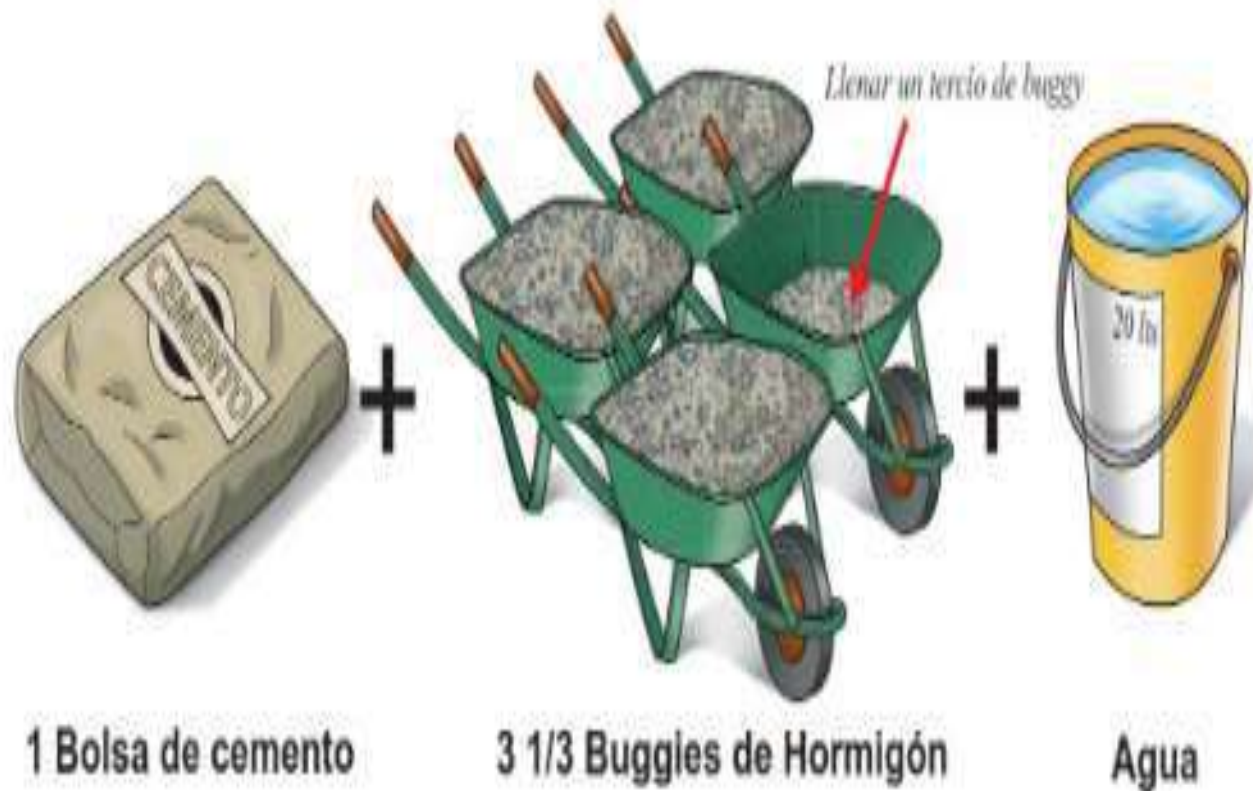


DISEÑAR MEZCLAS PARA CONCRETOS Y MORTEROS

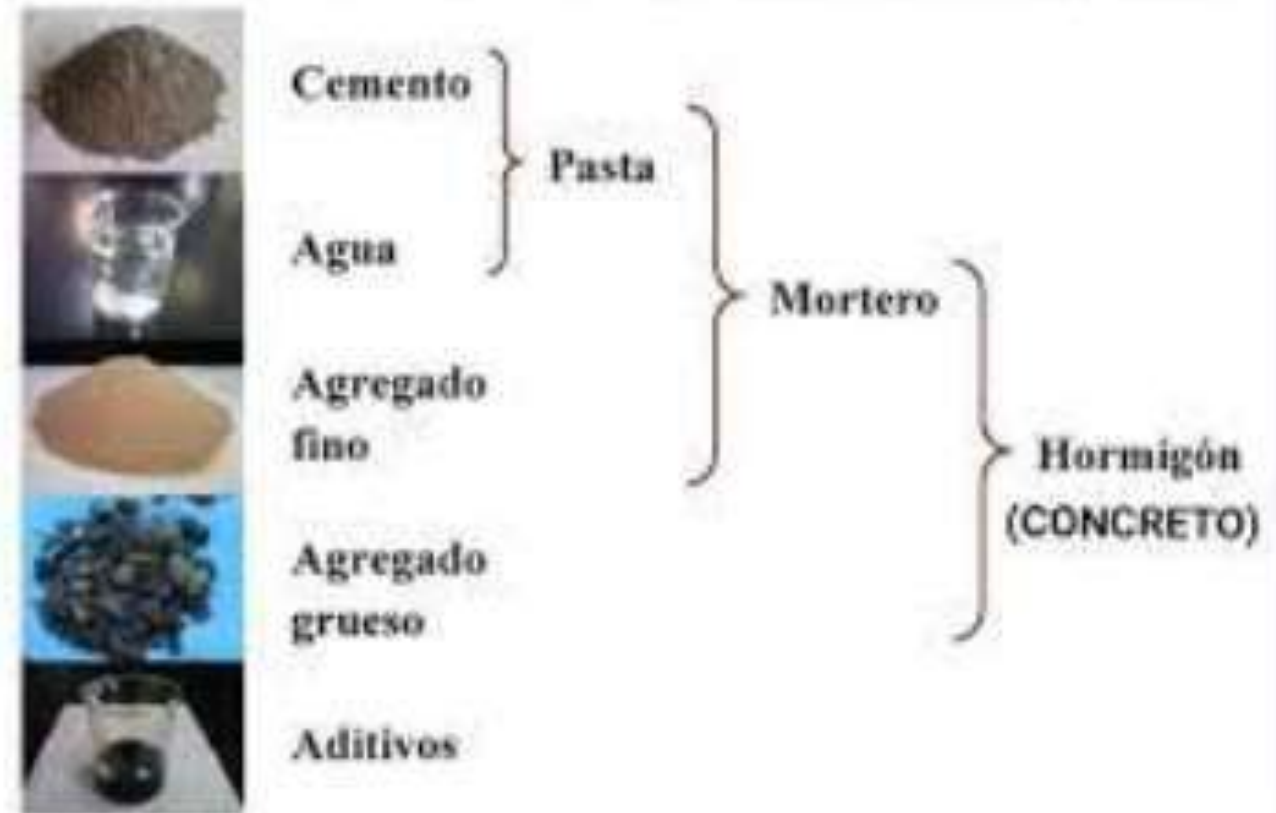
1. MATERIALES UTILIZADOS EN LA ELABORACIÓN DE LA MEZCLA
2. CONCRETO
3. MORTERO
4. RESISTENCIA DEL CONCRETO



1. MATERIALES UTILIZADOS EN LA ELABORACIÓN DE LA MEZCLA

- El concreto, llamado también hormigón, es una mezcla de dos componentes: pasta (compuestos finos) y agregados (compuestos gruesos). La pasta de concreto se compone de cemento, agua, aditivos y aire que se retiene al mezclar los componentes, o es incluido intencionalmente.

