

El **cemento** es un conglomerante hidráulico, es decir, un material inorgánico finamente molido que, amasado con agua forma una pasta que fragua y endurece por medio de reacciones y procesos de hidratación y que, una vez endurecido, conserva su resistencia y estabilidad incluso bajo el agua

De todos los conglomerantes hidráulicos, el **cemento portland** y sus derivados son los más empleados en la construcción debido a estar formados, básicamente, por mezclas de caliza, arcilla y yeso, que son minerales muy abundantes en la naturaleza, ser su precio relativamente bajo en comparación con otras soluciones alternativas y tener unas propiedades adecuadas para las metas que deben alcanzar

Los cementos se emplean, fundamentalmente, para elaborar **morteros** y **hormigones** cuando se mezclan con áridos y agua, obteniéndose con ellos elementos constructivos. La *pasta de conglomerante*, una vez hidratada, constituye el nexo de unión, actuando como suministrador de resistencias mecánicas

Con **arena**
para obtener
MORTEROS



Con **áridos**
para obtener
HORMIGONES



La preparación de un cemento comercial requiere la fabricación de un **clínker**, el cual, finamente molido y con las adiciones oportunas, constituye el **núcleo-cemento**, al que es preciso añadir, en la mayoría de los casos, un **regulador de fraguado** y, eventualmente, ciertos aditivos para formar el cemento

Existen dos tipos de clínker: el **clínker de portland** y el **clínker aluminoso**. El primero es la base de los denominados **Cementos Comunes (CEM)**, mientras que, el segundo, es el componente principal del **Cemento de Aluminato de Calcio (CAC)**



Cementos comunes (CEM)

Clínker de portland: producto obtenido por la sinterización de una mezcla de materias primas especificada con precisión, conteniendo elementos expresados normalmente en forma de óxidos (CaO , SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3) y pequeñas cantidades de otras materias

Núcleo-cemento: clínker de portland junto con el resto de **componentes principales** y **minoritarios**, excluyendo el regulador de fraguado y posibles aditivos

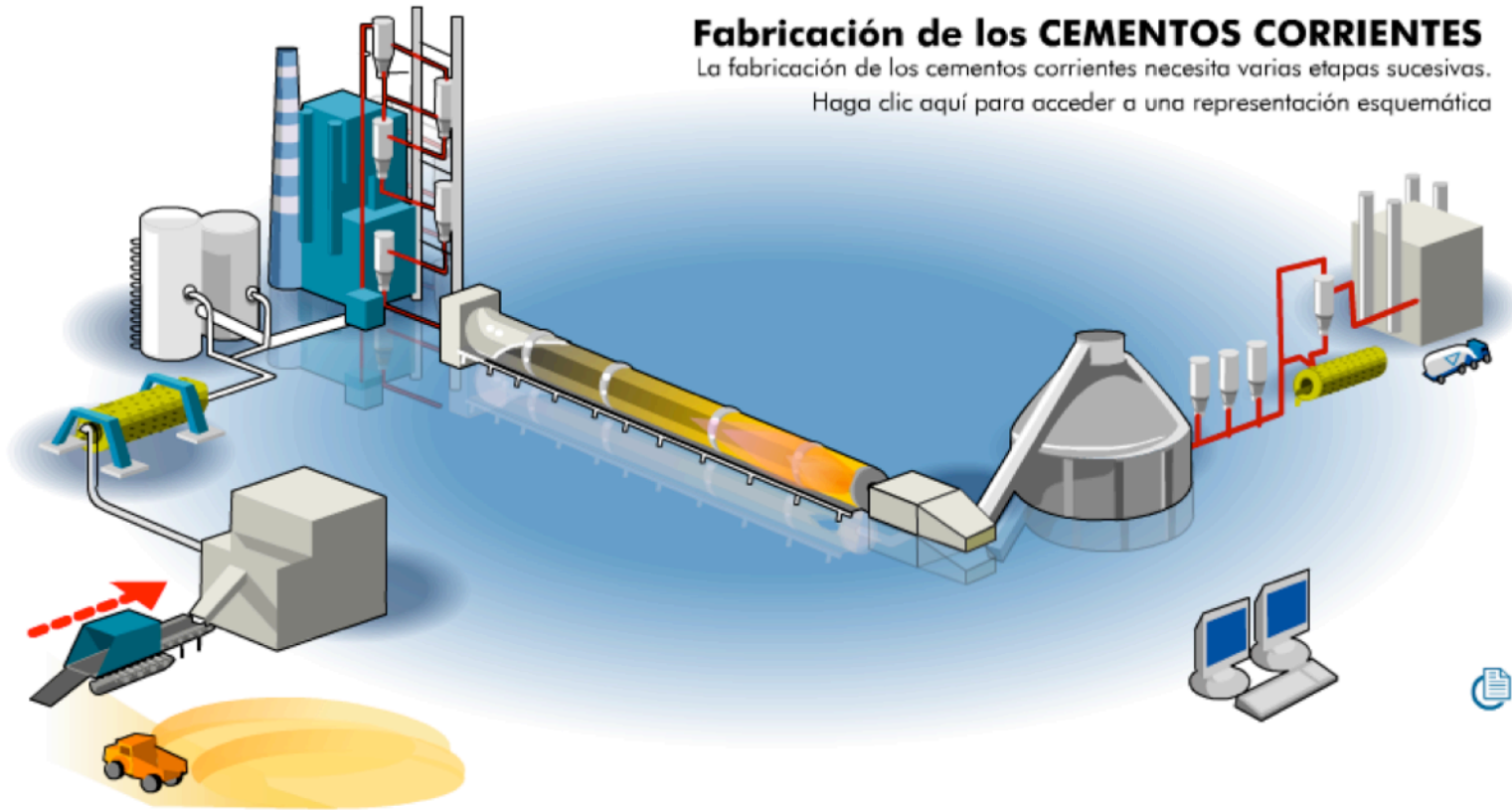
Cementos comunes (CEM)

