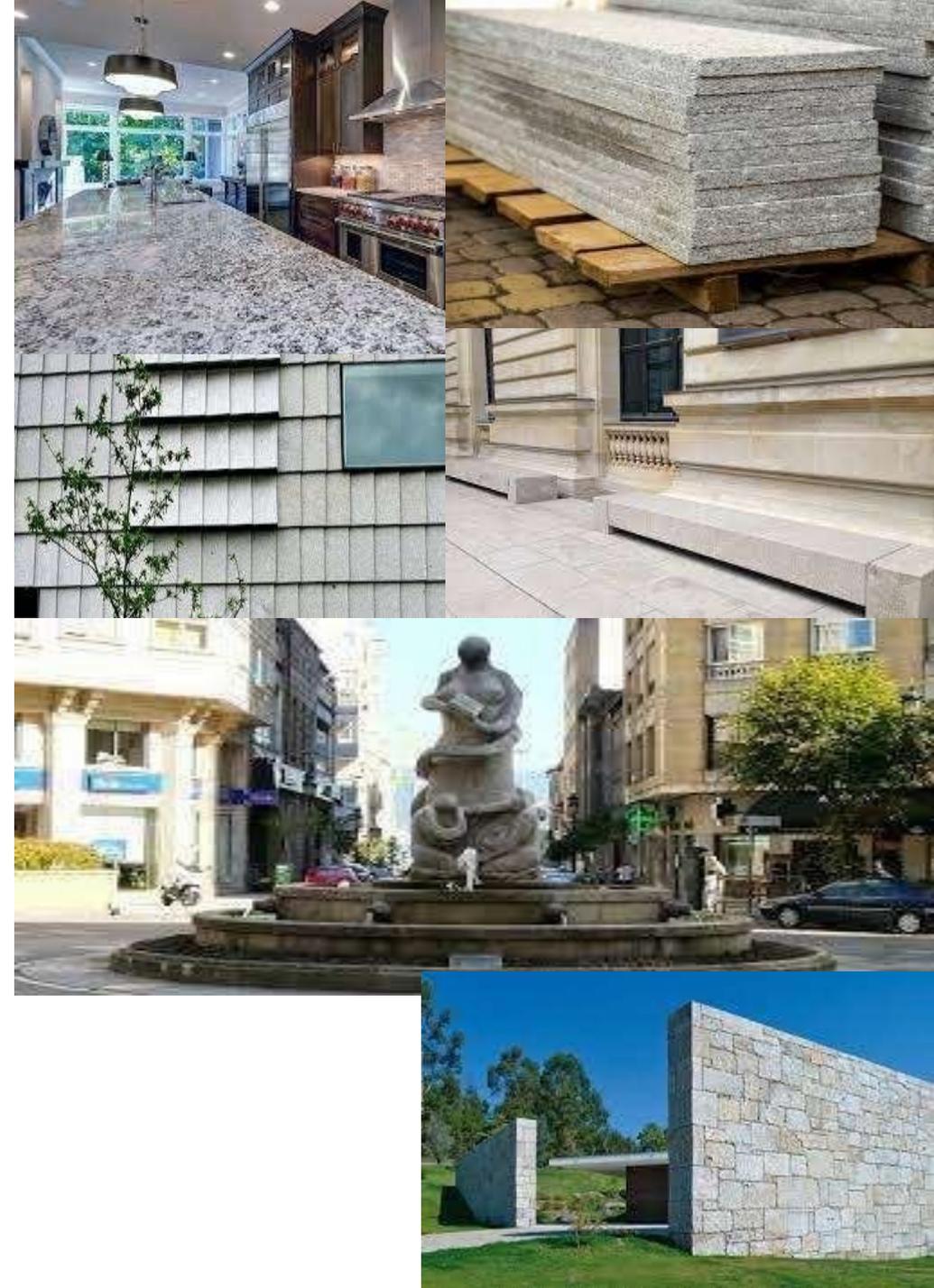
-La Piedra-

Entre las **rocas ígneas** que se utilizan en construcción se encuentran el **basalto**, el **pórfido**, el **granito** y la **serpentina**. Todos estos tipos de rocas ígneas están constituidos básicamente por una reunión de cuarzo y varios tipos de feldespato y mica.

El granito. Estamos ante una roca ígnea plutónica, que en su mayor parte está compuesta por cuarzo, plagioclasa, mica y feldespato. Precisamente son estos minerales los que le aportan las características más apropiadas para la construcción

El granito y El mármol (y los familiares de mármol – piedra caliza, ónix y travertino) son muy diferentes entre sí.

