



Universidad  
Continental

**VII**  
**Encuentro**  
**Científico**  
**Continental**

**15 y**  
**16/09**

Auditorio UC

# Aplicación de la Sacarosa como Aditivo en Concretos Masivos para el Control de Juntas Frías

---

**Jose Omar Cotrina Salvatierra**  
**Universidad Continental**

# Planteamiento del problema

---

Los aditivos en la tecnología del concreto deja de ser desconocido ya que su aplicación es para **reducir costos** y **minimizar tiempo**, en el presente se quiere **controlar las juntas frías** en un concreto masivo lo cual en las construcciones convencionales como viviendas o locales comerciales, donde el área de vaciado del concreto es mayor antes de alcanzar el Tiempo de Fraguado Final, es decir antes de su estado Endurecido.

---

Una de las tendencias actuales en la aplicación de los aditivos químicos en la tecnología del concreto, es el empleo de aditivos retardadores. La hidratación del cemento que contribuyan para **transporte, colocación y compactación**, evitando el desarrollo de Fisuraciones debidas a los cambios volumétricos bruscos por contracción durante el secado de la mezcla, y la afectación a distintas temperaturas.

# Objetivos

---

## General

Analizar dosis de 0,1% a 0,4 % de sacarosa como aditivo en Concretos Masivos para el Control de Juntas Frías.

## Específicos

- Analizar la reacción del azúcar en el concreto (slump, tiempo de fragua inicial y final, temperatura).
- Realizar un diseño de mezcla por el método de agregado global.

# Hipótesis

---

- ✓ Haciendo uso de dosis de 0,10% y 0,40% de sacarosa como aditivo en Concretos Masivos disminuirá la aparición de Juntas frías.
- ✓ El diseño de mezcla con las dosis de 0.10% y 0.40% de sacarosa Influirá en la resistencia final del concreto.

# Aspectos metodológicos: población y muestra

---

## **Población Universo**

La Población Universo está constituida por todos los elementos que empleen como insumo al Concreto.

## **Población Objetivo**

La Población Objetivo está constituida por los elementos de Concreto Masivos con amplias superficies horizontales que tenga Juntas Frías.

## **Muestra**

Tiempo de Fragua y vaciado de 3 diseños de Mezcla de Concreto Patrón, 0.10% y 0.40% de dosis de sacarosa y Resistencia de Testigos de Prueba de 6"x12"

# Aspectos metodológicos: recolección de datos

## Instrumentos

---

a) Ficha de Observación para Determinar el tiempo de Fraguado en los vaciados del concreto Patrón y con dosis de Sacarosa.

Autor: Jose Cotrina Salvatierra

Mide: Tiempo de Fragua y asentamiento del concreto con dosis de sacarosa.

Duración: 9 horas para su aplicación

Forma: Individual

Escala: Real

Validez: Juicio de Expertos

Confiabilidad: 91%

b) Se recurrirá a las siguientes Fichas: resúmenes, textuales, comentarios, bibliográficas, etc.

c) El ensayo de tiempo de Fraguado se medirán cada 15 minutos utilizando una aguja de Vicat, con un peso y medidas determinadas por la Norma técnica Peruana. El Tiempo de Fraguado se estimaran con el Fraguado Inicial y Final, que determina el endurecimiento del concreto. El esquema o ficha de recolección de datos debe incluir altura de penetración, temperatura y asentamiento.

# Aspectos metodológicos: análisis de datos

---

## Estadísticos descriptivos o Cuantitativos

Para el procesamiento de los datos haremos uso de la estadística descriptiva al emplear: Porcentajes, Medias Aritméticas, Mediana, Moda, Desviación Estándar, Varianza y Coeficiente de variación

## Estadísticos Inferenciales

Debido a la muestra en la que se realizaran levantamiento de datos se empleara la tabla  $\chi^2$  y la T-Student para realizar las inferencias

