

ALEACIONES DE ZINC: ZAMAC

Descripción general: Aleaciones de zinc, aluminio, cobre y magnesio, donde el zinc es el participante mayoritario.

Fórmula: ver composición química en Tabla I.

Propiedades Mecánicas y Físicas: ver datos en Tabla II

Recomendaciones de uso: ver recomendaciones en Tabla III

Están especialmente preparadas para ser utilizadas en moldeo por inyección y en coquilla con atributos particulares en función del producto a obtener, según se indica a continuación.

Nº 3: Es la primera opción para moldear con inyección a presión, excelente balance entre propiedades físicas y mecánicas, magnífica colabilidad y gran estabilidad dimensional.

Ofrece excelentes características para terminación por electrodeposición, pintado y otros tratamientos superficiales.

Es la aleación de zinc más difundida en el mercado y es la referencia frente a la cual se comparan las otras aleaciones de zinc para inyección a presión.

Nº 5: El contenido de 1 % de cobre en su composición le otorga mayor dureza y resistencia que la Nº 3, presentando una reducción de la ductilidad que puede afectar la maleabilidad en operaciones posteriores de doblado, remachado o clampeado.

Universalmente utilizada para inyección, con excelentes características de colabilidad, presenta un mejor comportamiento que la Nº 3 frente a las deformaciones en el tiempo (creep).

Por su mayor dureza y resistencia permite a los proyectistas modificar el diseño realizado para la Nº 3, reduciendo espesores. Ofrece similares características de terminación superficial que la Nº 3.

Nº 7: Se incrementa la fluidez por medio de una reducción del contenido de Magnesio de la Nº 3 y se adiciona una pequeña cantidad de Níquel. Se adapta a diseños de paredes más delgadas, si se presta especial atención al cuidado de la constancia en los parámetros del proceso de inyección.

Es más dúctil que la Nº 3 a temperatura ambiente, Elegida en los casos que requieren una deformación plástica para el ensamble posterior de las piezas.

Por su mayor fluidez puede presentar más rebabas en la línea de unión de matriz, y por ser más dúctil éstas serán más resistentes a la eliminación por vibración o rotoreado.

Para evitar los problemas causados por la corrosión ínter granular, se especifica un menor nivel de las impurezas relacionadas con este fenómeno.

Nº 2: Entre las aleaciones básicas para inyección ofrece la mayor resistencia y dureza, sin embargo su alto contenido de cobre (3%) genera cambios en sus propiedades durante el uso prolongado: crecimiento dimensional 0.0014 mm/mm en 20 años, menor elongación y disminución de la resistencia al impacto a niveles similares a las aleaciones de aluminio coladas. Posee excelente colabilidad y provee algunas características interesantes para los diseñadores.

El comportamiento al creep es superior a cualquiera de las aleaciones ASTM B 86. Mantiene la resistencia y la dureza en el envejecimiento, incluso investigaciones preliminares sugieren a la Nº 2 como un buen material para piezas de rozamiento evitando el uso de insertos o bujes en los diseños.

Es la única de las aleaciones alcanzadas por la norma ASTM B-86 que se utiliza con éxito tanto en inyección como en colada por gravedad en coquilla o arena, se suele utilizar en la fabricación de matrices para el conformado de metales en prensa, moldes para cerámica o goma, matrices para inyección de plásticos y herramientas antichispa de baja exigencia mecánica.

Es denominada por algunos fabricantes como Kirksite en reemplazo de las aleaciones ASTM B-793.

Nº 6: Fue desarrollada para el proceso de colada denominado *flush casting* (aleación $\frac{A}{B}$ de la especificación ASTM B 792). El metal es colado en el molde por gravedad, se deja solidificar un espesor de pared y se retira el exceso generándose así una pieza hueca, en el caso de necesitarse una cáscara totalmente cerrada se recurre al proceso de colada con inversión (*Turnover moulding*).

Es aplicable a piezas ornamentales, estatuillas, bases de lámparas, reemplazando con éxito a aleaciones costosas de otros metales, puede pulirse obteniéndose un muy buen brillo o terminarse por procesos de electrodeposición, plateado o dorado.