El granito se forma en lo profundo, en el manto de la tierra a temperaturas extremadamente altas, y es una piedra muy dura, resistente hecha de minerales cristalizados.



-La Piedra-

La familia de mármol – piedra caliza, travertino, mármol, ónix – comienza como sedimentos – esqueletos de animales y conchas, restos vegetales, limo – en la parte inferior de los cuerpos de agua. Después de millones de años esta se solidifica (lithifies) en piedra. Debido a que su componente principal es el calcio, puede verse afectado por ácidos tales como el vinagre y bebidas cítricas.

Para diferencia el mármol del granito, basta con aplicar una gota de ácido en un lugar poco visible (si sale espuma es mármol y si no, granito) o intentar rayarlo con una llave (el granito no se altera, mientras que el mármol puede arañarse).

El mármol es un carbonato de calcio, mientras que el granito es una granodeorita horblendica.

El mármol es blando y se puede moldear, se usa para revestimientos, esculturas etc. En cambio el granito, al ser mucho más duro, se lo utiliza para pisos, mesas y mesadas.



Las rocas sedimentarias son acuáticas, pues se han formado en depósitos a causa de la acción del agua y del viento y debido a procesos geológicos de desgaste, erosión y sedimentación.

Mediante la compactación, la reducción del contenido de agua y la cimentación natural, estos gránulos se transforman en rocas sedimentarias.

En esta categoría se encuentran las rocas **arenosas (arcillosas)**, como la arenisca, el gres y la cuarcita; las **gredas (arcillosas)**, como el esquisto, y las rocas **calcáreas**, como la caliza y el travertino.

Las variaciones de **color** de estas piedras son debido a la presencia de **carbonato o diversos compuestos de hierro**. Las areniscas, las calcáreas y el travertino son los tipos de roca sedimentaria más comunes en la construcción.

Las areniscas son rocas sedimentarias formadas por vetas de cuarzo redondos angulares, unidas con sílice, hierro o carbonato de calcio. El tamaño de los granos determina la textura de las piedras, que pueden ser finas, compactas y gruesas.



LAS ROCAS SEDIMENTARIAS



Las calizas son rocas sedimentarias compuestas principalmente por calcita (o dolomita). La caliza oolítica es una roca compuesta principalmente por oolitos o partículas granulares (generalmente fragmentos fósiles) recubiertos de calcio.

Algunas calizas parcialmente metamorfoseadas, llamadas cristalinas pueden clasificarse también como mármoles, como el caso del travertino.



Las rocas metamórficas surgen de las rocas comunes sedimentarias o ígneas y se forman mediante dos tipos de transformación, una térmica o de contacto, y la otra por presión y deformación.

Las rocas quedan alteradas en su aspecto, densidad y estructura cristalina y, en algunos casos, en su composición mineral. Por ejemplo, la pizarra proviene del esquistos, la cuarcita de la arenisca de cuarzo y el mármol verdadero, de la caliza o dolomita. El mármol es la piedra metamórfica, más utilizada en construcción, seguida de la pizarra.



-La Piedras Naturales en la Construcción-

En la practica de la construcción las piedra naturales se clasifican en:

- Piedras Calizas (**sedimentarias**)
- Otras piedras (arenisca, granito (**igneo**), pórfido (**igneo**), neis, basalto (**igneo**))

Clasificación por su aspecto y resistencia

Nombre	Aspecto Macroscopico	Propiedades Generales	Requisitos	Aplicaciones	Otros Usos	Imagén
Granito	Color gris, rojizo o verdoso. Escamillas de biotita (Variedad de mica, de color negro o verde oscuro, abundante en rocas magmáticas ácidas e intermedias ⁹)	Duro, compacto, resistente a compresión. Pulimentado, soporta la interperie. Estalla al fuego	Grano fino, homogéneo, superficie no meteorizada	Dados de apoyo, pilares, zócalos, aceras, peldaños	Cantería monumental. Adoquines y bordillos	

-La Piedras Naturales en la Construcción-

En la practica de la construcción las piedra naturales se clasifican en:

- Piedras Calizas (**sedimentarias**)
- Otras piedras (arenisca, granito (**igneas**), pórfido (**igneas**), neis, basalto (**igneas**))