# Resultados

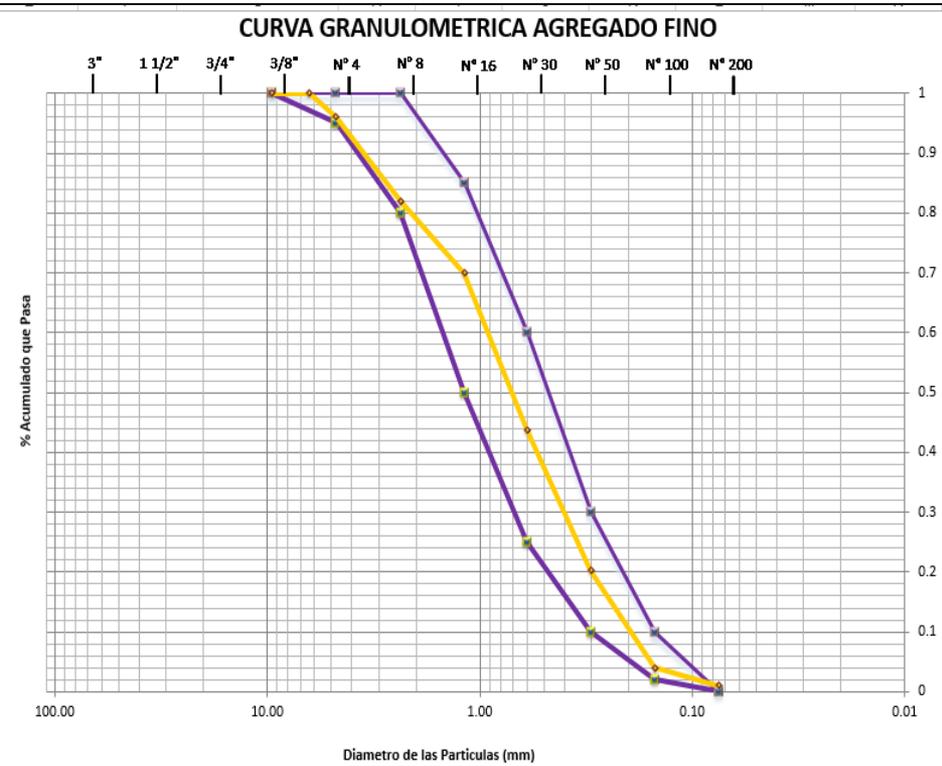
## a) Caracterización de los agregados – Pilcomayo

Tabla 1. Caracterizaciones de agregados

CARACTERIZACIÓN DE LOS AGREGADOS		
	Ar	Pd
Peso especifico	2.55	2.61
Humedad	3.73	0.4
Absorción	2.25	1.42
PUS	1723	1484
PUC	1903	1680
MF	2.84	7.58
Tnmax		3/4
Tmax		1
Dnmax		1

