

Curso Básico de Tecnología del Concreto

Dirección de Clientes Especializados

Agregados para el Concreto

Ing. José Alfredo Rodríguez Campos

Coordinador Técnico Uso y Aplicaciones de Productos

Gerencia Centro Tecnológico del Concreto

 Holcim


APASCO

Agregados para el Concreto

 Holcim


APASCO

Definición (NMX-C-155)

- Agregados son todos aquellos materiales naturales, naturales procesados o artificiales que se mezclan con el cemento y agua para elaborar mortero o concreto

Generalidades



- En el concreto hidráulico convencional, los agregados representan entre el 60 y el 75 % de su volumen.
- Debe estar constituido por partículas limpias, duras, resistentes y durables, que desarrollen buena adherencia con la pasta de cemento, libres de recubrimientos de arcilla y de impurezas que interfieran el desarrollo de la resistencia del cemento.

Arena



- Abarca las partículas de material menores de 5 mm y mayores a 75 micras (0.075 mm).

Grava

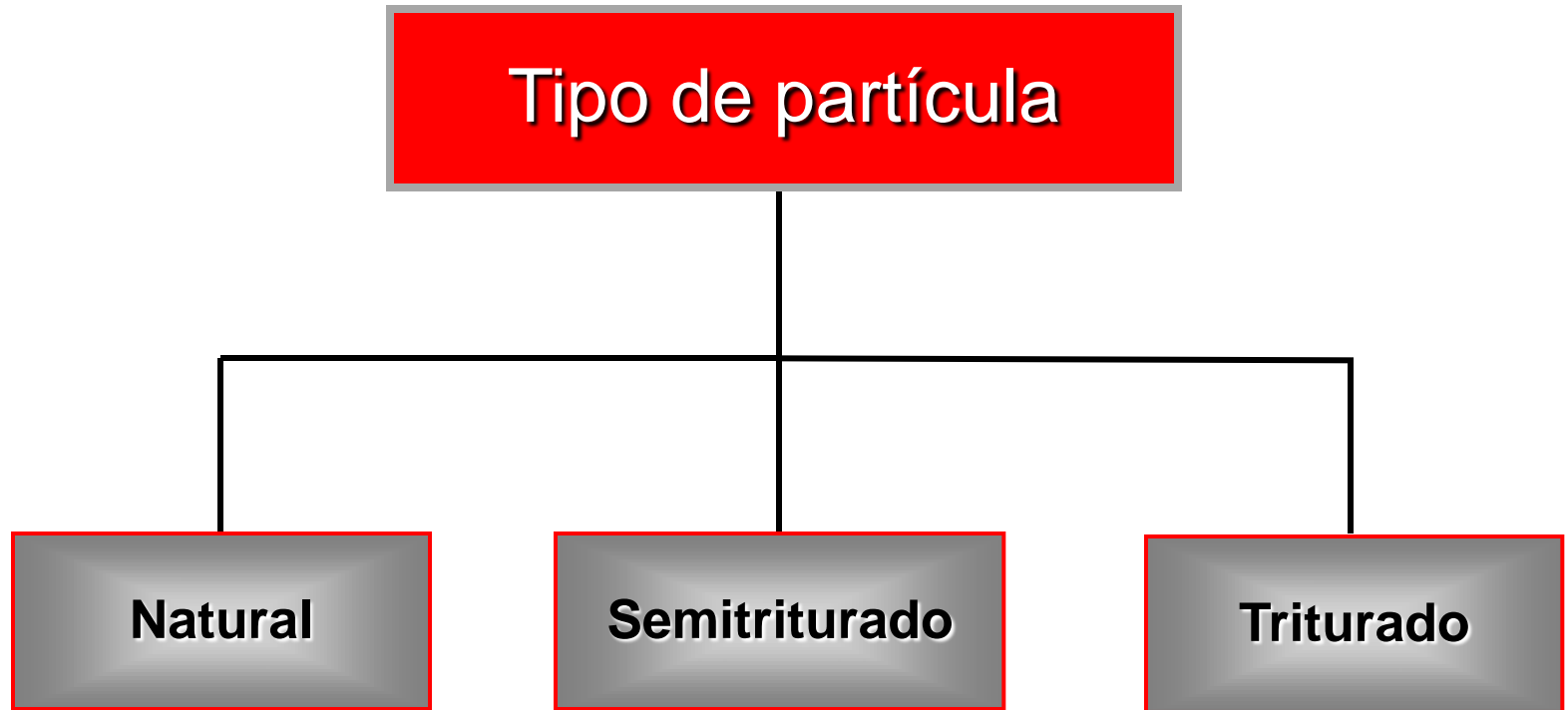


- Comprende los fragmentos de material menores de 76 mm (3") y mayores de 5 mm

Producción de los agregados

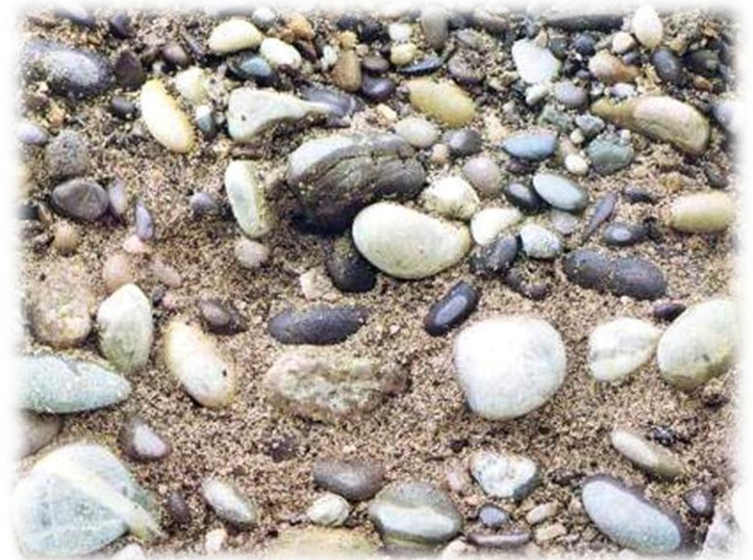


Clasificación de los agregados



Clasificación de los agregados

- Agregados naturales



De río (canto rodado)

Clasificación de los agregados

- Agregados naturales



De mina

Clasificación de los agregados

- Agregados semitriturados (mixtos)