Clasificación por su aspecto y resistencia

Nombre	Aspecto Macroscopico	Propiedades Generales	Requisitos	Aplicaciones	Otros Usos	Imagén
Pórfido	Muy compacto, las más veces, fenocristales en magma rojizo (cristal de tamaño considerable respecto al resto de los componentes de una roca; es el resultado de un enfriamiento lento en el proceso de cristalización del magma)	Duro, compacto, resistente a compresión. Pulimentado, soporta la interperie.	<ul style="list-style-type: none"> • No debe rayarlo el cuchillo • No debe oler a arcilla al echarle el aliento 	(Como el granito) Dados de apoyo, pilares, zócalos, aceras, peldaños	(Como el granito) Cantería monumental. Adoquines y bordillos	

-La Piedras Naturales en la Construcción-

En la practica de la construcción las piedra naturales se clasifican en:

- Piedras Calizas (**sedimentarias**)
- Otras piedras (arenisca, granito (**igneo**), pórfido (**igneo**), neis, basalto (**igneo**))

Clasificación por su aspecto y resistencia

Nombre	Aspecto Macroscopico	Propiedades Generales	Requisitos	Aplicaciones	Otros Usos	Imagén
Traquita	Color claro, parecida a la arenisca, pero con fenocristales (cristal de tamaño considerable respecto al resto de los componentes de una roca; es el resultado de un enfriamiento lento en el proceso de cristalización del magma)	Resisitencia a la mediana, de facil labra, siempre áspera. Resisite poco a la interperie	<ul style="list-style-type: none">• Fractura concoidea, sin asperezas ni manchas	Mampostería coclópea (Mampostería realizada con bloques de piedra de caras planas y de forma geométrica, que recuerdan a la prehistoria, que encajan entre sí sin uso de mortero) Cascajo	Mojones Adoquinillos	

-La Piedras Naturales en la Construcción-

En la practica de la construcción las piedra naturales se clasifican en:

- Piedras Calizas (**sedimentarias**)
- Otras piedras (arenisca, granito (**igneo**), pórfido (**igneo**), neis, basalto (**igneo**))

Clasificación por su aspecto y resistencia

Nombre	Aspecto Macroscopico	Propiedades Generales	Requisitos	Aplicaciones	Otros Usos	Imagén
Basalto	Gris azulado o negro. Forman columnas irregulares	Muy compacto y duro, de difícil labra. Sufre desgaste	<ul style="list-style-type: none">• No demasiado clara• No muy porosa	Sillares Aceras Peldaños	Adoquines para calles pinas	

-La Piedras Naturales en la Construcción-

En la practica de la construcción las piedra naturales se clasifican en:

- Piedras Calizas (**sedimentarias**)
- Otras piedras (arenisca, granito (**igneas**), pórfido (**igneas**), neis, basalto (**igneas**))

Clasificación por su aspecto y resistencia

Nombre	Aspecto Macroscopico	Propiedades Generales	Requisitos	Aplicaciones	Otros Usos	Imagén
Lava	Igual color que el basalto pero textura porosa	Atérmana, de facil labra, recien arrancada se conserva áspera. Mediana resisitencia	<ul style="list-style-type: none">• Coloración oscura y uniforme	Sillares de edificios monumentales	Adoquines y bordillos	

-La Piedras Naturales en la Construcción-

En la practica de la construcción las piedra naturales se clasifican en:

- Piedras Calizas (**sedimentarias**)
- Otras piedras (arenisca, granito (**igneas**), pórfido (**igneas**), neis, basalto (**igneas**))

Clasificación por su aspecto y resistencia

Nombre	Aspecto Macroscopico	Propiedades Generales	Requisitos	Aplicaciones	Otros Usos	Imagén
Arenisca	<p>Color variable según los óxidos que la tiñen. Granos finos de cuarzo con conglomerante:</p> <ul style="list-style-type: none"> • cuarzoso: blanco o grisáceo • Arcilloso: huele a tierra húmeda al echarle el aliento • Calizo: de hervor con ácido clorhídrico • Ferroso: amarillento o pardorjizo. A veces abigarrada 	<p>De perfecta labra Con conglomerantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuarzoso: dura, resisitente e insensible a la interperie • Arcilloso: si es compacta no es heladiza • Calizo: poco resisitente no soporta el fuego ni los ácidos • Ferroso: resisitente bien a compresión y al fuego 	<ul style="list-style-type: none"> • De grano fino • Poco hidrófila • Ausencia de gabarros y de escamillas de mica 	Muelas de afilar (mollejón)	Adoquines y bordillos	

-La Piedras Naturales en la Construcción-

En la practica de la construcción las piedra naturales se clasifican en:

- Piedras Calizas (**sedimentarias**)
- Otras piedras (arenisca, granito (**igneas**), pórfido (**igneas**), neis, basalto (**igneas**))

Clasificación por su aspecto y resistencia

Nombre	Aspecto Macroscopico	Propiedades Generales	Requisitos	Aplicaciones	Otros Usos	Imagén
Caliza Conchifera	De blanco a gris, inclusión de moluscos (caliza numulítica), Efervescente al ácido clorhídrico	Compacta, resisistente y de buena labra, insencible a la interperie	<ul style="list-style-type: none">• No huele al echar el aliento• No ha de ser higroscópica (absorber y de exhalar la humedad)	Sillares Aceras Peldaños Cocida para cal	Molida o cocida sirve de abono y para la industria química	

-La Piedras Naturales en la Construcción-

En la practica de la construcción las piedra naturales se clasifican en:

- Piedras Calizas (**sedimentarias**)
- Otras piedras (arenisca, granito (**igneas**), pórfido (**igneas**), neis, basalto (**igneas**))

Clasificación por su aspecto y resistencia

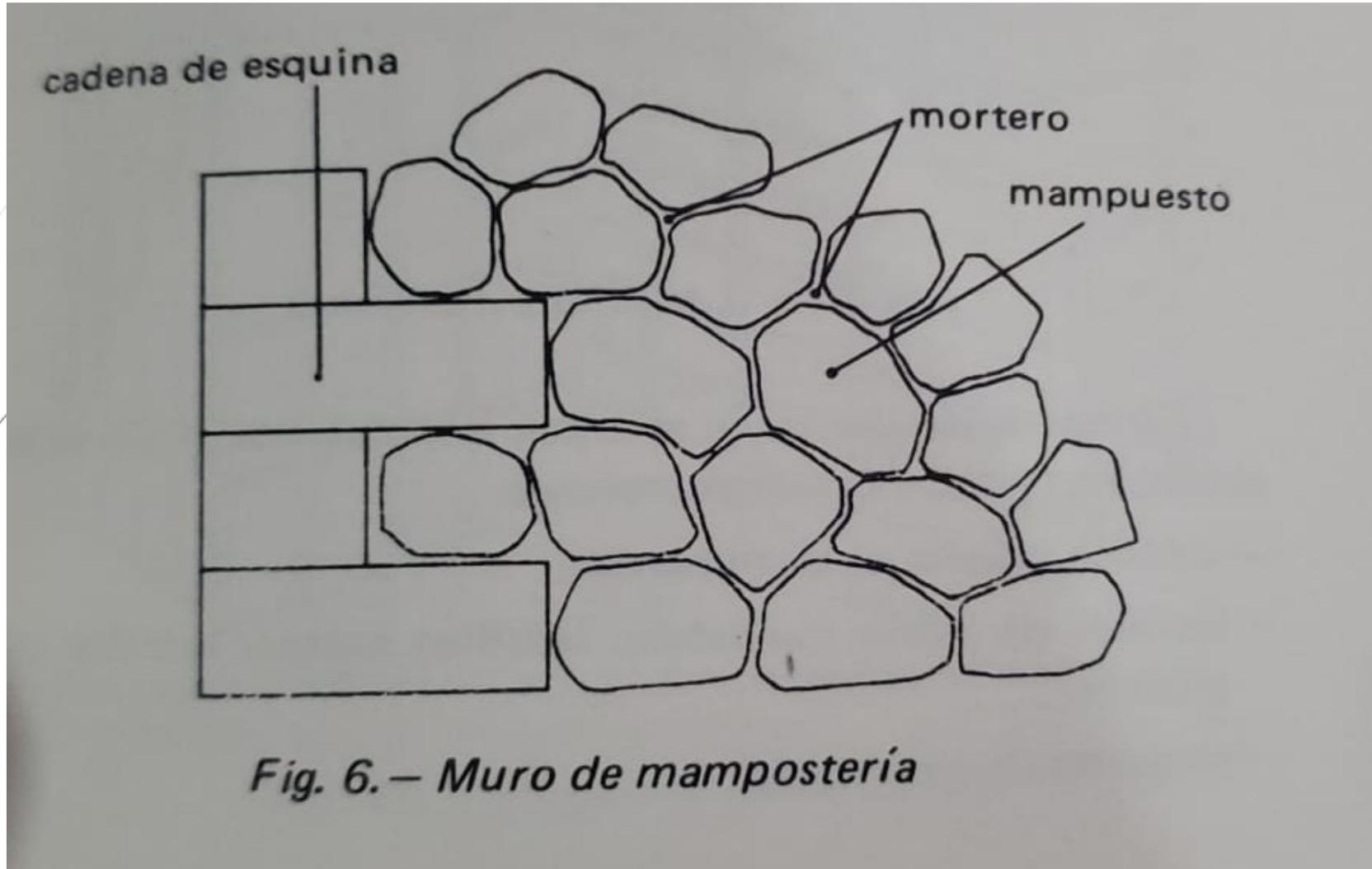
Nombre	Aspecto Macroscopico	Propiedades Generales	Requisitos	Aplicaciones	Otros Usos	Imagén
Caliza Jurásica	De blanco a gris	Compacidad uniforme	<ul style="list-style-type: none">• No huele al echar el aliento• No ha de ser higroscópica (absorber y de exhalar la humedad)	Sillares Aceras Peldaños Cocida para cal	Molida o cocida sirve de abono y para la industria química	