COMPONENTES DEL CONCRETO (HORMIGÓN)





ARENA

- La arena es un árido que se obtiene por desintegración o trituración, de forma natural o artificial de rocas, reciben el nombre de áridos silíceos, calizos, graníticos etc,
- , la arena sirve de base para que el cemento hidratado pueda tomar mayor consistencia y densidad, debido a la interacción de las partículas finas de la arena y las del cemento, que poseen un tamaño similar.



2. TRITURADO

- Este material es un triturado que cumple unas dimensiones superiores a los 5mm por lo general producida por la minería en un depósito de roca, también es muy utilizada la piedra de río la cual es utilizada en concretos para pisos, cimientos y ciclópeos. La grava cumple el objetivo en el concreto de brindarle volumen y resistencia



LAS ROCAS DE LA CORTEZA TERRESTRE

LAS ROCAS MAGMÁTICAS

Son rocas muy duras que se forman cuando el magma se enfría y se solidifica (pasa de estado líquido a estado sólido).



BASALTO **PUMITA**
Se forman cuando se enfría la lava de los volcanes.

GRANITO



Se forman al enfriarse el magma lentamente en las profundidades de la corteza terrestre.

LAS ROCAS SEDIMENTARIAS

Se forman a partir de restos de otras rocas o a partir de restos de otros seres vivos.



CONGLOMERADO **ARENISCA** **ARCILLA**
Se forman cuando los fragmentos de otras rocas se depositan en un determinado lugar en forma de **sedimentos** durante miles y miles de años.



CALIZA CON FÓSILES

Carbón y Petróleo
también son rocas sedimentarias

LAS ROCAS METAMÓRFICAS

Se crean a partir de otras rocas debido a que aumenta la presión o aumenta la temperatura (pero sin que las rocas lleguen a fundirse).



MÁRMOL

Se forma a partir de **CALIZA**



PIZARRA

Se forma a partir de **ARCILLA**

AGUA

El agua es muy importante en la resistencia y consistencia del concreto, en su preparación y posterior curado del concreto. El agua debe estar limpia y no debe poseer sustancias como aceites o sales, esto puede perjudicar el tiempo en que el concreto llega a su máxima resistencia, las únicas mezclas que se deben realizar con el agua son los aditivos de concretos



CEMENTO

- El cemento Portland como es conocido generalmente, es un material aglutinante y reacciona con el agua, está formado de piedra caliza y arcilla como base, además de sílice, alúmina y óxido de hierro.



- El resultado de la trituración de estos materiales produce el Clinker, por último, se agrega el yeso el porcentaje pequeño que actúa como retardante y permite fraguar al añadirle agua y posteriormente endurecer.

ADITIVOS

- El uso de aditivo para concreto es muy común, son utilizados para mejorar las propiedades del concreto y también dependiendo de las condiciones del lugar donde se está realizando la obra





CONCRETO

- El concreto es una mezcla de cemento, grava, arena, aditivos y agua. Maleable en su forma líquida y de gran resistencia a la compresión en su estado sólido. Es el resultado de la combinación de una pasta cementicia, con agregados finos y gruesos.





TIPOS DE CONCRETO

Podemos encontrar diversos tipos de concretos específicos para diferentes proyectos, conocer sus diferencias es muy importante en el momento de utilizarlo en una obra, difieren en sus características como la resistencia, terminado, durabilidad, fraguado, lugares donde será vaciado el concreto y tiempo en el que alcanzará su resistencia máxima,

TIPOS DE CONCRETO

- Concreto simple
- Concreto armado
- Concreto estructural
- Concreto ciclopeo
- Concretos livianos
- Concretos normales
- Concretos pesados
- Concreto premezclado
- Concreto prefabricado
- Concreto bombeado



CONCRETO SIMPLE

Este tipo de concreto no tiene armadura de refuerzo. Generalmente, es utilizado para la construcción de veredas y pavimentos pequeños de poco tráfico. Este tipo de concreto básicamente utiliza cemento de uso general que cumple con las resistencias de este concreto.



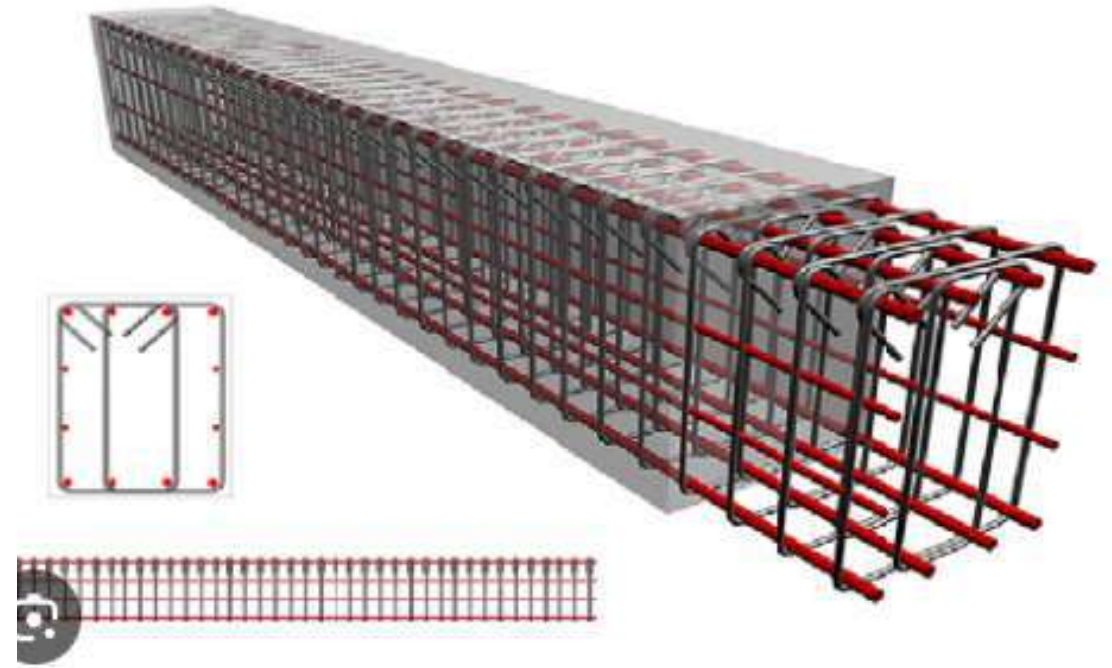
CONCRETO CICLÓPEO

Es también un concreto simple pero compuesto por grandes piedras o bloques. No contiene armadura y es utilizado en cimientos corridos, bases, rellenos o algunos muros de contención que no requieren una alta resistencia. Este ciclópeo en construcciones pequeñas es utilizado comúnmente como una base en terrenos sueltos o con humedad



CONCRETO ESTRUCTURAL O ARMADO

- Este tipo de concreto es estructural y tiene armadura de refuerzo (acero) para obtener mayor resistencia en las edificaciones, tales como: columnas, vigas y losas. El concreto simple y ciclopeo cumplen bien con las fuerzas de compresión, pero no se comporta bien con las fuerzas de tracción, flexión, cortante etc. El concreto reforzado se comporta bien con diferentes tipos de fuerzas, pero el diseño de la estructura en acero debe ser realizado por ingeniero calculista.





