

SOLUCIONES PARA EDIFICACIONES



IMAGINA TODO LO QUE
PODEMOS CONSTRUIR JUNTOS



TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
Introducción _____	3
1. Concreto multipropósito _____	4
2. Autocompactante _____	8
3. Industrializado _____	12
4. Alta resistencia _____	15
5. Tremie _____	19
6. Pisos industriales _____	23
7. Mortero tipo estructural _____	26
8. Mortero larga vida (pega y pañete) _____	29

INTRODUCCIÓN



Argos ofrece un amplio portafolio de productos diseñados especialmente para cumplir con las necesidades de nuestros clientes y que buscan brindar una excelente solución a los retos constructivos a los que se ven enfrentados día a día. Hoy en día la elección de concretos y morteros premezclados para edificaciones requiere la revisión minuciosa de las especificaciones del proyecto, debido a que existen nuevos requerimientos técnicos, resistencias más elevadas, y la necesidad de reducir los tiempos en obra, es por esta razón que Argos ha creado un paquete de soluciones diseñadas para cumplir dichos requerimientos y que se ajustan a las necesidades puntuales de los proyectos.

PAQUETE DE SOLUCIONES PARA EDIFICACIONES:

- **Concreto Multipropósito**
- **Concreto Autocompactante**
- **Concreto Industrializado**
- **Concreto de Alta Resistencia**
- **Concreto Tremie**
- **Concreto para Pisos Industriales**
- **Mortero Estructural**
- **Mortero Larga Vida**

1. CONCRETO MULTIPROPÓSITO

Descripción:

Producto que ofrece diferentes condiciones de manejabilidad que se ajustan a los requerimientos de colocación.



Concreto Normal

Se usa en elementos estructurales como cimentaciones poco profundas, vigas y columnas de estructuras convencionales, placas de entre pisos, bordillos y andenes, en general en estructuras que no tengan requerimientos particulares de colocación.

Concreto Plástico

Es el concreto especial para ser bombeado, brinda muy buena manejabilidad y es especialmente cohesivo, lo que permite su colocación por medio de bomba para concreto.

Concreto Fluido:

El concreto fluido facilita la colocación y disminuye las necesidades de vibrado. Especialmente utilizado para encofrados que plantean dificultades por la cantidad de acero incluido, espacios reducidos y elementos a gran altura.

Beneficios:

- Facilidad de colocación en elementos con condiciones especiales para su llenado.
- Control de desperdicios.
- Aumenta los rendimientos en obra.

DÓNDE PUEDE SER APLICADO:

Normal	Plástico	Fluido:
<ul style="list-style-type: none">● Cimentaciones poco profundas● Bordillos● Andenes● Dinteles	<ul style="list-style-type: none">● Columnas, muros y losas● Elementos en los que se requiere la utilización de equipos de colocación	<ul style="list-style-type: none">● Elementos donde existe alta densidad de acero de refuerzo● Elementos esbeltos y/o de difícil acceso● Rellenos en mampostería estructural● Concretos arquitectónicos● Elementos en los que se requiere la utilización de equipos de colocación● Ideal para ser utilizado para bombeo de elementos de gran altura

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:

Especificación	Valor	Observaciones
Asentamiento Plástico Fluido	6" +/- 1" (150 mm +/- 25 mm) 9" +/- 1 1/2" (230 mm +/- 38 mm)	Evaluado de acuerdo a la NTC 396 (ASTM C 143)
Resistencia a la compresión a 28 días	Plástico: Desde 17 MPa hasta 41 Mpa (2500 psi hasta 6000 psi) Cada 3,5 MPa aprox. (500 psi). Fluido: Desde 21MPa hasta 41 MPa (3000 psi hasta 6000 psi). Cada 3,5 MPa aprox. (500 psi).	Evaluado de acuerdo a la NTC 673 (ASTM C 39)
Tamaño máximo nominal del agregado	9,5 mm, 12,5 mm, 19 mm y 25 mm (3/8", 1/2", 3/4", 1").	Dependiendo de la disponibilidad de fuentes de suministro de cada región
Fraguado inicial	6 h +/- 2 horas	Evaluado de acuerdo a la NTC 890 (ASTM C 403)
Fraguado final	9 h +/- 2 horas	Evaluado de acuerdo a la NTC 890 (ASTM C 403)
Características adicionales	Desarrollo de resistencia acelerada a 3 y 7 días. *Aplica para concretos desde 21MPa (6000 psi).	Evaluado de acuerdo a la NTC 673 (ASTM C 39)
	Aire Incluido: (3-8%)	Evaluado de acuerdo a la NTC 1032 (ASTM C 173)
	Fraguado retardado: (1-2h)	Evaluado de acuerdo a la NTC 890 (ASTM C 403)
	Humo de sílice	
	Fibras sintéticas y metálicas	
	Manejabilidad controlada en el tiempo: De 2 horas a 4 horas. De 4 horas a 6 horas. De 6 horas a 8 horas. *Estabilizado por transporte.	Evaluado a través del asentamiento de acuerdo con la NTC 396 (ASTM C 143). Estas características son adicionadas por requerimiento del cliente de acuerdo con sus necesidades y viabilidad técnica.

Recomendaciones de aplicación concreto multipropósito*

*Concreto premezclado

NOTA: Las siguientes recomendaciones aplican para la **recepción y colocación** del concreto y mortero premezclado en general por lo que se consideran "Genéricas" para todos los tipos de concretos contenidos en esta cartilla. A lo largo del documento encontrarán recomendaciones puntuales para cada tipo de concreto, pues existen variaciones debidas a su diseño de mezcla y/o manejo, sin embargo, aquello que no esté contenido en cada tipo de concreto debe ser asumido igual al concreto Multipropósito, es decir la información que se encuentra a continuación.

Las recomendaciones respecto de "Programación, despacho, control de calidad en planta y recepción del concreto" están contenidas en el MANUAL DE INICIO ARGOS y deben ser consultados antes de iniciar cualquier proyecto de construcción, además debe reunirse con su asesor comercial para despejar cualquier inquietud al respecto.

Las recomendaciones específicas respecto de descarga, vibrado y curado pueden ser consultadas en la **"CARTILLA DE CONCRETO EN OBRA"**

A. Antes de vaciar:

- ✓ Revise las especificaciones del proyecto para cada uno de los elementos a vaciar donde se establezcan las características de la mezcla tales como: resistencia, tamaño máximo del agregado, manejabilidad, condiciones de durabilidad, entre otros.
- ✓ Determine el volumen total de cada uno de los elementos a fundir teniendo en cuenta los factores de desperdicio.
- ✓ Las condiciones climáticas del sitio de trabajo pueden diferir de las condiciones óptimas en que se especifica, diseña o selecciona una mezcla de concreto; por tal motivo hay tener presente las recomendaciones entregadas en ACI 306 (Guía para colocación de concreto en Climas Fríos) Y ACI 305 (Guía para colocación de concreto en Climas Cálidos).
- ✓ Verifique el pronóstico del tiempo del día de la fundida; Si hay pronóstico de lluvia mantenga en el sitio de trabajo láminas de plástico y/o materiales impermeables para cubrir el sitio de trabajo.
- ✓ Verificar que, los encofrados, cimbras, apuntalamientos, y re-apuntalamientos diseñados, sean capaces de resistir las cargas que van a recibir, y que cumplan con los requisitos del reglamento aplicable de construcción manteniendo sus dimensiones dentro de las tolerancias especificadas.

B. Recepción:

- ✓ Revisar que las especificaciones del concreto descritas en la remisión como resistencia, manejabilidad, tamaño máximo del agregado entre otras, sean consecuentes con el concreto solicitado en el frente y obra especificada.
 - La persona asignada para esta actividad debe estar debidamente capacitada para la toma y manejo de muestras de acuerdo a la normatividad existente. (Argos ofrece a sus clientes la capacitación para el personal que requiera).
- ✓ Determinar el asentamiento del concreto (NTC 396) o consistencia del mortero (NTC 3546), antes de que transcurran 30 minutos desde la llegada del camión mezclador a obra. Para su aceptación deben considerarse que la tolerancia en el asentamiento especificada en la ficha técnica
 - La toma de muestras de concreto debe ceñirse a lo indicado en la NTC 454 y para la elaboración y curado de los especímenes de ensayo debe seguirse lo indicado en la NTC 550. Recomendamos especial cuidado con el curado de cilindros y manejo de muestras en obra, los cambios de temperatura ambiente muy fuertes pueden afectar el desarrollo normal de resistencias a edades tempranas, tenga en cuenta que hay formas de curar muestras en sitio. Se recomienda adicionar cal hidratada (3 g/l) al tanque de curado para mantener un pH alto similar al del concreto. También procure transportar sus especímenes de ensayo lo más cercano a la edad de falla, especialmente a edades tempranas. Transportes muy prematuros pueden incidir en el resultado del ensayo.
- ✓ Para el mortero aplicarán las comprobaciones indicadas en la norma NTC 3356 (Mortero premezclado para unidades de mampostería). Para la elaboración de la consistencia del mortero procure tener el aparato de Vicat modificado, en caso de no tenerlo realice pruebas en conjunto con la planta para validar criterio de aceptación con el cono de Abrams
- ✓ No se debe permitir que se le adicione a la mezcla (concreto o mortero), sustancia o aditivo alguno sin el consentimiento del personal técnico de Argos, ni que se le agregue agua para aumentar su asentamiento.

