



MEMORIAS

SEMANA DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA

8a Muestra de producciones académicas e investigativas de los programas de Construcciones Civiles, Ingeniería Ambiental, Arquitectura, Tecnología en Delineantes de Arquitectura e Ingeniería y la Especialización en Construcción Sostenible

08 al 11 de Noviembre de 2016

PROYECTOS DE AULA

CONSTRUCCIONES CIVILES (Muestra Mixta)

MEZCLAS Y CONCRETOS

Docente: Mónica A Bedoya G

Objetivo: Socializar los resultados obtenidos en el proceso de aprendizaje para el planteamiento y ejecución de un diseño de mezclas que se encuentre dentro de los parámetros establecidos por las Normas Técnicas Colombianas (NTC) y la Norma Sismo Resistente (NSR-10).



MEMORIAS
Semana de la FACULTAD
DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA

Edición en Línea. ISSN 2357-5921 Volumen 4 - No 2-2016 Publicación Semestral

ANÁLISIS Y DISEÑO DE MEZCLAS PARA CONCRETOS DE LOSAS

PROGRAMA: Construcciones Civiles
CURSO: Mezclas y Concretos
DOCENTE: Mónica Andrea Bedoya Gutiérrez

INTEGRANTES: Miguel Ángel Benítez Yepes
Evelin Michel Hincapié Arias
Jonathan A. Gil Durango
Diego Esteban Díaz Duque

INTRODUCCIÓN

Las losas son indispensables en cualquier tipo de edificación, tratándose en viviendas de dos pisos su función además de funcionar como elemento estructural plano, cargado con fuerzas perpendiculares a su plano (cargas vivas y muertas) Separan horizontalmente un nivel o piso de otro, la cual sirve de techo para el primer nivel y de piso para el segundo. Debe garantizar el aislamiento del ruido y del calor, trabajan a flexión y dependiendo del material a ser utilizado puede ser diafragmas flexibles o rígidos

Antes que nada es indispensable plantear un asertivo diseño de mezcla apropiado ya que cada proyecto contiene condiciones y propiedades distintas tales como la ubicación, condiciones del suelo, exposición ante agentes naturales (clima, temperatura, humedad) agentes químicos (sulfatos, dióxido de carbono, entre otros). El reglamento colombiano de construcción sismo-resistente NSR 10 nos indica una serie de requisitos que deben ser cumplidos a la hora de realizar el diseño de mezclas y el diseño de una losa para viviendas de 2 pisos. (Título C concreto estructural y título E casas de 1 y 2 pisos capítulo ES)




Cilindros vaciados y desmoldados

OBJETIVO GENERAL

Identificar las características de los agregados del cauca para desarrollar, realizar, diseñar y obtener un diseño de mezclas correcto para los concretos de 26 MPa necesarios y usados en las losas de edificaciones de casas de 1 y 2 pisos en zonas costeras.

METODOLOGÍA

GRÁFICA DE CONSISTENCIA NORMAL	TABLA DE TIEMPO DE FRAGUADO	PROCEDENCIA
Es el grado de plasticidad de una pasta (que tanto se deja manipular), se define por medio de la penetración de la aguja del aparato Vicat en la pasta. La grafica se realiza con los resultados de la tabla de tiempo de fraguado, la gráfica contiene la distancia penetrada en (mm) y el tiempo en que tarda para que la aguja no penetra en la pasta.	Luego de tener la pasta con la consistencia necesitada se realiza el ensayo del Vicat, cada 30 min dejamos penetrar la aguja del Vicat y obtenemos la penetración en milímetros (mm), en la tabla colocamos: <ul style="list-style-type: none"> El número del registro. La hora en que se tomó el registro. El tiempo que transcurrió entre cada registro. Los milímetros que penetro en cada registro. 	Cemento gris de uso general. <ul style="list-style-type: none"> Las especificaciones del cemento gris de uso general producido por Cementos Argos S.A. cumplen con los valores de la norma colombiana NTC 121 (tipo UG) Según la ficha técnica de la empresa productora determina para el ensayo del Vicat un tiempo de no menos de 45 min y no más de 420 min tal cual la norma NTC121