CONCRETO HIDRÁULICO:

Es un concreto rígido, es impermeable y no absorbe el agua aun en condiciones de mucho sol, un concreto normal con el tiempo absorbe agua y se rompe o cuartea, este tipo de concreto es más resistente a la intemperie. Este tipo de concreto es utilizado en represas, tanques y estructuras que trasportan agua



CONCRETO PREMEZCLADO

- Se dosifica en planta, que puede ser mezclado en la misma o en camiones mezcladores, para después ser transportado a la obra. Existe una gran variedad de concretos premezclados, según la necesidad específica de cada obra: de alta resistencia, de resistencia acelerada, de baja permeabilidad, de fraguado acelerado, liviano, entre otros.



CONCRETO PREFABRICADO

- Utilizado para elementos de concreto simple o armado, fabricados en un lugar diferente a su posición final en la estructura. Este concreto prefabricado se utiliza comúnmente en tapas, placas de losas, objetos como separadores de tránsito o sillas para lugares públicos



MORTERO

El mortero es el material que resulta de mezclar cemento, arena y agua

El mortero es usado para diferentes finalidades tales como:

- Nivelar pisos
- Rellenar espacios
- Adherir paredes, ladrillos y bloques
- Revestimiento de paredes

- Si lo que buscas es mezclar tu propio mortero, te recomendamos que antes de hacerlo tengas claro para qué lo usarás, ya que la composición de la mezcla variará dependiendo de su finalidad. Adicionalmente, en algunas ocasiones, encontrarás que existen morteros en los que se cambia el cemento por cal.



MORTERO DE CAL

- El mortero a la cal es un tipo de mortero compuesto principalmente por cal, arena y agua. La cal es un producto químico natural derivado de la piedra caliza, que se ha utilizado en la construcción desde la antigüedad debido a sus propiedades únicas. La cal se mezcla con arena y agua para formar un mortero que se utiliza para unir ladrillos, piedras y otros materiales de construcción.



MORTERO DE CAL

PROPIEDADES DEL MORTERO A LA CAL

- **Resistencia a la erosión:** La cal ayuda a proteger las superficies de la erosión causada por la lluvia y otros factores ambientales, lo que puede prolongar la vida útil de la estructura.

- **Compatibilidad:** El mortero a la cal es compatible con materiales de construcción históricos, lo que lo convierte en una opción ideal para la restauración de edificios antiguos y patrimoniales.

- **Sostenibilidad:** La cal es un material natural y ecológico, con un menor impacto ambiental en comparación con otros materiales de construcción, como el cemento Portland.

- **Flexibilidad:** A diferencia del [cemento](#), el mortero a la cal es un material más flexible, lo que permite que las estructuras se adapten a movimientos leves sin agrietarse ni desmoronarse.

- **Permeabilidad:** El mortero a la cal permite que el vapor de agua se mueva a través de la estructura, lo que ayuda a prevenir la acumulación de humedad y la aparición de problemas relacionados con la humedad, como el moho y la eflorescencia.

- **Adhesión:** La cal proporciona una buena adhesión a los materiales de construcción, como ladrillos y piedras, lo

MORTERO DE CAL

•**Mortero de cal aérea:** Este tipo de [mortero](#) se fabrica a partir de la cal aérea, que se obtiene de la calcinación de piedra caliza a temperaturas relativamente bajas (entre 900 y 1100°C). La cal aérea se mezcla con agua y arena para formar el mortero. Este mortero es más suave y poroso que otros tipos de morteros, lo que lo hace ideal para trabajos de restauración y reparación en edificios históricos.

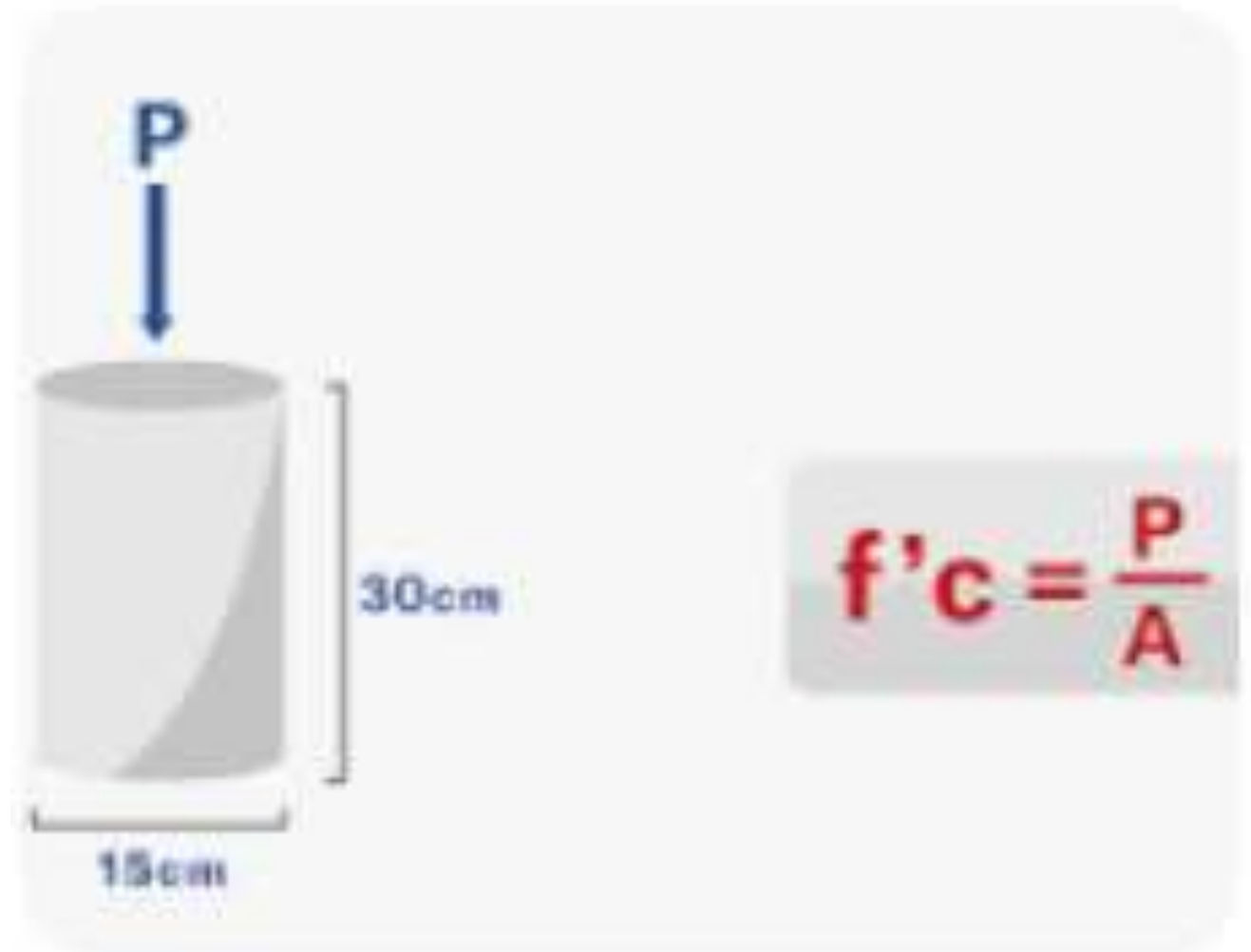
•**Mortero de cal hidráulica:** La cal hidráulica se obtiene de la calcinación de piedra caliza con arcilla, lo que resulta en un producto que fragua y endurece en presencia de agua. El mortero de cal hidráulico se mezcla con arena y agua para formar un mortero más resistente y duradero que el mortero de cal aérea. Es adecuado para aplicaciones que requieren mayor resistencia al agua y a la erosión, como en cimentaciones, sótanos y muros exteriores.

