UNIDAD Nº 4

Investigación y Tecnología de Materiales en Ingeniería Civil

Apunte de estudio

Fundamentos · caracterización · ensayos · comercialización · tipologías · criterios de selección

Enfoque de referencia: práctica y normativa argentina · Actualizado a 2026

Índice y objetivos de estudio

Este apunte organiza la Unidad 4 desde una mirada tecnológica: no alcanza con reconocer un material por su nombre comercial; es necesario comprender su origen, cómo se fabrica, qué propiedades controlan su desempeño, cómo se ensaya, cómo se recibe en obra, en qué unidades se compra y qué variables explican su precio.

Objetivos

- Relacionar estructura, composición y proceso de fabricación con las propiedades finales del material.
- Distinguir propiedades físicas, mecánicas, químicas, térmicas, hídricas y de durabilidad.
- Reconocer ensayos de laboratorio y controles de recepción habituales.
- Comparar alternativas según función estructural, cerramiento, terminación, cubierta o protección.
- Interpretar unidades de comercialización y formar un criterio de costo total, no sólo de precio inicial.

Mapa del apunte

Bloque	Contenido
1	Fundamentos, ciclo de vida y propiedades
2	Muestreo, ensayos y control de calidad
3	Comercialización, unidades y precios
4	Ligantes: cementos, cales, yeso y aditivos
5	Áridos
6	Aceros
7	Maderas
8	Mampuestos
9	Solados
10	Revestimientos
11	Cubiertas, impermeabilización y aislaciones
12	Selección, recepción y cuadro integrador

Clave de estudio: para cada familia conviene memorizar la secuencia ORIGEN → FABRICACIÓN → PROPIEDADES → ENSAYOS → USOS → COMERCIALIZACIÓN → PATOLOGÍAS/ERRORES. Esa secuencia permite resolver preguntas teóricas y situaciones de obra.

4.1 Fundamentos de los materiales de construcción

Un material de construcción es toda materia natural, artificial o transformada que se incorpora de manera temporal o permanente a una obra. Su aptitud no depende de una propiedad aislada: surge del equilibrio entre resistencia, deformabilidad, durabilidad, seguridad, trabajabilidad, disponibilidad, impacto ambiental y costo.

Historia y evolución tecnológica

Las primeras construcciones utilizaron materiales disponibles localmente: piedra, tierra, fibras y madera. La cocción permitió obtener cerámicos y cales; la Revolución Industrial introdujo producción masiva de hierro, acero, vidrio y cementos modernos. Durante el siglo XX se consolidaron el hormigón armado, las estructuras metálicas soldadas, los polímeros y los productos industrializados. En la actualidad se agrega un criterio decisivo: desempeño durante todo el ciclo de vida, incluyendo energía incorporada, mantenimiento, reutilización y reciclaje.

Origen según procedencia

Grupo	Ejemplos	Idea central
Naturales	Piedra, arena, grava, madera	Se extraen y acondicionan; conservan gran parte de su estructura natural.
Artificiales minerales	Cemento, cal, yeso, ladrillos, vidrio	Se obtienen por transformación térmica, trituración, molienda, cocción o reacción química.
Metálicos	Acero, aluminio, zinc	Se producen por procesos metalúrgicos y posteriores conformados.
Orgánicos/sintéticos	PVC, EPS, XPS, membranas	Derivan de polímeros; se valoran por bajo peso, aislamiento o impermeabilidad.
Compuestos	Hormigón armado, HCCA, laminados	Combinan fases con funciones complementarias.

Ciclo tecnológico

- Obtención de materias primas.
- Preparación y transformación industrial.
- Control de producción y certificación.
- Transporte y almacenamiento.
- Puesta en obra y control de ejecución.
- Servicio, mantenimiento y reparación.
- Fin de vida: reutilización, reciclado o disposición final.

Caracterización: propiedades que deben conocerse

Caracterizar significa medir propiedades relevantes con métodos reproducibles. Una especificación técnica debe indicar qué propiedad interesa, cómo se ensaya, cuál es la unidad y qué criterio de aceptación se aplica.

Tipo de propiedad	Variables típicas	Importancia
Físicas	Densidad, porosidad, absorción, humedad, granulometría	Peso propio, transporte, permeabilidad, adherencia y durabilidad.
Mecánicas	Compresión, tracción, flexión, dureza, módulo elástico	Capacidad resistente y deformaciones.
Térmicas	Conductividad, calor específico, dilatación	Confort, puentes térmicos, movimientos por temperatura.
Hídricas	Capilaridad, permeabilidad, absorción	Patologías por humedad y pérdida de prestaciones.
Químicas	pH, resistencia a sulfatos, cloruros, corrosión	Compatibilidad y durabilidad frente al ambiente.
Tecnológicas	Trabajabilidad, fraguado, soldabilidad, mecanizado	Facilidad y seguridad de ejecución.
Durabilidad	Heladicidad, abrasión, carbonatación, UV	Vida útil y mantenimiento.