Mixtos

Clasificación de los agregados

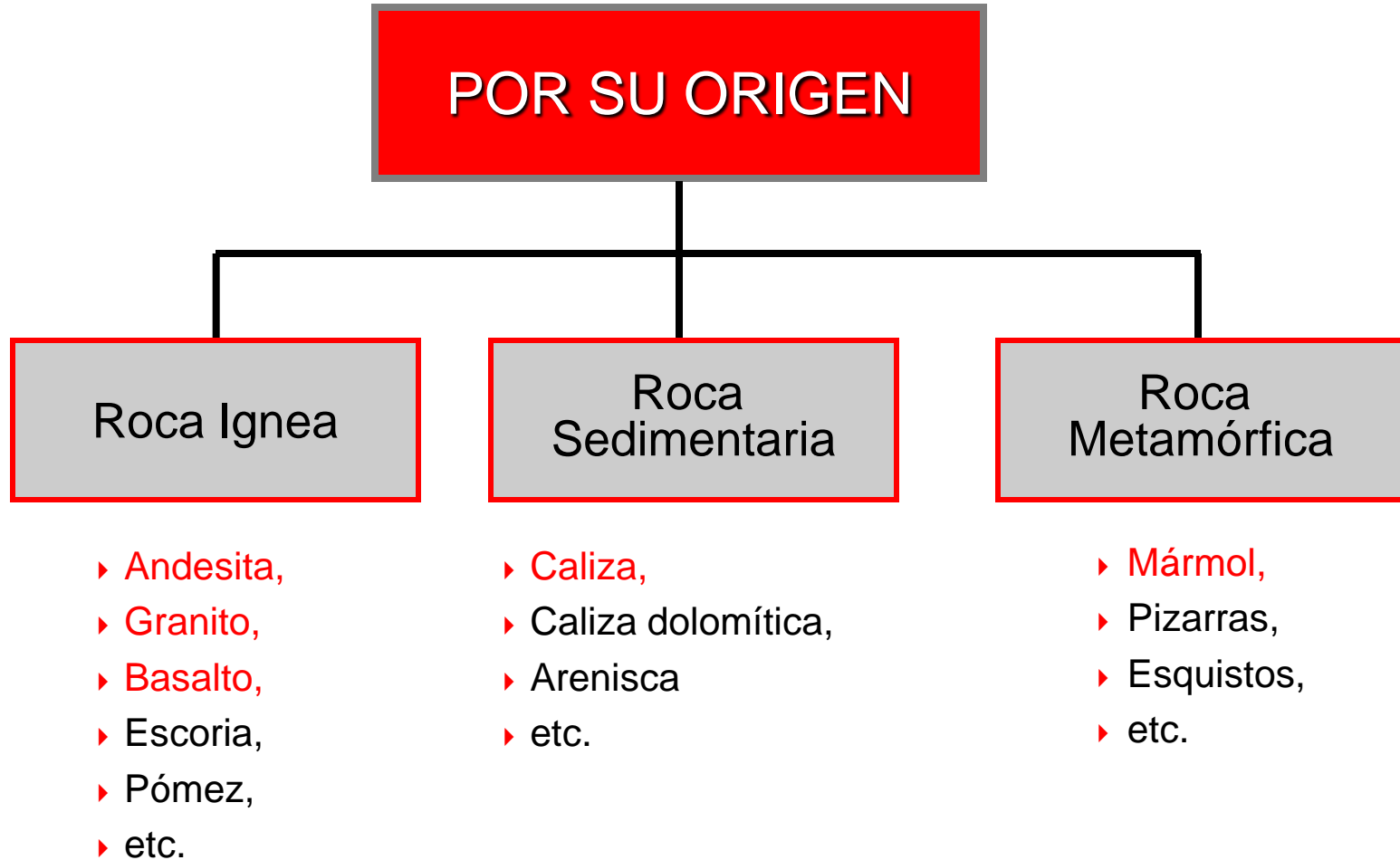
- Agregados triturados (manufacturados)