•**Mortero de cal mixto:** El mortero de cal mixto combina tanto la cal aérea como la hidráulica, lo que permite aprovechar las propiedades beneficiosas de ambos tipos de cal. Este tipo de mortero es ideal para aplicaciones que requieren una combinación de resistencia, flexibilidad y permeabilidad, como en la restauración



RESISTENCIA DEL CONCRETO

- Los requerimientos para la resistencia a la compresión pueden variar desde 200 kg/cm², para concreto residencial, hasta 300 kg/cm² o más para estructuras comerciales. Para determinadas aplicaciones se especifican resistencias superiores hasta de 80 MPa y superiores.



ESTADISTICA DEL CONCRETO

Porcentajes de dureza del concreto	IngenieriaReal.com
1 día	16 %
3 días	40 %
7 días	65 %
14 días	90 %
28 días	99 %

DEFORMACIÓN UNITARIA



Dosificación del mezcla para concreto y mortero

- La dosificación implica establecer las proporciones apropiadas de los materiales que componen el hormigón, a fin de obtener la resistencia y durabilidad requeridas, o bien, para obtener un acabado o adherencia correctos. Generalmente expresado en gramos por centímetro cúbico (g/cm^3).

DESIGNACIÓN VARILLA No.	PESO NOMINAL		DIMENSIONES NOMINALES				UNIDADES POR QUINTAL (12 mts largo)
			DIÁMETRO (D)		ÁREA SECCIÓN TRANSVERSAL		
	Lbs/pie	Kg/m	Pulg.	mm	pulg2	cm2	
3	0.38	0.56	3/8	10.40	0.11	0.71	6.75
4	0.67	0.99	1/2	12.70	0.20	1.29	3.80
5	1.04	1.55	5/8	15.88	0.31	1.99	2.44
6	1.50	2.24	3/4	19.05	0.44	2.85	1.69
7	2.04	3.04	7/8	22.23	0.60	3.88	1.24
8	2.67	3.97	1	25.40	0.79	5.10	0.95
10	4.30	6.40	1 1/4	32.30	1.27	8.19	0.59
11	5.31	7.91	1 3/8	35.80	1.56	10.06	0.48
12	5.98	8.90	1 1/2	38.10	1.77	11.40	0.43
16	10.34	15.39	2	50.80	3.14	20.27	0.25

TABLA DE DOSIFICACIÓN / 1 M³ DE CONCRETO

MEZCLA	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN		CEMENTO		ARENA (m ³)	GRAVILLA (m ³)	LITROS DE AGUA	
	Kg/cm ²	PSI	KILOS	BULTOS			AGREGADO HUMEDO	AGREGADO SECO
12-2	280	4000	420	8.5	0.67	0.67	180	200
12-2 1/2	249	3555	380	7.5	0.6	0.76	170	190
12-3	226	3224	350	7	0.55	0.84	160	180
12-3 1/2	210	3000	320	6.5	0.52	0.9	160	180
12-4	200	2850	300	6	0.48	0.95	145	170
12 1/2-4	189	2700	280	5.3	0.55	0.89	145	170
12 1/2-4 1/2	179	2560	260	5.5	0.52	0.94	140	160
13-3	168	2400	300	6	0.72	0.72	145	170
13-4	159	2275	260	6.3	0.63	0.83	140	165
13-5	140	2000	230	4.5	0.55	0.92	135	160
13-6	119	1700	210	4	0.5	1	130	155
14-7	109	1560	175	3.5	0.55	0.98	120	145
14-8	99	1420	160	3.3	0.65	1.03	110	140

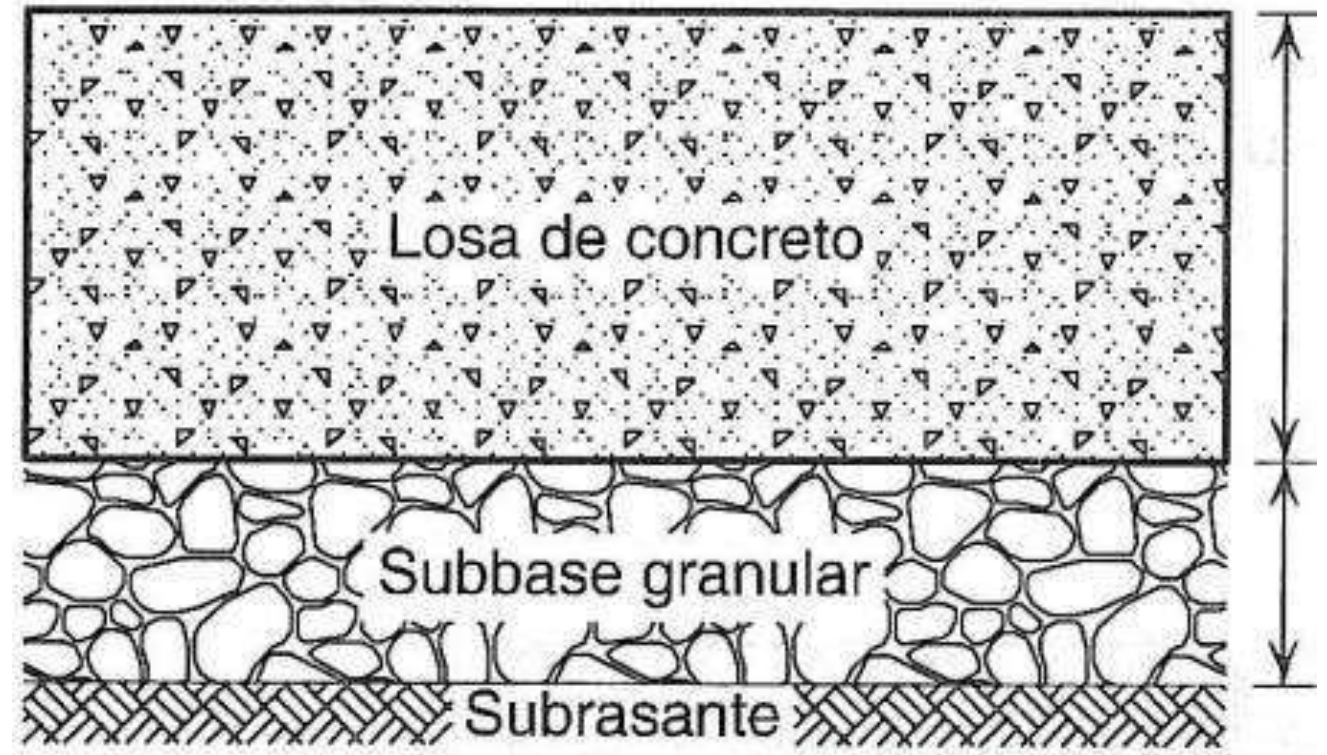


AUSCULTACIÓN PATOLÓGICA DE PAVIMENTOS



PAVIMENTOS RÍGIDOS

- Son aquellos que fundamentalmente están constituidos por una losa de concreto hidráulico, apoyada sobre la subrasante o sobre una capa, de material seleccionado, la cual denomina subbase del pavimento rígido.