AGREGADO FINO				
PROCEDENCIA	GRANULOMETRÍA	M de F	DENSIDAD DECA (g)	ABSORCIÓN %
El agregado fino del diseño de mezclas es de la cantera Canteras y agregados del Cauca S.A ubicado a 5 minutos de la cabecera principal de Santa fe de Antioquia.		El Modulo de finura del agregado fino usado en este diseño de mezclas es 3.75 lo que nos indica que no es un agregado completamente fino y se encuentra en los agregados fino - gruesos.	La densidad seca del agregado fino es de 2.62	La absorción del agregado fino de el diseño de mezclas es de 1.52%

AGREGADO GRUESO						
PROCEDENCIA	MASA UNITARIA COMPACTA (g)	TAMAÑO MÁXIMO (mm)	TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL (mm)	DENSIDAD SECA (g/cm3)	ABSORCIÓN (%)	MASA UNITARIA SUELTAY COMPACTA (g)
Cauca	2798	20	12,5	2620	2,04	2798

ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

3 CILINDROS A 3 DIAS

Al fallar los cilindros el promedio de la resistencia obtenida fue de 20.59 MPa al día 3. Empleando la formula $R_{28} = 1.15 \cdot R_3 + 12$, tenemos que el resultado sería de 35MPa de resistencia a los 28 días.

El agregado fino cumple con las especificaciones y con un M de F óptimo para el desarrollo del concreto de 26 MPa.

Resistencias obtenidas al fallar los cilindros a los 3 días: 20,95Mpa, 19,88Mpa, 20,96Mpa

Cilindros vaciados y desmoldados

Resistencias obtenidas al fallar los cilindros a los 3 días

REFERENCIAS
 ASTM. C. (2005) 128-88, «Standard test method for specific gravity and absorption of fine aggregate»
 NTC 110 (2008) «Método para determinar la consistencia normal del cemento hidráulico»
 NTC 396 (1992) «Método de ensayo para determinar el asentamiento del concreto»
 NTC 176 (1995) «Método para determinar la densidad y la absorción del agregado grueso»

REFERENCIAS
 ASTM. C. (2005) 136 «Standard test method for sieve analysis of fine and coarse aggregates»
 ASTM. C. (1994) 33 «Standard specification for concrete aggregates»
 NTC 237 (1995) «Método para determinar la densidad y la absorción del agregado fino»

MEMORIAS
Semana de la FACULTAD
DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA

Edición en Línea. ISSN 2357-5921 Volumen 4 - No 2-2016 Publicación Semestral

EL ARTE DE DISEÑAR UN CONCRETO

PROGRAMA	Construcciones civiles	INTEGRANTES	Laura Milena Arango Mesa Maria Alejandra Atehortua Tobón Omar Uriel García Rios Diana Isabel García Martínez Luisa Maria Muñoz Cardona
CURSO	Mezclas y concretos		
DOCENTE	Mónica Bedoya		

INTRODUCCIÓN



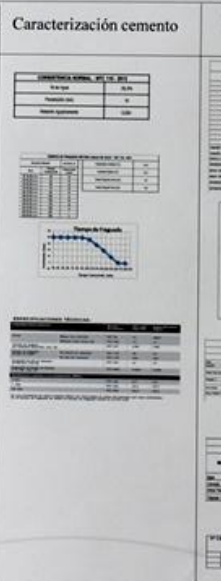
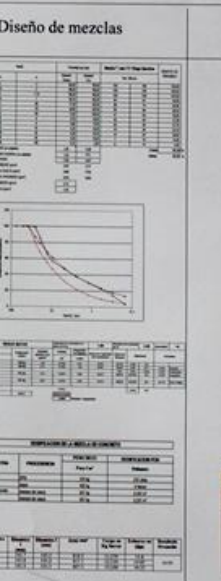