C. Tiempo de manejo:

- ✓ El concreto debe ser colocado una vez llegue al proyecto sin superar un tiempo total de 45 minutos. Las características del producto se pueden ver afectadas por los tiempos de espera del camión en obra.

D. Colocación:

- ✓ Determinar la forma de conducir el concreto, por medio de canalones, bandas transportadoras, grúas, bombas para concreto, técnicas especiales como el tubo embudo tremie o la colocación directa como en el caso de los pavimentos o pisos. Esta descarga debe ser tan cerca como sea posible a su posición final, teniendo en cuenta que la caída libre permisible no debe ser mayor de 1.20 m para evitar la segregación del concreto. Cuando se supere esta altura debe proveerse algún mecanismo que atenúe la caída libre y evite la segregación del concreto.

E. Curado:

- ✓ Mantener un ambiente húmedo mediante la aplicación continua o frecuente de agua por medio de inmersión, inundación, rociado, nebulización de agua o cubiertas húmedas saturadas, estos métodos proporcionan cierto grado de refrigeración a través de la evaporación, lo cual es beneficioso en clima cálido.
- ✓ Mantener la presencia de una parte del agua de mezclado en el concreto durante el periodo inicial de endurecimiento, mediante materiales que sellan la superficie expuesta, tales como láminas impermeables de papel o plástico, o con la aplicación de compuestos químicos para formar “membranas impermeables de curado”.
- ✓ Es importante tener en cuenta factores tales como; forma y volumen del elemento, tipo de mezcla, apariencia requerida y costos para la escogencia del método de curado a utilizar o la combinación de ellos.
- ✓ Es importante considerar la disposición de barreras contra viento que impidan la resequedad de la superficie por este fenómeno, en especial para estructuras que superficialmente exhiban una mayor área.
- ✓ Para los concretos acelerados y fastrack se hace aun más crítica la atención a las recomendaciones de curado para evitar fisuras y desgaste superficial.

F. Evaluación del producto terminado

- ✓ Cumplimiento de las normas técnicas colombianas relacionadas con la toma de muestras de concreto NTC 454 y NTC 550 para la elaboración y curado de los especímenes de ensayo. Se recomienda especial cuidado con el curado de cilindros y manejo de muestras en obra, los cambios de temperatura ambiente muy fuertes pueden afectar el desarrollo normal de resistencias a edades tempranas, tenga en cuenta que hay formas de curar muestras en sitio. Se recomienda adicionar cal hidratada (3 g/l) al tanque de curado para mantener un pH alto similar al del concreto. También procure transportar sus especímenes de ensayo lo más cercano a la edad de falla, especialmente a edades tempranas. Transportes muy prematuros pueden incidir en el resultado del ensayo.

2. AUTOCOMPACTANTE

Descripción:

Producto que ofrece fluidez y colocación que superan lo convencional. Sus características le permiten desplazarse de manera natural, minimizando la energía de vibrado.

Beneficios:

- Estructuras más durables y homogéneas. Mejor acabado, más calidad, mayor homogeneidad en los elementos, mayor durabilidad, es la mejor opción a emplear en concretos a la vista.
- Mayor eficiencia en los procesos constructivos:
 - Permite vaciados a mayor altura en elementos esbeltos y con alta densidad de acero.
 - Aumento del rendimiento de su personal de obra y equipos, requiriendo menor número de cuadrillas para el vaciado del concreto y aumentando su tasa de colocación.
 - Posibilita el vaciado de más elementos en menos tiempo.
 - Es una excelente solución para recalces estructurales y arquitectónicos.
- Menores costos ocultos (pañetes, estuco, pintura, mano de obra, herramientas, tiempos).
- Ayuda a la nivelación superficial de las losas, por tanto puede llegar a suprimir la necesidad de plantillas de nivelación.
- Menor costo en horas de equipos de vibrado, además de reducción de contaminación sonora en obra. El ruido generado por un vibrador puede alcanzar, incluso en vacío, del orden de 105 dB, la formaleta y el refuerzo eleva el nivel de ruido.

DÓNDE PUEDE SER APLICADO:

- Sistemas industrializados de construcción de vivienda.
- Placas macizas y aligeradas.
- Rehabilitación y reforzamiento de estructuras.
- Elementos esbeltos y/o sitios de difícil colocación ya sea por alta densidad de acero o formas complejas.
- Concretos arquitectónicos.
- Proyectos que requieran mayor eficiencia en su proceso constructivo

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:

Especificación	Valor	Observaciones
Flujo libre Viscosidad relativa T50	650 mm +/- 50 mm. 4 s - 6 s.	Evaluado de acuerdo con la norma NTC 5222 (ASTM C1611).
Resistencia a compresión a 28 días, f'c.	Desde 21 MPa a 41 MPa (3000 psi hasta 6000 psi) cada 3,5 MPa (500 psi aprox.). Desde 48 MPa a 83 MPa (7000 psi hasta 12000 psi) cada 7 MPa (1000 psi aprox.).	Evaluado de acuerdo con la norma NTC 673 (ASTM C 39), a 28 días
Tamaño máximo nominal del agregado.	9,5 mm, 12,5 mm (3/8", 1/2").	Dependiendo de la disponibilidad de fuentes de suministro de cada región.
Fraguado inicial	6 h +/- 2 horas.	Evaluado de acuerdo con la NTC 890 (ASTM C 403).
Fraguado final	9 h +/- 2 horas	Evaluado de acuerdo con la NTC 890 (ASTM C 403).
Características adicionales	<ul style="list-style-type: none"> • Fibras sintéticas. • Resistencias aceleradas a 3 y 7 días para concretos hasta 41MPa (6000 psi). • Temperatura controlada en estado fresco. <p>Manejabilidad Controlada en el tiempo*:</p> <ul style="list-style-type: none"> • De 2 horas a 4 horas. • De 4 horas a 6 horas. • De 6 horas a 8 horas. <p>*Estabilizado por transporte.</p>	<p>Estas características son adicionadas por requerimiento del cliente de acuerdo con sus necesidades y viabilidad técnica.</p> <p>Evaluada de acuerdo con la NTC 3357 (ASTM C 1064).</p>

Recomendaciones de aplicación concreto autocompactante

NOTA: Las siguientes recomendaciones aplican para la recepción y colocación del concreto premezclado Autocompactante, y son complementarias a las contenidas en la sección del Concreto MULTIPROPOSITO las cuales son consideradas “genéricas” para el concreto premezclado.

Las recomendaciones respecto de “Programación, despacho, control de calidad en planta y recepción del concreto” están contenidas en el MANUAL DE INICIO ARGOS y deben ser consultados antes de iniciar cualquier proyecto de construcción, además debe reunirse con su asesor comercial para despejar cualquier inquietud al respecto.

Las recomendaciones específicas respecto de descarga, vibrado y curado pueden ser consultadas en la “**CARTILLA DE CONCRETO EN OBRA**”

A. Antes de Vaciar

- ✓ Debido a la alta fluidez de este tipo de concreto, es crucial que los encofrados del elemento sean estancos, de modo que no se permita salida de mortero durante el proceso de colocación del concreto pues esto puede generar problemas de acabado.
- ✓ El acabado de este concreto depende en gran medida del estado de la formaleta, es importante la revisión y validación antes de vaciar del tipo de formaleta y el tipo de desmoldante a utilizar. Este tipo de concretos tiende a “calcar” la superficie de la formaleta.

B. Recepción

- ✓ La carga máxima de los vehículos (mixer) no debe exceder los 6 m³ para concretos de resistencias superiores a 6000 psi.
- ✓ Determinar el “flujo libre” del concreto (NTC 5222), antes de que transcurran 30 minutos desde la llegada del camión mezclador a obra. Para su aceptación deben considerarse que la tolerancia en el asentamiento especificada en la ficha técnica
- ✓ La retención de la fluidez del concreto autocompactante en el punto de descarga del sitio de la obra es un asunto importante. El clima cálido, grandes distancias de acarreo y retardos en el sitio de la obra pueden dar como resultado la reducción de la fluidez, por lo que los beneficios de usar concreto autocompactante se reducen.
- ✓ Debido a las características y metodología de diseño de este tipo de mezclas, se hace más crítico cualquier intervención o adición realizada antes del despacho por lo cual se debe verificar el cumplimiento a las especificaciones de colocación (manejabilidad) para su aceptación, así como cumplir con los tiempos óptimos de manejo (colocación).