Conceptos básicos

- Densidad aparente: masa por volumen total, incluyendo poros. Influye en peso propio y transporte.
- Porosidad: fracción de vacíos. En materiales porosos suele aumentar absorción y disminuir resistencia y conductividad térmica.
- Absorción: ingreso de agua por inmersión; no es lo mismo que permeabilidad, que mide el paso a través del material.
- Resistencia: tensión máxima que puede soportar en una condición de carga definida.
- Módulo de elasticidad: relación tensión/deformación en el rango elástico; expresa rigidez, no resistencia.
- Tenacidad: capacidad de absorber energía antes de fracturar. Fragilidad: escasa deformación previa a la rotura.

Importante: un material “más resistente” no es necesariamente “mejor”. En una cubierta puede ser más decisiva la impermeabilidad; en un aislante, la conductividad térmica; en un solado, la abrasión y el deslizamiento.

Ensayos tecnológicos de laboratorio y control

El ensayo transforma una propiedad en un dato comparable. Para que el resultado sea útil deben controlarse el muestreo, acondicionamiento, dimensiones de probeta, equipo, velocidad de aplicación de carga, temperatura y procedimiento de cálculo.

Secuencia de control

- Definir lote y plan de muestreo.
- Tomar una muestra representativa y correctamente identificada.
- Preparar/acondicionar probetas.
- Aplicar el método normalizado.
- Registrar resultados y su incertidumbre o dispersión.
- Comparar con especificación y decidir aceptación, rechazo o verificación adicional.

Material	Ensayos frecuentes
Cementos	Finura, consistencia normal, tiempo de fraguado, expansión, resistencias mecánicas.
Áridos	Granulometría, material fino, humedad, densidad, absorción, desgaste, forma.
Hormigón fresco	Asentamiento, temperatura, aire, masa unitaria, muestreo.
Hormigón endurecido	Compresión, tracción indirecta, flexión, permeabilidad y durabilidad.
Aceros	Tracción, límite de fluencia, alargamiento, doblado, composición y soldabilidad.
Maderas	Humedad, densidad, flexión, compresión, defectos, preservación.
Cerámicos/mampuestos	Dimensiones, absorción, resistencia, eflorescencias, succión.
Solados	Abrasión, absorción, resistencia a flexión, deslizamiento, choque térmico.

En Argentina, INTI realiza ensayos de productos de construcción y certificación de cementos. En tecnología del hormigón se controlan, entre otros, granulometría y humedad de agregados, consistencia, temperatura, aire y resistencias mecánicas.

Comercialización, unidades y precios de mercado

El precio de un material debe compararse con su unidad comercial real y con el rendimiento en obra. Dos productos con distinto precio unitario pueden invertir su conveniencia cuando se consideran desperdicio, mano de obra, transporte, adhesivos, protección superficial y mantenimiento.

Material	Unidad de compra habitual	Variable de costo
Cemento/cal/yeso	Bolsa (kg) o tonelada	Marca, tipo, distancia, volumen de compra.
Arena/granza/piedra	m³ o tonelada	Origen, granulometría, flete y humedad.
Acero barras	kg, tonelada, barra	Diámetro, calidad, largo y cotización siderúrgica.
Malla electrosoldada	Panel o m²	Diámetro, separación y dimensiones.
Madera	m³, pie², metro lineal, pieza	Especie, sección, calidad, secado y tratamiento.
Ladrillos/bloques	Unidad, pallet, millar	Formato, resistencia, fábrica y flete.
Cerámicos/porcelanato	m² por caja	Formato, calidad, diseño y origen.
Membranas	Rollo / m²	Espesor, armadura, terminación y garantía.
Chapas	m², metro lineal o unidad	Espesor, recubrimiento, perfil y largo.

Cómo expresar precios en un apunte

Los valores monetarios cambian con rapidez y dependen de provincia, proveedor, impuestos y flete. Por eso, para estudiar conviene aprender la unidad y el procedimiento de cotización. En un presupuesto real se debe consignar fecha, proveedor, condición de pago, IVA, transporte, descarga y porcentaje de desperdicio. Si se comparan alternativas, expresar el costo final por unidad funcional: $/m² de muro terminado, $/m² de cubierta, $/m³ de hormigón o $/kg de acero colocado.

Regla de examen: “precio de mercado” no equivale a memorizar una cifra fija; significa reconocer cómo se comercializa y qué factores modifican el costo.

4.2 LIGANTES · Cemento

Cemento: categorías, ensayos y recepción

Las categorías resistentes se vinculan con resistencias mecánicas normalizadas a edades definidas. En obra, la identificación debe verificarse en envase o documentación del fabricante. No deben mezclarse cementos de distinta procedencia sin evaluación previa.