En las estructuras cada uno de los elementos cumple determinada función, sin duda alguna para que exista la estructura deben existir las columnas, que tienen un papel fundamental, debido a que estas son las que soportan las cargas y distribuyen los ejercicios portantes. Según lo anterior, el diseño de las mezclas tiene la relevancia más importante del tema, debido a que tienen la complejidad de ser diseñadas para capacidades específicas estructurales y que posteriormente conforman los elementos. Este trabajo pretende entonces describir un proyecto de aula de un grupo de estudiantes del curso de mezclas y concretos en el cual aplican los conocimientos obtenidos para la realización de los diferentes ensayos que son necesarios al momento de realizar un diseño de mezclas. Dentro de este trabajo se encuentra la descripción de las diferentes actividades realizadas y los resultados obtenidos del laboratorio. Para poner en contexto el diseño realizado se dice entonces que es son columnas para una vivienda de dos pisos que se encuentra ubicada en la ciudad de Medellín, tiene un grado de exposición F0, S0, P0, C0.

OBJETIVO GENERAL

Realizar un diseño de mezclas, iniciando con caracterización de materiales; esto abarca ensayo de tiempos de fraguado de la pasta de cemento, consistencia, granulometría de los agregados, densidad, absorción, muc, mus; y someterlo a ensayo de compresión para comprobar que cumpla las especificaciones establecidas por la norma para las columnas una vivienda de dos pisos.

METODOLOGÍA

A continuación se muestran las gráficas resultantes de los diferentes ensayos realizados en el laboratorio, esto como parte de la caracterización de materiales: agregado fino, agregado grueso y cemento; con el fin de realizar el diseño de mezclas para las columnas de una vivienda de dos pisos.

Caracterización agregado fino	Caracterización agregado grueso	Caracterización cemento	Diseño de mezclas	Fotografías
				

ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

Según la NSR-10 en el capítulo E.4, para viviendas de uno y dos pisos la resistencia a compresión del concreto a los 28 días debe ser de 17.5 Mpa, podemos concluir que el diseño de mezclas realizado cumple los parámetros establecidos por la norma, ya que, a los 28 días este concreto obtendría resistencia a la compresión de 24.5 Mpa.

REFERENCIAS

(2010). Reglamento Colombiano de construcción sismo resistente - Capítulo C.4.
(2010). Reglamento Colombiano de construcción sismo resistente- Capítulo E.4.

Facultad de Arquitectura e Ingeniería – 08 al 11 de Noviembre 2016- Medellín- Antioquia - Colombia

MEMORIAS
Semana de la FACULTAD
DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA

Edición en Línea. ISSN 2357-5921 Volumen 4 - No 2-2016 Publicación Semestral

ANÁLISIS DE UN DISEÑO DE MEZCLAS

PROGRAMA: Construcciones Civiles
CURSO: Mezclas y Concretos
DOCENTE: Mónica Andrea Bedoya

INTEGRANTES
Yefferson Montoya Zapata -Santiago Rodríguez Pérez
Geraldine Deossa Mesa - Santiago Zuluaga Hincapié
León Darío Carvalho Fernández

INTRODUCCIÓN


La demanda del concreto ha sido el principio para la realización de los distintos diseños de mezclas, permitiendo conocer no sólo las cantidades ideales de los componentes de un concreto sino también el modo mas apropiado para elaborar la mezcla. Estos diseños permiten mejorar la resistencia, durabilidad y calidad deseada de todos los elementos fabricados en concreto. En éste caso, se realizó un diseño de mezclas para una losa de una fábrica de maquinaria pesada, sujeta a una exposición a sulfatos.

OBJETIVO GENERAL

Diseñar un concreto para la elaboración de una losa para una fábrica de maquinaria industrial de dos niveles ubicada en Santa Marta, con una resistencia de diseño inicial de 4000 PSI, mediante la realización de ensayos: granulométricos, absorciones, densidades, consistencia normal y tiempos de fraguado del cemento y asentamiento, necesarios para poder determinar las cantidades ideales de cada material que componen un concreto para finalmente observar la resistencia que se obtiene.