Clasificación de los agregados



Clasificación



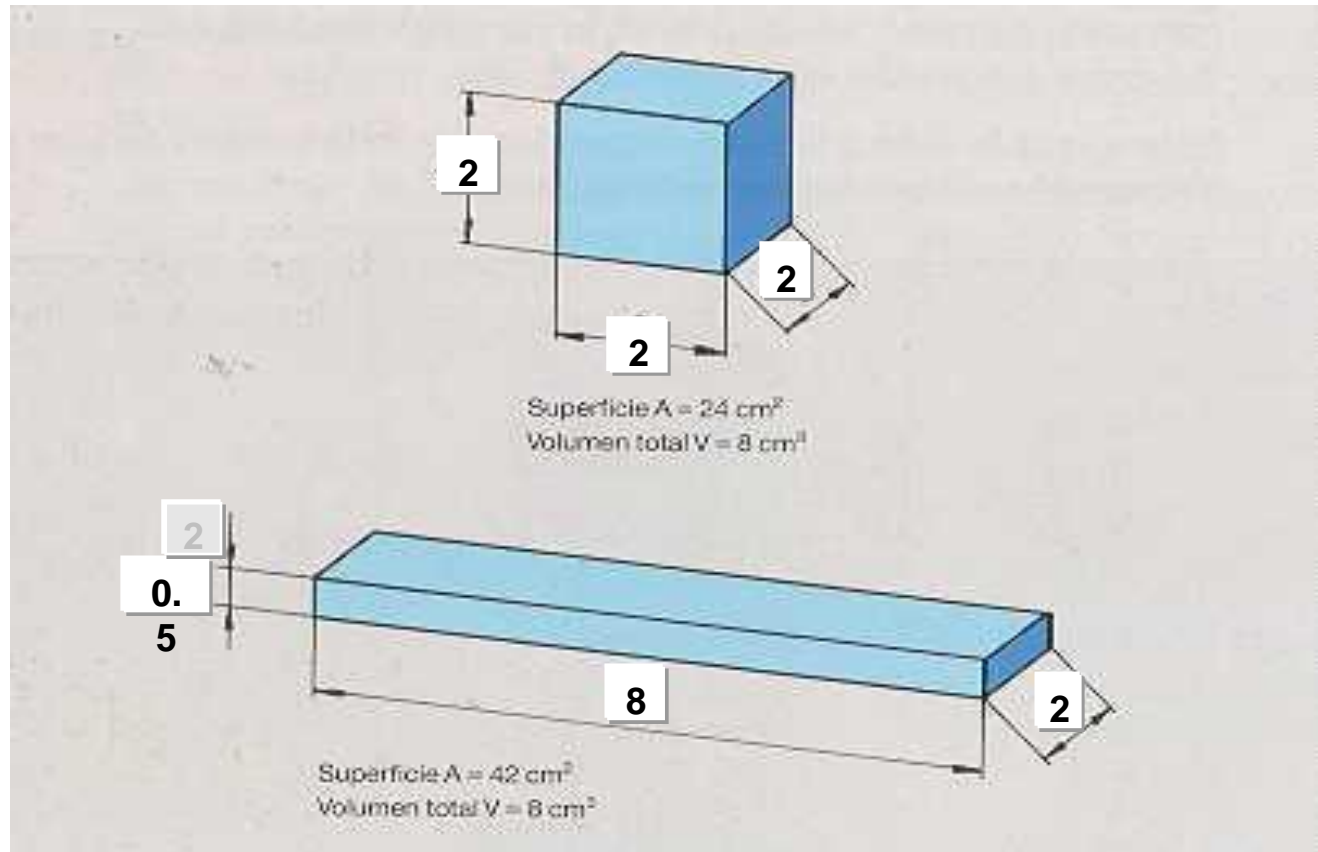
Clasificación

- Por su forma



Clasificación

- Influencia de la forma del agregado



Clasificación

- Por su textura

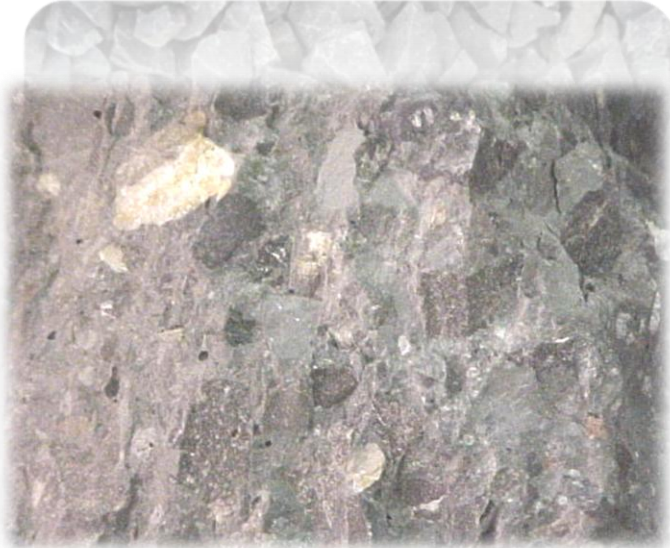
- ▶ Para fines prácticos, la textura superficial se define como el grado de aspereza o rugosidad que presentan las superficies de las partículas.
- ▶ Esta característica se deriva de la naturaleza de la roca y del origen de los agregados, ya sean naturales o manufacturados.

Influencia de la forma y textura superficial



- Las partículas de forma redondeada y superficie lisa, como las que se encuentran en los depósitos aluviales (ríos), producen buena trabajabilidad en las mezclas de concreto, pero no son propicias para lograr una alta adherencia con la pasta de cemento.