Ensayo	Qué informa
Finura	Velocidad potencial de hidratación y superficie específica.
Consistencia normal	Cantidad de agua para una pasta de referencia.
Tiempo de fraguado	Inicio y fin de pérdida de plasticidad.
Expansión/estabilidad	Riesgo de cambios volumétricos indeseados.
Resistencia mecánica	Desarrollo resistente del cemento en mortero normalizado.
Calor de hidratación	Relevante en elementos masivos o con control térmico.

Cales

La cal se obtiene por calcinación de rocas calcáreas. La cal aérea procede de calizas relativamente puras; el óxido de calcio se hidrata y luego endurece principalmente por carbonatación con CO_2 del aire. La cal hidráulica contiene componentes que permiten reacciones hidráulicas y puede endurecer con mayor independencia del aire.

Tipo	Ventajas	Usos típicos
Cal aérea	Plasticidad, retención de agua, trabajabilidad	Revoques y morteros tradicionales; restauración.
Cal hidráulica	Mayor resistencia inicial y comportamiento en humedad	Morteros, revoques y aplicaciones específicas.
Cal hidratada comercial	Dosificación simple y segura	Morteros mixtos, mampostería y revoques.

Almacenamiento: cemento, cal y yeso deben mantenerse secos, elevados del piso y protegidos de humedad. Los terrones duros, envases mojados o material parcialmente hidratado indican deterioro.

Cemento de albañilería, yeso y aditivos

Cemento de albañilería

Es un ligante formulado para morteros de asiento y revoques, diseñado para brindar plasticidad, retención de agua y facilidad de trabajo. No debe confundirse con un cemento estructural ni emplearse automáticamente en hormigones resistentes. La selección debe respetar la ficha técnica y el uso previsto.

Yeso

Se obtiene por deshidratación parcial de piedra de yeso (sulfato de calcio hidratado), seguida de molienda. Al mezclarse con agua rehidrata y fragua con rapidez. Presenta buena terminación, comportamiento al fuego y facilidad de moldeo, pero debe protegerse de exposición prolongada al agua.

- Usos: enlucidos interiores, placas, cielorrasos, molduras y prefabricados.
- Controles: finura, tiempo de fraguado, resistencia y estabilidad dimensional.
- Error típico: aplicar sobre sustratos húmedos o incompatibles sin preparación.

Aditivos para hormigón

Familia	Función principal
Reductores de agua / plastificantes	Mejorar trabajabilidad o reducir relación agua/cemento.
Superplastificantes	Gran reducción de agua; hormigones fluidos o de alta prestación.
Retardadores	Demorar fraguado; útiles con temperatura elevada o transporte largo.
Acelerantes	Aumentar velocidad de fraguado o resistencia inicial, según producto.
Incorporadores de aire	Generar microburbujas estables; mejora frente a ciclos hielo-deshielo.
Modificadores de viscosidad	Mejorar cohesión y reducir segregación.
Hidrófugos / especiales	Disminuir absorción o aportar prestaciones específicas.

La dosis debe expresarse según fabricante, normalmente en relación con la masa de material cementicio. La sobredosificación puede alterar fraguado, aire, resistencia o estabilidad; por ello requiere ensayos previos de compatibilidad.

ÁRIDOS · origen, clasificación y granulometría

Los áridos o agregados forman el esqueleto granular de morteros y hormigones. Ocupan la mayor parte del volumen, por lo que su granulometría, forma, textura, limpieza y resistencia influyen directamente en trabajabilidad, consumo de pasta, retracción y durabilidad.

Material	Descripción / uso
Arena fina	Predominio de fracciones pequeñas; revoques finos y morteros específicos.
Arena mediana	Uso general en morteros y hormigones según curva granulométrica.
Arena gruesa	Mayor tamaño; puede reducir demanda de pasta si se combina bien.
Grancilla / granza	Agregado grueso pequeño/intermedio, frecuente en hormigones y contrapisos.
Canto rodado	Partículas redondeadas de origen aluvial; buena trabajabilidad.
Piedra bola	Fracción gruesa redondeada; usos drenantes, paisajísticos o seleccionados.
Triturado de cantera	Partículas angulosas; buena intertrabazón, mayor demanda de pasta.

Granulometría

Se determina mediante tamices normalizados. Una distribución continua y bien combinada disminuye vacíos y permite reducir la cantidad de pasta necesaria. No existe una “mejor arena” universal: la aptitud depende del uso y de la combinación con el resto de los componentes.

Propiedades clave

- Tamaño máximo nominal y distribución granulométrica.
- Forma y textura superficial.
- Densidad y absorción.
- Contenido de humedad: modifica el agua efectiva de amasado.
- Material pulverulento, arcillas, sales y materia orgánica.
- Resistencia al desgaste y durabilidad de la roca de origen.