Corte típico de un pavimento rígido

PAVIMENTOS RÍGIDOS

- Debido a la alta rigidez del concreto hidráulico así como de su elevado coeficiente de elasticidad, la distribución de los esfuerzos se produce en zona muy amplia

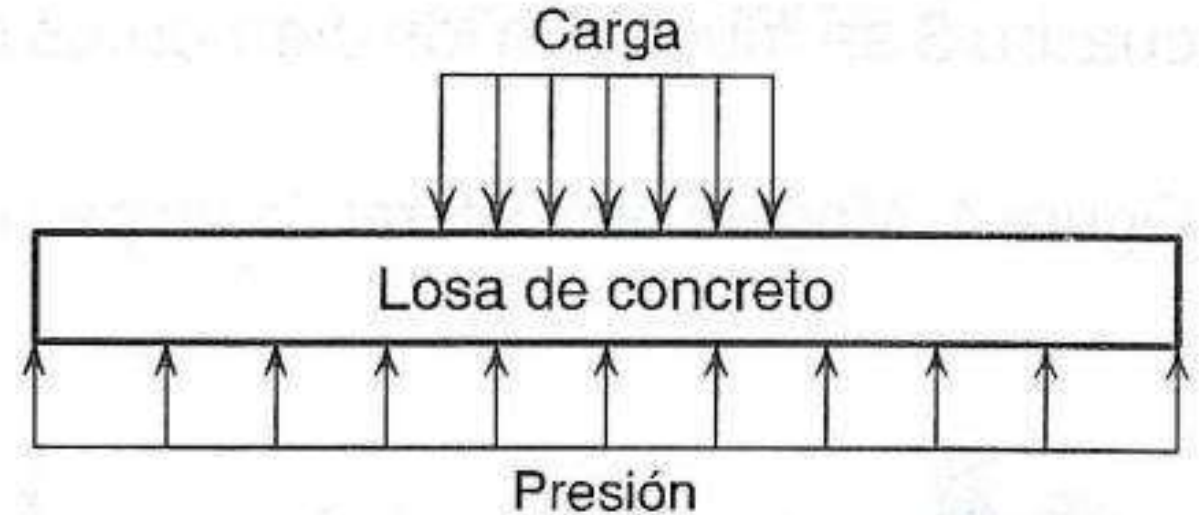


Diagrama de distribución de la carga en un pavimento rígido

PAVIMENTOS RÍGIDOS

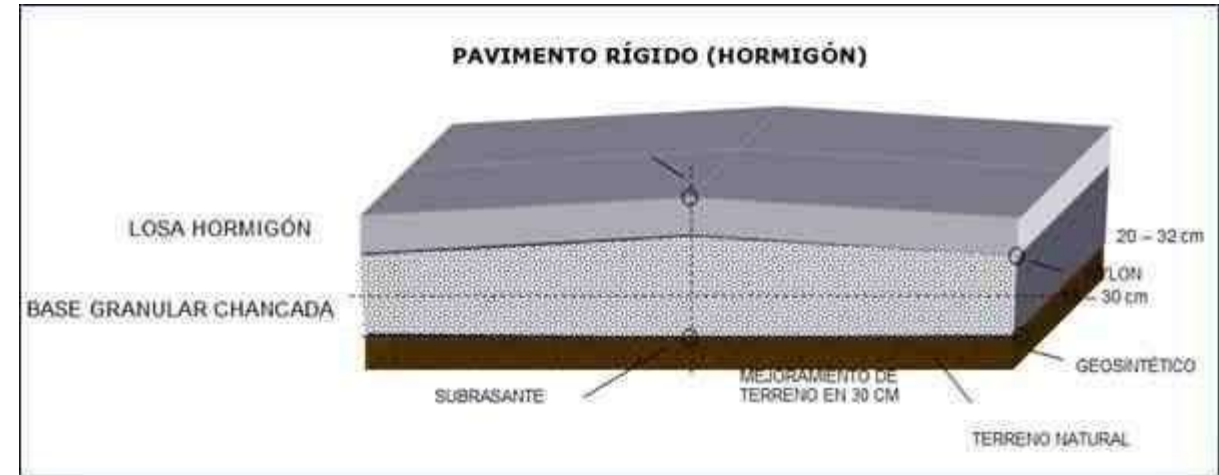
- Además como el concreto es capaz de resistir, en cierto grado, esfuerzos de la tensión, el comportamiento de un pavimento rígido es suficiente satisfactorio aún cuando existan zonas débiles en la subrasante. La capacidad estructural de un pavimento rígido depende de la resistencia de las losas y, por lo tanto, el apoyo de las capas subyacentes ejerce poca influencia en el diseño del espesor del pavimento.



JUNIONES DE LAS CAPAS DE UN PAVIMENTO RÍGIDO

SUBBASE GRANULAR

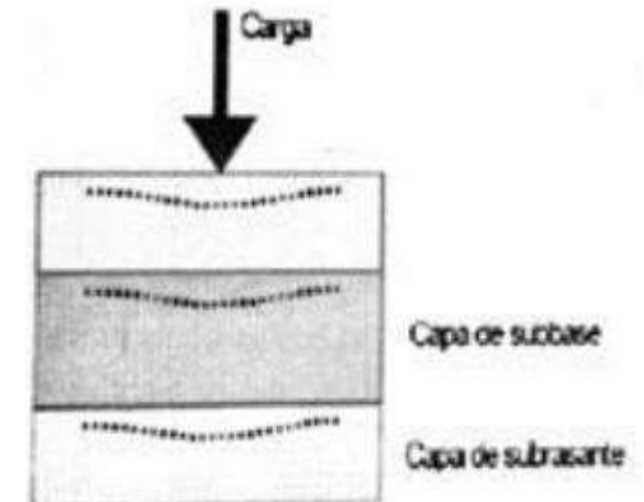
- La función más importante es impedir la acción del bombeo en las juntas, grietas y extremos del pavimento. Se entiende por bombeo a la fluencia de material fino con agua fuera de la estructura del pavimento, debido a la infiltración de agua por las juntas de las losas.



FUNCIONES DE LAS CAPAS DE UN PAVIMENTO RÍGIDO

Servir como capa de transición y suministrar un apoyo uniforme, estable y permanente del pavimento.

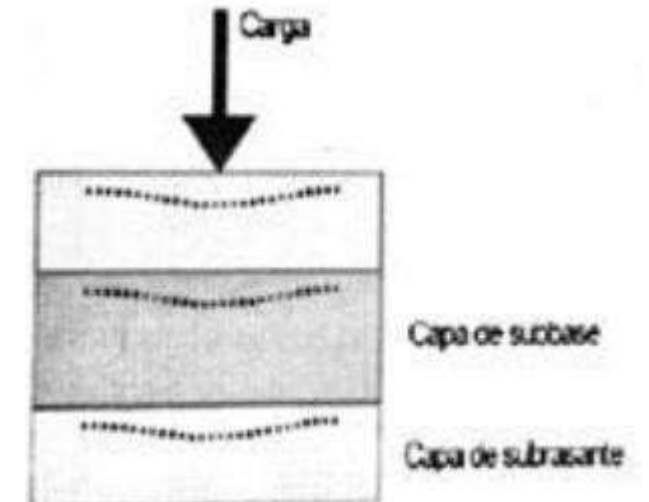
SUBBASE GRANULAR



FUNCIONES DE LAS CAPAS DE UN PAVIMENTO RIGIDO

Facilitar los trabajos de pavimentación.