1. CARACTERIZACIÓN AGREGADO FINO

TAMIZ	RETENIDO (g)	RETENIDO (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASA (%)
Nº4	38	5,46	5,46	94,54
Nº8	108,5	18,66	24,92	75,08
Nº16	79,8	13,58	38,50	61,50
Nº30	159,9	27,20	65,70	34,30
Nº60	86,4	14,79	80,40	19,60
Nº100	76,2	12,96	93,37	6,63
Nº200	37,8	6,43	99,80	0,20
ONDIO	1,2	0,20	100,00	0,00
TOTAL	547,8		MOF	9,99



Ensayo picnómetro para hallar % de absorción

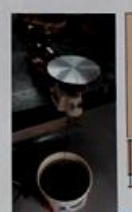
PICNÓMETRO 1	PICNÓMETRO 2	PROMEDIO
486	486	486
656,9	656,1	656,5
500	500	500
957,3	951,1	954,2
2,435	2,371	2,403
ABSORCIÓN (%)		2,88



Granulometría agregado fino

2. CARACTERIZACIÓN AGREGADO GRUESO

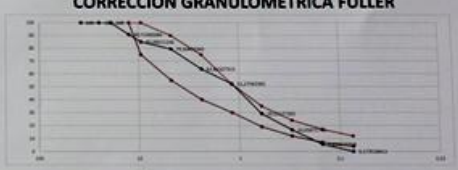
TAMIZ	RETENIDO (g)	RETENIDO (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASA (%)
Nº4	0	0	0	100
Nº8	0	0	0	100
Nº16	0	0	0	100
Nº30	0	0	0	100
Nº60	0	0,00	0,00	99,99
Nº100	199,1	33,90	33,90	66,10
Nº200	199,9	33,98	67,88	32,12
Nº400	4,8	0,80	68,68	31,32
ONDIO	0	0,00	68,68	31,32
TOTAL	583,9			



Ensayo % absorción Agregado Grueso

Densidad Nominal	Densidad Aparente Dosa.	Densidad Aparente Saturada.	Absorción (%)	Tamaño Máximo	Tamaño Máximo Nominal
2,82	2,75	2,77	0,9	1/2"	1/2"

CORRECCIÓN GRANULOMÉTRICA FÜLLER



3. CARACTERIZACIÓN CEMENTO

Consistencia normal y tiempos de fraguado en conglomerantes

Grado de plasticidad de la pasta de cemento o su manejabilidad (NTC110)

MASA DEL CEMENTO (g)	VOLÚMEN DE AGUA (ml)	PROFUNDIDAD DE PENETRACIÓN (mm)	MASA DE AGUA (g)	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)
300	93	12,8	93	31
300	87	7	87	29
300	90,6	10	90,6	30,2
CONSISTENCIA NORMAL (%)=		30,2		

4. DISEÑO DE MEZCLA REALIZADO

PESOS PARA 0,05 m3	
AGUA	1061,025
CEMENTO	2867,63
AGREGADO GRUESO	4134,87
AGREGADO FINO	2964,7

Se realizó diseño de mezclas para 0,05 m3 que representan las 3 muestras cilíndricas para fallar, con el fin de llegar a la resistencia deseada.

ANÁLISIS Y CONCLUSIONES:

- Se observa que en la granulometría ninguno de los agregados cumple con los límites establecidos, y aunque en el método de füller por el sistema unificado hubo que modificar los porcentajes, tampoco cumplen en su totalidad.
- Los resultados obtenidos en resistencia a los tres días es superior a la resistencia diseñada para 28 días.
- Factores como el tipo de cemento y la procedencia de los agregados y un adecuado diseño de mezclas influyeron en la obtención de una resistencia mayor a la pretendida.
- Dependiendo de la procedencia del cemento tiene como influencia en los tiempos de fraguado alterando también la obtención de la resistencia.
- Se concluye que conociendo las características de todos los materiales a utilizar para la realización de un concreto se puede obtener resistencias mayores a las solicitadas.

