

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS DE GRADO

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
INGENIERO CIVIL

TEMA:

**DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO CON CENIZA DE
CASCARILLA DE ARROZ PARA EMPLEARLO EN PROYECTOS
DE VIVIENDA DE BAJO COSTO**

AUTOR:

DANIEL BOANERGES DE LA PARED CONDO

DIRECTOR:

ING. JOSÉ LUIS LARREA

GUAYAQUIL - ECUADOR

2011

TESIS DE GRADO

TEMA:

**DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO CON CENIZA DE
CASCARILLA DE ARROZ PARA EMPLEARLO EN PROYECTOS
DE VIVIENDA DE BAJO COSTO**

Presentado a la Facultad de Ingeniería, Carrera de Ingeniería
Civil de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil

AUTOR:

DANIEL BOANERGES DE LA PARED CONDO

Para dar cumplimiento con uno de los requisitos para optar
por el título de:

INGENIERO CIVIL

Tribunal de sustentación:

**ING. JOSE LUIS LARREA
DIRECTOR DEL TRABAJO**

**ING. OCTAVIO YEPEZ
PROFESOR INVITADO**

**ING. CARLOS CHON
PROFESOR INVITADO**

**ING. WALTER MERA
DECANO DE LA FACULTAD**

**ING. LILIA VALAREZO
DIRECTORA DE LA CARRERA**

DEDICATORIA:

DEDICO EL PRESENTE TRABAJO A MIS PADRES Y HERMANO QUE A LO LARGO DE MI CARRERA ESTUDIANTIL ME BRINDARON TODO SU APOYO INCONDICIONAL.

AGRADECIMIENTO:

AGRADEZCO DE MANERA ESPECIAL AL ING. JOSE LUIS LARREA POR LA INFINITA AYUDA BRINDADA EN EL DESARROLLO DE ESTA TESIS.

AGRADEZCO A LAS SIGUIENTES EMPRESAS Y PERSONAS:

CONSTRULADESA SUELOS Y HORMIGONES S.A.

PROGECON S.A.

ADITEC ECUATORIANA CIA. LTDA.

ARQ. DAVID ORTIZ

ING. ROBERTO MURILLO

SR. RAFAEL ARMENDARIZ BRIONES

ÍNDICE

PÁG.

INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS	1

CAPÍTULO I CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ

1. CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ (CCA)	3
1.1 OBTENCIÓN DE LA CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ	3
1.2 ANÁLISIS QUIMICO DE LA CENIZA	4
1.3 FINURA DE LA CENIZA	5
1.4 MORTERO	6
1.5 CONCLUSIONES	7
1.6 ÍNDICE DE ACTIVIDAD PUZOLÁNICA	8
1.7 RESULTADOS DEL ÍNDICE DE ACTIVIDAD PUZOLÁNICA	8

CAPÍTULO II ELEMENTOS CONSTITUYENTES DEL CONCRETO

2. ELEMENTOS CONSTITUYENTES DEL CONCRETO	11
2.1 CEMENTO	11
2.1.1 TIPO DE CEMENTO	11
2.1.2 COMPONENTES QUIMICOS Y CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL CEMENTO	11
2.1.3 DESCRIPCION DEL CEMENTO PORTLAND	11
2.2 AGREGADOS	12
2.2.1 AGREGADO FINO	13
2.2.1.1 GRANULOMETRIA	13
2.2.1.2 CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA	13
2.2.2 AGREGADO GRUESO	13
2.2.2.1 GRANULOMETRIA	14
2.2.2.2 ABRASIÓN DE LOS ANGELES	14
2.2.2.3 DESGASTE POR SULFATO	14
2.2.3. AGUA	14
2.2.4. ADITIVO	15
2.2.4.1 ADITEC 100N	15

CAPÍTULO III DISEÑO DE MEZCLAS DE HORMIGÓN SIN CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ

3. DISEÑO DE MEZCLAS DE HORMIGÓN SIN CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ	17
3.1 HORMIGÓN SIN CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ	17
3.2 COMPROBACIÓN DEL DISEÑO	18
3.3 CURADO	18
3.4 REVENIMIENTO	18
3.5 TRABAJABILIDAD	18
3.6 TIEMPO DE FRAGUADO	19

CAPÍTULO IV
ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS DISEÑOS PATRÓN

4. ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS DISEÑOS PATRÓN	21
4.1 DISEÑOS PATRÓN	21
4.2 CONCLUSIONES	22

CAPÍTULO V
PRUEBAS PREVIAS

5. PRUEBAS PREVIAS	24
5.1 CONCLUSIONES	25

CAPÍTULO VI
DISEÑO DE MEZCLAS DE HORMIGÓN CON CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ

6. DISEÑO DE MEZCLAS DE HORMIGÓN CON CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ	28
6.1 ANÁLISIS ESPECÍFICOS	29
6.2 ANÁLISIS RESPECTO A LA TEMPERATURA	42
6.3 ANÁLISIS RESPECTO A LA TRABAJABILIDAD Y TIEMPO DE FRAGUADO DEL HORMIGON	42
6.4 ANÁLISIS A LARGO PLAZO (60 DÍAS)	43
6.5 CONCLUSIONES TÉCNICAS	44
6.6 CONCLUSIONES TÉCNICAS ESPECÍFICAS PARA EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	44

CAPÍTULO VII
COSTOS DEL PRODUCTO

7. COSTOS DEL PRODUCTO	46
7.1 COSTOS DE PRODUCCIÓN Y PROCESAMIENTO DE LA CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ	46
7.2 AHORRO EN EL COSTO DEL CEMENTO DE LAS 8 ALTERNATIVAS	47
7.2.1 DISEÑO "A"	48
7.2.2 DISEÑO "B"	48
7.2.3 DISEÑO "C"	49
7.2.4 DISEÑO "D"	49
7.2.5 DISEÑO "E"	50
7.2.6 DISEÑO "F"	50
7.2.7 DISEÑO "G"	51
7.2.8 DISEÑO "H"	51
7.3 RESUMEN DE COSTO Y % DE AHORRO DEL CEMENTO	52
7.4 ANÁLISIS DEL COSTO DEL M3 DE HORMIGÓN	52
7.4.1 DISEÑO PATRON	52
7.4.2 COSTO POR M3 DE LOS 8 DISEÑOS EJECUTADOS	54
7.5 RESUMEN DE COSTO POR M3	57
7.6 RESUMEN DE RESULTADOS	58
7.7 COSTO DE VIVIENDAS DEL MIDUVI	58
7.8 COSTOS DE VILLAS DE CLASE MEDIA (145M2)	60
7.9 COSTO DE MORTERO DE ENLUCIDO	64

**CAPÍTULO VIII
CONCLUSIONES**

8. CONCLUSIONES FINALES 71

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA 75

ANEXOS



INTRODUCCIÓN

El aumento continuo en la demanda de vivienda en nuestro país y principalmente en áreas deprimidas económicamente, obliga a la ingeniería a presentar alternativas que disminuyan los costos de los materiales sin disminuir sus características de resistencia y durabilidad.

Uno de los materiales más utilizados en la construcción de viviendas es el concreto, siendo el cemento el elemento más costoso en su elaboración.

Para disminuir el costo del cemento en la elaboración del concreto, se puede reemplazar un porcentaje de éste con puzolanas que son elementos que contienen sílice y alúminas que mejoran las propiedades del concreto, dentro de las puzolanas está la ceniza de cascarilla de arroz.

La ceniza de cascarilla de arroz es un desecho agrícola, con la característica principal de que posee propiedades químicas que cuando se la mezcla con el cemento para la elaboración de hormigones, aumenta la resistencia de éste y por ende se mejoran todas sus demás características.

Por lo que para poblaciones de bajos recursos económicos, principalmente en zonas agrícolas y/o productoras de arroz, se pueden elaborar con hormigones con ceniza de cascarilla de arroz, proyectos urbanísticos de viviendas de tipo social de bajo costo.

OBJETIVOS

- Obtener un beneficio para los habitantes de zonas arroceras, a través de un desecho orgánico.
- Determinar las propiedades de la ceniza de cascarilla de arroz que se puede obtener en las zonas de arroceras del Ecuador.
- Disminuir la cantidad de cemento para diferentes mezclas de concreto con diferentes resistencias, incorporando la ceniza de cascarilla de arroz para obtener concretos de igual o mayor resistencia. Se considerará que el concreto fabricado en nuestro país ya es puzolánico, debido a que se obtiene con cemento tipo IP.
- Clasificar al concreto por desempeño, basándose en diferentes porcentajes de cascarilla de arroz adicionadas a las mezclas de concreto.
- Realizar un análisis del costo de construcción de una villa modelo, similar a las que está desarrollando el gobierno ecuatoriano en la actualidad (villas del MIDUVI), comparando entre usar hormigón de uso común y hormigón con adiciones de ceniza de cascarilla de arroz.



CAPÍTULO I

CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ



CAPÍTULO I

1. CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ (CCA)

Las puzolanas son definidas como materiales naturales o artificiales inorgánicos que contienen silicio en una forma reactiva.

De acuerdo a la norma ASTM C618, las puzolanas son materiales silíceos y/o aluminosilíceos los cuales por sí mismo no poseen capacidad cementicia, pero finamente divididos (molidos) y en presencia de agua pueden reaccionar químicamente con el hidróxido de calcio a temperaturas ordinarias para formar un compuesto que posee ahora sí capacidad cementicia.

Por lo que es sumamente importante que la puzolana sea finamente dividida (finamente molida) para que el compuesto silíceo en ella, pueda combinarse con el hidróxido de calcio que se genera cuando se hidrata el cemento portland, y poder formar silicatos cálcicos estables con propiedades cementicias.

La ceniza de cascarilla de arroz, se la puede definir como material puzolánico, producto de desperdicio natural, que tiene un alto contenido de sílice y que para que deje de ser un material orgánico se la calcina a temperaturas que están entre 500°C a 700°C. Al calcinarlo con esas temperaturas se obtiene un material amorfo de formas complejas y con una estructura porosa que genera que se demande un alto contenido de agua en la elaboración del concreto, y por ende tener resistencias bajas.

El presente capítulo, hace una descripción de las características físico – químicas de la ceniza de cascarilla de arroz que se puede obtener en nuestro país, para poder concluir si es o no apta para la elaboración de mezclas de concreto.

1.1 OBTENCIÓN DE LA CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ

Nuestro país es muy rico en el área agrícola, y presenta grandes zonas dedicadas a la plantación de arroz. Tal como Samborondón en la provincia del Guayas, Babahoyo y sus alrededores en la provincia de Los Ríos, que se destacan por el volumen y capacidad de producción arroceras. Esto significa que en nuestro país y en esas zonas específicamente se puede obtener una gran cantidad de ceniza de cascarilla de arroz que puede ser utilizada en beneficio del sector en la elaboración de hormigones de menor costo.



La ceniza de cascarilla de arroz para el presente trabajo, fue proporcionada por la piladora “DON EDUARDO” ubicada en el Km. 6 de la vía Jujan – Babahoyo. La ceniza fue quemada en hornos destinados específicamente a la quema de la misma, a temperaturas de entre 600°C a 800°C. Luego de ser quemada la ceniza de cascarilla de arroz es apilada formando pequeños cerros de este material. El color de la ceniza de cascarilla de arroz obtenida varía según la profundidad a la que se encuentre la muestra, siendo ésta de un color blanquecino cuando es obtenida cerca del núcleo del cerro y oscureciéndose llegando a un color negro en la parte externa del cerro.

Las muestras de ceniza recogidas fueron de tres colores:

- Negro
- Gris
- Blanco

1.2 ANÁLISIS QUÍMICO DE LA CENIZA

El primer paso para determinar que la ceniza de cascarilla de arroz obtenida se la puede utilizar para mezclas de concreto es realizar un análisis químico de ella.

Se realizaron análisis químicos a muestras que presentaban los tres colores de ceniza, con el propósito de determinar si toda la ceniza de cascarilla de arroz depositada en los cerros cumple con los requerimientos.

Los ensayos químicos para la ceniza de cascarilla de arroz fueron realizados por el DR. JORGE FUENTES siguiendo las normas ASTM (Association Standard Testing Materials) :

- **ASTM C 311**
- **ASTM C 114**

Los resultados del contenido de Oxido de Silicio (elemento principal para poder ser utilizado como adición al cemento para la elaboración de hormigones) se presentan a continuación:



TABLA #01 (Resultados de los análisis químicos de la ceniza)*

<i>MUESTRA</i>	# 01	# 02	# 03
<i>COLOR</i>	NEGRO	GRIS	BLANCO
<i>% SiO₂</i>	97,08	97,10	97,17

Con los resultados presentados se llega a la conclusión que todas las muestras de ceniza tienen alrededor del 97% de SiO₂ (sílice) en su composición química, lo cual es mayor que el mínimo del 75% especificado por la norma **ASTM** para clasificarlo como aptas para la utilización en la elaboración de mezclas de concreto.

1.3 FINURA DE LA CENIZA

Otro requisito para la utilización de la ceniza es cumplir con una finura específica. El tamaño de la ceniza de cascarilla de arroz, obtenida en la piladora es gruesa comparada con el cemento por lo que debe ser molida hasta llegar a una finura similar a la del cemento y cumplir con la norma **ASTM C 430**.

Para moler la ceniza, se empleó la máquina de los ángeles, la cual se utiliza específicamente para realizar el ensayo de desgaste a la abrasión de agregados según la norma **ASTM C 131**. Esta norma, siguiendo el método A, indica que se debe colocar dentro del tambor 5Kg del agregado a ensayar con 12 cargas abrasivas que tienen un peso de 440 Kg cada una, durante un periodo de 15min. Una vez terminado el ensayo el material debe presentar un desgaste a la abrasión máximo del 50% para que sea considerado como apto.

Siguiendo el procedimiento descrito, se procedió a moler la ceniza de cascarilla de arroz, introduciendo al tambor 5kg de ceniza con 12 cargas abrasivas, durante períodos de 15, 30, 45 y 60 minutos.

Las normas **ASTM C430** y **ASTM C618**, especifican que la finura de los elementos que se pueden adicionar al cemento debe ser tal que el porcentaje de retenido máximo permisible luego del tamizado por lavado en el tamiz No. 325 debe ser del 34% del material que se tamiza.

Se analizó la finura de la ceniza molida en los períodos antes mencionados, llegando a la conclusión que el tiempo óptimo de molienda es de 60 minutos, donde se obtuvo un porcentaje de retenido del 10% en el tamiz No. 325.

**LOS RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS QUÍMICOS SE PRESENTAN EN EL ANEXO #01*



TABLA #02 (Resultados de la prueba de finura)*

<i>PESO CENIZA</i>	<i>PESO RETENDIO (TAMIZ No. 325)</i>	<i>% RETENIDO</i>
1 gr.	0.10 gr.	10%

1.4 MORTERO

Para poder clasificar al hormigón por desempeño de acuerdo a la norma **ASTM C 1157** se realizaron cubos de mortero de 2" x 2" según la norma **ASTM C 109**. Se realizó un mortero patrón sin ceniza de cascarilla de arroz, y morteros con adiciones de ceniza de cascarilla de arroz del 5%, 15% y 25%. Para cada caso se moldearon 9 cubos de mortero, para ensayar a la compresión a los 1, 3, 7 y 28 días. Fechas especificadas por la norma **ASTM C 1157** para poder clasificar la ceniza.

**LOS RESULTADOS DE LA PRUEBA DE FINURA SE PRESENTAN EN EL ANEXO #02 Y LAS FOTOS DE LA PRUEBA DE FINURA SE PRESENTAN EN EL ANEXO #03*



TABLA #03 (Resumen de resultados de la prueba de compresión de cubos de mortero)*

PATRON		
cubo #	edad (días)	resistencia
		Kg/cm ²
1	1	51,61
2	1	52,20
3	3	130,00
4	3	118,50
5	7	178,72
6	7	166,99
7	28	341,40
8	28	309,39
9	28	343,22

5% CENIZA		
cubo #	edad (días)	resistencia
		Kg/cm ²
10	1	42,99
11	1	46,19
12	3	108,31
13	3	104,63
14	7	128,06
15	7	142,72
16	28	285,72
17	28	277,03
18	28	262,81

15% CENIZA		
cubo #	edad (días)	resistencia
		Kg/cm ²
19	1	38,29
20	1	37,54
21	3	82,43
22	3	82,62
23	7	107,60
24	7	109,89
25	28	210,77
26	28	201,24
27	28	203,89

25% CENIZA		
cubo #	edad (días)	resistencia
		Kg/cm ²
28	1	24,93
29	1	23,87
30	3	52,20
31	3	48,25
32	7	66,34
33	7	68,12
34	28	145,13
35	28	150,55
36	28	146,04

1.5 CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos con las pruebas a la compresión de los cubos de mortero muestran un decremento de la resistencia a medida que se aumenta el porcentaje de ceniza. Dando con las adiciones de ceniza del 15 y 25% resultados desfavorables. Con la adición del 5% se obtiene una resistencia a la compresión ligeramente menor a la del mortero patrón. Por lo cual este mortero se lo podría utilizar en obra.

**LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE COMPRESIÓN DE CUBOS DE MORTERO SE PRESENTAN EN EL ANEXO #04*



1.6 ÍNDICE DE ACTIVIDAD PUZOLÁNICA

Siendo la ceniza de cascarilla de arroz una adición nueva al concreto es necesario determinar el índice de actividad puzolánica de la misma.

Este índice debe ser no menor al 75% según la norma **INEN 488** para poder utilizar la ceniza de cascarilla de arroz en mezclas de concreto.

1.7 RESULTADOS DEL ÍNDICE DE ACTIVIDAD PUZOLÁNICA

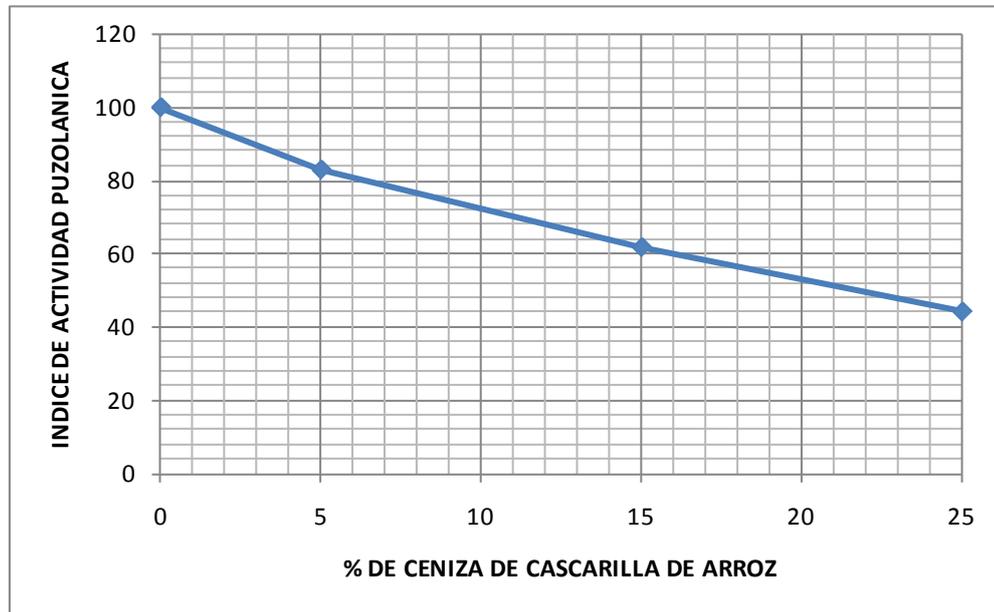
TABLA #04 (Resultados del índice de actividad puzolánica)

INDICE DE ACTIVIDAD PUZOLANICA RESISTENCIA PROMEDIO A LOS 28 DÍAS		
MORTERO	RESISTENCIA (Kg/cm²)	INDICE A.P.
PATRON	331,34	-
5% CENIZA	275,19	83,05%
15% CENIZA	205,30	61,96%
25% CENIZA	147,24	44,44%

Con los resultados del índice de actividad puzolánica se puede ver que el mortero con la adición del 5% de ceniza cumple con el mínimo del 75% según la norma **INEN 488**.



GRÁFICO #01 (% de CCA VS índice de actividad puzolánica)



La curva demuestra un comportamiento lineal del índice de actividad puzolánica. Por lo que se podría decir que se puede adicionar hasta un 10% de ceniza de cascarilla de arroz manteniendo el índice mínimo del 75%.



CAPÍTULO II

ELEMENTOS CONSTITUYENTES

DEL CONCRETO



CAPÍTULO II

2. ELEMENTOS CONSTITUYENTES DEL CONCRETO

2.1 CEMENTO

2.1.1 TIPO DE CEMENTO

El cemento utilizado a lo largo de este trabajo fue el fabricado por la cementera HOLCIM.

2.1.2 COMPONENTES QUÍMICOS Y CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL CEMENTO

La calidad del cemento es un factor muy importante que influye directamente en la resistencia y durabilidad del concreto, es por esto que las empresas que lo fabrican deben llevar un control estricto de la producción. Holcim, el cual es el mayor productor de cemento del país lleva un control mensual en cada una de sus plantas. Este control mensual incluye ensayos tanto químicos como físicos del cemento. Los análisis químicos y otros ensayos del cemento tipo IP de HOLCIM fueron proporcionados por la empresa.*

2.1.3 DESCRIPCIÓN DEL CEMENTO PORTLAND

Los cementos son conglomerantes hidráulicos, materiales de origen inorgánico y mineral que luego de un proceso de molienda y debidamente mezclados con agua forman una pasta que fragua y endurece debido a reacciones químicas de sus componentes, dando como resultado un material hidratado, mecánicamente resistente y estable.

El cemento también se lo puede describir como un material aglutinante que presenta propiedades de adherencia y cohesión, permitiendo la unión de fragmentos minerales entre sí.

**LOS RESULTADOS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO – QUÍMICAS DEL CEMENTO TIPO IP DE HOLCIM SE PRESENTAN EN EL ANEXO #05*



2.2 AGREGADOS

Los agregados tanto finos (arena) como gruesos (piedra) fueron proporcionados por la empresa PROGECON. El material clasifica geológicamente como *lutitas silisifacadas* principalmente y también hay presencia de *grauwacas* y *areniscas líticas*.

Como los agregados ocupan alrededor del 75% del volumen de una mezcla de concreto, su calidad es de gran importancia, ya que al ser éstos la mayor composición de la mezcla de concreto sus características van a influir directamente en factores de durabilidad y resistencia.

Para poder determinar las dosificaciones de los diseños de hormigón hay que conocer ciertas características de los agregados, tales como:

- Gravedad específica
- Peso volumétrico
- Absorción
- Gradación de los agregados
- Módulo de finura de la arena

A continuación se presenta una breve descripción de éstos parámetros:

Gravedad específica: La gravedad específica está definida como la relación del peso en aire de un volumen dado de material saturado superficialmente seco con el peso del mismo material sumergido en agua.

Peso volumétrico: Es el peso por unidad de volumen de agregado, el peso volumétrico para alguna condición dada debe ser determinado pesando los agregados requeridos para llenar un recipiente de volumen conocido.

Absorción: La absorción se determina con el peso de la muestra saturada superficialmente seca y encontrando nuevamente el peso luego de que la muestra haya sido secada en el horno; la relación de los pesos expresados como porcentaje es la absorción.

Gradación: La gradación adecuada de los agregados es importante para lograr obtener una trabajabilidad conveniente y economía en la utilización del cemento. Por lo que se debe cumplir gradaciones especificadas en la norma **ASTM C33**



2.2.1 AGREGADO FINO

La arena de la cantera Progecon tiene las siguientes características:

TABLA #05 (Características del agregado fino)*

PVS (Kg/cm ²)	DSSS (Kg/cm ²)	ABS. (%)	M.F.
1586	2631	2,02	2,66

PVS: Peso volumétrico seco

DSSS : Densidad saturada superficialmente seca

ABS.: Porcentaje de absorción

M.F. : Módulo de Finura

2.2.1.1 GRANULOMETRÍA

La arena utilizada clasificada granulométricamente cumple con las especificaciones de la norma **ASTM C 33**.

2.2.1.2 CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA

La arena utilizada clasifica como No. 3 (estándar) según la norma **ASTM C 40**, lo cual la encasilla como aceptable para la utilización en mezclas de concreto. (Colorimetría)**

2.2.2 AGREGADO GRUESO

La piedra de la cantera Progecon tiene las siguientes características:

TABLA #06 (Características del agregado grueso)

PVS (Kg/cm ²)	PVV(Kg/cm ²)	DSSS (Kg/cm ²)	ABS. (%)	T.M.N.
1196	1317	2358	7.53	¾"

PVS: Peso volumétrico seco

DSSS : Densidad saturada superficialmente seca

ABS.: Porcentaje de absorción

T.M.N. : Tamaño máximo nominal

**LOS RESULTADOS DEL ENSAYO DE GRANULOMETRÍA DEL AGREGADO FINO SE MUESTRA EN EL ANEXO #06*

***LOS RESULTADOS DEL ENSAYO DE CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA DEL AGREGADO FINO SE PRESENTAN EN EL ANEXO #19*



2.2.2.1 GRANULOMETRÍA

La piedra utilizada clasifica granulométricamente según la norma **ASTM C 33** como agregado N° 6 (19mm a 9.5mm) – piedra ¾”.*

2.2.2.2 ABRASIÓN DE LOS ANGELES

La piedra según la norma **ASTM C 131** presenta un desgaste del 15.16%, lo cual es aceptable ya que el máximo porcentaje permisible para desgaste por abrasión es del 50%.**

2.2.2.3 DESGASTE POR SULFATO

La piedra según la norma **ASTM C 88** presenta un desgaste del 3.17%, lo cual es aceptable ya que el máximo porcentaje permisible para desgaste por sulfato es del 12%.***

2.2.3. AGUA

El agua que es apta para consumo humano (excepto en lo que respecta a requisitos bacteriológicos), es aceptada para hacer hormigón. Cuando el agua proviene de fuentes naturales, es necesario realizar ciertos tratamientos previos a su utilización tales como asentamientos o filtraciones para eliminar la materia suspendida. El agua debe estar libre de materiales que afecten de manera significativa la resistencia y durabilidad del hormigón así como también de componentes que corroan o desgasten el acero de refuerzo.

El agua utilizada para este trabajo es tipo potable obtenida de las tuberías de la red pública de agua potable de la ciudad.

**LOS RESULTADOS DEL ENSAYO DE GRANULOMETRÍA DEL AGREGADO GRUESO SE PRESENTAN EN EL ANEXO #07*

***LOS RESULTADOS DEL ENSAYO DE ABRASIÓN DE LOS ANGELES DEL AGREGADO GRUESO SE PRESENTAN EN EL ANEXO #08.*

****LOS RESULTADOS DEL ENSAYO DE DESGASTE POR SULFATO DEL AGREGADO GRUESO SE MUESTRA EN EL ANEXO #09.*



2.2.4 ADITIVO

En vista que la ceniza de cascarilla de arroz, por su estructura porosa necesita un alto de contenido de agua y además como disminuye la trabajabilidad de la mezcla, se decidió utilizar un aditivo plastificante reductor de agua.

No se decidió utilizar un superplastificante, ya que aunque mejoraría mucho más la trabajabilidad, aumentaría la resistencia del concreto, lo cual no es lo deseado, ya que se espera que quien trabaje en la resistencia sea la propia ceniza.

2.2.4.1 ADITEC 100N

EL aditivo 100N de ADITEC*, es un plastificante reductor de agua para hormigón, formulado a base de polímeros hidroxilados. Se utiliza este aditivo debido al conocimiento previo de que la ceniza de cascarilla de arroz absorbe una cantidad considerable de agua. El aditivo ayudará a mantener una adecuada trabajabilidad manteniendo la resistencia.

**LA CARTILLA DEL ADITIVO 100N SE LA PRESENTA EN EL ANEXO #10*



CAPÍTULO III

DISEÑO DE MEZCLAS DE HORMIGÓN SIN CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ



CAPÍTULO III

3. DISEÑO DE MEZCLAS DE HORMIGÓN SIN CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ

3.1 HORMIGÓN SIN CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ

Se realizaron dos diseños de hormigón, con resistencias de 210 Kg/cm² y de 280 Kg/cm² los cuales son considerados los más apropiados para la construcción de viviendas de carácter económico.

A estos dos diseños se los ha llamado Diseños Patrón.

TABLA #07 (Dosificación de los diseños de 210 y 280 Kg/cm²)

<i>f'c 210 Kg/cm²</i>		
PATRON		
f'c	210	Kg/cm²
aditivo	200,00	cc
cemento	50,00	Kg
CCA	0,00	Kg
agua	30,90	lts
piedra	111,50	Kg
arena	101,90	Kg
rev.	13,00	cm

<i>f'c 280 Kg/cm²</i>		
PATRON		
f'c	280	Kg/cm²
aditivo	200,10	cc
cemento	50,00	Kg
CCA	0,00	Kg
agua	27,80	lts
piedra	92,60	Kg
arena	76,70	Kg
rev.	13,00	cm

PATRON #1 – 210 Kg/cm²*

Relación A/C : 0.618

PATRON #2 – 280 Kg/cm²**

Relación A/C : 0.556

*EL DISEÑO DE 210Kg/cm² SE LO ADJUNTA EN EL ANEXO #11

**EL DISEÑO DE 280Kg/cm² SE LO ADJUNTA EN EL ANEXO #12



3.2 COMPROBACIÓN DEL DISEÑO

Se preparan 90 cilindros en moldes 10x20cm para cada diseño siguiendo la norma **ASTM C 31**, para ensayar 30 cilindros en cada fecha de rotura*. Se realizan 30 cilindros para poder cumplir con el mínimo muestral para realizar análisis estadísticos**.

Se ensayaron los cilindros a los 7, 14 y 28 días, según la norma **ASTM C 39**

3.3 CURADO

Al día siguiente de elaborar los cilindros, se los desencofra y se los coloca en la piscina de curado siguiendo la norma **ASTM C 31**.

3.4 REVENIMIENTO

Se realizó el ensayo de revenimiento según la norma **ASTM C 143**.

Los resultados obtenidos fueron:

TABLA #08 (Revenimientos)

DISEÑO (Kg/cm²)	REVENIMIENTO (cm)
210	13
280	13

3.5 TRABAJABILIDAD

Se realiza el ensayo de trabajabilidad***, para ambos diseños (210 Kg/cm² y 280 Kg/cm²), según la norma **ASTM C 143**. Realizando ensayos de revenimiento cada cierto tiempo para obtener una curva tiempo (min) vs revenimiento (cm). Esta curva nos permite conocer el tiempo en que la mezcla de hormigón fue trabajable.

**LOS RESULTADOS DE ROTURA DE CILINDROS SE PRESENTAN EN EL ANEXO #13*

***LOS RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS ESTADÍSTICOS DE ROTURA DE CILINDROS SE PRESENTAN EN EL ANEXO #14*

****LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE TRABAJABILIDAD SE PRESENTAN EN EL ANEXO #15*



3.6 TIEMPO DE FRAGUADO

Se realiza el ensayo de tiempo de fraguado, para ambos diseños (210 Kg/cm² y 280 Kg/cm²), según la norma **ASTM C 403**.

Se tamiza el hormigón por la malla No.04, el mortero se lo coloca en un contenedor (en este caso una bandeja plástica) y se lo almacena a temperatura ambiente. A diferentes intervalos de tiempo se mide la resistencia a la penetración por agujas estandarizadas.

Con estos datos se grafica una curva tiempo (hrs) vs resistencia a la penetración (Kg/cm²) para a partir de la misma determinar el tiempo de fraguado inicial y final.

**LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE TIEMPO DE FRAGUADO SE PRESENTAN EN EL ANEXO #16*



CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS DISEÑOS PATRÓN



CAPÍTULO IV

4. ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS DISEÑOS PATRÓN

4.1 DISEÑOS PATRÓN

TABLA #09

• RESUMEN DE RESULTADOS HORMIGÓN $f'c=210\text{Kg/cm}^2$ *

<i>Edad</i> (Días)	<i>fc</i> (Kg/cm ²)	σ (Kg/cm ²)	<i>fc/f'c</i>	<i>f'cr</i> (Kg/cm ²)	<i>fc/f'cr</i>
7	165.87	19.76	0.79	294	0.56
14	215.13	18.48	1.02	294	0.73
28	290.06	20.61	1.38	294	0.99

- $f'c$ (real) = 290.06 Kg/cm²
- Relación Agua/Cemento = 0.61
- $f'cr$ (requerido) = resistencia utilizada como factor de seguridad en el diseño.

GRÁFICO #01 (Crecimiento de resistencia)

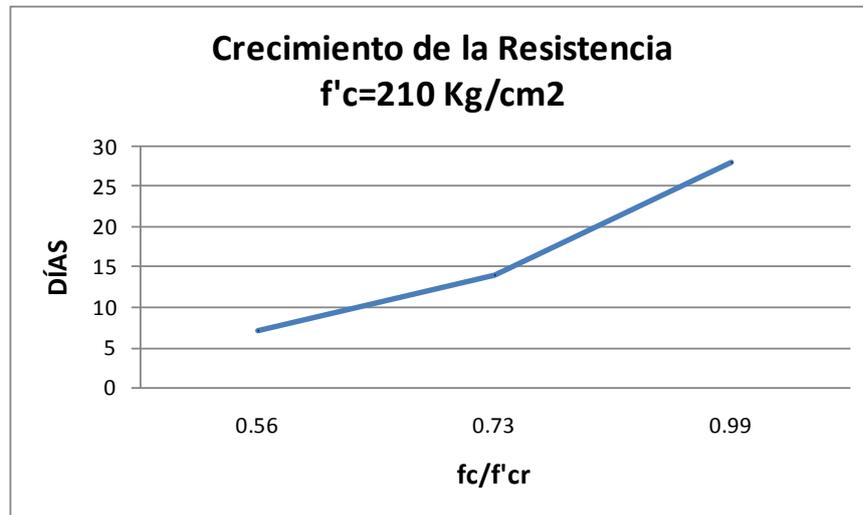




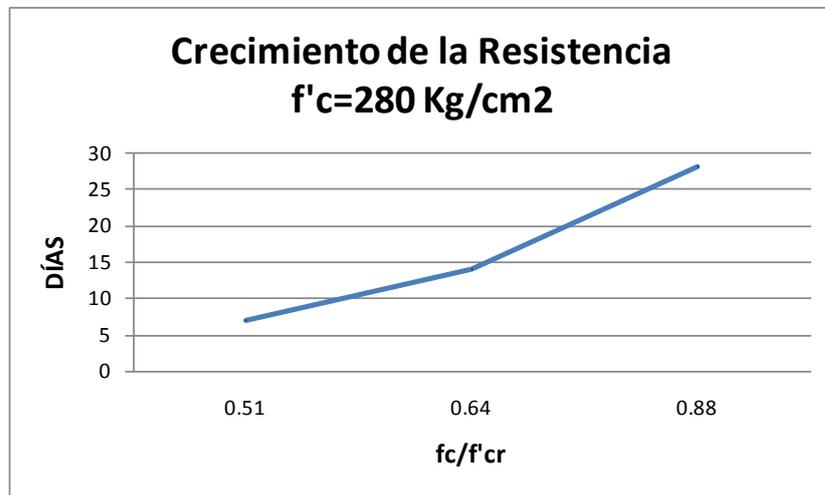
TABLA #10

• RESUMEN DE RESULTADOS HORMIGÓN $f'c=280\text{Kg/cm}^2$ *

Edad (Días)	f_c (Kg/cm ²)	σ (Kg/cm ²)	$f_c/f'c$	$f'cr$ (Kg/cm ²)	$f_c/f'cr$
7	185.58	19.35	0.66	364	0.51
14	232.33	18.21	0.83	364	0.64
28	318.88	16.30	1.14	364	0.88

- $f'c$ (real) = 318.88 Kg/cm²
- Relación Agua/Cemento= 0.56
- $f'cr$ (requerido) = resistencia utilizada como factor de seguridad en el diseño.

GRÁFICO #02 (Crecimiento de resistencia)



4.2 CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en los diseños patrones son para propósito comparativo, ya que con los mismos se realizarán las respectivas comparaciones con los diseños que contienen adiciones de ceniza de cascarilla de arroz. Se observa que en ambos casos los valores de $f'c$ reales están por encima del $f'c$ de diseño, factores como la utilización de aditivo plastificante (ADITEC 100N) y la utilización de un $f'c$ requerido conservador son los motivos de tener resistencias a la compresión por encima de la de diseño.

Los diseños con adiciones de ceniza de cascarilla de arroz se los realizará en base a las dosificaciones del diseños patrón de $f'c=280\text{ Kg/cm}^2$, por lo que todos los diseños llevados a cabo en el proceso investigativo serán completamente comparables.

**DATOS OBTENIDOS DEL ANALISIS ESTADÍSTICO DE LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE COMPRESIÓN DE CILINDROS MOSTRADOS EN EL ANEXO #17*



CAPÍTULO V

PRUEBAS PREVIAS



CAPÍTULO V

5. PRUEBAS PREVIAS

Los reemplazos de cemento por ceniza de cascarilla de arroz es un proceso en donde no se tiene mucha experiencia por lo que se decidió realizar pruebas previas a la elaboración de los especímenes por diseño, para así tener una idea del comportamiento de la ceniza de cascarilla de arroz como adición para el hormigón.

- Se realizaron 4 diseños de hormigón con CCA tomando como base el diseño patrón de $f'c$ 280 Kg/cm².
- Se ensayaron 2 cilindros por fecha de rotura.
- De acuerdo a investigaciones realizadas por la Universidad Central de Venezuela en el año 2008, no se puede reemplazar más del 25% de cemento por ceniza de cascarilla de arroz. El reemplazo en un porcentaje mayor perjudica la resistencia del concreto.

TABLA #11

Prueba #01 (-15% cemento +15%CCA)*

<i>Espécimen (cil. #)</i>	<i>Edad (días)</i>	<i>f'c (Kg/cm²)</i>
1	7	197.27
2	7	211.43
3	14	293.48
4	14	294.59
5	28	343.57
6	28	335.23

- $A/C = 0.62$

TABLA #12

Prueba #02 (-25% cemento +25%CCA)*

<i>Espécimen (cil. #)</i>	<i>Edad (días)</i>	<i>f'c (Kg/cm²)</i>
1	7	150.89
2	7	139.12
3	14	198.53
4	14	206.27
5	28	261.49
6	28	258.51

- $A/C = 0.67$



TABLA #13

Prueba #03 (-15% cemento +5%CCA)*

<i>Espécimen (cil. #)</i>	<i>Edad (días)</i>	<i>f'c (Kg/cm²)</i>
1	7	227.10
2	7	226.25
3	14	302.98
4	14	315.84
5	28	355.32
6	28	352.68

- A/C = 0.57

TABLA #14

Prueba #04 (-25% cemento +10%CCA)*

<i>Espécimen (cil. #)</i>	<i>Edad (días)</i>	<i>f'c (Kg/cm²)</i>
1	7	182.55
2	7	194.60
3	14	270.35
4	14	273.35
5	28	331.27
6	28	335.10

- A/C = 0.63

5.1 CONCLUSIONES

Con los ensayos descritos anteriormente, lo que se busca es comparar entre 2 estados:

Estado 1: Adicionar ceniza con cascarilla de arroz la misma cantidad de cemento que se retira.

Estado 2: Adicionar menos ceniza de cascarilla de arroz que la cantidad de cemento que se retira, donde se obtendría el mayor ahorro posible.

Con los resultados preliminares se concluye lo siguiente:

- Mientras menor sea la cantidad de cemento en el hormigón, menor será la resistencia (f'c)
- La ceniza aumenta la resistencia del hormigón cuando se la adiciona en poca cantidad, si se aumenta la ceniza a un 25% la resistencia (f'c) disminuye. Esto también es respaldado con los ensayos de compresión de mortero.



- El quitar mucho cemento disminuye la resistencia $f'c$: Ver resultados entre opciones 1 y 2, y entre opciones 3 y 4.
- Adicionar mucha ceniza de cascarilla de arroz disminuye la resistencia $f'c$: Ver resultados entre opciones 1 y 2, y entre opciones 3 y 4.
- Adicionar mucha ceniza de cascarilla de arroz disminuye la resistencia; Ver resultados entre opciones 2 y 4.
- A mayor cantidad de ceniza, se necesita adicionar mayor cantidad de agua para mejorar la trabajabilidad.

**LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE LAS PRUEBAS PREVIAS A LA COMPRESIÓN SE PRESENTAN EN EL ANEXO #18*



CAPÍTULO VI

DISEÑO DE MEZCLAS DE HORMIGÓN CON CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ



CAPÍTULO VI

6. DISEÑO DE MEZCLAS DE HORMIGÓN CON CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ

INTRODUCCIÓN

Para estudiar el comportamiento del concreto reemplazando cemento por ceniza de cascarilla de arroz se realizaron un total de 8 combinaciones (reemplazos de cemento por CCA), y a partir de los resultados de los análisis estadísticos se determinará cuál o cuáles son las más adecuadas tanto desde el punto de vista técnico como económico. Los diferentes reemplazos fueron elegidos a partir de los resultados de las pruebas preliminares (CAP. #05) que se realizaron antes de proceder a la elaboración de los especímenes definitivos.

Se decidieron ensayar especímenes a los 7, 14, 28 y 60 días.*

El resultado de la resistencia a los 28 días es considerado el más importante ya que a esta edad el hormigón debe haber llegado al 100% de su resistencia de diseño. Pero el ensayar los cilindros a los 60 días fue debido a que como se está utilizando una adición puzolánica es importante conocer la evolución de la resistencia a largo plazo.

TABLA #15 (Dosificaciones)

DOSIFICACIONES PARA DISEÑOS CON ADICIONES DE CCA									
	A	B	C	D	E	F	G	H	
f'c	280	280	280	280	280	280	280	280	Kg/cm ²
aditivo	200,1	200,1	200,1	200,1	200,1	200,1	200,1	200,1	cc
cemento	42,5	37,5	42,5	37,5	45	45	40	40	Kg
CCA	7,5	12,5	2,5	5	2,5	5	2,5	10	Kg
agua	31	33,4	26	26,8	26	26,5	26	27,8	lts
pedra	92,6	92,6	92,6	92,6	92,6	92,6	92,6	92,6	Kg
arena	76,7	76,7	76,7	76,7	76,7	76,7	76,7	76,7	Kg
rev.	14	13	13,5	14	13	14,5	14,5	13	cm

**LAS DOSIFICACIONES DE LOS DISEÑOS CON ADICIONES DE CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ SE PRESENTAN EN EL ANEXO #20*



6.1 ANÁLISIS ESPECÍFICOS

(Primero se analizarán los resultados de las pruebas hasta los 28 días)

DISEÑO A

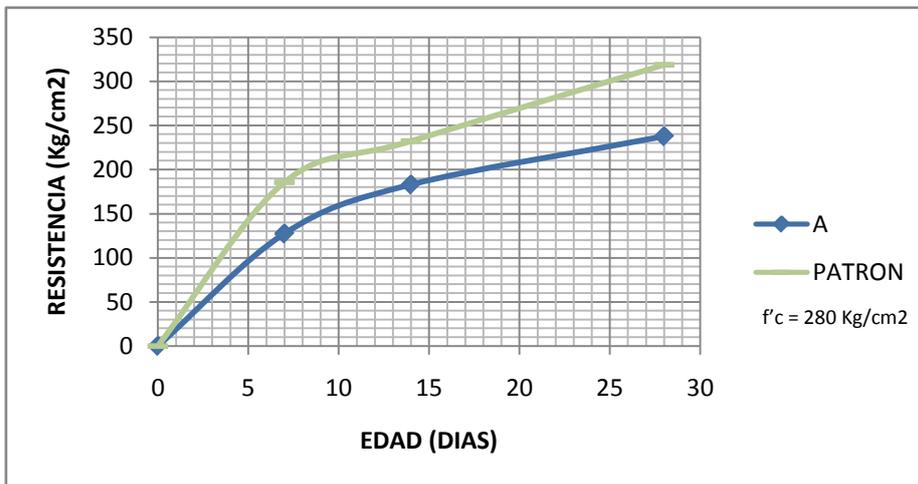
En el primer diseño llamado “A” se obtuvieron los siguientes resultados:

TABLA #16 (Resistencia del hormigón)

DISEÑO A		DISEÑO PATRON f'c 280 Kg/cm2	
ceemento(%)	cca(%)		
-15	+15		
EDAD	f'c(Kg/cm2)	EDAD	f'c(Kg/cm2)
0	0	0	0
7	127,38	7	185,58
14	182,98	14	232,33
28	237,66	28	318,88
A/C	0,62	A/C	0,56
rev.	14cm	rev.	13cm

- Con relación al patrón se quita un 15% del peso del cemento y es reemplazado por un 15% del peso en ceniza.
- A/C → relación agua/cemento
- Rev. → revenimiento (cm)

GRÁFICO #03 (Crecimiento de resistencia)





Revisando estos resultados y comparándolos con el diseño patrón, la resistencia del hormigón con CCA es siempre menor y a los 28 días es 25% menor. Los principales motivos de este decremento de resistencia son:

- Aumento de la relación A/C (1.11 veces el patrón)
- Gran cantidad de adición de ceniza de cascarilla de arroz (CCA)

El aumento de la relación A/C (de 0.56 a 0.62) es inevitable ya que el reemplazo (-15% cemento + 15% de ceniza) implica una adición grande de ceniza lo cual resulta en un aumento en la cantidad de agua del diseño de la mezcla para poder obtener un hormigón trabajable. Si no se aumenta la cantidad de agua para compensar la gran absorción por parte de la ceniza, resultaría en un hormigón no trabajable.

Podemos concluir que esta combinación no resulta adecuada ya que no logró alcanzar una resistencia similar a la del diseño, ni llegar a un $f'c$ de 280 Kg/cm².



DISEÑO B

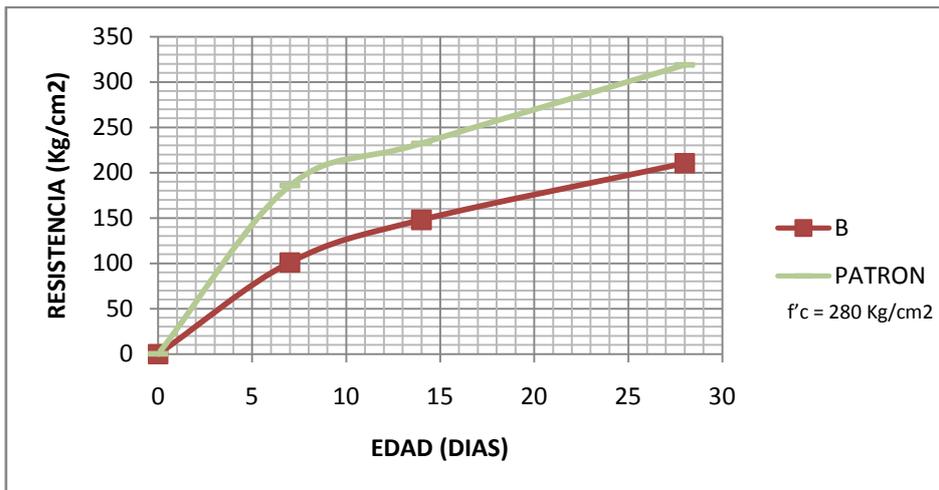
En el segundo diseño llamado “B” se obtuvieron los siguientes resultados:

TABLA #17 (Resistencia del hormigón)

DISEÑO B		DISEÑO PATRON f'c 280 Kg/cm ²	
ceemento(%)	cca(%)	EDAD	f'c(Kg/cm ²)
-25	+25	0	0
<i>EDAD</i>	<i>f'c(Kg/cm²)</i>	<i>EDAD</i>	<i>f'c(Kg/cm²)</i>
0	0	0	0
7	100,97	7	185,58
14	147,97	14	232,33
28	210,33	28	318,88
<i>A/C</i>	0,67	<i>A/C</i>	0,56
<i>rev.</i>	13cm	<i>rev.</i>	13cm

- Con relación al patrón se quita un 25% del peso del cemento y es reemplazado por un 25% del peso en ceniza.
- A/C → relación agua/cemento
- Rev. → revenimiento (cm)

GRÁFICO #04 (Crecimiento de resistencia)





Este diseño es el que posee el mayor reemplazo de cemento por ceniza. Con los resultados del diseño "A", se debería esperar de igual manera un decremento en la resistencia a la compresión del hormigón en el diseño "B", lo cual ocurre. La resistencia del diseño "B" está un 34% por debajo del diseño patrón, y además una reducción mayor de resistencia con respecto al diseño "A". Los motivos de este comportamiento son:

- Aumento de la relación A/C (1.19 veces el patrón)
- Gran cantidad de adición de ceniza de cascarilla de arroz (CCA)

El aumento de la relación A/C (de 0.56 a 0.67) es inevitable ya que el reemplazo (-25% cemento + 25% de ceniza) implica una adición grande de ceniza con un aumento en la cantidad de agua del diseño para poder obtener un hormigón trabajable (caso similar al diseño "A"). Si no se aumenta la cantidad de agua para compensar la gran absorción por parte de la ceniza, resultaría en un hormigón no trabajable.

En conclusión podemos decir que esta combinación es la más desfavorable ya que obtenemos la menor resistencia de entre los 8 diferentes diseños.



DISEÑO C

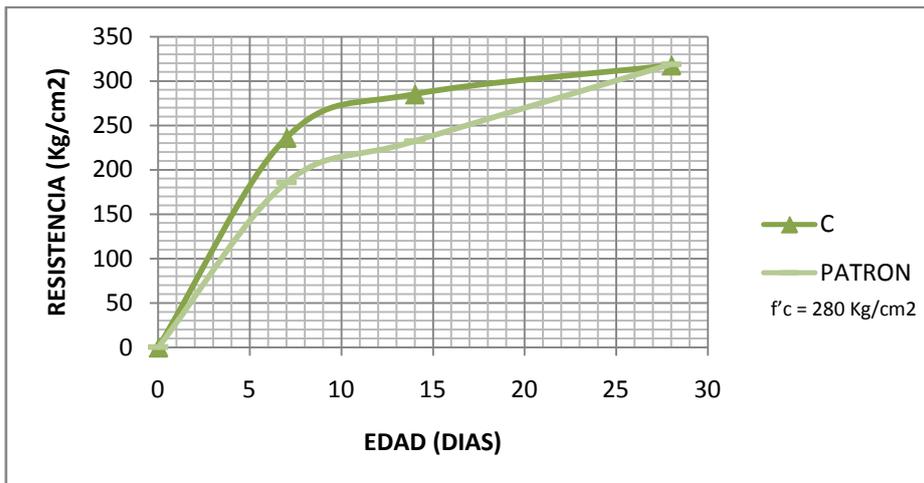
En el tercer diseño llamado "C" se obtuvieron los siguientes resultados:

TABLA #18 (Resistencia del hormigón)

DISEÑO C		DISEÑO PATRON $f'c$ 280 Kg/cm ²	
cemento(%)	cca(%)		
-15	+5		
EDAD	$f'c$ (Kg/cm ²)	EDAD	$f'c$ (Kg/cm ²)
0	0	0	0
7	236,14	7	185,58
14	285,26	14	232,33
28	317,83	28	318,88
A/C	0,58	A/C	0,56
rev.	13,5cm	rev.	13cm

- Con relación al patrón se quita un 15% del peso del cemento y es reemplazado por un 5% del peso en ceniza.
- A/C → relación agua/cemento
- Rev. → revenimiento (cm)

GRÁFICO #05 (Crecimiento de resistencia)





El diseño ‘‘C’’ es la primera dosificación realizada en la investigación en la cual no se utiliza reemplazos de igual porcentaje del peso entre cemento y ceniza. Este diseño con una proporción de -15% de cemento +5% de ceniza dio el resultado a los 28 días más parecido al diseño patrón, estando tan solo un 0.3% por debajo de la resistencia. Además gana más resistencia a edades tempranas. Este resultado confirma que los reemplazos de ceniza por cemento pueden ser realizados en diferentes porcentajes obteniéndose resultados favorables. Los motivos de la obtención de esta resistencia son:

- Relación A/C muy parecida al patrón (1.03 veces mayor al patrón, considerándolas por lo tanto iguales)

Este es el primer diseño en el cual se observa el funcionamiento de la ceniza. A pesar que se extrae un gran porcentaje de cemento (15%) y se añade un pequeño porcentaje de ceniza (5%), el hormigón resultante tiene excelentes resultados a lo largo del tiempo y a los 28 días se obtiene prácticamente la misma resistencia que del diseño patrón. La ceniza de cascarilla de arroz funciona favorablemente



DISEÑO D

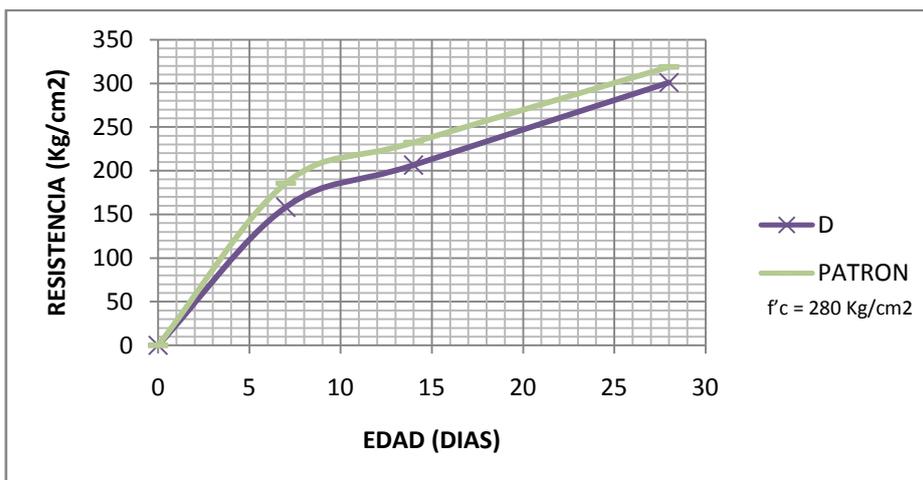
En el cuarto diseño llamado “D” se obtuvieron los siguientes resultados:

TABLA #19 (Resistencia del hormigón)

DISEÑO D		DISEÑO PATRON f'c 280 Kg/cm ²	
cemento(%)	cca(%)		
-25	+10		
EDAD	f'c(Kg/cm ²)	EDAD	f'c(Kg/cm ²)
0	0	0	0
7	158,09	7	185,58
14	206,37	14	232,33
28	300,81	28	318,88
A/C	0,63	A/C	0,56
rev.	14cm	rev.	13cm

- Con relación al patrón se quita un 25% del peso del cemento y es reemplazado por un 10% del peso en ceniza.
- A/C → relación agua/cemento
- Rev. → revenimiento (cm)

GRÁFICO #06 (Crecimiento de resistencia)





Este diseño al igual que el diseño "C" posee un reemplazo en diferentes porcentajes de cemento y ceniza. Los resultados obtenidos son menores a los del diseño patrón, estando un 5.67% por debajo de la resistencia patrón. Este diseño no da resultados parecidos o mejores que el patrón, pero se incrementaron notablemente las resistencias a lo largo del tiempo comparándolo con los diseños "A" y "B". Los motivos para estos resultados son:

- Aumento de la relación A/C (1.13 veces el patrón)
- El reemplazo de -25% cemento compensándolo con +10% ceniza, podría tener mucha ceniza y como se vio en los casos "A" y "B" un exceso de ceniza resulta desfavorable para la resistencia.

En este caso la resistencia disminuyó y está por debajo del patrón pero es mayor a 280Kg/cm² que es lo que se requiere.

En este diseño también se puede observar un aceptable funcionamiento de la ceniza ya que a pesar del aumento de la relación A/C obtenemos una resistencia similar a la del patrón aunque menor.



DISEÑO E

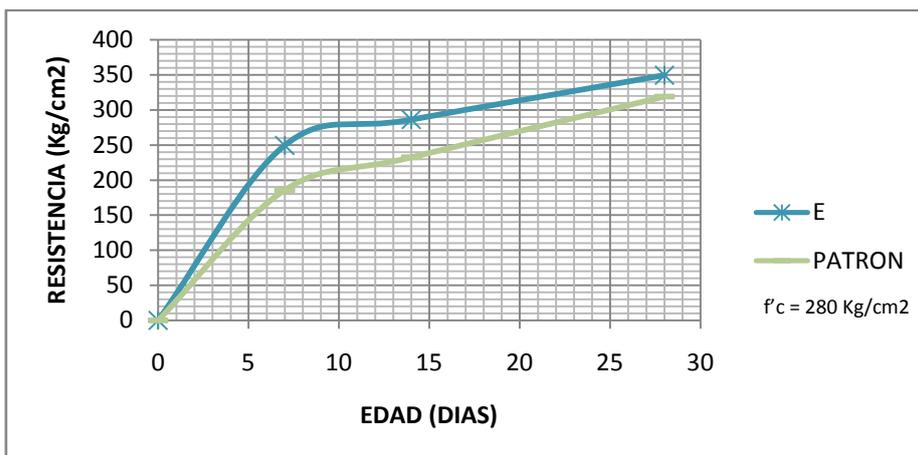
En el quinto diseño llamado “E” se obtuvieron los siguientes resultados:

TABLA #20 (Resistencia del hormigón)

DISEÑO E		DISEÑO PATRON $f'c$ 280 Kg/cm ²	
ceemento(%)	cca(%)		
-10	+5		
EDAD	$f'c$ (Kg/cm ²)	EDAD	$f'c$ (Kg/cm ²)
0	0	0	0
7	249,18	7	185,58
14	285,87	14	232,33
28	349,15	28	318,88
A/C	0,55	A/C	0,56
rev.	13cm	rev.	13cm

- Con relación al patrón se quita un 10% del peso del cemento y es reemplazado por un 5% del peso en ceniza.
- A/C → relación agua/cemento
- Rev. → revenimiento (cm)

GRÁFICO #07 (Crecimiento de resistencia)



El diseño ‘E’ es el primer diseño en cual la resistencia a los 28 días es mayor a la resistencia del diseño patrón. Obteniendo una resistencia un 9.5% mayor a la resistencia patrón y utilizando una relación A/C casi idéntica a la del diseño patrón (0.98 veces) se confirma que la ceniza si está funcionando y hace ganar resistencia al hormigón. Incluso la curva edad vs resistencia es muy parecida en forma a la de la curva del diseño patrón, pero el hormigón con adiciones de ceniza además presenta mayores resistencias a edades tempranas.

- La adición de ceniza hace ganar resistencia al hormigón por lo cual se la podría utilizar en reemplazo al cemento y obtener un hormigón de una resistencia más alta que el patrón.



