

Mejorador de resistencia
amigable con el medio ambiente.

METAFORCE

- ▶ Puzolana manufacturada de alta reactividad
- ▶ Para concretos de alto desempeño





◀ METAFORCE ▶

- ▶ Puzolana manufacturada de alta reactividad
- ▶ Para concretos de alto desempeño

METAFORCE

► Puzolana manufacturada de alta reactividad
► Para concretos de alto desempeño

Descripción:

Metaforce es una puzolana manufacturada altamente reactiva que mejora el desempeño y la durabilidad del cemento Pórtland en mezclas de mortero y concreto. Cumple con las normas NMX-C-146 y ASTM C-618 vigentes.

Metaforce es un aluminosilicato elaborado bajo estrictos estándares de control de calidad, que reacciona con el hidróxido de calcio generado en la hidratación del cemento, creando compuestos con valor cementante.

Propiedades químicas

	Método	Valor
SiO ₂ (%) + Al ₂ O ₃ (%) + Fe ₂ O ₃ (%)	ASTM C-618 (70.0 mínimo)	87-92
SO ₃ (%)	ASTM C-618 (4.0 máximo)	<1.2
Humedad (%)	ASTM C-618 (3.0 máximo)	<0.5
Álcalis como Na ₂ O (%)	ASTM C-618 (1.5 máximo)	<0.4
Pérdidas por ignición (%)	ASTM C-618 (10.0 máximo)	<3.0

Propiedades físicas y durabilidad

	Método	Valor
Color	No aplica	Café claro
Finura a 45 micras (%)	ASTM C-430	>94.0
Requerimiento de agua, % de control	ASTM C-618 (115 máximo)	105 - 110
Índice de actividad puzolánica a 7 días (%) (20% sustitución)	ASTM C-311 (75 mínimo)	100 - 110
Índice de actividad puzolánica a 28 días (%) (20% sustitución)	ASTM C-311 (75 mínimo)	115 - 125
Mitigación de la reactividad alcali-agregado a 56 días (%) (sustitución 15%)	ASTM C-227	>90
Resistencia al ataque de sulfatos a 180 días (%), (sustitución 10-20%)	ASTM C-1012 (0.05 máximo)	<0.04
Permeabilidad al ion cloruro a 180 días (%), (sustitución 10-15%).	ASTM C-1202	Baja
Incremento en contracción por secado a 28 días (% del control) (sustitución 10-15%)	ASTM C-698 (0.03 máximo)	<0.01
Expansión de mortero en agua a 14 días (sustitución 10-15%)	ASTM C-595 (0.02 máximo)	<0.01

Puzolana manufacturada de alta reactividad



METAFORCE

- ▶ Puzolana manufacturada de alta reactividad
- ▶ Para concretos de alto desempeño

Proporcionamiento de METAFORCE® en el diseño de mezclas:

- ▶ Metaforce es un aluminosilicato con excelentes propiedades físicas, químicas y puzolánicas que puede usarse en adición o sustitución en base al peso del cemento.
- ▶ Se recomienda una dosificación del 10% al 20% de acuerdo al proyecto o diseño.
- ▶ Si se utilizan aditivos reductores de agua de alto rango, se sugiere determinar la dosificación óptima en pruebas de concreto o mortero en laboratorio.

Aplicaciones:

METAFORCE® es recomendado para lograr concretos de alto desempeño, así como:

Concretos durables: Por su alta resistencia a ambientes sulfatados, ambientes marítimos, agregados agresivos, etc.

Concretos aparentes: Por su efecto en la disminución de la eflorescencia y que no cambia el color final del concreto.

Concretos sustentables: Por la disminución del contenido de cemento en el concreto.

Algunas de sus aplicaciones son:

- ▶ Puentes
- ▶ Pavimentos
- ▶ Canales
- ▶ Tanques de aguas residuales
- ▶ Estructuras marítimas
- ▶ Ademe de pozos

METAFORCE® es un aditivo que mejora el desempeño de las mezclas del concreto:

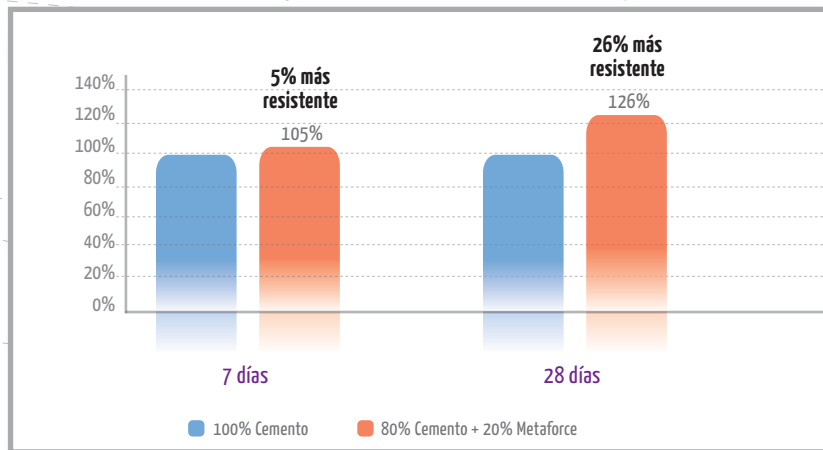
- ▶ Reduce la permeabilidad.
- ▶ Incrementa la resistencia a la compresión y flexión.
- ▶ Brinda mayor resistencia al ataque de sulfatos.
- ▶ Permite menor penetración del ion cloruro: mayor protección para el acero de refuerzo.
- ▶ Mitiga la reacción álcali-agregado.
- ▶ Reduce la eflorescencia.
- ▶ Brinda mayor durabilidad debido a la densificación de la pasta.
- ▶ Color neutro y su uso no representa oscurecimiento en los concretos.