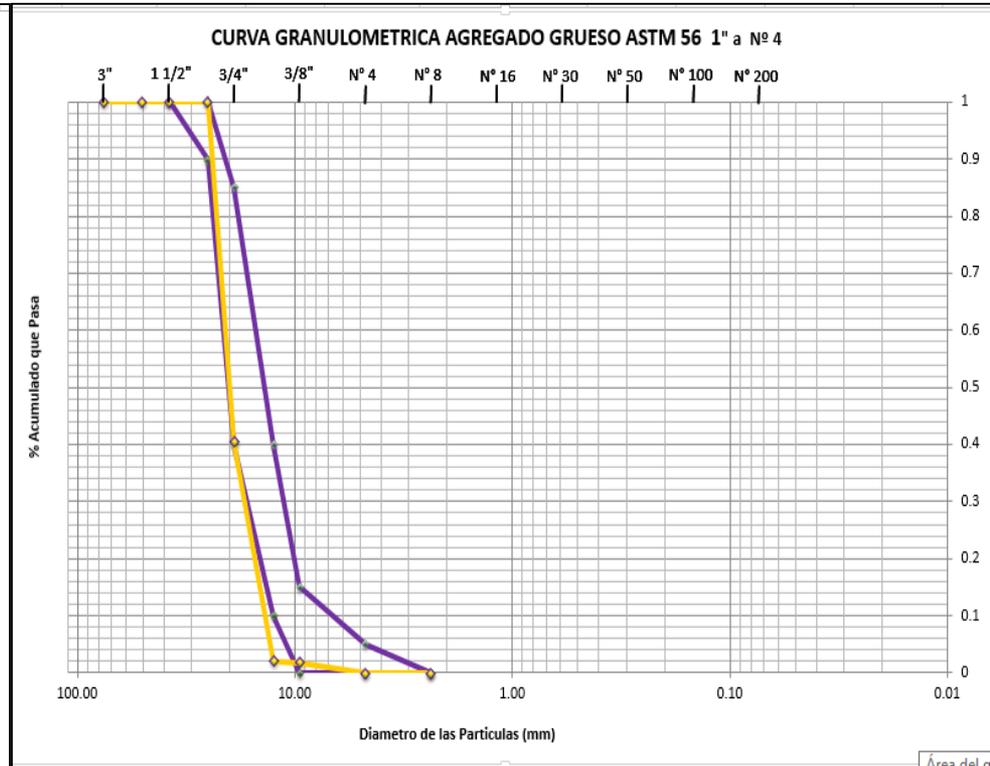
**Figura 1. Granulometría Agregado**

Fino – Huso C



**Figura 2. Granulometría Agregado**

Grueso – Huso 56



## b) Diseño de mezcla por el método global con aditivo

**Tabla 2.** Proporciones de acuerdo a la dosis

		Dosis 0.00%	Dosis 0.40%	Dosis 0.10%
	1Bolsa (Kg)	½ Bolsa	1/2 Bolsa	1/2 Bolsa
C	42.5	21.25	21.25	21.25
H2O	27.2	13.6	13.6	13.6
Pd	115.6	57.8	57.8	57.8
Ar	131.33	65.67	65.67	65.67
Dosis		0 g	21.25 g	85g

**Tabla 3.** Propiedades de la Sacarosa y aditivo químico Plastiment.

Propiedad	AZUCAR (Sacarosa)	ADITIVO Sika Plastiment TM 12
Estado Físico	Sólido	Líquido
Color	Rubio	Marrón claro
Solubilidad	Es soluble en agua.	Es miscible.
Ph	8 a 8,5	9 +/- 1.0
Densidad	1.59 g/cm <sup>3</sup>	1.17 +/- 0.02 g/cm <sup>3</sup>

### **Plastiment® TM 12**

#### Retardante de Fragua Reductor de Agua

##### Descripción General

Aditivo plastificante y retardante de fragua, exento de cloruros.

##### Campos de aplicación

- Vaciado de concreto en tiempo caluroso.
- Vaciado de concreto en grandes volúmenes.
- Evita juntas frías en faenas continuas.
- Concreto premezclado.
- Transporte de concreto a largas distancias.
- Concreto bombeado.

Fuente: [http://www.complejocartavio.com.pe/productos\\_AzuRubiaDomestica.html](http://www.complejocartavio.com.pe/productos_AzuRubiaDomestica.html)

## d) Composición físico - químico el Azúcar o Sacarosa Rubia ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ )

Tabla 4. Características Físicoquímicos de la sacarosa.

CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	OTRAS CARACTERÍSTICAS	REQUISITOS
Polarización	Mínimo de 98.5 % / Máximo de 99.60%	Empaque	Empaque aprobado para uso alimenticio por las autoridades nacionales de salud.
Humedad (% w/w)	Máximo 0.4 %	Rotulado	De acuerdo a lo establecido en el Decreto Supremo Nº 007-98-SA y a la Ley de Rotulado Nº 28405.
Cenizas (% w/w)	Menor o igual a 0.40% w/w (por conductividad)	Almacenamiento	Almacenado según normas legales Decreto Supremo 007-98-SA Artículo 72º. Almacenado bajo techo. Sobre parihuelas limpias y secas. Almacenes que permiten la circulación de aire.
Azúcar Invertido (% w/w)	Máximo 0.35 %	Condiciones de Fabricación	Fabricada, empacada, almacenada y embarcada bajo condiciones sanitarias apropiadas y conformes con todos los requerimientos y regulaciones de higiene, salud y sanidad aplicable a los alimentos. Esto incluye las Buenos Hábitos de Manufactura, leyes y regulaciones locales e incluye todas las reglas de transporte nacional entre la fábrica y el lugar de recepción.
Color	Menor de 1500 Unidades ICUMSA		
Sedimentos	No mayor a 400 mg/Kg		
CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS	REQUISITOS		
Microorganismos aerobios mesófilos viables	Menor de 1000 ufc/10 gr		
CARACTERÍSTICAS SENSORIALES	REQUISITOS		
Apariencia	Ausencia de cuerpos extraños fácilmente detectables.		