DISEÑO F

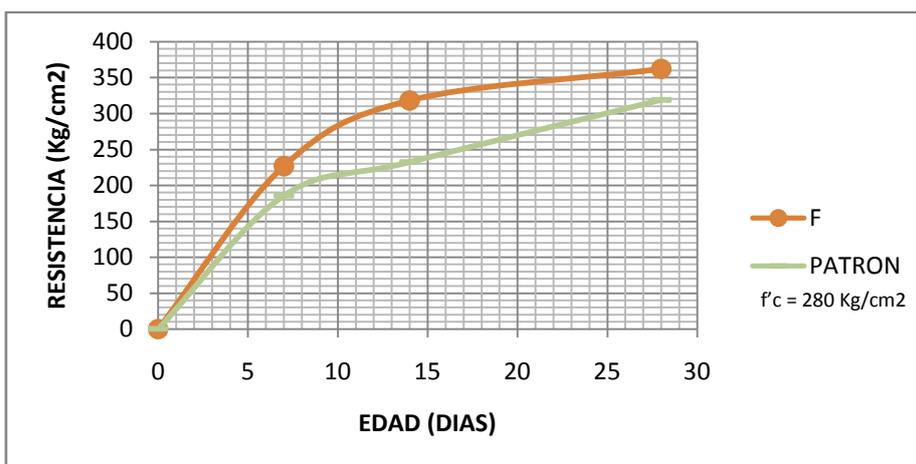
En el sexto diseño llamado “F” se obtuvieron los siguientes resultados:

TABLA #21 (Resistencia del hormigón)

DISEÑO F		DISEÑO PATRON $f'c$ 280 Kg/cm ²	
cemento(%)	cca(%)		
-10	+10		
EDAD	$f'c$ (Kg/cm ²)	EDAD	$f'c$ (Kg/cm ²)
0	0	0	0
7	226,83	7	185,58
14	318,12	14	232,33
28	362,02	28	318,88
A/C	0,53	A/C	0,56
rev.	14,5cm	rev.	13cm

- Con relación al patrón se quita un 10% del peso del cemento y es reemplazado por un 10% del peso en ceniza.
- A/C → relación agua/cemento
- Rev. → revenimiento (cm)

GRÁFICO #08 (Crecimiento de resistencia)



En el diseño “F” se vuelve a realizar un reemplazo igual por igual (-10% cemento +10% ceniza) y es donde se obtiene la mayor resistencia respecto al diseño patrón (14% por encima del patrón) y también se puede observar mayor resistencia a edades tempranas. La relación A/C es ligeramente menor a la del diseño patrón (0.95 veces el patrón), lo que se considera un factor no determinante para un 14% de aumento en la resistencia a los 28 días. Este aumento de resistencia es debido a la CCA.

- Se reafirman los resultados del diseño “E” y se concluye que la adición de ceniza hace ganar resistencia al hormigón por lo cual se la puede utilizar en reemplazo al cemento y obtener un hormigón de mayor resistencia.



DISEÑO G

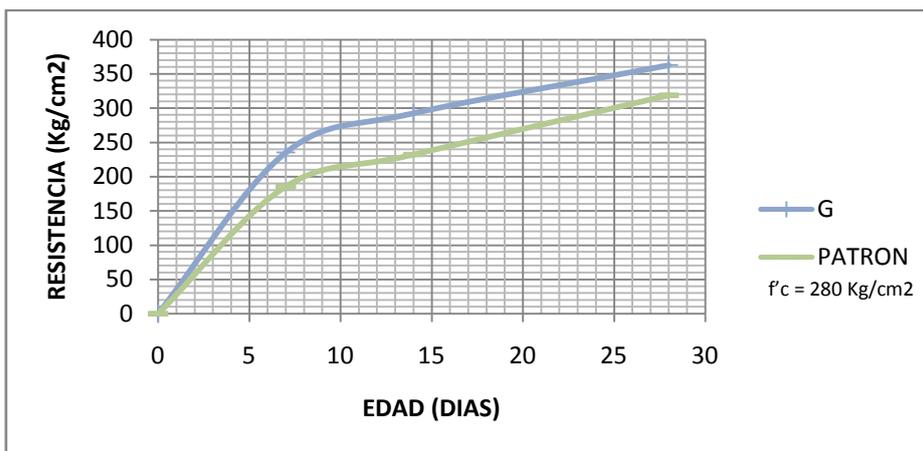
En el séptimo diseño llamado “G” se obtuvieron los siguientes resultados:

TABLA #22 (Resistencia del hormigón)

DISEÑO G		DISEÑO PATRON $f'c$ 280 Kg/cm ²	
cimento(%)	cca(%)		
-20	+5		
EDAD	$f'c$ (Kg/cm ²)	EDAD	$f'c$ (Kg/cm ²)
0	0	0	0
7	235,06	7	185,58
14	292,60	14	232,33
28	362,71	28	318,88
A/C	0,61	A/C	0,56
rev.	14,5cm	rev.	13cm

- Con relación al patrón se quita un 20% del peso del cemento y es reemplazado por un 5% del peso en ceniza.
- A/C → relación agua/cemento
- Rev. → revenimiento (cm)

GRÁFICO #09 (Crecimiento de resistencia)



En el diseño “G” se realiza un reemplazo de diferentes porcentajes de cemento y ceniza (-20% cemento +5% ceniza). Se obtiene una mayor resistencia respecto al diseño patrón (14% por encima del patrón al igual que en el diseño “F”). La relación A/C es ligeramente mayor a la del diseño patrón (1.09 veces el patrón) lo cual representa un mayor contenido de agua y aun así se obtiene una resistencia mayor a la del diseño patrón.

- Se comprueba que la ceniza si funciona y además esta alternativa presenta mayor resistencia a lo largo del tiempo en relación al patrón.

Se observa que la resistencia final es mayor a la del patrón y con mayor ahorro de cemento. Esto quiere decir que con la poca adición de ceniza, el diseño igual resulta efectivo.



DISEÑO H

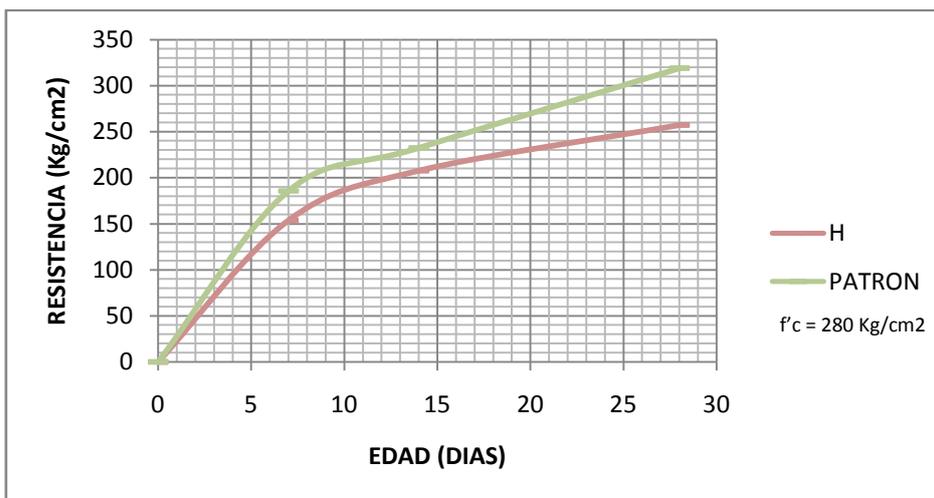
En el octavo diseño llamado “H” se obtuvieron los siguientes resultados:

TABLA #23 (Resistencia del hormigón)

DISEÑO H		DISEÑO PATRON f'c 280 Kg/cm2	
ceemento(%)	cca(%)		
-20	+20		
EDAD	f'c(Kg/cm2)	EDAD	f'c(Kg/cm2)
0	0	0	0
7	153,67	7	185,58
14	207,65	14	232,33
28	257,27	28	318,88
A/C	0,56	A/C	0,56
rev.	13cm	rev.	13cm

- Con relación al patrón se quita un 20% del peso del cemento y es reemplazado por un 20% del peso en ceniza.
- A/C → relación agua/cemento
- Rev. → revenimiento (cm)

GRÁFICO #10 (Crecimiento de resistencia)



En el diseño “H” se realiza un reemplazo de iguales porcentajes de cemento y ceniza (-20% cemento +20% ceniza). La resistencia a los 28 días del diseño “H” está un 19% por debajo del diseño patrón, los motivos de esto son:

- Gran cantidad de adición de ceniza de cascarilla de arroz (CCA)

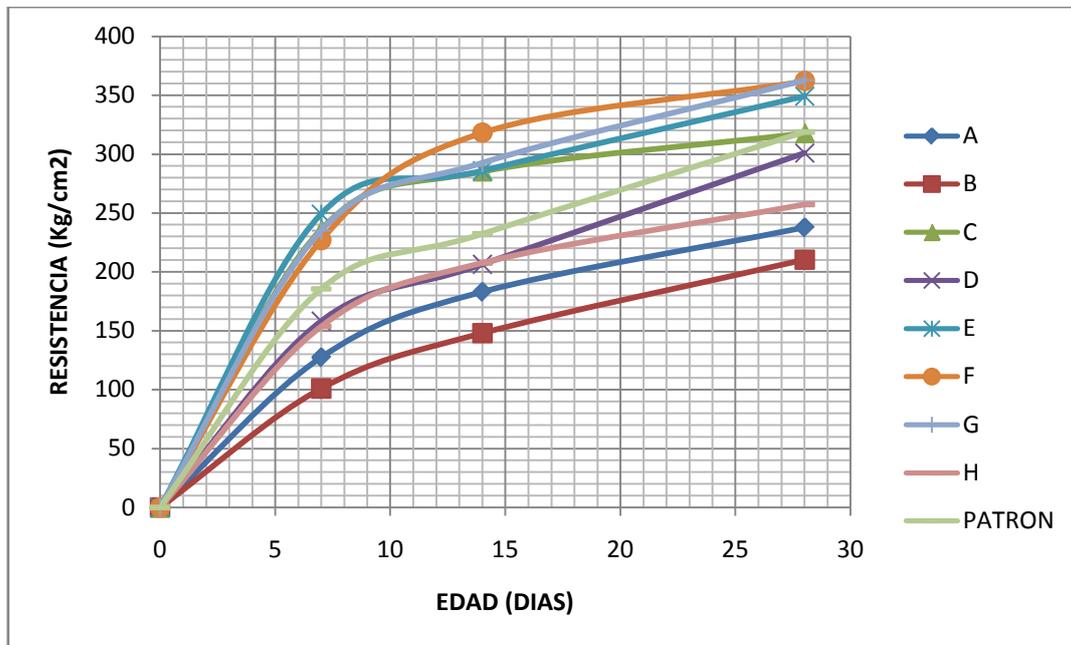
Este diseño mantuvo la misma relación A/C que el patrón (0.56) y obtuvo una resistencia menor a la del diseño patrón. Por lo que se confirma que la adición de ceniza en grandes porcentajes **resulta desfavorable** para la resistencia del hormigón. Esto también se lo pudo ver en los diseños “A”, “B”, y “D”.

La resistencia final de este diseño es de 257.57 Kg/cm2, estando incluso por debajo de los 280Kg/cm2 requerido como mínimo.



GRÁFICO #11

(Curva de comparación (EDAD VS RESISTENCIA) de todos los diseños)





6.2 ANÁLISIS RESPECTO A LA TEMPERATURA

TABLA #24

Temperatura ambiente & temperatura del hormigón

		DISEÑO PATRON	DISEÑO A	DISEÑO B	DISEÑO C	DISEÑO D	DISEÑO E	DISEÑO F	DISEÑO G	DISEÑO H
TEMP. (°C)	AMBIENTE	25	24	26	26	26	26	26	26	26
	HORMIGON	29,5	28	30	30	29	29	29,5	29	30
	Δ TEMP.	4,5	4	4	4	3	3	3,5	3	4

Los valores presentados en la tabla demuestran que existe una variación de temperatura entre los diseños con adiciones de ceniza y el diseño patrón. Siendo las variaciones máximas de 1.5°C por debajo de la temperatura patrón y 0.5°C por encima de la temperatura patrón. Por estos resultados se puede llegar a la conclusión que las adiciones de ceniza de cascarilla de arroz no generan un deltaT muy diferente con respecto al diseño patrón.

6.3 ANÁLISIS RESPECTO A LA TRABAJABILIDAD Y TIEMPO DE FRAGUADO DEL HORMIGON

Gracias al control del revenimiento que se llevó y siempre manteniendo una consistencia trabajable del hormigón al momento de la realización de los diversos diseños se logra obtener una mezcla completamente trabajable con tiempos de fraguado promedios de 2 horas.*

* LOS RESULTADOS DE TRABAJABILIDAD Y TIEMPO DE FRAGUADO SE PRESENTAN EN LOS ANEXOS #21 Y #22 RESPECTIVAMENTE



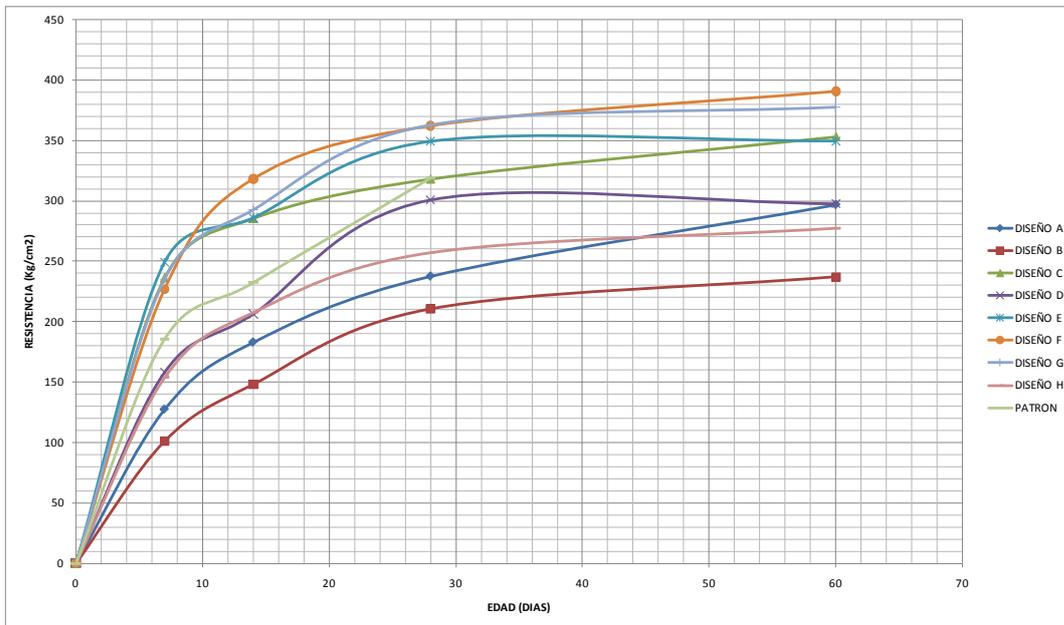
6.4 ANÁLISIS A LARGO PLAZO (60 DIAS)

Todos los diseños aumentan su resistencia hasta llegar a los 60 días. El único diseño donde la resistencia disminuye muy ligeramente y hasta se podría considerar como despreciable la diferencia es la del diseño “D” donde la disminución es solo de 3Kg/cm². Las resistencias a los 60 días ayudan a definir según la necesidad técnica cuál de los diseños sería el más favorable para implementar en proyectos de construcción de viviendas.

TABLA #25

RESUMEN DE RESISTENCIA			
DISEÑO	RESISTENCIA (Kg/cm ²) 28 días	RESISTENCIA (Kg/cm ²) 60 días	% incremento
A	237,66	296,87	19,95%
B	210,33	236,89	11,21%
C	317,83	352,76	9,90%
D	300,81	297,66	-1,06%
E	349,15	349,45	0,09%
F	362,02	390,56	7,31%
G	362,71	377,53	3,93%
H	257,27	277,52	7,30%

GRÁFICO #12 (Curva edad vs resistencia (hasta los 60 días))*



*LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS A LA COMPRESIÓN DE LOS CILINDROS CON ADICIONES DE CCA SE PRESENTAN EN EL ANEXO #23 Y LOS ANÁLISIS ESTADÍSTICOS DE LOS CILINDROS CON ADICIONES DE CCA SE PRESENTAN EN EL ANEXO#24



6.5 CONCLUSIONES TÉCNICAS

A partir de los resultados obtenidos de los 8 diferentes diseños con adiciones de ceniza de cascarilla de arroz se llega a la conclusión que la ceniza funciona adicionándola en cantidades no más allá del 10% y que los reemplazos con el cemento pueden no ser iguales.

Y se podría decir al mismo tiempo que trabaja de dos maneras:

- Manteniendo una resistencia similar a la del patrón (diseño "C")
- Obteniendo resistencias mayores al patrón (diseño "E" "F" y "G")

Lo cual es beneficioso ya que a partir de los resultados obtenidos de todas estas combinaciones podemos escoger el diseño que resulte más favorable para un caso específico tanto técnico y económicamente.

Tenemos los diseños "F" y "G" con mayor resistencia ($f'c = 362 \text{ Kg/cm}^2$) los cuales pueden ser considerados para hormigones de alta resistencia.

De igual manera tenemos un diseño con una resistencia que se la puede considerar igual al patrón (diseño "C") este diseño puede ser utilizado para disminuir la cantidad de cemento de diseño y utilizar adiciones de ceniza lo cual abarataría el costo del hormigón.

6.6 CONCLUSIONES TÉCNICAS ESPECÍFICAS PARA EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

La tesis desarrollada se centra en obtener un hormigón económico para viviendas de bajo costo. Se considera que en un proyecto de bajo costo, el hormigón debería tener como mínimo una resistencia de $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$. Por lo que el diseño "D" (-25% cemento, +10% de ceniza) que tiene una resistencia a la compresión de 300 kg/cm^2 podría ser utilizado para la construcción de estas viviendas. Y obtener un ahorro considerable del costo final del hormigón.



CAPÍTULO VII

COSTOS DEL PRODUCTO



CAPÍTULO VII

7. COSTOS DEL PRODUCTO

7.1 COSTO DE PRODUCCION Y PROCESAMIENTO DE LA CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ.

TABLA #26 (*Costo de producción de la ceniza*)

COSTO DE PRODUCCION DE CENIZA			
	precio	Kg	PARA 1Kg
abrasión	\$ 4,00	120,00	\$ 0,03
transporte	\$ 45,00	3000,00	\$ 0,02
		CCA	\$ 0,05
cemento	\$ 6,50	50,00	\$ 0,13
AHORRO EN \$ POR Kg DE CEMENTO →			\$ 0,08

Se ha realizado un sencillo análisis del costo de producción de la ceniza. Principalmente los gastos de producción son el transporte y la abrasión. El producto en “bruto” se lo obtiene de manera gratuita en las piladoras, ya que este es un desecho producto de la producción de arroz.

Los precios establecidos para el análisis se basan en costos operacionales del laboratorio (Construladesa) donde se realizaron todos los ensayos. La razón por la cual se pone un precio de \$4.00 por 120Kg de ceniza, es debido a la facilidad del procesamiento de la misma. Este proceso solo requiere la introducción de la ceniza en el tambor de abrasión por un periodo de 1 hora. Luego de esto se vuelve a colocar ceniza durante el mismo periodo de abrasión. Los 120 Kg es la capacidad que tiene el tambor de abrasión para un día de trabajo.



Por lo tanto el precio de \$4 se justifica por la sencillez del proceso y la posibilidad de simultaneidad de trabajos por parte del operador, ya que no es necesario que el mismo esté presente durante el período de 1 hora de abrasión.

El período de 1 hora es el lapso de tiempo para que la ceniza cumpla granulométricamente según la norma **ASTM C 430**, proceso con el cual se logra la calibración del tambor de abrasión (**CAP. #1.3**). Así mismo el transporte se basa en los costos operacionales del laboratorio. Los \$45 es el precio por ir a Babahoyo y traer el camión (camión pequeño de 4 llantas) lleno de ceniza de cascarilla de arroz, lo cual representa 3000Kg de ceniza.

Mediante este análisis de costos y comparándolo con el costo del cemento, se llega a la conclusión de que se puede obtener un ahorro de \$0.08 por Kg de cemento que sea reemplazado por ceniza de cascarilla de arroz.

7.2 AHORRO EN COSTO DE CEMENTO DE LAS 8 ALTERNATIVAS

ANÁLISIS DEL AHORRO ECONÓMICO

Se busca disminuir el costo del cemento mediante la adición de ceniza de cascarilla a la mezcla de concreto.

Utilizando los datos de cada uno de los 8 diseños con adiciones de ceniza de cascarilla de arroz realizados, se hace un análisis de ahorro en el cemento cualquier tipo de proyecto, como por ejemplo el del MIDUVI.

De los datos obtenidos al elaborar el diseño patrón de 280 Kg/cm² (**ANEXO #12**) se tienen los siguientes datos:

TABLA #27 (*Dosificación para 1m³ de hormigón*)

DOSIFICACION EN KG PARA 1M3 DE HORMIGON	
f'c	= 280,0 Kg/cm ²
f'cr	= 364,0 Kg/cm ²
Aditivo	= 1804 cc
Cemento	= 451,0 Kg Portland tipo 1P
Agua	= 210,2 Lts
Piedra	= 834,7 Kg
Arena	= 692,0 Kg
Revenimiento	10 a 17,5 cm



7.2.1 DISEÑO "A"

TABLA #28 (Ahorro de cemento)

En función del peso del cemento se procede a calcular el ahorro monetario.

DISEÑO "A" (-15% CEMENTO +15% CENIZA)					
PESO EN KG. PARA 1 m3 DE HORMIGON					
	MATERIAL	PESO		COSTO / Kg.	COSTO TOTAL
DISEÑO PATRÓN	CEMENTO	451	Kg.	\$ 0,13	\$ 58,63
DISEÑO "A"	CEMENTO (-15%)	67,65	Kg.	\$ 0,13	\$ 8,79
	CENIZA (+15%)	67,65	Kg.	\$ 0,05	\$ 3,27
COSTO UTILIZANDO EL DISEÑO "A":					\$ 53,11
AHORRO/M3:					\$ 5,52
% AHORRO:					9,42%

7.2.2 DISEÑO "B"

TABLA #29 (Ahorro de cemento)

En función del peso del cemento se procede a calcular el ahorro monetario.

DISEÑO "B" (-25% CEMENTO +25% CENIZA)					
PESO EN KG. PARA 1 m3 DE HORMIGON					
	MATERIAL	PESO		COSTO / Kg.	COSTO TOTAL
DISEÑO PATRÓN	CEMENTO	451	Kg.	\$ 0,13	\$ 58,63
DISEÑO "B"	CEMENTO (-25%)	112,75	Kg.	\$ 0,13	\$ 14,66
	CENIZA (+25%)	112,75	Kg.	\$ 0,05	\$ 5,45
COSTO UTILIZANDO EL DISEÑO "B":					\$ 49,42
AHORRO:					\$ 9,21
% AHORRO:					15,71%



7.2.3 DISEÑO "C"

TABLA #30 (Ahorro de cemento)

En función del peso del cemento se procede a calcular el ahorro monetario.

DISEÑO "C" (-15% CEMENTO +5% CENIZA)					
PESO EN KG. PARA 1 m3 DE HORMIGON					
	MATERIAL	PESO		COSTO / Kg.	COSTO TOTAL
DISEÑO PATRÓN	CEMENTO	451	Kg.	\$ 0,13	\$ 58,63
DISEÑO "C"	CEMENTO (-15%)	67,65	Kg.	\$ 0,13	\$ 8,79
	CENIZA (+5%)	22,55	Kg.	\$ 0,05	\$ 1,09
COSTO UTILIZANDO EL DISEÑO "C":					\$ 50,93
AHORRO :					\$ 7,70
% AHORRO :					13,14%

7.2.4 DISEÑO "D"

TABLA #31 (Ahorro de cemento)

En función del peso del cemento se procede a calcular el ahorro monetario.

DISEÑO "D" (-25% CEMENTO +10% CENIZA)					
PESO EN KG. PARA 1 m3 DE HORMIGON					
	MATERIAL	PESO		COSTO / Kg.	COSTO TOTAL
DISEÑO PATRÓN	CEMENTO	451	Kg.	\$ 0,13	\$ 58,63
DISEÑO "D"	CEMENTO (-25%)	112,75	Kg.	\$ 0,13	\$ 14,66
	CENIZA (+10%)	45,1	Kg.	\$ 0,05	\$ 2,18
COSTO UTILIZANDO EL DISEÑO "D":					\$ 46,15
AHORRO :					\$ 12,48
% AHORRO :					21,28%



7.2.5 DISEÑO "E"

TABLA #32 (Ahorro de cemento)

En función del peso del cemento se procede a calcular el ahorro monetario.

DISEÑO "E" (-10% CEMENTO +5% CENIZA)					
PESO EN KG. PARA 1 m³ DE HORMIGON					
	MATERIAL	PESO		COSTO / Kg.	COSTO TOTAL
DISEÑO PATRÓN	CEMENTO	451	Kg.	\$ 0,13	\$ 58,63
DISEÑO "E"	CEMENTO (-10%)	45,1	Kg.	\$ 0,13	\$ 5,86
	CENIZA (+5%)	22,55	Kg.	\$ 0,05	\$ 1,09
COSTO UTILIZANDO EL DISEÑO "E":					\$ 53,86
AHORRO :					\$ 4,77
% AHORRO :					8,14%

7.2.6 DISEÑO "F"

TABLA #33 (Ahorro de cemento)

En función del peso del cemento se procede a calcular el ahorro monetario.

DISEÑO "F" (-10% CEMENTO +10% CENIZA)					
PESO EN KG. PARA 1 m³ DE HORMIGON					
	MATERIAL	PESO		COSTO / Kg.	COSTO TOTAL
DISEÑO PATRÓN	CEMENTO	451	Kg.	\$ 0,13	\$ 58,63
DISEÑO "F"	CEMENTO (-10%)	45,1	Kg.	\$ 0,13	\$ 5,86
	CENIZA (+10%)	45,1	Kg.	\$ 0,05	\$ 2,18
COSTO UTILIZANDO EL DISEÑO "F":					\$ 54,95
AHORRO :					\$ 3,68
% AHORRO :					6,28%



7.2.7 DISEÑO "G"

TABLA #34 (Ahorro de cemento)

En función del peso del cemento se procede a calcular el ahorro monetario.

DISEÑO "G" (-20% CEMENTO +5% CENIZA)					
PESO EN KG. PARA 1 m³ DE HORMIGON					
	MATERIAL	PESO		COSTO / Kg.	COSTO TOTAL
DISEÑO PATRÓN	CEMENTO	451	Kg.	\$ 0,13	\$ 58,63
DISEÑO "G"	CEMENTO (-20%)	90,2	Kg.	\$ 0,13	\$ 11,73
	CENIZA (+5%)	22,55	Kg.	\$ 0,05	\$ 1,09
COSTO UTILIZANDO EL DISEÑO "G":					\$ 47,99
AHORRO :					\$ 10,64
% AHORRO :					18,14%

7.2.8 DISEÑO "H"

TABLA #35 (Ahorro de cemento)

En función del peso del cemento se procede a calcular el ahorro monetario.

DISEÑO "H" (-20% CEMENTO +20% CENIZA)					
PESO EN KG. PARA 1 m³ DE HORMIGON					
	MATERIAL	PESO		COSTO / Kg.	COSTO TOTAL
DISEÑO PATRÓN	CEMENTO	451	Kg.	\$ 0,13	\$ 58,63
DISEÑO "H"	CEMENTO (-20%)	90,2	Kg.	\$ 0,13	\$ 11,73
	CENIZA (+20%)	90,2	Kg.	\$ 0,05	\$ 4,36
COSTO UTILIZANDO EL DISEÑO "H":					\$ 51,26
AHORRO :					\$ 7,37
% AHORRO :					12,56%



7.3 RESUMEN DE COSTO Y % DE AHORRO DEL CEMENTO

En los cuadros anteriores se puede apreciar que todos los 8 diseños presentan un ahorro que va desde el 6.28% (diseño F) al 21.28% (diseño D). Esto significa que en todos los diseños va a existir un ahorro en la cantidad de cemento por lo tanto un ahorro económico. A partir de esto se desea obtener cual de los diseños será o serán los más adecuados técnicamente no solo para el proyecto estudiado (viviendas del MIDUVI), sino para otros posibles proyectos en el cual también se pueda generar un ahorro económico sin desfavorecer la parte técnica.

7.4 ANALISIS DEL COSTO DEL M3 DE HORMIGÓN

7.4.1 DISEÑO PATRÓN

Para obtener el precio por M3 de hormigón, primero se necesita determinar los precios de todos los materiales que componen al hormigón:

TABLA #36 (*Precios de los materiales*)

PRECIOS DE LOS MATERIALES			
UNIDAD	ELEMENTO	CANTIDAD	PRECIO
M3	ARENA	1	\$ 8,00
M3	PIEDRA	1	\$ 9,00
Kg	ADITEC-100N	20	\$ 37,40
Lts	AGUA	100	\$ 0,05
Kg	CEMENTO	50	\$ 6,50

A partir de estos precios se procede a calcular el costo de cada uno de estos materiales según las dosificaciones obtenidas en el diseño patrón.



Dosificaciones en Kg del diseño patrón ($f'c$ 280Kg/cm²):

TABLA #37 (Dosificación para 1m³ de hormigón)

DOSIFICACION EN KG PARA 1M3 DE HORMIGON	
f'c	= 280,0 Kg/cm ²
f'cr	= 364,0 Kg/cm ²
Aditivo	= 1804 cc
Cemento	= 451,0 Kg Portland tipo 1P
Agua	= 210,2 Lts
Piedra	= 834,7 Kg
Arena	= 692,0 Kg
Revenimiento	10 a 17,5 cm

Con las dosificaciones en Kg y los precios de los materiales más mano de obra y equipos se obtiene el precio del M³ de hormigón del diseño patrón.

TABLA #38 (Costo del diseño patrón)

DISEÑO PATRÓN COSTO PARA 1 M3	
ELEMENTO	PRECIO
ARENA	\$ 2,10
PIEDRA	\$ 3,19
ADITEC-100N	\$ 3,37
AGUA	\$ 0,11
CEMENTO	\$ 58,63
M/O	\$ 16,40
EQUIPOS	\$ 65,10
TOTAL	\$ 148,90



7.4.2 COSTO POR M3 DE LOS 8 DISEÑOS EJECUTADOS

Con los datos obtenidos para la determinación del costo por M3 del diseño patrón y los costos obtenidos del análisis de ahorro de cemento realizado para cada uno de los 8 diseños, se determina el costo por M3 para los 8 diseños en estudio.

TABLA #39 (*Costo del DISEÑO "A"*)

DISEÑO "A"	
COSTO PARA 1 M3	
ELEMENTO	PRECIO
ARENA	\$ 2,10
PIEDRA	\$ 3,19
ADITEC-100N	\$ 3,37
AGUA	\$ 0,11
CEMENTO + CCA	\$ 53,11
M/O	\$ 16,40
EQUIPOS	\$ 65,10
TOTAL	\$ 143,37

TABLA #40 (*Costo del DISEÑO "B"*)

DISEÑO "B"	
COSTO PARA 1 M3	
ELEMENTO	PRECIO
ARENA	\$ 2,10
PIEDRA	\$ 3,19
ADITEC-100N	\$ 3,37
AGUA	\$ 0,11
CEMENTO + CCA	\$ 49,42
M/O	\$ 16,40
EQUIPOS	\$ 65,10
TOTAL	\$ 139,69



TABLA #41 (*Costo del DISEÑO "C"*)

DISEÑO "C"	
COSTO PARA 1 M3	
ELEMENTO	PRECIO
ARENA	\$ 2,10
PIEDRA	\$ 3,19
ADITEC-100N	\$ 3,37
AGUA	\$ 0,11
CEMENTO + CCA	\$ 50,93
M/O	\$ 16,40
EQUIPOS	\$ 65,10
TOTAL	\$ 141,19

TABLA #42 (*Costo del DISEÑO "D"*)

DISEÑO "D"	
COSTO PARA 1 M3	
ELEMENTO	PRECIO
ARENA	\$ 2,10
PIEDRA	\$ 3,19
ADITEC-100N	\$ 3,37
AGUA	\$ 0,11
CEMENTO + CCA	\$ 46,15
M/O	\$ 16,40
EQUIPOS	\$ 65,10
TOTAL	\$ 136,42

TABLA #43 (*Costo del DISEÑO "E"*)

DISEÑO "E"	
COSTO PARA 1 M3	
ELEMENTO	PRECIO
ARENA	\$ 2,10
PIEDRA	\$ 3,19
ADITEC-100N	\$ 3,37
AGUA	\$ 0,11
CEMENTO + CCA	\$ 53,86
M/O	\$ 16,40
EQUIPOS	\$ 65,10
TOTAL	\$ 144,13



TABLA #44 (*Costo del DISEÑO "F"*)

DISEÑO "F"	
PARA 1 M3	
ELEMENTO	PRECIO
ARENA	\$ 2,10
PIEDRA	\$ 3,19
ADITEC-100N	\$ 3,37
AGUA	\$ 0,11
CEMENTO + CCA	\$ 54,95
M/O	\$ 16,40
EQUIPOS	\$ 65,10
TOTAL	\$ 145,22

TABLA #45 (*Costo del DISEÑO "C"*)

DISEÑO "G"	
COSTO PARA 1 M3	
ELEMENTO	PRECIO
ARENA	\$ 2,10
PIEDRA	\$ 3,19
ADITEC-100N	\$ 3,37
AGUA	\$ 0,11
CEMENTO + CCA	\$ 47,99
M/O	\$ 16,40
EQUIPOS	\$ 65,10
TOTAL	\$ 138,26

TABLA #46 (*Costo del DISEÑO "H"*)

DISEÑO "H"	
COSTO PARA 1 M3	
ELEMENTO	PRECIO
ARENA	\$ 2,10
PIEDRA	\$ 3,19
ADITEC-100N	\$ 3,37
AGUA	\$ 0,11
CEMENTO + CCA	\$ 51,26
M/O	\$ 16,40
EQUIPOS	\$ 65,10
TOTAL	\$ 141,53



7.5 RESUMEN DE COSTOS POR M3

TABLA #47 (*Resumen de costos*)

COSTOS Y % AHORRO / M3		
DISEÑO	COSTO/M3	AHORRO/M3
PATRÓN	\$ 148,90	0,00%
A	\$ 143,37	3,71%
B	\$ 139,69	6,18%
C	\$ 141,19	5,17%
D	\$ 136,42	8,38%
E	\$ 144,13	3,21%
F	\$ 144,13	3,21%
G	\$ 138,26	7,14%
H	\$ 141,53	4,95%

Al analizar el costo por M3 de hormigón se puede observar el ahorro que existirá en este rubro, un ahorro que va desde el 3.71% al 8.38%, siendo el mayor el del diseño “D”. Por lo tanto existiendo ahorro económico por parte de todos los diseños se debe encontrar la mejor combinación económica-técnica para aplicar al proyecto en estudio.



7.6 RESUMEN DE RESULTADOS

TABLA #48 (Resumen de resultados)

RESUMEN DE RESULTADOS																		
DISEÑO	REDUCCIÓN %CEMENTO	ADICIÓN %CCA	AHORRO MATERIAL CEMENTANTE	RELACION A/C	f'c (Kg/cm2) 28 DÍAS	f'c (Kg/cm2) 60 DÍAS	CUMPLE TÉCNICAMENTE		COSTO CEMENTO	AHORRO \$ CEMENTO /M3 Ho.	% AHORRO CEMENTO /M3 Ho.	COSTO M3 HORMIGON	AHORRO \$ M3 HORMIGON	% AHORRO M3 HORMIGON	AHORRO	DISEÑO APROPIADO ECONÓMICAMENTE	DISEÑO APROPIADO TÉCNICAMENTE	DISEÑO MÁS APROPIADO VIVIENDAS
							28 DÍAS	60 DÍAS										
PATRON (280 Kg/cm2)	.	.	.	0,56	318,88	.	.	.	\$58,63	.	.	\$148,90
A	-15	+15	0,00	0,62	237,66	296,87	NO	SI	\$53,11	\$5,52	9,42%	\$143,37	\$5,52	3,71%	SI	✓	X	X
B	-25	+25	0,00	0,67	210,33	236,89	NO	NO	\$49,42	\$9,21	15,71%	\$139,69	\$9,21	6,18%	SI	✓	X	X
C	-15	+5	-10,00	0,58	317,83	352,76	SI	SI	\$50,93	\$7,70	13,14%	\$141,19	\$7,70	5,17%	SI	✓	✓	✓
D	-25	+10	-15,00	0,63	300,81	297,66	SI	SI	\$46,15	\$12,48	21,28%	\$136,42	\$12,48	8,38%	SI	✓	✓	✓
E	-10	+5	-5,00	0,55	349,15	349,45	SI	SI	\$53,86	\$4,77	8,14%	\$144,13	\$4,77	3,21%	SI	✓	✓	X
F	-10	+10	0,00	0,53	362,02	390,56	SI	SI	\$54,95	\$3,68	6,28%	\$144,13	\$4,77	3,21%	SI	✓	✓	X
G	-20	+5	-15,00	0,61	362,71	377,53	SI	SI	\$47,99	\$10,64	18,14%	\$138,26	\$10,64	7,14%	SI	✓	✓	X
H	-20	+20	0,00	0,56	257,27	277,52	NO	NO	\$51,26	\$7,37	12,56%	\$141,53	\$7,37	4,95%	SI	✓	X	X

7.7 COSTOS DE VIVIENDAS DEL MIDUVI

Para determinar el costo de las viviendas del MIDUVI utilizando adiciones de ceniza de cascarilla de arroz. Se compara el presupuesto original del MIDUVI y un presupuesto considerando hormigón con adiciones de ceniza.

Presupuesto original del MIDUVI (HORMIGONES)

TABLA #49 (Presupuesto MIDUVI)

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT.	PRECIO UNITARIO	PRECIO X CV	PRECIO TOTAL
2	ESTRUCTURA DE HORMIGON					
2.1	HORMIGON SIMPLE 210 KG/CM2 PLUNTO	M3	0,95	115,73	109,94	2.968,47
2.2	HORMIGON SIMPLE 210 KG/CM2 RIGOSTRAS	M3	0,65	140,69	91,45	2.469,11
2.3	HORMIGON SIMPLE 210 KG/CM2 PILARES	M3	0,91	152,63	138,89	3.750,12
2.4	HORMIGON SIMPLE 140 KG/CM2 PARA PILARETES Y REPLANTILLO	M3	0,51	101,74	51,89	1.400,96
2.5	HORMIGON SIMPLE 210 KG/CM2 PARA VIGAS	M3	0,37	134,20	49,65	1.340,66
	Subtotal				441,83	11.929,32



Presupuesto con adiciones de ceniza de cascarilla de arroz para el MIDUVI (HORMIGONES)

TABLA #50 (Presupuesto MIDUVI)

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT.	PRECIO UNITARIO	PRECIO X C/V	PRECIO TOTAL
2	ESTRUCTURA DE HORMIGON					
2.1	HORMIGON SIMPLE 280 KG/CM2 PLINTO	M3	0,95	113,58	107,90	2.913,33
2.2	HORMIGON SIMPLE 280 KG/CM2 RIGSTRAS	M3	0,65	138,54	90,05	2.431,38
2.3	HORMIGON SIMPLE 280 KG/CM2 PILARES	M3	0,91	150,48	136,94	3.697,29
2.4	HORMIGON SIMPLE 280 KG/CM2 PARA PILARETES Y REPLANTILLO	M3	0,51	99,59	50,79	1.371,35
2.5	HORMIGON SIMPLE 280 KG/CM2 PARA VIGAS	M3	0,37	134,05	49,60	1.339,16
				Subtotal	435,28	11.752,51

A partir de los datos de los presupuestos se calcula el ahorro al implementar hormigón con adiciones de ceniza.

TABLA #51 (Análisis de costos MIDUVI)

VIVIENDA DEL MIDUVI (2570 casas)				
	HORMIGON	\$ 441,83		
	HORM. + CCA	\$ 435,28		
	AHORRO	\$ 6,55	0,13%	
	COSTO TOTAL CASA	\$ 5.000,00		
	COSTO TOTAL CASA (CCA)	\$ 4.993,45	0,13%	\$ 6,55 AHORRO
2567	CASAS DEL PROYECTO	\$ 12.835.003,88		
2567	CASAS DEL PROYECTO (CCA)	\$ 12.818.193,88	0,13%	\$ 16.810,00 UTILIDAD

El proyecto del MIDUVI consiste en un total de 2570 casas. El implementar hormigón con adiciones de ceniza representa un ahorro del 0.13%, el cual permite la construcción de 2567 casas y con la utilidad (producto de la implementación del hormigón con adiciones de ceniza) se pueden construir las 3 casas restantes para completar el proyecto de 2570 casas.

En este caso el ahorro de dinero y beneficios económicos debido a la implementación de la ceniza es mínimo. Pero el beneficio técnico es excelente debido a las siguientes razones:

- El hormigón con ceniza de cascarilla de arroz tiene un $f'c = 280\text{Kg/cm}^2$ a un precio menor que el hormigón de $f'c = 210\text{Kg/cm}^2$ del proyecto original.
- Al utilizar un hormigón de mayor resistencia a la compresión, las viviendas serán de mejor calidad.



- Aumenta la durabilidad de la vivienda.
- Menor corrosión de los refuerzos.
- Mayor protección de los refuerzos.
- Menor profundidad de carbonatación.

En conclusión el hormigón con adiciones de ceniza de cascarilla de arroz puede ser implementado en este proyecto brindando casas de mayor calidad.

7.8 COSTOS DE VILLAS DE CLASE MEDIA (145m²)

Para determinar el costo del conjunto residencial compuesto por 50 villas de clase media utilizando adiciones de ceniza de cascarilla de arroz. Se compara el presupuesto original de las villas y un presupuesto considerando hormigón con adiciones de ceniza.

Presupuesto de la vivienda

TABLA #52 (*Presupuesto de vivienda*)

VILLA CLASE MEDIA				
RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
HORMIGONES				
HORMIGON LOSA DE FONDO	M3	41,83	\$ 198,00	\$ 8.282,34
HORMIGON LOSA DE PRIMER PISO	M3	24,48	\$ 198,00	\$ 4.847,04
HORMIGON LOSA DE SEGUNDO PISO	M3	14,79	\$ 198,00	\$ 2.928,42
HORMIGON COLUMNAS PRIMER PISO	M3	7,5	\$ 198,00	\$ 1.485,00
HORMIGON COLUMNAS SEGUNDO PISO	M3	4	\$ 198,00	\$ 792,00
RIOSTRAS	M3	5,67	\$ 198,00	\$ 1.122,66
		98,27	\$ 163,70	\$ 16.087,19
<i>amarillo = presupuesto original</i>		\$ 19.457,46		
<i>verde = presupuesto utilizando ceniza de cascarilla de arroz</i>		\$ 16.087,19		

El ahorro del proyecto será en el rubro hormigones. Primero se analiza el ahorro de hormigón para 1 casa.

TABLA #53 (*Ahorro de hormigón*)

PRESUPUESTO HORMIGONES (1 casa)	
\$ 19.457,46	normal
\$ 16.087,19	con CCA
\$ 3.370,27	ahorro
5,87%	% ahorro

El ahorro de hormigón es de un 5.87% por casa.



Luego se analiza el costo general de la casa.

TABLA #54 (*Ahorro por casa*)

PRESUPUESTO TOTAL (1 casa)	
\$ 57.438,26	normal
\$ 54.067,99	con CCA
\$ 3.370,27	ahorro
5,87%	% ahorro

Al precio por casa de \$57.438,26 se le debe considerar los costos indirectos para llegar al costo de venta de la casa. Se determina un precio de venta de \$90.000,00 por casa para el análisis del proyecto.

Finalmente se realiza un análisis del costo del proyecto (50 casas)

TABLA #55 (*Ahorro por proyecto*)

PRESUPUESTO PROYECTO (50 casas)	
\$ 2.871.912,84	normal
\$ 2.703.399,44	con CCA
\$ 168.513,40	ahorro
5,87%	% ahorro

3	<i>casas adicionales producto de la adición de CCA</i>
----------	---

El ahorro producto de la implementación de hormigón con ceniza de cascarilla de arroz es de \$168.513,40, este valor dividiéndolo para el costo de cada vivienda construida con ceniza (\$54.067,99) nos da como resultado que se pueden construir 3 casas adicionales a las 50 casas del proyecto original.

Por este motivo se considera la construcción del proyecto utilizando hormigón con adiciones de ceniza.

Pero primero se comparan las dos opciones (con hormigón normal y con hormigón con ceniza).



TABLA #56 *Análisis con hormigón normal*

\$ 4.500.000,00	precio de venta del proyecto
\$ 2.871.912,84	costo de construcción del proyecto
\$ 1.628.087,16	utilidad

TABLA #57 *Análisis con hormigón con adiciones de ceniza de cascarilla de arroz*

\$ 2.865.603,41	costo de construcción del proyecto con CCA + casas adicionales
\$ 4.770.000,00	precio de venta del proyecto con casas adicionales
\$ 1.904.396,59	utilidad
\$ 276.309,43	utilidad adicional*

La implementación de hormigón con adiciones de ceniza de cascarilla de arroz da como resultado una utilidad adicional con la cual se puede construir más casas.

5	casas adicionales producto de la utilidad adicional*
----------	---

Hasta el momento se obtienen 58 casas producto de la utilidad adicional al utilizar hormigón con ceniza.

Se decide hacer un análisis hasta llegar al doble de casas del proyecto original.

TABLA #58 *(Proyección del proyecto)*

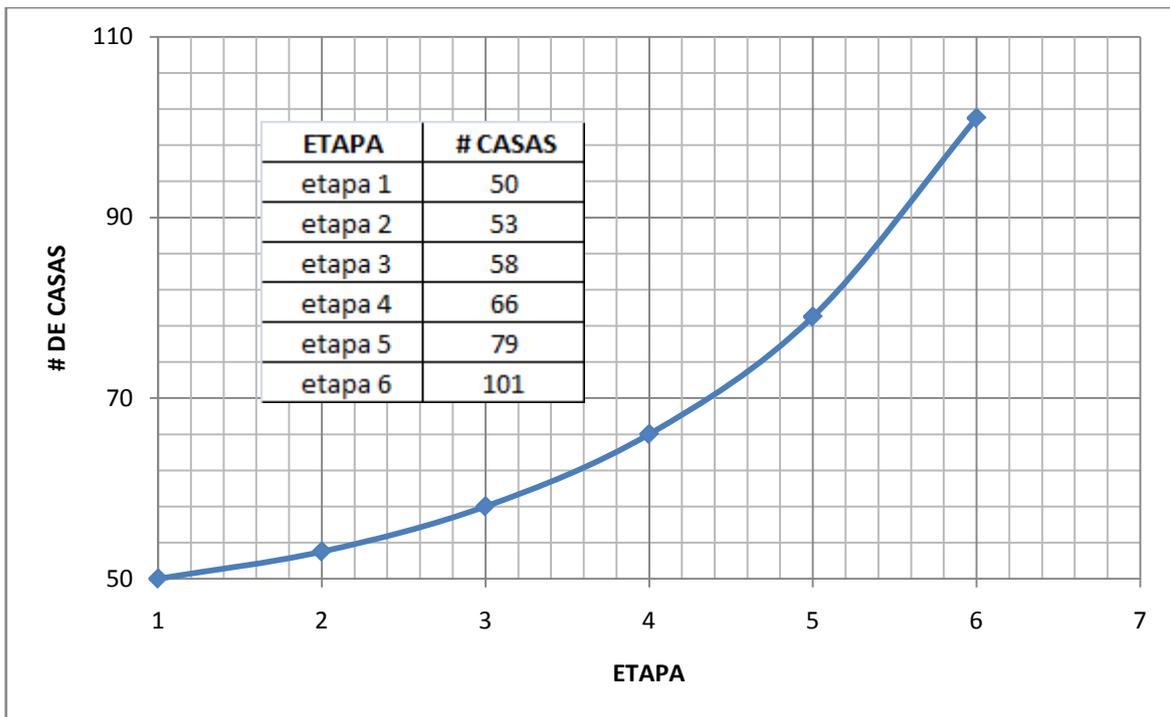
\$ 3.135.943,35	costo de construcción del proyecto con CCA + casas adicionales
\$ 5.220.000,00	precio de venta del proyecto con casas adicionales
\$ 2.084.056,65	utilidad
\$ 455.969,49	utilidad adicional**
8	casas adicionales producto de la utilidad adicional**
\$ 3.568.487,26	costo de construcción del proyecto con CCA + casas adicionales
\$ 5.940.000,00	precio de venta del proyecto con casas adicionales
\$ 2.371.512,74	utilidad
\$ 743.425,57	utilidad adicional***
13	casas adicionales producto de la utilidad adicional***
\$ 4.271.371,12	costo de construcción del proyecto con CCA + casas adicionales
\$ 7.110.000,00	precio de venta del proyecto con casas adicionales
\$ 2.838.628,88	utilidad
\$ 1.210.541,72	utilidad adicional****
22	casas adicionales producto de la utilidad adicional****
\$ 5.460.866,87	costo de construcción del proyecto con CCA + casas adicionales
\$ 9.090.000,00	precio de venta del proyecto con casas adicionales
\$ 3.629.133,13	utilidad
\$ 2.001.045,97	utilidad adicional*****



Se llega a la posibilidad de que de un proyecto de 50 casas al implementar hormigón con ceniza y reutilizando las utilidades para la construcción de más viviendas tener al final 101 casas y la posibilidad de seguir construyendo más debido a que sigue existiendo una utilidad.

AUMENTO DEL # DE CASAS

GRÁFICO #13 (*Aumento del # de casas*)



En conclusión la utilización de hormigón con adiciones de ceniza de cascarilla de arroz en proyectos donde el volumen de hormigón genere un ahorro considerable resulta en la posibilidad de se cree un ciclo de construcción en el cual la utilidad adicional permite seguir construyendo de manera progresiva.



7.9 COSTO DE MORTERO DE ENLUCIDO

Con las dosificaciones empleadas en los cubos de mortero (**CAP. #1.7**). se puede determinar los costos del mortero de enlucido.

Determinación del costo por m² de los agregados

MORTERO PATRÓN

CEMENTO - TABLA #59 (*Costo por m² de cemento*)

CEMENTO	740 g	0,082 Kg/cubo
	9 cubos	
VOLUMEN	0,0001311 m ³	
CANTIDAD	627,171794 Kg cemento / m ³ mortero	
e	0,015 m	
CANTIDAD	9,41 Kg cemento / m ²	
\$ CEMENTO	\$ 0,13 1Kg	
\$/m²	\$ 1,22 m ² - cemento	

ARENA - TABLA #60 (*Costo por m² de arena*)

ARENA	2035 g	0,226 Kg/cubo
	9 cubos	
VOLUMEN	0,0001311 m ³	
CANTIDAD	1724,72243 Kg arena / m ³ mortero	
e	0,015 m	
CANTIDAD	25,87 Kg arena / m ²	
\$ ARENA	\$ 0,0030 1Kg	
\$/m²	\$ 0,08 m ² - arena	



AGUA - TABLA #61 (Costo por m2 de agua)

AGUA	459 g	0,051 Kg/cubo	
	9 cubos		
VOLUMEN	0,0001311 m3		
CANTIDAD	389,016018 Kg agua / m3 mortero		
e	0,015 m		
CANTIDAD	5,84 Kg agua / m2		
\$ AGUA	\$ 0,00050 1Kg		
\$/m2	\$ 0,0029 m2 - agua		

COSTO TOTAL POR m2 DE MORTERO

COSTO / m2 mortero	\$ 1,30
---------------------------	---------



MORTERO CON 5% DE CENIZA

CEMENTO - TABLA #62 (Costo por m² de cemento)

CEMENTO	703 g	0,078 Kg/cubo
CCA	37	0,004 Kg/cubo
	9 cubos	
VOLUMEN	0,0001311 m ³	
CANTIDAD	595,813205 Kg cemento / m ³ mortero	
CANTIDAD	31,3585897 Kg cca / m ³ mortero	
e	0,015 m	
CANTIDAD	8,94 Kg cemento/m ²	
CANTIDAD	0,47 Kg cemento/m ²	
\$ CEMENTO	\$ 0,13 1Kg	
\$ CCA	\$ 0,05 1Kg	
\$/m²	\$ 1,16 m ² - cemento	
\$/m²	\$ 0,02 m ² - cca	
\$/m²	\$ 1,18 m ² - cemento + cca	

ARENA - TABLA #63 (Costo por m² de arena)

ARENA	2035 g	0,226 Kg/cubo
	9 cubos	
VOLUMEN	0,0001311 m ³	
CANTIDAD	1724,72243 Kg arena / m ³ mortero	
e	0,015 m	
CANTIDAD	25,87 Kg arena / m ²	
\$ ARENA	\$ 0,0030 1Kg	
\$/m²	\$ 0,08 m ² - arena	



AGUA - TABLA #64 (Costo por m2 de agua)

AGUA	459 g	0,051 Kg/cubo	
	9 cubos		
VOLUMEN	0,0001311 m3		
CANTIDAD	389,016018 Kg agua / m3 mortero		
e	0,015 m		
CANTIDAD	5,84 Kg agua / m2		
\$ AGUA	\$ 0,00050 1Kg		
\$/m2	\$ 0,0029 m2 - agua		

COSTO TOTAL POR m2 DE MORTERO

COSTO / m2 mortero (5%CCA)	\$ 1,27
---	---------



MORTERO CON 25% DE CENIZA

CEMENTO - TABLA #65 (Costo por m2 de cemento)

CEMENTO	555 g	0,062 Kg/cubo
CCA	185	0,021 Kg/cubo
	9 cubos	
VOLUMEN	0,0001311 m3	
CANTIDAD	470,378846 Kg cemento / m3 mortero	
CANTIDAD	156,792949 Kg cca / m3 mortero	
e	0,015 m	
CANTIDAD	7,06 Kg cemento/ m2	
CANTIDAD	2,35 Kg cemento/ m2	
\$ CEMENTO	\$ 0,13 1Kg	
\$ CCA	\$ 0,05 1Kg	
\$/m2	\$ 0,92 m2 - cemento	
\$/m2	\$ 0,11 m2 - cca	
\$/m2	\$ 1,03 m2 - cemento + cca	

ARENA - TABLA #66 (Costo por m2 de arena)

ARENA	2035 g	0,226 Kg/cubo
	9 cubos	
VOLUMEN	0,0001311 m3	
CANTIDAD	1724,72243 Kg arena / m3 mortero	
e	0,015 m	
CANTIDAD	25,87 Kg arena / m2	
\$ ARENA	\$ 0,0030 1Kg	
\$/m2	\$ 0,08 m2 - arena	



AGUA - TABLA #67 (Costo por m² de agua)

AGUA	459 g	0,051 Kg/cubo	
	9 cubos		
VOLUMEN	0,0001311 m ³		
CANTIDAD	389,016018 Kg agua / m ³ mortero		
e	0,015 m		
CANTIDAD	5,84 Kg agua / m ²		
\$ AGUA	\$ 0,00050 1Kg		
\$/m²	\$ 0,0029 m ² - agua		

COSTO TOTAL POR m² DE MORTERO

COSTO / m² mortero (25%CCA)	\$ 1,11
---	---------

El ahorro al utilizar la ceniza de cascarilla de arroz en mortero es mínimo por lo cual no se recomienda utilizarlo en mortero de enlucido. Además de que con los resultados obtenidos en las pruebas a la compresión de mortero se demuestra que al adicionar más ceniza la resistencia del mortero disminuye.



CAPÍTULO VIII

CONCLUSIONES



CAPÍTULO VIII

8. CONCLUSIONES FINALES

En la actualidad el mundo atraviesa una época de un “boom” ecológico, donde el reciclaje y la reutilización de materiales se han convertido en un tema importante. Este trabajo de investigación propone la utilización de un desecho agrícola, trayendo consigo dos beneficios. Primero el provechamiento de un desecho de las piladoras del país y segundo abaratar costos de construcción. La adición de la ceniza de cascarilla de arroz como se muestra a lo largo del desarrollo investigativo, se la realiza como un reemplazo en función del peso del cemento. Al tratarse de una adición puzolánica nueva se realizaron diferentes combinaciones, para así encontrar la mejor combinación a emplearse en proyectos de viviendas de bajo costo tanto desde el punto de vista técnico como económico. Al final de la investigación se ensayaron un total de 960 cilindros con adiciones de ceniza de cascarilla de arroz para así poder realizar los análisis estadísticos pertinentes y obtener conclusiones técnicas-económicas aplicables tanto a los proyectos de viviendas en estudio como para otros proyectos.

A partir de los resultados se llegan a las siguientes conclusiones:

- Las ocho combinaciones realizadas (diseños A al H) presentan un ahorro en cemento ya que en todos los casos este se reduce y es reemplazado por un material de menor costo.
- A pesar que el diseño patrón ($f'c$ 280Kg/cm²) a los 28 días llega a los 318.88Kg/cm² se busca un hormigón de una resistencia a la compresión de 280Kg/cm² para aplicarlo a proyectos de viviendas como del MIDUVI.
- A pesar que el proyecto original especifica hormigón de 210Kg/cm² se plantea la utilización de un hormigón de 280Kg/cm² que es la resistencia que se debería especificar como mínimo en todas las construcciones, ya que su resultado es un hormigón de muy buenas características como mayor durabilidad, menor porosidad, mayor protección de los refuerzos, entre otras.



- A partir de todos los ensayos y análisis realizados se puede concluir que el diseño “D” el cual alcanza una resistencia a la compresión de 300.81Kg/cm² (muy parecida a los 280Kg/cm² deseados) y de entre todos los diseños realizados tiene el mayor ahorro económico (21.28% del costo del cemento, y 8.38% del costo del hormigón).
- De igual manera que el diseño “D” el diseño “G” que alcanza una resistencia a la compresión de 317.73 Kg/cm², también podría ser utilizado en el proyecto como un diseño más conservador. Pero este presenta un ahorro del hormigón. Por lo que se confirma que el diseño “D” es el más apropiado.
- El realizar varios diseños presentó una gran ventaja, ya que se logró obtener hormigones de diferentes resistencias, las cuales pueden ser empleadas en otros proyectos.
- Los diseños “A” y “B” que obtienen a los 28 días una resistencia a la compresión de 237.66 y 210.33Kg/cm² respectivamente, pueden ser utilizados en elementos secundarios como cajas para AA.LL., donde se requiera hormigón de $f'c = 210\text{Kg/cm}^2$.
- El diseño “E” y “F” de resistencias a la compresión de 349.15 y 362.02Kg/cm² pueden ser utilizados para hormigones de alta resistencia sustituyendo al hormigón sin adiciones de ceniza de cascarilla de arroz de 350Kg/cm².
- Al contrario de los diseños “E” y “F” el diseño “G” con resistencia $f'c = 362.71\text{Kg/cm}^2$, que presenta un ahorro del 18.14% comparándolo con el diseño patrón $f'c = 280\text{Kg/cm}^2$, se lo puede utilizar para hormigones de alta resistencia $f'c = 350\text{Kg/cm}^2$, donde el ahorro sería mayor comparándolo con hormigones sin CCA y $f'c = 350\text{Kg/cm}^2$.
- El beneficio de realizar varias combinaciones resultó en que aparte de encontrar el diseño más apropiado económica y técnicamente para implementar en las viviendas de bajo costo. Se encontraron combinaciones que se pueden utilizar para hormigones de 210, 280 y 350Kg/cm².
- Se recomienda no utilizar más del 10% del peso del cemento como adición para el hormigón ya que con porcentajes mayores la resistencia a la compresión comienza a disminuir. Esto es respaldado por los resultados de la prueba de índice de actividad puzolánica.