Tiene buena adherencia a insertos de otros metales siendo aplicable al uso en picaportes o tiradores de aspecto artístico. No es apta para inyección.

Nº 8C / 10: Esta aleación no está normalizada por entes oficiales, cada fabricante utiliza una denominación particular y existe similitud en la composición publicada por cada uno.

Se usa exclusivamente para fabricación por centrifugado en moldes de goma siliconada. Ideal por su bajo costo para producciones de pequeñas cantidades.

El molde se prepara sobre un disco de goma siliconada sin curar, cortando o generando manualmente las cavidades, luego es vulcanizado bajo presión, los canales de colada y entradas son luego fácilmente cortados con una herramienta afilada. En este proceso se pueden reproducir formas muy complejas, dependiendo de la habilidad para generar las cavidades.

Con la Nº 10 resulta muy fácil desprender las piezas de los canales en forma manual.

Su aplicación más abundante es para la fabricación de elementos decorativos, fantasías de joyería, tiradores de cierres relámpago, medallas, escudos, llaveros, etc. Acepta terminación superficial por cualquiera de los métodos utilizados para las otras aleaciones de zinc.

Se debe prestar una muy especial atención a los parámetros del proceso para evitar defectos superficiales muy comunes en este tipo de moldeo.

Nº 13: Es una modificación de las aleaciones denominadas Kirksite, donde el contenido de magnesio se eleva un poco y se adiciona una muy importante cantidad de níquel.

Es utilizada para moldes de inyección de plástico de mayor tamaño, matrices para el conformado de metales o moldes para goma, en comparación con la Nº 2 tiene mayor dureza y resistencia a la compresión.

Es normalmente colada en arena, y su baja contracción líquido-sólido hace que las piezas coladas no tengan rechupes.

Mantiene su dureza y sus formas en uso prolongado a los regímenes de temperatura a los que son expuestos los moldes.

ZA 8: Es una buena aleación para el colado por gravedad, y está creciendo rápidamente su uso en moldeo por inyección. Puede ser inyectada con cámara caliente, y provee una importante mejora en las propiedades de dureza, resistencia y creep respecto de las aleaciones básicas de inyección (3, 5, 7), con excepción de la Nº 2 cuyos resultados suelen ser similares. Permite ser terminada superficialmente por electrodeposición o cualquiera de los procedimientos habituales en las aleaciones básicas de inyección.

Es un buen reemplazo de la Nº 3 y de la Nº 5 cuando las propiedades de estas resultan insuficientes.

ZA 12: Es la más versátil aleación de zinc en términos de combinar propiedades de alta performance y facilidad de fabricación utilizando métodos por gravedad o inyección (cámara fría).

Es la mejor aleación para el colado por gravedad en arena o coquilla y también por el nuevo método en molde de grafito, tiene un muy buen desempeño en inyección con cámara fría obteniéndose normalmente piezas con estructuras internas más sanas que con la ZA 27, con mayor elongación y mejores características al impacto, por estos motivos la ZA 12 compite con la ZA 27 para aplicaciones donde se solicita esfuerzo.

Resulta una excelente aleación para cojinetes y puede terminarse por electrodeposición, aunque la adhesión es menor que en las aleaciones básicas (3, 5, 7, 2).

ZA 27: Es la aleación de mayor resistencia entre las aleaciones de zinc, tanto colada por gravedad en arena o coquilla como así también por inyección con cámara fría.

Es además la más liviana de las aleaciones de zinc y tiene excelente resistencia al desgaste por el uso, sin embargo requiere especial atención durante la fusión y el colado para poder asegurar estructuras internas sanas, particularmente en secciones de paredes gruesas. También requiere una estabilización por tratamiento térmico si se requieren tolerancias dimensionales estrictas.

Esta aleación no es recomendada para su terminación superficial por electrodeposición.

ZA 27 es elegida por los diseñadores cuando existen exigencias muy altas de resistencia al desgaste y altas solicitaciones mecánicas, estas dos son las características distintivas de la aleación.

Presentación:

Lingotes de aproximadamente 9 kg divisibles en 6 panes, acomodados por colada en atados.