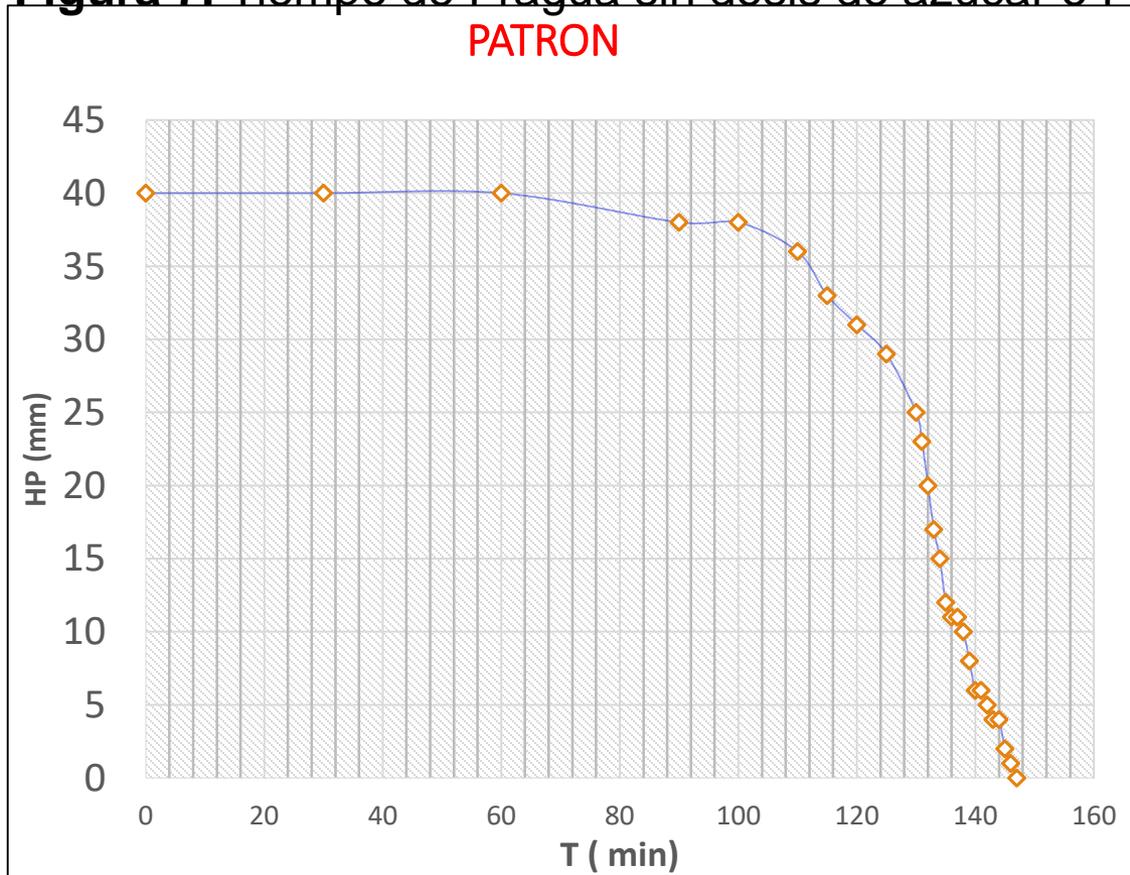


Figura 4. Empresa Complejo agroindustrial CARTAVIO S.A.A.

Fuente: [http://www.complejocartavio.com.pe/productos\\_AzuRubiaDomestica.html](http://www.complejocartavio.com.pe/productos_AzuRubiaDomestica.html)