- La adición de ceniza de cascarilla de arroz se la considera nueva por lo tanto sería de suma importancia realizar a futuro estudios complementarios del comportamiento del hormigón con estas adiciones.
- Este trabajo de investigación queda completamente abierto a seguir siendo estudiado. El área de la tecnología del hormigón es muy amplia y existen una gran variedad de ensayos tanto físicos como químicos, que quien considere pertinentes está en completa libertad de realizarlo utilizando como base esta investigación y todos los resultados obtenidos.



BIBLIOGRAFÍA



BIBLIOGRAFÍA

- *NORMAS A.S.T.M.*
 - C311: Standard Test Methods for Sampling and Testing Fly Ash or Natural Pozzolans for Use in Portland-Cement Concrete.
 - C109: Test Method for Compressive Strength of Hydraulic Cement Mortars (Using 2-in. or [50-mm] Cube Specimens)
 - C114: Test Methods for Chemical Analysis of Hydraulic Cement
 - C185: Test Method for Air Content of Hydraulic Cement Mortar
 - C441: Test Method for Effectiveness of Pozzolans or Ground Blast-Furnace Slag in Preventing Excessive Expansion of Concrete Due to the Alkali-Silica Reaction
 - C618: Specification for Coal Fly Ash and Raw or Calcined Natural Pozzolan for Use in Concrete
 - C33: Standard Specification for Concrete Aggregates
 - C1602: Standard Specification for Mixing Water Used in the Production of Hydraulic Cement Concrete
 - C143: Standard Test Method for Slump of Hydraulic-Cement Concrete
 - C172: Standard Practice for Sampling Freshly Mixed Concrete
 - C39: Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens
 - C78: Standard Test Method for Flexural Strength of Concrete (Using Simple Beam with Third-Point Loading)
 - C31: Standard Practice for Making and Curing Concrete Test Specimens in the Field
 - C1157: Standard Performance Specification for Hydraulic Cement

- *NORMAS ACI*
 - ACI 232: Use of natural pozzolans in concrete. ACI Manual of Concrete Practice. Part 1. Materials and General Properties of Concrete.
 - ACI 233: Ground Granulated Blast-Furnace Slag as a Cementitious Constituent in Concrete. ACI Manual of Concrete Practice. Part 1. Materials and General Properties of Concrete.
 - ACI201.2R Guide to Durable Concrete

- *NORMAS INEN*
 - INEN 488 – 2011

- INSTITUTO ECUATORIANO DEL CEMENTO Y EL CONCRETO (INECYC), **EL MANUAL DE PEPE HORMIGÓN. 2007, 1era EDICIÓN.**

- ING. EGUEZ, Hugo y Jimenez Héctor, **OBTENCIÓN DE CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA MEDIANTE ADICIÓN EN EL DISEÑO DE UN SUPERPLASTIFICANTE Y CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ.** ESPOL. Guayaquil, Ecuador. 2001.



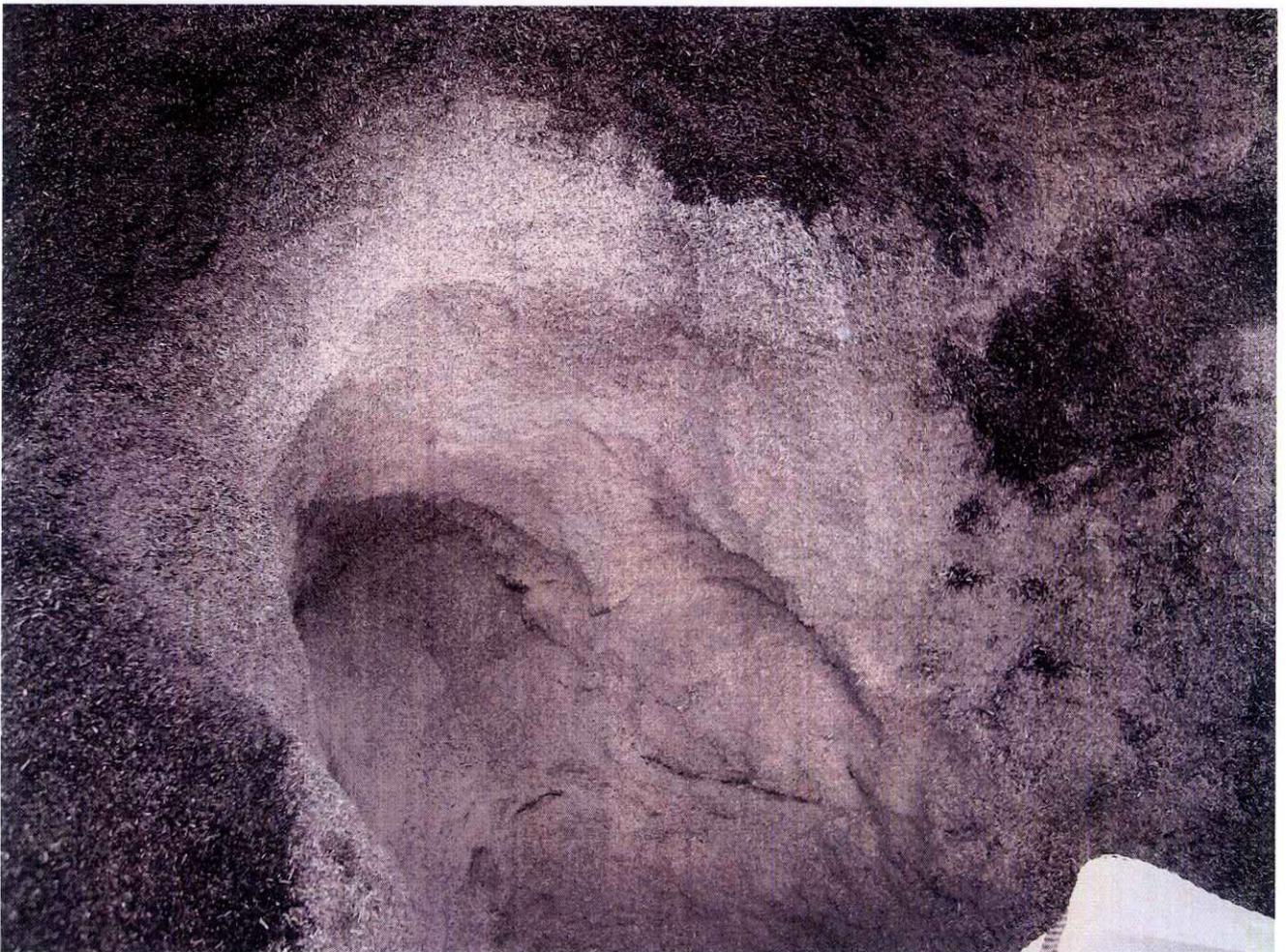
- ING. TINOCO, Marco y Sánchez José, **DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS ARIDOS, PARA SU UTILIZACIÓN EN MEZCLAS DE CONCRETO Y ASFALTO. UNIVERDIDAD DE GUAYAQUIL.** Guayaquil, Ecuador. 2005.
- ÁGUILA, Idalberto y Sosa Milena, **EVALUACIÓN FÍSICO QUÍMICA DE CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ, BAGAZO DE CAÑA Y HOJA DE MAÍZ Y SU INFLUENCIA EN MEZCLAS DE MORTERO, COMO MATERIALES PUZOLÁNICOS. UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA.** Venezuela. 2008.

ANEXOS

ANEXO # 01

ANALISIS QUÍMICO





Dr. Jorge E. Fuentes C.

Laboratorio de Análisis Agrícola / R.U.C.: 1700811134001

Urdesa Norte Av. 4ta. #203

Teléfono: 2387310 / 088675672
Guayaquil-Ecuador

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERIA
INGENIERIA CIVIL

Tesis de grado: Diseño de mezclas de concreto con ceniza de cascarilla de arroz para emplearlo en proyectos de vivienda de bajo costo

Alumno: Daniel de la Pared Condo

Director de tesis: Ing. Jose Luis Larrea

Profesores invitados: Ing. Octavio Yopez
Ing. Walter Mera

Composicion quimica de la ceniza de la cascarilla de arroz

Componente Quimico	M # 1	M # 2	M # 3
Si O2	97,08	97,10	97,17
Al2 O3	0,189	0,180	0,180
Fe2 O3	0,13	0,157	0,134
Ca O	1,81	1,80	1,75
Mg O	0,0005	0,005	0,005
K2 O	0,47	0,42	0,44
Na2 O	0,021	0,023	0,022
Mn O	0,080	0,080	0,079
Zn O	0,0100	0,0100	0,008
Cu O	0,010	0,011	0,006
P2 O5	0,005	0,004	0,004
S O3	0,0066	0,0070	0,0070
Ti O2	0,0	0,0	0,0
Cl	0,17	0,18	0,19
Perdida	0,0079	0,0085	0,0025
Total	100,0	100,0	100,0


Dr. Jorge E. Fuentes Carrillo
QUIMICO RESPONSABLE
Análisis Agrícolas y Afines

ANEXO # 02

PRUEBA DE FINURA

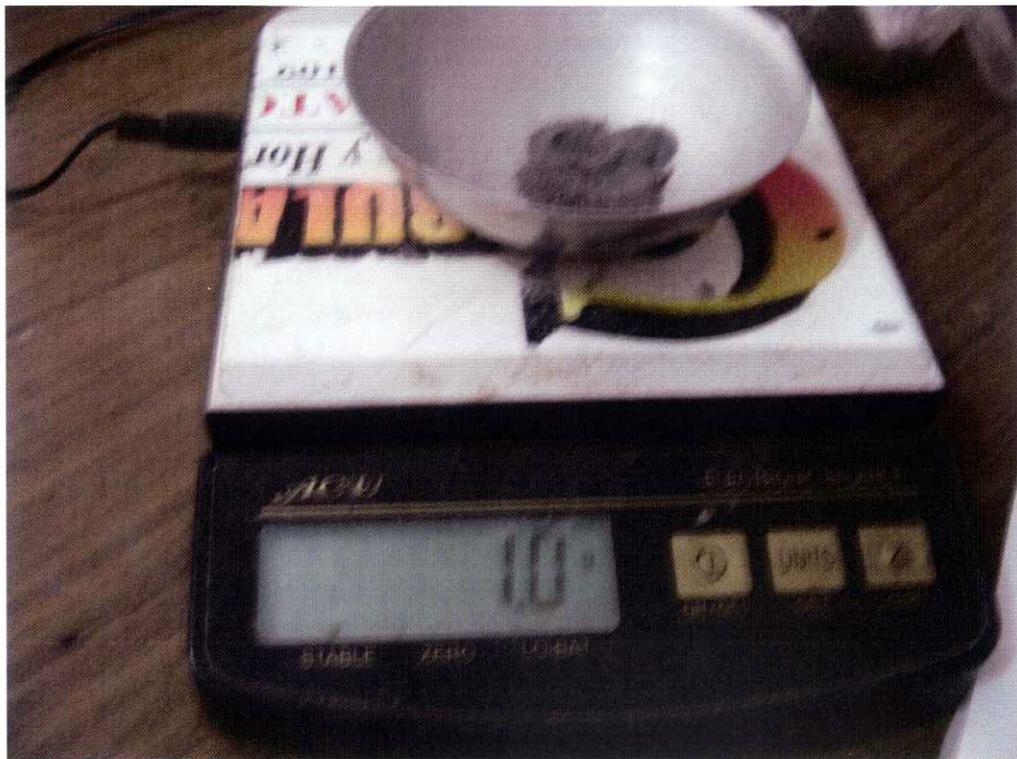
FINURA DE LA CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ POR EL TAMIZ No. 325

PESO CENIZA	PESO RETENDIO (TAMIZ No. 325)	% RETENIDO
1 gr.	0.10 gr.	10%

Cumple con la norma ASTM C430

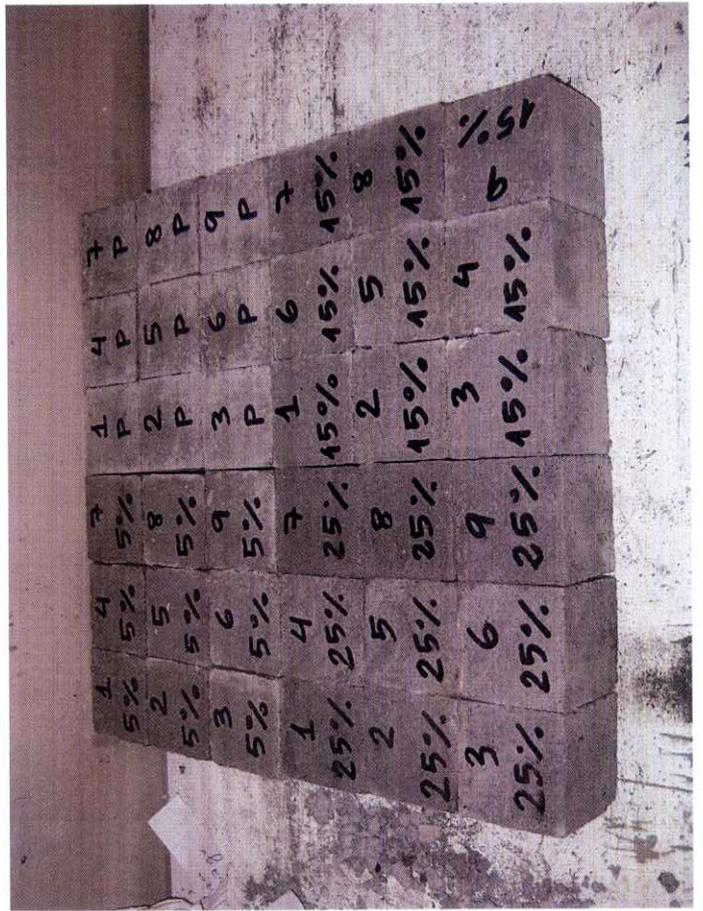
ANEXO # 03

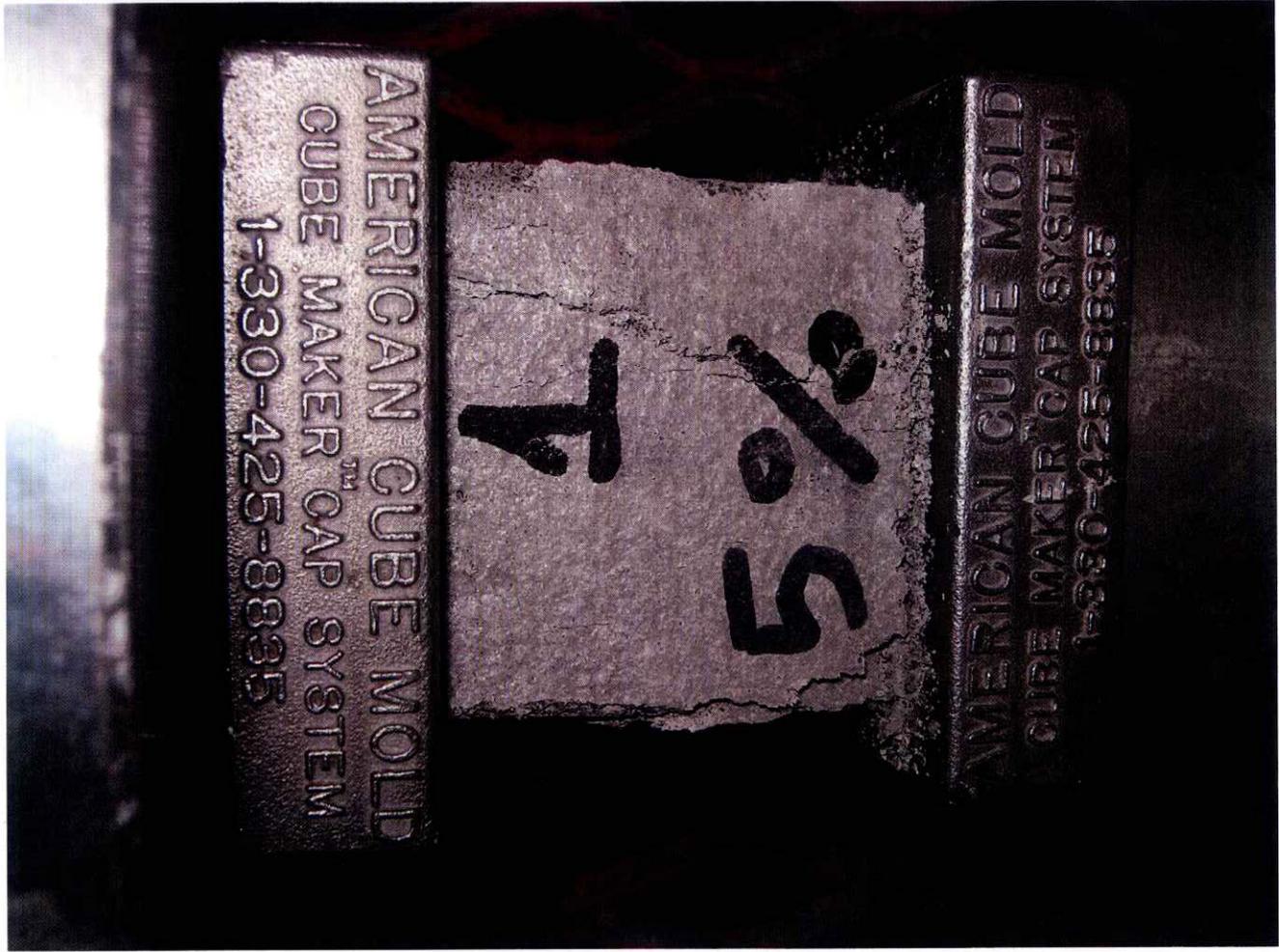
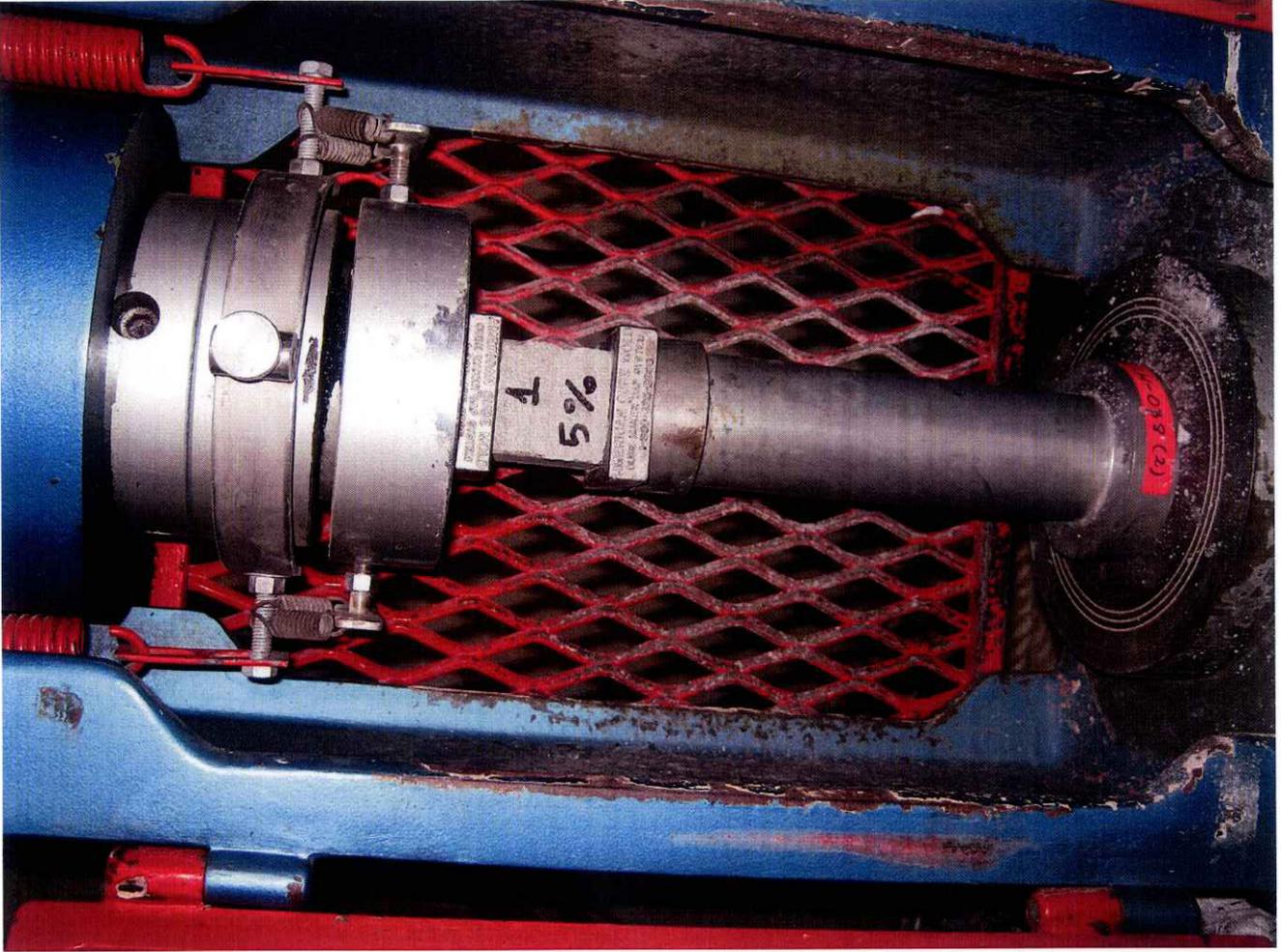
**FOTOS DE LA PRUEBA DE
FINURA**



ANEXO # 04

COMPRESION DE MORTERO





PRUEBA A LA COMPRESIÓN DE MORTEROS

Solicita : DANIEL DE LA PARED CONDO

Obra : TESIS DE GRADO

Fiscaliza

Fecha 18-oct-2010

Contrato

Norma : ASTM C-109-73

(0) Morteros	Fecha de toma	Fecha de rotura	Edad (días)	Carga (KN)	Resist. (Mpa.)	Resist. (Kg/cm2)	Masa (gr.)	Dimensión	Área de contacto (cm2)	Volumen (cm3)	Peso Unitario (grs./cm3)	OBSERVACIONES
1	20-sep-2010	21-sep-2010	1	13,06	5,06	51,61	281,10	5,08	25,81	131,10	2,14	PATRON M
2	20-sep-2010	21-sep-2010	1	13,21	5,12	52,20	283,60	5,08	25,81	131,10	2,16	
3	20-sep-2010	23-sep-2010	3	32,90	12,75	130,00	278,40	5,08	25,81	131,10	2,12	
4	20-sep-2010	23-sep-2010	3	29,99	11,62	118,50	276,60	5,08	25,81	131,10	2,11	
5	20-sep-2010	27-sep-2010	7	45,23	17,52	178,72	291,00	5,08	25,81	131,10	2,22	
6	20-sep-2010	27-sep-2010	7	42,26	16,37	166,99	291,20	5,08	25,81	131,10	2,22	
7	20-sep-2010	18-oct-2010	28	86,40	33,47	341,40	283,30	5,08	25,81	131,10	2,16	
8	20-sep-2010	18-oct-2010	28	78,30	30,33	309,39	282,50	5,08	25,81	131,10	2,15	
9	20-sep-2010	18-oct-2010	28	86,86	33,65	343,22	284,80	5,08	25,81	131,10	2,17	
10	20-sep-2010	21-sep-2010	1	10,88	4,21	42,99	281,20	5,08	25,81	131,10	2,14	5% CENIZA M
11	20-sep-2010	21-sep-2010	1	11,69	4,53	46,19	282,30	5,08	25,81	131,10	2,15	
12	20-sep-2010	23-sep-2010	3	27,41	10,62	108,31	277,30	5,08	25,81	131,10	2,12	
13	20-sep-2010	23-sep-2010	3	26,48	10,26	104,63	272,80	5,08	25,81	131,10	2,08	
14	20-sep-2010	27-sep-2010	7	32,41	12,56	128,06	283,50	5,08	25,81	131,10	2,16	
15	20-sep-2010	27-sep-2010	7	36,12	13,99	142,72	286,70	5,08	25,81	131,10	2,19	
16	20-sep-2010	18-oct-2010	28	72,31	28,01	285,72	280,50	5,08	25,81	131,10	2,14	
17	20-sep-2010	18-oct-2010	28	70,11	27,16	277,03	279,30	5,08	25,81	131,10	2,13	
18	20-sep-2010	18-oct-2010	28	66,51	25,77	262,81	280,50	5,08	25,81	131,10	2,14	
19	20-sep-2010	21-sep-2010	1	9,69	3,75	38,29	272,00	5,08	25,81	131,10	2,07	15% CENIZA S
20	20-sep-2010	21-sep-2010	1	9,50	3,68	37,54	270,40	5,08	25,81	131,10	2,06	
21	20-sep-2010	23-sep-2010	3	20,86	8,08	82,43	261,70	5,08	25,81	131,10	2,00	
22	20-sep-2010	23-sep-2010	3	20,91	8,10	82,62	263,90	5,08	25,81	131,10	2,01	
23	20-sep-2010	27-sep-2010	7	27,23	10,55	107,60	276,00	5,08	25,81	131,10	2,11	
24	20-sep-2010	27-sep-2010	7	27,81	10,77	109,89	276,10	5,08	25,81	131,10	2,11	
25	20-sep-2010	18-oct-2010	28	53,34	20,66	210,77	281,80	5,08	25,81	131,10	2,15	
26	20-sep-2010	18-oct-2010	28	50,93	19,73	201,24	270,70	5,08	25,81	131,10	2,06	
27	20-sep-2010	18-oct-2010	28	51,60	19,99	203,89	274,00	5,08	25,81	131,10	2,09	
28	20-sep-2010	21-sep-2010	1	6,31	2,44	24,93	261,20	5,08	25,81	131,10	1,99	25% CENIZA N
29	20-sep-2010	21-sep-2010	1	6,04	2,34	23,87	260,90	5,08	25,81	131,10	1,99	
30	20-sep-2010	23-sep-2010	3	13,21	5,12	52,20	252,50	5,08	25,81	131,10	1,93	
31	20-sep-2010	23-sep-2010	3	12,21	4,73	48,25	251,20	5,08	25,81	131,10	1,92	
32	20-sep-2010	27-sep-2010	7	16,79	6,50	66,34	266,00	5,08	25,81	131,10	2,03	
33	20-sep-2010	27-sep-2010	7	17,24	6,68	68,12	267,00	5,08	25,81	131,10	2,04	
34	20-sep-2010	18-oct-2010	28	36,73	14,23	145,13	271,00	5,08	25,81	131,10	2,07	
35	20-sep-2010	18-oct-2010	28	38,10	14,76	150,55	271,40	5,08	25,81	131,10	2,07	
36	20-sep-2010	18-oct-2010	28	36,96	14,32	146,04	271,70	5,08	25,81	131,10	2,07	

ANEXO # 05

**CARACTERISTICAS
FISICO – QUIMICAS DEL
CEMENTO TIPO IP DE
HOLCIM**

Certificado de Producto

Doc ID: ACB0-H00-RC27

Revision: 5

Autor: Tecnico de Laboratorio Revisa: Coordinador de Laboratorio Aprueba: Coordinador de Laboratorio

Producto: **Cemento tipo IP**

Periodo de analisis : 01-08-10
a : 31-08-10

Certificacion

El cemento cumple con las especificaciones de la NTE INEN 490 para cemento hidraulico compuesto tipo IP

Informacion General

Proveedor: Holcim Ecuador Servicio al cliente: 04 2871900
Ubicacion Planta: Guayaquil Ext. 1130 Ext. 1131
Direccion: Via a Salinas km 18.5 Ext. 1132 Ext. 1112
Guayaquil, Ecuador
Telefono: 593-4-2871900 Cliente: Todos

La informacion que consta a continuacion corresponde al promedio de los datos obtenidos en el periodo de analisis indicado. Los datos son del cemento tipico despachado por Holcim; los despachos individuales pueden variar.

Requisitos Obligatorios segun Normas

Requisitos Quimicos				Requisitos Fisicos			
Propiedad	Unidad	INEN 490	Resultado	Propiedad	Unidad	INEN 490	Resultado
Perdida por calcinacion	%	5 max.	4.6	Contenido de aire en el mortero	%	12 max.	2.7
MgO	%	6 max.	1.1	Retenido en 45 um (No.325)	%	A	7.4
SO3	%	4 max.	2.9	Expansion en Autoclave	%	0.8 max.	---
				Contraccion en Autoclave	%	0.2 max.	-0.096
				Fraguado Inicial Vicat	minutos	45-420	166
				Fraguado Final Vicat	minutos	A	278
				Resistencia a la compresion			
				1 Dia	MPa	A	9.1
				3 Dias	MPa	13.0 min.	16.9
				7 Dias	MPa	20.0 min.	22.4
				28 Dias	MPa	25.0 min.	32.2

Comentarios

Los resultados de los analisis quimicos estan calculados en porcentaje en peso.

La resistencia a 28 dias corresponde al promedio del mes anterior

(A) No aplica

(N/D) Resultado del ensayo para este periodo de produccion no disponible



Myrian Patricia Moreno M.
Coordinador de Laboratorio
Holcim Ecuador S.A., Planta Guayaquil

Fecha de reporte: Sep 02, 2010

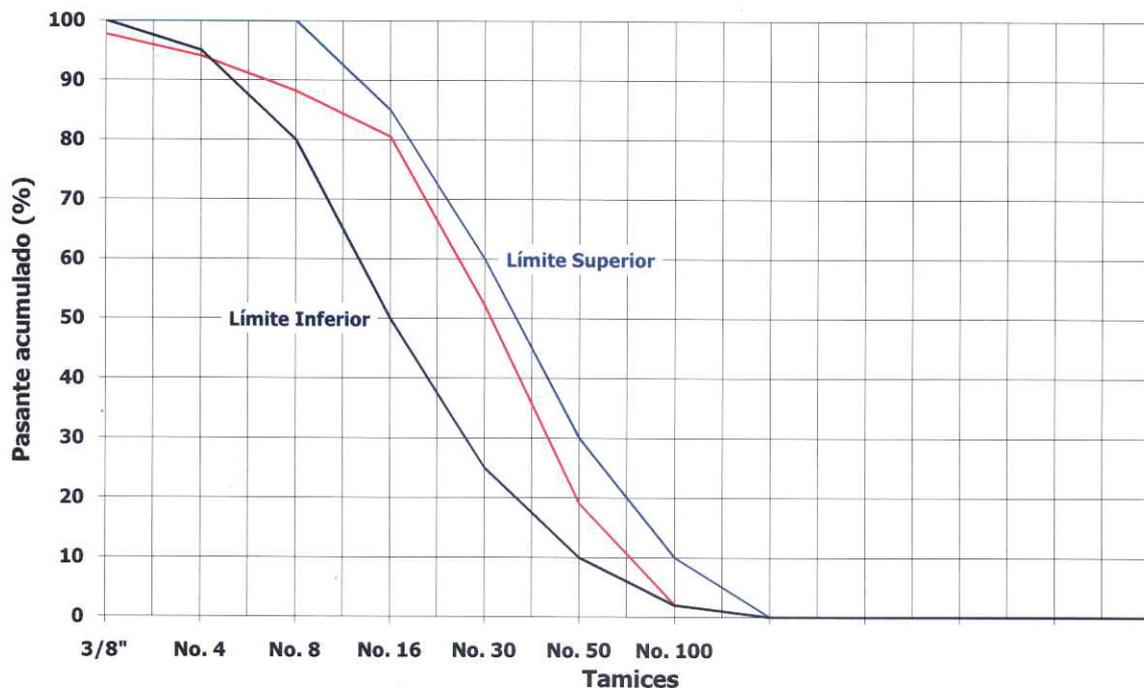
ANEXO # 06

**GRANULOMETRIA DEL
AGREGADO FINO**

Obra : TESIS DE GRADO
 Solicitado por : SR. DANIEL DE LA PARED CONDO
 Fiscaliza :
 Procedencia : CANTERA PROGECON
 Fecha : 28/07/2010 Contrato

ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN DEL AGREGADO FINO PARA HORMIGÓN

Clasificación :						
Tamiz INEN (ASTM) No	mm	Pesos retenidos	% Retenidos Parciales	% Retenidos Acumulados	% Pasantes Acumulados	Especificaciones A.S.T.M. C 33
2 1/2"	63,50	0,00	0,00	0,00	100,00	
2"	50,00	0,00	0,00	0,00	100,00	
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00	
1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00	
3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00	
1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00	
3/8"	9,50	117,26	2,35	2,35	97,65	100
No. 4	4,75	183,40	3,67	6,01	93,99	95 a 100
No. 8	2,36	291,64	5,83	11,85	88,15	80 a 100
No. 16	1,18	381,84	7,64	19,48	80,52	50 a 85
No. 30	0,60	1413,11	28,26	47,75	52,25	25 a 60
No. 50	0,30	1659,65	33,19	80,94	19,06	10 a 30
No. 100	0,15	850,87	17,02	97,96	2,04	2 a 10
FONDO		102,22	2,04	100,00	0,00	
$\varepsilon =$		5.000,00	$m_o =$		2,66	



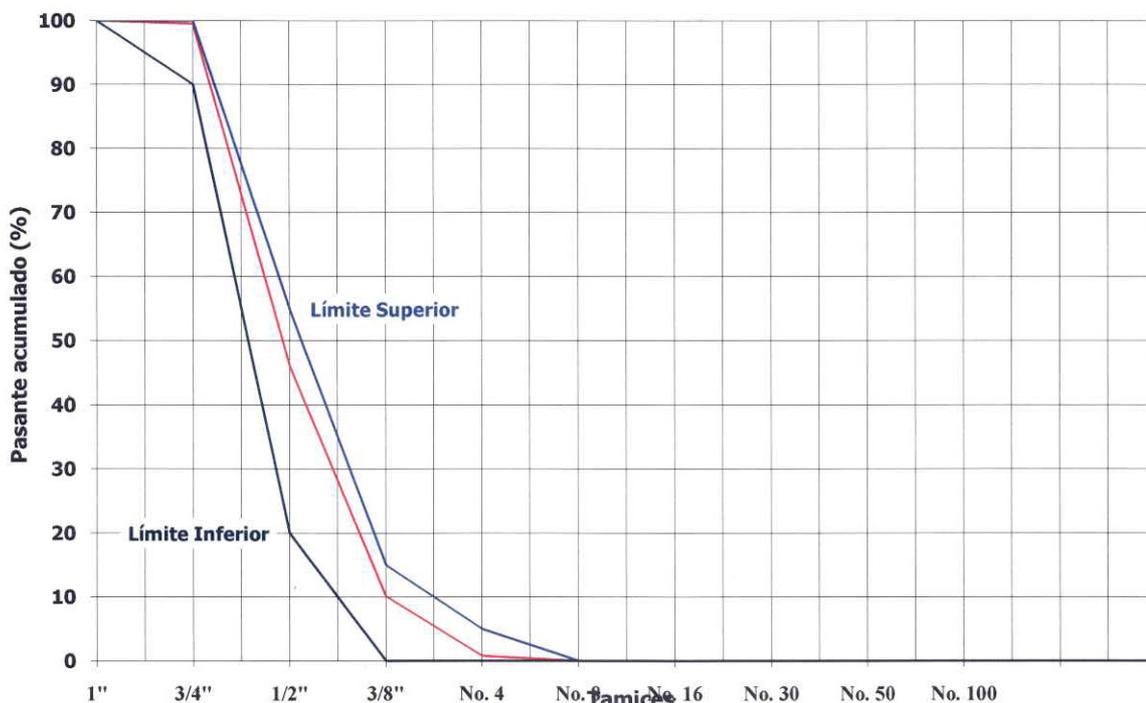
ANEXO # 07

**GRANULOMETRIA DEL
AGREGADO GRUESO**

Obra : TESIS DE GRADO
 Solicitado por : SR. DANIEL DE LA PARED CONDO
 Fiscaliza :
 Procedencia : CANTERA PROGECON
 Fecha : 28/07/2010 Contrato

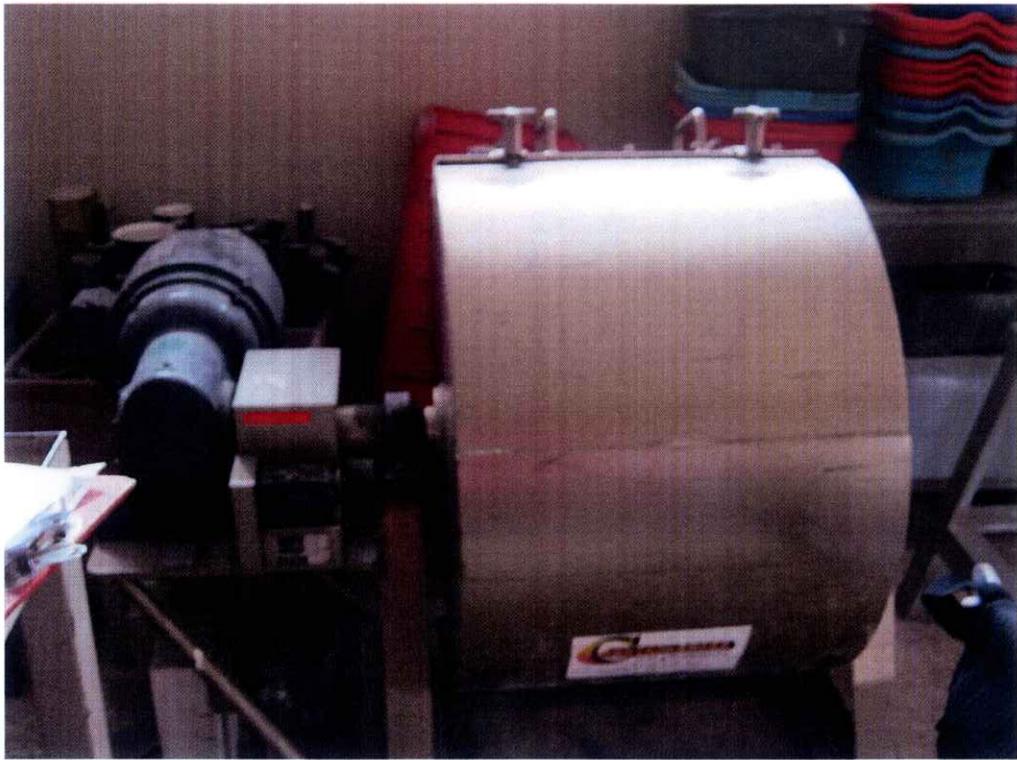
ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN DEL AGREGADO GRUESO PARA HORMIGÓN

Cumple con los requerimientos de gradación para agregado grueso según ASTM C 33						
Clasificación :		Agregado N°. 6 (19 mm a 9,5 mm)				Tamaño máx. 3/4
Tamiz INEN (ASTM) N°	mm	Pesos retenidos	% Retenidos Parciales	% Retenidos Acumulados	% Pasantes Acumulados	Especificaciones A.S.T.M. C 33
3"	75,00	0,00	0,00	0,00	100,00	
2 1/2"	63,50	0,00	0,00	0,00	100,00	
2"	50,00	0,00	0,00	0,00	100,00	
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00	
1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00	100
3/4"	19,00	24,58	0,490	0,49	99,51	90 a 100
1/2"	12,50	2664,70	53,290	53,79	46,21	20 a 55
3/8"	9,50	1804,33	36,090	89,87	10,13	0 a 15
No. 4	4,75	467,06	9,34	99,21	0,79	0 a 5
No. 8	2,36	19,67	0,39	99,61	0,39	
No. 16	1,18	2,46	0,05	99,66	0,34	
No. 30	0,60	2,46	0,05	99,71	0,29	
No. 50	0,30	2,46	0,05	99,75	0,25	
No. 100	0,15	4,92	0,10	99,85	0,15	
FONDO		7,37	0,15	100,00	0,00	
$\epsilon =$		5.000,01	$mo =$		7,42	



ANEXO # 08

ABRASION DE LOS ANGELES



ABRASIÓN DE LOS ANGELES

Fecha : 02 / agosto / 2010
Solicitado por : DANIEL DE LA PARED CONDO
Proyecto : TESIS DE GRADO
Fiscalizador :
Descripción : PIEDRA 3/4"
Fuente del Material : CANTERA PROGECON

Muestra : 1

MALLAS		PESO ANTES DEL ENSAYO	PESO DESPUÉS POR TAMIZ Nº12	% DE PERDIDA
PASA	RETIENE			
1 1/2"	1"			
1"	3/4"			
3/4"	1/2"	2500,00		
1/2"	3/8"	2500,00		
3/8"	Nº 3			
Nº 3	Nº 4			
Nº 4	Nº 8			
	TOTAL	5000,00	4242,00	15,16

$$\% \text{ DE PERDIDA} = \frac{P_i - P_f}{P_i} \times 100 =$$

% DE PERDIDA : 15,16

OBSERVACIONES : NORMA A.S.T.M. C-131, CLASIFICACION B ,11 CARGAS ABRASIVAS, TIEMPO 15 MIN.

ANEXO # 09

DESGASTE POR SULFATO

Contratista : DANIEL DE LA PARED CONDO
 Proyecto : TESIS DE GRADO
 Descripción : PIEDRA CANTERA PROGECON 3/4"
 Muestra : 1

Fecha : agosto 2, 2010

PRUEBA AL DESGASTE DEL AGREGADO GRUESO POR MEDIO DE SULFATO DE SODIO

TAMIZ		GRANULOMERÍA PESO ACUMULADO	RETENIDO PARCIAL %	PESO ANTES DEL ENSAYO gr.	PESO DESPUÉS DEL ENSAYO gr.	PERDIDA REAL %	PÉRDIDA CORREGIDA %
PASA	RETIENE						
2 1/2"	1 1/2"	0,00					
1 1/2"	3/4"	0,00	0,00				
3/4"	3/8"	2.822,00	35,00	1.000,00	931,00	6,90	2,42
3/8"	Nº 4"	3.025,00	6,70	300,00	266,00	11,33	0,76
TOTAL		3031,00				$\Sigma =$	3,17

PORCENTAJE DE DESGASTE (%) :	3,17
OBSERVACIONES	
NORMA A SEGUIR :	INEN 863 CUMPLE

NOTA : NORMA INEN 863 SIMILAR ASTM C-88-63

ANEXO # 10

**ESPECIFICACIONES DEL
ADITIVO 100N DE ADITEC**

DESCRIPCIÓN:

Plastificante reductor de agua para hormigón, formulado a base de polímeros hidroxilados.

DATOS TÉCNICOS:

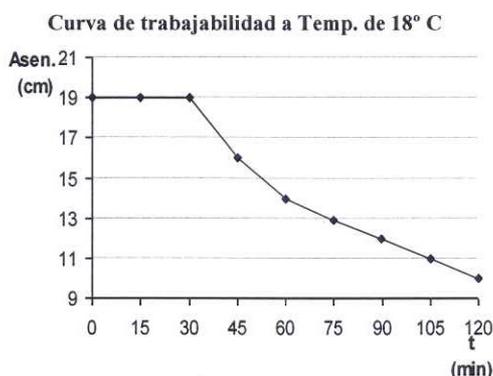
Densidad (g/cm^3): 1.145 ± 0.005

pH: 8.5 a 9

Líquido de color café oscuro

No contiene cloruros.

Cumple y excede los requerimientos de la Norma ASTM C-494 para los Tipos A y D.



USOS:

- Hormigones bombeables.
- Vaciado en estructura densamente armada.
- Elaboración de hormigones masivos
- Hormigones bajo agua.
- Hormigones con encofrados deslizantes.
- Ideal para hormigones premezclados en sectores con temperaturas altas.
- Ideal para la fundición de pavimentos o contrapisos.

MODO DE EMPLEO:

ADITEC 100N se adiciona al agua de amasado o directamente sobre el hormigón, teniendo la precaución de mezclarlo por lo menos 3 minutos.

Nunca añadir directamente al cemento o a los agregados secos.

DOSIFICACIÓN:

Use de 90 a 150 cc por cada saco de cemento de 50 kg para incrementar plasticidad.

Use de 150 a 250 cc por saco de cemento de 50 kg para mantener el asentamiento constante por un mínimo de 2 horas.

BENEFICIOS:

- Para relaciones de agua-cemento constantes, reduce el agua de mezcla del 10 al 20%, permitiendo ahorros considerables en el uso de cemento.
- Con una misma dosificación se obtiene a la vez: hormigones de alta fluidez y altas resistencias a todas las edades.
- Se consigue que hormigones de 8 cm de asentamiento lleguen a 20 cm sin que se produzca segregación.
- Mejora y facilita el bombeo a grandes alturas.
- Hormigones vistos y superficies lisas y uniformes.

GUAYAQUIL: Km 6½- Av. Juan Tanca Marengo. Calle 3ra. TELEFONOS: (04)225 4160 – 225 4021

CASILLA: 09-01-10857. E-MAIL: servicio@aditec-ec.com

QUITO: Tadeo Benítez OE 1-942 y Vicente Duque. TELEFONOS: (02)247 9552 – 280 8776.

E-MAIL: clientes.uio@aditec-ec.com

CUENCA: Av. de las Américas y Daniel Alvarado. TELEFONO: (07)284 1590

www.aditec-ec.com

Calidad que construye confianza
Aditec

ADITEC 100N
Plastificante reductor de agua para hormigón



- La trabajabilidad que le confiere a un hormigón que presenta inicialmente un asentamiento de 19 cm es de 2 horas como mínimo en la Sierra.
- No produce exudación.

PRESENTACIÓN:

Envase plástico de 20 kg.
Envase metálico de 240 kg.

ALMACENAMIENTO:

Un año en el envase original cerrado y en sitio fresco y bajo techo.

ADITEC ECUATORIANA Cía. Ltda. mantiene la alta calidad de sus productos, pero no asume responsabilidad alguna por los resultados que se obtengan como consecuencia de su empleo incorrecto o en condiciones que no estén bajo su control directo.

AD-30-03-2009

Aditec
Calidad que construye confianza

ADITEC 100N
Plastificante reductor de agua para hormigón



GUAYAQUIL: Km 6½- Av. Juan Tanca Marengo. Calle 3ra. **TELEFONOS:** (04)225 4160 – 225 4021

CASILLA: 09-01-10857. **E-MAIL:** servicio@aditec-ec.com

QUITO: Tadeo Benítez OE 1-942 y Vicente Duque. **TELEFONOS:** (02)247 9552 – 280 8776.

E-MAIL: clientes_uio@aditec-ec.com

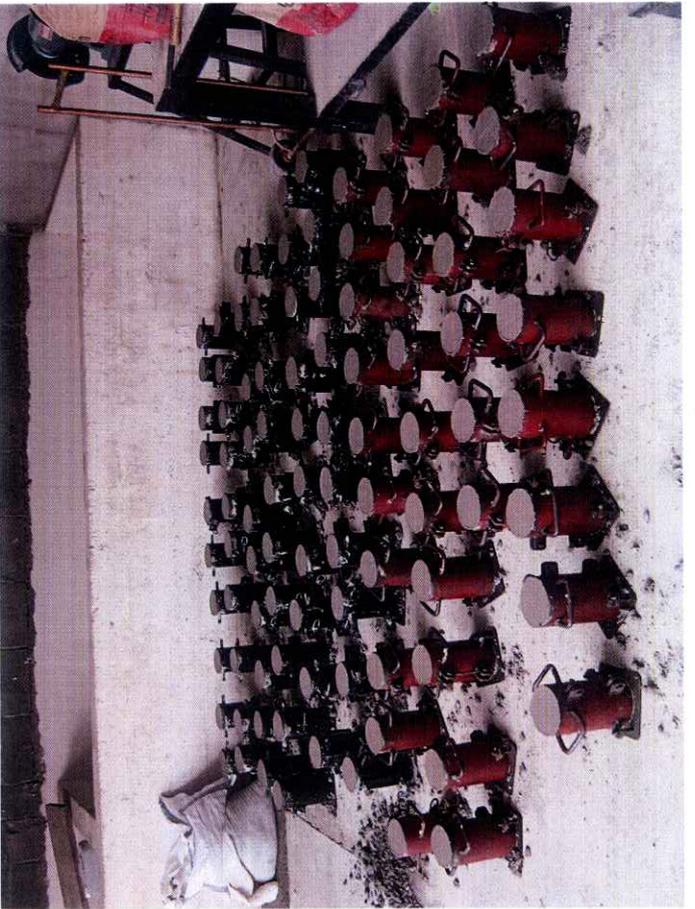
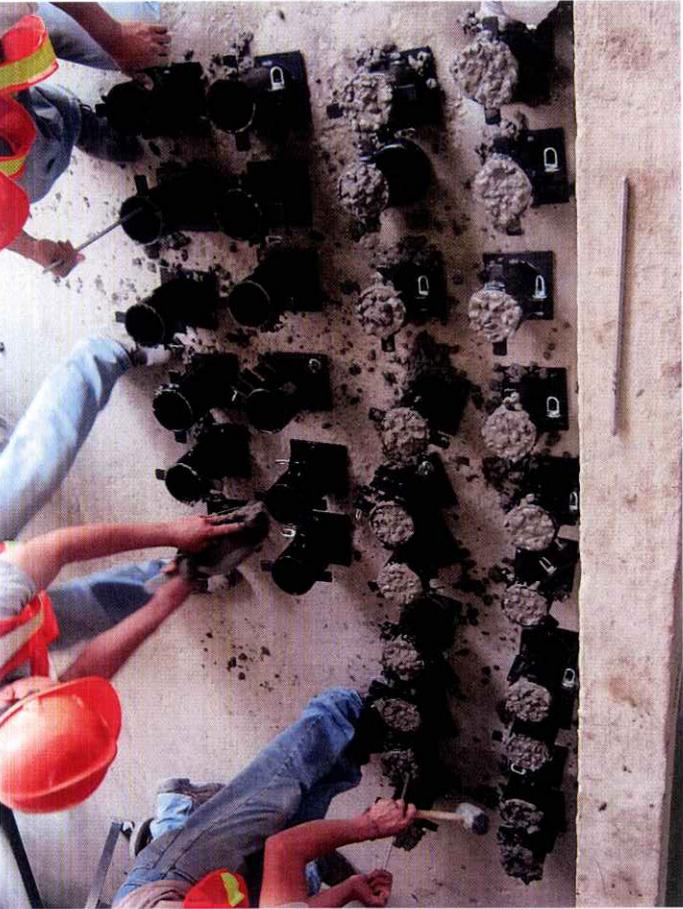
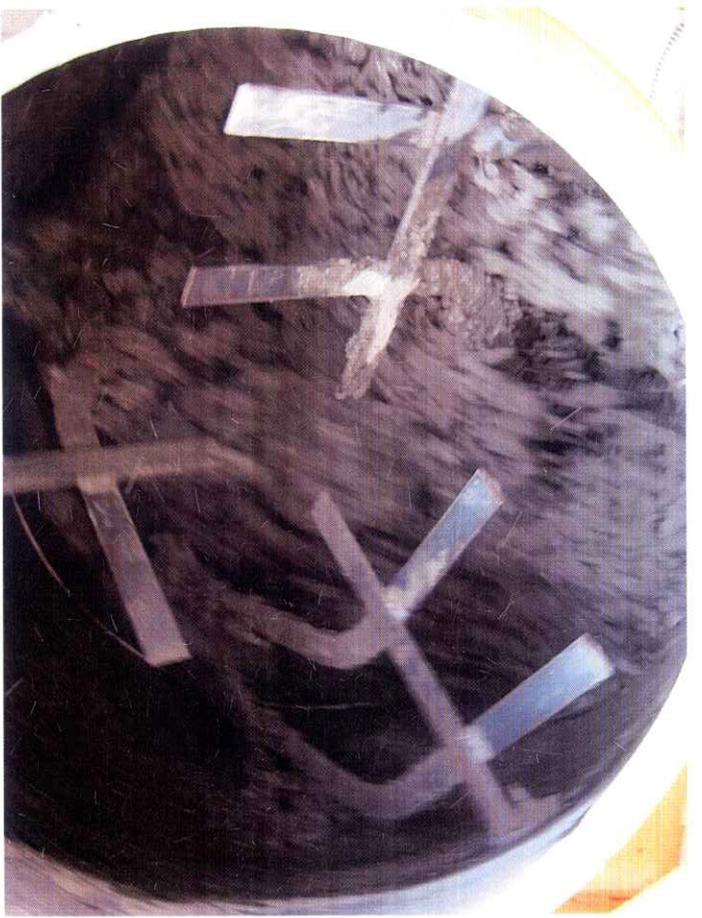
CUENCA: Av. de las Américas y Daniel Alvarado. **TELEFONO:** (07)284 1590

www.aditec-ec.com

ANEXO # 11

DISEÑO DE HORMIGON

$f'c$ 210 Kg/cm²



DISEÑO DE HORMIGÓN

Solicitado por : **SR. DANIEL DE LA PARED CONDO** Fecha : **28/jul/2010**
 Obra : **TESIS DE GRADO**
 Tema : _____
 Fiscaliza : _____
 Contrato : _____

f'c = 210 Kg/cm²

DATOS DE LABORATORIO

AGREGADO GRUESO

PVS Kg/m ³	PVV Kg/m ³	DSSS Kg/m ³	Abs %	TMN	Procedencia
1196	1317	2358	7,53	3/4"	CANTERA PROGECON

AGREGADO FINO

PVS Kg/m ³	DSSS Kg/m ³	Abs %	M.F.	Procedencia
1586	2631	2,02	2,66	CANTERA PROGECON

REQUERIMIENTOS TECNICOS

Revenimiento - sin aire incluido (cm)	10 a 17,5
Resistencia específica f'c (Kg/cm ²)	= 210,0
Resistencia requerida f'r (Kg/cm ²)	= 294,0
Coefficiente volumétrico de la piedra	= 0,634

Cont. de aire (%)	= 2,0
Cont. de agua (lts)	= 216,00 (Para grava Triturada)
Cantidad de cemento (Kg)	= 386,80
Rel. agua/cemento (A/C)	= 0,558 (sin aire incluido)
Densidad cemento (Kg/m ³)	= 2950 Portland tipo 1P

CALCULOS

VOLUMEN ABSOLUTO EN 1M3 DE HORMIGÓN		
Agua	= 216/1000	= 0,216 m ³
Cemento	= 386,8/2950	= 0,131 m ³
Aire	= 2/100	= 0,020 m ³
Piedra	(1317x0,634) /2358	= 0,354 m ³
Volumen total		= 0,721 m ³
Arena	= 1- 0,721	= 0,279 m ³

PESO EN KG. PARA 1 m3 DE HORMIGON	
Agua	= 216,0 Kg
Cemento	= 386,8 Kg
Piedra	= 1317x0,634 = 834,7 Kg
Arena	= 2631x0,279 = 734,0 Kg
Masa total	= 2.171,5 Kg

PESO VOLUMETRICO DEL CONCRETO (usando agregado S.S.S.)	
Agua	= 216 Kg/m ³
Cemento	= 386,8 Kg/m ³
Piedra	= 834,732 x (0,0753+1) = 897,6 Kg/m ³
Arena	= 734 x (0,0202+1) = 748,8 Kg/m ³
Masa total	= 2.249,2 Kg/m ³

PESO EN KG. PARA UN SACO DE CEMENTO	
Agua	= 216/7,736 = 27,9 Kg
Cemento	= 386,8/7,736 = 50,0 Kg
Piedra	= 834,732/7,736 = 107,9 Kg
Arena	= 734/7,736 = 94,9 Kg

VOLUMEN RELATIVO PARA UN SACO DE CEMENTO	
Piedra	= 107,9 / 1196 = 0,0902 m ³
Arena	= 94,9 / 1586 = 0,0598 m ³

DETERMINACION DE CAJONETAS 0,40 x 0,40 x 0,20 m (vol = 0,032 m ³)	
Piedra	= 0,0902 / 0,032 = 2,8
Arena	= 0,0598 / 0,032 = 1,9

DATOS DE LABORATORIO

AGREGADO GRUESO

PVS Kg/m3	PVV Kg/m3	DSSS Kg/m3	Abs %	TMN	Procedencia
1196	1317	2358	7,53	3/4"	CANTERA PROGECON

AGREGADO FINO

PVS Kg/m3	DSSS Kg/m3	Abs %	M.F.	Procedencia
1586	2631	2,02	2,66	CANTERA PROGECON

DOSIFICACIÓN PARA LA PREPARACIÓN DE HORMIGÓN SIN ADITIVO

<u>ALTERNATIVA # 1</u>	
f'c	= 210,0 Kg/cm ²
f'cr	= 294,0 Kg/cm ²
Cemento	= 50,00 Kg
Agua	= 27,90 Lts
Piedra	2,82 Cajonetas de 40 x 40 x 20 cm
Arena	1,87 Cajonetas de 40 x 40 x 20 cm

<u>ALTERNATIVA # 2</u>	
f'c	= 210,0 Kg/cm ²
f'cr	= 294,0 Kg/cm ²
Cemento	= 50,00 Kg
Agua	= 27,90 Lts
Piedra	= 3,0 Cajonetas de 40 x 40 x 18,8 cm
Arena	= 2,0 Cajonetas de 40 x 40 x 18,7 cm

Nº sacos para 1,0 m³ de hormigón sin aditivo
7,74

DOSIFICACIÓN PARA LA PREPARACIÓN DE HORMIGÓN CON ADITIVO 100N (ADITEC) Ó SIMILAR

DOSIFICACION EN KG PARA 1M3 DE HORMIGON

f'c	= 210,0 Kg/cm ²
f'cr	= 294,0 Kg/cm ²
Aditivo	= 1497 cc
Cemento	= 374,3 Kg Portland tipo 1P
Agua	= 209,0 Lts
Piedra	= 834,7 Kg
Arena	= 763,0 Kg
Revenimiento	10 a 17,5 cm

DOSIFICACION EN CAJONETAS PARA UN SACO DE CEMENTO

f'c	= 210,0 Kg/cm ²
f'cr	= 294,0 Kg/cm ²
Aditivo	= 200 cc
Cemento	= 50,00 Kg Portland tipo 1P
Agua	= 27,92 Lts
Piedra	= 3,0 Cajonetas de 40 x 40 x 19,4 cm
Arena	= 2,0 Cajonetas de 40 x 40 x 20,1 cm
Revenimiento	10 a 17,5 cm