C. Colocación

- ✓ Puede ser colocado con bomba u otro medio que no genere vibración a la mezcla y pueda ocasionarle pérdida de sus características, como es el caso de las carretillas etc.
- ✓ Considerar el volumen de cada despacho según el método de colocación con el fin de lograr el mejor comportamiento o mantenimiento de la manejabilidad. Es probable que se tengan que diseñar las formaletas para soportar las presiones del concreto fluido, adicional debe de diseñarse para garantizar el sellado de formaletas con el fin de disminuir los desperdicios.
- ✓ El concreto se debe vibrar. Se debe sacar el aire naturalmente atrapado y asegurar la unión entre capas en muros. La energía de vibrado es mucho menor a la requerida con un concreto convencional.

D. Tiempo de manejo

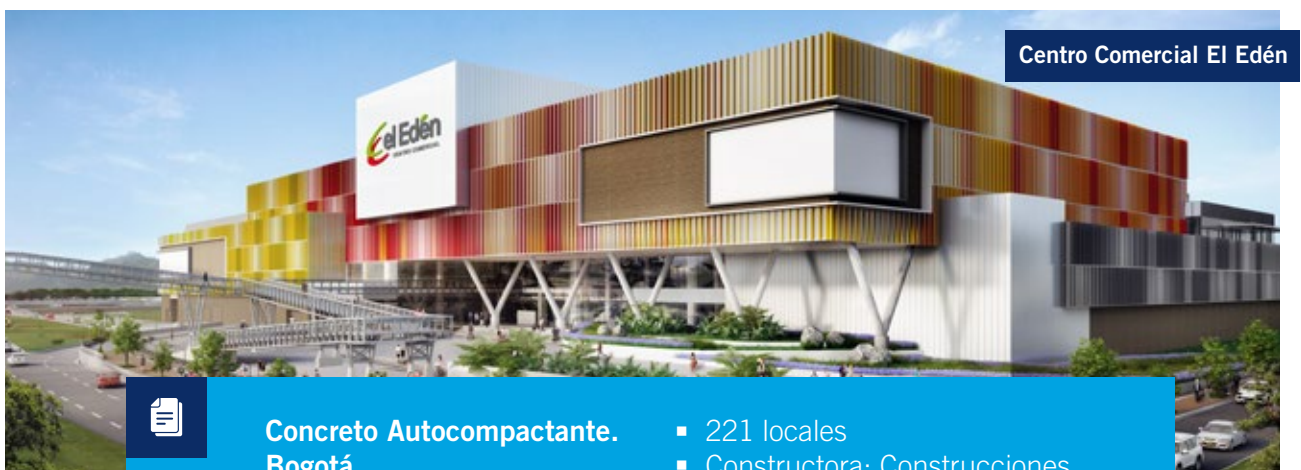
- ✓ El tiempo de manejabilidad de los Concretos Autocompactantes es similar a los concretos convencionales, sin embargo, debe procurarse colocar lo más rápido posible.

E. Curado:

- ✓ Mantener un ambiente húmedo mediante la aplicación continua o frecuente de agua por medio de inmersión, inundación, rociado, nebulización de agua o cubiertas húmedas saturadas, estos métodos proporcionan cierto grado de refrigeración a través de la evaporación, lo cual es beneficioso en clima cálido.
- ✓ Mantener la presencia de una parte del agua de mezclado en el concreto durante el periodo inicial de endurecimiento, mediante materiales que sellan la superficie expuesta, tales como láminas impermeables de papel o plástico, o con la aplicación de compuestos químicos para formar “membranas impermeables de curado”.
- ✓ Es importante tener en cuenta factores tales como; forma y volumen del elemento, tipo de mezcla, apariencia requerida y costos para la escogencia del método de curado a utilizar o la combinación de ellos.
- ✓ Es importante considerar la disposición de barreras contra viento que impidan la resequead de la superficie por este fenómeno, en especial para estructuras que superficialmente exhiban una mayor área.
- ✓ Para los concretos acelerados y fastrack se hace aun más crítica la atención a las recomendaciones de curado para evitar fisuras y desgaste superficial.

F. Evaluación del producto terminado

- ✓ Cumplimiento de las normas técnicas colombianas relacionadas con la toma de muestras de concreto NTC 454 y NTC 550 para la elaboración y curado de los especímenes de ensayo. Se recomienda especial cuidado con el curado de cilindros y manejo de muestras en obra, los cambios de temperatura ambiente muy fuertes pueden afectar el desarrollo normal de resistencias a edades tempranas, tenga en cuenta que hay formas de curar muestras en sitio. Se recomienda adicionar cal hidratada (3 g/l) al tanque de curado para mantener un pH alto similar al del concreto. También procure transportar sus especímenes de ensayo lo más cercano a la edad de falla, especialmente a edades tempranas. Transportes muy prematuros pueden incidir en el resultado del ensayo.



Centro Comercial El Edén



Concreto Autocompactante. Bogotá

- Uso comercial
- 2019
- 315.000 m²

- 221 locales
- Constructora: Construcciones Planificadas, Constructora Luis Carlos Sarmiento Angulo

3. INDUSTRIALIZADO

Descripción:

Concreto especialmente diseñado para sistemas industrializados de construcción que ofrece desarrollo de resistencias a temprana edad y manejabilidad adecuada para este tipo de colocación.



Beneficios:

- Acorta los tiempos de construcción, aumentando la productividad de la obra.
- Se ajusta a los requerimientos del sistema industrializado facilitando su colocación y aportando al buen desempeño de la estructura.
- Mejor reutilización de la formaleta, ya que le permite desencofrar más rápido.
- Puede realizar fundidas diarias sin temor a inconvenientes por resistencia del concreto o malos acabados.

DÓNDE PUEDE SER APLICADO:

- Muros
- Placas
- Placas/muros

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:

Especificación	Valor	Observaciones
Asentamiento.	Losa: 150 mm +/- 25 mm (6" +/- 1"). Muro: 205 mm +/- 25 mm (8" +/- 1").	Evaluado de acuerdo con la NTC 396 (ASTM C 143).
Flujo libre.	Muro/Losa: 180 mm +/- 25 mm (7"+/-1"). Autocompactante industrializado: 650 mm +/- 50 mm.	Evaluado de acuerdo con la NTC 5222 (ASTM C 1611).
Resistencia especificada a compresión (28 días).	(21 MPa a 41 MPa) Desde 3000 psi hasta 6000 psi	Evaluada de acuerdo con la NTC 673 (ASTM C 39).
Tamaño máximo nominal del agregado.	3/8", 1/2", 3/4", 1" (9,5 mm, 12,5 mm, 19 mm y 25 mm).	Dependiendo de la disponibilidad de fuentes de suministro de cada región.
Desarrollo de resistencias.	<ul style="list-style-type: none"> ● Del 15 % al 20 % a las 14 horas* ● Del 13 % al 15 % a las 20 horas* *Porcentaje de la resistencia especificada a los 28 días.	Este desarrollo depende del cumplimiento de las recomendaciones y buenas prácticas de colocación, vibrado, protección y curado.
Fraguado inicial.	5 horas. +/- 2 horas.	Evaluado de acuerdo con la NTC 890 (ASTM C 403).
Fraguado final.	8 horas. +/- 2 horas.	Evaluado de acuerdo con la NTC 890 (ASTM C 403).
Características adicionales.	<ul style="list-style-type: none"> ● Aire incluido (3 % - 8 %) ● Fibras sintéticas. 	Estas características son adicionadas por requerimiento del cliente de acuerdo con sus necesidades y viabilidad técnica.

Recomendaciones de aplicación concreto industrializado

NOTA: Las siguientes recomendaciones aplican para la recepción y colocación del concreto premezclado Industrializado, y son complementarias a las contenidas en la sección del Concreto MULTIPROPOSITO las cuales son consideradas “genéricas” para el concreto premezclado.

Las recomendaciones respecto de “Programación, despacho, control de calidad en planta y recepción del concreto” están contenidas en el MANUAL DE INICIO ARGOS y deben ser consultados antes de iniciar cualquier proyecto de construcción, además debe reunirse con su asesor comercial para despejar cualquier inquietud al respecto.

Las recomendaciones específicas respecto de descarga, vibrado y curado pueden ser consultadas en la **“CARTILLA DE CONCRETO EN OBRA”**

A. Antes de vaciar

- ✓ Debido a la alta fluidez de este tipo de concreto, es crucial que los encofrados del elemento sean estancos, de modo que no se permita salida de mortero durante el proceso de colocación del concreto.

B. Recepción

- ✓ La carga máxima de los vehículos (mixer) no debe exceder los 6 m³ para concretos de resistencias superiores a 6000 psi.
- ✓ Al momento de la recepción del concreto se debe verificar su condición de manejabilidad por medio del asentamiento (NTC 396) o flujo libre (NTC 5222) especificado según sea el caso.
- ✓ Debido a las características y metodología de diseño de este tipo de mezclas, se hace más crítico cualquier intervención o adición realizada antes del despacho por lo cual se debe verificar el cumplimiento a las especificaciones de colocación (manejabilidad) para su aceptación, así como cumplir con los tiempos óptimos de manejo (colocación).