Áridos · ensayos, almacenamiento y errores frecuentes

Ensayo	Objetivo
Tamizado	Obtener curva granulométrica y módulos de finura.
Humedad	Corregir agua de amasado y masa de agregado dosificada.
Absorción	Estimar agua que penetra en poros y condición saturada superficie seca.
Densidad relativa	Cálculos volumétricos y dosificación.
Material fino / lavado	Detectar exceso de polvo o partículas que afectan adherencia.
Desgaste/fragmentación	Evaluar resistencia de agregado grueso a acciones mecánicas.
Reactividad potencial	Valorar riesgo de reacciones perjudiciales con álcalis del cemento.

Humedad y esponjamiento de arenas

Una arena húmeda puede ocupar mayor volumen aparente que seca debido al esponjamiento. Por eso la dosificación volumétrica sin corrección introduce errores. En hormigón controlado se trabaja preferentemente por masa y se ajusta el agua según humedad real.

Acopio en obra

- Separar fracciones y evitar mezcla con suelo, residuos o vegetación.
- Disponer sobre superficie firme y drenada.
- Evitar segregación por descarga desde gran altura.
- Controlar humedad después de lluvias.
- No aceptar material con contaminación visible sin evaluación.

Comercialización

Se vende por m³ o tonelada. El flete suele representar una fracción importante del costo, por lo que la cercanía de cantera o planta influye mucho. Para comparar precios por m³ y tonelada se necesita conocer densidad aparente y condición de humedad.

ACEROS · fundamentos y acero para hormigón armado

El acero es una aleación de hierro y carbono con elementos de ajuste. Su ventaja estructural es la alta resistencia y ductilidad. En hormigón armado, el acero absorbe principalmente tracciones mientras el hormigón aporta compresión, protección física y, gracias a la alcalinidad, protección frente a corrosión mientras se conserve un ambiente pasivante.

Barras conformadas

Las barras presentan nervaduras que aumentan adherencia mecánica con el hormigón. Se identifican por diámetro nominal, calidad resistente, marca y longitud comercial. El diseño y doblado deben respetar diámetros mínimos y evitar calentamientos o prácticas que dañen el acero.

Mallas electrosoldadas

Se forman por barras o alambres dispuestos ortogonalmente y unidos por soldadura. Permiten rapidez de colocación y separación controlada; se emplean en losas, pavimentos, tabiques y elementos prefabricados según cálculo.

Propiedad	Significado
Límite de fluencia	Tensión a partir de la cual aparecen deformaciones plásticas importantes.
Resistencia a tracción	Máxima tensión alcanzada en ensayo.
Alargamiento	Indicador de ductilidad antes de rotura.
Adherencia	Capacidad de transmitir esfuerzos entre acero y hormigón.
Soldabilidad	Aptitud para soldar sin fragilizar; depende de composición y procedimiento.

Corrosión: requiere presencia de humedad y oxígeno cuando se pierde o debilita la pasivación, por ejemplo por carbonatación o ingreso de cloruros. El recubrimiento adecuado, hormigón poco permeable y correcta ejecución son esenciales.

Aceros para estructuras metálicas y perfiles

Las estructuras metálicas se resuelven con perfiles laminados, perfiles conformados en frío, chapas y elementos tubulares. Su fabricación industrial favorece precisión y rapidez, pero exige control de uniones, corrosión, estabilidad y protección contra incendio cuando corresponde.

Producto	Sección / forma	Usos
Perfiles I/H	Alas y alma	Vigas y columnas.
Canales U/C	Sección abierta	Vigas secundarias, dinteles, estructuras livianas.
Ángulos L	Una o dos alas iguales/desiguales	Reticulados, arriostramientos, uniones.
Tubos	Circulares, cuadrados, rectangulares	Columnas, cerchas, arquitectura expuesta.
Chapas	Planas o conformadas	Placas de unión, cubiertas, almas, cerramientos.
Perfiles conformados en frío	C, Z y otros	Estructuras livianas y correas.

Ensayos y control

- Certificados de calidad y trazabilidad por lote.
- Ensayo de tracción y composición química cuando la especificación lo exige.
- Control dimensional, rectitud y defectos superficiales.
- Inspección de soldaduras: visual y, según criticidad, ensayos no destructivos.
- Control de bulones, torque o pretensado cuando corresponda.
- Espesor y continuidad de recubrimientos anticorrosivos.

Comercialización

Se cotiza principalmente por kilogramo o tonelada, aunque perfiles y chapas también se ofrecen por pieza. Para presupuestar se convierte la geometría a peso teórico, se suman pérdidas de corte, placas, bulones, soldadura, pintura, transporte y montaje.

Referencia reglamentaria: para estructuras de acero en Argentina se utilizan reglamentos CIRSOC del Área 300; la aplicación concreta depende de la jurisdicción y del tipo de obra.