Tipos principales	Designación de los 27 productos (tipos de cementos comunes)		Composición (proporción en masa)										Componentes minoritarios		
			Componentes principales												
			Clínker K	Escoria de horno alto S	Humo de sílice D	Puzolana		Cenizas volantes		Esquistos calcinados T	Caliza				
natural P	natural calcinada Q	silíceas V				calcáreas W	L	LL							
CEM I	Cemento Portland	CEM I	95-100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0-5	
	Cemento Portland con escoria	CEM II/A-S	80-94	6-20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0-5
		CEM II/B-S	65-79	21-35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0-5
	Cemento Portland con humo de sílice	CEM II/A-D	90-94	-	6-10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0-5
		Cemento Portland con puzolana	CEM II/A-P	80-94	-	-	6-20	-	-	-	-	-	-	-	-
	CEM II/B-P		65-79	-	-	21-35	-	-	-	-	-	-	-	-	0-5
	CEM II/A-Q		80-94	-	-	-	6-20	-	-	-	-	-	-	-	0-5
	CEM II/B-Q		65-79	-	-	-	21-35	-	-	-	-	-	-	-	0-5
	Cemento Portland con ceniza volante	CEM II/A-V	80-94	-	-	-	-	6-20	-	-	-	-	-	-	0-5
		CEM II/B-V	65-79	-	-	-	-	21-35	-	-	-	-	-	-	0-5
		CEM II/A-W	80-94	-	-	-	-	-	6-20	-	-	-	-	-	0-5
		CEM II/B-W	65-79	-	-	-	-	-	21-35	-	-	-	-	-	0-5
	Cemento Portland con esquistos calcinados	CEM II/A-T	80-94	-	-	-	-	-	-	6-20	-	-	-	-	0-5
		CEM II/B-T	65-79	-	-	-	-	-	-	21-35	-	-	-	-	0-5
	Cemento Portland con caliza	CEM II/A-L	80-94	-	-	-	-	-	-	-	6-20	-	-	-	0-5
		CEM II/B-L	65-79	-	-	-	-	-	-	-	21-35	-	-	-	0-5
		CEM II/A-LL	80-94	-	-	-	-	-	-	-	-	6-20	-	-	0-5
		CEM II/B-LL	65-79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6-20	-	0-5
	Cemento Portland mixto	CEM II/A-M	80-94	<----- 6-20 ----->										0-5	
		CEM II/B-M	65-79	<----- 21-35 ----->										0-5	
CEM III	Cemento con escorias de horno alto	CEM III/A	35-64	36-65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0-5	
		CEM III/B	20-34	66-80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0-5	
		CEM III/C	5-19	81-95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0-5	
CEM IV	Cemento puzolánico	CEM IV/A	65-89	-	<----- 11-35 ----->										0-5
		CEM IV/B	45-64	-	<----- 36-55 ----->										0-5
CEM V	Cemento compuesto	CEM V/A	40-64	18-30	-	<----- 18-30 ----->				-	-	-	-	0-5	
		CEM V/B	20-38	31-50	-	<----- 31-50 ----->				-	-	-	-	0-5	