APARATO VICAT

Con Aguja para penetración de 10 mm ± 1



Resistencia obtenida
29,38 MPA – 299,592 Kgf/cm2 en 3 días

Fallado de muestras de cilindro

REFERENCIAS

ASTM, C. (2005) 128-88, «Standard test method for specific gravity and absorption of fine aggregate»
 NTC 110 (2008) «Método para determinar la consistencia normal del cemento hidráulico»
 NTC 396 (1992) «Método de ensayo para determinar el asentamiento del concreto»
 NTC 176 (1995) «Método para determinar la densidad y la absorción del agregado grueso»
 ASTM, C. (2005) 136 «Standard test method for sieve analysis of fine and coarse aggregates»
 ASTM C. (1994) 33 «Standard specification for concrete aggregates»
 NTC 237 (1995) «Método para determinar la densidad y la absorción del agregado fino»

MEMORIAS

Semana de la FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA

Edición en Línea. ISSN 2357-5921 Volumen 4- No 2-2016 Publicación Semestral

UN DISEÑO DE CONCRETO PARA CONTENER LA LADERA

PROGRAMA: Construcciones Civiles
CURSO: Mezclas y concretos
DOCENTE: Mónica Andrea Bedoya Gutiérrez

INTEGRANTES:
Angélica María Monterrosa
Laura Isabel Guarín Gómez
Natalia Barrera Vera
Yennyfer Tabares Mira

INTRODUCCIÓN

Este diseño de mezcla está dirigido a la ejecución de un muro de contención de 1,40m x 110m (ver figura 01) ubicado en la parte alta del barrio el salado de la comuna 13 de Medellín, cuya finalidad es estabilizar terrenos en laderas que van a ser utilizados en la construcción de viviendas. Para lograr la efectividad de la obra se debe ajustar la mezcla a las condiciones que exige la norma, para obtener una resistencia que soporte el empuje de la ladera.

OBJETIVO GENERAL

Realizar un diseño de mezcla que cumpla con las condiciones de resistencia y durabilidad para la construcción de un muro de contención.

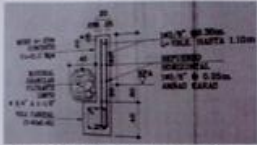



Figura 01: Detalle Muro de contención

METODOLOGÍA

Se realizaron ensayos de consistencia y tiempos de fraguado para el cemento. Granulometrías, niveles de impurezas orgánicas, masas un compactadas, densidades y absorciones para los agregados, con fin de caracterizar los materiales y determinar las cantidades precisas de un concreto o resistencia de 29,3 Mpa para un muro de contención en una ladera.

OBJETIVO GENERAL



Caracterización agregado grueso

Procedencia	Masa Unitaria comp. (kg/m ³)	Tamaño Máximo (mm)	Densidad seca (kg/m ³)	% Absorción
Carrera Santa Rita	1580,3	12,7	1311,3	0,9

Caracterización agregado fino

Procedencia	Impurezas orgánicas	Modulo de finura	Densidad seca (kg/m ³)	% Absorción
Carrera Santa Rita	0	3,3	2717,4	1,4

Especificaciones técnicas

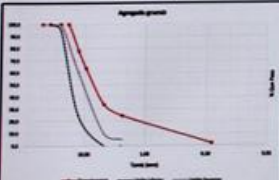
Parámetros químicos	Especificaciones argos	NTC 321 Tipo 1	ASTM C-1157 Tipo Gs
Oxido de magnesio, MgO, máximo (%)		6,00	7,00
Toluidos de azufre, SO ₃ , máximo (%)		3,00	3,50

Parámetros físicos	Especificaciones argos	NTC 321 Tipo 1	ASTM C-1157 Tipo Gs
Fraguado inicial (1), mínimo (minutos)		45	45
Fraguado final (1), máximo (minutos)		420	480
Expansión autotérmica, máximo (%)		0,8	0,8
Expansión en agua (2), máximo (%)		0,002	0,002
Resistencia a 3 días (3), mínimo (Mpa)		9,0	9,0
Resistencia a 7 días (3), mínimo (Mpa)		16,0	15,0
Resistencia a 28 días (3), mínimo (Mpa)		28,0	24,0
Blatta, mínimo (cm ² /gr)		2800	2800