MADERAS · estructura, humedad y clasificación

La madera es un material natural anisótropo: sus propiedades cambian según la dirección respecto de las fibras. Presenta buena relación resistencia/peso, facilidad de mecanizado y bajo impacto potencial si proviene de fuentes gestionadas, pero es sensible a humedad, agentes biológicos y fuego.

Conceptos indispensables

- Humedad: modifica dimensiones, masa y resistencia. Debe equilibrarse con el ambiente de servicio.
- Anisotropía: la resistencia paralela a fibra difiere de la perpendicular.
- Defectos: nudos, desviación de fibra, fendas, alabeos y pudriciones reducen desempeño.
- Durabilidad natural: varía mucho según especie; puede aumentarse con preservantes y detalles constructivos.
- Estabilidad dimensional: la madera se contrae e hincha principalmente transversalmente a la fibra.

Escuadrías

Se denomina escuadría a las dimensiones de la sección transversal. En obra se comercializa como tablas, tirantes, listones, vigas y piezas de diferentes espesores, anchos y largos. La dimensión nominal puede diferir de la medida real después de cepillado o secado.

Condición	Criterio práctico
Madera verde	Alta humedad; más pesada y propensa a cambios dimensionales.
Secada al aire	Humedad reducida de forma natural; aptitud depende del destino.
Secada en horno	Mayor control de humedad y estabilidad.
Impregnada	Tratada con preservantes; indicada en exposición a humedad o riesgo biológico.

Maderas para encofrados y estructuras permanentes

Encofrados

El encofrado debe resistir presión del hormigón fresco, cargas de operarios y equipos, conservar geometría y permitir desencofrado sin dañar la pieza. Se utilizan tablas, fenólicos, vigas y sistemas industrializados. La selección considera número de reutilizaciones, acabado requerido y costo de mano de obra.

- Calidad: caras relativamente planas, ausencia de deformaciones excesivas y resistencia suficiente.
- Durabilidad: aumenta si se evita saturación prolongada, se limpian paneles y se aplican desencofrantes compatibles.
- Juntas: deben limitar pérdidas de lechada.
- Apuntalamiento: requiere estabilidad global, apoyo firme y secuencia segura de retiro.

Estructuras permanentes y cubiertas

En cerchas, cabios, correas y vigas la madera debe seleccionarse por especie o producto estructural, clase resistente, humedad y defectos. Las uniones suelen gobernar el comportamiento y deben protegerse frente a humedad atrapada.

Ensayos y control

Control	Aplicación
Medición de humedad	Recepción y compatibilidad con ambiente de servicio.
Clasificación visual o mecánica	Asignación de capacidad estructural.
Densidad	Identificación y estimación de ciertas propiedades.
Flexión/compresión	Caracterización resistente en laboratorio.
Inspección biológica	Hongos, insectos, pudrición y degradación.

Comercialización: por pieza, metro lineal, m^3 o unidades tradicionales como pie cuadrado/pie tablar según mercado. Siempre verificar si las medidas son nominales o reales y si el precio incluye secado, cepillado y preservación.

MAMPUESTOS · ladrillo común y ladrillos huecos cerámicos

Los mampuestos son unidades que, vinculadas con mortero o adhesivo, forman muros. Pueden cumplir funciones resistentes, de cerramiento, división, aislamiento o terminación. El desempeño del muro depende de la unidad, junta, ejecución, geometría y encuentros.

Ladrillo común macizo

Se fabrica a partir de arcillas moldeadas, secadas y cocidas. Sus variaciones dimensionales y de absorción suelen ser mayores que en productos industrializados de alta precisión. Se emplea en mamposterías, bóvedas, muros vistos y obras tradicionales.

Ladrillo hueco cerámico

Posee perforaciones que reducen peso y mejoran comportamiento térmico. Existen piezas para tabiques y muros de mayor espesor. La orientación de celdas y resistencia deben ser compatibles con el uso previsto.

Propiedad	Por qué importa
Resistencia a compresión	Capacidad de la unidad y, junto con el mortero, del muro.
Absorción / succión	Afecta adherencia, demanda de agua y durabilidad.
Dimensiones y planeidad	Modulación, consumo de mortero y terminación.
Eflorescencias	Indican migración/cristalización de sales solubles.
Conductividad térmica	Influye en desempeño higrotérmico del cerramiento.

Recepción: comprobar integridad, uniformidad de cocción, roturas, dimensiones, identificación del fabricante y documentación de calidad cuando corresponda. El acopio debe evitar contacto permanente con agua y barro.

Bloques cementicios y HCCA

Bloques de hormigón

Se producen por vibrocompresión de cemento, áridos y agua, con baja relación agua/cemento. Pueden ser huecos o macizos y se fabrican en formatos modulares. Ventajas: rapidez, regularidad dimensional y posibilidad de integrar armaduras o instalaciones según sistema.