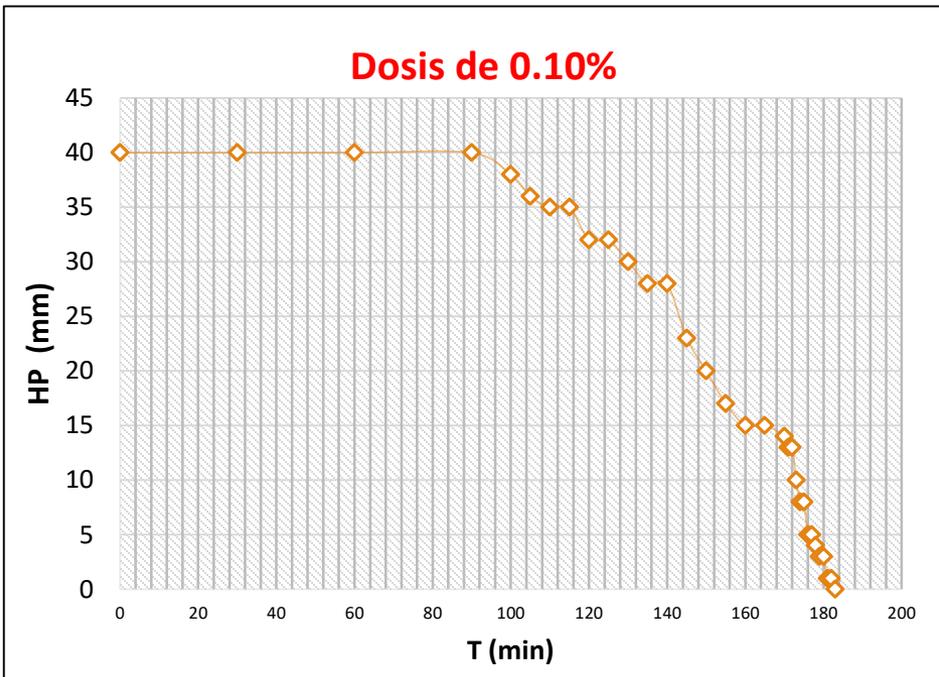
## f) Tiempo de fragua con dosificaciones de azúcar (0.0%, 0.10% y 0.40%)

**Figura 7.** Tiempo de Fragua sin dosis de azúcar o Patrón



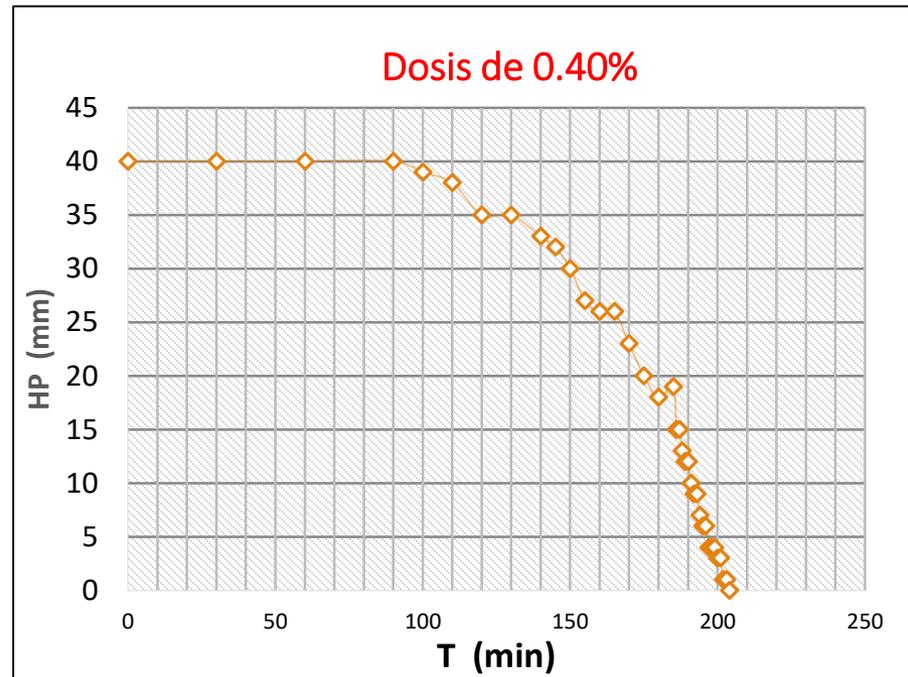
Patrón (dosis 0.00%)	
TFI	TFF
130	147

**Figura 8.** Tiempo de Fragua con Dosis de 0.10%



Patrón (dosis 0.10%)	
TFI	TFF
143	183

**Figura 9.** Tiempo de Fragua con Dosis de 0.40%



Patrón (dosis 0.40%)	
TFI	TFF
167	204

## g) Asentamiento (slump)

---

**Figura 10.** Asentamiento del concreto de 5 ½”



Dosis de 0% , Tenemos un asentamiento de 5 ½”