Fabricación de los CEMENTOS CORRIENTES

La fabricación de los cementos corrientes necesita varias etapas sucesivas.

Haga clic aquí para acceder a una representación esquemática



Ver animación de la [fabricación del cemento](#)

Ver animación de la [fabricación del hormigón](#)

Ver animación de [tratamiento de áridos](#)

Fabricación del cemento



Composición potencial

ÓXIDOS PRESENTES EN UN CLÍNKER DE PORTLAND			
Nombre	Composición	Peso molecular	Fórmula abreviada
Cal	CaO	56	C
Sílice	SiO ₂	60	S
Aluminio	Al ₂ O ₃	102	A
Hierro	Fe ₂ O ₃	160	F
Agua	H ₂ O	18	H
Anhídrido sulfúrico	SO ₃	80	S̄
Magnesia	MgO	40	M
Sodio	Na ₂ O	62	N
Potasio	K ₂ O	94	K

COMPOSICIÓN QUÍMICA DE UN CEMENTO			
Nombre	Composición	Proporción (%)	
		Clínker	Cemento
Sílice	SiO ₂	21,4	19,9
Alúmina	Al ₂ O ₃	5,5	5,1
Hierro	Fe ₂ O ₃	3,8	3,5
Cal combinada	CaO	66,4	64,0
Magnesia	MgO	1,4	1,3
Azufre	SO ₃	0,3	3,6
Pérdida al fuego	P.F.	0,2	1,6
Cal libre	CaO	1,0	0,9
Residuo insoluble	R.I.	0,1	0,1
Álcalis	Na ₂ O + K ₂ O	0,9	0,8

COMPONENTES PRINCIPALES DEL CLÍNKER DE PORTLAND				
Nombre	Composición	Fórmula reducida	Nombre mineral	Composición potencial (%)
Silicato tricálcico	3 CaO SiO ₂	C ₃ S	Alita	40-50
Silicato bicálcico	2 CaO SiO ₂	C ₂ S	Belita	20-30
Aluminato tricálcico	3 CaO Al ₂ O ₃	C ₃ A	—	10-15
Ferrito aluminato tetracálcico	4 CaO Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃	C ₄ AF	Celita	5-10

Composición potencial

CARACTERÍSTICAS DE LOS COMPUESTOS PRINCIPALES				
Compuesto	Velocidad de hidratación	Calor de hidratación	Desarrollo de resistencia	Resistencia química
C_3S	Grande	Grande y rápido (120 cal/g)	Rápido y prolongado	Pequeña
C_2S	Pequeña	Pequeño y lento (62 cal/g)	Lento y muy prolongado	Intermedia
C_3A	Muy grande	Muy grande y rápido (207 cal/g)	Muy rápido y de corta duración	Muy pequeña
C_4AF	Grande	Moderado y lento (100 cal/g)	Lento y poco significativo	Grande

Compuestos secundarios

Cal libre: presente en una pequeña proporción (0,5 a 1%), provoca expansividad si se hidrata durante el endurecimiento

Magnesia: su contenido se limita al 5%, dado su carácter expansivo

Álcalis: son reactivos con un grupo de áridos de naturaleza silíceo, generando sales expansivas