Forma y textural superficial



- Las mezclas de concreto elaboradas con agregados triturados -partículas de forma muy angulosa y superficies ásperas, **presentan una menor trabajabilidad, pero a cambio, desarrollan mayor adherencia con la pasta de cemento**

Calidad de los agregados

- La calidad de los agregados no se juzga solo por el color o por una simple inspección visual
- Se juzga por sus propiedades físicas y químicas.



 Holcim


APASCO

Características de los agregados

Principales características de los agregados

- COMPOSICION GRANULOMETRICA (Granulometría)
- PARTICULAS MENORES DE 0.075 mm (Pérdida por lavado)
- MASA ESPECIFICA (Densidad aparente)
- ABSORCION
- IMPUREZAS ORGANICAS (Materia Orgánica)
- SANIDAD (Intemperismo Acelerado)
- MASA UNITARIA (Peso Volumétrico)
- RESISTENCIA A LA ABRASION

Composición granulométrica (granulometría)

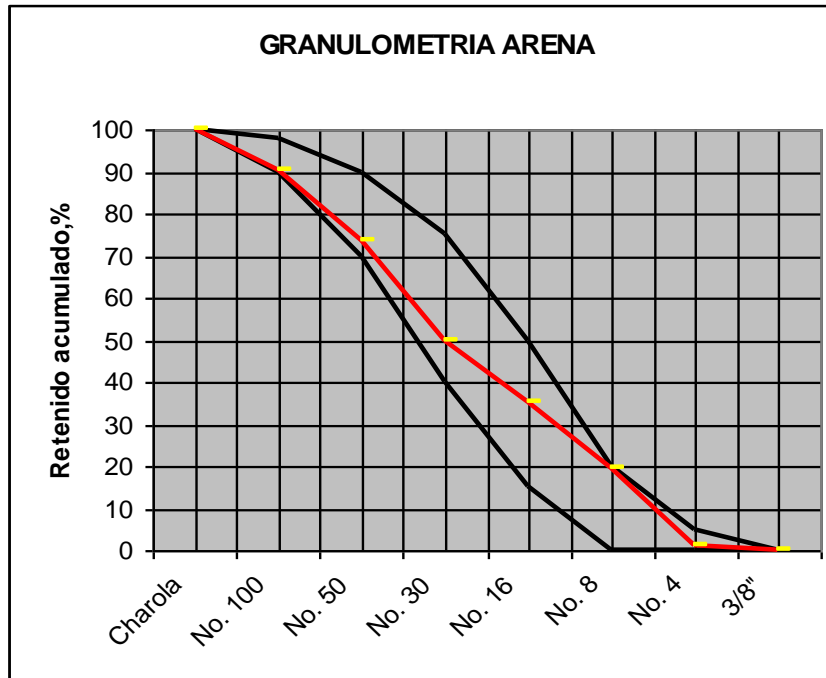
- Término usado para describir la distribución de tamaños de las partículas que constituyen un agregado (grava y/o arena).



