

Resumen y reactivos explicados

Ingeniería Civil - Clasificación de materiales para la construcción

Documento de apoyo para repaso autodidacta. Incluye un resumen redactado sin tablas y una muestra de 10 reactivos contestados con explicación.

Contenido del archivo

- Resumen redactado del material principal.
- Diez reactivos de práctica de Ingeniería Civil.
- Respuesta correcta y explicación breve de cada reactivo.

Resumen del material

Clasificación de materiales para la construcción

El material revisado explica la clasificación de los materiales para la construcción desde una perspectiva práctica. Su propósito es que el estudiante identifique cómo se agrupan los materiales según su origen, composición, función dentro de la obra, comportamiento físico y mecánico, durabilidad y criterios de selección. Esta clasificación es útil porque en ingeniería civil no basta con conocer el nombre de un material: también es necesario comprender para qué sirve, qué propiedades ofrece y en qué condiciones conviene utilizarlo.

Una primera forma de clasificar los materiales es por su origen. Los materiales naturales son aquellos que se emplean tal como se obtienen de la naturaleza o con un procesamiento mínimo. En este grupo entran la piedra natural, la arena, la grava, la arcilla, la madera, el corcho y el yeso natural. Se utilizan ampliamente porque suelen estar disponibles localmente y tienen aplicaciones directas en cimentaciones, mampostería, rellenos, acabados o elementos auxiliares. En contraste, los materiales artificiales o manufacturados son transformados mediante procesos industriales. Aquí se ubican el ladrillo, el concreto, el acero, el vidrio, el cemento, los cerámicos y los plásticos. Su ventaja principal es que pueden diseñarse o producirse con propiedades más controladas.

También se distinguen los materiales por su composición. Los materiales simples están formados por un solo componente predominante, como la piedra, la arena, el acero o la madera. Los compuestos se forman por la combinación de varios materiales para mejorar su desempeño. Un ejemplo fundamental es el concreto armado, que aprovecha la resistencia a compresión del concreto y la resistencia a tensión del acero. Otros ejemplos son los morteros, la madera contrachapada, los asfaltos modificados y los paneles tipo sandwich. Esta categoría es importante porque muchas soluciones constructivas modernas dependen de combinar materiales para obtener mayor resistencia, ligereza, aislamiento o durabilidad.

Desde el punto de vista estructural, los materiales pueden funcionar como elementos resistentes, acabados o aislantes. Los estructurales soportan cargas y forman parte de la estructura principal de la obra; entre ellos se encuentran el concreto, el acero, la madera estructural, el ladrillo portante y la piedra. Los materiales de acabado se usan para recubrir, proteger o mejorar la apariencia de las superficies, como pinturas, yeso, azulejos, mármol o recubrimientos cerámicos. Los aislantes, por su parte, se eligen para controlar el calor, el frío, la humedad o el sonido; ejemplos comunes son la lana de roca, el poliestireno expandido, la espuma de poliuretano y la fibra de vidrio.

Otra clasificación relevante se basa en el comportamiento físico y mecánico. Los materiales duros, como el granito, el acero y el concreto, resisten la abrasión y el desgaste. Los tenaces, como el acero y la madera, soportan impactos sin romperse con facilidad. Los frágiles, como el vidrio, la cerámica y algunos ladrillos, pueden romperse ante impacto o tensión. Los plásticos se deforman y conservan la nueva forma, mientras que los elásticos recuperan su forma original después de deformarse. Para seleccionar correctamente un material, el ingeniero debe relacionar estas propiedades con el uso real del elemento: no se elige igual un material para una cubierta ligera que para una columna o una cimentación.

El documento también señala que la durabilidad es un criterio decisivo. Algunos materiales son permanentes, como el acero, el concreto o el ladrillo, siempre que se diseñen, coloquen y mantengan adecuadamente. Otros son temporales, como los encofrados de madera o los plásticos de protección, porque cumplen una función auxiliar durante el proceso constructivo. En una obra, distinguir entre materiales permanentes y temporales ayuda a presupuestar, planear compras y controlar desperdicios.