C. Tiempo de manejo

- ✓ El tiempo de manejabilidad de los Concretos Industrializados es similar a los concretos convencionales, sin embargo, debe procurarse colocar lo más rápido posible.
- ✓ Debe recordarse que este es un concreto “acelerado”, el requerir resistencias tempranas más altas por lo que tiene un comportamiento diferente a un concreto convencional.

D. Curado

- ✓ Mantener un ambiente húmedo mediante la aplicación continua o frecuente de agua por medio de inmersión, inundación, rociado, nebulización de agua o cubiertas húmedas saturadas, estos métodos proporcionan cierto grado de refrigeración a través de la evaporación, lo cual es beneficioso en clima cálido.
- ✓ Mantener la presencia de una parte del agua de mezclado en el concreto durante el periodo inicial de endurecimiento, mediante materiales que sellan la superficie expuesta, tales como láminas impermeables de papel o plástico, o con la aplicación de compuestos químicos para formar “membranas impermeables de curado”.
- ✓ Es importante tener en cuenta factores tales como; forma y volumen del elemento, tipo de mezcla, apariencia requerida y costos para la escogencia del método de curado a utilizar o la combinación de ellos.
- ✓ Es importante considerar la disposición de barreras contra viento que impidan la resequead de la superficie por este fenómeno, en especial para estructuras que superficialmente exhiban una mayor área.
- ✓ Para los concretos acelerados y fastrack se hace aun más crítica la atención a las recomendaciones de curado para evitar fisuras y desgaste superficial.

E. Evaluación del producto terminado

- ✓ Cumplimiento de las normas técnicas colombianas relacionadas con la toma de muestras de concreto NTC 454 y NTC 550 para la elaboración y curado de los especímenes de ensayo. Se recomienda especial cuidado con el curado de cilindros y manejo de muestras en obra, los cambios de temperatura ambiente muy fuertes pueden afectar el desarrollo normal de resistencias a edades tempranas, tenga en cuenta que hay formas de curar muestras en sitio. Se recomienda adicionar cal hidratada (3 g/l) al tanque de curado para mantener un pH alto similar al del concreto. También procure transportar sus especímenes de ensayo lo más cercano a la edad de falla, especialmente a edades tempranas. Transportes muy prematuros pueden incidir en el resultado del ensayo.



Las Gardenias



Concreto Industrializado Barranquilla

- Uso residencial
- 2014
- 4.000 viviendas

- Consumo de concreto estimado:
▪ 40.000 m³
- Constructora: Unión Temporal
Havivir (Mavig, Paninver, Kryptos
y Coinses).

4. ALTA RESISTENCIA

Descripción:

Desarrollado para estructuras de alta exigencia mecánica. Diseñado para alcanzar resistencias iguales o superiores a 7000 psi (48 MPa).

Tiene un excelente comportamiento bajo diferentes condiciones de exposición, aportando durabilidad de la estructura.



Beneficios:

Al comparar la utilización de concreto de resistencia media y concretos de alta resistencia en una misma edificación, es posible reducción de secciones de los elementos lo que implica:

- Reducción de peso de la estructura
- Ahorros en cimentaciones
- Menor consumo de concreto
- Menor cuantía de acero de refuerzo
- Reducción de área de formaletas
- Menor tiempo de vaciado
- Menor tiempo de armado
- Mayor rotación de la formaleta
- Ahorros en mano de obra
- Disminución de costos en la estructura
- Menor tiempo de construcción

DÓNDE PUEDE SER APLICADO:

- Elementos estructurales de alta exigencia mecánica
- Elementos estructurales sujetos a condiciones ambientales severas
- Edificaciones esbeltas
- Elementos preesforzados
- Pilas en puentes y plataformas
- Aplicaciones arquitectónicas de alta especificación.
- Prefabricados de gran formato

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:

Especificación	Valor	Observaciones
Asentamiento. Flujo libre Viscosidad Relativa T50.	Fluido: 230 mm +/-25 mm (9" +/- 1"). Autocompactante 650 mm +/- 50 mm. 6 s - 9 s.	Evaluado de acuerdo con la norma NTC 396 (ASTM C 143). Evaluado de acuerdo con la norma NTC 5222 (ASTM C 1611).
Resistencia a compresión a 28 días, f'c.	48 MPa (7000 psi). 55 MPa (8000 psi). 62 MPa (9000 psi). 69 MPa (10000 psi). 76 MPa (11000 psi). 83 MPa (12000 psi). Nota: mayor resistencia se puede suministrar según requerimientos del proyecto, previa evaluación y viabilidad técnica.	Evaluado de acuerdo con la norma NTC 673 (ASTM C 39), a 28 y/o 56 días según requerimientos del proyecto.
Tamaño máximo nominal del agregado.	9,5 mm, 12,5 mm. (3/8", 1/2").	Dependiendo de la disponibilidad de fuentes de suministro de cada región.
Fraguado inicial.	6 horas +/- 2 horas.	Evaluado de acuerdo con la NTC 890 (ASTM C 403).
Fraguado final.	9 horas +/- 2 horas.	Evaluado de acuerdo con la NTC 890 (ASTM C 403).
Características adicionales.	<ul style="list-style-type: none"> De acuerdo a las condiciones ambientales y los requerimientos del proyecto. Temperatura controlada en estado fresco. 	Estas características son adicionadas por requerimiento del cliente de acuerdo con sus necesidades y viabilidad técnica. Evaluada de acuerdo con la norma NTC 3357 (ASTM C 1064).

Recomendaciones de aplicación concreto de alta resistencia

NOTA: Las siguientes recomendaciones aplican para la recepción y colocación del concreto premezclado de Alta Resistencia, y son complementarias a las contenidas en la sección del Concreto MULTIPROPOSITO las cuales son consideradas “genéricas” para el concreto premezclado.

Las recomendaciones respecto de “Programación, despacho, control de calidad en planta y recepción del concreto” están contenidas en el MANUAL DE INICIO ARGOS y deben ser consultados antes de iniciar cualquier proyecto de construcción, además debe reunirse con su asesor comercial para despejar cualquier inquietud al respecto.

Las recomendaciones específicas respecto de descarga, vibrado y curado pueden ser consultadas en la **“CARTILLA DE CONCRETO EN OBRA”**

A. Antes de Vaciar

- ✓ Por su alto contenido de material cementante, es importante revisar muy bien las dimensiones de los elementos a colocar en obra ya que podrían tratarse de elementos masivos (ACI 207). De ser el caso deben tomarse medidas excepcionales de curado y protección en obra o agregar control de temperatura a los concretos o la suma de ambas.

B. Recepción

- ✓ La carga máxima de los vehículos (mixer) no debe exceder los 6 m³ para concretos de resistencias superiores a 6000 psi.
- ✓ Al momento de la recepción del concreto se debe verificar su condición de manejabilidad por medio del asentamiento especificado. Por las características y metodología de diseño de este tipo de mezclas, se hace más crítico cualquier intervención o adición realizada, por lo cual se debe verificar el cumplimiento de las especificaciones de colocación (manejabilidad) para su aceptación, así como cumplir con los tiempos óptimos de manejo (colocación).

C. Curado

- ✓ Debido a las condiciones especiales de este tipo de concreto, es de vital importancia el control de la rata de evaporación desde el momento que empieza su colocación, controlando las condiciones climáticas a las que pueda estar expuesta.
- ✓ El curado de los diferentes elementos estructurales elaborados con este concreto debe ser intensivo por lo menos durante los primeros 7 días.
- ✓ El concreto debe enfriarse lentamente una vez colocado para evitar los cambios bruscos de temperatura, hasta que alcance la temperatura ambiente. Esto se logra dejando la formaleta por un tiempo más prolongado, generalmente de 24 a 72 horas dependiendo del caso, o protegiendo el concreto con mantas que impidan la pérdida rápida de calor de la superficie, o bien, curando con agua caliente.

D. Evaluación del producto terminado

- ✓ Cumplimiento de las normas técnicas colombianas relacionadas con la toma de muestras de concreto NTC 454 y NTC 550 para la elaboración y curado de los especímenes de ensayo. Se recomienda especial cuidado con el curado de cilindros y manejo de muestras en obra, los cambios de temperatura ambiente muy fuertes pueden afectar el desarrollo normal de resistencias a edades tempranas, tenga en cuenta que hay formas de curar muestras en sitio. Se recomienda adicionar cal hidratada (3 g/l) al tanque de curado para mantener un pH alto similar al del concreto. También procure transportar sus especímenes de ensayo lo más cercano a la edad de falla, especialmente a edades tempranas. Transportes muy prematuros pueden incidir en el resultado del ensayo.