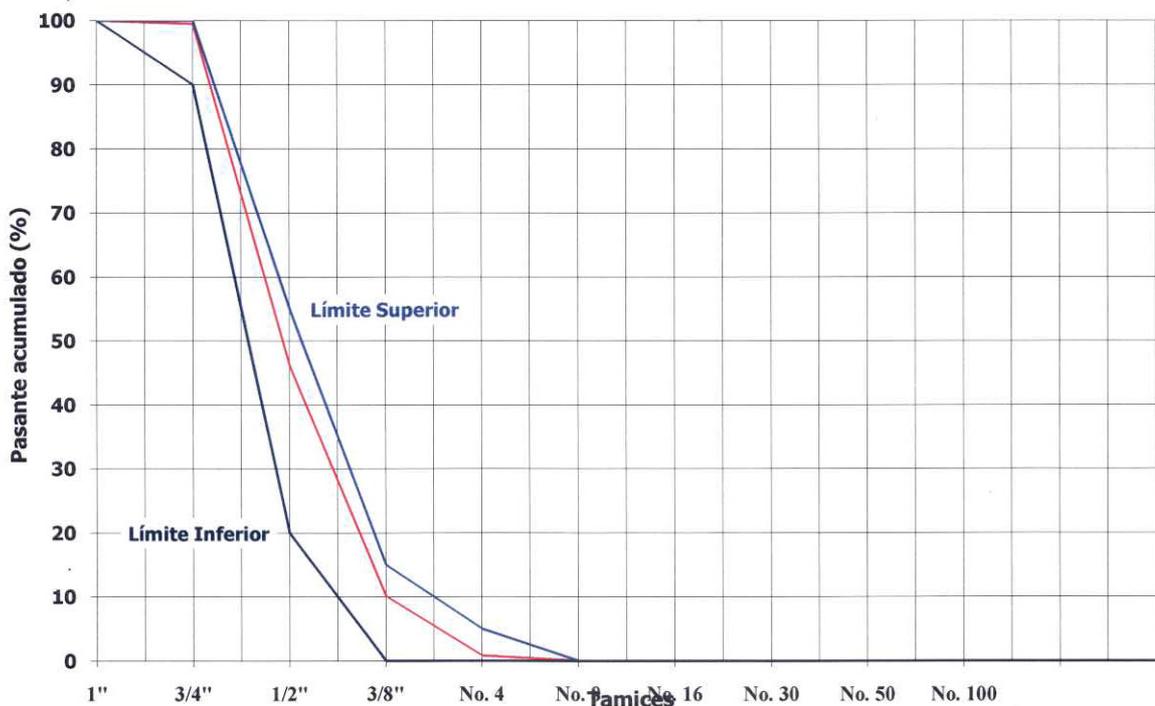
Nº sacos para 1,0 m³ de hormigón con aditivo
7,49

OBSERVACIÓN : Controlar el revenimiento de 10 a 17,5 cm con el cono de Abrams

Obra : TESIS DE GRADO
 Solicitado por : SR. DANIEL DE LA PARED CONDO
 Fiscaliza :
 Procedencia : CANTERA PROGECON
 Fecha : 28/07/2010 Contrato

ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN DEL AGREGADO GRUESO PARA HORMIGÓN

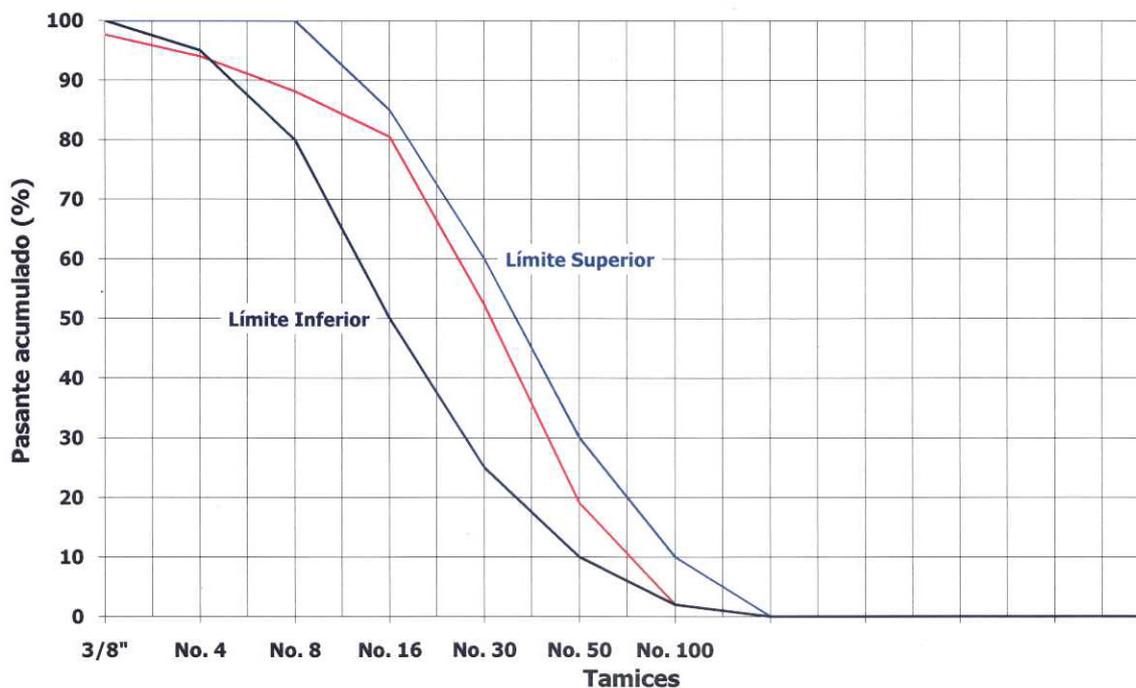
Cumple con los requerimientos de gradación para agregado grueso según ASTM C 33						
Clasificación :		Agregado N°. 6 (19 mm a 9,5 mm)				Tamaño máx. 3/4
Tamiz INEN (ASTM) N°	mm	Pesos retenidos	% Retenidos Parciales	% Retenidos Acumulados	% Pasantes Acumulados	Especificaciones A.S.T.M. C 33
3"	75,00	0,00	0,00	0,00	100,00	
2 1/2"	63,50	0,00	0,00	0,00	100,00	
2"	50,00	0,00	0,00	0,00	100,00	
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00	
1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00	100
3/4"	19,00	24,58	0,490	0,49	99,51	90 a 100
1/2"	12,50	2664,70	53,290	53,79	46,21	20 a 55
3/8"	9,50	1804,33	36,090	89,87	10,13	0 a 15
No. 4	4,75	467,06	9,34	99,21	0,79	0 a 5
No. 8	2,36	19,67	0,39	99,61	0,39	
No. 16	1,18	2,46	0,05	99,66	0,34	
No. 30	0,60	2,46	0,05	99,71	0,29	
No. 50	0,30	2,46	0,05	99,75	0,25	
No. 100	0,15	4,92	0,10	99,85	0,15	
FONDO		7,37	0,15	100,00	0,00	
ε =		5.000,01	mo =		7,42	



Obra : TESIS DE GRADO
 Solicitado por : SR. DANIEL DE LA PARED CONDO
 Fiscaliza :
 Procedencia : CANTERA PROGECON
 Fecha : 28/07/2010 Contrato

ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN DEL AGREGADO FINO PARA HORMIGÓN

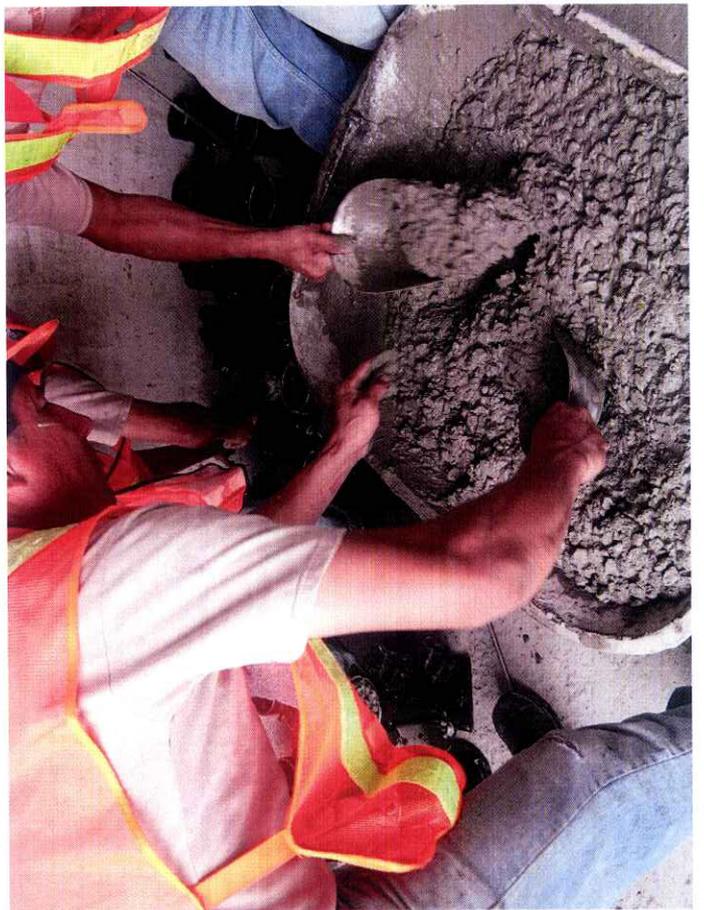
Clasificación :						
Tamiz INEN (ASTM) No	mm	Pesos retenidos	% Retenidos Parciales	% Retenidos Acumulados	% Pasantes Acumulados	Especificaciones A.S.T.M. C 33
2 1/2"	63,50	0,00	0,00	0,00	100,00	
2"	50,00	0,00	0,00	0,00	100,00	
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00	
1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00	
3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00	
1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00	
3/8"	9,50	117,26	2,35	2,35	97,65	100
No. 4	4,75	183,40	3,67	6,01	93,99	95 a 100
No. 8	2,36	291,64	5,83	11,85	88,15	80 a 100
No. 16	1,18	381,84	7,64	19,48	80,52	50 a 85
No. 30	0,60	1413,11	28,26	47,75	52,25	25 a 60
No. 50	0,30	1659,65	33,19	80,94	19,06	10 a 30
No. 100	0,15	850,87	17,02	97,96	2,04	2 a 10
FONDO		102,22	2,04	100,00	0,00	
$\epsilon =$		5.000,00	$mo =$		2,66	



ANEXO # 12

DISEÑO DE HORMIGON

$f'c$ 280 Kg/cm²



DISEÑO DE HORMIGÓN

Solicitado por : **SR. DANIEL DE LA PARED CONDO** Fecha : **28/jul/2010**
 Obra : **TESIS DE GRADO**
 Ubicación : _____
 Fiscaliza : _____
 Contrato : _____

f'c = 280 Kg/cm²

DATOS DE LABORATORIO

AGREGADO GRUESO

PVS Kg/m ³	PVV Kg/m ³	DSSS Kg/m ³	Abs %	TMN	Procedencia
1196	1317	2358	7,53	3/4"	CANTERA PROGECON

AGREGADO FINO

PVS Kg/m ³	DSSS Kg/m ³	Abs %	M.F.	Procedencia
1586	2631	2,02	2,66	CANTERA PROGECON

REQUERIMIENTOS TECNICOS

Revenimiento - sin aire incluido (cm)	10 a 17,5
Resistencia específica f'c (Kg/cm ²)	= 280,0
Resistencia requerida f'r (Kg/cm ²)	= 364,0
Coefficiente volumétrico de la piedra	= 0,634

Cont. de aire (%)	= 2,0
Cont. de agua (lts)	= 216,00 (Para grava Triturada)
Cantidad de cemento (Kg)	= 463,50
Rel. agua/cemento (A/C)	= 0,466 (sin aire incluido)
Densidad cemento (Kg/m ³)	= 2950 Portland tipo 1P

CALCULOS

VOLUMEN ABSOLUTO EN 1M ³ DE HORMIGÓN		
Agua	= 216/1000	= 0,216 m ³
Cemento	= 463,5/2950	= 0,157 m ³
Aire	= 2/100	= 0,020 m ³
Piedra	(1317x0,634) /2358	= 0,354 m ³
Volumen total		= 0,747 m ³
Arena	= 1- 0,747	= 0,253 m ³

PESO EN KG. PARA 1 m ³ DE HORMIGON	
Agua	= 216,0 Kg
Cemento	= 463,5 Kg
Piedra	= 1317x0,634 = 834,7 Kg
Arena	= 2631x0,253 = 665,6 Kg
Masa total	= 2.179,8 Kg

PESO VOLUMETRICO DEL CONCRETO (usando agregado S.S.S.)	
Agua	= 216 Kg/m ³
Cemento	= 463,5 Kg/m ³
Piedra	= 834,732 x (0,0753+1) = 897,6 Kg/m ³
Arena	= 665,6 x (0,0202+1) = 679,0 Kg/m ³
Masa total	= 2.256,1 Kg/m ³

PESO EN KG. PARA UN SACO DE CEMENTO		
Agua	= 216/9,27	= 23,3 Kg
Cemento	= 463,5/9,27	= 50,0 Kg
Piedra	= 834,732/9,27	= 90,0 Kg
Arena	= 665,6/9,27	= 71,8 Kg

VOLUMEN RELATIVO PARA UN SACO DE CEMENTO		
Piedra	= 90 / 1196	= 0,0753 m ³
Arena	= 71,8 / 1586	= 0,0453 m ³

DETERMINACION DE CAJONETAS 0,40 x 0,40 x 0,20 m (vol = 0,032 m ³)		
Piedra	= 0,0753 / 0,032	= 2,4
Arena	= 0,0453 / 0,032	= 1,4

DATOS DE LABORATORIO

AGREGADO GRUESO

PVS Kg/m3	PVV Kg/m3	DSSS Kg/m3	Abs %	TMN	Procedencia
1196	1317	2358	7,53	3/4"	CANTERA PROGECON

AGREGADO FINO

PVS Kg/m3	DSSS Kg/m3	Abs %	M.F.	Procedencia
1586	2631	2,02	2,66	CANTERA PROGECON

DOSIFICACIÓN PARA LA PREPARACIÓN DE HORMIGÓN SIN ADITIVO

ALTERNATIVA # 1	
f'c	= 280,0 Kg/cm ²
f'cr	= 364,0 Kg/cm ²
Cemento	= 50,00 Kg
Agua	= 23,30 Lts
Piedra	2,35 Cajonetas de 40 x 40 x 20 cm
Arena	1,42 Cajonetas de 40 x 40 x 20 cm

ALTERNATIVA # 2	
f'c	= 280,0 Kg/cm ²
f'cr	= 364,0 Kg/cm ²
Cemento	= 50,00 Kg
Agua	= 23,30 Lts
Piedra	= 2,5 Cajonetas de 40 x 40 x 18,8 cm
Arena	= 1,5 Cajonetas de 40 x 40 x 18,9 cm

Nº sacos para 1,0 m³ de hormigón sin aditivo
9,27

DOSIFICACIÓN PARA LA PREPARACIÓN DE HORMIGÓN CON ADITIVO 100N (ADITEC) Ó SIMILAR

DOSIFICACION EN KG PARA 1M3 DE HORMIGON

f'c	= 280,0 Kg/cm ²
f'cr	= 364,0 Kg/cm ²
Aditivo	= 1804 cc
Cemento	= 451,0 Kg Portland tipo 1P
Agua	= 210,2 Lts
Piedra	= 834,7 Kg
Arena	= 692,0 Kg
Revenimiento	10 a 17,5 cm

DOSIFICACION EN CAJONETAS PARA UN SACO DE CEMENTO

f'c	= 280,0 Kg/cm ²
f'cr	= 364,0 Kg/cm ²
Aditivo	= 200 cc
Cemento	= 50,00 Kg Portland tipo 1P
Agua	= 23,30 Lts
Piedra	= 2,5 Cajonetas de 40 x 40 x 19,3 cm
Arena	= 1,5 Cajonetas de 40 x 40 x 20,2 cm
Revenimiento	10 a 17,5 cm

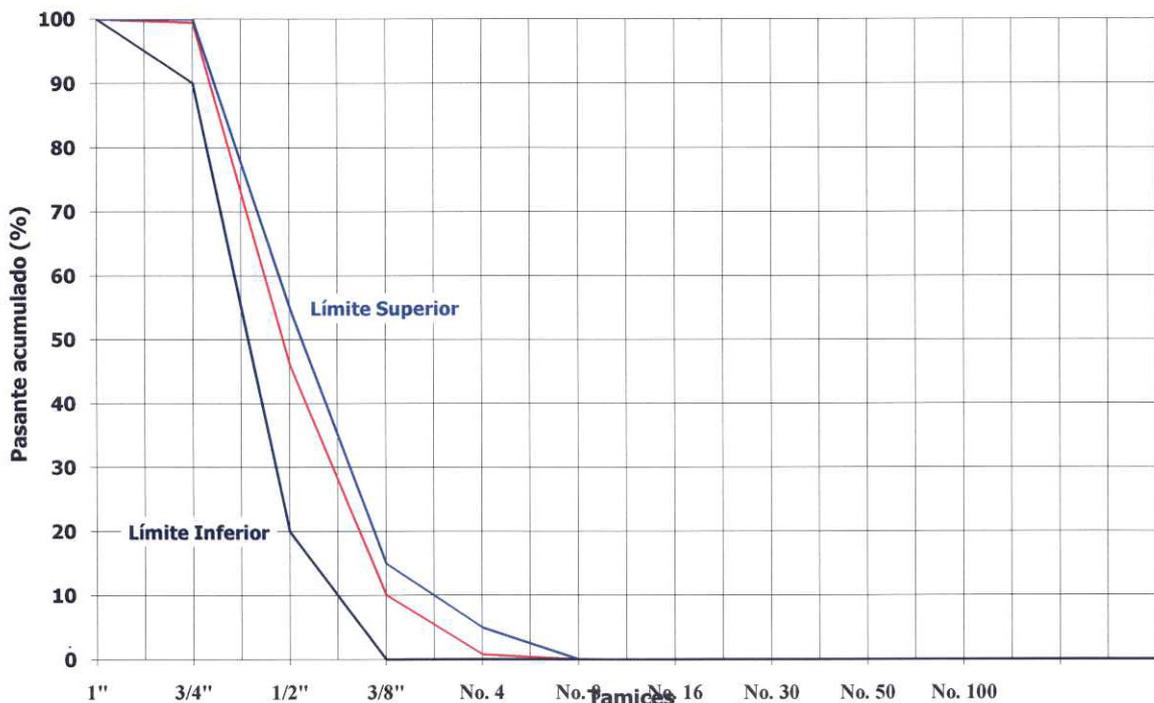
Nº sacos para 1,0 m³ de hormigón con aditivo
9,02

OBSERVACIÓN : Controlar el revenimiento de 10 a 17,5 cm con el cono de Abrams

Obra : TESIS DE GRADO
 Solicitado por : SR. DANIEL DE LA PARED CONDO
 Fiscaliza :
 Procedencia : CANTERA PROGECON
 Fecha : 28/07/2010 Contrato

ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN DEL AGREGADO GRUESO PARA HORMIGÓN

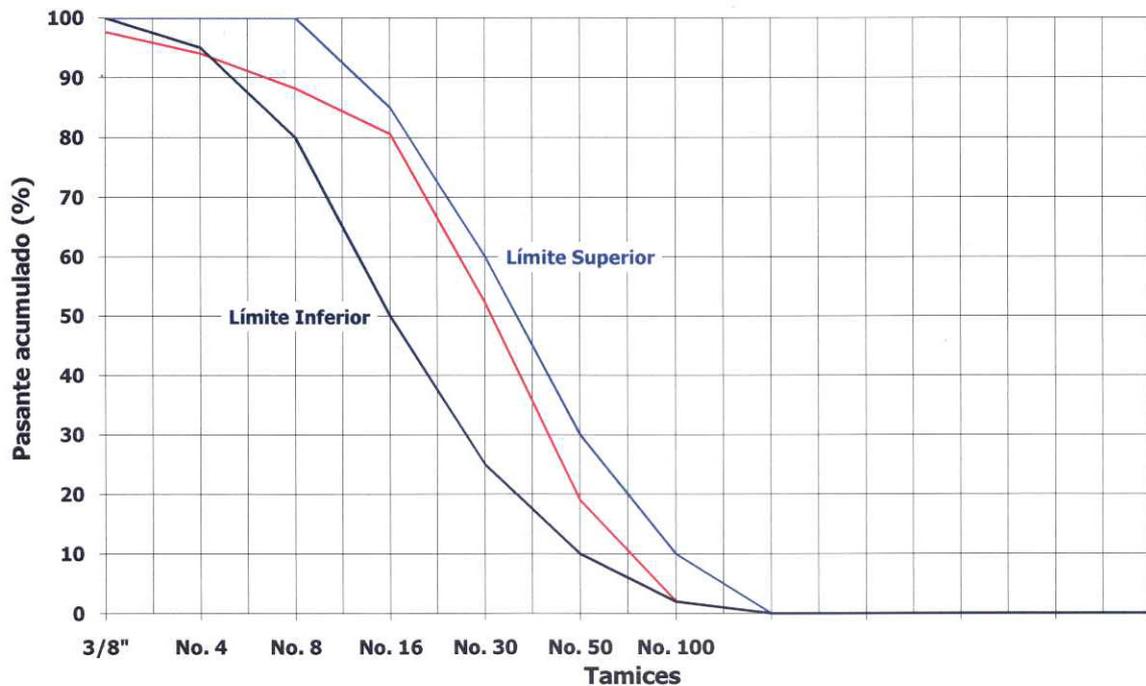
Cumple con los requerimientos de gradación para agregado grueso según ASTM C 33						
Clasificación :		Agregado N°. 6 (19 mm a 9,5 mm)				Tamaño máx. 3/4
Tamiz INEN (ASTM) N°	mm	Pesos retenidos	% Retenidos Parciales	% Retenidos Acumulados	% Pasantes Acumulados	Especificaciones A.S.T.M. C 33
3"	75,00	0,00	0,00	0,00	100,00	
2 1/2"	63,50	0,00	0,00	0,00	100,00	
2"	50,00	0,00	0,00	0,00	100,00	
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00	
1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00	100
3/4"	19,00	24,58	0,490	0,49	99,51	90 a 100
1/2"	12,50	2664,70	53,290	53,79	46,21	20 a 55
3/8"	9,50	1804,33	36,090	89,87	10,13	0 a 15
No. 4	4,75	467,06	9,34	99,21	0,79	0 a 5
No. 8	2,36	19,67	0,39	99,61	0,39	
No. 16	1,18	2,46	0,05	99,66	0,34	
No. 30	0,60	2,46	0,05	99,71	0,29	
No. 50	0,30	2,46	0,05	99,75	0,25	
No. 100	0,15	4,92	0,10	99,85	0,15	
FONDO		7,37	0,15	100,00	0,00	
$\epsilon =$		5.000,01	$mo =$		7,42	



Obra : TESIS DE GRADO
 Solicitado por : SR. DANIEL DE LA PARED CONDO
 Fiscaliza :
 Procedencia : CANTERA PROGECON
 Fecha : 28/07/2010 Contrato

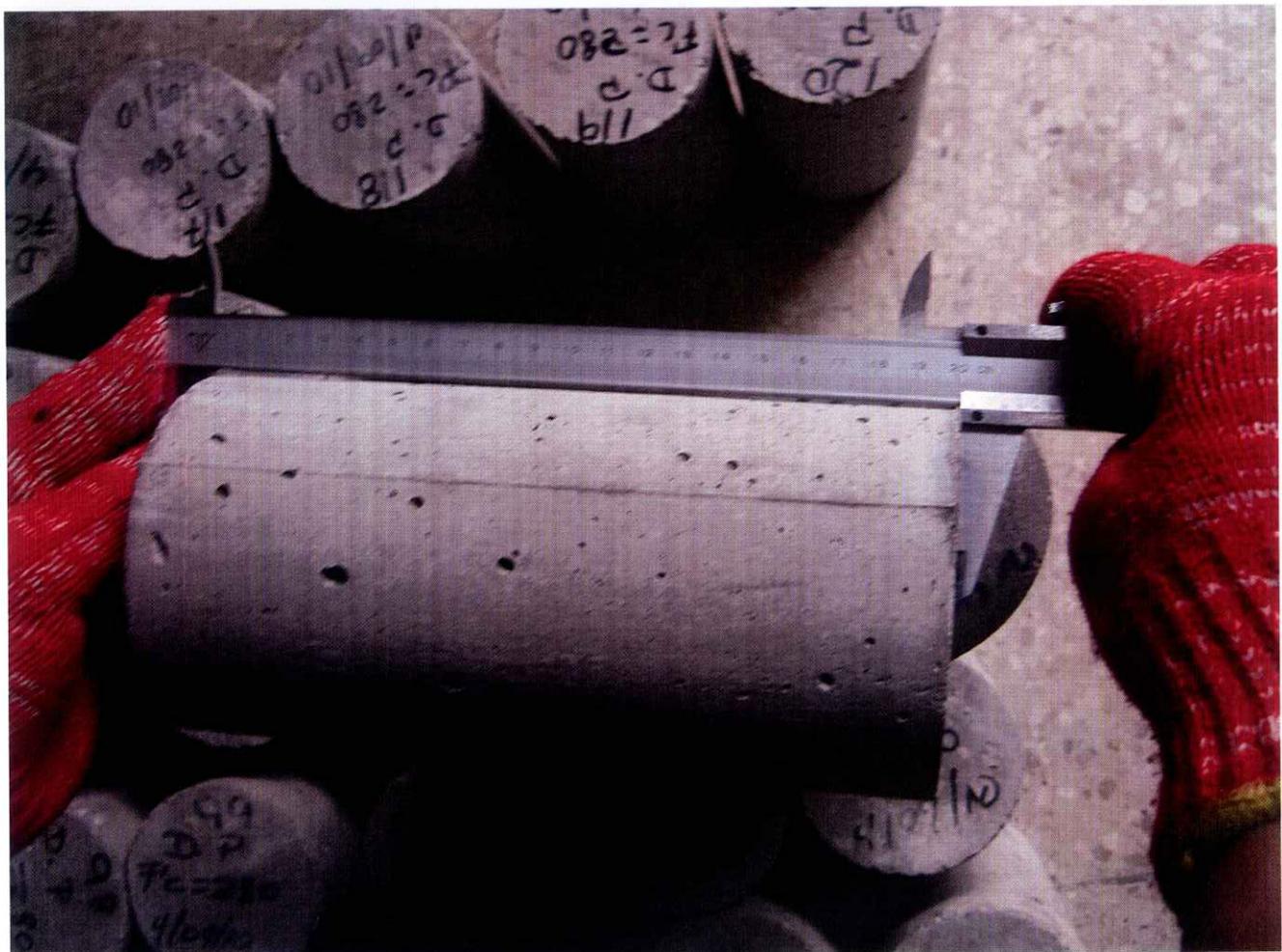
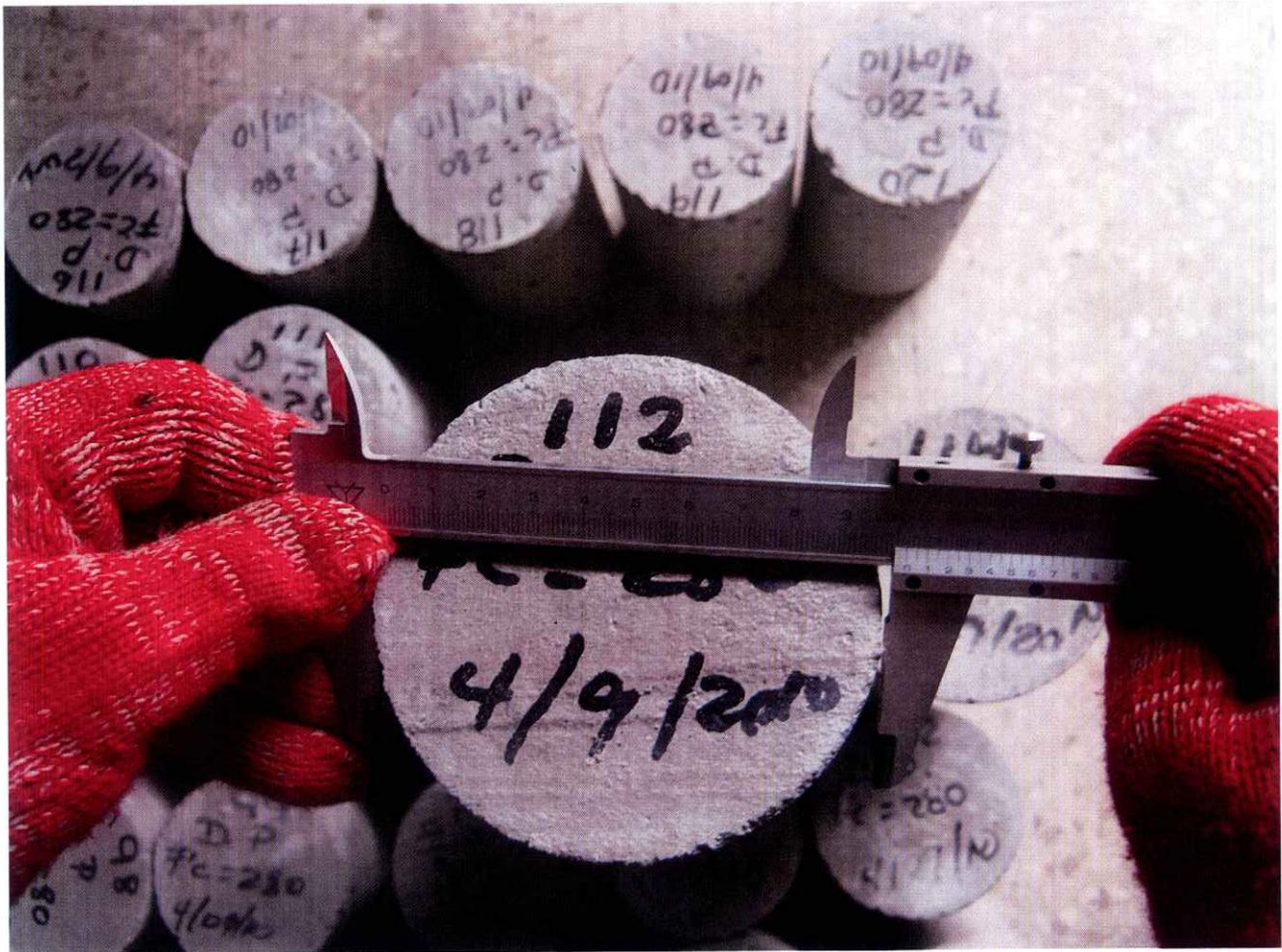
ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN DEL AGREGADO FINO PARA HORMIGÓN

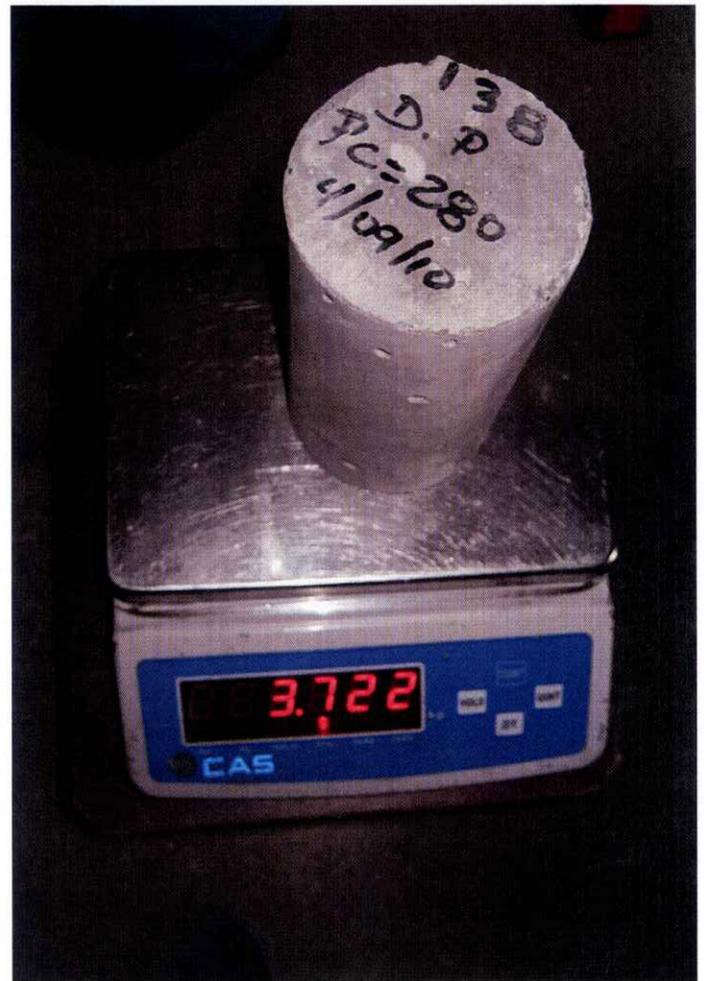
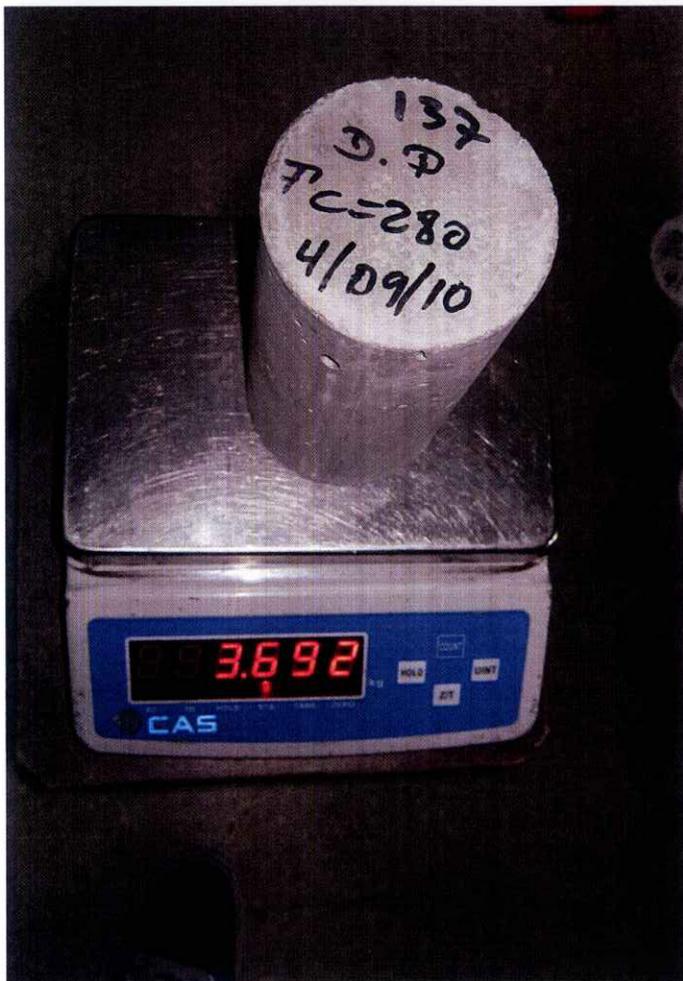
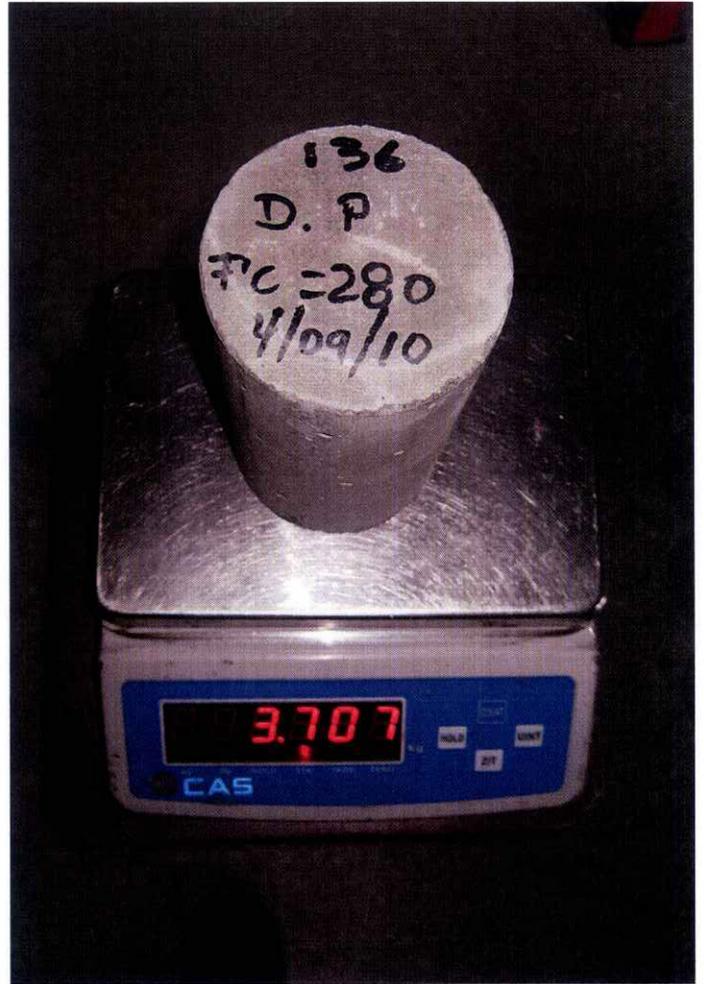
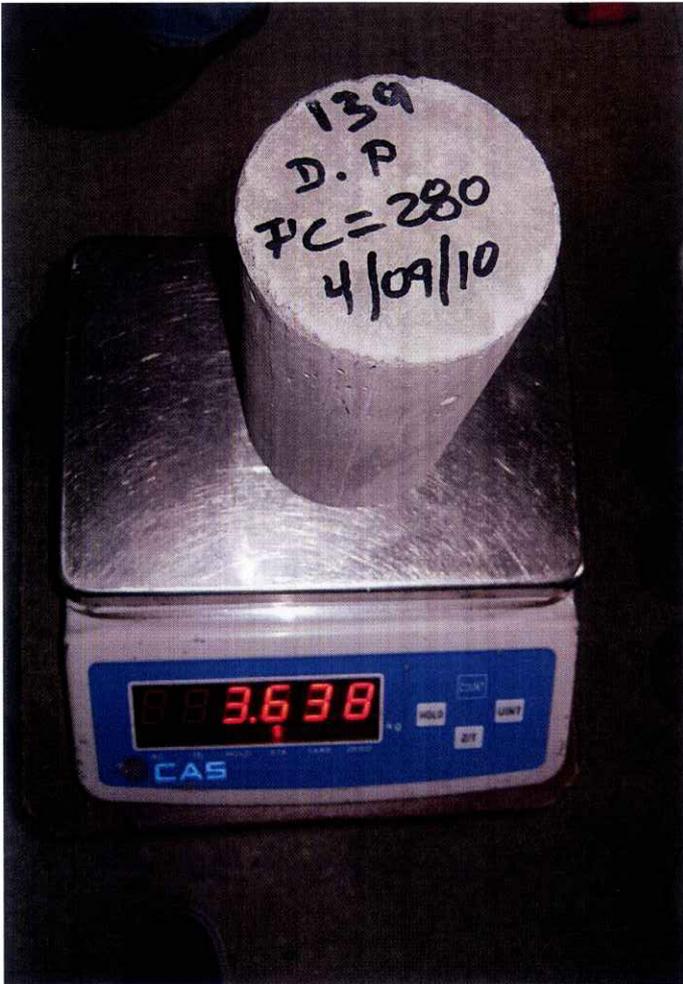
Clasificación :						
Tamiz INEN (ASTM) No	mm	Pesos retenidos	% Retenidos Parciales	% Retenidos Acumulados	% Pasantes Acumulados	Especificaciones A.S.T.M. C 33
2 1/2"	63,50	0,00	0,00	0,00	100,00	
2"	50,00	0,00	0,00	0,00	100,00	
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00	
1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00	
3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00	
1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00	
3/8"	9,50	117,26	2,35	2,35	97,65	100
No. 4	4,75	183,40	3,67	6,01	93,99	95 a 100
No. 8	2,36	291,64	5,83	11,85	88,15	80 a 100
No. 16	1,18	381,84	7,64	19,48	80,52	50 a 85
No. 30	0,60	1413,11	28,26	47,75	52,25	25 a 60
No. 50	0,30	1659,65	33,19	80,94	19,06	10 a 30
No. 100	0,15	850,87	17,02	97,96	2,04	2 a 10
FONDO		102,22	2,04	100,00	0,00	
ε =		5.000,00	mo =		2,66	

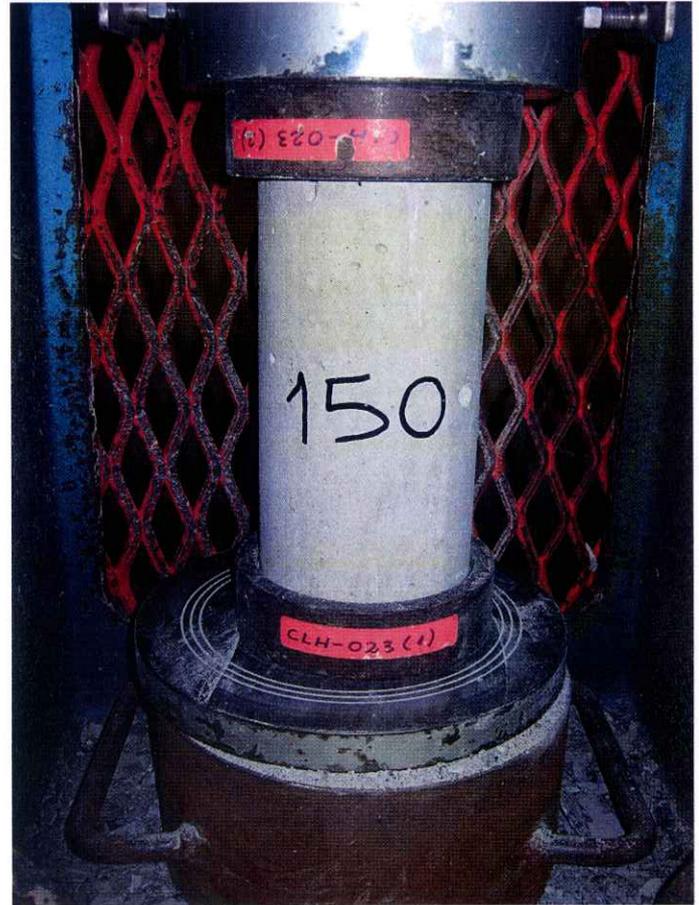
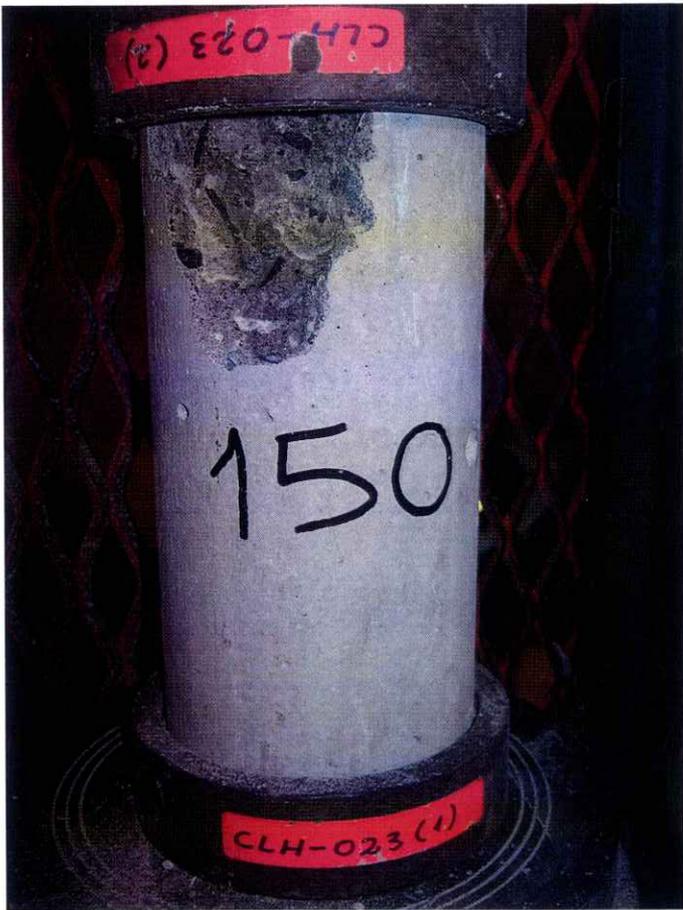


ANEXO # 13

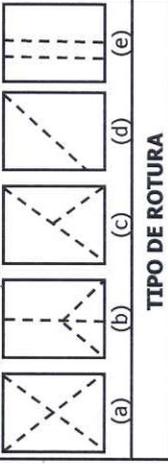
**PRUEBA A LA COMPRESION
DE CILINDROS**







PRUEBA A LA COMPRESIÓN SIMPLE (CILINDROS)



Solicita : DANIEL DE LA PARED CONDO
Obra : TESIS DE GRADO - DISEÑO PATRON Fc 210 Kg/cm² (7 DÍAS)
Fiscaliza : ING. JOSE LUIS LARREA
Fecha 10/sep/2010 **Contrato**

(30) Cilindros	Rev. (cm)	Fecha de fundición	Fecha de rotura	Edad (días)	Carga KN	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/cm ²)	Resistencia Específica (Kg/cm ²)	%	Masa (gr.)	Diám. D (cm)	Altura H (cm)	Densidad (Kg/m ³)	H/D	Fac. correc.	Tipo rotura	Elemento #
1	13,00	03/sep/2010	10/sep/2010	7	145,95	81,55	182,49	210	86,90	3.707,00	10,19	20,33	2.235,87	2,00	1,000	b	1
2	13,00	03/sep/2010	10/sep/2010	7	132,36	81,71	165,17	210	78,65	3.712,00	10,20	20,39	2.227,92	2,00	1,000	d	2
3	13,00	03/sep/2010	10/sep/2010	7	128,83	81,23	161,72	210	77,01	3.671,00	10,17	20,48	2.206,59	2,01	1,000	d	3
4	13,00	03/sep/2010	10/sep/2010	7	143,20	82,36	177,31	210	84,43	3.704,00	10,24	20,43	2.201,47	2,00	1,000	d	4
5	13,00	03/sep/2010	10/sep/2010	7	162,52	80,28	206,44	210	98,30	3.666,00	10,11	20,47	2.230,91	2,02	1,000	b	5
6	13,00	03/sep/2010	10/sep/2010	7	122,84	81,87	152,84	210	72,78	3.686,00	10,21	20,35	2.212,32	1,99	0,999	d	6
7	13,00	03/sep/2010	10/sep/2010	7	152,47	81,39	191,02	210	90,96	3.696,00	10,18	20,36	2.230,32	2,00	1,000	d	7
8	13,00	03/sep/2010	10/sep/2010	7	147,77	81,39	185,13	210	88,16	3.697,00	10,18	20,37	2.229,83	2,00	1,000	d	8
9	13,00	03/sep/2010	10/sep/2010	7	151,94	81,07	191,10	210	91,00	3.712,00	10,16	20,35	2.249,91	2,00	1,000	d	9
10	13,00	03/sep/2010	10/sep/2010	7	183,88	82,84	225,90	210	107,57	3.704,00	10,27	20,33	2.199,39	1,98	0,998	d	10
11	13,00	03/sep/2010	10/sep/2010	7	140,86	81,71	175,78	210	83,71	3.678,00	10,20	20,37	2.209,68	2,00	1,000	b	11
12	13,00	03/sep/2010	10/sep/2010	7	148,58	80,28	188,73	210	89,87	3.656,00	10,11	20,29	2.244,56	2,01	1,000	d	12
13	13,00	03/sep/2010	10/sep/2010	7	139,92	79,33	179,86	210	85,65	3.553,00	10,05	20,10	2.228,31	2,00	1,000	b	13
14	13,00	03/sep/2010	10/sep/2010	7	130,48	79,80	166,73	210	79,39	3.681,00	10,08	20,38	2.263,34	2,02	1,000	d	14
15	13,00	03/sep/2010	10/sep/2010	7	152,14	81,23	190,98	210	90,94	3.731,00	10,17	20,34	2.258,09	2,00	1,000	b	15
16	13,00	03/sep/2010	10/sep/2010	7	147,80	82,03	183,54	210	87,40	3.716,00	10,22	20,35	2.225,97	1,99	0,999	d	16
17	13,00	03/sep/2010	10/sep/2010	7	150,31	83,00	184,30	210	87,76	3.718,00	10,28	20,35	2.201,24	1,98	0,998	d	17
18	13,00	03/sep/2010	10/sep/2010	7	167,58	81,39	209,74	210	99,88	3.686,00	10,18	20,24	2.237,48	1,99	0,999	d	18
19	13,00	03/sep/2010	10/sep/2010	7	144,87	81,07	182,21	210	86,77	3.679,00	10,16	20,31	2.234,30	2,00	1,000	d	19
20	13,00	03/sep/2010	10/sep/2010	7	186,79	81,39	234,02	210	111,44	3.719,00	10,18	20,41	2.238,70	2,00	1,000	d	20

PRUEBA A LA COMPRESIÓN SIMPLE (CILINDROS)

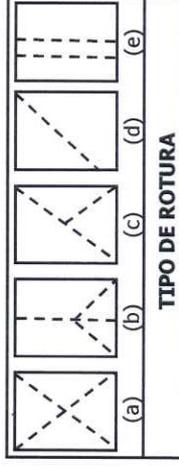
Solicita : DANIEL DE LA PARED CONDO

Obra : TESIS DE GRADO - DISEÑO PATRON f c 210 Kg/cm² (14 DÍAS)

Fiscaliza : ING. JOSE LUIS LARREA

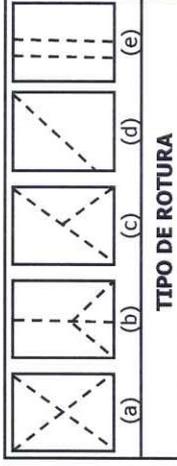
Fecha 17/sep/2010

Contrato



(30) Cilindros	Rev. (cm)	Fecha de fundición	Fecha de rotura	Edad (días)	Carga KN	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/cm ²)	Resistencia Específica (Kg/cm ²)	%	Masa (gr.)	Diám. D (cm)	Altura H (cm)	Densidad (Kg/m ³)	H/D	Fac. correc.	Tipo rotura	Elemento #
1	13,00	03/sep/2010	17/sep/2010	14	200,56	81,23	251,76	210	119,89	3.689,00	10,17	20,54	2.210,93	2,02	1,000	d	31
2	13,00	03/sep/2010	17/sep/2010	14	191,38	82,36	236,96	210	112,84	3.724,00	10,24	20,45	2.211,19	2,00	1,000	d	32
3	13,00	03/sep/2010	17/sep/2010	14	189,18	81,07	237,94	210	113,31	3.674,00	10,16	20,44	2.217,07	2,01	1,000	d	33
4	13,00	03/sep/2010	17/sep/2010	14	200,07	81,23	251,15	210	119,59	3.713,00	10,17	20,32	2.249,41	2,00	1,000	d	34
5	13,00	03/sep/2010	17/sep/2010	14	213,96	82,03	265,69	210	126,52	3.700,00	10,22	20,38	2.213,12	1,99	0,999	d	35
6	13,00	03/sep/2010	17/sep/2010	14	200,73	81,23	251,97	210	119,99	3.720,00	10,17	20,36	2.249,22	2,00	1,000	d	36
7	13,00	03/sep/2010	17/sep/2010	14	192,45	79,96	245,43	210	116,87	3.702,00	10,09	20,45	2.263,97	2,03	1,000	e	37
8	13,00	03/sep/2010	17/sep/2010	14	198,71	79,80	253,91	210	120,91	3.696,00	10,08	20,30	2.281,52	2,01	1,000	d	38
9	13,00	03/sep/2010	17/sep/2010	14	208,78	81,71	260,54	210	124,07	3.729,00	10,20	20,42	2.234,83	2,00	1,000	d	39
10	13,00	03/sep/2010	17/sep/2010	14	197,22	81,07	248,06	210	118,12	3.691,00	10,16	20,31	2.241,59	2,00	1,000	d	40
11	13,00	03/sep/2010	17/sep/2010	14	204,62	82,36	253,10	210	120,53	3.728,00	10,24	20,36	2.223,35	1,99	0,999	d	41
12	13,00	03/sep/2010	17/sep/2010	14	197,26	82,52	243,52	210	115,96	3.733,00	10,25	20,42	2.215,46	1,99	0,999	d	42
13	13,00	03/sep/2010	17/sep/2010	14	213,72	82,52	263,84	210	125,64	3.724,00	10,25	20,41	2.211,20	1,99	0,999	d	43
14	13,00	03/sep/2010	17/sep/2010	14	186,73	83,65	227,18	210	108,18	3.755,00	10,32	20,43	2.197,31	1,98	0,998	d	44
15	13,00	03/sep/2010	17/sep/2010	14	176,56	82,03	219,03	210	104,30	3.713,00	10,22	20,28	2.231,85	1,98	0,998	b	45
16	13,00	03/sep/2010	17/sep/2010	14	188,71	80,44	239,23	210	113,92	3.705,00	10,12	20,37	2.261,23	2,01	1,000	e	46
17	13,00	03/sep/2010	17/sep/2010	14	203,16	82,52	250,56	210	119,31	3.727,00	10,25	20,32	2.222,78	1,98	0,998	d	47
18	13,00	03/sep/2010	17/sep/2010	14	193,01	81,23	242,28	210	115,37	3.732,00	10,17	20,33	2.259,81	2,00	1,000	d	48
19	13,00	03/sep/2010	17/sep/2010	14	194,33	81,39	243,46	210	115,93	3.690,00	10,18	20,36	2.226,70	2,00	1,000	d	49
20	13,00	03/sep/2010	17/sep/2010	14	195,63	82,36	241,74	210	115,12	3.732,00	10,24	20,31	2.231,21	1,98	0,998	d	50

PRUEBA A LA COMPRESIÓN SIMPLE (CILINDROS)



Solicita : DANIEL DE LA PARED CONDO
Obra : TESIS DE GRADO - DISEÑO PATRON f c 210 Kg/cm2 (28 DÍAS)
Fiscaliza : ING. JOSE LUIS LARREA
Fecha 01/oct/2010 **Contrato**

(30) Cilindros	Rev. (cm)	Fecha de fundición	Fecha de rotura	Edad (días)	Carga KN	Área (cm2)	Resistencia (Kg/cm2)	Resistencia Especifica (Kg/cm2)	%	Masa (gr.)	Diám. D (cm)	Altura H (cm)	Densidad (Kg/m3)	H/D	Fac. correc.	Tipo rotura	Elemento #
1	13,00	03/sep/2010	01/oct/2010	28	252,92	78,54	328,37	210	156,37	3.511,00	10,00	20,00	2.235,17	2,00	1,000	d	61
2	13,00	03/sep/2010	01/oct/2010	28	255,31	81,71	317,97	210	151,41	3.689,00	10,20	20,13	2.242,71	1,97	0,998	d	62
3	13,00	03/sep/2010	01/oct/2010	28	212,94	82,03	264,16	210	125,79	3.708,00	10,22	20,13	2.245,45	1,97	0,998	d	63
4	13,00	03/sep/2010	01/oct/2010	28	262,44	80,75	330,73	210	157,49	3.700,00	10,14	20,10	2.279,50	1,98	0,998	d	64
5	13,00	03/sep/2010	01/oct/2010	28	262,10	85,60	310,34	210	147,78	3.901,00	10,44	20,00	2.278,53	1,92	0,994	d	65
6	13,00	03/sep/2010	01/oct/2010	28	230,58	80,28	292,89	210	139,47	3.696,00	10,11	20,21	2.278,10	2,00	1,000	d	66
7	13,00	03/sep/2010	01/oct/2010	28	257,72	80,60	325,75	210	155,12	3.689,00	10,13	20,15	2.271,56	1,99	0,999	d	67
8	13,00	03/sep/2010	01/oct/2010	28	238,84	81,55	298,34	210	142,07	3.688,00	10,19	20,26	2.232,09	1,99	0,999	d	68
9	13,00	03/sep/2010	01/oct/2010	28	234,46	80,91	295,18	210	140,56	3.676,00	10,15	20,16	2.253,52	1,99	0,999	d	69
10	13,00	03/sep/2010	01/oct/2010	28	276,54	80,75	349,19	210	166,28	3.680,00	10,14	20,25	2.250,38	2,00	1,000	d	70
11	13,00	03/sep/2010	01/oct/2010	28	265,15	82,03	328,93	210	156,63	3.672,00	10,22	20,15	2.221,44	1,97	0,998	d	71
12	13,00	03/sep/2010	01/oct/2010	28	272,95	80,91	343,29	210	163,47	3.691,00	10,15	20,12	2.267,22	1,98	0,998	d	72
13	13,00	03/sep/2010	01/oct/2010	28	226,27	82,03	280,70	210	133,67	3.696,00	10,22	20,16	2.234,85	1,97	0,998	d	73
14	13,00	03/sep/2010	01/oct/2010	28	246,83	80,60	311,98	210	148,56	3.655,00	10,13	20,11	2.255,10	1,99	0,999	d	74
15	13,00	03/sep/2010	01/oct/2010	28	248,31	81,55	309,86	210	147,55	3.697,00	10,19	20,16	2.248,64	1,98	0,998	d	75
16	13,00	03/sep/2010	01/oct/2010	28	262,93	80,75	331,68	210	157,94	3.676,00	10,14	20,13	2.261,34	1,99	0,999	d	76
17	13,00	03/sep/2010	01/oct/2010	28	256,77	81,23	321,68	210	153,18	3.675,00	10,17	20,16	2.244,06	1,98	0,998	d	77
18	13,00	03/sep/2010	01/oct/2010	28	270,28	80,60	341,62	210	162,68	3.703,00	10,13	20,19	2.275,66	1,99	0,999	d	78
19	13,00	03/sep/2010	01/oct/2010	28	240,94	81,39	301,25	210	143,45	3.706,00	10,18	20,17	2.257,42	1,98	0,998	d	79
20	13,00	03/sep/2010	01/oct/2010	28	246,44	82,19	305,12	210	145,30	3.681,00	10,23	20,17	2.220,33	1,97	0,998	d	80

PRUEBA A LA COMPRESIÓN SIMPLE (CILINDROS)