▪ **NMX C-077**

Módulo de Finura

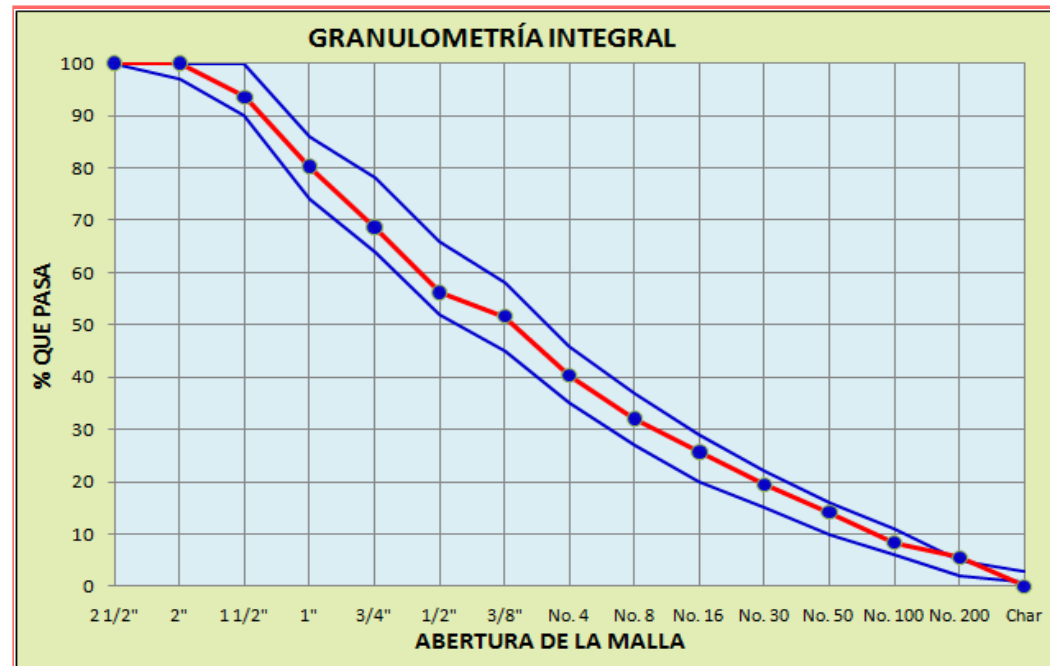
- Es un valor adimensional obtenido de sumar el total de porcentajes de material que se retiene, en una muestra, en las mallas de 3", 1 1/2", 3/4", 3/8", No. 4, No. 8, No. 16, No. 30, No. 50 y No. 100, dividida entre cien.



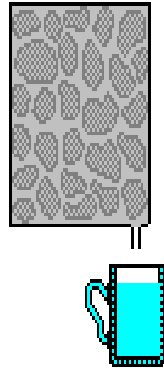
La determinación de la granulometría nos ayuda a prevenir variaciones en el contenido de agua, de la consistencia y de la trabajabilidad de las mezclas

Granulometría Integral

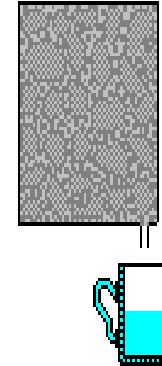
Si disponemos de agregados bien graduados, podemos producir concreto con la máxima resistencia con la menor cantidad de cemento. Esto es posible debido a la reducción de vacíos



Granulometría



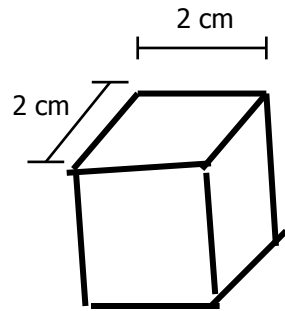
Partículas del mismo tamaño producen una gran cantidad de vacíos, que tienen que ser rellenados con pasta de cemento.



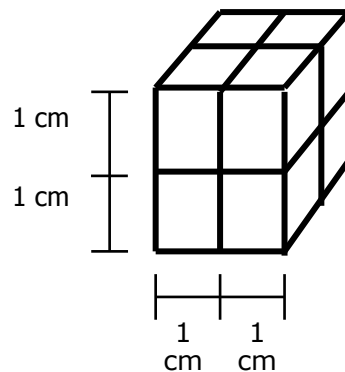
Partículas de diferentes tamaños ayudan a llenar los vacíos entre ellas, reduciendo así la cantidad de pasta de cemento.

Tamaño del agregado

- Influencia del tamaño del agregado



$$\text{área} = 2 \times 2 \times 6 = 24 \text{ cm}^2$$



$$\text{área} = 6 \times 8 = 48 \text{ cm}^2$$

Pérdida por Lavado

- Se llama así a todo aquel material consistente en arcilla, limo y polvo de trituración cuyo tamaño es menor de 0.075 mm (**mallá No. 200**).



Efectos negativos en el concreto:

- Aumento en el consumo de agua
- Disminución de resistencia
- Aumento de contracción
- Interferencia en la adherencia entre el agregado y la pasta.

▪ **NMX C-084**

El polvo de trituración es menos dañino que la arcilla y el limo

Masa Específica (Densidad Aparente)

- La masa específica de un material sólido es la razón entre su masa y la masa de un volumen igual de agua.