La alternativa ecológica para mejorar las propiedades del concreto

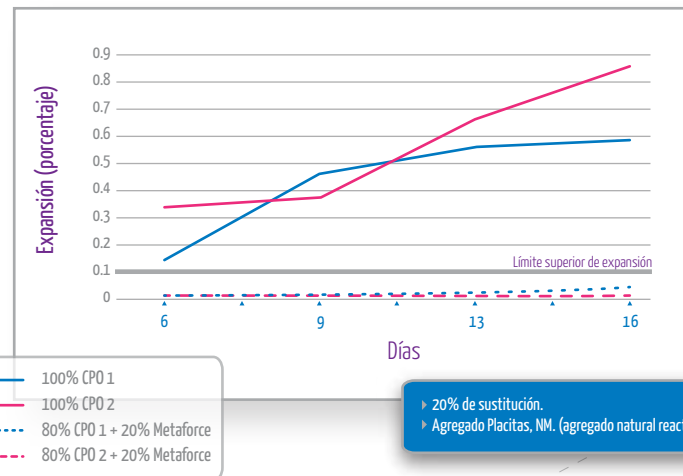
Las mezclas de concreto elaboradas con Metaforce® representan menos emisiones de CO₂ en comparación a mezclas de 100% de cemento Pórtland

Índice de actividad puzolánica ASTM C-311 y NMX C-414



20% de sustitución

Reactividad Álcali-Agregado (ASTM C1567)



- ▶ 20% de sustitución.
- ▶ Agregado Placitas, NM. (agregado natural reactivo)

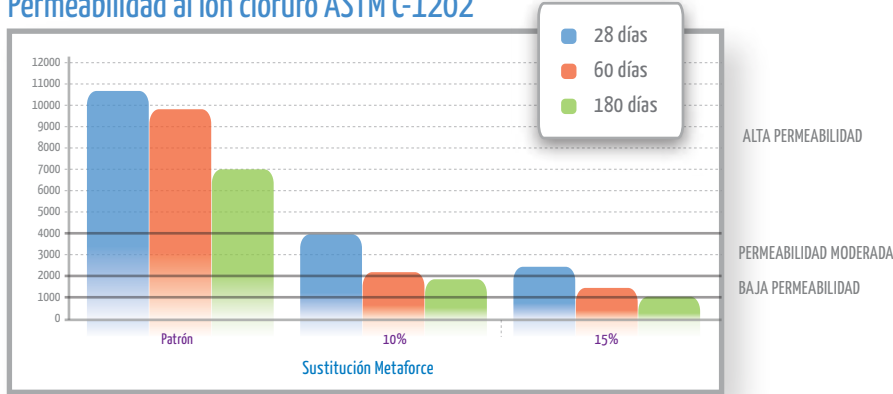
Metaforce es muy eficaz en la mitigación de la reacción álcali-agregado.

La norma ASTM C1260 establece que expansiones menores a 0.1% a 16 días indican una reactividad álcali-agregado inocua.

Permeabilidad:

- ▶ Mide la facilidad en que el agua y el ion cloruro pueden penetrar el concreto.
- ▶ Cuanto menos permeable es un concreto, más durable será.

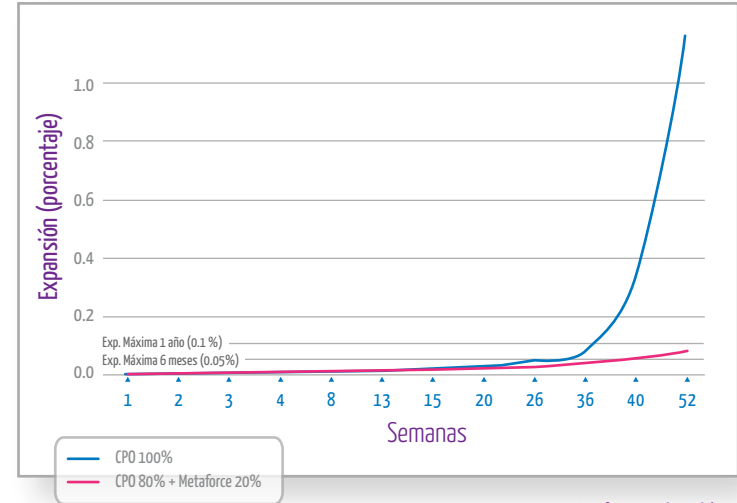
Permeabilidad al ion cloruro ASTM C-1202



El patrón es 100% CPD (concreto)
Concreto con 313 kg/m³ cemento y a/c 0.6. Se utilizó aditivo reductor de agua de bajo rango.