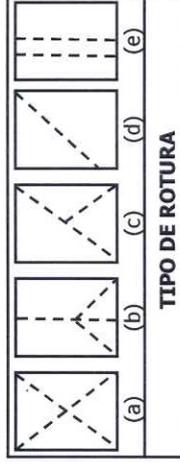
Solicita : DANIEL DE LA PARED CONDO

Obra : TESIS DE GRADO - DISEÑO PATRON f.c 280 Kg/cm² (7 DÍAS)

Fiscaliza : ING. JOSE LUIS LARREA

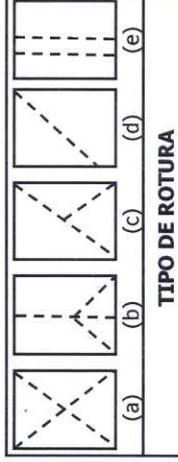
Fecha 11/sep/2010

Contrato



(30) Cilindros	Rev. (cm)	Fecha de fundición	Fecha de rotura	Edad (días)	Carga KN	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/cm ²)	Resistencia Específica (Kg/cm ²)	%	Masa (gr.)	Diám. D (cm)	Altura H (cm)	Densidad (Kg/m ³)	H/D	Fac. correc.	Tipo rotura	Elemento #
1	13,00	04/sep/2010	11/sep/2010	7	170,83	82,36	211,31	280	75,47	3.672,00	10,24	20,35	2.191,03	1,99	0,999	d	91
2	13,00	04/sep/2010	11/sep/2010	7	165,63	83,81	201,12	280	71,83	3.698,00	10,33	20,42	2.160,83	1,98	0,998	d	92
3	13,00	04/sep/2010	11/sep/2010	7	178,06	83,32	217,69	280	77,75	3.690,00	10,30	20,45	2.165,55	1,99	0,999	d	93
4	13,00	04/sep/2010	11/sep/2010	7	159,42	82,52	197,01	280	70,36	3.685,00	10,25	20,49	2.179,50	2,00	1,000	d	94
5	13,00	04/sep/2010	11/sep/2010	7	183,05	81,39	229,33	280	81,90	3.688,00	10,18	20,37	2.224,40	2,00	1,000	d	95
6	13,00	04/sep/2010	11/sep/2010	7	185,87	82,36	229,68	280	82,03	3.667,00	10,24	20,27	2.196,68	1,98	0,998	d	96
7	13,00	04/sep/2010	11/sep/2010	7	157,68	82,03	196,00	280	70,00	3.693,00	10,22	20,43	2.203,53	2,00	1,000	d	97
8	13,00	04/sep/2010	11/sep/2010	7	148,69	82,84	182,67	280	65,24	3.698,00	10,27	20,31	2.197,99	1,98	0,998	d	98
9	13,00	04/sep/2010	11/sep/2010	7	166,03	80,28	210,90	280	75,32	3.647,00	10,11	20,47	2.219,34	2,02	1,000	d	99
10	13,00	04/sep/2010	11/sep/2010	7	160,20	81,07	201,49	280	71,96	3.641,00	10,16	20,36	2.205,79	2,00	1,000	b	100
11	13,00	04/sep/2010	11/sep/2010	7	163,77	80,75	206,80	280	73,86	3.644,00	10,14	20,23	2.230,57	2,00	1,000	d	101
12	13,00	04/sep/2010	11/sep/2010	7	174,85	82,52	215,64	280	77,02	3.674,00	10,25	20,34	2.189,02	1,98	0,998	d	102
13	13,00	04/sep/2010	11/sep/2010	7	180,14	82,36	222,82	280	79,58	3.682,00	10,24	20,33	2.199,15	1,99	0,999	d	103
14	13,00	04/sep/2010	11/sep/2010	7	170,89	80,28	217,07	280	77,53	3.626,00	10,11	20,33	2.221,76	2,01	1,000	b	104
15	13,00	04/sep/2010	11/sep/2010	7	175,73	82,52	216,94	280	77,48	3.662,00	10,25	20,37	2.178,66	1,99	0,999	d	105
16	13,00	04/sep/2010	11/sep/2010	7	179,11	80,91	225,72	280	80,61	3.690,00	10,15	20,35	2.240,99	2,00	1,000	d	106
17	13,00	04/sep/2010	11/sep/2010	7	167,26	81,07	210,37	280	75,13	3.669,00	10,16	20,41	2.217,31	2,01	1,000	d	107
18	13,00	04/sep/2010	11/sep/2010	7	223,82	82,03	277,94	280	99,26	3.696,00	10,22	20,33	2.216,16	1,99	0,999	b	108
19	13,00	04/sep/2010	11/sep/2010	7	168,71	81,07	212,20	280	75,78	3.684,00	10,16	20,35	2.232,94	2,00	1,000	d	109
20	13,00	04/sep/2010	11/sep/2010	7	185,30	82,52	228,76	280	81,70	3.690,00	10,25	20,35	2.197,47	1,99	0,999	d	110

**PRUEBA A LA COMPRESIÓN
SIMPLE (CILINDROS)**

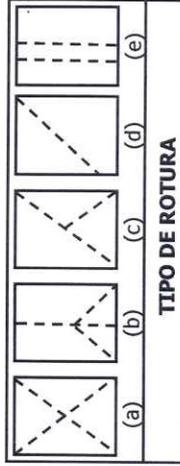


Solicita : DANIEL DE LA PARED CONDO
Obra : TESIS DE GRADO - DISEÑO PATRON f.c 280 Kg/cm² (14 DÍAS)
Fiscaliza : ING. JOSE LUIS LARREA
Fecha 18/sep/2010 **Contrato**

(30) Cilindros	Rev. (cm)	Fecha de fundición	Fecha de rotura	Edad (días)	Carga KN	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/cm ²)	Resistencia Específica (Kg/cm ²)	%	Masa (gr.)	Diám. D (cm)	Altura H (cm)	Densidad (Kg/m ³)	H/D	Fac. correc.	Tipo rotura	Elemento #
1	13,00	04/sep/2010	18/sep/2010	14	185,06	79,33	237,65	280	84,87	3.549,00	10,05	20,02	2.234,70	1,99	0,999	d	121
2	13,00	04/sep/2010	18/sep/2010	14	210,81	82,03	261,79	280	93,49	3.709,00	10,22	20,37	2.219,59	1,99	0,999	d	122
3	13,00	04/sep/2010	18/sep/2010	14	233,96	82,84	287,42	280	102,65	3.732,00	10,27	20,35	2.213,84	1,98	0,998	d	123
4	13,00	04/sep/2010	18/sep/2010	14	222,65	81,07	280,04	280	100,01	3.720,00	10,16	20,45	2.243,73	2,01	1,000	d	124
5	13,00	04/sep/2010	18/sep/2010	14	237,80	81,23	298,51	280	106,61	3.669,00	10,17	20,44	2.209,70	2,01	1,000	d	125
6	13,00	04/sep/2010	18/sep/2010	14	209,12	83,00	256,40	280	91,57	3.695,00	10,28	20,32	2.190,85	1,98	0,998	d	126
7	13,00	04/sep/2010	18/sep/2010	14	199,62	81,07	251,07	280	89,67	3.683,00	10,16	20,43	2.223,59	2,01	1,000	d	127
8	13,00	04/sep/2010	18/sep/2010	14	204,68	82,03	254,17	280	90,78	3.712,00	10,22	20,35	2.223,57	1,99	0,999	d	128
9	13,00	04/sep/2010	18/sep/2010	14	224,28	81,07	282,09	280	100,75	3.668,00	10,16	20,31	2.227,62	2,00	1,000	d	129
10	13,00	04/sep/2010	18/sep/2010	14	211,88	81,39	265,18	280	94,71	3.688,00	10,18	20,25	2.237,58	1,99	0,999	b	130
11	13,00	04/sep/2010	18/sep/2010	14	198,32	81,23	248,95	280	88,91	3.685,00	10,17	20,33	2.231,35	2,00	1,000	d	131
12	13,00	04/sep/2010	18/sep/2010	14	208,76	82,84	256,46	280	91,59	3.688,00	10,27	20,33	2.189,89	1,98	0,998	d	132
13	13,00	04/sep/2010	18/sep/2010	14	204,11	82,03	253,46	280	90,52	3.691,00	10,22	20,36	2.209,90	1,99	0,999	d	133
14	13,00	04/sep/2010	18/sep/2010	14	204,51	81,87	254,71	280	90,97	3.694,00	10,21	20,38	2.213,86	2,00	1,000	b	134
15	13,00	04/sep/2010	18/sep/2010	14	216,87	81,23	272,23	280	97,23	3.720,00	10,17	20,47	2.237,14	2,01	1,000	d	135
16	13,00	04/sep/2010	18/sep/2010	14	209,41	81,39	262,35	280	93,70	3.707,00	10,18	20,35	2.238,06	2,00	1,000	d	136
17	13,00	04/sep/2010	18/sep/2010	14	203,33	81,55	253,98	280	90,71	3.692,00	10,19	20,32	2.227,92	1,99	0,999	d	137
18	13,00	04/sep/2010	18/sep/2010	14	199,73	80,91	251,71	280	89,90	3.722,00	10,15	20,33	2.262,64	2,00	1,000	b	138
19	13,00	04/sep/2010	18/sep/2010	14	193,49	83,65	235,40	280	84,07	3.638,00	10,32	20,38	2.134,07	1,97	0,998	d	139
20	13,00	04/sep/2010	18/sep/2010	14	214,15	81,55	267,50	280	95,54	3.688,00	10,19	20,32	2.225,50	1,99	0,999	d	140

PRUEBA A LA COMPRESIÓN SIMPLE (CILINDROS)

Solicita : DANIEL DE LA PARED CONDO
Obra : TESIS DE GRADO - DISEÑO PATRON f_c 280 Kg/cm² (28 DÍAS)
Fiscaliza : ING. JOSE LUIS LARREA
Fecha 02/oct/2010 **Contrato**



(30) Cilindros	Rev. (cm)	Fecha de fundición	Fecha de rotura	Edad (días)	Carga KN	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/cm ²)	Resistencia Específica (Kg/cm ²)	%	Masa (gr.)	Diám. D (cm)	Altura H (cm)	Densidad (Kg/m ³)	H/D	Fac. correc.	Tipo rotura	Elemento #
1	13,00	04/sep/2010	02/oct/2010	28	268,64	81,07	337,55	280	120,55	3.674,00	10,16	20,19	2.244,53	1,99	0,999	d	151
2	13,00	04/sep/2010	02/oct/2010	28	275,08	82,68	338,26	280	120,81	3.698,00	10,26	20,10	2.225,28	1,96	0,997	d	152
3	13,00	04/sep/2010	02/oct/2010	28	268,93	80,12	342,28	280	122,24	3.670,00	10,10	20,19	2.268,80	2,00	1,000	d	153
4	13,00	04/sep/2010	02/oct/2010	28	264,10	82,36	326,35	280	116,55	3.681,00	10,24	20,26	2.206,15	1,98	0,998	d	154
5	13,00	04/sep/2010	02/oct/2010	28	269,35	81,23	337,77	280	120,63	3.680,00	10,17	20,25	2.237,12	1,99	0,999	d	155
6	13,00	04/sep/2010	02/oct/2010	28	277,58	80,91	349,47	280	124,81	3.688,00	10,15	20,16	2.260,88	1,99	0,999	d	156
7	13,00	04/sep/2010	02/oct/2010	28	279,96	82,19	346,63	280	123,79	3.662,00	10,23	20,16	2.209,97	1,97	0,998	d	157
8	13,00	04/sep/2010	02/oct/2010	28	277,27	82,03	343,97	280	122,85	3.683,00	10,22	20,25	2.217,09	1,98	0,998	d	158
9	13,00	04/sep/2010	02/oct/2010	28	288,92	80,44	366,27	280	130,81	3.717,00	10,12	20,42	2.263,00	2,02	1,000	d	159
10	13,00	04/sep/2010	02/oct/2010	28	255,26	81,07	320,41	280	114,43	3.670,00	10,16	20,16	2.245,42	1,98	0,998	d	160
11	13,00	04/sep/2010	02/oct/2010	28	299,97	81,39	326,95	280	116,77	3.663,00	10,18	10,20	4.412,15	1,00	0,870	d	161
12	13,00	04/sep/2010	02/oct/2010	28	275,43	81,71	343,03	280	122,51	3.670,00	10,20	20,17	2.226,74	1,98	0,998	d	162
13	13,00	04/sep/2010	02/oct/2010	28	267,18	82,68	328,87	280	117,45	3.690,00	10,26	20,30	2.198,59	1,98	0,998	d	163
14	13,00	04/sep/2010	02/oct/2010	28	263,99	80,75	333,01	280	118,93	3.635,00	10,14	20,18	2.230,57	1,99	0,999	d	164
15	13,00	04/sep/2010	02/oct/2010	28	262,31	81,23	328,95	280	117,48	3.690,00	10,17	20,23	2.245,42	1,99	0,999	d	165
16	13,00	04/sep/2010	02/oct/2010	28	264,43	82,03	328,04	280	117,16	3.674,00	10,22	20,27	2.209,49	1,98	0,998	d	166
17	13,00	04/sep/2010	02/oct/2010	28	280,25	80,60	354,58	280	126,64	3.675,00	10,13	20,21	2.256,22	2,00	1,000	d	167
18	13,00	04/sep/2010	02/oct/2010	28	273,42	81,07	343,55	280	122,70	3.674,00	10,16	20,17	2.246,75	1,99	0,999	b	168
19	13,00	04/sep/2010	02/oct/2010	28	268,67	81,55	335,26	280	119,74	3.672,00	10,19	20,09	2.241,21	1,97	0,998	d	169
20	13,00	04/sep/2010	02/oct/2010	28	268,24	80,75	338,04	280	120,73	3.678,00	10,14	20,12	2.263,69	1,98	0,998	d	170

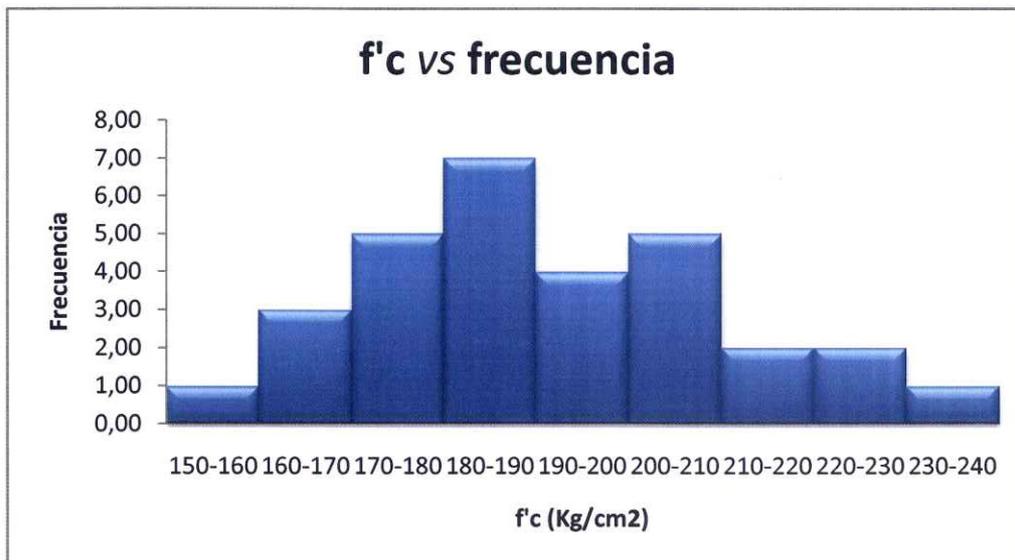
ANEXO # 14

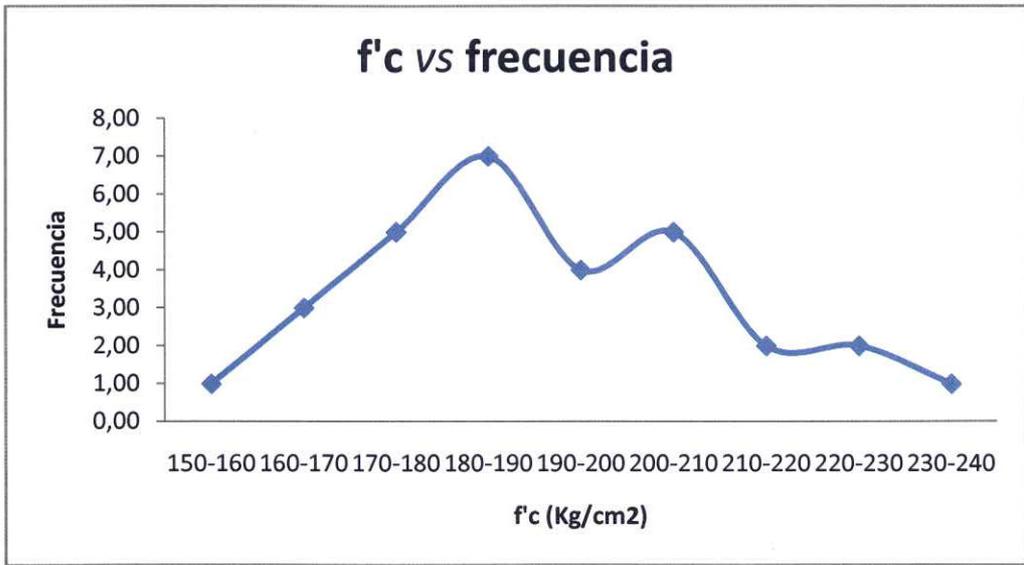
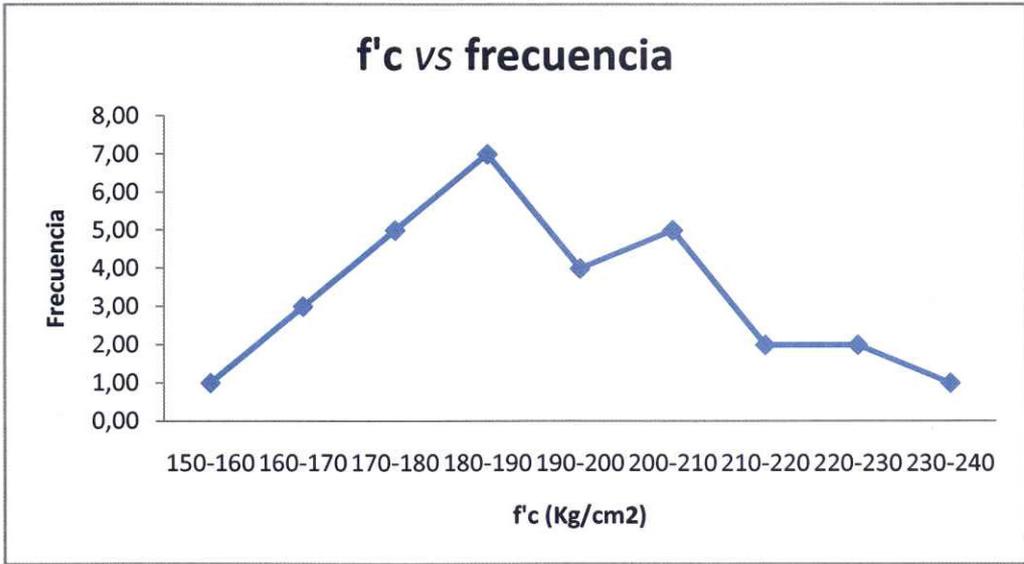
**ANALISIS ESTADISTICO DE
ROTURA DE CILINDROS**

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

f'c DISEÑO :	210	Kg/cm²
DESVIACION ESTÁNDAR :	19,76	
f'c PROMEDIO :	191,16	Kg/cm²
f'c (EN FUNCION DE LA DESVIACION ESTÁNDAR) :	165,87	Kg/cm²
COEFICIENTE DE VARIACION :	10,33	
f'c (EN FUNCION DEL COEFICIENTE DE VARIACIÓN) :	165,87	Kg/cm²
RELACION 7/28 (dias) :	0,79	

frecuencia (# de muestras)	rango de f'c (Kg/cm ²)
1,00	150-160
3,00	160-170
5,00	170-180
7,00	180-190
4,00	190-200
5,00	200-210
2,00	210-220
2,00	220-230
1,00	230-240

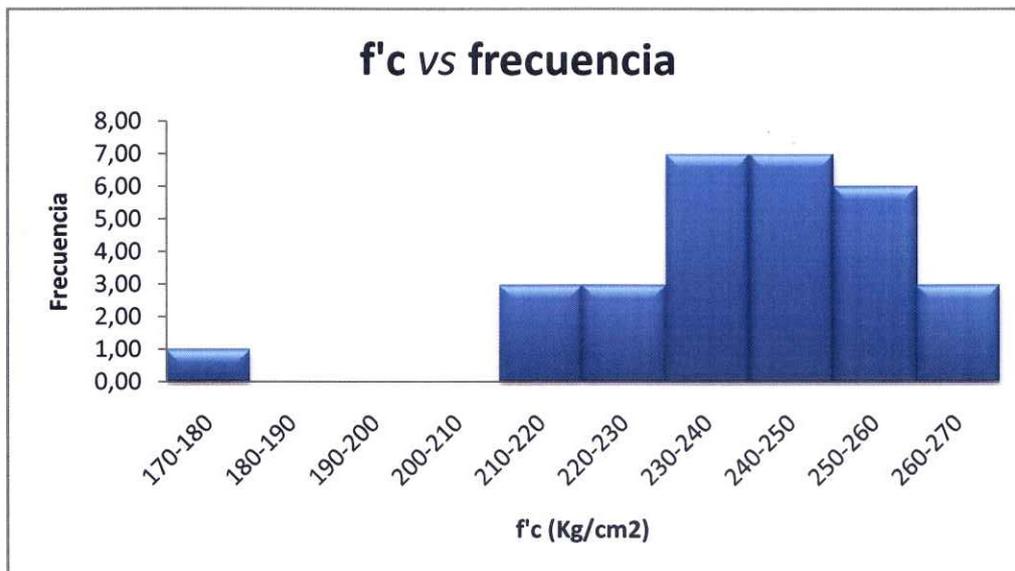


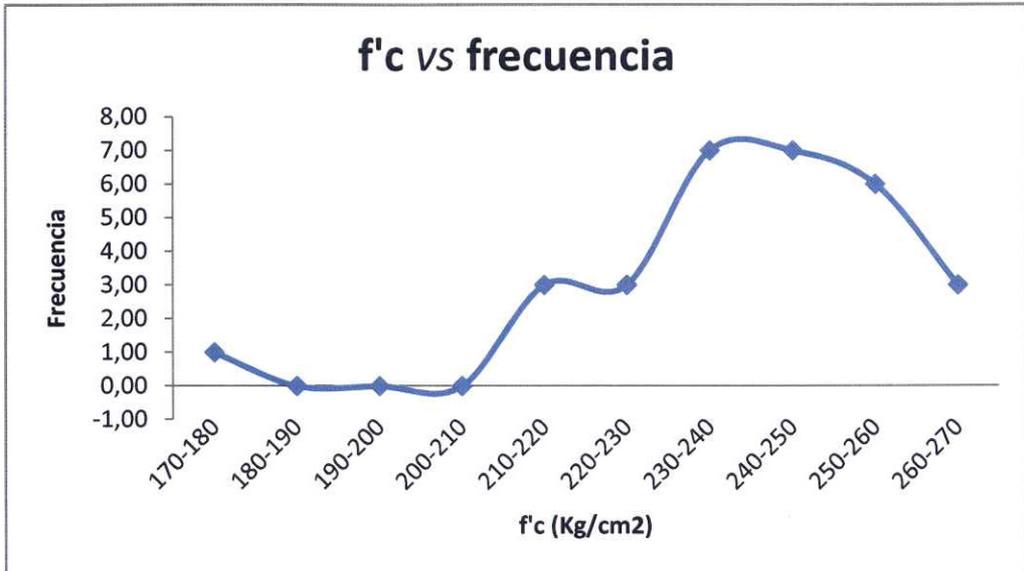
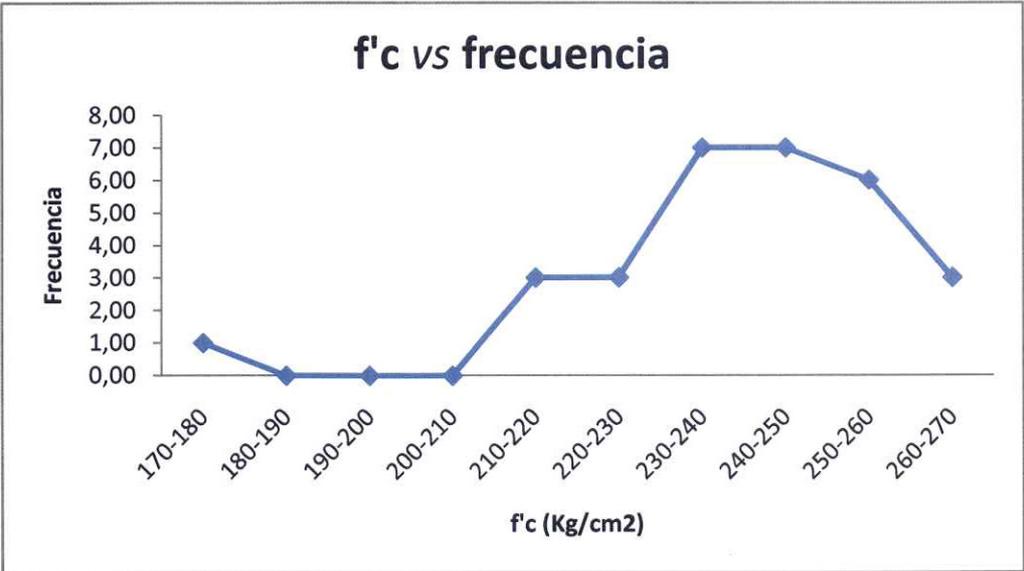


ANÁLISIS ESTADÍSTICO

f'c DISEÑO :	210	Kg/cm²
DESVIACION ESTÁNDAR :	18,48	
f'c PROMEDIO :	238,78	Kg/cm²
f'c (EN FUNCION DE LA DESVIACION ESTÁNDAR) :	215,13	Kg/cm²
COEFICIENTE DE VARIACION :	7,74	
f'c (EN FUNCION DEL COEFICIENTE DE VARIACIÓN) :	215,13	Kg/cm²
RELACION 14/28 (dias) :	1,02	

frecuencia (# de muestras)	rango de f'c (Kg/cm ²)
1,00	170-180
0,00	180-190
0,00	190-200
0,00	200-210
3,00	210-220
3,00	220-230
7,00	230-240
7,00	240-250
6,00	250-260
3,00	260-270

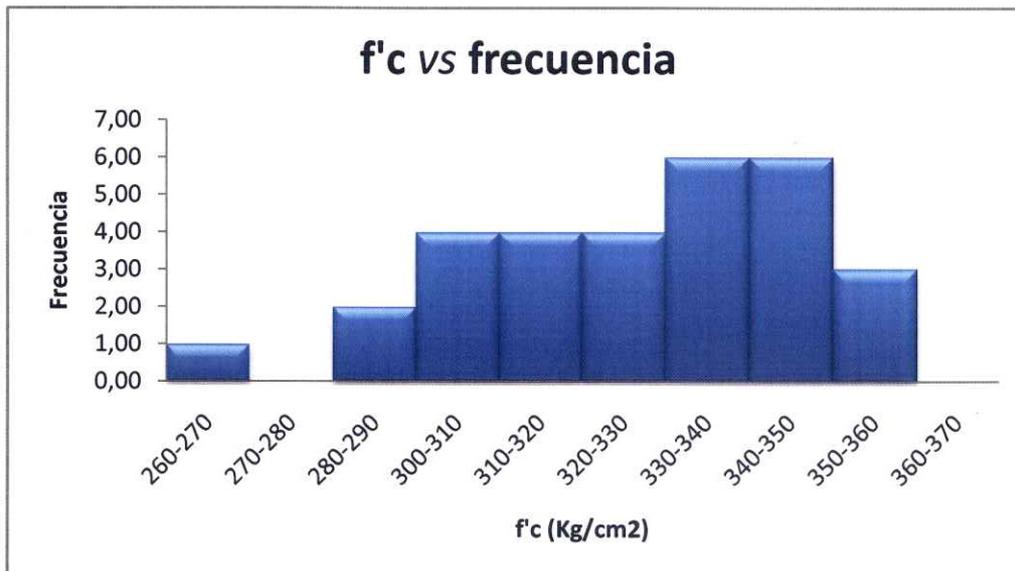


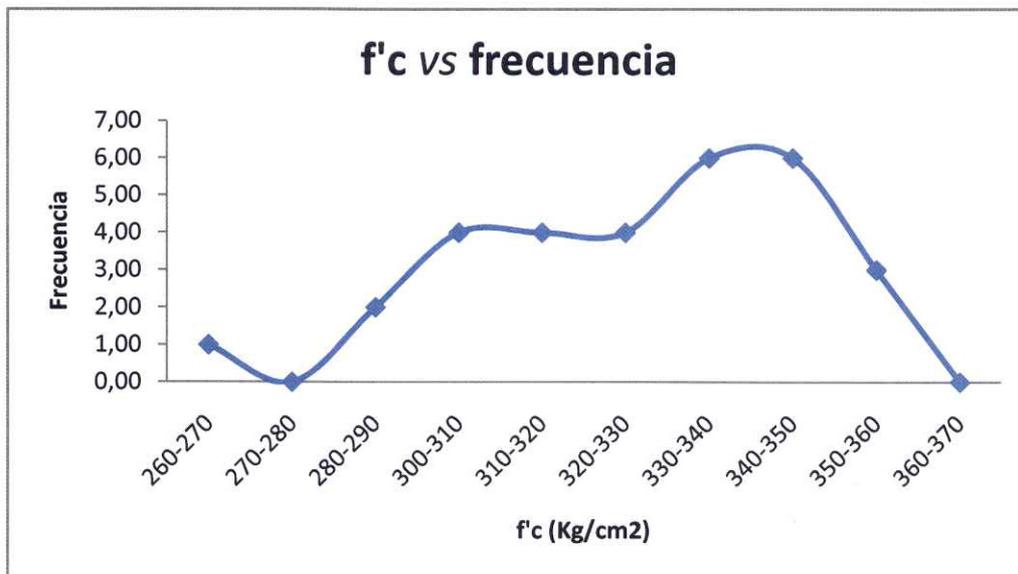
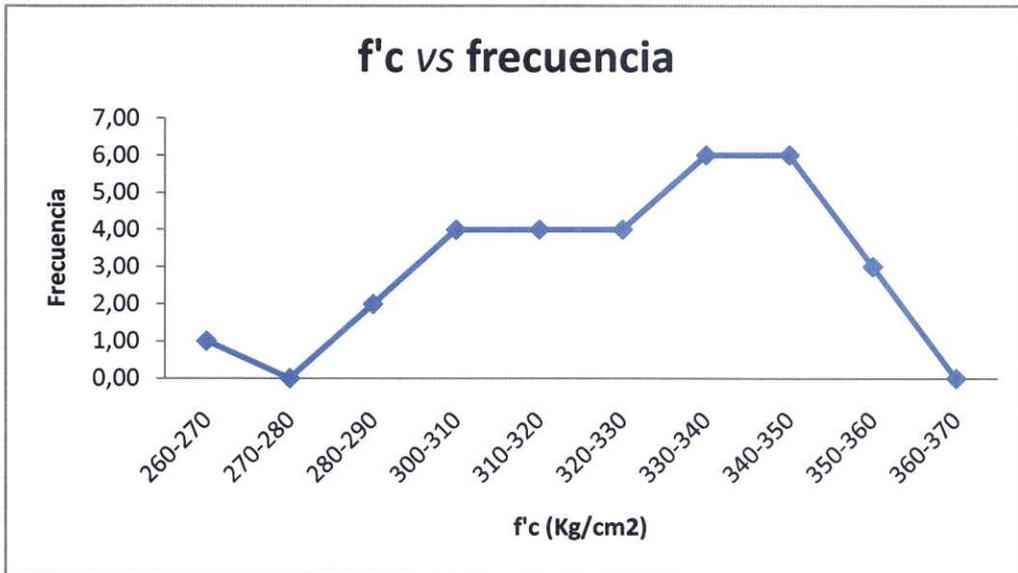


ANÁLISIS ESTADÍSTICO

f'c DISEÑO :	210	Kg/cm²
DESVIACION ESTÁNDAR :	20,61	
f'c PROMEDIO :	316,44	Kg/cm²
f'c (EN FUNCION DE LA DESVIACION ESTÁNDAR) :	290,06	Kg/cm²
COEFICIENTE DE VARIACION :	6,51	
f'c (EN FUNCION DEL COEFICIENTE DE VARIACIÓN) :	290,06	Kg/cm²
RELACION 28/28 (dias) :	1,38	

frecuencia (# de muestras)	rango de f'c (Kg/cm ²)
1,00	260-270
0,00	270-280
2,00	280-290
4,00	300-310
4,00	310-320
4,00	320-330
6,00	330-340
6,00	340-350
3,00	350-360
0,00	360-370

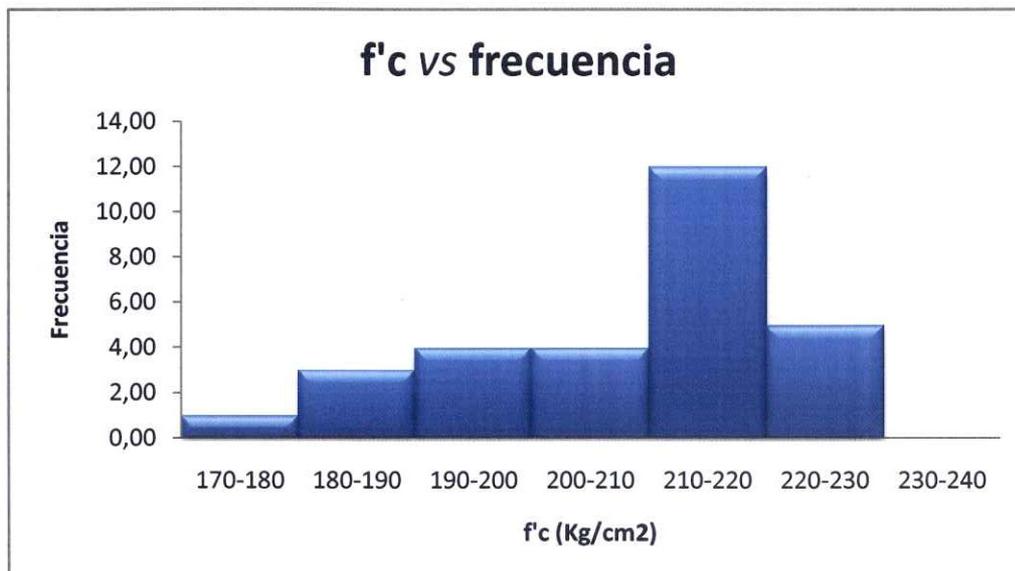


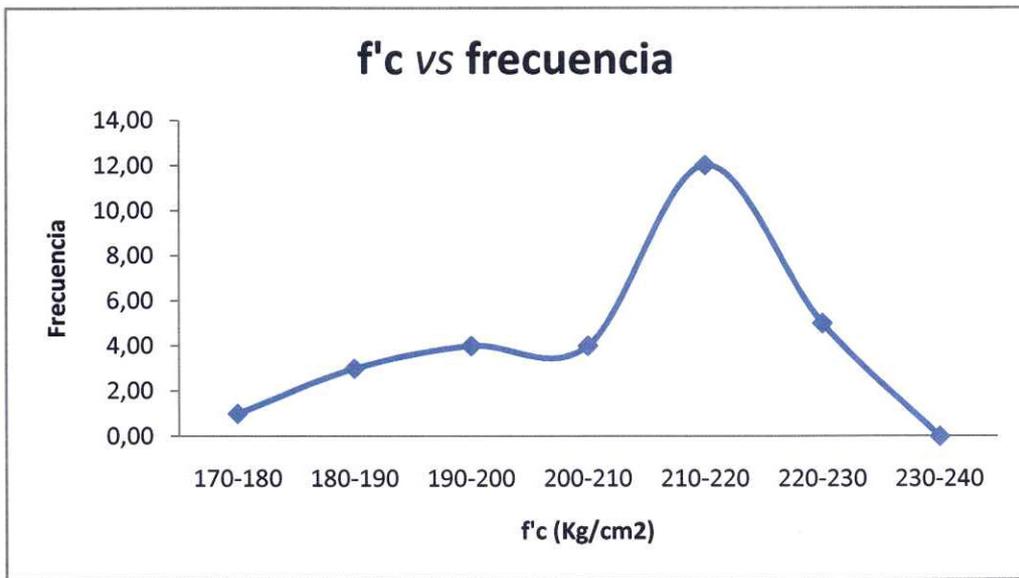
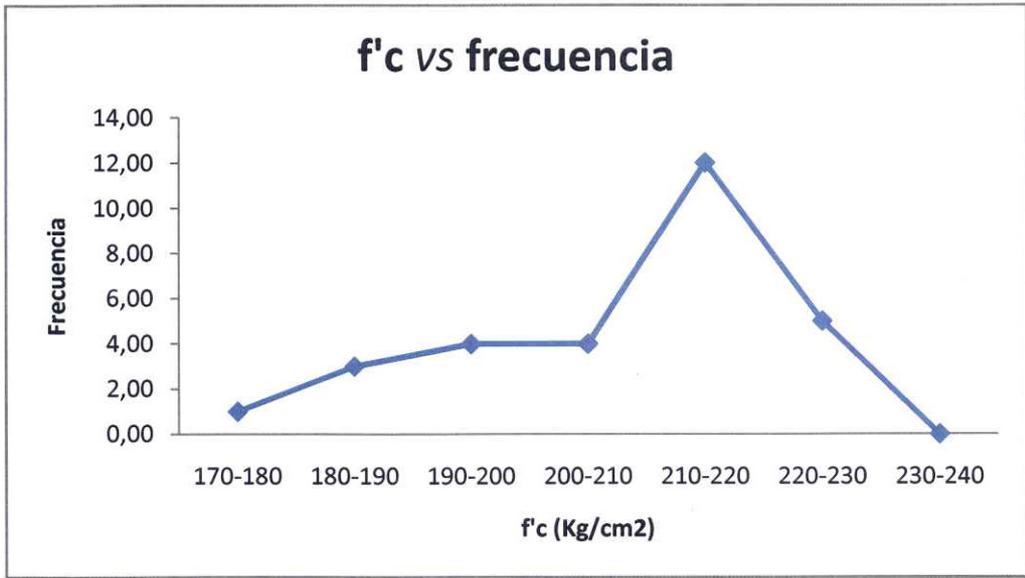


ANÁLISIS ESTADÍSTICO

f'c DISEÑO :	280	Kg/cm²
DESVIACION ESTÁNDAR :	19,35	
f'c PROMEDIO :	210,35	Kg/cm²
f'c (EN FUNCION DE LA DESVIACION ESTÁNDAR) :	185,58	Kg/cm²
COEFICIENTE DE VARIACION :	9,20	
f'c (EN FUNCION DEL COEFICIENTE DE VARIACIÓN) :	185,58	Kg/cm²
RELACION 7/28 (dias) :	0,66	

frecuencia (# de muestras)	rango de f'c (Kg/cm ²)
1,00	170-180
3,00	180-190
4,00	190-200
4,00	200-210
12,00	210-220
5,00	220-230
0,00	230-240
0,00	240-250

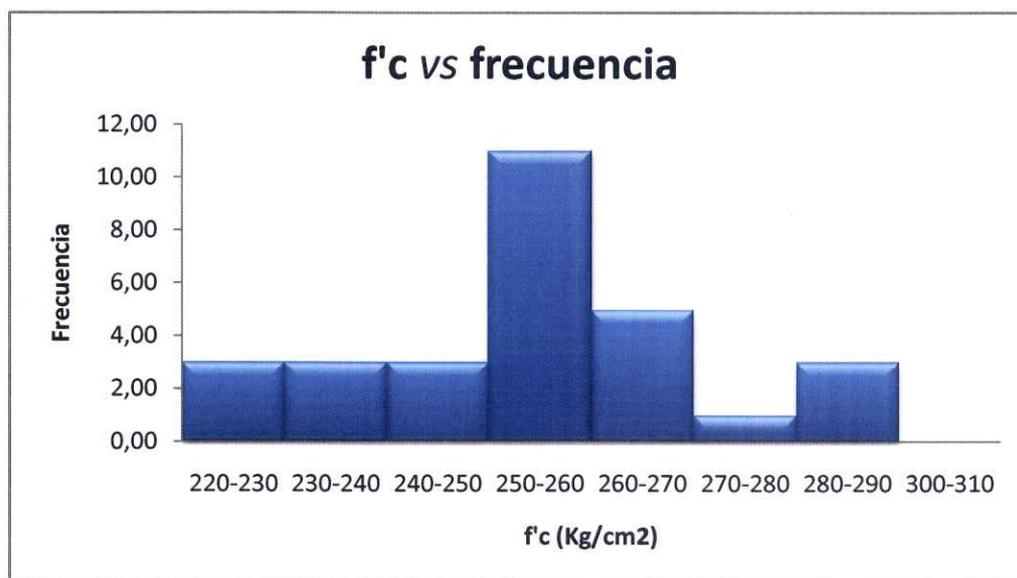


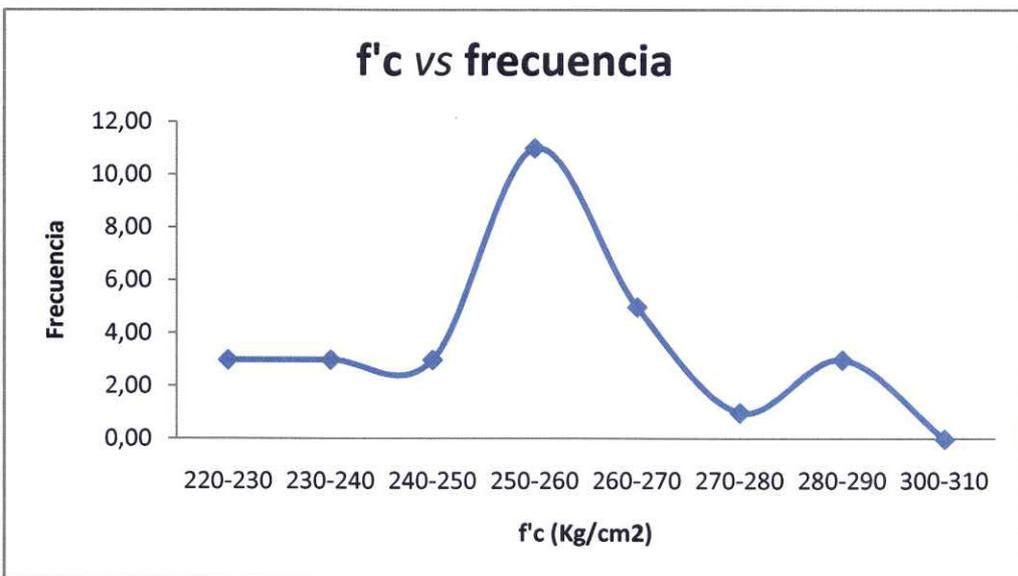
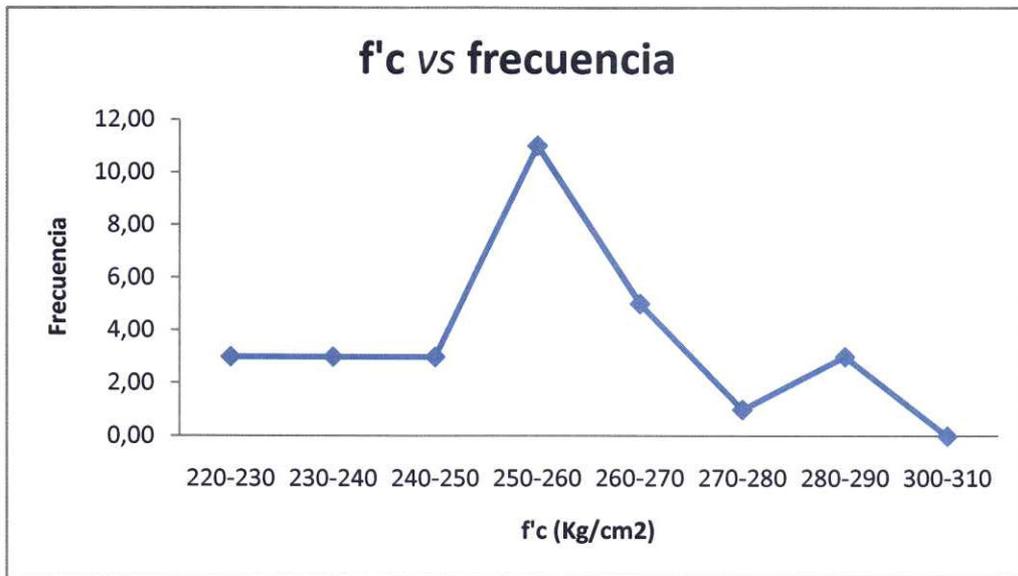


ANÁLISIS ESTADÍSTICO

f'c DISEÑO :	280	Kg/cm²
DESVIACION ESTÁNDAR :	18,21	
f'c PROMEDIO :	255,63	Kg/cm²
f'c (EN FUNCION DE LA DESVIACION ESTÁNDAR) :	232,33	Kg/cm²
COEFICIENTE DE VARIACION :	7,12	
f'c (EN FUNCION DEL COEFICIENTE DE VARIACIÓN) :	232,33	Kg/cm²
RELACION 14/28 (dias) :	0,83	

frecuencia (# de muestras)	rango de f'c (Kg/cm ²)
3,00	220-230
3,00	230-240
3,00	240-250
11,00	250-260
5,00	260-270
1,00	270-280
3,00	280-290
0,00	300-310

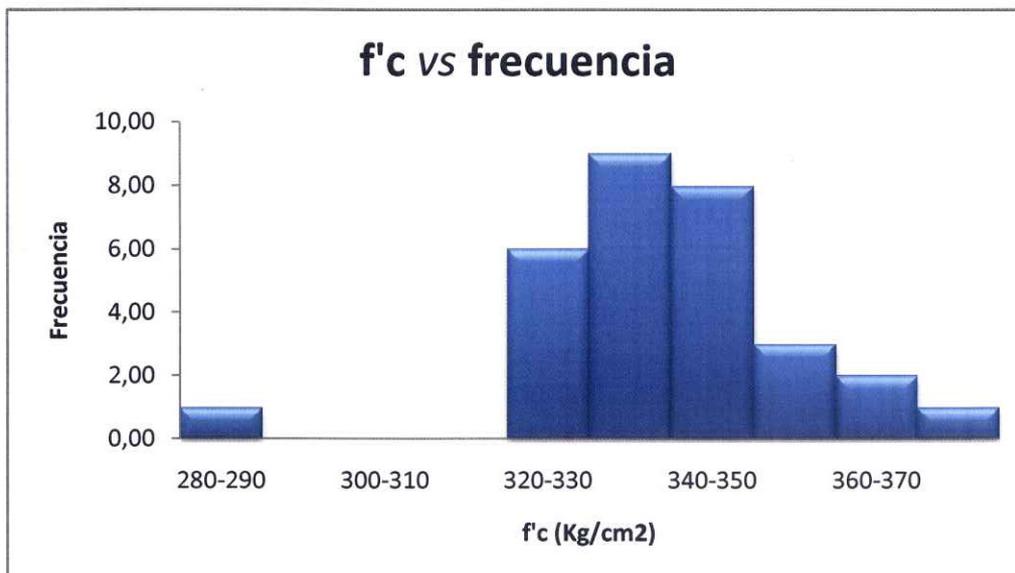


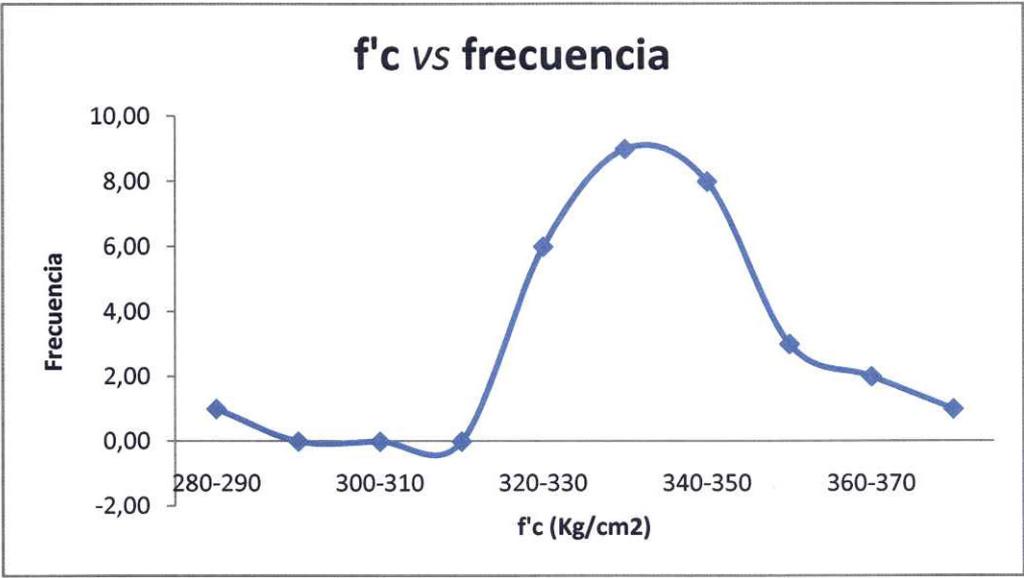
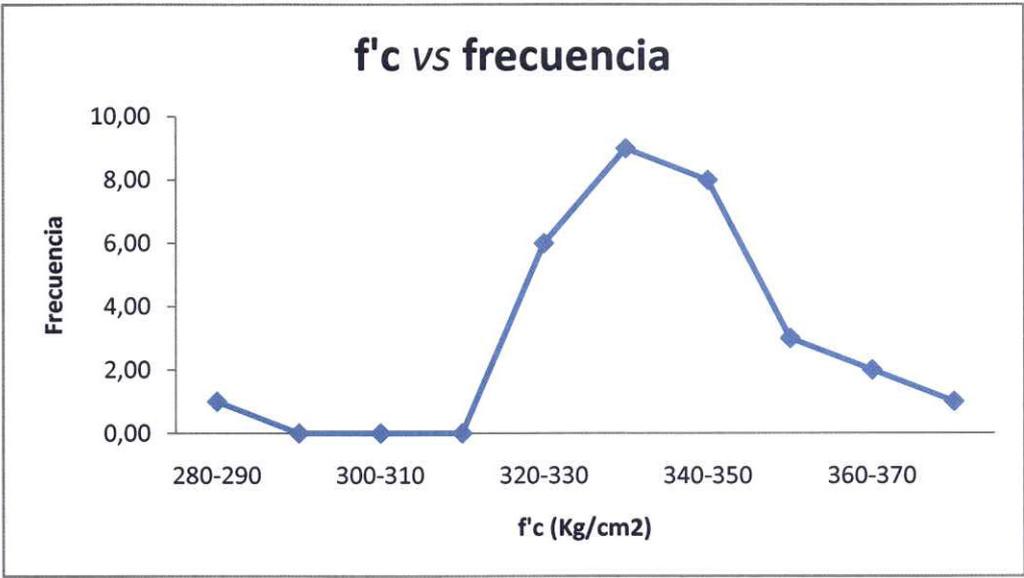


ANÁLISIS ESTADÍSTICO

f'c DISEÑO :	280	Kg/cm2
DESVIACION ESTÁNDAR :	16,30	
f'c PROMEDIO :	339,74	Kg/cm2
f'c (EN FUNCION DE LA DESVIACION ESTÁNDAR) :	318,88	Kg/cm2
COEFICIENTE DE VARIACION :	4,80	
f'c (EN FUNCION DEL COEFICIENTE DE VARIACIÓN) :	318,88	Kg/cm2
RELACION 28/28 (dias) :	1,14	

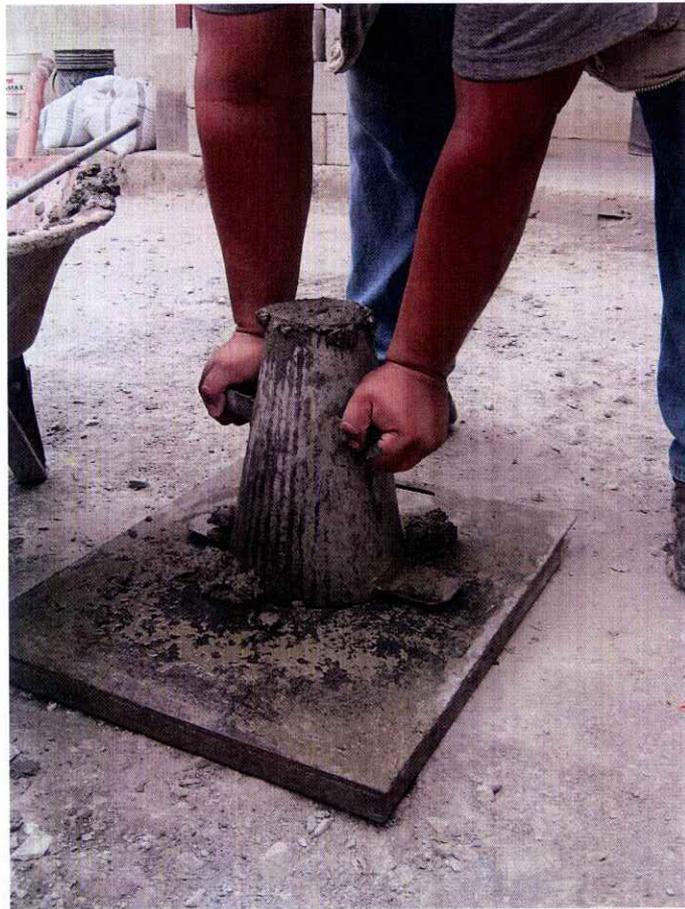
frecuencia (# de muestras)	rango de f'c (Kg/cm2)
1,00	280-290
0,00	290-300
0,00	300-310
0,00	310-320
6,00	320-330
9,00	330-340
8,00	340-350
3,00	350-360
2,00	360-370
1,00	370-380





ANEXO # 15

TRABAJABILIDAD



SOLICITADO POR : DANIEL DE LA PARED CONDO
 OBRA : TESIS - DISEÑO PATRÓN f'c 210 Kg/cm²
 FISCALIZADOR :
 FECHA : 03/septiembre/2010

ENSAYO DE TRABAJABILIDAD

REQUERIMIENTOS	DISEÑO
RESISTENCIA	210,0 Kg/cm ²
CEMENTO	50,0 Kg
ADITIVO 100N ADITEC	200,0 cc.
AGUA	30,9 Lts.
PIEDRA	111,5 Kg
ARENA	101,9 Kg

Agua adic. cc.	Aditivo adic. cc.	Hora	Tiempo (min)	Tiempo Acum. (min)	Asent. (cm)
Inicial	Inicial	11 : 05	00	0	13,0
		11 : 10	5	5	6,5
		11 : 15	5	10	6,0
		11 : 25	10	20	3,5
		11 : 35	10	30	1,5
+ 0,0	+ 0				



SOLICITADO POR : DANIEL DE LA PARED CONDO
OBRA : TESIS - DISEÑO PATRÓN f_c 280 Kg/cm²
FISCALIZADOR :
FECHA : 04/septiembre/2010

ENSAYO DE TRABAJABILIDAD

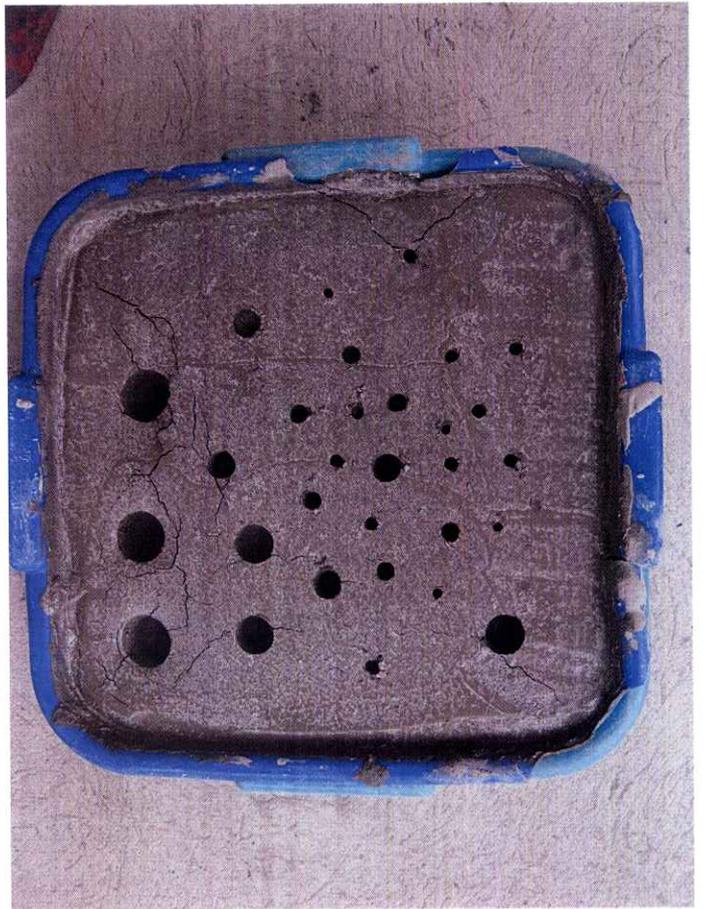
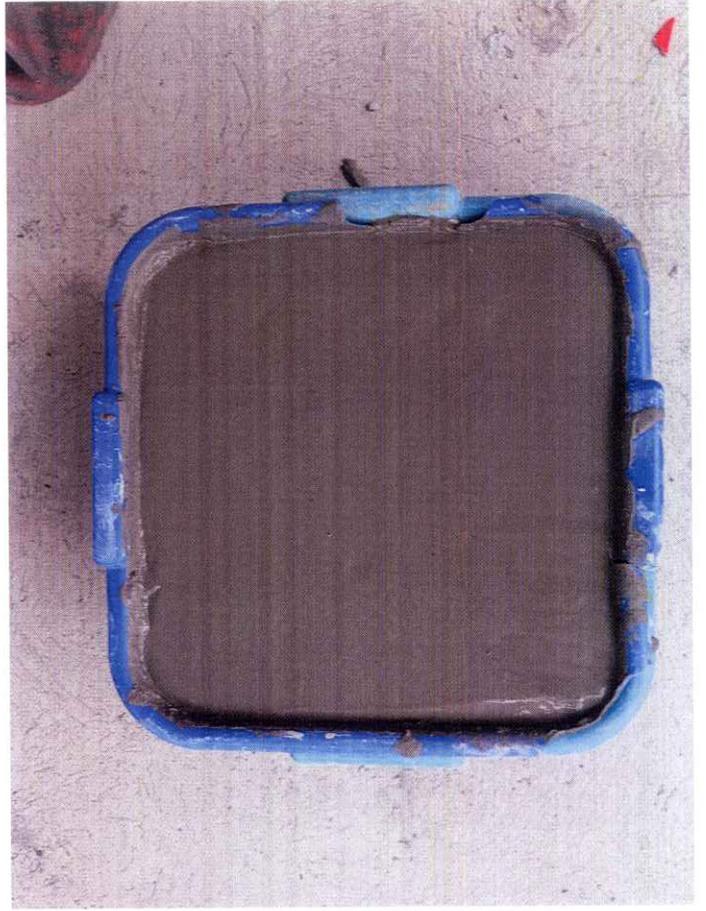
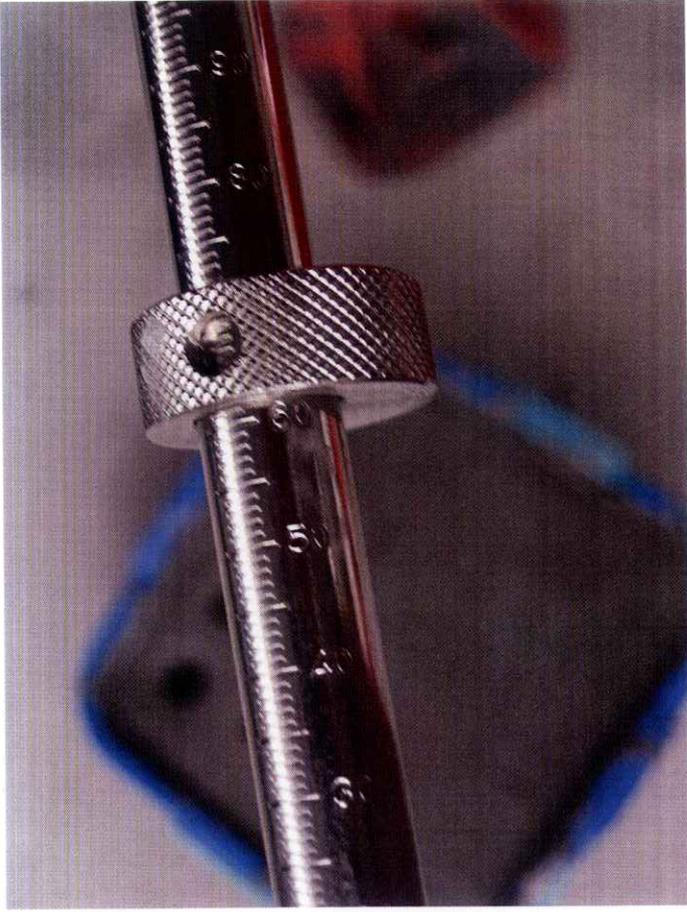
REQUERIMIENTOS	DISEÑO
RESISTENCIA	280,0 Kg/cm ²
CEMENTO	50,0 Kg
ADITIVO 100N ADITEC	200,0 cc.
AGUA	27,8 Lts.
PIEDRA	92,6 Kg
ARENA	76,7 Kg