CASO DE ÉXITO



Bd Bacatá



Concreto de alta Resistencia Bogotá

- Uso Residencial y Comercial
- 2013 – 2016 (estructura)
- 67 pisos - 256 m de altura
- 60.000 m³ Concreto
- Concretos con resistencias de 10.000 y 12.000 psi
- Constructora: Prabyc Ingenieros

5. TREMIE

Descripción:

Concreto de alta fluidez que facilita el llenado sin segregación a través de una tubería a una profundidad tal que no se podría vaciar por los métodos convencionales. Funciona por el método de flujo inverso que permite desplazar lodos estabilizadores hacia la superficie en los elementos por densidad.

Beneficios:

Este producto es especialmente diseñado para cimentaciones profundas donde no es posible compactar, también es útil para colocarlo bajo agua (sin corriente). Es ideal para elaborar muros de contención, pantallas y pilotes.



- Es una mezcla homogénea y manejable, de mínima segregación debido a su cohesividad.
- Tiene alta resistencia a la segregación, mayor tiempo de manejabilidad que disminuye la contaminación y sobreconsumos por expansión. Garantiza la continuidad de los elementos.
- El concreto especificado por durabilidad soluciona el riesgo de ataque de aguas ácidas, con contenido orgánico y sulfatos.
- Es útil para vaciados de pantallas y barretes de gran volumen controlando el tiempo de manejabilidad.
- Es posible estabilizar la manejabilidad del concreto por un tiempo establecido, a fin de lograr continuidad en la colocación de cimentaciones de grandes masas o bajo condiciones excepcionales sin la generación de juntas frías o problemas de colocación.

DÓNDE PUEDE SER APLICADO:

- Pilotes
- Barretes
- Pantallas
- Caissons
- Muros de contención

Especificación	Valor	Observaciones
Asentamiento. Flujo libre	Tremie embudo: 205 mm +/- 25 mm (8" +/- 1"). Tremie tornillo continuo: 230 mm +/- 25 mm (9" +/- 1"). Tremie tornillo continuo autocompactante: 700 mm +/-50 mm.	Evaluado de acuerdo con la NTC 396 (ASTM C143). Evaluado de acuerdo con la norma NTC 5222 (ASTM C 1611).
Resistencia a compresión a 28 días o edad específica	Desde 21 MPa hasta 41 MPa (Desde 3000 psi hasta 6000 psi).	Evaluada de acuerdo con la NTC 673 (ASTM C 39).
Tamaño máximo nominal del agregado.	Tremie embudo: 9,5 mm, 12,5 mm, 19 mm, 25 mm (3/8", 1/2", 3/4", 1"). Tremie tornillo continuo y Tremie tornillo continuo autocompactante 9,5 mm, 12,5 mm (3/8" 1/2")	Dependiendo de la disponibilidad de fuentes de suministros de la región y a la viabilidad técnica.
Fraguado inicial.	6 horas +/- 2 horas.	Evaluado de acuerdo con la NTC 890 (ASTM C 403).
Fraguado final.	9 horas +/- 2 horas.	Evaluado de acuerdo con la NTC 890 (ASTM C 403).
Características adicionales.	Manejabilidad controlada en el tiempo. <ul style="list-style-type: none"> • De 2 horas a 4 horas. • De 4 horas a 6 horas. • De 6 horas a 8 horas. Antideslave*. *Aplica para tremie embudo.	Evaluado a través del asentamiento de acuerdo con la NTC 396 (ASTM C 143)



Recomendaciones de aplicación concreto tremie

NOTA: Las siguientes recomendaciones aplican para la recepción y colocación del concreto premezclado Tremie, y son complementarias a las contenidas en la sección del Concreto MULTIPROPOSITO las cuales son consideradas “genéricas” para el concreto premezclado.

Las recomendaciones respecto de “Programación, despacho, control de calidad en planta y recepción del concreto” están contenidas en el MANUAL DE INICIO ARGOS y deben ser consultados antes de iniciar cualquier proyecto de construcción, además debe reunirse con su asesor comercial para despejar cualquier inquietud al respecto.

Las recomendaciones específicas respecto de descarga, vibrado y curado pueden ser consultadas en la **“CARTILLA DE CONCRETO EN OBRA”**

A. Antes de vaciar

-  Se debe informar al área de programación y despachos el tipo de proyecto y cuáles serán los requerimientos operativos: cantidad de concreto por elemento, proceso constructivo, mixer en sitio antes de inicio de fundida, características especiales etc.
-  Es importante revisar muy bien las dimensiones de los elementos a colocar en obra ya que podrían tratarse de elementos masivos (ACI 207). De ser el caso deben tomarse medidas excepcionales y considerar la utilización de concretos con control de temperatura.

B. Recepción

- ✓ Debido a las características y metodología de diseño de este tipo de mezclas, se hace más crítico cualquier intervención o adición realizada antes del despacho por lo cual se debe verificar el cumplimiento a las especificaciones de colocación (maneabilidad) para su aceptación, así como cumplir con los tiempos óptimos de manejo (colocación).
- ✓ Puede adicionársele características dependiendo de la necesidad del proyecto: mantenimiento de maneabilidad, adiciones, control de temperatura, etc.

C. Tiempo de maneabilidad

- ✓ Para establecer si es necesario que el concreto sea diseñado con un tiempo de maneabilidad sostenido, es muy importante que se tenga en cuenta: ciclos de viaje desde la planta hasta el proyecto, ciclo de descarga en obra según el método de colocación, tipo de elemento, volúmenes y cualquier otra condición que pueda afectar la calidad del concreto que llega a obra.

CASO DE ÉXITO



CC. Gran plaza el Ensueño



- **Concreto Tremie Convencional Bogotá**
- Uso Comercial
- 2018
- 112.432 m² de área construida
- 225 locales
- Constructora: Conconcreto

6. PISOS INDUSTRIALES



Descripción:

Producto desarrollado con un parámetro de control por secado indispensable para la construcción de losas y pisos industriales.

Beneficios:

Este producto se encuentra especialmente diseñado para la construcción de losas y pisos, brindando niveles de contracción por secado requeridos (Max 0,05% a 90 días – NTC 5640), permite la adición de fibras (Metálicas, Macro y micro fibras sintéticas) como aporte adicional al control de las contracciones plásticas y por secado, presentando una manejabilidad y homogeneidad que facilitan las labores de colocación y acabado.

- Superficies sujetas a condiciones de carga especializadas como montacargas.
- Estructuras de almacenamientos.
- Pisos con alto tráfico vehicular o peatonal.

DÓNDE PUEDE SER APLICADO:

- Superficies sujetas a condiciones de carga especializadas como montacargas.
- Estructuras de almacenamientos.
- Pisos con alto tráfico vehicular o peatonal.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:

Especificación	Valor	Observaciones																																																																		
Asentamiento.	Normal: 100 mm +/- 25 mm (4" +/- 1"). Plástico: 125 mm +/- 25 mm (5" +/- 1").	Evaluado de acuerdo con la NTC 396 (ASTM C 143).																																																																		
Resistencia a flexión a 28 días.	Según resistencia de diseño: Flexión a 28 días: 3,5 - 4,9 MPa <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="6">Correlación resistencia</th> </tr> <tr> <th colspan="3">FLEXIÓN</th> <th colspan="3">COMPRESIÓN</th> </tr> <tr> <th colspan="2">MPa</th> <th>Kg/cm²</th> <th colspan="2">MPa</th> <th>Kg/cm²</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3.5</td> <td>3.6</td> <td>36</td> <td>37</td> <td>28</td> <td>285</td> </tr> <tr> <td>3.7</td> <td>3.8</td> <td>38</td> <td>39</td> <td>29</td> <td>300</td> </tr> <tr> <td>3.9</td> <td>4.0</td> <td>40</td> <td>41</td> <td>31</td> <td>316</td> </tr> <tr> <td>4.1</td> <td>4.2</td> <td>42</td> <td>43</td> <td>33</td> <td>332</td> </tr> <tr> <td>4.3</td> <td>4.4</td> <td>44</td> <td>45</td> <td>34</td> <td>347</td> </tr> <tr> <td>4.5</td> <td>4.6</td> <td>46</td> <td>47</td> <td>36</td> <td>363</td> </tr> <tr> <td colspan="2">4.7</td> <td colspan="2">48</td> <td>37</td> <td>379</td> </tr> <tr> <td>4.8</td> <td>4.9</td> <td>49</td> <td>50</td> <td>38</td> <td>387</td> </tr> </tbody> </table>	Correlación resistencia						FLEXIÓN			COMPRESIÓN			MPa		Kg/cm ²	MPa		Kg/cm ²	3.5	3.6	36	37	28	285	3.7	3.8	38	39	29	300	3.9	4.0	40	41	31	316	4.1	4.2	42	43	33	332	4.3	4.4	44	45	34	347	4.5	4.6	46	47	36	363	4.7		48		37	379	4.8	4.9	49	50	38	387	Evaluado de acuerdo a la NTC 2871 (ASTM C 78).
Correlación resistencia																																																																				
FLEXIÓN			COMPRESIÓN																																																																	
MPa		Kg/cm ²	MPa		Kg/cm ²																																																															
3.5	3.6	36	37	28	285																																																															
3.7	3.8	38	39	29	300																																																															
3.9	4.0	40	41	31	316																																																															
4.1	4.2	42	43	33	332																																																															
4.3	4.4	44	45	34	347																																																															
4.5	4.6	46	47	36	363																																																															
4.7		48		37	379																																																															
4.8	4.9	49	50	38	387																																																															
Resistencia a compresión a 28 días.	La resistencia a compresión se ofrece para concretos postensados de acuerdo a la tabla anterior.	Evaluada de acuerdo con la NTC 673 (ASTM C 39).																																																																		
Desarrollo de resistencia.	Sistema postensado: 1 día: entre el 25% y 35% de la resistencia especificada. 3 días: entre el 60% y 70% de la resistencia especificada. Otros sistemas: Desarrollo típico según características de los materiales de la región.	Aplica solo para resistencia mecánica a la compresión. Dependiendo de la viabilidad técnica.																																																																		
Tamaño máximo nominal del agregado.	19 mm y 38 mm (3/4", 1" y 1½"). Max 0,05% a 90 días.	Dependiendo de la disponibilidad de fuentes de suministro de cada región.																																																																		
Contracción.	Max 0,05% a 90 días.	Evaluada de acuerdo con la NTC 5640 (ASTM C 157).																																																																		
Características adicionales.	<ul style="list-style-type: none"> • Fibras sintéticas. • Fibras metálicas. • Resistencia acelerada a 7 días.* • Desde 3,5 MPa hasta 4,4 Mpa. 	Estas características son adicionales por requerimiento del cliente de acuerdo con sus necesidades y viabilidad técnica.																																																																		