- Control: dimensiones, resistencia a compresión, absorción y aspecto.
- Ejecución: juntas uniformes, modulación y encadenados/refuerzos según proyecto.
- Patologías: fisuras por movimientos, ingreso de agua por juntas y puentes térmicos si el sistema no se resuelve integralmente.

Hormigón celular curado en autoclave (HCCA)

Es un material liviano formado por cemento/cal, arena silícea finamente molida, agua y un agente expansor que genera una estructura porosa. El curado en autoclave produce una matriz estable y piezas de gran precisión dimensional.

Ventajas HCCA	Limitaciones / cuidados
Bajo peso propio	Menor capacidad de fijación puntual sin anclajes específicos.
Buen aislamiento térmico	Requiere adhesivos y revestimientos compatibles.
Piezas grandes y precisas	Debe protegerse frente a ingreso persistente de agua.
Fácil corte y canalizado	Detalles de encuentros y refuerzos según sistema.
Buen comportamiento al fuego	Verificar solución integral del muro.

Comercialización: los bloques se compran por unidad, pallet o m² equivalente. Comparar no sólo precio por pieza sino rendimiento por m², espesor final, consumo de mortero/adhesivo y tiempos de ejecución.

SOLADOS · criterios de selección

El solado es la capa de terminación horizontal expuesta al uso. Debe evaluarse según tránsito, abrasión, agua, agentes químicos, riesgo de deslizamiento, mantenimiento, juntas y compatibilidad con la base.

Tipo	Composición / rasgo	Uso típico
Mosaico granítico natural	Áridos pétreos seleccionados y ligante; pulido	Interiores de alto tránsito.
Mosaico granítico reconstituido	Agregados de piedra en matriz cementicia o resinosa	Pisos y piezas prefabricadas.
Mosaico calcáreo	Base cementicia pigmentada	Interiores, restauración, diseño.
Cerámica esmaltada	Bizcocho cerámico + esmalte	Viviendas y locales; depende de clasificación de uso.
Porcelanato	Masa muy compacta y baja absorción	Alto desempeño, interiores y exteriores según producto.
Piedra natural	Granito, mármol, laja, travertino, etc.	Alta durabilidad o valor estético según piedra.

Propiedades de compra

- Calibre y tonalidad/lote: importantes para uniformidad visual.
- Absorción de agua: baja absorción suele asociarse a mayor compactación.
- Resistencia a abrasión y rayado: clave en tránsito intenso.
- Resistencia al deslizamiento: crítica en baños, cocinas, exteriores y rampas.
- Rectitud, planitud y estabilidad dimensional.
- Resistencia a manchas y productos de limpieza.

Se comercializan principalmente por m² contenidos en cajas; la piedra también por m², placa o pieza. Debe agregarse desperdicio por cortes, que aumenta con formatos grandes, diagonales o geometrías complejas.

Solados · puesta en obra, ensayos y patologías

Base y adhesión

Un revestimiento de alta calidad puede fallar si la base presenta movimientos, humedad, fisuras o falta de planeidad. Debe verificarse resistencia, limpieza, madurez y condición superficial. El adhesivo se selecciona según absorción de la pieza, soporte, formato y exposición.

Juntas

Las juntas entre piezas absorben tolerancias y permiten mantenimiento. Las juntas de movimiento de la estructura o carpeta no deben anularse con el revestimiento. En superficies extensas se proyectan juntas perimetrales e intermedias según sistema y exposición térmica.

Ensayo/control	Aplicación
Absorción de agua	Clasificación y aptitud para ambientes húmedos.
Resistencia a flexión	Comportamiento frente a cargas y manipulación.
Abrasión	Desgaste por tránsito.
Deslizamiento	Seguridad de uso en seco o mojado.
Choque térmico / heladicidad	Exteriores y ambientes con cambios térmicos.
Planitud y dimensiones	Calidad de colocación, especialmente grandes formatos.

Patologías frecuentes

- Desprendimiento por falta de adherencia o cobertura insuficiente de adhesivo.
- Fisuras reflejadas desde la base.
- Piezas “huecas” por distribución discontinua del adhesivo.
- Manchas por humedad o sales.
- Desgaste prematuro por elección inadecuada para el tránsito.
- Resbalamiento por acabado demasiado liso en zonas mojadas.

REVESTIMIENTOS · cerámicos, pétreos y símil piedra

Los revestimientos protegen y terminan superficies verticales. Su selección depende de humedad, golpes, limpieza, exposición UV, fuego, compatibilidad con soporte y estética.