Agua adic. cc.	Aditivo adic. cc.	Hora	Tiempo (min)	Tiempo Acum. (min)	Asent. (cm)
Inicial	Inicial	11 : 24	00	0	13,0
		11 : 32	8	8	8,5
		11 : 39	7	15	6,5
		11 : 49	10	25	2,5
		11 : 59	10	35	1,5
+ 0,0	+ 0				



ANEXO # 16

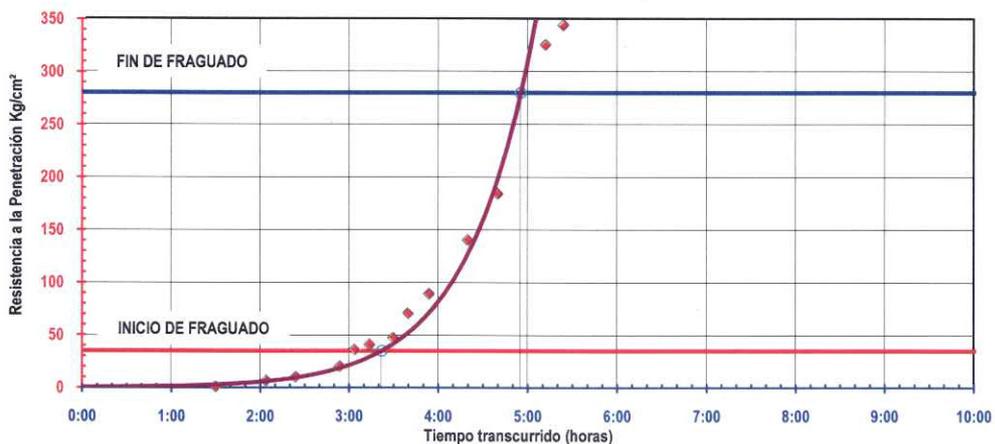
TIEMPO DE FRAGUADO



Determinación del tiempo de fraguado en mezclas de hormigón por resistencia a la penetración ASTM C 403/403 M-95 - AASHTO T 197-93

Solicitado por : DANIEL DE LA PARED CONDO
 Proyecto : TESIS - DISEÑO PATRÓN f_c 210 Kg/cm²
 Ubicación :
 Fiscalizador : Resistencia hormigón : 210 Kg/cm²
 Fecha de inicio de ensayo: 03-sep-10 Hora de inicio de ensayo: 11:00
 Temperatura ambiente: 26,00 ° Temperatura del Hormigón: 30,00 °

Fecha de Lectura (dd-mm-aa)	Hora de Lectura (hh-mm)	Tiempo Transcurrido (min)	Area de Aguja (cm ²)	Lectura de dial (mm)	Carga Aplicada (Kg)	Resistencia (Kg/cm ²)
03 / sep / 10	12:30	1:30	6,51	7	7	1,08
03 / sep / 10	13:04	2:04	6,51	45	45	6,91
03 / sep / 10	13:24	2:24	6,51	68	68	10,45
03 / sep / 10	13:54	2:54	3,26	67	67	20,55
03 / sep / 10	14:04	3:04	1,60	58	58	36,25
03 / sep / 10	14:14	3:14	1,60	66	66	41,25
03 / sep / 10	14:30	3:30	1,60	76	76	47,50
03 / sep / 10	14:40	3:40	0,65	46	46	70,77
03 / sep / 10	14:54	3:54	0,65	58	58	89,23
03 / sep / 10	15:20	4:20	0,32	45	45	140,63
03 / sep / 10	15:40	4:40	0,32	59	59	184,38
03 / sep / 10	16:00	5:00	0,16	71	71	443,75
03 / sep / 10	16:12	5:12	0,16	52	52	325,00
03 / sep / 10	16:24	5:24	0,16	55	55	343,75



FRAGUADO INICIAL: 03:25 horas	FECHA INICIO ENSAYO: septiembre 03 del 2010
FRAGUADO FINAL: 05:00 horas	FECHA FIN DEL ENSAYO: septiembre 03 del 2010

OBSERVACIONES

Determinación del tiempo de fraguado en mezclas de hormigón por resistencia a la penetración ASTM C 403/403 M-95 - AASHTO T 197-93

Solicitado por : DANIEL DE LA PARED CONDO

Proyecto : TESIS - DISEÑO PATRÓN Fc 280 Kg/cm²

Ubicación :

Fiscalizador :

Resistencia hormigón : 280 Kg/cm²

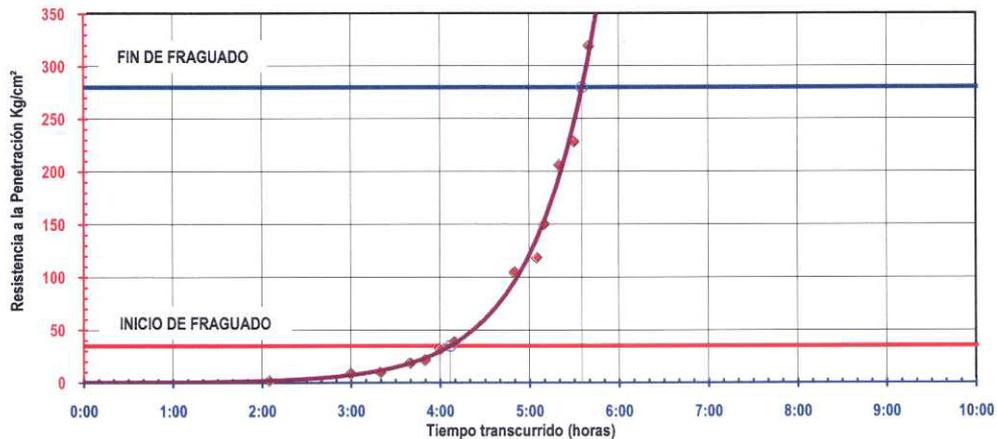
Fecha de inicio de ensayo: 04-sep-10

Hora de inicio de ensayo: 11:20

Temperatura ambiente: 25,00 °

Temperatura del Hormigón: 29,50 °

Fecha de Lectura (dd-mm-aa)	Hora de Lectura (hh-mm)	Tiempo Transcurrido (min)	Area de Aguja (cm ²)	Lectura de dial (mm)	Carga Aplicada (Kg)	Resistencia (Kg/cm ²)
04 / sep / 10	13:25	2:05	6,51	13	13	2,00
04 / sep / 10	14:20	3:00	6,51	55	55	8,45
04 / sep / 10	14:40	3:20	6,51	64	64	9,83
04 / sep / 10	15:00	3:40	3,26	61	61	18,71
04 / sep / 10	15:10	3:50	3,26	70	70	21,47
04 / sep / 10	15:20	4:00	1,60	51	51	31,88
04 / sep / 10	15:30	4:10	1,60	62	62	38,75
04 / sep / 10	16:10	4:50	0,65	68	68	104,62
04 / sep / 10	16:25	5:05	0,65	77	77	118,46
04 / sep / 10	16:30	5:10	0,32	48	48	150,00
04 / sep / 10	16:40	5:20	0,32	66	66	206,25
04 / sep / 10	16:50	5:30	0,32	73	73	228,13
04 / sep / 10	17:00	5:40	0,16	51	51	318,75
04 / sep / 10	17:10	5:50	0,16	67	67	418,75



FRAGUADO INICIAL: 04:10 horas

FECHA INICIO ENSAYO: septiembre 04 del 2010

FRAGUADO FINAL: 05:40 horas

FECHA FIN DEL ENSAYO: septiembre 04 del 2010

OBSERVACIONES

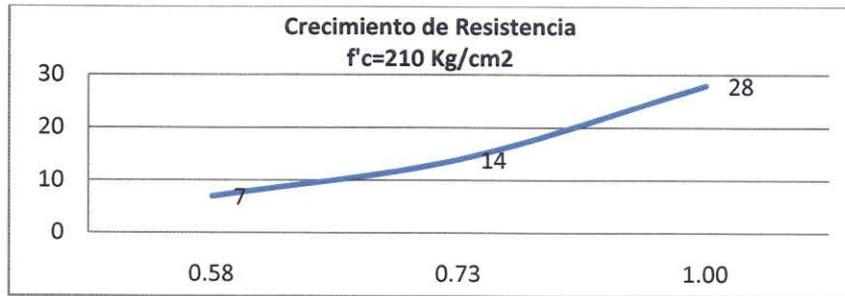
ANEXO # 17

**RESULTADOS DEL ANALISIS
ESTADISTICO**

• RESUMEN DE RESULTADOS HORMIGÓN $f'_c=210\text{Kg/cm}^2$

Edad (Días)	f'_c (Kg/cm ²)	σ (Kg/cm ²)	f_c/f'_c (Kg/cm ²)	f'_{cr} (Kg/cm ²)	f_c/f'_{cr} (Kg/cm ²)
7	165.87	19.76	0.79	294	0.57
14	215.13	18.48	1.02	294	0.74
28	290.06	20.61	1.38	294	1.00

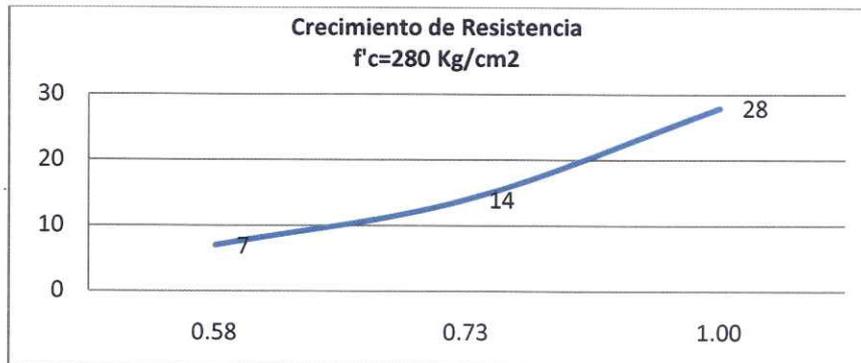
- f'_c (real) = 290.06 Kg/cm²
- Relacion Agua/Cemento= 0.61



• RESUMEN DE RESULTADOS HORMIGÓN $f'_c=280\text{Kg/cm}^2$

Edad (Días)	f'_c (Kg/cm ²)	σ (Kg/cm ²)	f_c/f'_c (Kg/cm ²)	f'_{cr} (Kg/cm ²)	f_c/f'_{cr} (Kg/cm ²)
7	185.58	19.35	0.66	364	0.58
14	232.33	18.21	0.83	364	0.73
28	318.88	16.30	1.14	364	1.00

- f'_c (real) = 318.88 Kg/cm²
- Relacion Agua/Cemento= 0.56



ANEXO # 18

**COMPRESION DE CILINDROS
CON CENIZA DE CASCARILLA
DE ARROZ**

ANEXO #19

COLORIMETRIA



DETERMINACIÓN DE IMPUREZAS ORGÁNICAS **(NORMA ASTM C 40)**

Solicitado por : DANIEL DE LA PARED CONDO
Obra : TESIS DE GRADO
Fuente : CANTERA PROGECON
Fecha : 21/08/2010
Muestra : 1

DEL ENSAYO REALIZADO EN SOLUCION ESTANDAR (SOLUCION DE HIDROXIDO DE SODIO), TENEMOS QUE DE ACUERDO A LA TABLA DE COLOR ESTANDAR GARDNER, COINCIDE CON EL NÚMERO 1 DE LA PLACA ORGÁNICA.

Color Estándar Gardner	Placa Orgánica	
5	1	
8	2	
11	3	(estándar)
14	4	
16	5	

ANEXO #20

**DOSIFICACIONES DE LOS
DISEÑOS CON ADICIONES DE
CENIZA DA CASCARILLA DE
ARROZ**

f'c 280 Kg/cm²

A **B**

<i>adicion de ceniza (%)</i>	
15	25
<i>disminucion de cemento (%)</i>	
15	25

f'c	280	280	Kg/cm²
aditivo	200,10	200,10	cc
cemento	42,50	37,50	Kg
CCA	7,50	12,50	Kg
agua	31,00	33,40	lts
piedra	92,60	92,60	Kg

f'c 280 Kg/cm²

C D

<i>adicion de ceniza (%)</i>	
5	10
<i>disminucion de cemento (%)</i>	
15	25

f'c	280	280	Kg/cm²
aditivo	200,10	200,10	cc
cemento	42,50	37,50	Kg
CCA	2,50	5,00	Kg
agua	26,00	26,80	lts
piedra	92,60	92,60	Kg
arena	76,70	76,70	Kg
rev.	13,50	14,00	cm

f'c 280 Kg/cm2

E F

<i>adicion de ceniza (%)</i>	
5	10
<i>disminucion de cemento (%)</i>	
10	10

f'c	280	280	Kg/cm2
aditivo	200,10	200,10	cc
cemento	45,00	45,00	Kg
CCA	2,50	5,00	Kg
agua	26,00	26,50	lts
piedra	92,60	92,60	Kg
arena	76,70	76,70	Kg
rev.	13,00	14,50	cm

f'c 280 Kg/cm²

G H

<i>adicion de ceniza (%)</i>	
5	20
<i>disminucion de cemento (%)</i>	
20	20

f'c	280	280	Kg/cm²
aditivo	200,10	200,10	cc
cemento	40,00	40,00	Kg
CCA	2,50	10,00	Kg
agua	26,00	27,80	lts
piedra	92,60	92,60	Kg
arena	76,70	76,70	Kg
rev.	14,50	13,00	cm

ANEXO #21

TRABAJABILIDAD

(CON ADICIONES DE CCA)

SOLICITADO POR : DANIEL DE LA PARED CONDO
OBRA : TESIS - DISEÑO A f_c 280 Kg/cm²
FISCALIZADOR :
FECHA : 08/noviembre/2010

ENSAYO DE TRABAJABILIDAD

REQUERIMIENTOS	DISEÑO
RESISTENCIA	280,0 Kg/cm ²
CEMENTO	42,5 Kg
ADITIVO 100N ADITEC	200,0 cc.
AGUA	31,0 Lts.
PIEDRA	92,6 Kg
ARENA	76,7 Kg
CCA	7,5 Kg

Agua adic. cc.	Aditivo adic. cc.	Hora	Tiempo (min)	Tiempo Acum. (min)	Asent. (cm)
Inicial	Inicial	11 : 19	00	0	14,0
		11 : 24	5	5	11,5
		11 : 29	5	10	10,0
		11 : 34	5	15	8,0
		11 : 39	5	20	6,5
		11 : 44	5	25	5,0
		11 : 54	10	35	3,5
+ 0,0	+ 0				



SOLICITADO POR : DANIEL DE LA PARED CONDO
OBRA : TESIS - DISEÑO B f'c 280 Kg/cm²
FISCALIZADOR :
FECHA : 09/noviembre/2010

ENSAYO DE TRABAJABILIDAD

REQUERIMIENTOS	DISEÑO
RESISTENCIA	280,0 Kg/cm ²
CEMENTO	37,5 Kg
ADITIVO 100N ADITEC	200,0 cc.
AGUA	33,4 Lts.
PIEDRA	92,6 Kg
ARENA	76,7 Kg
CCA	12,5 Kg

Agua adic. cc.	Aditivo adic. cc.	Hora	Tiempo (min)	Tiempo Acum. (min)	Asent. (cm)
Inicial	Inicial	11 : 50	00	0	13,0
		11 : 55	5	5	9,5
		12 : 00	5	10	8,0
		12 : 05	5	15	7,0
		12 : 10	5	20	6,0
		12 : 15	5	25	5,5
		12 : 25	10	35	3,5
+ 0,0	+ 0				



SOLICITADO POR : DANIEL DE LA PARED CONDO
OBRA : TESIS - C fc 280 Kg/cm²
FISCALIZADOR :
FECHA : 04/septiembre/2010

ENSAYO DE TRABAJABILIDAD

REQUERIMIENTOS	DISEÑO
RESISTENCIA	280,0 Kg/cm ²
CEMENTO	42,5 Kg
ADITIVO 100N ADITEC	200,0 cc.
AGUA	26,0 Lts.
PIEDRA	92,6 Kg
ARENA	76,7 Kg
CCA	2,5 Kg

Agua adic. cc.	Aditivo adic. cc.	Hora	Tiempo (min)	Tiempo Acum. (min)	Asent. (cm)
Inicial	Inicial	11 : 12	00	0	13,5
		11 : 17	5	5	7,5
		11 : 22	5	10	4,5
		11 : 27	5	15	4,5
		11 : 32	5	20	4,5
		11 : 37	5	25	2,5
		11 : 42	5	30	2,5
		11 : 47	5	35	2,5
+ 0,0	+ 0				



SOLICITADO POR : DANIEL DE LA PARED CONDO
OBRA : TESIS - DISEÑOD f_c 280 Kg/cm²
FISCALIZADOR :
FECHA : 12/noviembre/2010

ENSAYO DE TRABAJABILIDAD

REQUERIMIENTOS	DISEÑO
RESISTENCIA	280,0 Kg/cm ²
CEMENTO	37,5 Kg
ADITIVO 100N ADITEC	200,0 cc.
AGUA	26,8 Lts.
PIEDRA	92,6 Kg
ARENA	76,7 Kg
CCA	5,0 Kg

Agua adic. cc.	Aditivo adic. cc.	Hora	Tiempo (min)	Tiempo Acum. (min)	Asent. (cm)
Inicial	Inicial	10 : 45	00	0	14,0
		10 : 50	5	5	14,0
		10 : 55	5	10	11,0
		11 : 00	5	15	9,0
		11 : 05	5	20	9,0
		11 : 10	5	25	7,5
		11 : 15	5	30	6,5
		11 : 20	5	35	6,0
		11 : 25	5	40	5,0
		11 : 35	10	50	3,0
+ 0,0	+ 0				



SOLICITADO POR : DANIEL DE LA PARED CONDO
 OBRA : TESIS - DISEÑO E f_c 280 Kg/cm²
 FISCALIZADOR :
 FECHA : 13/noviembre/2010

ENSAYO DE TRABAJABILIDAD

REQUERIMIENTOS	DISEÑO
RESISTENCIA	280,0 Kg/cm ²
CEMENTO	45,0 Kg
ADITIVO 100N ADITEC	200,0 cc.
AGUA	26,0 Lts.
PIEDRA	92,6 Kg
ARENA	76,7 Kg
CCA	2,5 Kg

Agua adic. cc.	Aditivo adic. cc.	Hora	Tiempo (min)	Tiempo Acum. (min)	Asent. (cm)
Inicial	Inicial	10 : 35	00	0	13,0
		10 : 40	5	5	12,0
		10 : 45	5	10	11,0
		10 : 50	5	15	7,0
		10 : 55	5	20	6,5
		11 : 00	5	25	6,5
		11 : 05	5	30	5,0
		11 : 10	5	35	4,0
		11 : 15	5	40	3,0
+ 0,0	+ 0				

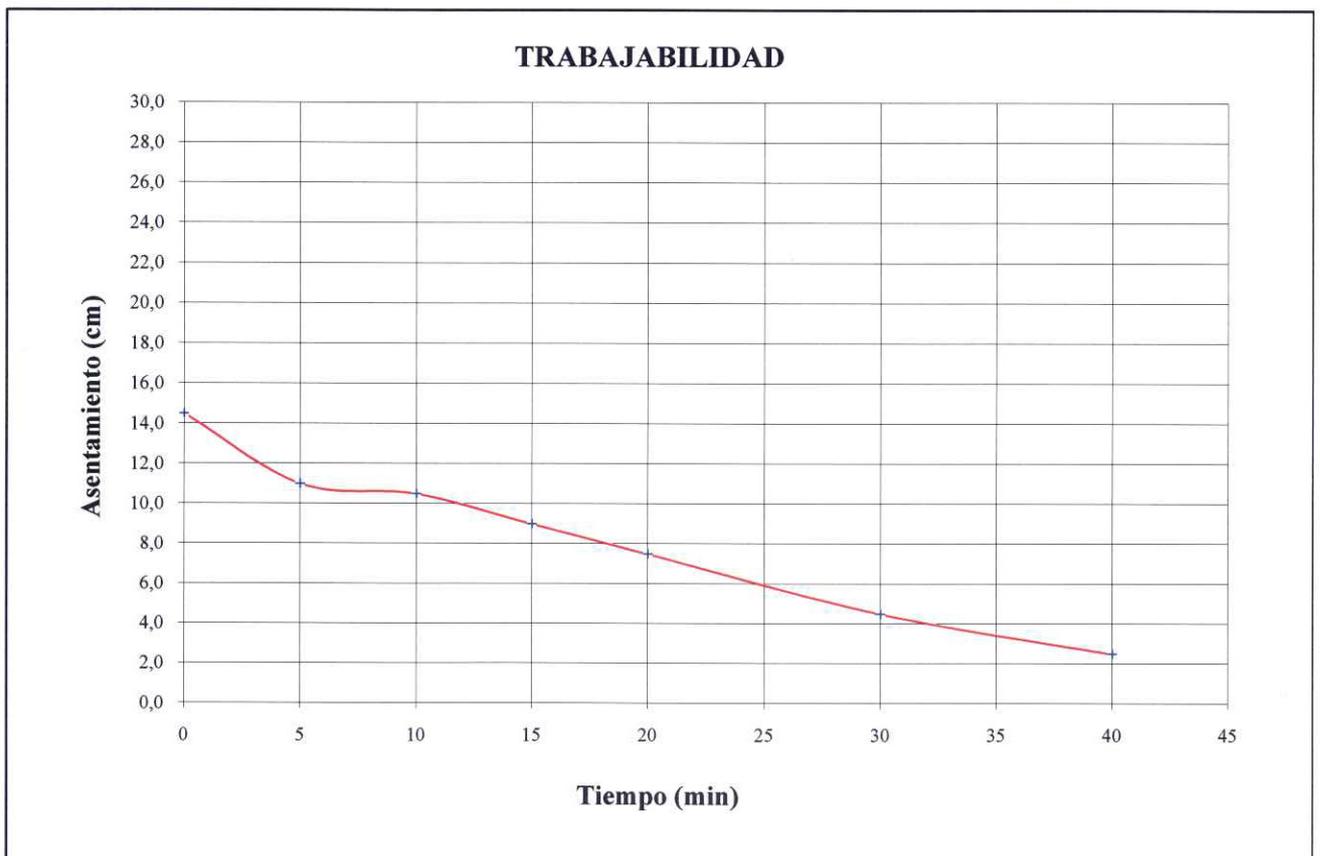


SOLICITADO POR : DANIEL DE LA PARED CONDO
OBRA : TESIS - DISEÑO F f'c 280 Kg/cm²
FISCALIZADOR :
FECHA : 14/noviembre/2010

ENSAYO DE TRABAJABILIDAD

REQUERIMIENTOS	DISEÑO
RESISTENCIA	280,0 Kg/cm ²
CEMENTO	45,0 Kg
ADITIVO 100N ADITEC	200,0 cc.
AGUA	26,5 Lts.
PIEDRA	92,6 Kg
ARENA	76,7 Kg
CCA	5,0 Kg

Agua adic. cc.	Aditivo adic. cc.	Hora	Tiempo (min)	Tiempo Acum. (min)	Asent. (cm)
Inicial	Inicial	11 : 20	00	0	14,5
		11 : 25	5	5	11,0
		11 : 30	5	10	10,5
		11 : 35	5	15	9,0
		11 : 40	5	20	7,5
		11 : 50	10	30	4,5
		12 : 00	10	40	2,5
+ 0,0	+ 0				



SOLICITADO POR : DANIEL DE LA PARED CONDO
OBRA : TESIS - DISEÑO G fc 280 Kg/cm²
FISCALIZADOR :
FECHA : 15/noviembre/2010

ENSAYO DE TRABAJABILIDAD

REQUERIMIENTOS	DISEÑO
RESISTENCIA	280,0 Kg/cm ²
CEMENTO	40,0 Kg
ADITIVO 100N ADITEC	200,0 cc.
AGUA	26,0 Lts.
PIEDRA	92,6 Kg
ARENA	76,7 Kg
CCA	2,5 Kg

Agua adic. cc.	Aditivo adic. cc.	Hora	Tiempo (min)	Tiempo Acum. (min)	Asent. (cm)
Inicial	Inicial	12 : 13	00	0	14,5
		12 : 17	4	4	10,5
		12 : 22	5	9	6,5
		12 : 27	5	14	5,0
		12 : 32	5	19	5,0
		12 : 42	10	29	3,5
+ 0,0	+ 0				



SOLICITADO POR : DANIEL DE LA PARED CONDO
OBRA : TESIS - DISEÑO H f_c 280 Kg/cm²
FISCALIZADOR :
FECHA : 17/noviembre/2011

ENSAYO DE TRABAJABILIDAD

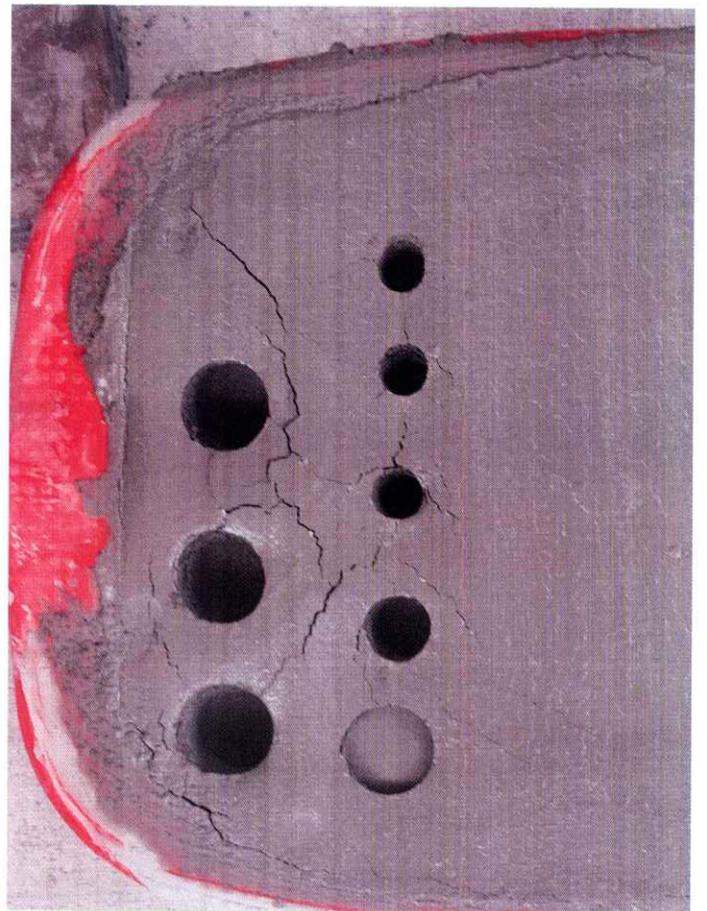
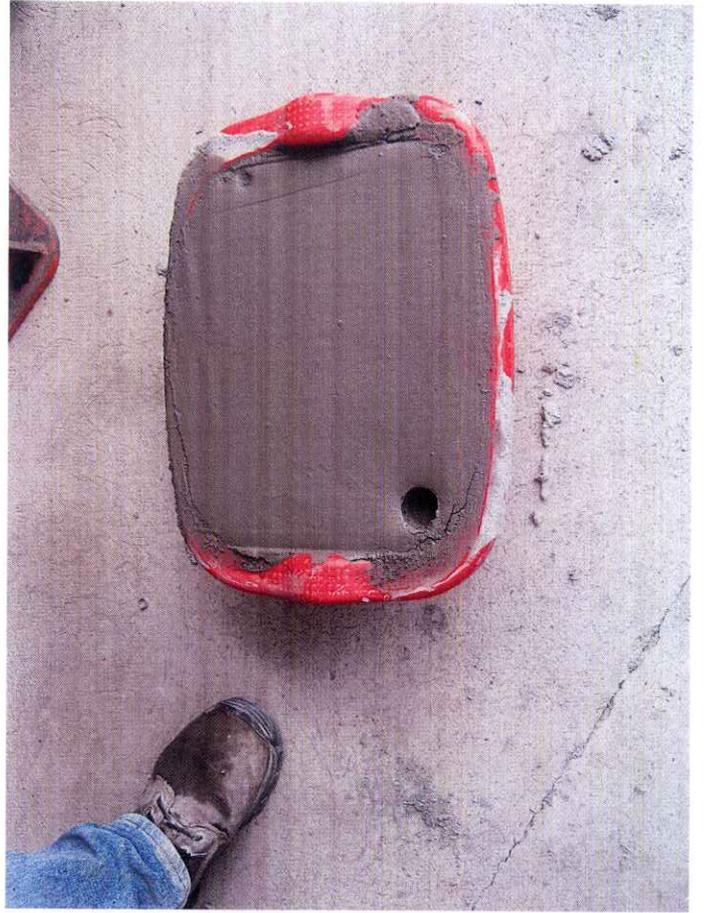
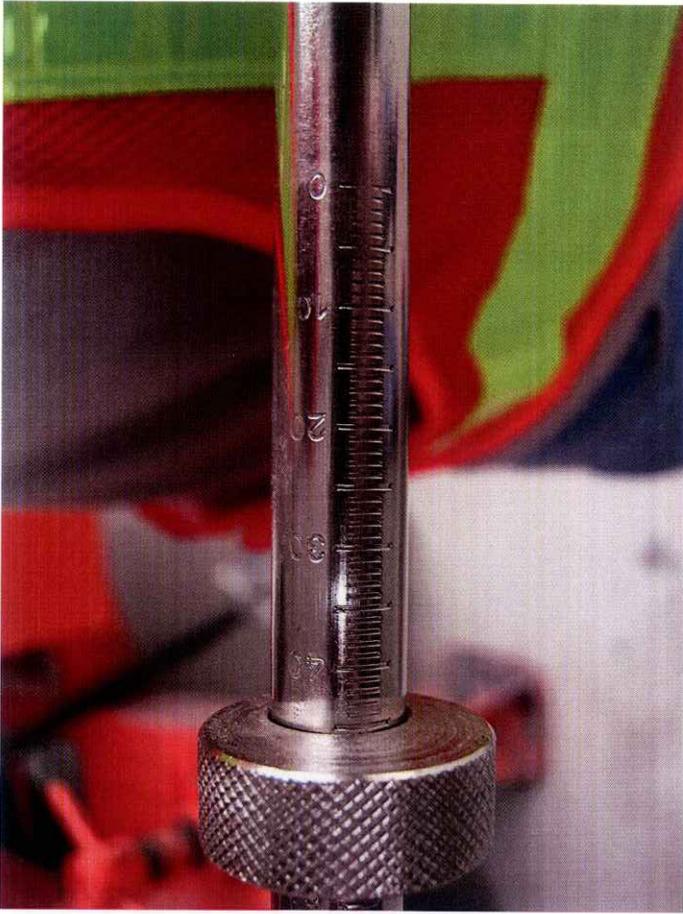
REQUERIMIENTOS	DISEÑO
RESISTENCIA	280,0 Kg/cm ²
CEMENTO	40,0 Kg
ADITIVO 100N ADITEC	200,0 cc.
AGUA	27,8 Lts.
PIEDRA	92,6 Kg
ARENA	76,7 Kg
CCA	10,0 Kg

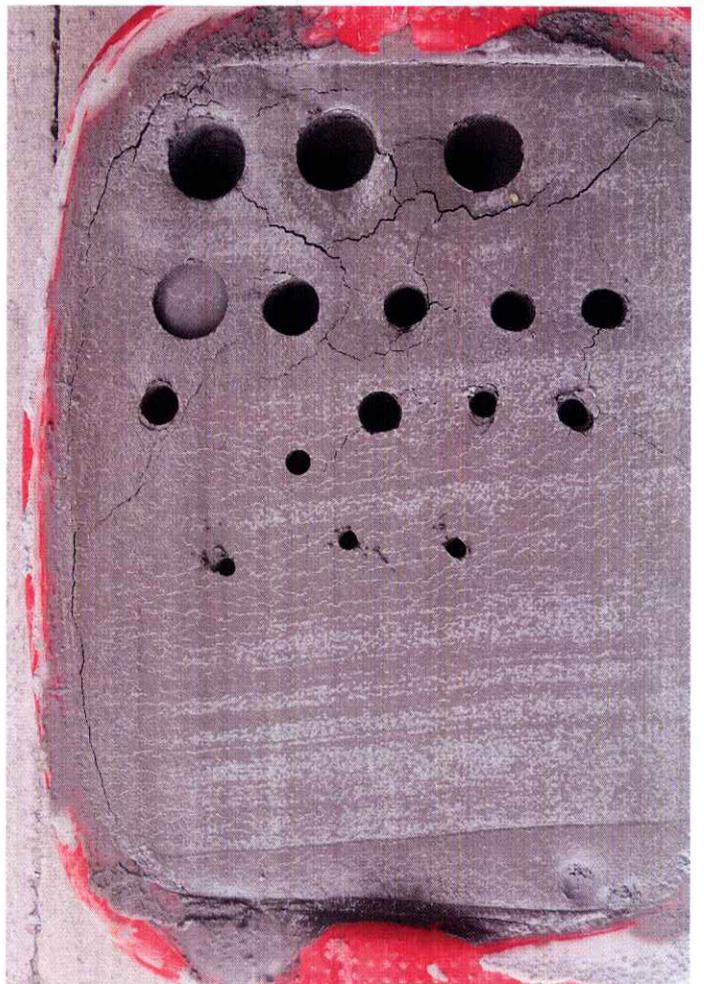
Agua adic. cc.	Aditivo adic. cc.	Hora	Tiempo (min)	Tiempo Acum. (min)	Asent. (cm)
Inicial	Inicial	12 : 30	00	0	13,0
		12 : 35	5	5	8,0
		12 : 40	5	10	6,5
		12 : 45	5	15	5,0
		12 : 50	5	20	4,5
		12 : 55	5	25	4,0
		13 : 00	5	30	3,0
+ 0,0	+ 0				



ANEXO #22

**TIEMPO DE FRAGUADO
(CON ADICIONES DE CCA)**

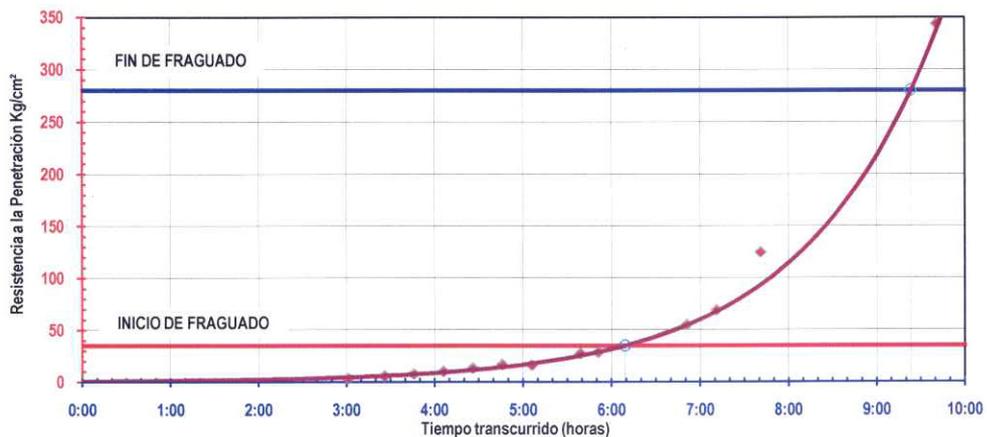




Determinación del tiempo de fraguado en mezclas de hormigón por resistencia a la penetración ASTM C 403/403 M-95 - AASHTO T 197-93

Solicitado por : DANIEL DE LA PARED CONDO
 Proyecto : TESIS - DISEÑO A f'c 280 Kg/cm²
 Ubicación :
 Fiscalizador : Resistencia hormigón : 280 Kg/cm²
 Fecha de inicio de ensayo: 08-nov-10 Hora de inicio de ensayo: 11:19
 Temperatura ambiente: 24,00 ° Temperatura del Hormigón: 28,00 °

Fecha de Lectura (dd-mm-aa)	Hora de Lectura (hh-mm)	Tiempo Transcurrido (min)	Area de Aguja (cm ²)	Lectura de dial (mm)	Carga Aplicada (Kg)	Resistencia (Kg/cm ²)
08 / nov / 10	14:20	3:01	6,51	22	22	3,38
08 / nov / 10	14:45	3:26	6,51	36	36	5,53
08 / nov / 10	15:05	3:46	6,51	51	51	7,83
08 / nov / 10	15:25	4:06	3,26	33	33	10,12
08 / nov / 10	15:45	4:26	3,26	43	43	13,19
08 / nov / 10	16:05	4:46	3,26	54	54	16,56
08 / nov / 10	16:25	5:06	1,60	26	26	16,25
08 / nov / 10	16:58	5:39	1,60	44	44	27,50
08 / nov / 10	17:10	5:51	1,60	46	46	28,75
08 / nov / 10	18:10	6:51	0,65	36	36	55,38
08 / nov / 10	18:30	7:11	0,65	45	45	69,23
08 / nov / 10	19:00	7:41	0,32	40	40	125,00
08 / nov / 10	21:00	9:41	0,16	55	55	343,75
08 / nov / 10	21:40	10:21	0,16	72	72	450,00



FRAGUADO INICIAL: 06:10 horas

FECHA INICIO ENSAYO: noviembre 08 del 2010

FRAGUADO FINAL: 09:25 horas

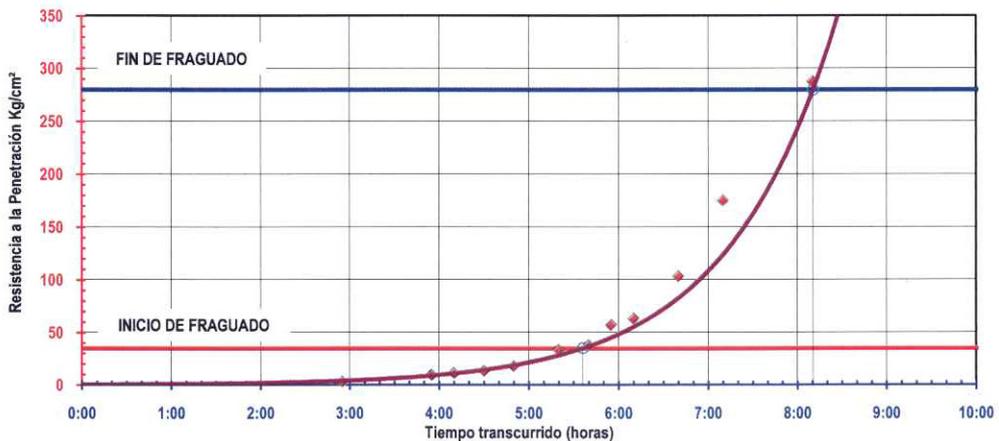
FECHA FIN DEL ENSAYO: noviembre 08 del 2010

OBSERVACIONES

Determinación del tiempo de fraguado en mezclas de hormigón por resistencia a la penetración ASTM C 403/403 M-95 - AASHTO T 197-93

Solicitado por : DANIEL DE LA PARED CONDO
 Proyecto : TESIS - DISEÑO B f'c 280 Kg/cm²
 Ubicación :
 Fiscalizador : Resistencia hormigón : 280 Kg/cm²
 Fecha de inicio de ensayo : 09-nov-10 Hora de inicio de ensayo : 11:20
 Temperatura ambiente : 26,00 ° Temperatura del Hormigón : 30,00 °

Fecha de Lectura (dd-mm-aa)	Hora de Lectura (hh-mm)	Tiempo Transcurrido (min)	Area de Aguja (cm ²)	Lectura de dial (mm)	Carga Aplicada (Kg)	Resistencia (Kg/cm ²)
09 / nov / 10	14:15	2:55	6,51	18	18	2,76
09 / nov / 10	15:15	3:55	6,51	60	60	9,22
09 / nov / 10	15:30	4:10	6,51	71	71	10,91
09 / nov / 10	15:50	4:30	3,26	42	42	12,88
09 / nov / 10	16:10	4:50	3,26	58	58	17,79
09 / nov / 10	16:40	5:20	1,60	53	53	33,13
09 / nov / 10	17:00	5:40	1,60	60	60	37,50
09 / nov / 10	17:15	5:55	0,65	37	37	56,92
09 / nov / 10	17:30	6:10	0,65	41	41	63,08
09 / nov / 10	18:00	6:40	0,32	33	33	103,13
09 / nov / 10	18:30	7:10	0,32	56	56	175,00
09 / nov / 10	19:30	8:10	0,16	46	46	287,50
09 / nov / 10	20:00	8:40	0,16	65	65	406,25
09 / nov / 10	20:30	9:10	0,16	75	75	468,75



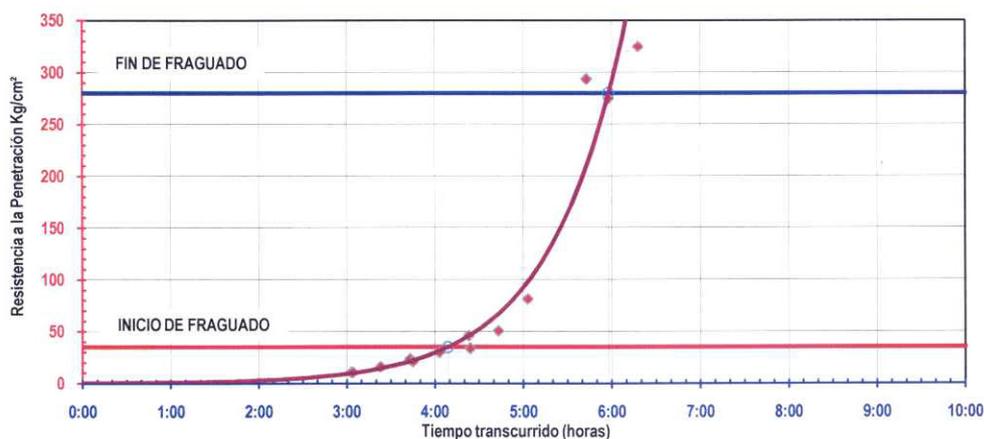
FRAGUADO INICIAL: 05:40 horas	FECHA INICIO ENSAYO: noviembre 09 del 2010
FRAGUADO FINAL: 08:15 horas	FECHA FIN DEL ENSAYO: noviembre 09 del 2010

OBSERVACIONES

Determinación del tiempo de fraguado en mezclas de hormigón por resistencia a la penetración ASTM C 403/403 M-95 - AASHTO T 197-93

Solicitado por : DANIEL DE LA PARED CONDO
 Proyecto : TESIS - DISEÑO C f'c 280 Kg/cm²
 Ubicación :
 Fiscalizador :
 Resistencia hormigón : 280 Kg/cm²
 Fecha de inicio de ensayo: 11-nov-10 Hora de inicio de ensayo: 11:12
 Temperatura ambiente: 26,00 ° Temperatura del Hormigón: 30,00 °

Fecha de Lectura (dd-mm-aa)	Hora de Lectura (hh-mm)	Tiempo Transcurrido (min)	Area de Aguja (cm ²)	Lectura de dial (mm)	Carga Aplicada (Kg)	Resistencia (Kg/cm ²)
11 / nov / 10	14:15	3:03	6,51	71	71	10,91
11 / nov / 10	14:16	3:04	3,26	35	35	10,74
11 / nov / 10	14:35	3:23	3,26	52	52	15,95
11 / nov / 10	14:55	3:43	3,26	77	77	23,62
11 / nov / 10	14:57	3:45	1,60	34	34	21,25
11 / nov / 10	15:15	4:03	1,60	48	48	30,00
11 / nov / 10	15:35	4:23	1,60	74	74	46,25
11 / nov / 10	15:36	4:24	0,65	22	22	33,85
11 / nov / 10	15:55	4:43	0,65	33	33	50,77
11 / nov / 10	16:15	5:03	0,65	53	53	81,54
11 / nov / 10	16:55	5:43	0,32	94	94	293,75
11 / nov / 10	17:00	5:48	0,16	75	75	468,75
11 / nov / 10	17:10	5:58	0,16	44	44	275,00
11 / nov / 10	17:30	6:18	0,16	52	52	325,00



FRAGUADO INICIAL: 04:10 horas

FECHA INICIO ENSAYO: noviembre 11 del 2010

FRAGUADO FINAL: 06:00 horas

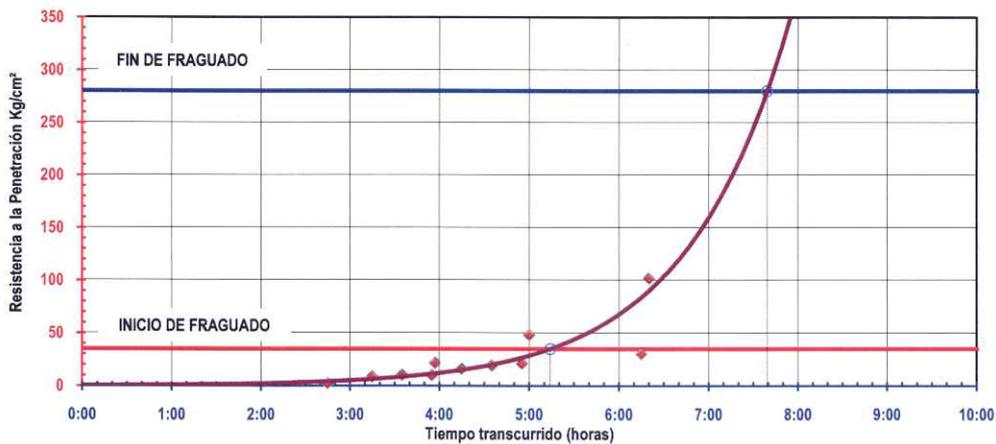
FECHA FIN DEL ENSAYO: noviembre 11 del 2010

OBSERVACIONES

Determinación del tiempo de fraguado en mezclas de hormigón por resistencia a la penetración ASTM C 403/403 M-95 - AASHTO T 197-93

Solicitado por : DANIEL DE LA PARED CONDO
Proyecto : TESIS - DISEÑO D Fc 280 Kg/cm²
Ubicación :
Fiscalizador : **Resistencia hormigón :** 280 Kg/cm²
Fecha de inicio de ensayo: 12-nov-10 **Hora de inicio de ensayo:** 11:15
Temperatura ambiente: 26,00 ° **Temperatura del Hormigón:** 29,00 °

Fecha de Lectura (dd-mm-aa)	Hora de Lectura (hh-mm)	Tiempo Transcurrido (min)	Area de Aguja (cm ²)	Lectura de dial (mm)	Carga Aplicada (Kg)	Resistencia (Kg/cm ²)
12 / nov / 10	14:00	2:45	6,51	13	13	2,00
12 / nov / 10	14:30	3:15	6,51	55	55	8,45
12 / nov / 10	14:50	3:35	6,51	64	64	9,83
12 / nov / 10	15:10	3:55	6,51	61	61	9,37
12 / nov / 10	15:12	3:57	3,26	70	70	21,47
12 / nov / 10	15:30	4:15	3,26	51	51	15,64
12 / nov / 10	15:50	4:35	3,26	62	62	19,02
12 / nov / 10	16:10	4:55	3,26	68	68	20,86
12 / nov / 10	16:15	5:00	1,60	77	77	48,13
12 / nov / 10	17:30	6:15	1,60	48	48	30,00
12 / nov / 10	17:35	6:20	0,65	66	66	101,54



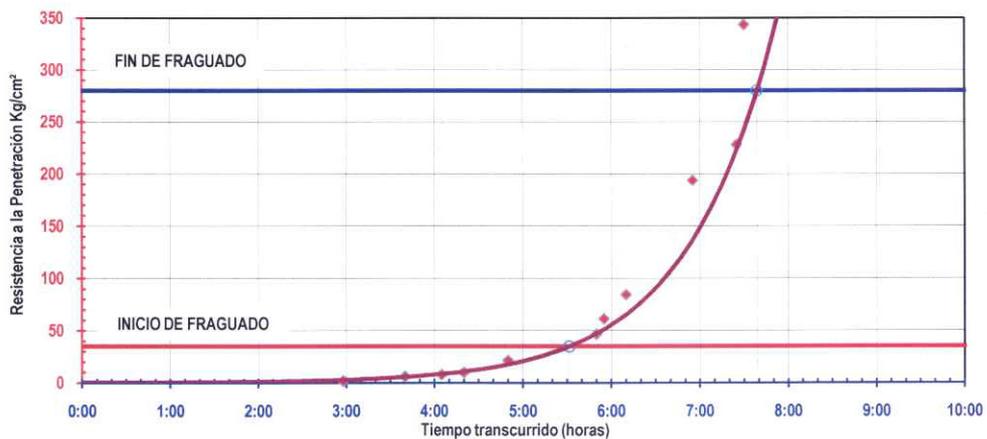
FRAGUADO INICIAL: 05:15 horas	FECHA INICIO ENSAYO: noviembre 12 del 2010
FRAGUADO FINAL: 07:40 horas	FECHA FIN DEL ENSAYO: noviembre 12 del 2010

OBSERVACIONES

Determinación del tiempo de fraguado en mezclas de hormigón por resistencia a la penetración ASTM C 403/403 M-95 - AASHTO T 197-93

Solicitado por : DANIEL DE LA PARED CONDO
 Proyecto : TESIS - DISEÑO E f'c 280 Kg/cm²
 Ubicación :
 Fiscalizador :
 Resistencia hormigón : 280 Kg/cm²
 Fecha de inicio de ensayo: 13-nov-10 Hora de inicio de ensayo: 11:10
 Temperatura ambiente: 26,00 ° Temperatura del Hormigón: 29,00 °

Fecha de Lectura (dd-mm-aa)	Hora de Lectura (hh-mm)	Tiempo Transcurrido (min)	Area de Aguja (cm ²)	Lectura de dial (mm)	Carga Aplicada (Kg)	Resistencia (Kg/cm ²)
13 / nov / 10	14:08	2:58	6,51	12	12	1,84
13 / nov / 10	14:50	3:40	6,51	40	40	6,14
13 / nov / 10	15:15	4:05	6,51	52	52	7,99
13 / nov / 10	15:30	4:20	6,51	66	66	10,14
13 / nov / 10	16:00	4:50	3,26	70	70	21,47
13 / nov / 10	17:00	5:50	1,60	75	75	46,88
13 / nov / 10	17:05	5:55	0,65	40	40	61,54
13 / nov / 10	17:20	6:10	0,65	55	55	84,62
13 / nov / 10	18:05	6:55	0,32	62	62	193,75
13 / nov / 10	18:35	7:25	0,32	73	73	228,13
13 / nov / 10	18:40	7:30	0,16	55	55	343,75
13 / nov / 10	19:30	8:20	0,16	71	71	443,75



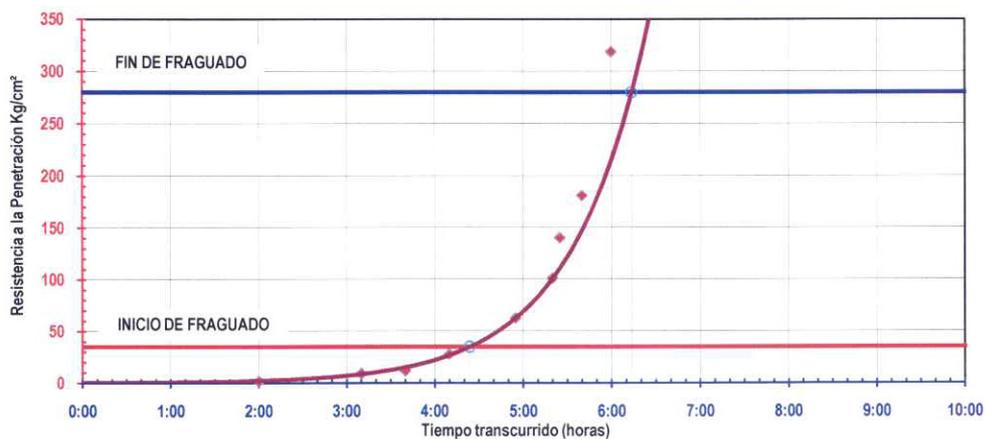
FRAGUADO INICIAL: 05:35 horas	FECHA INICIO ENSAYO: noviembre 13 del 2010
FRAGUADO FINAL: 07:40 horas	FECHA FIN DEL ENSAYO: noviembre 13 del 2010

OBSERVACIONES

Determinación del tiempo de fraguado en mezclas de hormigón por resistencia a la penetración ASTM C 403/403 M-95 - AASHTO T 197-93

Solicitado por : DANIEL DE LA PARED CONDO
 Proyecto : TESIS - DISEÑO F'c 280 Kg/cm²
 Ubicación :
 Fiscalizador : Resistencia hormigón : 280 Kg/cm²
 Fecha de inicio de ensayo: 14-nov-10 Hora de inicio de ensayo: 11:20
 Temperatura ambiente: 26,00 ° Temperatura del Hormigón: 29,50 °

Fecha de Lectura (dd-mm-aa)	Hora de Lectura (hh-mm)	Tiempo Transcurrido (min)	Area de Aguja (cm ²)	Lectura de dial (mm)	Carga Aplicada (Kg)	Resistencia (Kg/cm ²)
14 / nov / 10	13:20	2:00	6,51	13	13	2,00
14 / nov / 10	14:30	3:10	6,51	62	62	9,52
14 / nov / 10	15:00	3:40	3,26	40	40	12,27
14 / nov / 10	15:30	4:10	1,60	45	45	28,13
14 / nov / 10	16:15	4:55	0,65	41	41	63,08
14 / nov / 10	16:40	5:20	0,65	66	66	101,54
14 / nov / 10	16:45	5:25	0,32	45	45	140,63
14 / nov / 10	17:00	5:40	0,32	58	58	181,25
14 / nov / 10	17:20	6:00	0,16	51	51	318,75
14 / nov / 10	17:40	6:20	0,16	57	57	356,25
14 / nov / 10	18:05	6:45	0,16	70	70	437,50



FRAGUADO INICIAL: 04:25 horas

FECHA INICIO ENSAYO: noviembre 14 del 2010

FRAGUADO FINAL: 06:15 horas

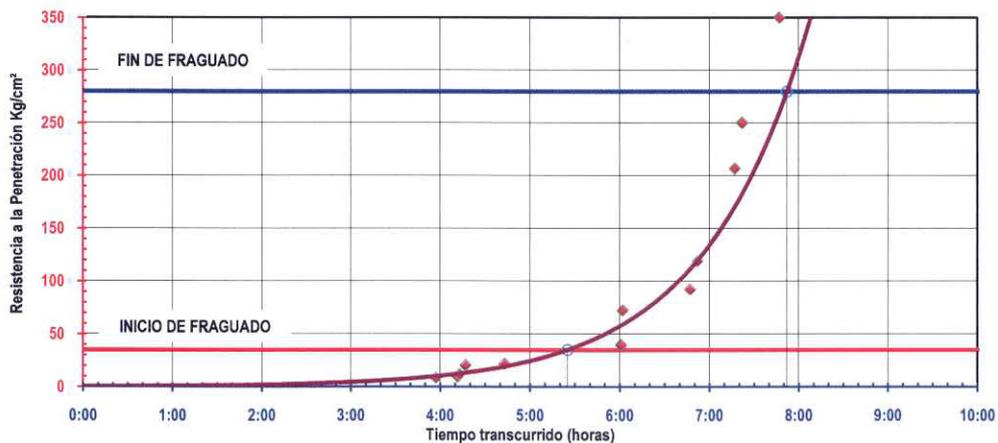
FECHA FIN DEL ENSAYO: noviembre 14 del 2010

OBSERVACIONES

Determinación del tiempo de fraguado en mezclas de hormigón por resistencia a la penetración ASTM C 403/403 M-95 - AASHTO T 197-93