Finalmente, la selección de materiales debe considerar resistencia mecánica, durabilidad frente al clima, costo, disponibilidad local, sostenibilidad ambiental, compatibilidad con otros materiales y tiempo de instalación. Además, en México existen normas aplicables, como las relacionadas con cemento Portland, concreto y acero de refuerzo. Esto refuerza la idea de que la elección de materiales no debe hacerse solo por precio o costumbre, sino con base en desempeño técnico, seguridad, normatividad y necesidades específicas del proyecto.

Ideas clave para estudiar

- La clasificación por origen separa materiales naturales y manufacturados.
- La clasificación por composición distingue materiales simples y compuestos.
- La función estructural define si el material carga, protege, recubre o aísla.
- El comportamiento mecánico permite anticipar resistencia, fragilidad, elasticidad o tenacidad.
- La selección técnica debe equilibrar resistencia, durabilidad, costo, disponibilidad y normativa.

Muestra de 10 reactivos contestados y explicados

Los siguientes reactivos están redactados con base en los primeros ejercicios del material de práctica de Ingeniería Civil. Se presentan con respuesta y explicación para reforzar el razonamiento.

Reactivo 1

Se requiere colar una losa de entrepiso en un edificio a 12 m de altura con concreto premezclado. Una restricción es que el concreto debe conservar buena trabajabilidad durante el proceso de colocación. ¿Qué aditivo conviene seleccionar?

- A) Reductor de agua
- B) Inclisor de aire
- C) Acelerante

Respuesta correcta: A) Reductor de agua.

Explicación: Un reductor de agua permite mejorar la trabajabilidad del concreto sin aumentar innecesariamente la cantidad de agua. Esto ayuda a conservar la resistencia y facilita el bombeo o colocación en altura. Un inclisor de aire se usa más para mejorar comportamiento ante ciclos de congelamiento y un acelerante se utiliza cuando se busca reducir el tiempo de fraguado.

Reactivo 2

En un proyecto hotelero en zona costera se requiere concreto durable ante ambiente salino. ¿Qué tipo de cemento o adición ayuda a reducir la permeabilidad y mejorar la durabilidad frente a cloruros?

- A) Pozolánico
- B) Humo de sílice
- C) Compuesto

Respuesta correcta: B) Humo de sílice.

Explicación: El humo de sílice permite obtener concretos más densos y de menor permeabilidad. En ambientes costeros esto es importante porque limita el ingreso de sales y cloruros que pueden acelerar la corrosión del acero de refuerzo. Por eso se asocia con concretos de alta durabilidad en condiciones agresivas.

Reactivo 3

En una rehabilitación de cubierta se busca disminuir el peso de la estructura y aumentar la vida útil del material, manteniendo rigidez suficiente. Según el criterio de rigidez y peso, ¿qué material resulta más adecuado entre madera, aluminio y fibra de vidrio?

- A) Madera
- B) Aluminio
- C) Fibra de vidrio

Respuesta correcta: A) Madera.

Explicación: El criterio mostrado compara elasticidad y densidad para valorar rigidez con bajo peso. En la tabla del reactivo, la madera presenta el índice más alto, por lo que ofrece una relación favorable entre ligereza y rigidez. La respuesta se determina a partir del indicador técnico del problema, no solo por la percepción general de durabilidad.

Reactivo 4

Para una habitación de una planta se especifica un castillo de 12 x 15 cm de concreto, reforzado con Armex. ¿Qué medida de Armex corresponde a la especificación?

- A) 15 x 15 - 4
- B) 15 x 20 - 4
- C) 20 x 20 - 4

Respuesta correcta: A) 15 x 15 - 4.

Explicación: El castillo indicado tiene una sección pequeña, por lo que la medida de Armex compatible es la de 15 x 15 - 4. Las opciones de 15 x 20 o 20 x 20 corresponden a secciones mayores y no se ajustan a la dimensión especificada del castillo.

Reactivo 5

En una zanja se habilitará un tubo de descarga sanitaria y se requiere calcular el volumen de arena para relleno y acostillado de 1 m lineal, considerando el factor de abundamiento de la arena.

- A) 0.320 m³
- B) 0.336 m³
- C) 0.390 m³

Respuesta correcta: B) 0.336 m³.

Explicación: El volumen se determina con la geometría de la sección de la zanja, descontando el espacio ocupado por el tubo y aplicando el factor de abundamiento correspondiente a la arena. La opción que mejor integra el volumen geométrico y el ajuste por abundamiento es 0.336 m³.