Revestimiento	Características	Cuidados
Azulejos	Cerámica esmaltada tradicional, superficie impermeable	Juntas y adhesivo adecuados; uso principalmente interior.
Cerámicos	Amplia variedad de absorción, formatos y terminaciones	Seleccionar por ambiente y soporte.
Penta gres / gres	Piezas densas de baja absorción	Controlar adhesión y juntas; apto para exigencias mayores según producto.
Símil piedra	Piezas cementicias, cerámicas o compuestas	Peso, anclaje y absorción; proteger encuentros.
Piedra natural	Granito, mármol, laja, travertino, etc.	Anclaje, sellado, manchas y compatibilidad química.

Colocación

- Preparar soporte estable, limpio y con planeidad compatible con el formato.
- Elegir adhesivo según soporte, absorción de pieza y exposición.
- En piezas grandes puede requerirse doble encolado para aumentar cobertura.
- Mantener juntas regulares y respetar juntas de movimiento.
- En fachadas o piezas pesadas, evaluar anclajes mecánicos y seguridad frente a desprendimiento.

Piedra natural: su comportamiento depende de mineralogía y porosidad. Algunos mármoles son sensibles a ácidos; ciertas piedras pueden mancharse por humedad o sales. No debe generalizarse una misma recomendación para todas las rocas.

Revestimientos · empapelados, plásticos y ladrillo visto

Empapelados

Son revestimientos livianos interiores adheridos al soporte. Pueden ser celulósicos, vinílicos u otros. Requieren paredes secas, lisas y estables. La humedad ascendente o condensación debe resolverse antes de colocarlos; cubrir una patología no la elimina.

Revestimientos plásticos

Incluyen pinturas texturadas, recubrimientos acrílicos y sistemas continuos con cargas minerales. Pueden aportar terminación, repelencia al agua de lluvia y protección superficial. Deben permitir el comportamiento higrotérmico compatible con el muro y aplicarse sobre bases preparadas.

Ladrillo visto

Puede ser mampostería vista real o revestimiento de plaquetas. La estética depende de selección de piezas, modulación, junta y limpieza. La absorción de agua y las sales solubles son factores importantes para prevenir eflorescencias y manchas.

Problema	Prevención
Desprendimiento	Preparar soporte, usar adhesivo/anclaje compatible y respetar tiempos.
Eflorescencias	Control de agua, sales y detalles de coronamiento/goterones.
Fisuración	Juntas y compatibilidad de deformaciones entre soporte y revestimiento.
Degradación UV	Elegir productos aptos para exterior.
Hongos superficiales	Resolver condensación/ventilación; usar terminaciones apropiadas.

Comercialización: empapelados por rollo, revestimientos continuos por balde/kg con rendimiento declarado y piezas tipo ladrillo/piedra por m² o caja. El rendimiento teórico debe corregirse por rugosidad y desperdicio.

CUBIERTAS · membranas asfálticas y sintéticas

Una cubierta debe conducir agua al exterior, limitar ganancias y pérdidas térmicas y tolerar movimientos sin perder estanqueidad. La impermeabilización es un sistema: pendiente, soporte, barrera de vapor cuando corresponde, aislación, membrana, babetas, desagües y juntas.

Membranas asfálticas

Se fabrican con asfaltos modificados y armaduras, con terminaciones superficiales diversas. Se suministran en rollos. Pueden colocarse adheridas, soldadas o según sistema del fabricante. Los solapes, encuentros verticales y desagües concentran la mayor parte de los riesgos.

Membranas sintéticas

Incluyen sistemas de PVC, TPO, EPDM y otros polímeros. Se seleccionan por compatibilidad, resistencia UV, forma de unión, fijación y exposición. Su ejecución exige continuidad y detalle cuidadoso en penetraciones y bordes.

Control	Criterio
Pendiente	Evitar empozamientos prolongados y dirigir agua a desagües.
Soporte	Plano, firme, limpio y compatible.
Solapes	Ancho y método según sistema; verificar continuidad.
Encuentros	Subir impermeabilización en parapetos y resolver babetas.
Protección	Evitar punzonamientos durante obra y mantenimiento.
Prueba de estanqueidad	Realizar cuando el sistema y la obra lo permitan, antes de ocultarlo.

Cubiertas · tejas cerámicas, de hormigón y chapas

Tejas cerámicas

Se moldean con arcillas y se cuecen. Existen perfiles coloniales, francesas y otros. Su desempeño depende de pendiente mínima, solape, fijación y piezas especiales. Son durables y reparables, pero requieren estructura y detalles compatibles con su peso y geometría.

Tejas de hormigón

Se moldean con cemento, áridos, agua y pigmentos/recubrimientos. Presentan regularidad dimensional y masa relativamente elevada. La absorción y la terminación superficial dependen del proceso y producto.

Chapas metálicas continuas

Se utilizan chapas galvanizadas, prepintadas, aluminizadas u otras aleaciones/perfiles. Se destacan por bajo peso y rapidez de montaje. Deben resolverse dilataciones, fijaciones, solapes, corrosión y condensación en cara inferior.