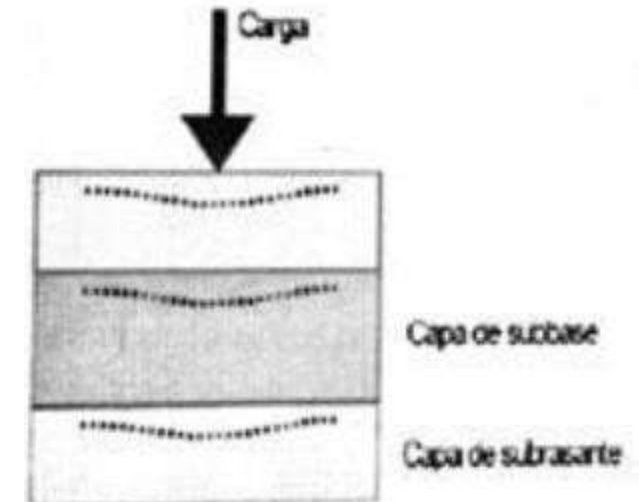
SUBBASE GRANULAR



FUNCIONES DE LAS CAPAS DE UN PAVIMENTO RÍGIDO

Mejorar el drenaje y reducir por tanto al mínimo la acumulación de agua bajo el pavimento.

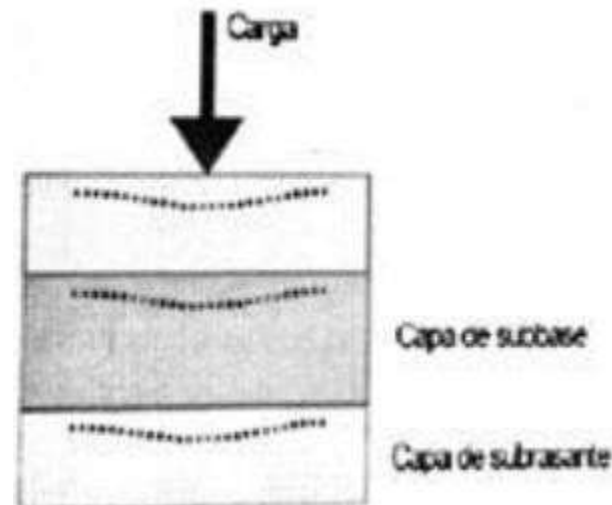
SUBBASE GRANULAR



FUNCIONES DE LAS CAPAS DE UN PAVIMENTO RÍGIDO

SUBBASE GRANULAR

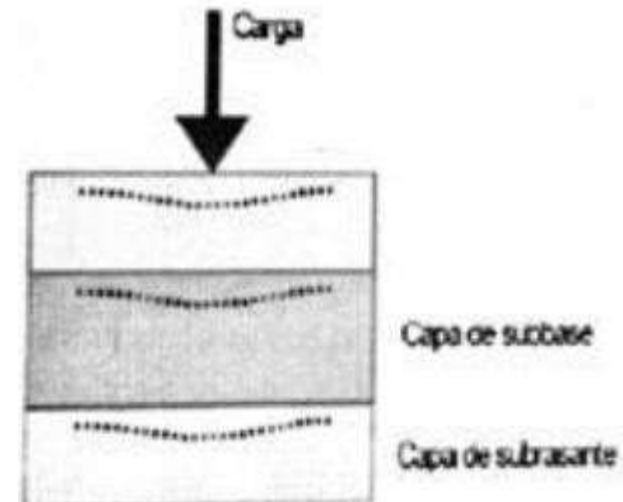
Ayudar a controlar los cambios volumétricos de la subrasante y disminuir al mínimo la acción superficial de tales cambios volumétricos sobre el pavimento.



FUNCIONES DE LAS CAPAS DE UN PAVIMENTO RÍGIDO

SUBBASE GRANULAR

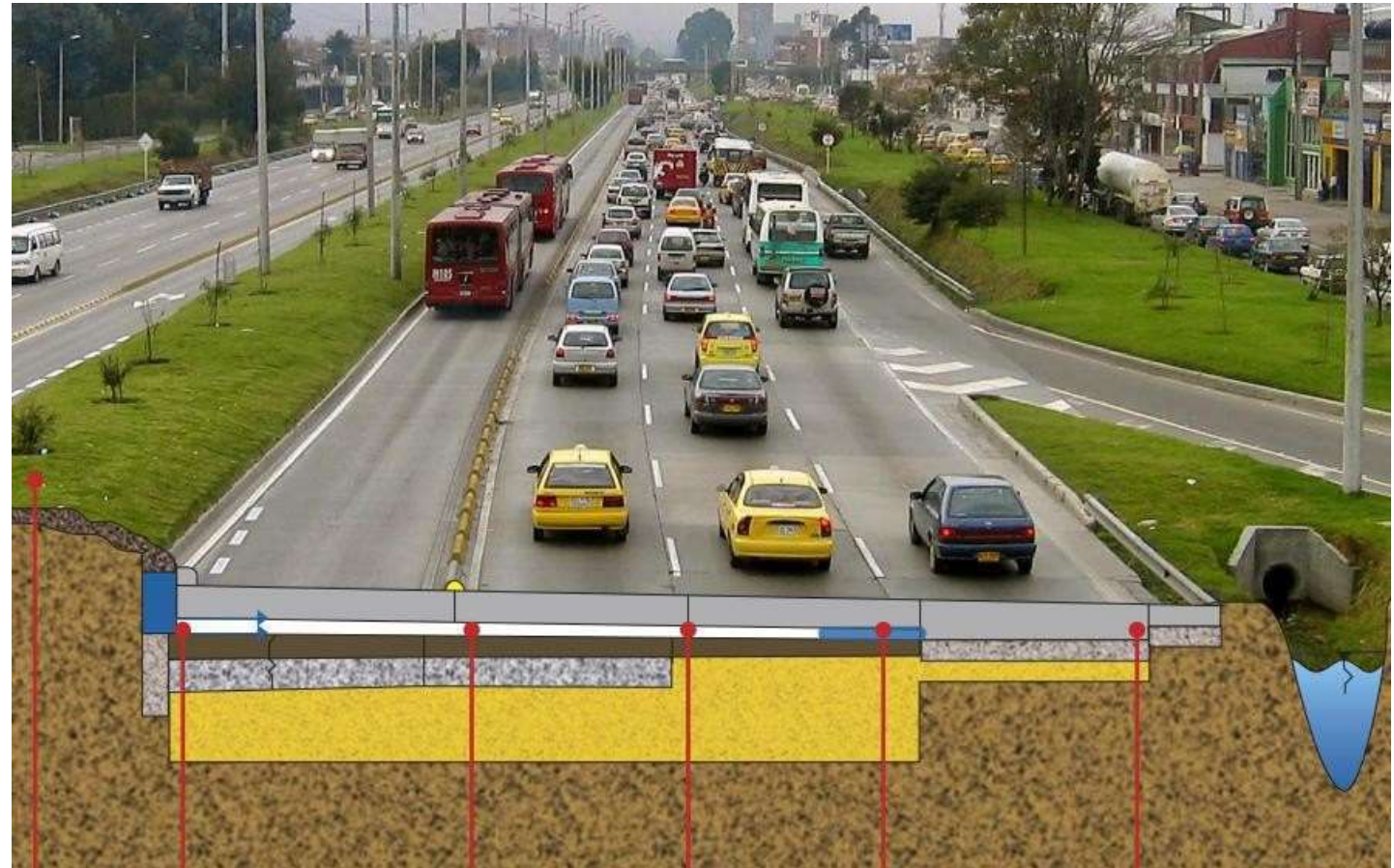
Mejorar en parte la capacidad de soporte del suelo subrasante.