Reactivo 6

En una casa habitación se instalará piso laminado, pero antes debe corregirse un desnivel de 5 cm en la losa. Además del mortero autonivelante, ¿qué opción es viable y de menor costo?

- A) Firme de concreto $f_c = 150 \text{ kg/cm}^2$
- B) Cemento de albañilería más arena en proporción 1:4
- C) Mortero base cemento reforzado con fibras

Respuesta correcta: B) Cemento de albañilería más arena en proporción 1:4.

Explicación: Para nivelaciones interiores previas a un acabado como piso laminado, una mezcla de cemento de albañilería con arena puede ser una alternativa económica cuando no se requiere un elemento estructural. El firme de concreto implica mayor costo y espesor, y el mortero reforzado con fibras es una solución más especializada.

Reactivo 7

En el diseño de mezcla de concreto se requiere obtener el módulo de finura con los porcentajes retenidos acumulados de los agregados. ¿Qué norma corresponde al análisis granulométrico?

- A) NMX-C-072-1997-ONNCCE
- B) NMX-C-077-ONNCCE-1997
- C) NMX-C-084-ONNCCE-2018

Respuesta correcta: B) NMX-C-077-ONNCCE-1997.

Explicación: El módulo de finura se obtiene a partir del análisis granulométrico de los agregados. Por ello, la norma aplicable es la NMX-C-077-ONNCCE-1997, relacionada con el análisis granulométrico y su método de prueba.

Reactivo 8

En muros de contención con cimbra metálica, acero denso y sin posibilidad de vibrado, ¿qué aditivo se usa para que el concreto fluya y compacte adecuadamente?

- A) Superplastificante
- B) Retardante
- C) Acelerante

Respuesta correcta: A) Superplastificante.

Explicación: El superplastificante incrementa la fluidez del concreto sin aumentar el agua. Es útil cuando el armado es denso o no puede utilizarse vibrador, porque favorece el llenado de la cimbra y reduce vacíos. El retardante modifica el tiempo de fraguado y el acelerante lo reduce, pero no resuelven directamente el problema de colocación.

Reactivo 9

En una losa se especifican perfiles de acero laminados, perfiles W y secciones tubulares cuadradas PTR. ¿Qué función corresponde a cada tipo en el orden presentado?

- A) Cimbras, vigas, columnas
- B) Vigas, cimbras, columnas
- C) Vigas, columnas, cimbras

Respuesta correcta: A) Cimbras, vigas, columnas.

Explicación: Los perfiles doblados en frío pueden emplearse como elementos de soporte o cimbra en cubiertas; los perfiles W son eficientes como vigas por su geometría y resistencia a flexión; y los PTR son adecuados para elementos a compresión, como columnas, por su sección cerrada y facilidad de instalación.

Reactivo 10

En una vialidad de concreto hidráulico con losa de 15 cm de espesor se debe definir la cimbra para pavimentación. ¿Qué base de cimbra corresponde?

- A) Montén 6 x 2 pulgadas
- B) Tablón 6 x 2 pulgadas
- C) Lámina calibre 16

Respuesta correcta: A) Montén 6 x 2 pulgadas.

Explicación: Para pavimentación con losa de 15 cm se requiere una cimbra rígida, alineada y con altura compatible con el espesor del concreto. El montén de 6 pulgadas se aproxima al espesor solicitado y ofrece mayor estabilidad para controlar el borde durante el colado.

Cierre de estudio

Para dominar este tema conviene relacionar cada material con una situación de obra: qué carga soporta, en qué ambiente estará expuesto, qué tan durable debe ser, cuánto cuesta instalarlo y qué norma o especificación técnica puede aplicar. En los reactivos del EGEL Plus, las respuestas suelen depender de interpretar el contexto, no de memorizar una definición aislada.

En construcción, elegir un material implica tomar decisiones técnicas: un concreto puede requerir aditivos según su colocación, el acero puede utilizarse como perfil resistente o elemento de refuerzo, y los materiales de acabado o aislamiento deben responder a una función específica. Por eso, el estudio debe combinar clasificación, propiedades y aplicación práctica.