Sistema	Ventaja	Riesgo principal
Teja cerámica	Durabilidad y estética	Filtraciones por baja pendiente o solape deficiente.
Teja de hormigón	Regularidad y variedad	Peso y necesidad de fijación adecuada.
Chapa metálica	Rapidez y bajo peso	Condensación, ruido, corrosión, dilatación.
Panel sándwich	Aislación integrada	Puentes térmicos y sellado de juntas.

Comercialización: tejas por unidad o m² de cobertura; chapas por unidad, metro lineal o m², especificando perfil, espesor, recubrimiento y largo. El costo real incluye cumbreras, babetas, fijaciones, selladores y estructura soporte.

Aislamientos térmicos e hidrófugos · selección integral

El aislante térmico reduce flujo de calor; el hidrófugo limita paso o absorción de agua; la barrera de vapor controla difusión de vapor en configuraciones donde existe riesgo de condensación intersticial. Son funciones distintas y no deben confundirse.

Material/sistema	Función y rasgo
Lana mineral / vidrio	Aislamiento térmico y acústico; requiere protección frente a agua líquida y correcta colocación.
EPS	Poliestireno expandido; bajo peso y buen aislamiento.
XPS	Poliestireno extruido; menor absorción y mayor resistencia a humedad que EPS típico.
PUR/PIR	Alta capacidad aislante por espesor; frecuente en paneles y proyección.
Membrana hidrófuga	Control de agua exterior; debe integrarse con solapes y desagües.
Barrera de vapor	Alta resistencia a difusión de vapor; ubicación depende del análisis higrotérmico.

Criterio de selección multicriterio

- Función principal y nivel de prestación requerido.
- Exposición: interior/exterior, humedad, sales, temperatura, UV, fuego.
- Compatibilidad química y mecánica con materiales adyacentes.
- Vida útil, mantenimiento y posibilidad de reparación.
- Disponibilidad local, transporte, mano de obra y herramientas.
- Costo inicial + costo de colocación + mantenimiento + reemplazo.
- Impacto ambiental y posibilidad de reutilización/reciclaje.

Principio final: la tecnología de materiales no busca “el material más resistente” sino la solución más adecuada para un conjunto definido de exigencias.

Recepción en obra · cuadro integrador y bibliografía

Lista de verificación para recepción

- Coincidencia entre pedido, remito, marca, tipo, clase y cantidad.
- Integridad de envases/piezas y ausencia de contaminación o humedad no prevista.
- Certificados, fichas técnicas y lote cuando la especificación lo requiera.
- Dimensiones, aspecto y tolerancias visibles.
- Condiciones de descarga y almacenamiento.
- Muestreo y ensayos si corresponden al plan de calidad.
- Registro de no conformidades antes de incorporar el material a obra.

Resumen para examen

Familia	Qué no olvidar
Ligantes	Fraguado/endurecimiento, tipo, almacenamiento seco, compatibilidad.
Áridos	Granulometría, humedad, limpieza, forma, absorción.
Aceros	Fluencia, ductilidad, corrosión, trazabilidad, uniones.
Maderas	Humedad, anisotropía, defectos, durabilidad, preservación.
Mampuestos	Resistencia, absorción, dimensiones, función del muro.
Solados	Abrasión, deslizamiento, absorción, juntas y base.
Revestimientos	Adhesión, humedad, compatibilidad y mantenimiento.
Cubiertas	Pendiente, estanqueidad, solapes, dilataciones y aislación.

Referencias técnicas sugeridas

Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM). Normas aplicables a cementos, agregados, hormigones, aceros y productos de construcción.

Instituto del Cemento Portland Argentino (ICPA). Normas y reglamentos; clasificación de cementos de uso general según IRAM 50000.

Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI). Construcciones e Infraestructura; laboratorios, ensayos y certificación de productos para la construcción.

INTI-CIRSOC. Reglamentos argentinos de seguridad estructural. Para hormigón: CIRSOC 200-2024 (Tecnología del Hormigón) y CIRSOC 201-2025 (Estructuras de Hormigón), puestos en vigencia nacional por Resolución publicada el 21/01/2026, con adhesión jurisdiccional.

INTI-CIRSOC. Reglamentos del Área 300 para estructuras de acero, según tipo de sistema y vigencia/adopción jurisdiccional.

Fichas técnicas y declaraciones de prestaciones de fabricantes para datos de uso, rendimientos, compatibilidad y almacenamiento.

Nota sobre precios: por su variabilidad temporal y regional, este apunte prioriza unidades de comercialización y criterios de formación del costo. Para trabajos prácticos o presupuestos se recomienda incorporar cotizaciones fechadas de proveedores locales y expresar claramente impuestos, flete y desperdicios.