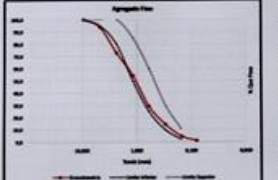
(1) Ensayo con agua de Vial según NTC 118 (ASTM C191)
(2) Ensayo en barras de mortero a 14 días según NTC 4927 (ASTM 1026)
(3) Ensayo a compresión sobre cubos de mortero con arena normalizada según NTC 220 (ASTM C191)

Tomado de: Ficha técnica argos

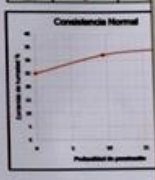
Caracterización agregado grueso



Caracterización agregado fino








Consistencia Normal



DISEÑO DE MEZCLAS

Asentamiento (mm)	Asentamiento Promedio (cm)	Tamaño máximo Agregado grueso (mm)	Resistencia Especificada - F _c (Mpa)	Resistencia requerida - F _{cr} (Mpa)	Relación w/c	Exposición	Contenido de agregado grueso (m ³)	Peso de agregado grueso - G _s (kg)	Determinación del contenido de arena										
									Peso de agregado grueso saturado - G _{ss} (kg)	Densidad del cemento (kg/m ³)	Volumen de aire atrapado (m ³)	Densidad seca del agregado grueso (kg/m ³)	Humedad de absorción agregado grueso	Cemento (kg)	masa de Agua (kg)	G _{ss} (kg)	Densidad del agua (kg/m ³)	V _{FSSS} (m ³)	Peso de arena saturada - P _{ss} (kg)
50 - 90	7	12,7	21	29,3	0,34	0,5	0,44	739,3	745,61	3000	0,025	2196,4	1,0	588,2	200	745,61	1000	0,2423	668

	Agua (kg)	Cemento (kg)	Arena seca (kg)	Grava seca (kg)
Resultados	200	588,2	658	745,6


ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

- Los cilindros fueron fallados a los 3 días y se obtuvo una resistencia de 11,5Mpa, con lo que se podría concluir que si los falláramos a los 7, 14, y 28 días iremos obteniendo resistencia cada vez mayores hasta superar la resistencia requerida que es 29,3 Mpa.
- Los resultados obtenidos en el diseño de mezclas, fueron ampliamente satisfactorios en términos de resistencia y esto se debe en gran parte a la excelente calidad del agregado fino, ya que su contenido de impurezas fue igual a cero.
- Los ensayos que se le realizaron al tipo de cemento utilizado en nuestro diseño de mezclas, nos demostró que este se demora 2 horas y media en fraguar, y que para obtener una consistencia normal, el contenido de humedad debe ser del 32%.
- Valdría la pena realizar ensayos relacionados con la calidad del agua, porque este es uno de los componentes del concreto y también podría influir en los resultados finales.

REFERENCIAS

- NSR C. (2018) "concreto estructural"
- NTC 386 (1982) "Método de ensayo para determinar el asentamiento del concreto"
- NTC 237 (1986) "Método para determinar la densidad y la absorción del agregado fino"
- NTC 176 (1986) "Método para determinar la densidad y la absorción del agregado grueso"

Facultad de Arquitectura e Ingeniería - 08 al 11 de Noviembre - Medellín - Antioquia - Colombia



COLEGIO MAYOR DE ANTIOQUIA

**Semana de la FACULTAD
DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA**

Edición en Línea. ISSN 2357-5921 Volumen 4 - No 2-2016 Publicación Semestral

DISEÑO DE MEZCLAS PARA CONCRETO DE ZAPATAS EDIFICIO 10 PISOS – (GRUPO 1)

PROGRAMA: Construcciones Civiles | Curso: Diseño de Mezclas | Docente: Mónica Andrea Bedoya
INTEGRANTES:

Isabel Marin Gil | Elizabeth García | Jesús Weimar García Patiño | Verónica Arroyave | Oswal Piedrahita.