Solicitado por : DANIEL DE LA PARED CONDO
 Proyecto : TESIS - DISEÑO G f'c 280 Kg/cm²
 Ubicación :
 Fiscalizador : Resistencia hormigón : 280 Kg/cm²
 Fecha de inicio de ensayo: 15-nov-10 Hora de inicio de ensayo: 12:13
 Temperatura ambiente: 26,00 ° Temperatura del Hormigón: 29,00 °

Fecha de Lectura (dd-mm-aa)	Hora de Lectura (hh-mm)	Tiempo Transcurrido (min)	Area de Aguja (cm ²)	Lectura de dial (mm)	Carga Aplicada (Kg)	Resistencia (Kg/cm ²)
15 / nov / 10	16:10	3:57	6,51	54	54	8,29
15 / nov / 10	16:25	4:12	6,51	61	61	9,37
15 / nov / 10	16:26	4:13	3,26	39	39	11,96
15 / nov / 10	16:30	4:17	3,26	67	67	20,55
15 / nov / 10	16:56	4:43	1,60	35	35	21,88
15 / nov / 10	18:14	6:01	1,60	63	63	39,38
15 / nov / 10	18:15	6:02	0,65	47	47	72,31
15 / nov / 10	19:00	6:47	0,65	60	60	92,31
15 / nov / 10	19:05	6:52	0,32	38	38	118,75
15 / nov / 10	19:30	7:17	0,32	66	66	206,25
15 / nov / 10	19:35	7:22	0,16	40	40	250,00
15 / nov / 10	20:00	7:47	0,16	56	56	350,00
15 / nov / 10	20:48	8:35	0,16	71	71	443,75



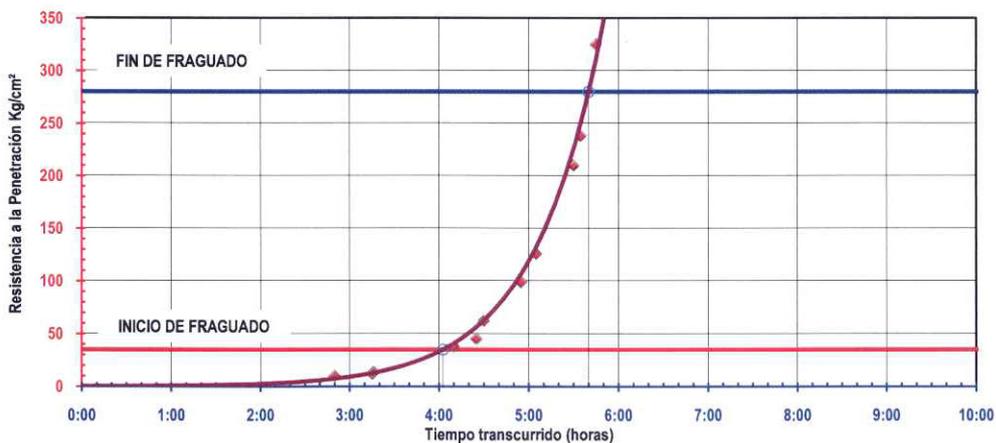
FRAGUADO INICIAL: 05:30 horas	FECHA INICIO ENSAYO: noviembre 15 del 2010
FRAGUADO FINAL: 07:55 horas	FECHA FIN DEL ENSAYO: noviembre 15 del 2010

OBSERVACIONES

Determinación del tiempo de fraguado en mezclas de hormigón por resistencia a la penetración ASTM C 403/403 M-95 - AASHTO T 197-93

Solicitado por : DANIEL DE LA PARED CONDO
 Proyecto : TESIS - DISEÑO H f'c 280 Kg/cm²
 Ubicación :
 Fiscalizador : Resistencia hormigón : 280 Kg/cm²
 Fecha de inicio de ensayo: 17-nov-10 Hora de inicio de ensayo: 12:30
 Temperatura ambiente: 26,00 ° Temperatura del Hormigón: 30,00 °

Fecha de Lectura (dd-mm-aa)	Hora de Lectura (hh-mm)	Tiempo Transcurrido (min)	Area de Aguja (cm ²)	Lectura de dial (mm)	Carga Aplicada (Kg)	Resistencia (Kg/cm ²)
17 / nov / 10	15:20	2:50	6,51	64	64	9,83
17 / nov / 10	15:45	3:15	6,51	75	75	11,52
17 / nov / 10	15:46	3:16	3,26	43	43	13,19
17 / nov / 10	16:40	4:10	1,60	60	60	37,50
17 / nov / 10	16:55	4:25	1,60	72	72	45,00
17 / nov / 10	17:00	4:30	0,65	40	40	61,54
17 / nov / 10	17:25	4:55	0,65	64	64	98,46
17 / nov / 10	17:35	5:05	0,32	40	40	125,00
17 / nov / 10	18:00	5:30	0,32	67	67	209,38
17 / nov / 10	18:05	5:35	0,16	38	38	237,50
17 / nov / 10	18:15	5:45	0,16	52	52	325,00
17 / nov / 10	18:30	6:00	0,16	75	75	468,75

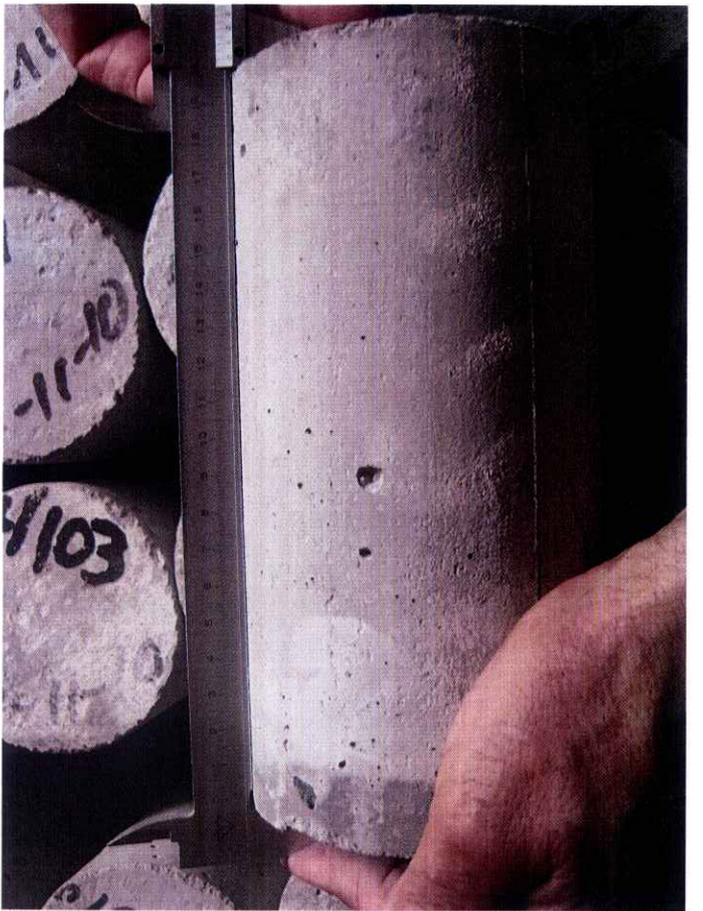
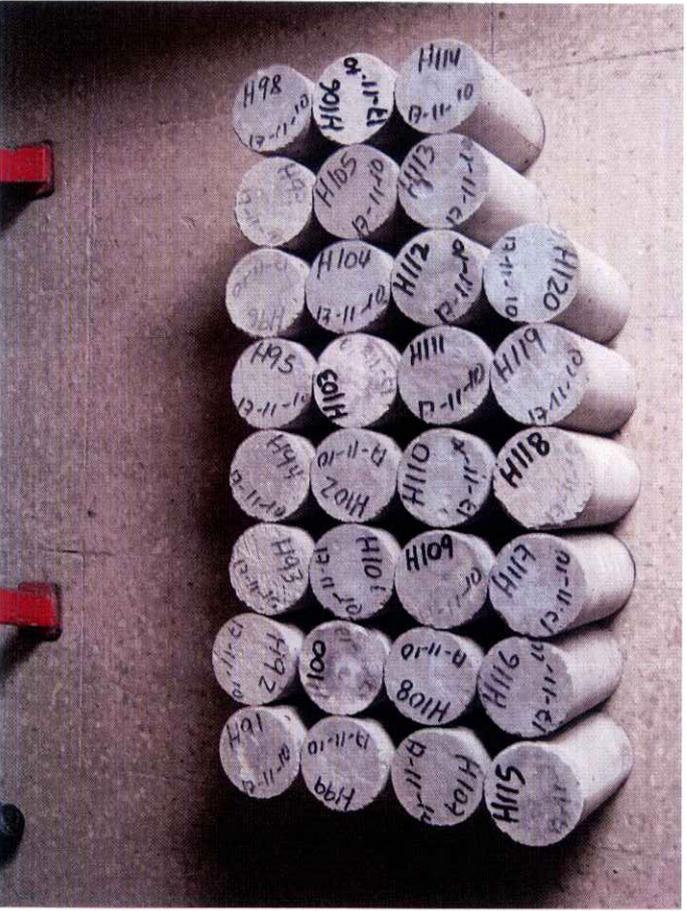
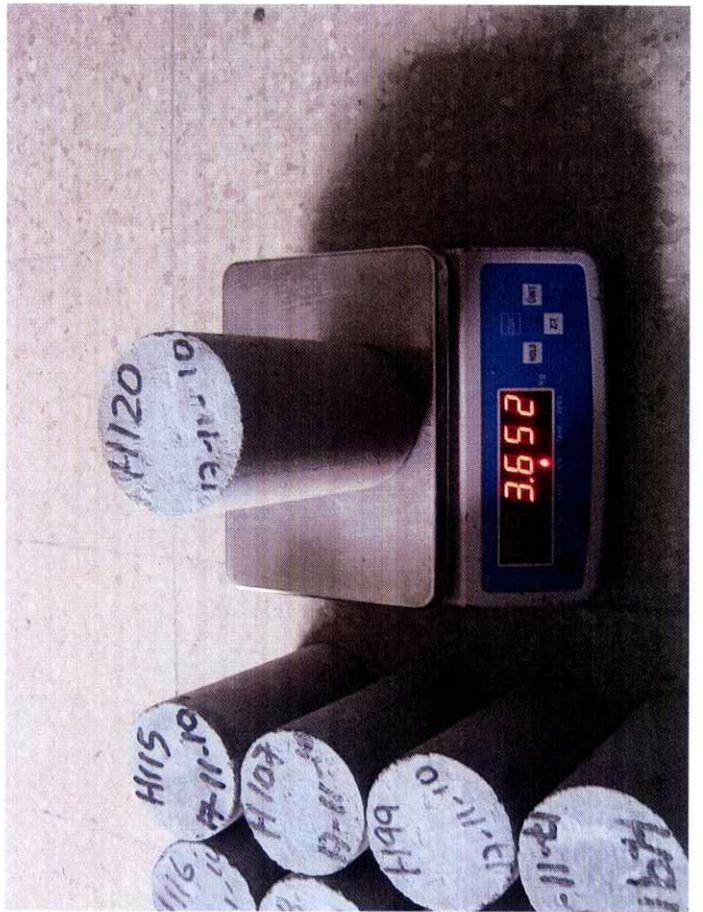


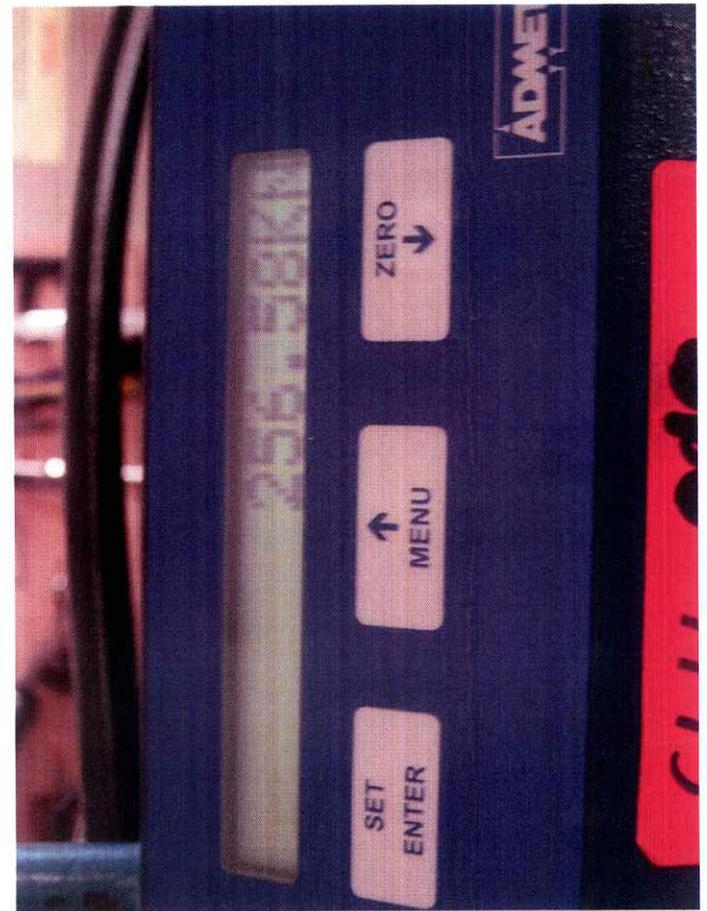
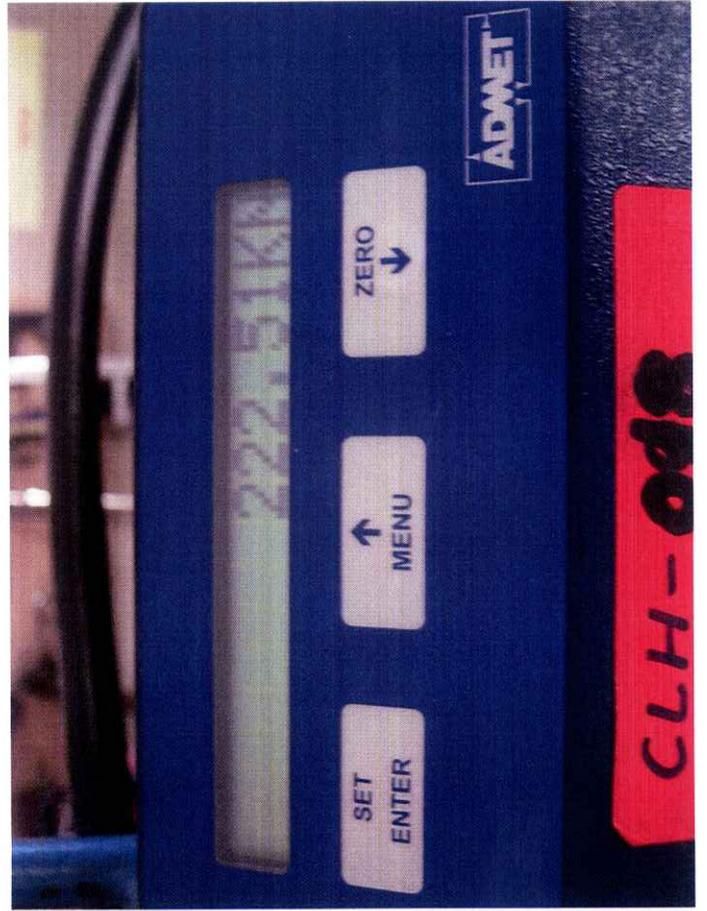
FRAGUADO INICIAL: 04:05 horas	FECHA INICIO ENSAYO: noviembre 17 del 2010
FRAGUADO FINAL: 05:40 horas	FECHA FIN DEL ENSAYO: noviembre 17 del 2010

OBSERVACIONES

ANEXO #23

**COMPRESIÓN SIMPLE DE
CILINDROS
(CON ADICIONES DE CCA)**







DISEÑO "A"

**PRUEBA A LA COMPRESIÓN
SIMPLE (CILINDROS)**

El presente documento es un archivo electrónico y no debe considerarse un documento original. La responsabilidad por su contenido es del usuario.

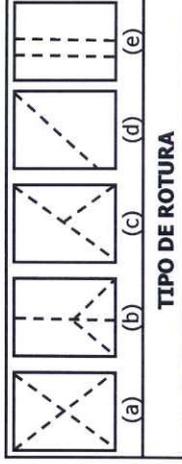
Solicita : DANIEL DE LA PARED CONDO

Obra : TESIS DE GRADO - DISEÑO PATRON f c 280 Kg/cm2 (7 DÍAS) - CILINDROS "A"

Fiscaliza : ING. JOSE LUIS LARREA

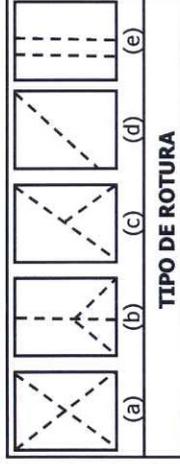
Fecha 15/nov/2010

Contrato



(30) Cilindros	Rev. (cm)	Fecha de fundición	Fecha de rotura	Rdad (días)	Carga KN	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/cm ²)	Resistencia Específica (Kg/cm ²)	%	Masa (gr.)	Diám. D (cm)	Altura H (cm)	Densidad (Kg/m ³)	H/D	Fac. correc.	Tipo rotura	Elemento #
1	14,00	08/nov/2010	15/nov/2010	7	120,48	79,64	154,26	280	55,09	3.473,00	10,07	20,14	2.165,19	2,00	1,000	d	A1
2	14,00	08/nov/2010	15/nov/2010	7	121,94	80,12	155,20	280	55,43	3.528,00	10,10	20,22	2.177,78	2,00	1,000	d	A2
3	14,00	08/nov/2010	15/nov/2010	7	123,98	80,60	156,71	280	55,97	3.565,00	10,13	20,16	2.194,11	1,99	0,999	d	A3
4	14,00	08/nov/2010	15/nov/2010	7	100,89	80,75	127,40	280	45,50	3.514,00	10,14	20,33	2.140,41	2,00	1,000	d	A4
5	14,00	08/nov/2010	15/nov/2010	7	108,41	80,91	136,62	280	48,79	3.463,00	10,15	20,33	2.105,19	2,00	1,000	b	A5
6	14,00	08/nov/2010	15/nov/2010	7	101,83	80,44	129,09	280	46,10	3.490,00	10,12	20,47	2.119,61	2,02	1,000	dd	A6
7	14,00	08/nov/2010	15/nov/2010	7	127,63	80,28	162,12	280	57,90	3.505,00	10,11	20,31	2.149,73	2,01	1,000	b	A7
8	14,00	08/nov/2010	15/nov/2010	7	94,92	78,85	122,75	280	43,84	3.471,00	10,02	20,34	2.164,10	2,03	1,000	d	A8
9	14,00	08/nov/2010	15/nov/2010	7	107,56	79,64	137,71	280	49,18	3.460,00	10,07	20,37	2.132,73	2,02	1,000	e	A9
10	14,00	08/nov/2010	15/nov/2010	7	131,63	80,44	166,87	280	59,60	3.496,00	10,12	20,33	2.137,87	2,01	1,000	d	A10
11	14,00	08/nov/2010	15/nov/2010	7	105,37	80,12	133,98	280	47,85	3.440,00	10,10	20,06	2.140,39	1,99	0,999	d	A11
12	14,00	08/nov/2010	15/nov/2010	7	150,92	80,75	190,19	280	67,92	3.731,00	10,14	20,04	2.305,48	1,98	0,998	b	A12
13	14,00	08/nov/2010	15/nov/2010	7	118,34	79,33	152,12	280	54,33	3.494,00	10,05	20,33	2.166,52	2,02	1,000	d	A13
14	14,00	08/nov/2010	15/nov/2010	7	120,74	79,33	155,20	280	55,43	3.517,00	10,05	20,37	2.176,50	2,03	1,000	d	A14
15	14,00	08/nov/2010	15/nov/2010	7	132,06	78,70	171,12	280	61,11	3.503,00	10,01	20,31	2.191,65	2,03	1,000	d	A15
16	14,00	08/nov/2010	15/nov/2010	7	104,55	79,33	134,39	280	48,00	3.493,00	10,05	20,37	2.161,65	2,03	1,000	e	A16
17	14,00	08/nov/2010	15/nov/2010	7	132,29	80,44	167,71	280	59,90	3.514,00	10,12	20,37	2.144,66	2,01	1,000	e	A17
18	14,00	08/nov/2010	15/nov/2010	7	126,39	81,71	157,57	280	56,27	3.504,00	10,20	20,26	2.116,57	1,99	0,999	e	A18
19	14,00	08/nov/2010	15/nov/2010	7	119,64	82,03	148,42	280	53,01	3.508,00	10,22	20,15	2.122,23	1,97	0,998	d	A19
20	14,00	08/nov/2010	15/nov/2010	7	115,30	79,33	148,21	280	52,93	3.505,00	10,05	20,48	2.157,42	2,04	1,000	d	A20

PRUEBA A LA COMPRESIÓN SIMPLE (CILINDROS)



Solicita : DANIEL DE LA PARED CONDO
Obra : TESIS DE GRADO - DISEÑO PATRON f.c 280 Kg/cm² (14 DÍAS) - CILINDROS "A"
Fiscaliza : ING. JOSE LUIS LARREA
Fecha 22/nov/2010 **Contrato**

(30) Cilindros	Rev. (cm)	Fecha de fundición	Fecha de rotura	Edad (días)	Carga KN	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/cm ²)	Resistencia Específica (Kg/cm ²)	%	Masa (gr.)	Diám. D (cm)	Altura H (cm)	Densidad (Kg/m ³)	H/D	Fac. correc.	Tipo rotura	Elemento #
1	14,00	08/nov/2010	22/nov/2010	14	168,84	81,23	211,73	280	75,62	3.579,00	10,17	20,22	2.178,95	1,99	0,999	d	A31
2	14,00	08/nov/2010	22/nov/2010	14	156,53	81,55	195,72	280	69,90	3.567,00	10,19	20,34	2.150,37	2,00	1,000	d	A32
3	14,00	08/nov/2010	22/nov/2010	14	156,16	80,44	197,97	280	70,70	3.525,00	10,12	2024,00	21,65	200,00	1,000	b	A33
4	14,00	08/nov/2010	22/nov/2010	14	159,22	82,36	196,75	280	70,27	3.613,00	10,24	20,21	2.170,76	1,97	0,998	b	A34
5	14,00	08/nov/2010	22/nov/2010	14	174,86	80,28	221,89	280	79,25	3.573,00	10,11	20,14	2.209,94	1,99	0,999	d	A35
6	14,00	08/nov/2010	22/nov/2010	14	183,39	81,87	227,95	280	81,41	3.589,00	10,21	20,22	2.167,95	1,98	0,998	d	A36
7	14,00	08/nov/2010	22/nov/2010	14	196,89	81,07	247,64	280	88,44	3.577,00	10,16	20,27	2.176,64	2,00	1,000	d	A37
8	14,00	08/nov/2010	22/nov/2010	14	181,48	80,75	229,16	280	81,84	3.574,00	10,14	20,37	2.172,68	2,01	1,000	b	A38
9	14,00	08/nov/2010	22/nov/2010	14	190,72	81,87	237,06	280	84,66	3.567,00	10,21	20,25	2.151,47	1,98	0,998	b	A39
10	14,00	08/nov/2010	22/nov/2010	14	172,51	78,85	223,08	280	79,67	3.425,00	10,02	20,12	2.158,77	2,01	1,000	e	A40
11	14,00	08/nov/2010	22/nov/2010	14	163,77	82,03	202,96	280	72,49	3.563,00	10,22	20,07	2.164,09	1,96	0,997	d	A41
12	14,00	08/nov/2010	22/nov/2010	14	193,46	80,75	244,29	280	87,25	3.576,00	10,14	20,23	2.188,94	2,00	1,000	d	A42
13	14,00	08/nov/2010	22/nov/2010	14	172,39	81,23	216,18	280	77,21	3.557,00	10,17	20,27	2.160,22	1,99	0,999	d	A43
14	14,00	08/nov/2010	22/nov/2010	14	136,65	81,07	171,87	280	61,38	3.563,00	10,16	20,27	2.168,12	2,00	1,000	d	A44
15	14,00	08/nov/2010	22/nov/2010	14	165,07	81,55	205,99	280	73,57	3.577,00	10,19	20,17	2.174,57	1,98	0,998	d	A45
16	14,00	08/nov/2010	22/nov/2010	14	183,41	81,07	230,69	280	82,39	3.617,00	10,16	20,27	2.200,98	2,00	1,000	b	A46
17	14,00	08/nov/2010	22/nov/2010	14	146,97	85,60	174,02	280	62,15	3.793,00	10,44	20,20	2.193,51	1,93	0,994	e	A47
18	14,00	08/nov/2010	22/nov/2010	14	172,23	80,44	218,34	280	77,98	3.575,00	10,12	20,22	2.198,08	2,00	1,000	d	A48
19	14,00	08/nov/2010	22/nov/2010	14	158,10	80,44	200,43	280	71,58	3.584,00	10,12	20,28	2.197,09	2,00	1,000	d	A49
20	14,00	08/nov/2010	22/nov/2010	14	178,15	81,39	222,97	280	79,63	3.603,00	10,18	20,24	2.187,09	1,99	0,999	d	A50

PRUEBA A LA COMPRESIÓN SIMPLE (CILINDROS)

El presente documento tiene carácter informativo y no constituye un contrato. La responsabilidad por el contenido de este documento es exclusiva de Construcción y Hormigones S.A.

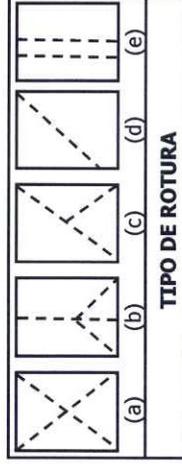
Solicita : DANIEL DE LA PARED CONDO

Obra : TESIS DE GRADO - DISEÑO PATRON f_c 280 Kg/cm² (28 DÍAS) - CILINDROS "A"

Fiscaliza : ING. JOSE LUIS LARREA

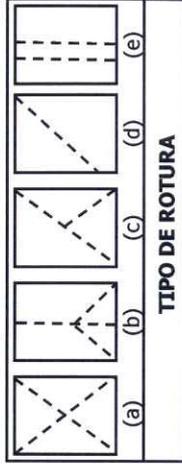
Fecha 06/dic/2010

Contrato



(30) Cilindros	Rev. (cm)	Fecha de fundición	Fecha de rotura	Edad (días)	Carga KN	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/cm ²)	Resistencia Específica (Kg/cm ²)	%	Masa (gr.)	Diám. D (cm)	Altura H (cm)	Densidad (Kg/m ³)	H/D	Fac. correc.	Tipo rotura	Elemento #
1	14,00	08/nov/2010	06/dic/2010	28	225,21	82,19	278,84	280	99,59	3.604,00	10,23	20,22	2.168,51	1,98	0,998	b	A61
2	14,00	08/nov/2010	06/dic/2010	28	171,18	81,87	212,77	280	75,99	3.624,00	10,21	20,21	2.190,18	1,98	0,998	d	A62
3	14,00	08/nov/2010	06/dic/2010	28	205,83	81,23	258,12	280	92,18	3.626,00	10,17	20,21	2.208,66	1,99	0,999	b	A63
4	14,00	08/nov/2010	06/dic/2010	28	208,57	81,39	260,78	280	93,14	3.628,00	10,18	20,17	2.209,91	1,98	0,998	b	A64
5	14,00	08/nov/2010	06/dic/2010	28	204,16	82,03	253,27	280	90,45	3.601,00	10,22	20,25	2.167,73	1,98	0,998	d	A65
6	14,00	08/nov/2010	06/dic/2010	28	232,87	82,19	288,90	280	103,18	3.599,00	10,23	20,41	2.145,34	2,00	1,000	e	A66
7	14,00	08/nov/2010	06/dic/2010	28	234,75	81,87	292,37	280	104,42	3.628,00	10,21	20,39	2.173,24	2,00	1,000	d	A67
8	14,00	08/nov/2010	06/dic/2010	28	167,49	80,91	211,08	280	75,38	3.590,00	10,15	20,42	2.172,78	2,01	1,000	b	A68
9	14,00	08/nov/2010	06/dic/2010	28	200,85	80,75	253,62	280	90,58	3.563,00	10,14	20,44	2.158,58	2,02	1,000	d	A69
10	14,00	08/nov/2010	06/dic/2010	28	192,83	80,44	244,46	280	87,31	3.473,00	10,12	20,36	2.120,68	2,01	1,000	b	A70
11	14,00	08/nov/2010	06/dic/2010	28	223,60	80,28	284,02	280	101,44	3.577,00	10,11	20,40	2.184,22	2,02	1,000	d	A71
12	14,00	08/nov/2010	06/dic/2010	28	183,85	80,44	233,07	280	83,24	3.611,00	10,12	20,27	2.214,74	2,00	1,000	d	A72
13	14,00	08/nov/2010	06/dic/2010	28	188,29	80,60	238,23	280	85,08	3.626,00	10,13	20,31	2.215,18	2,00	1,000	e	A73
14	14,00	08/nov/2010	06/dic/2010	28	205,78	80,28	260,87	280	93,17	3.634,00	10,11	20,00	2.263,40	1,98	0,998	d	A74
15	14,00	08/nov/2010	06/dic/2010	28	231,92	79,96	295,47	280	105,52	3.649,00	10,09	20,09	2.271,54	1,99	0,999	d	A75
16	14,00	08/nov/2010	06/dic/2010	28	220,06	80,91	276,77	280	98,85	3.604,00	10,15	20,10	2.215,98	1,98	0,998	b	A76
17	14,00	08/nov/2010	06/dic/2010	28	220,01	81,07	276,17	280	98,63	3.642,00	10,16	20,11	2.233,83	1,98	0,998	d	A77
18	14,00	08/nov/2010	06/dic/2010	28	226,72	81,71	282,36	280	100,84	3.594,00	10,20	20,18	2.179,54	1,98	0,998	e	A78
19	14,00	08/nov/2010	06/dic/2010	28	202,41	81,39	253,33	280	90,48	3.618,00	10,18	20,26	2.194,03	1,99	0,999	d	A79
20	14,00	08/nov/2010	06/dic/2010	28	252,60	81,87	314,29	280	112,25	3.593,00	10,21	20,31	2.160,75	1,99	0,999	e	A80

**PRUEBA A LA COMPRESIÓN
SIMPLE (CILINDROS)**



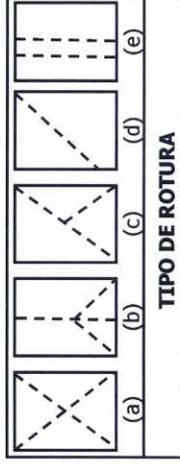
Solicita : DANIEL DE LA PARED CONDO
Obra : TESIS DE GRADO - DISEÑO PATRON f_c 280 Kg/cm² (60 DÍAS) - CILINDROS "A"
Fiscaliza : ING. JOSE LUIS LARREA
Fecha 07/ene/2011 **Contrato**

(30) Cilindros	Rev. (cm)	Fecha de fundición	Fecha de rotura	Edad (días)	Carga KN	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/cm ²)	Resistencia Específica (Kg/cm ²)	%	Masa (gr.)	Diám. D (cm)	Altura H (cm)	Densidad (Kg/m ³)	H/D	Fac. correc.	Tipo rotura	Elemento #
1	14,00	08/nov/2010	07/ene/2011	60	296,70	81,71	369,89	280	132,10	3.649,00	10,20	20,31	2.198,73	1,99	0,999	d	B91
2	14,00	08/nov/2010	07/ene/2011	60	259,90	81,39	325,28	280	116,17	3.640,00	10,18	20,26	2.207,37	1,99	0,999	e	B92
3	14,00	08/nov/2010	07/ene/2011	60	264,30	80,12	336,39	280	120,14	3.619,00	10,10	20,21	2.235,06	2,00	1,000	d	B93
4	14,00	08/nov/2010	07/ene/2011	60	261,90	81,71	326,18	280	116,49	3.651,00	10,20	20,18	2.214,11	1,98	0,998	d	B94
5	14,00	08/nov/2010	07/ene/2011	60	246,70	81,39	308,45	280	110,16	3.579,00	10,18	20,20	2.176,83	1,98	0,998	d	B95
6	14,00	08/nov/2010	07/ene/2011	60	281,50	82,52	347,17	280	123,99	3.645,00	10,25	20,21	2.185,71	1,97	0,998	d	B96
7	14,00	08/nov/2010	07/ene/2011	60	277,60	81,39	347,44	280	124,08	3.639,00	10,18	20,24	2.208,95	1,99	0,999	d	B97
8	14,00	08/nov/2010	07/ene/2011	60	279,10	80,75	352,43	280	125,87	3.637,00	10,14	20,26	2.222,99	2,00	1,000	d	B98
9	14,00	08/nov/2010	07/ene/2011	60	253,40	82,03	314,36	280	112,27	3.598,00	10,22	20,21	2.170,21	1,98	0,998	d	B99
10	14,00	08/nov/2010	07/ene/2011	60	282,60	81,23	354,04	280	126,44	3.638,00	10,17	20,18	2.219,26	1,98	0,998	d	B100
11	14,00	08/nov/2010	07/ene/2011	60	257,60	80,12	327,86	280	117,09	3.659,00	10,10	20,31	2.248,63	2,01	1,000	b	B101
12	14,00	08/nov/2010	07/ene/2011	60	254,90	80,28	323,78	280	115,64	3.643,00	10,11	20,27	2.238,78	2,00	1,000	b	B102
13	14,00	08/nov/2010	07/ene/2011	60	233,70	80,60	295,68	280	105,60	3.648,00	10,13	20,26	2.234,12	2,00	1,000	d	B103
14	14,00	08/nov/2010	07/ene/2011	60	285,80	82,52	352,48	280	125,88	3.639,00	10,25	20,28	2.174,58	1,98	0,998	d	B104
15	14,00	08/nov/2010	07/ene/2011	60	222,00	81,87	276,22	280	98,65	3.647,00	10,21	20,28	2.196,47	1,99	0,999	d	B105
16	14,00	08/nov/2010	07/ene/2011	60	262,20	82,68	322,74	280	115,26	3.552,00	10,26	20,30	2.116,37	1,98	0,998	d	B106
17	14,00	08/nov/2010	07/ene/2011	60	273,30	81,39	342,40	280	122,28	3.635,00	10,18	20,32	2.197,83	2,00	1,000	d	B107
18	14,00	08/nov/2010	07/ene/2011	60	288,30	80,75	364,04	280	130,02	3.595,00	10,14	20,27	2.196,23	2,00	1,000	e	B108
19	14,00	08/nov/2010	07/ene/2011	60	268,80	80,60	340,09	280	121,46	3.675,00	10,13	20,31	2.245,11	2,00	1,000	d	B109
20	14,00	08/nov/2010	07/ene/2011	60	238,90	81,87	297,25	280	106,16	3.617,00	10,21	20,30	2.176,26	1,99	0,999	d	B110

DISEÑO "B"

**PRUEBA A LA COMPRESIÓN
SIMPLE (CILINDROS)**

Solicita : DANIEL DE LA PARED CONDO
Obra : TESIS DE GRADO - DISEÑO PATRON f_c 280 Kg/cm² (7 DÍAS) - CILINDROS "B"
Fiscaliza : ING. JOSE LUIS LARREA
Fecha 16/nov/2010 **Contrato**



(30) Cilindros	Rev. (cm)	Fecha de fundición	Fecha de rotura	Edad (días)	Carga KN	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/cm ²)	Resistencia Específica (Kg/cm ²)	%	Masa (gr.)	Diám. D (cm)	Altura H (cm)	Densidad (Kg/m ³)	H/D	Fac. correc.	Tipo rotura	Elemento #
1	13,00	09/nov/2010	16/nov/2010	7	80,85	80,60	102,29	280	36,53	3.498,00	10,13	2035,00	21,33	200,89	1,000	e	B1
2	13,00	09/nov/2010	16/nov/2010	7	78,94	83,00	96,79	280	34,57	3.540,00	10,28	20,36	2.094,83	1,98	0,998	b	B2
3	13,00	09/nov/2010	16/nov/2010	7	85,01	82,84	104,43	280	37,30	3.550,00	10,27	20,38	2.102,77	1,98	0,998	d	B3
4	13,00	09/nov/2010	16/nov/2010	7	92,31	82,52	113,85	280	40,66	3.506,00	10,25	20,23	2.100,28	1,97	0,998	d	B4
5	13,00	09/nov/2010	16/nov/2010	7	94,99	79,33	122,10	280	43,61	3.514,00	10,05	20,22	2.190,77	2,01	1,000	d	B5
6	13,00	09/nov/2010	16/nov/2010	7	90,18	82,03	111,87	280	39,95	3.548,00	10,22	20,22	2.139,00	1,98	0,998	d	B6
7	13,00	09/nov/2010	16/nov/2010	7	96,22	81,87	119,72	280	42,76	3.522,00	10,21	20,29	2.120,14	1,99	0,999	b	B7
8	13,00	09/nov/2010	16/nov/2010	7	102,16	81,07	128,49	280	45,89	3.520,00	10,16	20,28	2.140,90	2,00	1,000	b	B8
9	13,00	09/nov/2010	16/nov/2010	7	80,50	79,96	102,66	280	36,66	3.482,00	10,09	20,17	2.158,99	2,00	1,000	b	B9
10	13,00	09/nov/2010	16/nov/2010	7	82,86	79,96	105,67	280	37,74	3.494,00	10,09	20,36	2.146,21	2,02	1,000	d	B10
11	13,00	09/nov/2010	16/nov/2010	7	85,54	79,33	109,96	280	39,27	3.526,00	10,05	20,37	2.182,07	2,03	1,000	d	B11
12	13,00	09/nov/2010	16/nov/2010	7	91,65	80,28	116,42	280	41,58	3.556,00	10,11	20,31	2.181,01	2,01	1,000	d	B12
13	13,00	09/nov/2010	16/nov/2010	7	87,47	79,33	112,44	280	40,16	3.544,00	10,05	20,31	2.199,69	2,02	1,000	e	B13
14	13,00	09/nov/2010	16/nov/2010	7	85,35	80,28	108,41	280	38,72	3.576,00	10,11	20,44	2.179,33	2,02	1,000	b	B14
15	13,00	09/nov/2010	16/nov/2010	7	97,88	80,28	124,33	280	44,40	3.580,00	10,11	20,37	2.189,27	2,01	1,000	b	B15
16	13,00	09/nov/2010	16/nov/2010	7	84,02	80,28	106,72	280	38,12	3.540,00	10,11	20,38	2.163,74	2,02	1,000	d	B16
17	13,00	09/nov/2010	16/nov/2010	7	96,40	79,33	123,92	280	44,26	3.502,00	10,05	20,31	2.173,62	2,02	1,000	b	B17
18	13,00	09/nov/2010	16/nov/2010	7	79,84	78,54	103,66	280	37,02	3.500,00	10,00	20,29	2.196,32	2,03	1,000	d	B18
19	13,00	09/nov/2010	16/nov/2010	7	91,17	81,55	113,88	280	40,67	3.482,00	10,19	20,32	2.101,19	1,99	0,999	d	B19
20	13,00	09/nov/2010	16/nov/2010	7	84,09	80,28	106,81	280	38,15	3.504,00	10,11	20,22	2.158,69	2,00	1,000	d	B20

**PRUEBA A LA COMPRESIÓN
SIMPLE (CILINDROS)**

Elaborado exclusivamente para control de calidad. Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad. Reservados todos los derechos. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad.

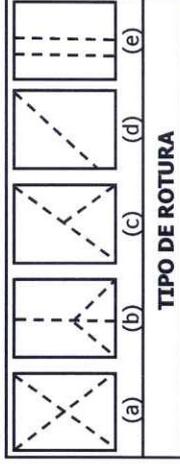
Solicita : DANIEL DE LA PARED CONDO

Obra : TESIS DE GRADO - DISEÑO PATRON f c 280 Kg/cm² (14 DÍAS) - CILINDROS "B"

Fiscaliza : ING. JOSE LUIS LARREA

Fecha 23/nov/2010

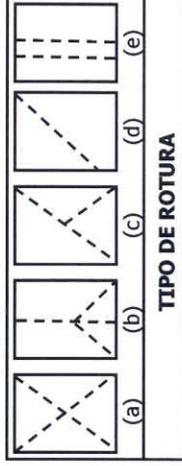
Contrato



(30) Cilindros	Rev. (cm)	Fecha de fundición	Fecha de rotura	Edad (días)	Carga KN	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/cm ²)	Resistencia Específica (Kg/cm ²)	%	Masa (gr.)	Diám. D (cm)	Altura H (cm)	Densidad (Kg/m ³)	H/D	Fac. correc.	Tipo rotura	Elemento #
1	13,00	09/nov/2010	23/nov/2010	14	144,49	80,28	183,54	280	65,55	3.546,00	10,11	20,26	2.180,25	2,00	1,000	d	B31
2	13,00	09/nov/2010	23/nov/2010	14	145,45	81,07	182,94	280	65,34	3.548,00	10,16	20,33	2.152,62	2,00	1,000	d	B32
3	13,00	09/nov/2010	23/nov/2010	14	144,53	80,91	181,96	280	64,99	3.572,00	10,15	20,23	2.182,19	1,99	0,999	d	B33
4	13,00	09/nov/2010	23/nov/2010	14	122,88	80,44	155,78	280	55,63	3.574,00	10,12	20,25	2.194,21	2,00	1,000	b	B34
5	13,00	09/nov/2010	23/nov/2010	14	130,05	80,44	164,87	280	58,88	3.562,00	10,12	20,27	2.184,68	2,00	1,000	b	B35
6	13,00	09/nov/2010	23/nov/2010	14	138,24	80,28	175,60	280	62,71	3.558,00	10,11	20,22	2.191,95	2,00	1,000	b	B36
7	13,00	09/nov/2010	23/nov/2010	14	129,01	80,28	163,87	280	58,53	3.560,00	10,11	20,31,00	21,83	200,89	1,000	e	B37
8	13,00	09/nov/2010	23/nov/2010	14	131,04	79,33	168,44	280	60,16	3.564,00	10,05	20,25	2.218,65	2,01	1,000	b	B38
9	13,00	09/nov/2010	23/nov/2010	14	140,63	79,80	179,70	280	64,18	3.558,00	10,08	20,22	2.205,02	2,01	1,000	e	B39
10	13,00	09/nov/2010	23/nov/2010	14	147,94	83,00	181,39	280	64,78	3.546,00	10,28	20,22	2.112,91	1,97	0,998	b	B40
11	13,00	09/nov/2010	23/nov/2010	14	112,58	79,96	143,57	280	51,28	3.496,00	10,09	20,35	2.148,49	2,02	1,000	b	B41
12	13,00	09/nov/2010	23/nov/2010	14	129,38	79,96	164,99	280	58,93	3.522,00	10,09	20,37	2.162,35	2,02	1,000	e	B42
13	13,00	09/nov/2010	23/nov/2010	14	125,04	82,03	155,27	280	55,45	3.546,00	10,22	20,33	2.126,22	1,99	0,999	b	B43
14	13,00	09/nov/2010	23/nov/2010	14	127,10	79,80	162,25	280	57,95	3.424,00	10,08	20,03	2.142,11	1,99	0,999	d	B44
15	13,00	09/nov/2010	23/nov/2010	14	125,10	80,44	158,59	280	56,64	3.576,00	10,12	20,21	2.199,78	2,00	1,000	b	B45
16	13,00	09/nov/2010	23/nov/2010	14	106,82	80,75	134,88	280	48,17	3.602,00	10,14	20,25	2.202,68	2,00	1,000	d	B46
17	13,00	09/nov/2010	23/nov/2010	14	136,15	80,28	172,94	280	61,77	3.504,00	10,11	20,25	2.155,49	2,00	1,000	b	B47
18	13,00	09/nov/2010	23/nov/2010	14	115,27	80,60	145,84	280	52,09	3.508,00	10,13	20,21	2.153,69	2,00	1,000	b	B48
19	13,00	09/nov/2010	23/nov/2010	14	126,43	82,19	156,54	280	55,91	3.564,00	10,23	20,14	2.152,96	1,97	0,998	d	B49
20	13,00	09/nov/2010	23/nov/2010	14	134,50	82,03	167,02	280	59,65	3.568,00	10,22	20,33	2.139,41	1,99	0,999	b	B50

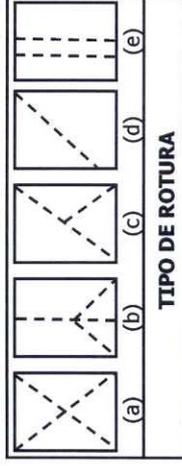
**PRUEBA A LA COMPRESIÓN
SIMPLE (CILINDROS)**

Solicita : DANIEL DE LA PARED CONDO
Obra : TESIS DE GRADO - DISEÑO PATRON f_c 280 Kg/cm² (28 DÍAS) - CILINDROS "B"
Fiscaliza : ING. JOSE LUIS LARREA
Fecha 07/dic/2010 **Contrato**



(30) Cilindros	Rev. (cm)	Fecha de fundición	Fecha de rotura	Edad (días)	Carga KN	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/cm ²)	Resistencia Específica (Kg/cm ²)	%	Masa (gr.)	Diám. D (cm)	Altura H (cm)	Densidad (Kg/m ³)	H/D	Fac. correc.	Tipo rotura	Elemento #
1	13,00	09/nov/2010	07/dic/2010	28	154,25	81,87	191,92	280	68,54	3.497,00	10,21	20,30	2.104,06	1,99	0,999	e	B61
2	13,00	09/nov/2010	07/dic/2010	28	167,70	82,84	206,02	280	73,58	3.568,00	10,27	20,28	2.123,86	1,97	0,998	e	B62
3	13,00	09/nov/2010	07/dic/2010	28	165,87	83,16	202,98	280	72,49	3.544,00	10,29	20,36	2.093,12	1,98	0,998	d	B63
4	13,00	09/nov/2010	07/dic/2010	28	181,46	81,07	228,23	280	81,51	3.496,00	10,16	20,41	2.112,76	2,01	1,000	d	B64
5	13,00	09/nov/2010	07/dic/2010	28	197,99	80,60	250,50	280	89,46	3.513,00	10,13	20,28	2.149,32	2,00	1,000	d	B65
6	13,00	09/nov/2010	07/dic/2010	28	186,46	80,28	236,61	280	84,50	3.684,00	10,11	20,16	2.276,33	1,99	0,999	d	B66
7	13,00	09/nov/2010	07/dic/2010	28	187,21	80,12	238,27	280	85,10	3.503,00	10,10	20,17	2.167,71	2,00	1,000	e	B67
8	13,00	09/nov/2010	07/dic/2010	28	185,80	79,64	237,89	280	84,96	3.530,00	10,07	20,21	2.193,10	2,01	1,000	d	B68
9	13,00	09/nov/2010	07/dic/2010	28	174,05	81,39	218,05	280	77,88	3.583,00	10,18	20,31	2.167,46	2,00	1,000	e	B69
10	13,00	09/nov/2010	07/dic/2010	28	200,12	81,55	249,97	280	89,28	3.538,00	10,19	20,29	2.138,14	1,99	0,999	d	B70
11	13,00	09/nov/2010	07/dic/2010	28	179,05	82,68	220,39	280	78,71	3.476,00	10,26	20,30	2.071,09	1,98	0,998	d	B71
12	13,00	09/nov/2010	07/dic/2010	28	177,76	83,00	217,95	280	77,84	3.566,00	10,28	20,21	2.125,88	1,97	0,998	d	B72
13	13,00	09/nov/2010	07/dic/2010	28	178,74	80,75	225,47	280	80,53	3.519,00	10,14	20,22	2.155,12	1,99	0,999	d	B73
14	13,00	09/nov/2010	07/dic/2010	28	183,76	79,96	234,34	280	83,69	3.523,00	10,09	20,31	2.169,35	2,01	1,000	d	B74
15	13,00	09/nov/2010	07/dic/2010	28	203,09	81,39	254,44	280	90,87	3.557,00	10,18	20,32	2.150,67	2,00	1,000	d	B75
16	13,00	09/nov/2010	07/dic/2010	28	179,51	80,12	228,47	280	81,60	3.552,00	10,10	20,17	2.198,03	2,00	1,000	d	B76
17	13,00	09/nov/2010	07/dic/2010	28	181,51	80,28	230,56	280	82,34	3.548,00	10,11	20,19	2.189,04	2,00	1,000	dd	B77
18	13,00	09/nov/2010	07/dic/2010	28	165,42	80,60	209,29	280	74,75	3.552,00	10,13	20,26	2.175,32	2,00	1,000	d	B78
19	13,00	09/nov/2010	07/dic/2010	28	200,11	81,07	251,69	280	89,89	3.494,00	10,16	20,31	2.121,95	2,00	1,000	d	B79
20	13,00	09/nov/2010	07/dic/2010	28	187,76	81,55	234,30	280	83,68	3.521,00	10,19	20,16	2.141,59	1,98	0,998	d	B80

PRUEBA A LA COMPRESIÓN SIMPLE (CILINDROS)

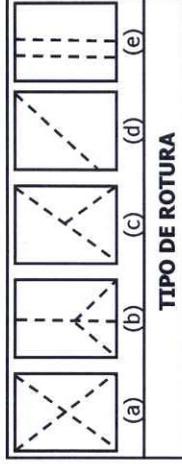


Solicita : DANIEL DE LA PARED CONDO
Obra : TESIS DE GRADO - DISEÑO PATRON f c 280 Kg/cm² (60 DÍAS) - CILINDROS "B"
Fiscaliza : ING. JOSE LUIS LARREA
Fecha 08/ene/2011 **Contrato**

(30) Cilindros	Rev. (cm)	Fecha de fundición	Fecha de rotura	Edad (días)	Carga KN	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/cm ²)	Resistencia Específica (Kg/cm ²)	%	Masa (gr.)	Diám. D (cm)	Altura H (cm)	Densidad (Kg/m ³)	H/D	Fac. correc.	Tipo rotura	Elemento #
1	13,00	09/nov/2010	08/ene/2011	60	224,70	81,39	281,23	280	100,44	3.633,00	10,18	20,25	2.204,21	1,99	0,999	d	A91
2	13,00	09/nov/2010	08/ene/2011	60	228,40	80,28	290,12	280	103,61	3.599,00	10,11	20,31	2.207,39	2,01	1,000	d	A92
3	13,00	09/nov/2010	08/ene/2011	60	234,60	81,23	294,20	280	105,07	3.611,00	10,17	20,27	2.193,01	1,99	0,999	d	A93
4	13,00	09/nov/2010	08/ene/2011	60	225,80	81,87	280,67	280	100,24	3.621,00	10,21	20,19	2.190,53	1,98	0,998	d	A94
5	13,00	09/nov/2010	08/ene/2011	60	235,00	83,32	287,02	280	102,51	3.632,00	10,30	20,29	2.148,32	1,97	0,998	d	A95
6	13,00	09/nov/2010	08/ene/2011	60	226,50	82,84	278,26	280	99,38	3.627,00	10,27	20,21	2.166,45	1,97	0,998	d	A96
7	13,00	09/nov/2010	08/ene/2011	60	210,60	82,68	258,97	280	92,49	3.638,00	10,26	20,09	2.190,27	1,96	0,997	e	A97
8	13,00	09/nov/2010	08/ene/2011	60	241,10	82,19	298,51	280	106,61	3.630,00	10,23	20,17	2.189,57	1,97	0,998	d	A98
9	13,00	09/nov/2010	08/ene/2011	60	237,30	82,68	292,09	280	104,32	3.599,00	10,26	20,22	2.152,86	1,97	0,998	d	A99
10	13,00	09/nov/2010	08/ene/2011	60	179,70	83,32	219,26	280	78,31	3.610,00	10,30	20,20	2.144,82	1,96	0,997	d	A100
11	13,00	09/nov/2010	08/ene/2011	60	235,70	82,68	290,12	280	103,62	3.628,00	10,26	20,18	2.174,51	1,97	0,998	d	A101
12	13,00	09/nov/2010	08/ene/2011	60	170,10	82,52	209,57	280	74,85	3.619,00	10,25	20,12	2.179,83	1,96	0,997	d	A102
13	13,00	09/nov/2010	08/ene/2011	60	180,90	82,19	223,98	280	79,99	3.589,00	10,23	20,30	2.150,97	1,98	0,998	d	A103
14	13,00	09/nov/2010	08/ene/2011	60	240,10	81,71	299,33	280	106,90	3.621,00	10,20	20,31	2.181,86	1,99	0,999	d	A104
15	13,00	09/nov/2010	08/ene/2011	60	209,30	79,96	266,91	280	95,33	3.632,00	10,09	20,27	2.240,88	2,01	1,000	d	A105
16	13,00	09/nov/2010	08/ene/2011	60	194,60	80,28	247,19	280	88,28	3.624,00	10,11	20,25	2.229,31	2,00	1,000	d	A106
17	13,00	09/nov/2010	08/ene/2011	60	203,00	80,12	258,37	280	92,27	3.630,00	10,10	20,33	2.228,62	2,01	1,000	b	A107
18	13,00	09/nov/2010	08/ene/2011	60	230,50	81,23	289,34	280	103,34	3.626,00	10,17	20,31	2.197,78	2,00	1,000	e	A108
19	13,00	09/nov/2010	08/ene/2011	60	236,30	83,32	288,61	280	103,07	3.610,00	10,30	20,27	2.137,41	1,97	0,998	e	A109
20	13,00	09/nov/2010	08/ene/2011	60	244,40	83,00	299,66	280	107,02	3.596,00	10,28	20,22	2.142,70	1,97	0,998	e	A110

DISEÑO "C"

PRUEBA A LA COMPRESIÓN SIMPLE (CILINDROS)



Solicita : DANIEL DE LA PARED CONDO
Obra : TESIS DE GRADO - DISEÑO PATRON f c 280 Kg/cm² (7 DÍAS) - CILINDROS "C"
Fiscaliza : ING. JOSE LUIS LARREA
Fecha 18/nov/2010 **Contrato**

(30) Cilindros	Rev. (cm)	Fecha de fundición	Fecha de rotura	Edad (días)	Carga KN	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/cm ²)	Resistencia Específica (Kg/cm ²)	%	Masa (gr.)	Diám. D (cm)	Altura H (cm)	Densidad (Kg/m ³)	H/D	Fac. correc.	Tipo rotura	Elemento #
1	13,50	11/nov/2010	18/nov/2010	7	183,46	79,33	235,83	280	84,22	3.668,00	10,05	20,25	2.283,40	2,01	1,000	d	C1
2	13,50	11/nov/2010	18/nov/2010	7	175,50	79,64	224,70	280	80,25	3.682,00	10,07	20,31	2.276,27	2,02	1,000	d	C2
3	13,50	11/nov/2010	18/nov/2010	7	217,18	79,49	278,62	280	99,51	3.696,00	10,06	20,45	2.273,80	2,03	1,000	e	C3
4	13,50	11/nov/2010	18/nov/2010	7	183,97	82,03	228,45	280	81,59	3.692,00	10,22	20,35	2.211,59	1,99	0,999	e	C4
5	13,50	11/nov/2010	18/nov/2010	7	198,79	81,23	249,29	280	89,03	3.566,00	10,17	20,28	2.164,61	1,99	0,999	b	C5
6	13,50	11/nov/2010	18/nov/2010	7	181,50	82,36	224,28	280	80,10	3.722,00	10,24	20,32	2.224,14	1,98	0,998	d	C6
7	13,50	11/nov/2010	18/nov/2010	7	184,57	79,64	236,31	280	84,40	3.716,00	10,07	20,33	2.295,03	2,02	1,000	d	C7
8	13,50	11/nov/2010	18/nov/2010	7	229,33	80,28	291,30	280	104,04	3.664,00	10,11	20,35	2.242,84	2,01	1,000	d	C8
9	13,50	11/nov/2010	18/nov/2010	7	206,70	80,75	261,01	280	93,22	3.696,00	10,14	20,41	2.242,45	2,01	1,000	b	C9
10	13,50	11/nov/2010	18/nov/2010	7	211,23	81,87	262,82	280	93,86	3.676,00	10,21	20,33	2.208,49	1,99	0,999	d	C10
11	13,50	11/nov/2010	18/nov/2010	7	222,61	80,60	281,65	280	100,59	3.660,00	10,13	20,37	2.229,36	2,01	1,000	d	C11
12	13,50	11/nov/2010	18/nov/2010	7	225,75	79,80	288,46	280	103,02	3.706,00	10,08	20,45	2.270,91	2,03	1,000	e	C12
13	13,50	11/nov/2010	18/nov/2010	7	220,65	81,07	277,53	280	99,12	3.724,00	10,16	20,44	2.247,25	2,01	1,000	d	C13
14	13,50	11/nov/2010	18/nov/2010	7	226,27	81,23	283,75	280	101,34	3.630,00	10,17	20,27	2.204,55	1,99	0,999	d	C14
15	13,50	11/nov/2010	18/nov/2010	7	187,92	80,75	237,29	280	84,75	3.622,00	10,14	20,33	2.206,20	2,00	1,000	e	C15
16	13,50	11/nov/2010	18/nov/2010	7	216,62	80,91	272,99	280	97,50	3.700,00	10,15	20,38	2.243,75	2,01	1,000	b	C16
17	13,50	11/nov/2010	18/nov/2010	7	204,30	81,23	256,46	280	91,59	3.658,00	10,17	20,41	2.206,32	2,01	1,000	d	C17
18	13,50	11/nov/2010	18/nov/2010	7	195,23	80,75	246,52	280	88,04	3.630,00	10,14	20,32	2.212,16	2,00	1,000	d	C18
19	13,50	11/nov/2010	18/nov/2010	7	222,26	82,84	273,05	280	97,52	3.706,00	10,27	20,29	2.204,91	1,98	0,998	e	C19
20	13,50	11/nov/2010	18/nov/2010	7	234,20	81,87	291,69	280	104,17	3.702,00	10,21	20,39	2.217,57	2,00	1,000	b	C20

**PRUEBA A LA COMPRESIÓN
SIMPLE (CILINDROS)**

Elaboración de informes de ensayos de laboratorio de acuerdo a la Norma de ensayos de laboratorio de hormigón y sus productos con propiedad de Construcción.