**Figura 11.** Asentamiento del concreto de 7 ¾”



Dosis de 0.10% , Tenemos un asentamiento de 7 ¾”

**Figura 12.** Asentamiento del concreto de 9 ½”



Dosis de 0.50% , Tenemos un asentamiento de 9 ½”

# Discusión

En el diseño de mezcla en la siguiente proporción:

**C: 1**  
**H2O: 0.64**  
**Pd: 2.69**  
**Ar: 3.05**  
**Aire 2%**

**C: 21.25 kg**  
**H2O: 14.03 kg**  
**Pd: 57.17 kg**  
**Ar: 65.03 kg**  
**Aire: 2%**  
**Azúcar: 0.10% (21.25 g) y 0.40% (85 g)**

**Tabla 5.** Resultados con diseños de mezcla de Patrón, Dosis 0.10% y Dosis 0.40%.

Características de concreto en estado fresco	M1 sin azúcar	M2 con 21.25 g de azúcar	M3 con 85 g de azúcar
Slump	5 ½	7 ¾	9 ½
TFI	130 min	143 min	167 min
TFF	147 min	183 min	204 min

**Tabla 6.** Resultados Resistencia a Compresión de Patrón, Dosis 0.10% y Dosis 0.40%.

Roturación	M1 (0%)	M2 (0,1 %)	M3 (0,4%)
3 días	88,91 kg/cm2	99,60 kg/cm2	1,63 kg/cm2
7 días	137,37 Kg/cm2	106,07 Kg/cm2	7,64 Kg/cm2

---

Al momento del vaciado se observó que a mayor dosificación de azúcar produce (con respecto al patrón M1):

**Mayor trabajabilidad:**

- Dosis 0,1% → 41 %
- Dosis 0,4% → 72 %

**Mayor tiempo de fragua inicial:**

- Dosis 0,1% → 10 %
- Dosis 0,4% → 29 %

**Mayor tiempo de fragua final:**

- Dosis 0,1% → 25 %
- Dosis 0,4% → 39 %

Acorde a la roturación con respecto al patrón en 3 días tenemos

- Dosis 0,1% → aumenta 12 %
- Dosis 0,4% → disminuye 98 %

Acorde a la roturación con respecto al patrón en 7 días tenemos

- Dosis 0,1% → disminuye 23 %
- Dosis 0,4% → disminuye 94 %

# Conclusiones

---

- La Dosis de 0.40% es mejor transporte de larga distancia del concreto por que tiene un 29% mas de fraguado inicial, pero no es adecuado para juntas frías por que tiene menos de 98% de resistencia.
- La Dosis de 0.10% exige poco tiempo de retardador de fraguado con 10% más, y tiene una resistencia inicial de 12% más que un concreto normal, y es más admisible para juntas Frías y trabaja mejor a temperaturas de 15° a 32°.
- Las Dosis de 0.10% y 0.40% se adecuan a concretos masivos con 10% y 29% de Retardador de fragua y trabajabilidad de 41% y 72% respectivamente.

# Referencias bibliográficas

---

- Enrique Riva Lopez. (2004). Aditivos. En Control del Concreto en Obra(59-96). Lima: Fondo ICG.
- Enrique Pasquel Carbajal. (1999). Aditivos para el Concreto. En Tópicos del Concreto(113). Lima: Segunda Edicion.
- CEMEX. (2011). Determinación del calor de fraguado por micracalorimetria de conducción de calor. 2012, de Cemex Puerto Rico Sitio web: <http://www.cemexpuertorico.com/index.asp>
- Comité ACI 224 American Concrete Intitute. ACI 207.1R-96 “Concreto en Masa” USA: ACI; 1996.
- American Society of Testing Materials. ASTM C 150 “Especificación Normalizada para Cemento Portland” USA.
- American Society of Testing Materials. ASTM C 595 “Especificación Normalizada para Cementos Adicionados Hidráulicos” USA.

---

**GRACIAS**