Recomendaciones de aplicación concreto para pisos industriales

NOTA: Las siguientes recomendaciones aplican para la recepción y colocación del concreto premezclado para Pisos Industriales, y son complementarias a las contenidas en la sección del Concreto MULTIPROPOSITO las cuales son consideradas "genéricas" para el concreto premezclado.

Las recomendaciones respecto de "Programación, despacho, control de calidad en planta y recepción del concreto" están contenidas en el MANUAL DE INICIO ARGOS y deben ser consultados antes de iniciar cualquier proyecto de construcción, además debe reunirse con su asesor comercial para despejar cualquier inquietud al respecto.

Las recomendaciones específicas respecto de descarga, vibrado y curado pueden ser consultadas en la "**CARTILLA DE CONCRETO EN OBRA**"

Las recomendaciones específicas de diseño, materiales, colocación, compactación y acabado para este tipo de elementos deben ser consultadas en la "CARTILLA DE RECOMENDACIONES PARA PISOS INDUSTRIALES"; se aconseja realizar la consulta a este documento antes de iniciar el proceso de diseño y construcción.

RECORDAR

- ✓ Cumpla con las prácticas y recomendaciones existentes para los procedimientos de colocación, vibrado, manejo, protección y curado. Se recomienda poner en práctica las recomendaciones del ACI 302 IR.
- ✓ Controle el tiempo mínimo para poner en servicio el piso, no lo someta a esfuerzos que aún no está en capacidad de soportar de acuerdo al diseñador estructural.
- ✓ El acabado superficial debe ser aplicado adecuadamente en el momento correcto, de acuerdo a las recomendaciones del proveedor del mismo.
- ✓ En el documento “Recomendaciones en Pisos Industriales” de Argos, se puede encontrar un compilado de recomendaciones técnicas de construcción y diseño de pisos industriales que sirven para el desarrollo del proyecto con calidad; se recomienda realizar la consulta antes de iniciar el proceso de diseño y construcción.

A. Antes de Vaciar

- ✓ Metodologías de diseño como las propuestas en el ACI 360 (diseño de losas de concreto) o recomendaciones de construcción como ACI 302 (construcción de losas y pisos de concreto) ofrecen ideas claras de todas las variables a revisar en el momento de concebir un piso en concreto.
- ✓ Cumpla con las prácticas y recomendaciones existentes para los procedimientos de colocación, vibrado, manejo, protección y curado. Se recomienda poner en práctica las recomendaciones del ACI 302 IR.
- ✓ Revise antes de iniciar el vaciado que tenga todo los recursos, herramientas y equipos que garanticen la colocación continua de material aportando al buen desempeño de la estructura.
- ✓ Revise las condiciones y uniformidad del material sobre el cual se apoyará el piso; de este depende, en gran parte, el correcto desempeño de la estructura del mismo.

B. Recepción:

- ✓ Determinar el asentamiento del concreto (NTC 396), antes de que transcurran 30 minutos desde la llegada del camión mezclador a obra y antes de incluir las fibras sintéticas o metálicas en obra. Para su aceptación deben considerarse que la tolerancia en el asentamiento especificada en la ficha técnica.
- ✓ La toma de muestras de concreto debe ceñirse a lo indicado en la NTC 454 y para la elaboración y curado de los especímenes, en este caso viguetas debe seguirse lo indicado en la NTC 550.
- ✓ Si en obra se realizará Control de Contracción a 90 días debe seguirse lo especificado en la NTC 5640.

C. Colocación

- ✓ Recordar que las características del producto se pueden ver afectadas por los tiempos de espera del camión en obra e interferir en las labores de acabado del piso.
- ✓ La aplicación de este concreto debe ser realizada por personal capacitado que cuente con experiencia en este tipo de construcciones.
- ✓ No permita la adición de agua, ni de cemento durante la etapa de acabado de los pisos. Esto causará problemas en el acabado superficial y la resistencia a la abrasión, generando además posible aparición de fisuras.
- ✓ No es recomendable el uso de endurecedores en polvo cuando el concreto tiene aditivo inclusor de aire.
- ✓ Por disposiciones normativas, el concreto utilizado en cuartos fríos o cavas, debe tener un contenido mínimo de aire del 6%.

D. Curado

- ✓ Preste mucha atención a la protección contra el viento, la radiación solar y bajas humedades relativas para evitar la contracción plástica o por secado y los choques térmicos asociados a estos fenómenos a edades tempranas.
- ✓ Para colocar este tipo de concretos se debe garantizar que las condiciones medio ambientales no afecten la colocación, debe estar construido el techo y muros de la bodega o edificación donde estará ubicado el piso.

CASO DE ÉXITO



Planta de Ensamble Hero MotoCorp



Concreto para pisos Industriales Villa Rica – Cauca

- Uso Industrial
- 2015

7. MORTERO TIPO ESTRUCTURAL



Descripción:

Es un mortero especialmente formulado para mantener una consistencia plástica o alta fluidez durante su colocación, en elementos donde la resistencia es una de las características principales a tomar en cuenta.

Beneficios:

- Alta fluidez.
- Tiene la facilidad ser bombeado.
- Excelente manejabilidad y trabajabilidad.
- Puede alcanzar resistencias entre (10 – 35) Mpa de acuerdo con la necesidad.

DÓNDE PUEDE SER APLICADO:

- Relleno de muros de mampostería.
- Plantilla y losas de nivelación.
- Relleno de celdas de bloques en muros de carga.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:

Especificación	Valor	Observaciones
Consistencia	Plástico: 50 - 60 mm Fluido: 90 - 100 mm	Evaluado de acuerdo con la NTC 3546.
Resistencia especificada a compresión	Desde 1500 hasta 5000 psi (10 MPa a 35 MPa).	Evaluado de acuerdo con la NTC 3546.
Tamaño máximo nominal del agregado.	4,76 mm (Tamiz N° 4)	Dependiendo de la disponibilidad de fuentes de suministro de cada región.
Características adicionales.	Fibras (nylon, polipropileno y metálica)	Estas características son adicionadas por requerimiento del cliente de acuerdo con sus necesidades y viabilidad técnica.

Recomendaciones de aplicación concreto para morteros estructurales

NOTA: Las siguientes recomendaciones aplican para la recepción y colocación del mortero premezclado Estructural y larga vida.

Las recomendaciones respecto de “Programación, despacho, control de calidad en planta y recepción del concreto” están contenidas en el MANUAL DE INICIO ARGOS y deben ser consultados antes de iniciar cualquier proyecto de construcción, además debe reunirse con su asesor comercial para despejar cualquier inquietud al respecto.

Las recomendaciones específicas respecto de aplicación, curado y protección pueden ser consultadas en la **“CARTILLA DE SOLUCIONES DE MAMPOSTERIA”**

A. Antes de Vaciar

- ✓ Revisar que las especificaciones del mortero descritas en la remisión como resistencia, consistencia, entre otras sean consecuentes con el mortero solicitado en el frente y obra especificada.
- ✓ En obra se debe disponer de un recipiente no absorbente para almacenar el producto una vez llegue a obra, el cual debe estar cubierto para evitar la pérdida de consistencia del mortero.
- ✓ Humedecer adecuadamente la superficie que recibe el mortero.
- ✓ Verificar planos con diseños, concordancia entre los diseños arquitectónicos y estructurales, hidrosanitarios y eléctricos.