-La Piedras Naturales en la Construcción-

Piedras naturales empleadas en cantería

Nombre	Aspecto Macroscopico	Propiedades Generales	Requisitos	Aplicaciones	Otros Usos	Imagén
Marmol	Vetas, manchas y pintas de variado color	De gramo fino	<ul style="list-style-type: none">• Susceptible de pulimento	Aceras de revestimiento	Escultura	

-La Piedras Naturales en la Construcción-



-La Piedras Naturales en la Construcción-

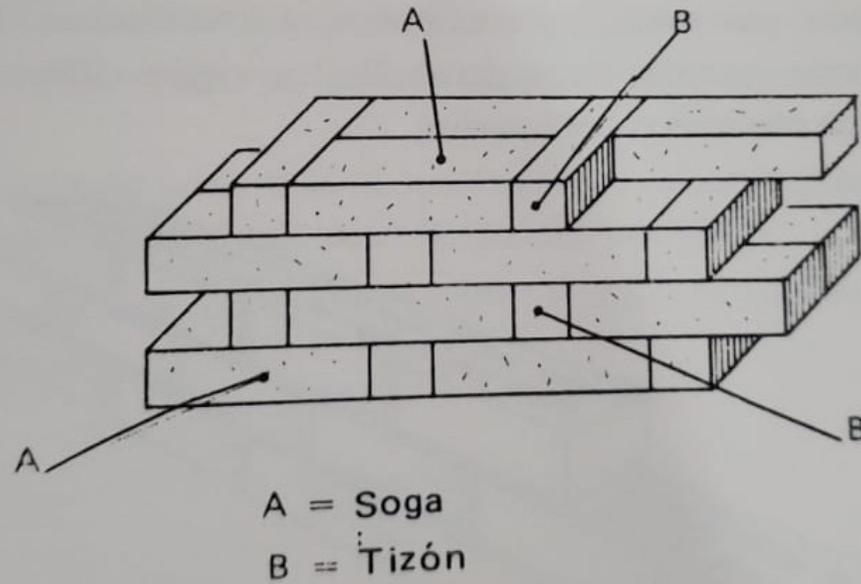
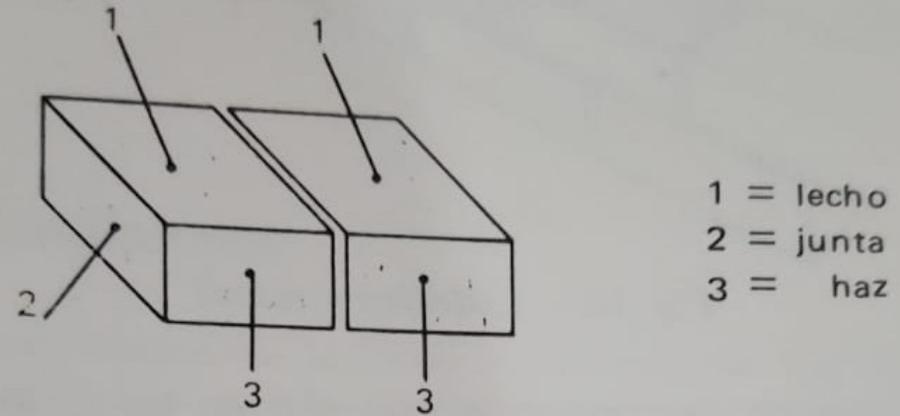


Fig. 8.- Asiento de un sillar

-La Piedras Naturales en la Construcción-