FUNCIONES DE LAS CAPAS DE UN PAVIMENTO RÍGIDO

LOSA DE CONCRETO

Las funciones de la losa en el pavimento rígido son las mismas de la carpeta en el flexible, más la función estructural de soportar y transmitir en nivel adecuado los esfuerzos que le apliquen.





La placa-huella es una losa de concreto reforzado fundida sobre la subbase en la que su acero de refuerzo se entrecruza con el acero de refuerzo de la riostra y con el acero de refuerzo de la placa-huella del módulo siguiente.



FUNCIONES DE LA PLACA HUELLA

Soportar los esfuerzos que se producen por el paso de los ejes de los vehículos.



FUNCIONES DE LA PLACA HUELLA

La riostra es una viga transversal de concreto reforzado en la que su acero de refuerzo se entrecruza con el acero de refuerzo de la placa-huella del módulo anterior y con el acero de refuerzo de la placa-huella del módulo siguiente.

RIOSTRA



FUNCIONES DE LA PLACA HUELLA

La riostra es una viga transversal de concreto reforzado en la que su acero de refuerzo se entrecruza con el acero de refuerzo de la placa-huella del módulo anterior y con el acero de refuerzo de la placa-huella del módulo siguiente.

RIOSTRA



FUNCIONES DE LA PLACA HUELLA

- Canalizar la circulación vehicular permitiendo sustituir en las franjas de la sección transversal no sometidas al paso de los ejes un material relativamente costoso como es el concreto simple por uno más económico como lo es la piedra pegada (concreto ciclópeo). Lo anterior se traduce en una menor inversión.





AREA

- Unidad de superficie equivalente a 100 metros cuadrados.
- Superficie comprendida dentro de un perímetro.
- Equivale a metro cuadrado m²

$$A = B \times H$$

A= Área

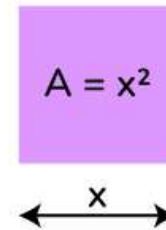
B= Base

H= Altura

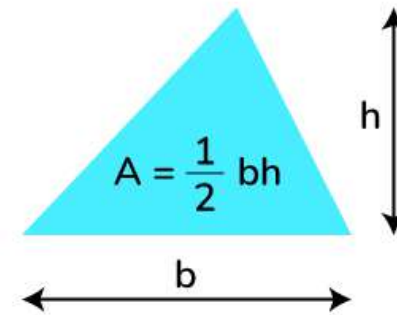
Area Formulas

AREA

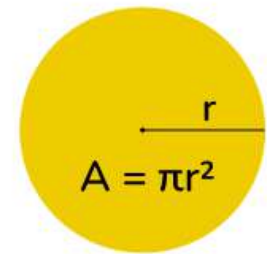
Square



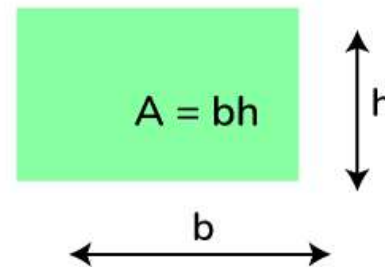
Triangle



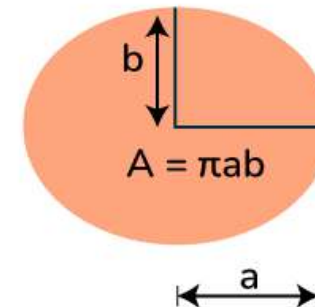
Circle



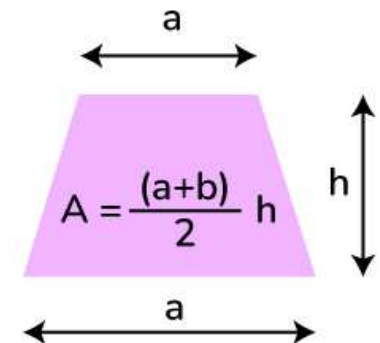
Rectangle



Eclipse



Trapezoid





PERIMETRO

- En geometría, el perímetro es la suma de las longitudes de los lados de cualquier figura geométrica plana