B. Recepción:

- ✓ Se debe realizar el ensayo de consistencia del mortero por el método del Cono de Penetración de acuerdo con el procedimiento establecido en el Anexo A.1 de la NTC 3546 (ASTM C 780). La toma del asentamiento se debe realizar una vez mortero llegue a la obra; se debe tener en cuenta que si se hace pasados 30 minutos, se verá afectada la confiabilidad de este ensayo.
- ✓ En obra se debe obtener una muestra compuesta, mediante la combinación de tres (3) porciones iguales tomadas de recipientes individuales de mortero, produciendo una cantidad no menor de 15 lt, dentro de un recipiente no absorbente, del cual se toma la cantidad requerida para la realización de los ensayos de control.
- ✓ No permitir que se le adicione a la mezcla (concreto o mortero), sustancia o aditivo alguno sin el consentimiento del personal técnico de Argos, ni que se le agregue agua para aumentar su asentamiento.
- ✓ Para el mortero aplicarán las comprobaciones indicadas en la norma NTC 3356 (Mortero premezclado para unidades de mampostería). Para la elaboración de la consistencia del mortero procure tener el aparato de Vicat modificado, en caso de no tenerlo realice pruebas en conjunto con la planta para validar criterio de aceptación con el cono de Abrams.

C. Tiempo de Manejo

- ✓ El mortero debe ser colocado una vez llegue al proyecto sin superar un tiempo total de 45 minutos. Las características del producto se pueden ver afectadas por los tiempos de espera del producto antes de aplicarlo.

D. Colocación

- ✓ Para morteros estructurales, se debe evitar retemplar la mezcla, debido a que puede disminuir la resistencia de diseño.
- ✓ Revise el tamaño y geometría del elemento a fundir, volumen total, personal y tiempo disponible, tipo y estado de los accesos, la seguridad del personal, la obra y los equipos; así como niveles de terreno y presencia de agua durante el vaciado. Determinar de acuerdo con lo anterior la forma de conducir el mortero, por medio de canaletas, bandas transportadoras, grúas, bombas para mortero y/o técnicas especiales.
- ✓ Por su alto contenido de arena, los morteros no suelen ser bombeados por los equipos en Argos, debido al alto desgaste de las tuberías y complementos.

E. Curado

- ✓ El curado es fundamental ya que la temperatura inicial de los morteros aumenta y las condiciones ambientales como la exposición al sol y al viento aceleran la evaporación del agua de la mezcla, generando contracciones durante el secado y tensiones superficiales que el mortero no soporta porque aún no ha adquirido suficiente resistencia.
- ✓ En ocasiones, además de un excelente curado, se recomienda humedecer la superficie mediante rociado permanente de agua, para que el mortero no sufra daños en su resistencia, durabilidad y apariencia.

F. Evaluación del Mortero Terminado

- ✓ Los especímenes de ensayo para evaluar la Resistencia a la Compresión se elaboran de acuerdo con el procedimiento establecido en el Anexo A.7 de la NTC 3546 (ASTM C 780); se emplean cubos de 50mm de lado, o cilindros de 75mm por 150mm.
- ✓ Los especímenes se almacenan, curar y ensayan de acuerdo con el Anexo A.7 de la NTC 3546 (ASTM C 780). Deben haber alcanzado el fraguado final antes de ser transportadas de la obra al laboratorio, y tener al menos 4 días de edad.

8. MORTERO LARGA VIDA (PEGA Y PAÑETE)



Descripción:

Mezcla de cemento, arena, agua y aditivos especialmente formulados para actividades de mampostería manteniendo el mortero en estado fresco durante un tiempo especificado de almacenamiento antes y durante su uso.

Beneficios:

- Calidad y uniformidad en los acabados.
- Rendimiento en el tiempo de ejecución de acabados.
- Optimización de espacios normalmente utilizados para el manejo y almacenamiento de materiales en obra.
- Menor desperdicio de materia prima en la obra.
- Su uso es igual al de un mortero convencional, desde el momento que llega a la obra hasta que finaliza su tiempo de almacenamiento.
- Menores costos de administración de la obra.
- Control real de los costos de mampostería.
- Mantiene su consistencia en el tiempo, por lo cual no requiere adición de agua.

DÓNDE PUEDE SER APLICADO:

- Para pañete de muros interiores y exteriores.
- Para pega de bloques en muros de mampostería estructural y no estructural.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:

Especificación	Valor	Observaciones
Consistencia	Pega: 50 - 60 mm Pañete: 70 - 80 mm	Evaluada de acuerdo con la NTC 3546.
Resistencia especificada a compresión	5 MPa, 10 MPa, 12 MPa, 17 MPa (760 psi, 1500 psi, 1800 psi, 2500 psi)	Evaluada de acuerdo con la NTC 3546.
Tamaño máximo nominal del agregado.	2,36 mm (Tamiz N° 8) 1,19 mm (Tamiz N° 16)	Dependiendo de la disponibilidad de fuentes de suministro de cada región.
Tiempo de almacenamiento	6 horas, 12 horas, 24 horas	Después del tiempo especificado para el almacenamiento o cuando el producto entra en contacto con la superficie que lo recibe, el mortero inicia su proceso de fraguado.

Recomendaciones de aplicación concreto para morteros larga vida

NOTA: Las siguientes recomendaciones aplican para la recepción y colocación del mortero premezclado Estructural y larga vida.

Las recomendaciones respecto de “Programación, despacho, control de calidad en planta y recepción del concreto” están contenidas en el MANUAL DE INICIO ARGOS y deben ser consultados antes de iniciar cualquier proyecto de construcción, además debe reunirse con su asesor comercial para despejar cualquier inquietud al respecto.

Las recomendaciones específicas respecto de aplicación, curado y protección pueden ser consultadas en la **“CARTILLA DE SOLUCIONES DE MAMPOSTERÍA”**

A. Antes de Vaciar

- ✓ Revisar que las especificaciones del mortero descritas en la remisión como resistencia, consistencia, entre otras sean consecuentes con el mortero solicitado en el frente y obra especificada.
- ✓ En obra se debe disponer de un recipiente no absorbente para almacenar el producto una vez llegue a obra, el cual debe estar cubierto para evitar la pérdida de consistencia del mortero.
- ✓ Humedecer adecuadamente la superficie que recibe el mortero.
- ✓ Verificar planos con diseños, concordancia entre los diseños arquitectónicos y estructurales, hidrosanitarios y eléctricos.

B. Recepción:

- ✓ Se debe realizar el ensayo de consistencia del mortero por el método del Cono de Penetración de acuerdo con el procedimiento establecido en el Anexo A.1 de la NTC 3546 (ASTM C 780). La toma del asentamiento se debe realizar una vez mortero llegue a la obra; se debe tener en cuenta que si se hace pasados 30 minutos, se verá afectada la confiabilidad de este ensayo.
- ✓ En obra se debe obtener una muestra compuesta, mediante la combinación de tres (3) porciones iguales tomadas de recipientes individuales de mortero, produciendo una cantidad no menor de 15 lt, dentro de un recipiente no absorbente, del cual se toma la cantidad requerida para la realización de los ensayos de control.
- ✓ No permitir que se le adicione a la mezcla (concreto o mortero), sustancia o aditivo alguno sin el consentimiento del personal técnico de Argos, ni que se le agregue agua para aumentar su asentamiento.
- ✓ Para el mortero aplicarán las comprobaciones indicadas en la norma NTC 3356 (Mortero premezclado para unidades de mampostería). Para la elaboración de la consistencia del mortero procure tener el aparato de Vicat modificado, en caso de no tenerlo realice pruebas en conjunto con la planta para validar criterio de aceptación con el cono de Abrams.

C. Tiempo de Manejo

- ✓ El mortero debe ser colocado en el lapso para el cual fue diseñado antes que haya perdido su trabajabilidad. Verificar estos tiempos en la tabla de especificaciones.
- ✓ Puede estar diseñado para 6hr, 12hr, o 24hr.

D. Colocación

- ✓ Los morteros Larga Vida eventualmente se podrían retemplar una (1) vez durante el tiempo de trabajabilidad mediante la cantidad de agua necesaria para devolverle la consistencia inicial, sin embargo, esta práctica no es recomendable porque afectan directamente la calidad del producto.
- ✓ Revise el tamaño y geometría del elemento a fundir, volumen total, personal y tiempo disponible, tipo y estado de los accesos, la seguridad del personal, la obra y los equipos; así como niveles de terreno y presencia de agua durante el vaciado. Determinar de acuerdo con lo anterior la forma de conducir el mortero, por medio de canaletas, bandas transportadoras, grúas, bombas para mortero y/o técnicas especiales.
- ✓ No se recomienda el su uso en plantillas o espesores superiores a 3 cm.
- ✓ Por su alto contenido de arena, los morteros no suelen ser bombeados por los equipos en Argos, debido al alto desgaste de las tuberías y complementos.