INTRODUCCIÓN: En los diseños previos al proceso constructivo, los cálculos de resistencias para los diferentes elementos estructurales desempeñan uno de los papeles más importantes, ya que determinan las características de los elementos constructivos. Las zapatas, al ser un tipo de cimentación superficial, se encargan de transmitir al terreno las cargas a las que está sometida la estructura y anclar la misma al terreno, siendo entonces el apoyo principal de la estructura. Este trabajo presenta un diseño de mezclas para zapatas de un edificio de 10 pisos, teniendo en cuenta las especificaciones de la norma, la resistencia especificada, la caracterización de los materiales a emplear.

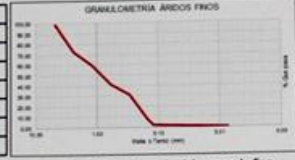
OBJETIVO GENERAL: Determinar el diseño de mezclas para zapatas de un edificio de 10 pisos, bajo la resistencia de diseño especificada para los elementos constructivos, las especificaciones de resistencia a la compresión de la norma NTC673, y los ensayos de caracterización de los materiales a usar.

METODOLOGÍA: Caracterización de los materiales a utilizar, Pruebas de laboratorio para las características bajo la norma NTC 673.
Caracterización de los agregados

Caracterización del agregado fino:

Procedencia del agregado	Industrial Concretado
Módulo de finura	2.90 (NIC77)
Densidad seca	2.55 gr (NIC237)
Porcentaje de absorción	1.14% (NIC237)
Masa Unitaria Compacta	1.84 gr/cm3 (NIC237)
Masa Unitaria Seca	1.82 gr/cm3 (NIC237)
Granulometría	Se realiza según NIC77

Tabla 1: Caracterización del agregado fino

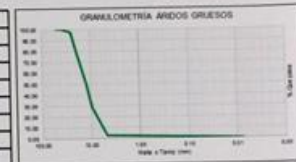


Gráfica 1: Granulometría del agregado fino

Caracterización del agregado grueso

Procedencia del agregado	Industrial Concretado
Masa Unitaria Compacta	1.86 gr/cm3 (NIC174)
Masa Unitaria Secca	1.88 gr/cm3 (NIC174)
Densidad seca	2.74 gr (NIC174)
Tamaño máximo	1"
Tamaño máximo nominal	1 1/2"
Porcentaje de absorción	1.65% (NIC174)
Granulometría	Se realiza según NIC77

Tabla 2: Caracterización del agregado grueso



Gráfica 2: Granulometría del agregado grueso

Caracterización del concreto

VICAT PASADIZO				VICAT REGULAR			
Temperatura	Marca	Penetración	% de humedad	Temperatura	Marca	Penetración	% de humedad
10:30	20	21	4.4	10:30	20	21	4.4
11:30	20	21	4.3	11:30	20	21	4.3
12:30	20	21	4.2	12:30	20	21	4.2
13:30	20	21	4.1	13:30	20	21	4.1
14:30	20	21	4.0	14:30	20	21	4.0
15:30	20	21	3.9	15:30	20	21	3.9
16:30	20	21	3.8	16:30	20	21	3.8
17:30	20	21	3.7	17:30	20	21	3.7
18:30	20	21	3.6	18:30	20	21	3.6
19:30	20	21	3.5	19:30	20	21	3.5
20:30	20	21	3.4	20:30	20	21	3.4
21:30	20	21	3.3	21:30	20	21	3.3
22:30	20	21	3.2	22:30	20	21	3.2
23:30	20	21	3.1	23:30	20	21	3.1
00:30	20	21	3.0	00:30	20	21	3.0
01:30	20	21	2.9	01:30	20	21	2.9
02:30	20	21	2.8	02:30	20	21	2.8
03:30	20	21	2.7	03:30	20	21	2.7
04:30	20	21	2.6	04:30	20	21	2.6
05:30	20	21	2.5	05:30	20	21	2.5
06:30	20	21	2.4	06:30	20	21	2.4
07:30	20	21	2.3	07:30	20	21	2.3
08:30	20	21	2.2	08:30	20	21	2.2
09:30	20	21	2.1	09:30	20	21	2.1
10:30	20	21	2.0	10:30	20	21	2.0

Tabla 3: Tiempos de fraguado de la mezcla.