La determinación de la masa específica aparente es importante para:

- El diseño de Mezclas
- El cálculo de consumo de materiales / m³

▪ **NMX C-064 y 065**

Absorción

- Es el incremento en la masa de un agregado seco cuando es sumergido en agua durante 24 horas
- Es un índice de la porosidad del material.
- A mayor peso específico los agregados tendrán menor absorción.

▪ **NMX C-064 y 065**

Absorción

- La determinación de la absorción y la humedad de los agregados que se emplean en la elaboración de las mezclas de concreto es útil para la corrección de la humedad en los proporcionamientos de concreto, con lo que:
 - ▶ La relación a/c se conserva constante garantizándose la resistencia del concreto elaborado.
 - ▶ Se tiene control en la elaboración de los volúmenes de concreto producidos.

Impurezas Orgánicas

- Son compuestos derivados de la descomposición de materia vegetal que puede estar presente más frecuentemente en la arena que en la grava.



Efecto más común:

- Interferencia en la hidratación normal del cemento (**retardo en el fraguado**).

Sanidad

- Se define como la aptitud de los agregados para resistir y permanecer inalterables bajo condiciones de servicio que generan acciones destructivas por cambios de volumen en el concreto.
- Estas condiciones de servicio están representadas por efectos de periodos alternados de:
 - ▶ Humedad y secado
 - ▶ Variaciones extremas de temperatura
 - ▶ Congelamiento y deshielo

Sanidad

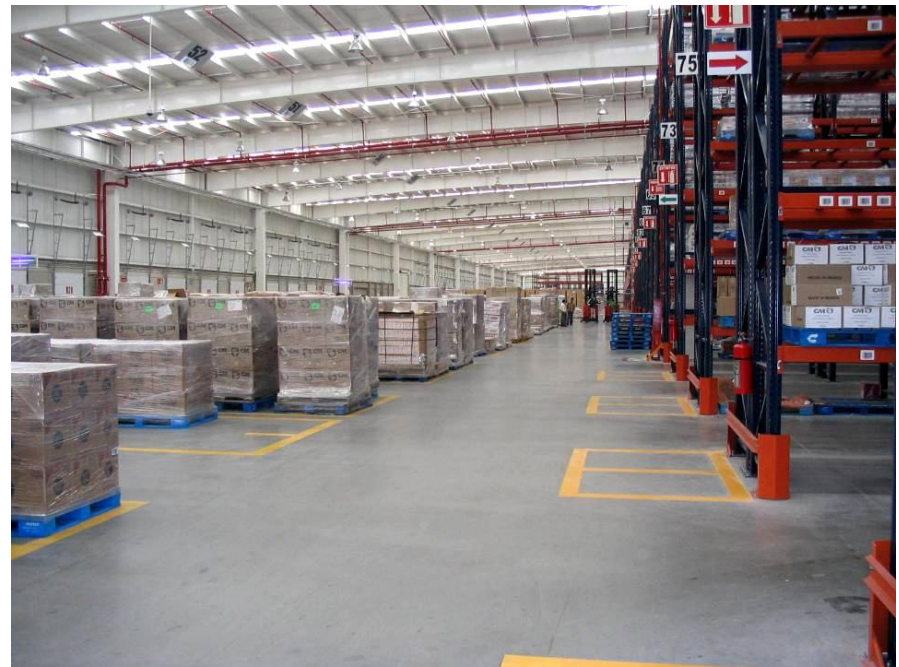
- Intemperismo Acelerado
 - Se llama así a la prueba con que se mide la sanidad de los agregados.
 - El método consiste en someter los agregados a periodos sucesivos de inmersión y secado, empleando una solución sobresaturada **de Sulfato de Sodio** o de Sulfato de Magnesio.



■ **NMX C-075**

Resistencia a la abrasión

- Esta propiedad del concreto es muy importante cuando el concreto estará expuesto a cualquier acción que produzca desgaste o erosión (mecánica o hidráulica).





Holcim



PASCO

Fuerza. Desempeño. Pasión.

 Holcim


APASCO