METAFORCE® reduce la permeabilidad al ion cloruro de categoría alta a baja.

Resistencia al ataque de sulfatos ASTM C-1012



20% de sustitución

- ▶ La mezcla con 20% de Metaforce cumple con el requerimiento para Alta Resistencia a sulfatos (ASTM C-595).
 - Exp. Máxima 6 meses: 0,05%
 - Exp. Máxima 1 año: 0,10%

METAFORCE® mitiga la expansión por el ataque de sulfatos.

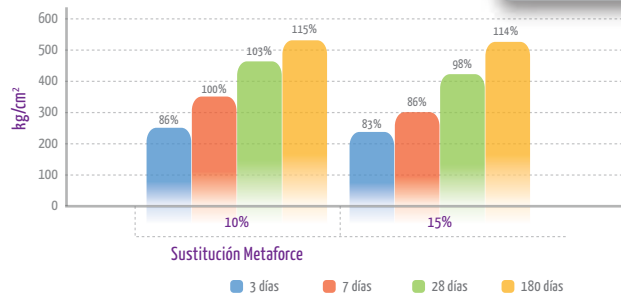


METAFORCE

- ▶ Puzolana manufacturada de alta reactividad
- ▶ Para concretos de alto desempeño

Desarrollo de resistencia en mezclas de concreto

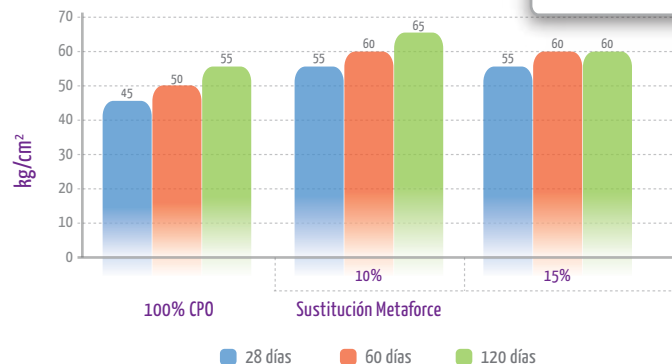
Concreto con 313 kg de cemento por m³.
Aditivo reductor de agua de bajo rango.
Revenimiento buscado: 10±2cm



A 10% de sustitución Metaforce prácticamente iguala los resultados del CPO a partir de los 7 días. A edades tardías, el incremento en la resistencia usando Metaforce es hasta de 15%.

Resistencia a la flexión en concreto

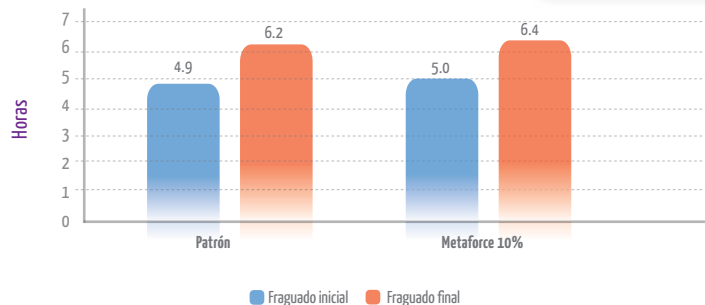
Concreto con 313 kg de cemento por m³.
Aditivo reductor de agua de bajo rango.
Revenimiento buscado: 10±2cm



Metaforce iguala o supera la resistencia a la flexión del CPO a partir de los 28 días. A edades tardías, el incremento en la resistencia usando Metaforce es hasta de 18%.

Tiempos de fraguado inicial y final (horas)

Concreto con 313 kg de cemento por m³.
Aditivo reductor de agua de bajo rango.
Revenimiento buscado: 10±2cm



El Metaforce no modifica el tiempo de fraguado de los concretos.

El Metaforce no compromete el contenido de aire de la mezcla original.

Almacenamiento y precauciones

Almacenar los sacos en lugar seco, bajo techo.

Los materiales de Metaforce no causan irritación en la piel. Evite contacto y respirarlo directamente, utilice lentes, guantes y mascarilla apropiada para su manejo. Si el material entra en contacto con los ojos o la piel, enjuague abundantemente con agua por 10 minutos y busque atención médica.

METAFORCE
Productos especializados de alta resistencia.
Para concretos de alta resistencia.

◀ METAFORCE ▶

- ▶ Puzolana manufacturada de alta reactividad
- ▶ Para concretos de alto desempeño



productos especiales@gcc.com

Servicio al cliente: **800 1111 422**

www.gcc.com