Pescadillas para máquina automáticas de aproximadamente 5,5 kg, acomodados por colada en atados.

Condiciones de almacenamiento y seguridad

Almacenar en un lugar limpio y seco. Leer la Hoja de Seguridad (MSDS).

Oxido Metal S.A.

Av. Dr. Honorio Pueyrredón 2400

B1631FZT Villa Rosa - Pilar - Buenos Aires - Argentina

Teléfono: +5411 5171 2500

www.grupoindustrial.com.ar

Su consulta es apreciada.

Tabla I

Elemento (% en peso)	ZAMAC: Especificaciones										
	N°3	N°5	N°7	N°2	N°6	N° 8C	N°10	N°13	ZA8	ZA12	ZA27
Aluminio	3.7-4.3	3.7-4.3	3.7-4.3	3.7-4.3	4.5-5	3.8-4.2	3.8-4.2	4.0-4.7	8.0-8.8	10.5-11.5	25.0-28.0
Magnesio	0.02-0.06	0.02-0.06	0.005-0.02	0.02-0.06	m0.01	0.45-0.6	0.5-0.7	0.05 - 0.1	0.01 -0.03	0.01-0.03	0.01-0.02
Cobre	m0.1	0.7-1.2	m0.1	2.6-3.3	0.2-0.3	2.5-3.5	1.0-1.4	3.0-3.8	0.8-1.3	0.5-1.2	2.0-2.5
Hierro	m0.05	m0.05	m0.05	m0.05	m0.1	m0.075	m0.1	m0.1	m0.075	m0.075	m0.075
Plomo	rr 0.005	m0.005	m0.003	m0.005	m0.007	m0.005	m0.007	m0.007	m0.006	m0.006	m0.006
Cadmio	m0.004	m0.004	m0.002	m0.004	m0.005	m0.004	m0.005	m0.005	m0.006	m0.006	m0.006
Estaño	rr 0.002	m0.002	m0.001	m0.002	m0.005	m0.003	m0.005	m0.005	m0.003	m0.003	m0.003
Níquel	-	-	0.005-0.02	-	-	-	-	1.0 . 1.5	-	-	-
Zinc	Resto	Resto	Resto	Resto	Resto	Resto	Resto	Resto	Resto	Resto	Resto

Normas Internacionales

ASTM	B86 AG40A	B86 AC41A	B86 AG40B	B86 AC43A	B792 Alloy A				B86 ZA-8	B86 ZA-12	B86 ZA-27
SAE	903	925		921							
UNS	Z33520	Z35531	Z33523	Z35541	Z34510				Z35636	Z35631	Z35841

Tabla II

ZAMAC: PROPIEDADES

Propiedades Mecánicas (Unidades)	ALEACION														
	N° 3	N° 5	N° 7	N° 2	N° 6	N° 13	ZA 8			ZA 12			ZA 27		
Método de colada	Inyección	Inyección	Inyección	Inyección	Coquilla	Arena	Arena	Coquilla	Inyección	Arena	Coquilla	Inyección ¹	Arena	Arena ²	Inyección ¹
Resistencia a la tracción (MPa)	283	328	283	359	195	220	263	255	374	317	345	400	441	324	421
Tensión de Fluencia a tracción lim 0.2% (MPa)	221	269	221	283	-	-	200	206	290	214	269	317	372	255	379
Elongación en 50 mm (%)	10	7	13	7	2	2	1 a 2	1 a 2	6 a 10	1 a 3	1 a 3	4 a 7	3 a 6	8 a 11	1 a 3
Resistencia al corte (MPa)	214	262	214	317	-	-	-	241	275	255	-	296	290	228	325
Dureza Brinell	82	91	80	100	90	110	85	85 a 90	95 a 110	89 a105	89 a105	95 a 115	110 a 120	90 a110	105 a 125
Resistencia al impacto "Charpy" (J)	58	65	58	48	20	20	20	-	42	25	-	29	47	58	5
Limite de fatiga-5x10 ⁶ ciclos (MPa)	48	57	47	59	-	-	-	52	103	103	-	117	172	103	145
Tensión de Fluencia a compresión lim 0.1% (MPa)	414	600	414	641	-	800	199	214	252	227	234	269	331	255	385
Módulo de elasticidad (MPa x 10 ³)	85,5	85,5	85,5	85,5	-	-	85,5	-	-	-	-	82,7	-	-	77,9
Coefficiente de Poisson	0,27	0,27	0,27	0,27	-	-	-	0,29	-	-	-	0,3	-	-	0,32