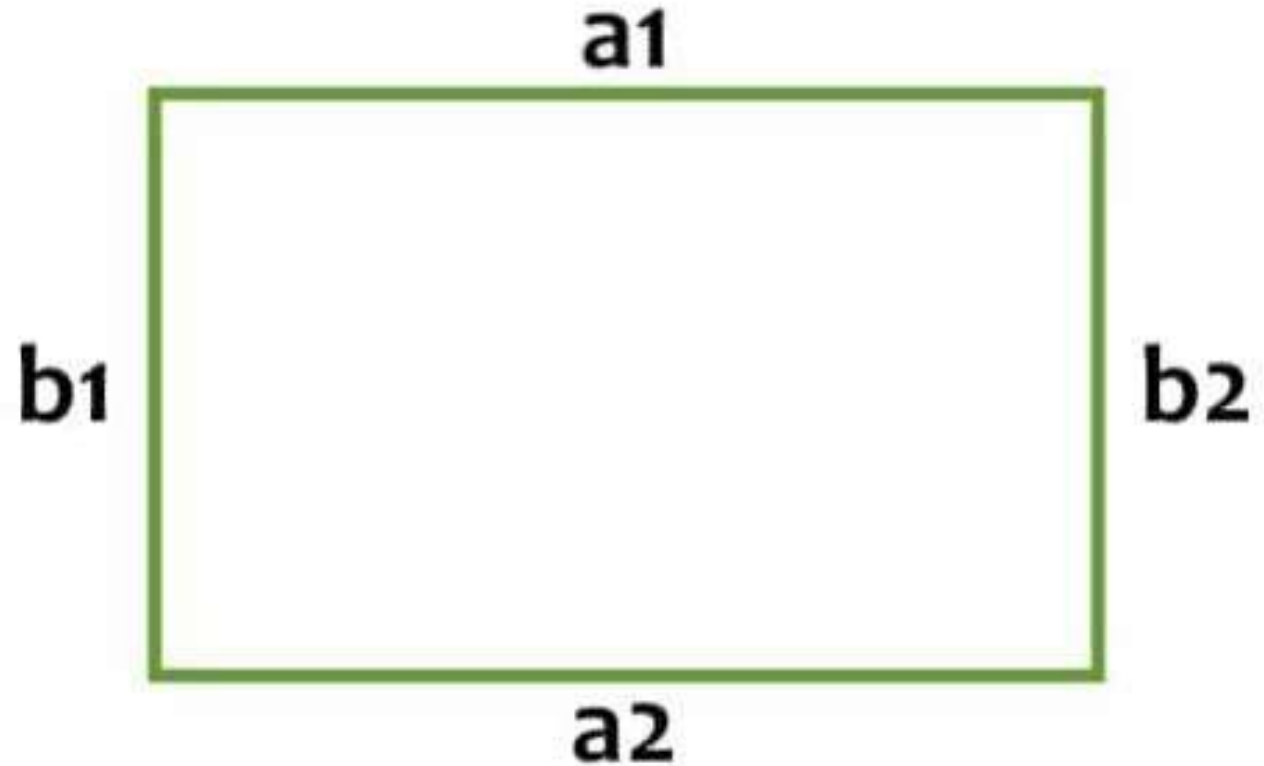
$$P = L + L + L + L$$

P= Perimetro

L= Lado

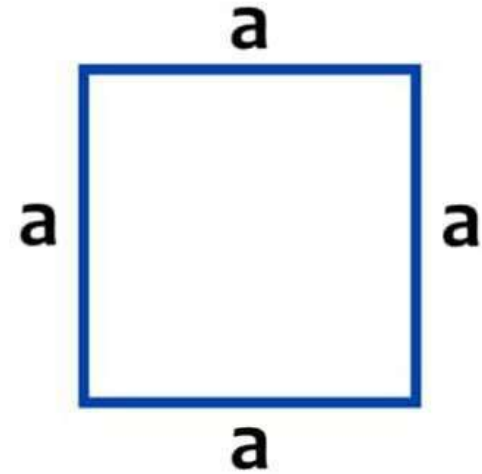
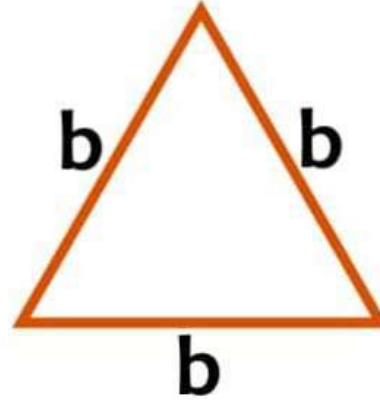
PERIMETRO

- Perímetro de un rectángulo
- $P = (a1+a2)+(b1+b2)$



PERIMETRO

- **Perímetro de un cuadrado y triángulo**
- **Cuadrado.** $P = a \times 4$.
- **Triángulo equilátero.** $P = b \times 3$





VOLUMEN

- **Magnitud métrica, euclideana y de tipo escalar**, que se puede definir como la extensión de un objeto en sus tres dimensiones.
- Equivale a m³

$$V = L \times H \times A$$

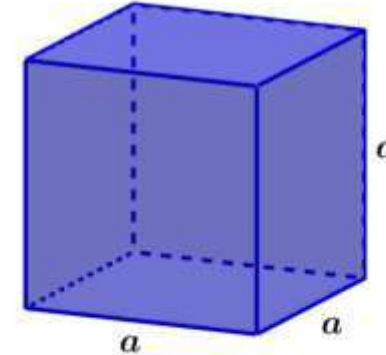
L= Largo

H= Alto

A= Ancho

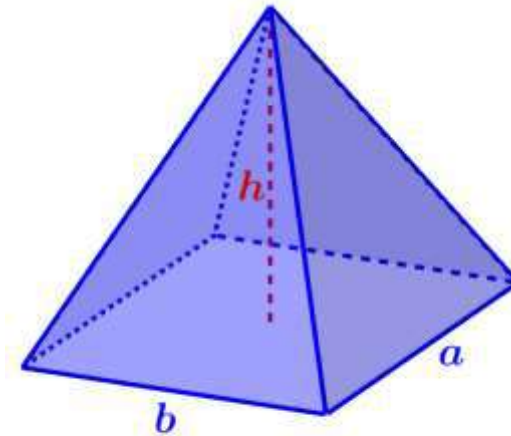
VOLUMEN

- **Volumen de un cubo.** $v = a^3$,
- a es el lado del cubo, o $a \times a \times a$.



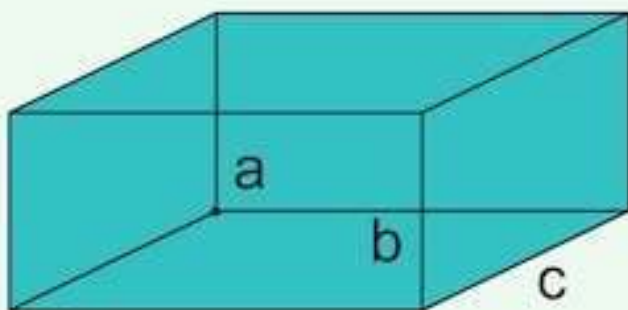
$$V = a^3$$

- **Volumen de una pirámide.** $v = 1/3 \times a \times h$,
donde a es el área de la base.

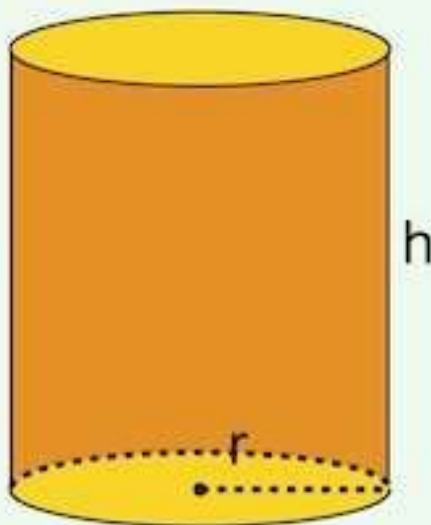


$$V = \frac{1}{3} b \times a \times h$$

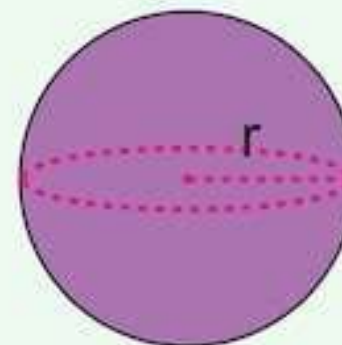
VOLUMEN



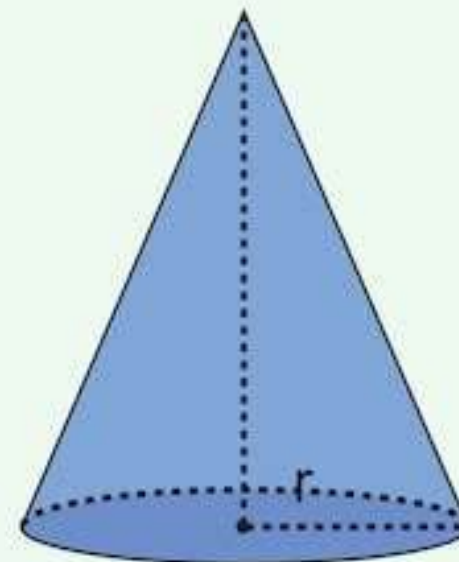
$$V = a \cdot b \cdot c$$



$$V = \pi r^2 \cdot h$$



$$V = \frac{4}{3} \pi r^3$$



$$V = \frac{1}{3} \pi r^2 \cdot h$$



BIBLIOGRAFÍA

Montejo, A. (2002). Ingeniería de Pavimentos para Carreteras. Bogotá D.C.: Universidad Católica de Colombia Ediciones y Publicaciones.

Ministerio de Transporte. (2017). Guía de Diseño de Pavimentos con Placa-huella. Obtenido de <https://mintransporte.gov.co/descargar.php?idFile=15033>



¡GRACIAS!

AUSCULTACIÓN PATOLÓGICA DE PAVIMENTOS

PAVIMENTOS RÍGIDOS