E. Curado

- ✓ El curado es fundamental ya que la temperatura inicial de los morteros aumenta y las condiciones ambientales como la exposición al sol y al viento aceleran la evaporación del agua de la mezcla, generando contracciones durante el secado y tensiones superficiales que el mortero no soporta porque aún no ha adquirido suficiente resistencia.
- ✓ En ocasiones, además de un excelente curado, se recomienda humedecer la superficie mediante rociado permanente de agua, para que el mortero no sufra daños en su resistencia, durabilidad y apariencia.

F. Evaluación del Mortero Terminado

- ✓ Los especímenes de ensayo para evaluar la Resistencia a la Compresión se elaboran de acuerdo con el procedimiento establecido en el Anexo A.7 de la NTC 3546 (ASTM C 780); se emplean cubos de 50mm de lado, o cilindros de 75mm por 150mm.
- ✓ Los especímenes se almacenan, curar y ensayan de acuerdo con el Anexo A.7 de la NTC 3546 (ASTM C 780). Deben haber alcanzado el fraguado final antes de ser transportadas de la obra al laboratorio, y tener al menos 4 días de edad.
- ✓ Para morteros larga vida tenga cuidado de no introducir los especímenes en la pileta de curado directamente. Protéjalos de la evaporación antes del desencofre mediante una bolsa plástica hermética, además al desencofrarlos en el tiempo estipulado déjelos en la bolsa plástica y hermética hasta que sean ensayados.

CARACTERÍSTICAS ADICIONALES

INTRODUCCIÓN:

Además de las características particulares de cada uno los concretos que suministra Argos, hay características en los concretos, que por requerimientos del cliente pueden ser adicionados, estos dependerán de sus necesidades particulares y viabilidad técnica; actualmente se cuenta con las siguientes:

Temperatura Controlada

Según la definición de la ACI 207.1 R los concretos masivos son “cualquier volumen de concreto con dimensiones lo suficientemente grandes como para que se tomen medidas que controlen la generación de calor de la hidratación del cemento y su cambio en volumen para minimizar el potencial de agrietamiento”.

Por lo tanto y según esta definición, todo aquel elemento que pueda tener problemas para la disipación del calor ya sea por su volumen, su alto contenido de cemento o sus condiciones de colocación, debe ser tratado como masivo y deben tomarse ciertas prevenciones como el control térmico de la mezcla.

Tener presente en fundidas con elementos masivos, climas cálidos, elementos de alta exposición ambiental o concretos con altos contenidos de cemento:

- 12°C +/- 2
- 18°C +/- 2
- 25°C +/- 2
- 30°C +/- 2

Fibras:

Las fibras pueden ser usadas como refuerzo secundario en el concreto y ayudan al control de la retracción plástica y de secado en el mismo.

Si se desea usar concretos reforzados con fibras se deben tener presente por lo menos las siguientes consideraciones antes de realizar la solicitud al área de programación:

- Dosificación en kg/m^3 , esto depende de el tipo de fibra y de la necesidad de acuerdo con lo diseños estructurales.
- Manejabilidad deseada después de la inclusión de las fibras ya que es posible que se pierdan entre 1” a 2 “ de asentamiento.

Tener presente su uso en elementos de gran área expuesta (pisos, pavimentos, losas), donde las condiciones de tasas de evaporación sean importantes, donde se quiera tener mejor desempeño ante cargas de impacto y/o generar puentes de transferencia de carga dentro de la masa del concreto que permitan obtener resistencias residuales aun después de haber llegado a su punto falla.

Las fibras que pueden usarse son:

- Microfibras (Sintéticas): Estas fibras están destinadas a evitar la fisuración del concreto en estado fresco o antes de las 24 horas. Se dosifican en volúmenes por m³ y dependen del proveedor de las mismas.
- Macrofibras (Sintéticas/Metálicas): Estas fibras están destinadas a evitar la fisuración del concreto en estado endurecido a reducir el ancho de fisura si esta se presenta y a permitir el adecuado funcionamiento de la estructura fisurada. Las macrofibras pueden ser sintéticas con dosificaciones de 2 a 9 Kg/m³ o metálicas con dosificaciones que oscilan entre los 20-50Kg/m³.

Generalmente concreto reforzados con macrofibras no suelen bombearse por lo que deben disponerse por descarga directa.

Utilización adiciones:

Las adiciones en el concreto o materiales cementantes suplementarios se adicionan al concreto como parte del sistema cementante, y se emplean para mejorar algunas propiedades del concreto tal como resistencia a la reactividad álcali-agregado, bajar permeabilidad para concretos expuestos a ambientes agresivos, entre otras.

Tener presente en concretos con requerimientos por durabilidad.

- Cenizas Volantes
- Escoria
- Microsílice

Desarrollo de resistencias aceleradas:

Generalmente la edad especificada para la resistencia máxima del concreto es 28 días, sin embargo dependiendo de las condiciones de obra y tipo de elemento es usual que se requieran acelerar el desarrollo de esta resistencia para obtenerla a edades iniciales. En estos casos se debe tener especial cuidado en el curado del concreto y protección a edades iniciales ya que suelen ser concretos con un mayor contenido de cemento.

Tener en cuenta cuando se necesita poner en servicio el elemento antes de 28 días.

- 3 días
- 7 días

Manejabilidad Controlada:

Generalmente la manejabilidad del concreto al llegar a la obra se mantiene por no más de 45 minutos luego de este tiempo se empiezan a perder propiedades en el concreto y se puede afectar directamente las condiciones de colocación. Mantener la manejabilidad por un tiempo mayor suele ser necesario en proyectos cuyos los tiempos de viaje y/o de colocación del concreto sean extensos, o donde se requiera evitar juntas frías por su proceso constructivo.

La manejabilidad se puede mantener en estos lapsos de tiempo

- De 3 a 4 horas
- De 4 a 5 horas
- De 6 a 7 horas

Concreto con aire incluido:

La utilización de incorporadores de aire mejora la capacidad del concreto para ser colocado por lo tanto mejora la disposición de este. Usualmente se dosifica una cantidad suficiente para que el aire incorporado éste entre 3-4%, nunca mayor de 6%.

Tener en cuenta cuando se quiera disminuir la permeabilidad de un concreto por ejemplo para piscinas o tanques de agua y/o cuando el elemento a fundir este sometido a ciclos de hielo/deshielo por ejemplo en cavas de enfriamiento.

Permeabilidad y resistencia al ataque de agentes externos:

La permeabilidad en el concreto, se refiere a la cantidad de migración de agua u otras sustancias líquidas por los poros del concreto en un tiempo determinado. Dependiendo de la cantidad de poros existe una mayor o menor exposición del material a penetración de gases o líquidos como: dióxido de carbono, agua, oxígeno, cloruros, sulfatos etc, que ocasionan diversas reacciones que afectan el concreto o el acero.

Los parámetros considerados de control de durabilidad se basan en dos ensayos principales:

- **Permeabilidad al agua - NTC 4483:**

Este ensayo permite identificar la profundidad de penetración de agua a través del concreto en un periodo determinado; el agua puede en algunas ocasiones conducir agentes agresivos disueltos en la misma que puedan ocasionar daños en el interior del concreto.

Determinación	Unidades	Permeabilidad		
		Baja	Media	Alta
Coefficiente de permeabilidad al agua	m/s	$< 10^{-12}$	10^{-12} a 10^{-10}	$> 10^{-10}$
Profundidad de penetración	mm	< 30	30 a 60	> 60

- **Permeabilidad a cloruros – ASTM1202-97:** Este ensayo determina la conductancia eléctrica para establecer una relación rápida de la resistencia a la penetración de ion cloruro en el concreto. Permeabilidad baja entre 1000-2000 Coulombs.

**TABLE X1.1 Chloride Ion Penetrability
Based on Charge Passed (1)**

Charge Passed (coulombs)	Chloride Ion Penetrability
$> 4,000$	High
2,000 - 4,000	Moderate
1,000 - 2,000	Low
100 - 1,000	Very Low
< 100	Negligible

NOTAS:

- La inclusión de estas características adicionales en los concretos de Alta Estandar y Alta Tecnología, nos permite tener un portafolio de productos con una amplia gama de soluciones que se ajusta a la medida de acuerdo a las necesidades particulares de cada cliente, lo cual es un diferenciador en el mercado y permite generar valor.
- No todas las características adicionales pueden ser incluidas en todos los tipos de concretos, su escogencia o no dependerá del análisis de la naturaleza de las necesidades del cliente y de las particularidades de obra.
- Se sugiere revisar con detenimiento cada uno de los requerimientos adicionales realizados por el cliente teniendo en cuenta la naturaleza singular de cada fundida; para determinar de esta manera si lo solicitado sería lo más adecuado, o sí por el contrario, se le puede asesorar brindándole soluciones alternativas que puedan tener un mejor desempeño.



ARGOS

Una empresa de  **GRUPO ARGOS**