¹Para ZA 12 y ZA 27 es inyección con cámara fría
² Arena + Tratamiento térmico 3 horas a 320 ° C y enfriamiento en horno
 Conversión: 1 MPa = 0.1 Kg/mm2

Condiciones generales de trabajo
 Temperatura de colada en inyección: +10 a +40°C sobre la temperatura de líquido
 Temperatura de ejercicio de la matriz de inyección: 180 a 220°C
 Temperatura de colada en coquilla: +35 a +70°C sobre la temperatura de líquido
 Temperatura de ejercicio de coquilla: 220 a 250°C

Propiedades Físicas (Unidades)	ALEACION														
	N° 3	N° 5	N° 7	N° 2	N° 6	N° 13	ZA 8			ZA 12			ZA 27		
Peso específico (g/cm ³)	6,7	6,71	6,7	6,79	6,7	6,8	6,3			6,0			5,0		
Intervalo de fusión "Sólido-Líquido" (° C)	381-387	380-386	381-387	379-390	382 (eutec.)	380-390	375-404			377-432			376-484		
Conductividad eléctrica (% IACS)	27	26	27	25	27	25	27,7			28,3			29,7		
Conductividad Térmica (W/m/hr°C)	113	108,9	113	104,7	113	104	114,7			116,1			125,5		
Coef. de dilatación térmica 100-200 °C (µm/mm/°C)	27,4	27,4	27,4	27,8	27,4	27,8	23,3			24,2			26		
Calor específico (J/Kg °C)	419	419	419	419	419	419	435			448			534		
Contracción líquido-sólido (mm/mm)	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,006	0,01	0,013	0,007	0,01	0,013	0,0075	0,013	0,013	0,008

Tabla III

ZAMAC: USOS Y SELECCIÓN

Característica Comparada	ALEACION										
	N°: 3	N°: 5	N°: 7	N°: 2	N°: 6	N°: 8C/10	N°: 13	ZA 8	ZA 12	ZA 27	
Colabilidad en matriz a presión	E	E	E	E	NR	NR	NR	MB	MB ¹	B ¹	
Colabilidad en arena	NR	NR	NR	B	NR	NR	MB	B	E	R	
Colabilidad en coquilla	NR	NR	NR	B	MB	NR	B	MB	E	R	
Colabilidad por Centrifugado	R	R	NR	NR	NR	E	NR	NR	NR	NR	
Resistencia	B	B	B	MB	B	NR	MB	MB	E	E	
Ductilidad	E	MB	E	MB	B	NR	B	MB	B	R	
Resistencia al impacto	E	E	E	B	MB	R	B	MB	B	R	
Resistencia al desgaste	B	B	B	MB	R	R	MB	MB	E	E	
Maquinabilidad	E	E	E	E	E	B	R	MB	E	MB	
Estantequeidad a la presión	E	E	E	E	E	MB	NR	MB	MB	E	
Uso en galvanoplastia	E	E	E	E	NR	MB	NR	MB	B	NR	
Anodizado	E	E	E	E	MB	MB	B	E	E	MB	
Cromatizado	E	E	E	E	B	B	B	MB	B	R	
Pintado	E	E	E	E	E	MB	E	E	E	E	
Estabilidad dimensional	E	E	E	MB	MB	B	MB	MB	MB	R	
Anti - Chispeo	E	E	E	E	E	B	E	E	E	R	

E = excelente MB = muy bueno B = bueno R = razonable NR = no recomendado
¹ Para ZA 12 y ZA 27 es inyección con cámara fría

Oxido Metal S.A.

Av. Dr. Honorio Pueyrredón 2400
 B1631FZT Villa Rosa - Pilar - Buenos Aires - Argentina
 Teléfono: +5411 5171 2500
www.grupoindustrial.com.ar

Su consulta es apreciada.