Gráfica 3: Tiempos de fraguado / Penetración

Cemento
Especificaciones técnicas cemento Portland tipo 1 - Argos

Indicador	Valor	Unidad	Norma
Resistencia a la compresión (28 días)	40.0	MPa	NTC 673
Resistencia a la tracción (28 días)	4.0	MPa	NTC 673
Resistencia a la flexión (28 días)	4.0	MPa	NTC 673
Resistencia a la compresión (3 días)	20.0	MPa	NTC 673
Resistencia a la tracción (3 días)	2.0	MPa	NTC 673
Resistencia a la flexión (3 días)	2.0	MPa	NTC 673
Resistencia a la compresión (1 día)	10.0	MPa	NTC 673
Resistencia a la tracción (1 día)	1.0	MPa	NTC 673
Resistencia a la flexión (1 día)	1.0	MPa	NTC 673
Resistencia a la compresión (7 días)	15.0	MPa	NTC 673
Resistencia a la tracción (7 días)	1.5	MPa	NTC 673
Resistencia a la flexión (7 días)	1.5	MPa	NTC 673
Resistencia a la compresión (14 días)	12.0	MPa	NTC 673
Resistencia a la tracción (14 días)	1.2	MPa	NTC 673
Resistencia a la flexión (14 días)	1.2	MPa	NTC 673
Resistencia a la compresión (4 días)	18.0	MPa	NTC 673
Resistencia a la tracción (4 días)	1.8	MPa	NTC 673
Resistencia a la flexión (4 días)	1.8	MPa	NTC 673

Tabla 4: Especificaciones del cemento usado

Diseño de mezclas para zapatas de un edificio de 10 pisos con resistencia de diseño de 44MPa
Resistencia a la compresión de la mezcla

Densidad teórica del concreto para zapatas de un edificio de 10 pisos, con resistencia de diseño de 44MPa

AGUA	CEMENTO	ARENA SECA	GRAVA SECA	TOTAL
Kg	Kg	Kg	Kg	Kg
175	515	419	1335	2445

Tabla 5: Densidad teórica de la mezcla.

Cilindros	Peso	Resistencia a la compresión a los 4 días	Resistencia a la compresión proyectada a los 28 días
	Kg	MPa	MPa
Cilindro 1	4.1388	32.44	> a 60 MPa
Cilindro 2	4.1048	32.47	> a 60 MPa
Cilindro 3	4.1052	28.16	> a 60 MPa

Tabla 6: Resultados de resistencia a la compresión a los 4 días

Registro fotográfico de ensayos y fallado de cilindros.



Fotografías ensayos y fallado de los cilindros. Fuente: Autores

CONCLUSIONES:

- En el desarrollo de una de mezcla de concreto, debemos tener en cuenta que escoger mal el agregado fino, el agregado grueso o una mala relación agua cemento, da como resultado un concreto que no cumple con las especificaciones mínimas de calidad, resistencia, flexión y compresión y por lo tanto presenta un alto riesgo.
- Podemos observar que al aumentar la cantidad de agua en la pasta cementante, el tiempo de fraguado es más lento y las resistencias son menores, lo que dificulta y retrasa la programación de un proyecto, generando sobrecostos.
- Podemos evidenciar que el correcto desarrollo teórico de un diseño de mezclas garantiza que los parámetros y especificaciones del diseño se cumplan de acuerdo a los requerimientos calculados y la norma, de acuerdo a los resultados obtenidos en los ensayos.

BIBLIOGRAFÍA:

- ICONTEC. Normas técnicas colombianas para el sector de la construcción - I. Bogotá (Colombia): Legis editores s. a. 1989
- ICPC., MADRID C. Consideraciones sobre el diseño de mezclas y el control de calidad de concreto de cemento para pavimentos. Nota técnica No. 10. Medellín (Colombia).

Organizadora y Compiladora del Evento
Olgalicia Palmett Plata
Noviembre de 2016