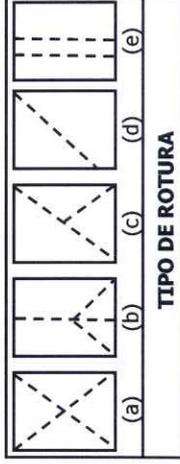
Solicita : DANIEL DE LA PARED CONDO

Obra : TESIS DE GRADO - DISEÑO PATRON f c 280 Kg/cm² (14 DÍAS) - CILINDROS "C"

Fiscaliza : ING. JOSE LUIS LARREA

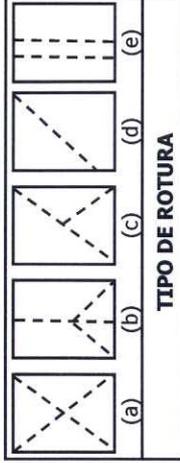
Fecha 25/nov/2010

Contrato



(30) Cilindros	Rev. (cm)	Fecha de fundición	Fecha de rotura	Edad (días)	Carga KN	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/cm ²)	Resistencia Específica (Kg/cm ²)	%	Masa (gr.)	Diám. D (cm)	Altura H (cm)	Densidad (Kg/m ³)	H/D	Fac. correc.	Tipo rotura	Elemento #
1	13,50	11/nov/2010	25/nov/2010	14	265,28	82,84	325,90	280	116,39	3.727,00	10,27	20,33	2.213,04	1,98	0,998	e	C31
2	13,50	11/nov/2010	25/nov/2010	14	265,62	80,91	334,75	280	119,55	3.713,00	10,15	20,42	2.247,22	2,01	1,000	e	C32
3	13,50	11/nov/2010	25/nov/2010	14	265,80	80,91	334,97	280	119,63	3.703,00	10,15	20,43	2.240,07	2,01	1,000	d	C33
4	13,50	11/nov/2010	25/nov/2010	14	278,74	83,00	341,77	280	122,06	3.695,00	10,28	20,36	2.186,55	1,98	0,998	d	C34
5	13,50	11/nov/2010	25/nov/2010	14	285,78	82,84	351,08	280	125,39	3.712,00	10,27	20,22	2.216,13	1,97	0,998	d	C35
6	13,50	11/nov/2010	25/nov/2010	14	284,84	80,91	358,97	280	128,20	3.706,00	10,15	20,31	2.255,13	2,00	1,000	d	C36
7	13,50	11/nov/2010	25/nov/2010	14	280,77	80,28	356,64	280	127,37	3.642,00	10,11	20,25	2.240,38	2,00	1,000	d	C37
8	13,50	11/nov/2010	25/nov/2010	14	241,35	83,00	295,92	280	105,69	3.702,00	10,28	20,26	2.201,51	1,97	0,998	d	C38
9	13,50	11/nov/2010	25/nov/2010	14	245,84	83,32	300,26	280	107,23	3.756,00	10,30	20,40	2.209,68	1,98	0,998	b	C39
10	13,50	11/nov/2010	25/nov/2010	14	284,94	81,23	357,68	280	127,74	3.727,00	10,17	20,39	2.250,14	2,00	1,000	d	C40
11	13,50	11/nov/2010	25/nov/2010	14	229,35	78,85	296,58	280	105,92	3.703,00	10,02	20,32	2.311,02	2,03	1,000	d	C41
12	13,50	11/nov/2010	25/nov/2010	14	284,90	81,23	357,63	280	127,73	3.659,00	10,17	20,39	2.209,08	2,00	1,000	d	C42
13	13,50	11/nov/2010	25/nov/2010	14	260,32	81,39	326,14	280	116,48	3.721,00	10,18	20,36	2.245,41	2,00	1,000	d	C43
14	13,50	11/nov/2010	25/nov/2010	14	246,76	81,07	310,37	280	110,84	3.685,00	10,16	20,34	2.234,64	2,00	1,000	d	C44
15	13,50	11/nov/2010	25/nov/2010	14	293,29	81,39	367,44	280	131,23	3.699,00	10,18	20,33	2.235,43	2,00	1,000	d	C45
16	13,50	11/nov/2010	25/nov/2010	14	229,37	80,91	289,06	280	103,24	3.730,00	10,15	20,38	2.261,94	2,01	1,000	d	C46
17	13,50	11/nov/2010	25/nov/2010	14	229,53	83,16	280,88	280	100,32	3.739,00	10,29	20,34	2.210,46	1,98	0,998	d	C47
18	13,50	11/nov/2010	25/nov/2010	14	246,75	79,17	317,82	280	113,51	3.647,00	10,04	20,39	2.259,23	2,03	1,000	d	C48
19	13,50	11/nov/2010	25/nov/2010	14	224,70	81,87	279,86	280	99,95	3.731,00	10,21	20,38	2.236,04	2,00	1,000	d	C49
20	13,50	11/nov/2010	25/nov/2010	14	236,75	82,52	291,98	280	104,28	3.772,00	10,25	20,28	2.254,06	1,98	0,998	d	C50

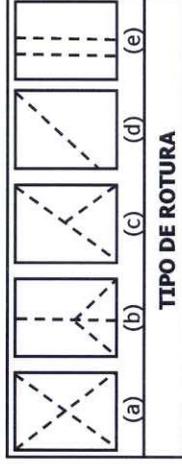
**PRUEBA A LA COMPRESIÓN
SIMPLE (CILINDROS)**



Solicita : DANIEL DE LA PARED CONDO
Obra : TESIS DE GRADO - DISEÑO PATRON f c 280 Kg/cm2 (28 DÍAS) - CILINDROS "C"
Fiscaliza : ING. JOSE LUIS LARREA
Fecha 09/dic/2010 **Contrato**

(30) Cilindros	Rev. (cm)	Fecha de fundición	Fecha de rotura	Edad (días)	Carga KN	Área (cm2)	Resistencia (Kg/cm2)	Resistencia Específica (Kg/cm2)	%	Masa (gr.)	Diám. D (cm)	Altura H (cm)	Densidad (Kg/m3)	H/D	Fac. correc.	Tipo rotura	Elemento #
1	13,50	11/nov/2010	09/dic/2010	28	261,28	79,96	332,87	280	118,88	3.697,00	10,09	20,10	2.300,28	1,99	0,999	d	C61
2	13,50	11/nov/2010	09/dic/2010	28	287,98	80,12	366,16	280	130,77	3.718,00	10,10	20,11	2.307,62	1,99	0,999	e	C62
3	13,50	11/nov/2010	09/dic/2010	28	258,54	80,91	325,50	280	116,25	3.662,00	10,15	20,16	2.244,94	1,99	0,999	d	C63
4	13,50	11/nov/2010	09/dic/2010	28	261,94	81,07	328,80	280	117,43	3.644,00	10,16	20,15	2.230,62	1,98	0,998	d	C64
5	13,50	11/nov/2010	09/dic/2010	28	243,76	81,39	304,78	280	108,85	3.676,00	10,18	20,14	2.242,49	1,98	0,998	b	C65
6	13,50	11/nov/2010	09/dic/2010	28	286,14	82,68	351,86	280	125,66	3.720,00	10,26	20,13	2.235,19	1,96	0,997	d	C66
7	13,50	11/nov/2010	09/dic/2010	28	296,00	83,00	362,57	280	129,49	3.709,00	10,28	20,11	2.222,12	1,96	0,997	e	C67
8	13,50	11/nov/2010	09/dic/2010	28	283,30	83,32	345,66	280	123,45	3.688,00	10,30	20,18	2.193,33	1,96	0,997	b	C68
9	13,50	11/nov/2010	09/dic/2010	28	294,01	80,75	370,88	280	132,46	3.741,00	10,14	20,21	2.292,21	1,99	0,999	b	C69
10	13,50	11/nov/2010	09/dic/2010	28	297,28	80,44	376,87	280	134,60	3.735,00	10,12	20,21	2.297,59	2,00	1,000	d	C70
11	13,50	11/nov/2010	09/dic/2010	28	323,04	80,28	410,34	280	146,55	3.721,00	10,11	20,26	2.287,85	2,00	1,000	b	C71
12	13,50	11/nov/2010	09/dic/2010	28	277,88	79,96	354,37	280	126,56	3.687,00	10,09	20,31	2.270,34	2,01	1,000	d	C72
13	13,50	11/nov/2010	09/dic/2010	28	267,16	79,80	341,38	280	121,92	3.666,00	10,08	20,40	2.251,91	2,02	1,000	d	C73
14	13,50	11/nov/2010	09/dic/2010	28	236,39	79,64	302,66	280	108,09	3.714,00	10,07	20,48	2.277,00	2,03	1,000	d	C74
15	13,50	11/nov/2010	09/dic/2010	28	277,28	80,12	352,91	280	126,04	3.713,00	10,10	20,19	2.295,38	2,00	1,000	b	C75
16	13,50	11/nov/2010	09/dic/2010	28	299,89	80,44	380,18	280	135,78	3.740,00	10,12	20,23	2.298,39	2,00	1,000	d	C76
17	13,50	11/nov/2010	09/dic/2010	28	283,69	81,07	356,46	280	127,31	3.660,00	10,16	20,20	2.234,87	1,99	0,999	b	C77
18	13,50	11/nov/2010	09/dic/2010	28	318,47	81,39	398,19	280	142,21	3.699,00	10,18	20,18	2.252,04	1,98	0,998	b	C78
19	13,50	11/nov/2010	09/dic/2010	28	312,48	81,87	388,41	280	138,72	3.762,00	10,21	20,15	2.280,35	1,97	0,998	d	C79
20	13,50	11/nov/2010	09/dic/2010	28	288,71	82,19	357,46	280	127,66	3.651,00	10,23	20,13	2.206,61	1,97	0,998	d	C80

PRUEBA A LA COMPRESIÓN SIMPLE (CILINDROS)



Solicita : DANIEL DE LA PARED CONDO
Obra : TESIS DE GRADO - DISEÑO PATRON f c 280 Kg/cm² (60 DÍAS) - CILINDROS "C"
Fiscaliza : ING. JOSE LUIS LARREA
Fecha 10/ene/2011 **Contrato**

(30) Cilindros	Rev. (cm)	Fecha de fundición	Fecha de rotura	Edad (días)	Carga KN	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/cm ²)	Resistencia Específica (Kg/cm ²)	%	Masa (gr.)	Diám. D (cm)	Altura H (cm)	Densidad (Kg/m ³)	H/D	Fac. correc.	Tipo rotura	Elemento #
1	13,50	11/nov/2010	10/ene/2011	60	235,90	80,28	299,65	280	107,02	3.684,00	10,11	20,26	2.265,10	2,00	1,000	d	C91
2	13,50	11/nov/2010	10/ene/2011	60	293,00	81,39	366,71	280	130,97	3.690,00	10,18	20,21	2.243,23	1,99	0,999	d	C92
3	13,50	11/nov/2010	10/ene/2011	60	307,20	81,87	381,84	280	136,37	3.722,00	10,21	20,23	2.247,18	1,98	0,998	d	C93
4	13,50	11/nov/2010	10/ene/2011	60	312,70	82,68	384,90	280	137,46	3.710,00	10,26	20,20	2.221,45	1,97	0,998	e	C94
5	13,50	11/nov/2010	10/ene/2011	60	336,90	81,87	418,76	280	149,56	3.692,00	10,21	20,21	2.231,27	1,98	0,998	e	C95
6	13,50	11/nov/2010	10/ene/2011	60	334,30	83,32	407,89	280	145,67	3.720,00	10,30	20,18	2.212,36	1,96	0,997	e	C96
7	13,50	11/nov/2010	10/ene/2011	60	339,50	81,07	426,16	280	152,20	3.742,00	10,16	20,10	2.296,30	1,98	0,998	d	C97
8	13,50	11/nov/2010	10/ene/2011	60	324,50	80,75	408,94	280	146,05	3.689,00	10,14	20,11	2.271,59	1,98	0,998	d	C98
9	13,50	11/nov/2010	10/ene/2011	60	298,60	79,33	383,83	280	137,08	3.680,00	10,05	20,12	2.305,67	2,00	1,000	d	C99
10	13,50	11/nov/2010	10/ene/2011	60	286,50	79,49	367,55	280	131,27	3.698,00	10,06	20,31	2.290,71	2,02	1,000	d	C100
11	13,50	11/nov/2010	10/ene/2011	60	263,40	80,12	335,24	280	119,73	3.712,00	10,10	20,32	2.280,08	2,01	1,000	d	C101
12	13,50	11/nov/2010	10/ene/2011	60	321,90	80,60	407,28	280	145,46	3.724,00	10,13	20,21	2.286,30	2,00	1,000	d	C102
13	13,50	11/nov/2010	10/ene/2011	60	310,40	80,75	391,95	280	139,98	3.768,00	10,14	20,23	2.306,47	2,00	1,000	e	C103
14	13,50	11/nov/2010	10/ene/2011	60	356,90	81,87	444,06	280	158,59	3.696,00	10,21	20,27	2.227,08	1,99	0,999	e	C104
15	13,50	11/nov/2010	10/ene/2011	60	324,30	81,07	407,89	280	145,68	3.772,00	10,16	20,28	2.294,17	2,00	1,000	e	C105
16	13,50	11/nov/2010	10/ene/2011	60	337,90	80,91	425,84	280	152,08	3.756,00	10,15	20,31	2.285,56	2,00	1,000	d	C106
17	13,50	11/nov/2010	10/ene/2011	60	296,60	82,68	365,08	280	130,39	3.700,00	10,26	20,20	2.215,46	1,97	0,998	d	C107
18	13,50	11/nov/2010	10/ene/2011	60	326,20	83,48	397,24	280	141,87	3.690,00	10,31	20,16	2.192,44	1,96	0,997	d	C108
19	13,50	11/nov/2010	10/ene/2011	60	285,30	79,96	363,84	280	129,94	3.766,00	10,09	20,17	2.335,08	2,00	1,000	d	C109
20	13,50	11/nov/2010	10/ene/2011	60	317,30	80,12	403,44	280	144,09	3.780,00	10,10	20,10	2.347,26	1,99	0,999	b	C110

DISEÑO “D”

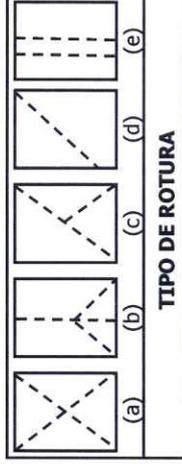
**PRUEBA A LA COMPRESIÓN
SIMPLE (CILINDROS)**

Solicita : DANIEL DE LA PARED CONDO

Obra : TESIS DE GRADO - DISEÑO PATRON f_c 280 Kg/cm² (7 DÍAS) - CILINDROS "D"

Fiscaliza : ING. JOSE LUIS LARREA

Fecha 19/nov/2010 **Contrato**



(30) Cilindros	Rev. (cm)	Fecha de fundición	Fecha de rotura	Edad (días)	Carga KN	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/cm ²)	Resistencia Especifica (Kg/cm ²)	%	Masa (gr.)	Diám. D (cm)	Altura H (cm)	Densidad (Kg/m ³)	H/D	Fac. correc.	Tipo rotura	Elemento #
1	14,00	12/nov/2010	19/nov/2010	7	151,53	78,85	195,95	280	69,98	3.632,00	10,02	20,23	2.276,79	2,02	1,000	d	D1
2	14,00	12/nov/2010	19/nov/2010	7	160,47	80,91	202,23	280	72,23	3.586,00	10,15	20,31	2.182,11	2,00	1,000	d	D2
3	14,00	12/nov/2010	19/nov/2010	7	160,06	81,23	200,92	280	71,76	3.592,00	10,17	20,31	2.177,18	2,00	1,000	e	D3
4	14,00	12/nov/2010	19/nov/2010	7	171,40	82,03	212,63	280	75,94	3.626,00	10,22	20,22	2.186,02	1,98	0,998	d	D4
5	14,00	12/nov/2010	19/nov/2010	7	177,86	83,00	218,08	280	77,88	3.642,00	10,28	20,26	2.165,83	1,97	0,998	d	D5
6	14,00	12/nov/2010	19/nov/2010	7	167,60	80,44	212,47	280	75,88	3.666,00	10,12	20,33	2.241,83	2,01	1,000	d	D6
7	14,00	12/nov/2010	19/nov/2010	7	134,30	80,44	170,26	280	60,81	3.586,00	10,12	20,36	2.189,68	2,01	1,000	e	D7
8	14,00	12/nov/2010	19/nov/2010	7	156,82	79,33	201,58	280	71,99	3.604,00	10,05	20,23	2.245,77	2,01	1,000	e	D8
9	14,00	12/nov/2010	19/nov/2010	7	182,72	80,28	232,10	280	82,89	3.584,00	10,11	20,32	2.197,11	2,01	1,000	d	D9
10	14,00	12/nov/2010	19/nov/2010	7	164,87	80,44	209,01	280	74,65	3.664,00	10,12	20,30	2.243,92	2,01	1,000	d	D10
11	14,00	12/nov/2010	19/nov/2010	7	113,68	82,03	141,03	280	50,37	3.604,00	10,22	20,13	2.182,47	1,97	0,998	d	D11
12	14,00	12/nov/2010	19/nov/2010	7	140,57	81,55	175,59	280	62,71	3.556,00	10,19	20,26	2.152,20	1,99	0,999	b	D12
13	14,00	12/nov/2010	19/nov/2010	7	164,25	82,36	202,97	280	72,49	3.650,00	10,24	20,32	2.181,11	1,98	0,998	d	D13
14	14,00	12/nov/2010	19/nov/2010	7	149,86	80,44	189,79	280	67,78	3.566,00	10,12	20,16	2.199,07	1,99	0,999	e	D14
15	14,00	12/nov/2010	19/nov/2010	7	171,38	81,71	213,87	280	76,38	3.670,00	10,20	20,37	2.204,87	2,00	1,000	d	D15
16	14,00	12/nov/2010	19/nov/2010	7	178,68	80,75	225,62	280	80,58	3.656,00	10,14	20,39	2.220,35	2,01	1,000	d	D16
17	14,00	12/nov/2010	19/nov/2010	7	161,46	82,19	200,11	280	71,47	3.632,00	10,23	20,33	2.173,53	1,99	0,999	d	D17
18	14,00	12/nov/2010	19/nov/2010	7	149,70	82,84	183,91	280	65,68	3.612,00	10,27	20,19	2.159,63	1,97	0,998	d	D18
19	14,00	12/nov/2010	19/nov/2010	7	143,43	82,52	177,07	280	63,24	3.670,00	10,25	20,36	2.184,49	1,99	0,999	d	D19
20	14,00	12/nov/2010	19/nov/2010	7	131,16	82,19	162,39	280	58,00	3.682,00	10,23	20,29	2.207,80	1,98	0,998	d	D20

PRUEBA A LA COMPRESIÓN SIMPLE (CILINDROS)

Unidad responsable: cladesa@gye-satnet.net, c/El Campesino, 14, 22100 Samanes, Lugo, Galicia, España. Teléfono: 221 6782 y 221 6826. Fax: 221 6827. E-mail: cladesa@gye-satnet.net

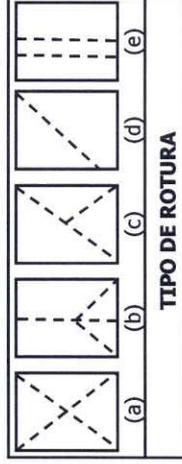
Solicita : DANIEL DE LA PARED CONDO

Obra : TESIS DE GRADO - DISEÑO PATRON f c 280 Kg/cm² (14 DÍAS) - CILINDROS "D"

Fiscaliza : ING. JOSE LUIS LARREA

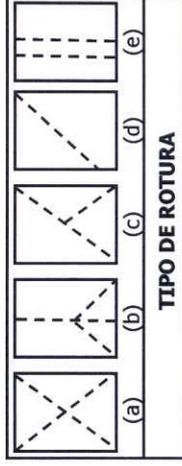
Fecha 26/nov/2010

Contrato



(30) Cilindros	Rev. (cm)	Fecha de fundición	Fecha de rotura	Edad (días)	Carga KN	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/cm ²)	Resistencia Específica (Kg/cm ²)	%	Masa (gr.)	Diám. D (cm)	Altura H (cm)	Densidad (Kg/m ³)	H/D	Fac. correc.	Tipo rotura	Elemento #
1	14,00	12/nov/2010	26/nov/2010	14	144,81	81,71	180,71	280	64,54	3.624,00	10,20	20,36	2.178,31	2,00	1,000	d	D31
2	14,00	12/nov/2010	26/nov/2010	14	157,33	82,03	195,37	280	69,78	3.591,00	10,22	20,29	2.157,45	1,99	0,999	b	D32
3	14,00	12/nov/2010	26/nov/2010	14	185,35	80,91	233,59	280	83,42	3.616,00	10,15	20,31	2.200,37	2,00	1,000	d	D33
4	14,00	12/nov/2010	26/nov/2010	14	165,83	81,39	207,76	280	74,20	3.610,00	10,18	20,57	2.156,19	2,02	1,000	d	D34
5	14,00	12/nov/2010	26/nov/2010	14	118,45	82,68	145,95	280	52,12	3.701,00	10,26	20,41	2.193,26	1,99	0,999	d	D35
6	14,00	12/nov/2010	26/nov/2010	14	228,29	79,96	291,13	280	103,98	3.653,00	10,09	20,33	2.247,19	2,01	1,000	d	D36
7	14,00	12/nov/2010	26/nov/2010	14	205,35	81,07	258,28	280	92,24	3.705,00	10,16	20,30	2.251,20	2,00	1,000	d	D37
8	14,00	12/nov/2010	26/nov/2010	14	216,20	82,03	268,48	280	95,88	3.632,00	10,22	20,37	2.173,51	1,99	0,999	d	D38
9	14,00	12/nov/2010	26/nov/2010	14	184,60	82,68	227,45	280	81,23	3.611,00	10,26	20,38	2.143,08	1,99	0,999	b	D39
10	14,00	12/nov/2010	26/nov/2010	14	214,02	83,32	261,66	280	93,45	3.621,00	10,30	20,46	2.124,01	1,99	0,999	d	D40
11	14,00	12/nov/2010	26/nov/2010	14	207,42	81,71	258,84	280	92,44	3.577,00	10,20	20,42	2.143,74	2,00	1,000	b	D41
12	14,00	12/nov/2010	26/nov/2010	14	193,78	81,39	242,77	280	86,70	3.644,00	10,18	20,32	2.203,27	2,00	1,000	d	D42
13	14,00	12/nov/2010	26/nov/2010	14	222,11	80,75	280,46	280	100,17	3.637,00	10,14	20,30	2.218,61	2,00	1,000	d	D43
14	14,00	12/nov/2010	26/nov/2010	14	180,75	79,33	232,34	280	82,98	3.601,00	10,05	20,29	2.237,27	2,02	1,000	b	D44
15	14,00	12/nov/2010	26/nov/2010	14	225,17	80,12	286,59	280	102,35	3.628,00	10,10	20,27	2.233,98	2,01	1,000	b	D45
16	14,00	12/nov/2010	26/nov/2010	14	181,23	80,28	230,20	280	82,22	3.675,00	10,11	20,26	2.259,56	2,00	1,000	d	D46
17	14,00	12/nov/2010	26/nov/2010	14	217,46	80,44	275,40	280	98,36	3.577,00	10,12	20,18	2.203,67	1,99	0,999	d	D47
18	14,00	12/nov/2010	26/nov/2010	14	198,26	80,91	249,61	280	89,14	3.589,00	10,15	20,21	2.194,75	1,99	0,999	d	D48
19	14,00	12/nov/2010	26/nov/2010	14	186,15	81,87	231,38	280	82,64	3.622,00	10,21	20,16	2.194,40	1,97	0,998	d	D49
20	14,00	12/nov/2010	26/nov/2010	14	193,71	82,19	239,84	280	85,66	3.645,00	10,23	20,27	2.187,77	1,98	0,998	b	D50

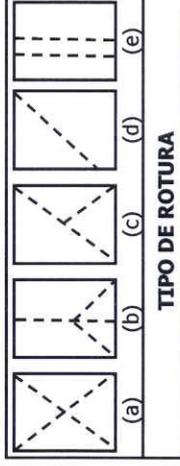
PRUEBA A LA COMPRESIÓN SIMPLE (CILINDROS)



Solicita : DANIEL DE LA PARED CONDO
Obra : TESIS DE GRADO - DISEÑO PATRON f c 280 Kg/cm² (28 DÍAS) - CILINDROS "D"
Fiscaliza : ING. JOSE LUIS LARREA
Fecha 10/dic/2010 **Contrato**

(30) Cilindros	Rev. (cm)	Fecha de fundición	Fecha de rotura	Edad (días)	Carga KN	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/cm ²)	Resistencia Específica (Kg/cm ²)	%	Masa (gr.)	Diám. D (cm)	Altura H (cm)	Densidad (Kg/m ³)	H/D	Fac. correc.	Tipo rotura	Elemento #
1	14,00	12/nov/2010	10/dic/2010	28	241,78	79,96	308,34	280	110,12	3.660,00	10,09	20,37	2.247,07	2,02	1,000	d	D61
2	14,00	12/nov/2010	10/dic/2010	28	258,79	79,64	331,34	280	118,34	3.649,00	10,07	20,41	2.244,82	2,03	1,000	e	D62
3	14,00	12/nov/2010	10/dic/2010	28	243,66	79,17	313,84	280	112,08	3.664,00	10,04	20,36	2.273,10	2,03	1,000	d	D63
4	14,00	12/nov/2010	10/dic/2010	28	253,99	78,54	329,76	280	117,77	3.670,00	10,00	20,26	2.306,41	2,03	1,000	e	D64
5	14,00	12/nov/2010	10/dic/2010	28	272,36	78,70	352,91	280	126,04	3.634,00	10,01	20,29	2.275,85	2,03	1,000	e	D65
6	14,00	12/nov/2010	10/dic/2010	28	237,31	79,80	303,24	280	108,30	3.658,00	10,08	20,32	2.255,84	2,02	1,000	d	D66
7	14,00	12/nov/2010	10/dic/2010	28	224,58	80,12	285,83	280	102,08	3.645,00	10,10	20,33	2.237,83	2,01	1,000	d	D67
8	14,00	12/nov/2010	10/dic/2010	28	285,73	80,75	360,44	280	128,73	3.589,00	10,14	20,19	2.201,25	1,99	0,999	d	D68
9	14,00	12/nov/2010	10/dic/2010	28	257,23	81,55	320,99	280	114,64	3.672,00	10,19	20,21	2.227,91	1,98	0,998	d	D69
10	14,00	12/nov/2010	10/dic/2010	28	245,15	81,71	305,31	280	109,04	3.683,00	10,20	20,10	2.242,41	1,97	0,998	e	D70
11	14,00	12/nov/2010	10/dic/2010	28	249,92	82,68	307,63	280	109,87	3.568,00	10,26	20,26	2.130,10	1,97	0,998	d	D71
12	14,00	12/nov/2010	10/dic/2010	28	263,10	83,16	321,96	280	114,99	3.658,00	10,29	20,30	2.166,84	1,97	0,998	b	D72
13	14,00	12/nov/2010	10/dic/2010	28	267,67	80,91	336,99	280	120,35	3.638,00	10,15	20,18	2.228,02	1,99	0,999	e	D73
14	14,00	12/nov/2010	10/dic/2010	28	266,35	80,12	339,00	280	121,07	3.498,00	10,10	20,22	2.159,26	2,00	1,000	b	D74
15	14,00	12/nov/2010	10/dic/2010	28	261,21	79,80	333,78	280	119,21	3.622,00	10,08	20,16	2.251,37	2,00	1,000	e	D75
16	14,00	12/nov/2010	10/dic/2010	28	259,98	81,87	323,15	280	115,41	3.640,00	10,21	20,14	2.207,49	1,97	0,998	e	D76
17	14,00	12/nov/2010	10/dic/2010	28	265,46	82,68	326,75	280	116,70	3.681,00	10,26	20,31	2.192,15	1,98	0,998	d	D77
18	14,00	12/nov/2010	10/dic/2010	28	270,02	81,71	336,96	280	120,34	3.687,00	10,20	20,37	2.215,09	2,00	1,000	d	D78
19	14,00	12/nov/2010	10/dic/2010	28	274,30	80,91	345,68	280	123,46	3.672,00	10,15	20,28	2.237,75	2,00	1,000	d	D79
20	14,00	12/nov/2010	10/dic/2010	28	251,31	80,44	318,59	280	113,78	3.625,00	10,12	20,26	2.224,42	2,00	1,000	e	D80

**PRUEBA A LA COMPRESIÓN
SIMPLE (CILINDROS)**



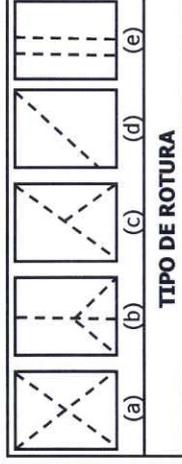
Solicita : DANIEL DE LA PARED CONDO
Obra : TESIS DE GRADO - DISEÑO PATRON f_c 280 Kg/cm² (60 DÍAS) - CILINDROS "D"
Fiscaliza : ING. JOSE LUIS LARREA
Fecha 11/ene/2011 **Contrato**

(30) Cilindros	Rev. (cm)	Fecha de fundición	Fecha de rotura	Edad (días)	Carga KN	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/cm ²)	Resistencia Específica (Kg/cm ²)	%	Masa (gr.)	Diám. D (cm)	Altura H (cm)	Densidad (Kg/m ³)	H/D	Fac. correc.	Tipo rotura	Elemento #
1	14,00	12/nov/2010	11/ene/2011	60	268,10	81,39	335,55	280	119,84	3.688,00	10,18	20,22	2.240,90	1,99	0,999	d	D91
2	14,00	12/nov/2010	11/ene/2011	60	209,00	82,52	257,76	280	92,06	3.672,00	10,25	20,18	2.205,17	1,97	0,998	d	D92
3	14,00	12/nov/2010	11/ene/2011	60	296,90	80,91	373,42	280	133,36	3.648,00	10,15	20,08	2.245,27	1,98	0,998	d	D93
4	14,00	12/nov/2010	11/ene/2011	60	271,80	79,96	346,27	280	123,67	3.671,00	10,09	20,11	2.282,96	1,99	0,999	e	D94
5	14,00	12/nov/2010	11/ene/2011	60	266,80	83,48	325,23	280	116,15	3.624,00	10,31	20,31	2.137,32	1,97	0,998	b	D95
6	14,00	12/nov/2010	11/ene/2011	60	243,10	82,84	298,65	280	106,66	3.593,00	10,27	20,27	2.139,79	1,97	0,998	d	D96
7	14,00	12/nov/2010	11/ene/2011	60	332,20	82,52	409,70	280	146,32	3.742,00	10,25	20,25	2.239,44	1,98	0,998	b	D97
8	14,00	12/nov/2010	11/ene/2011	60	312,90	82,03	388,17	280	138,63	3.691,00	10,22	20,18	2.229,62	1,97	0,998	d	D98
9	14,00	12/nov/2010	11/ene/2011	60	277,30	81,55	346,38	280	123,71	3.682,00	10,19	20,31	2.222,98	1,99	0,999	d	D99
10	14,00	12/nov/2010	11/ene/2011	60	287,20	81,55	358,75	280	128,12	3.653,00	10,19	20,28	2.208,73	1,99	0,999	b	D100
11	14,00	12/nov/2010	11/ene/2011	60	290,30	82,03	359,77	280	128,49	3.626,00	10,22	20,07	2.202,36	1,96	0,997	b	D101
12	14,00	12/nov/2010	11/ene/2011	60	269,40	80,91	338,83	280	121,01	3.618,00	10,15	20,13	2.221,27	1,98	0,998	b	D102
13	14,00	12/nov/2010	11/ene/2011	60	267,30	82,84	328,38	280	117,28	3.702,00	10,27	20,23	2.209,07	1,97	0,998	d	D103
14	14,00	12/nov/2010	11/ene/2011	60	264,00	81,87	328,48	280	117,31	3.688,00	10,21	20,28	2.221,16	1,99	0,999	d	D104
15	14,00	12/nov/2010	11/ene/2011	60	268,30	82,03	333,17	280	118,99	3.656,00	10,22	20,30	2.195,42	1,99	0,999	d	D105
16	14,00	12/nov/2010	11/ene/2011	60	268,80	81,87	334,11	280	119,33	3.648,00	10,21	20,22	2.203,59	1,98	0,998	d	D106
17	14,00	12/nov/2010	11/ene/2011	60	266,30	79,96	339,61	280	121,29	3.626,00	10,09	20,17	2.248,27	2,00	1,000	d	D107
18	14,00	12/nov/2010	11/ene/2011	60	304,80	81,23	381,85	280	136,37	3.589,00	10,17	20,15	2.192,63	1,98	0,998	d	D108
19	14,00	12/nov/2010	11/ene/2011	60	285,40	83,65	346,53	280	123,76	3.698,00	10,32	20,16	2.192,94	1,95	0,996	d	D109
20	14,00	12/nov/2010	11/ene/2011	60	284,50	82,84	349,16	280	124,70	3.683,00	10,27	20,09	2.213,04	1,96	0,997	b	D110

DISEÑO "E"

**PRUEBA A LA COMPRESIÓN
SIMPLE (CILINDROS)**

Este documento constituye un informe de resultados de laboratorio y no debe considerarse un documento de proyecto de construcción.



Solicita : DANIEL DE LA PARED CONDO
Obra : TESIS DE GRADO - DISEÑO PATRON f.c 280 Kg/cm² (7 DÍAS) - CILINDROS "E"
Fiscaliza : ING. JOSE LUIS LARREA
Fecha : 20/nov/2010 **Contrato**

(30) Cilindros	Rev. (cm)	Fecha de fundición	Fecha de rotura	Edad (días)	Carga KN	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/cm ²)	Resistencia Específica (Kg/cm ²)	%	Masa (gr.)	Diám. D (cm)	Altura H (cm)	Densidad (Kg/m ³)	H/D	Fac. correc.	Tipo rotura	Elemento #
1	13,00	13/nov/2010	20/nov/2010	7	196,17	82,03	243,60	280	87,00	3.720,00	10,22	20,34	2.229,46	1,99	0,999	d	E1
2	13,00	13/nov/2010	20/nov/2010	7	180,29	83,00	221,06	280	78,95	3.715,00	10,28	20,33	2.201,63	1,98	0,998	d	E2
3	13,00	13/nov/2010	20/nov/2010	7	217,36	80,28	276,10	280	98,61	3.711,00	10,11	20,21	2.287,34	2,00	1,000	d	E3
4	13,00	13/nov/2010	20/nov/2010	7	219,27	82,03	272,29	280	97,25	3.626,00	10,22	20,31	2.176,33	1,99	0,999	d	E4
5	13,00	13/nov/2010	20/nov/2010	7	237,31	80,28	301,44	280	107,66	3.694,00	10,11	20,47	2.247,95	2,02	1,000	b	E5
6	13,00	13/nov/2010	20/nov/2010	7	243,02	82,03	301,48	280	107,67	3.702,00	10,22	20,26	2.227,43	1,98	0,998	b	E6
7	13,00	13/nov/2010	20/nov/2010	7	244,84	80,28	311,00	280	111,07	3.667,00	10,11	20,32	2.247,99	2,01	1,000	d	E7
8	13,00	13/nov/2010	20/nov/2010	7	214,10	80,44	271,42	280	96,94	3.664,00	10,12	20,31	2.242,82	2,01	1,000	b	E8
9	13,00	13/nov/2010	20/nov/2010	7	234,30	80,60	296,44	280	105,87	3.739,00	10,13	20,41	2.273,02	2,01	1,000	d	E9
10	13,00	13/nov/2010	20/nov/2010	7	239,74	80,44	303,92	280	108,54	3.730,00	10,12	20,37	2.276,49	2,01	1,000	e	E10
11	13,00	13/nov/2010	20/nov/2010	7	233,97	80,60	296,02	280	105,72	3.647,00	10,13	20,41	2.217,09	2,01	1,000	d	E11
12	13,00	13/nov/2010	20/nov/2010	7	221,53	82,68	272,95	280	97,48	3.636,00	10,26	20,37	2.158,97	1,99	0,999	d	E12
13	13,00	13/nov/2010	20/nov/2010	7	228,69	79,01	295,14	280	105,41	3.714,00	10,03	20,24	2.322,41	2,02	1,000	b	E13
14	13,00	13/nov/2010	20/nov/2010	7	184,40	79,64	236,10	280	84,32	3.651,00	10,07	20,35	2.252,67	2,02	1,000	e	E14
15	13,00	13/nov/2010	20/nov/2010	7	185,90	82,84	228,61	280	81,65	3.695,00	10,27	20,39	2.187,59	1,99	0,999	d	E15
16	13,00	13/nov/2010	20/nov/2010	7	231,04	80,91	291,17	280	103,99	3.711,00	10,15	20,33	2.255,96	2,00	1,000	d	E16
17	13,00	13/nov/2010	20/nov/2010	7	230,35	80,91	290,30	280	103,68	3.706,00	10,15	20,36	2.249,60	2,01	1,000	e	E17
18	13,00	13/nov/2010	20/nov/2010	7	217,83	81,55	272,10	280	97,18	3.644,00	10,19	20,29	2.202,20	1,99	0,999	d	E18
19	13,00	13/nov/2010	20/nov/2010	7	218,09	81,55	272,69	280	97,39	3.670,00	10,19	20,36	2.210,29	2,00	1,000	d	E19
20	13,00	13/nov/2010	20/nov/2010	7	243,53	80,60	308,12	280	110,04	3.666,00	10,13	20,31	2.239,61	2,00	1,000	d	E20

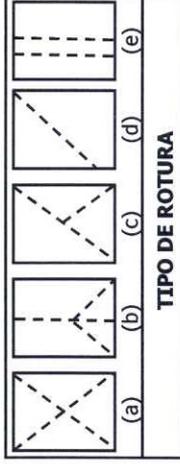
PRUEBA A LA COMPRESIÓN SIMPLE (CILINDROS)



Solicita : DANIEL DE LA PARED CONDO
Obra : TESIS DE GRADO - DISEÑO PATRON f c 280 Kg/cm2 (14 DÍAS) - CILINDROS "E"
Fiscaliza : ING. JOSE LUIS LARREA
Fecha 27/nov/2010 **Contrato**

(30) Cilindros	Rev. (cm)	Fecha de fundición	Fecha de rotura	Edad (días)	Carga KN	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/cm ²)	Resistencia Específica (Kg/cm ²)	%	Masa (gr.)	Diám. D (cm)	Altura H (cm)	Densidad (Kg/m ³)	H/D	Fac. correc.	Tipo rotura	Elemento #
1	13,00	13/nov/2010	27/nov/2010	14	238,12	82,03	295,40	280	105,50	3.706,00	10,22	20,15	2.242,01	1,97	0,998	d	E31
2	13,00	13/nov/2010	27/nov/2010	14	274,13	82,84	336,43	280	120,15	3.719,00	10,27	20,15	2.228,02	1,96	0,997	d	E32
3	13,00	13/nov/2010	27/nov/2010	14	259,77	81,71	323,52	280	115,54	3.703,00	10,20	20,22	2.241,20	1,98	0,998	d	E33
4	13,00	13/nov/2010	27/nov/2010	14	263,67	81,55	329,35	280	117,63	3.727,00	10,19	20,27	2.254,58	1,99	0,999	d	E34
5	13,00	13/nov/2010	27/nov/2010	14	244,02	81,07	306,61	280	109,50	3.696,00	10,16	20,23	2.253,50	1,99	0,999	d	E35
6	13,00	13/nov/2010	27/nov/2010	14	260,43	82,52	321,51	280	114,83	3.738,00	10,25	20,36	2.224,96	1,99	0,999	d	E36
7	13,00	13/nov/2010	27/nov/2010	14	222,57	82,36	275,03	280	98,23	3.579,00	10,24	20,20	2.151,39	1,97	0,998	d	E37
8	13,00	13/nov/2010	27/nov/2010	14	253,68	79,96	323,51	280	115,54	3.632,00	10,09	20,13	2.256,47	2,00	1,000	d	E38
9	13,00	13/nov/2010	27/nov/2010	14	247,72	80,44	313,73	280	112,05	3.641,00	10,12	20,14	2.247,55	1,99	0,999	b	E39
10	13,00	13/nov/2010	27/nov/2010	14	254,72	80,28	323,55	280	115,55	3.664,00	10,11	20,28	2.250,58	2,01	1,000	d	E40
11	13,00	13/nov/2010	27/nov/2010	14	213,57	81,23	267,82	280	95,65	3.709,00	10,17	20,19	2.261,45	1,99	0,999	d	E41
12	13,00	13/nov/2010	27/nov/2010	14	248,76	82,19	308,00	280	110,00	3.701,00	10,23	20,16	2.233,50	1,97	0,998	b	E42
13	13,00	13/nov/2010	27/nov/2010	14	239,53	81,23	300,08	280	107,17	3.623,00	10,17	20,16	2.212,31	1,98	0,998	d	E43
14	13,00	13/nov/2010	27/nov/2010	14	246,57	81,23	308,90	280	110,32	3.636,00	10,17	20,13	2.223,55	1,98	0,998	d	E44
15	13,00	13/nov/2010	27/nov/2010	14	241,85	81,07	304,19	280	108,64	3.665,00	10,16	20,37	2.219,24	2,00	1,000	b	E45
16	13,00	13/nov/2010	27/nov/2010	14	245,46	82,03	304,81	280	108,86	3.740,00	10,22	20,29	2.246,97	1,99	0,999	b	E46
17	13,00	13/nov/2010	27/nov/2010	14	243,33	81,23	305,14	280	108,98	3.705,00	10,17	20,26	2.251,21	1,99	0,999	b	E47
18	13,00	13/nov/2010	27/nov/2010	14	282,84	82,19	350,19	280	125,07	3.665,00	10,23	20,14	2.213,97	1,97	0,998	d	E48
19	13,00	13/nov/2010	27/nov/2010	14	242,56	80,60	306,59	280	109,49	3.635,00	10,13	20,14	2.239,42	1,99	0,999	d	E49
20	13,00	13/nov/2010	27/nov/2010	14	266,53	80,91	335,56	280	119,84	3.671,00	10,15	20,16	2.250,46	1,99	0,999	d	E50

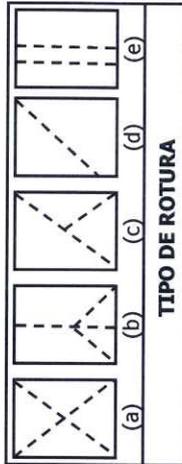
PRUEBA A LA COMPRESIÓN SIMPLE (CILINDROS)



Solicita : DANIEL DE LA PARED CONDO
Obra : TESIS DE GRADO - DISEÑO PATRON f c 280 Kg/cm2 (28 DÍAS) - CILINDROS "E"
Fiscaliza : ING. JOSE LUIS LARREA
Fecha 11/dic/2010 **Contrato**

(30) Cilindros	Rev. (cm)	Fecha de fundición	Fecha de rotura	Edad (días)	Carga KN	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/cm ²)	Resistencia Específica (Kg/cm ²)	%	Masa (gr.)	Diám. D (cm)	Altura H (cm)	Densidad (Kg/m ³)	H/D	Fac. correc.	Tipo rotura	Elemento #
1	13,00	13/nov/2010	11/dic/2010	28	291,82	82,03	362,38	280	129,42	3.648,00	10,22	20,35	2.185,23	1,99	0,999	d	E61
2	13,00	13/nov/2010	11/dic/2010	28	276,20	81,23	346,71	280	123,83	3.740,00	10,17	20,29	2.269,12	2,00	1,000	b	E62
3	13,00	13/nov/2010	11/dic/2010	28	316,14	80,28	401,57	280	143,42	3.718,00	10,11	20,18	2.295,07	2,00	1,000	e	E63
4	13,00	13/nov/2010	11/dic/2010	28	318,46	79,33	409,36	280	146,20	3.735,00	10,05	20,21	2.329,71	2,01	1,000	d	E64
5	13,00	13/nov/2010	11/dic/2010	28	300,70	80,91	378,95	280	135,34	3.706,00	10,15	20,26	2.260,70	2,00	1,000	d	E65
6	13,00	13/nov/2010	11/dic/2010	28	292,06	81,87	363,03	280	129,65	3.686,00	10,21	20,19	2.229,86	1,98	0,998	b	E66
7	13,00	13/nov/2010	11/dic/2010	28	321,14	82,19	397,61	280	142,00	3.722,00	10,23	20,22	2.239,51	1,98	0,998	e	E67
8	13,00	13/nov/2010	11/dic/2010	28	297,64	81,39	372,52	280	133,04	3.728,00	10,18	20,21	2.266,33	1,99	0,999	b	E68
9	13,00	13/nov/2010	11/dic/2010	28	298,12	79,80	380,94	280	136,05	3.718,00	10,08	20,17	2.309,89	2,00	1,000	d	E69
10	13,00	13/nov/2010	11/dic/2010	28	329,31	80,44	417,06	280	148,95	3.734,00	10,12	20,11	2.308,40	1,99	0,999	d	E70
11	13,00	13/nov/2010	11/dic/2010	28	316,57	80,12	402,91	280	143,90	3.742,00	10,10	20,15	2.317,90	2,00	1,000	d	E71
12	13,00	13/nov/2010	11/dic/2010	28	355,20	81,23	444,99	280	158,92	3.718,00	10,17	20,18	2.268,06	1,98	0,998	b	E72
13	13,00	13/nov/2010	11/dic/2010	28	300,21	82,52	370,25	280	132,23	3.674,00	10,25	20,23	2.200,92	1,97	0,998	d	E73
14	13,00	13/nov/2010	11/dic/2010	28	308,00	81,71	383,59	280	137,00	3.736,00	10,20	20,24	2.258,94	1,98	0,998	c	E74
15	13,00	13/nov/2010	11/dic/2010	28	291,19	81,87	361,94	280	129,27	3.746,00	10,21	20,21	2.263,91	1,98	0,998	b	E75
16	13,00	13/nov/2010	11/dic/2010	28	289,55	81,07	364,18	280	130,07	3.730,00	10,16	20,27	2.269,74	2,00	1,000	d	E76
17	13,00	13/nov/2010	11/dic/2010	28	282,81	80,60	357,46	280	127,66	3.652,00	10,13	20,18	2.245,43	1,99	0,999	d	E77
18	13,00	13/nov/2010	11/dic/2010	28	261,31	80,60	330,28	280	117,96	3.670,00	10,13	20,17	2.257,62	1,99	0,999	d	E78
19	13,00	13/nov/2010	11/dic/2010	28	301,35	81,55	376,04	280	134,30	3.744,00	10,19	20,09	2.285,16	1,97	0,998	d	E79
20	13,00	13/nov/2010	11/dic/2010	28	296,06	81,39	370,17	280	132,20	3.700,00	10,18	20,01	2.271,79	1,97	0,998	d	E80

PRUEBA A LA COMPRESIÓN SIMPLE (CILINDROS)

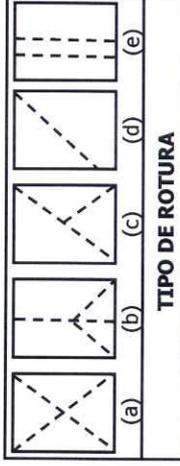


Solicita : DANIEL DE LA PARED CONDO
Obra : TESIS DE GRADO - DISEÑO PATRON Fc 280 Kg/cm2 (60 DÍAS) - CILINDROS "E"
Fiscaliza : ING. JOSE LUIS LARREA
Fecha 12/ene/2011 **Contrato**

(30) Cilindros	Rev. (cm)	Fecha de fundición	Fecha de rotura	Edad (días)	Carga KN	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/cm ²)	Resistencia Específica (Kg/cm ²)	%	Masa (gr.)	Diám. D (cm)	Altura H (cm)	Densidad (Kg/m ³)	H/D	Fac. correc.	Tipo rotura	Elemento #
1	13,00	13/nov/2010	12/ene/2011	60	326,70	80,44	414,17	280	147,92	3.658,00	10,12	20,20	2.251,34	2,00	1,000	d	E91
2	13,00	13/nov/2010	12/ene/2011	60	339,80	83,65	413,00	280	147,50	3.708,00	10,32	20,22	2.192,34	1,96	0,997	d	E92
3	13,00	13/nov/2010	12/ene/2011	60	294,00	83,32	359,08	280	128,24	3.672,00	10,30	20,24	2.177,34	1,97	0,998	d	E93
4	13,00	13/nov/2010	12/ene/2011	60	328,80	81,39	411,52	280	146,97	3.681,00	10,18	20,26	2.232,24	1,99	0,999	d	E94
5	13,00	13/nov/2010	12/ene/2011	60	276,10	82,36	341,18	280	121,85	3.724,00	10,24	20,30	2.227,53	1,98	0,998	d	E95
6	13,00	13/nov/2010	12/ene/2011	60	310,60	83,48	378,62	280	135,22	3.766,00	10,31	20,35	2.216,70	1,97	0,998	d	E96
7	13,00	13/nov/2010	12/ene/2011	60	323,90	81,55	404,59	280	144,50	3.732,00	10,19	20,28	2.256,50	1,99	0,999	b	E97
8	13,00	13/nov/2010	12/ene/2011	60	308,30	81,87	383,21	280	136,86	3.709,00	10,21	20,16	2.247,11	1,97	0,998	b	E98
9	13,00	13/nov/2010	12/ene/2011	60	312,20	81,71	388,82	280	138,86	3.712,00	10,20	20,09	2.261,19	1,97	0,998	d	E99
10	13,00	13/nov/2010	12/ene/2011	60	300,80	83,65	364,86	280	130,31	3.755,00	10,32	20,01	2.243,43	1,94	0,995	b	E100
11	13,00	13/nov/2010	12/ene/2011	60	337,00	82,03	418,07	280	149,31	3.710,00	10,22	20,20	2.238,88	1,98	0,998	d	E101
12	13,00	13/nov/2010	12/ene/2011	60	267,90	81,87	332,99	280	118,93	3.699,00	10,21	20,23	2.233,29	1,98	0,998	d	E102
13	13,00	13/nov/2010	12/ene/2011	60	299,20	79,49	383,84	280	137,09	3.718,00	10,06	20,09	2.328,32	2,00	1,000	d	E103
14	13,00	13/nov/2010	12/ene/2011	60	326,60	79,96	416,09	280	148,60	3.727,00	10,09	20,07	2.322,41	1,99	0,999	d	E104
15	13,00	13/nov/2010	12/ene/2011	60	301,70	80,12	383,60	280	137,00	3.788,00	10,10	20,10	2.352,23	1,99	0,999	d	E105
16	13,00	13/nov/2010	12/ene/2011	60	323,10	82,84	396,53	280	141,62	3.659,00	10,27	20,11	2.196,44	1,96	0,997	d	E106
17	13,00	13/nov/2010	12/ene/2011	60	281,50	82,68	346,15	280	123,63	3.644,00	10,26	20,14	2.188,43	1,96	0,997	d	E107
18	13,00	13/nov/2010	12/ene/2011	60	356,10	83,97	431,13	280	153,98	3.697,00	10,34	20,25	2.174,16	1,96	0,997	d	E108
19	13,00	13/nov/2010	12/ene/2011	60	312,80	85,11	372,88	280	133,17	3.740,00	10,41	20,21	2.174,27	1,94	0,995	d	E109
20	13,00	13/nov/2010	12/ene/2011	60	309,53	81,07	389,31	280	139,04	3.684,00	10,16	20,33	2.235,14	2,00	1,000	d	E110

DISEÑO "F"

PRUEBA A LA COMPRESIÓN SIMPLE (CILINDROS)



Solicita : DANIEL DE LA PARED CONDO
Obra : TESIS DE GRADO - DISEÑO PATRON f c 280 Kg/cm2 (7 DÍAS) - CILINDROS "F"
Fiscaliza : ING. JOSE LUIS LARREA
Fecha 21/nov/2010 **Contrato**

(30) Cilindros	Rev. (cm)	Fecha de fundición	Fecha de rotura	Edad (días)	Carga KN	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/cm ²)	Resistencia Específica (Kg/cm ²)	%	Masa (gr.)	Diám. D (cm)	Altura H (cm)	Densidad (Kg/m ³)	H/D	Fac. correc.	Tipo rotura	Elemento #
1	14,50	14/nov/2010	21/nov/2010	7	197,09	82,52	243,31	280	86,90	3.657,00	10,25	20,38	2.174,61	1,99	0,999	d	F1
2	14,50	14/nov/2010	21/nov/2010	7	205,01	81,55	256,34	280	91,55	3.709,00	10,19	20,37	2.232,68	2,00	1,000	d	F2
3	14,50	14/nov/2010	21/nov/2010	7	219,59	81,07	276,19	280	98,64	3.758,00	10,16	20,37	2.275,56	2,00	1,000	d	F3
4	14,50	14/nov/2010	21/nov/2010	7	215,01	80,60	272,04	280	97,16	3.651,00	10,13	20,22	2.240,38	2,00	1,000	e	F4
5	14,50	14/nov/2010	21/nov/2010	7	184,26	82,03	228,58	280	81,64	3.659,00	10,22	20,27	2.200,47	1,98	0,998	d	F5
6	14,50	14/nov/2010	21/nov/2010	7	210,76	80,60	266,66	280	95,24	3.648,00	10,13	20,36	2.223,14	2,01	1,000	e	F6
7	14,50	14/nov/2010	21/nov/2010	7	203,73	82,03	252,99	280	90,35	3.628,00	10,22	20,30	2.178,61	1,99	0,999	d	F7
8	14,50	14/nov/2010	21/nov/2010	7	212,36	82,03	263,71	280	94,18	3.718,00	10,22	20,33	2.229,36	1,99	0,999	d	F8
9	14,50	14/nov/2010	21/nov/2010	7	213,06	80,75	269,04	280	96,08	3.694,00	10,14	20,25	2.258,94	2,00	1,000	d	F9
10	14,50	14/nov/2010	21/nov/2010	7	203,34	80,75	256,51	280	91,61	3.719,00	10,14	20,22	2.277,60	1,99	0,999	d	F10
11	14,50	14/nov/2010	21/nov/2010	7	202,73	82,03	251,50	280	89,82	3.682,00	10,22	20,18	2.224,18	1,97	0,998	d	F11
12	14,50	14/nov/2010	21/nov/2010	7	184,21	82,52	227,64	280	81,30	3.657,00	10,25	20,47	2.165,05	2,00	1,000	d	F12
13	14,50	14/nov/2010	21/nov/2010	7	197,35	81,07	248,22	280	88,65	3.662,00	10,16	20,44	2.209,83	2,01	1,000	d	F13
14	14,50	14/nov/2010	21/nov/2010	7	202,76	80,60	256,54	280	91,62	3.646,00	10,13	20,31	2.227,39	2,00	1,000	d	F14
15	14,50	14/nov/2010	21/nov/2010	7	207,29	81,23	260,21	280	92,93	3.631,00	10,17	20,33	2.198,65	2,00	1,000	d	F15
16	14,50	14/nov/2010	21/nov/2010	7	180,46	80,75	227,87	280	81,38	3.699,00	10,14	20,38	2.247,57	2,01	1,000	d	F16
17	14,50	14/nov/2010	21/nov/2010	7	165,65	81,23	207,94	280	74,26	3.702,00	10,17	20,33	2.241,64	2,00	1,000	d	F17
18	14,50	14/nov/2010	21/nov/2010	7	214,28	81,39	268,46	280	95,88	3.628,00	10,18	20,38	2.187,14	2,00	1,000	b	F18
19	14,50	14/nov/2010	21/nov/2010	7	187,49	80,28	238,16	280	85,06	3.749,00	10,11	20,39	2.290,37	2,02	1,000	e	F19
20	14,50	14/nov/2010	21/nov/2010	7	213,94	81,55	267,50	280	95,54	3.685,00	10,19	20,39	2.216,06	2,00	1,000	d	F20

PRUEBA A LA COMPRESIÓN SIMPLE (CILINDROS)

Solicitante : DANIEL DE LA PARED CONDO

Obra : TESTIS DE GRADO - DISEÑO PATRON Fc 280 Kg/cm2 (14 DÍAS) - CILINDROS "F"

Fiscaliza : ING. JOSE LUIS LARREA

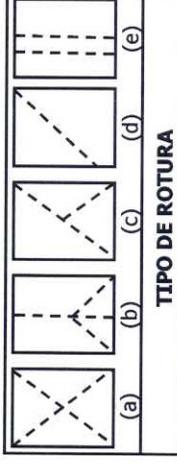
Fecha : 28/nov/2010

Contrato



(30) Cilindros	Rev. (cm)	Fecha de fundición	Fecha de rotura	Edad (días)	Carga KN	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/cm ²)	Resistencia Específica (Kg/cm ²)	%	Masa (gr.)	Diám. D (cm)	Altura H (cm)	Densidad (Kg/m ³)	H/D	Fac. correc.	Tipo rotura	Elemento #
1	14,50	14/nov/2010	28/nov/2010	14	245,03	82,52	302,50	280	108,04	3.708,00	10,25	20,36	2.207,11	1,99	0,999	b	F31
2	14,50	14/nov/2010	28/nov/2010	14	287,86	81,71	358,87	280	128,17	3.655,00	10,20	20,33	2.200,18	1,99	0,999	d	F32
3	14,50	14/nov/2010	28/nov/2010	14	261,18	81,23	327,86	280	117,09	3.692,00	10,17	20,30	2.238,89	2,00	1,000	d	F33
4	14,50	14/nov/2010	28/nov/2010	14	283,02	81,39	354,57	280	126,63	3.645,00	10,18	20,31	2.204,96	2,00	1,000	d	F34
5	14,50	14/nov/2010	28/nov/2010	14	271,18	81,71	338,07	280	120,74	3.720,00	10,20	20,27	2.245,94	1,99	0,999	e	F35
6	14,50	14/nov/2010	28/nov/2010	14	257,65	82,03	319,63	280	114,15	3.710,00	10,22	20,25	2.233,35	1,98	0,998	d	F36
7	14,50	14/nov/2010	28/nov/2010	14	292,17	82,52	360,33	280	128,69	3.699,00	10,25	20,26	2.212,62	1,98	0,998	e	F37
8	14,50	14/nov/2010	28/nov/2010	14	279,79	82,68	344,39	280	123,00	3.698,00	10,26	20,20	2.214,27	1,97	0,998	d	F38
9	14,50	14/nov/2010	28/nov/2010	14	281,28	83,48	342,53	280	122,33	3.716,00	10,31	20,21	2.202,43	1,96	0,997	d	F39
10	14,50	14/nov/2010	28/nov/2010	14	253,20	83,48	308,34	280	110,12	3.656,00	10,31	20,23	2.164,72	1,96	0,997	d	F40
11	14,50	14/nov/2010	28/nov/2010	14	274,27	81,87	340,91	280	121,75	3.701,00	10,21	20,23	2.234,50	1,98	0,998	d	F41
12	14,50	14/nov/2010	28/nov/2010	14	286,21	81,39	358,21	280	127,93	3.612,00	10,18	20,27	2.189,31	1,99	0,999	d	F42
13	14,50	14/nov/2010	28/nov/2010	14	288,19	80,44	365,35	280	130,48	3.697,00	10,12	20,32	2.261,90	2,01	1,000	b	F43
14	14,50	14/nov/2010	28/nov/2010	14	287,26	80,60	363,45	280	129,80	3.681,00	10,13	20,33	2.246,56	2,01	1,000	b	F44
15	14,50	14/nov/2010	28/nov/2010	14	287,04	80,28	364,61	280	130,22	3.696,00	10,11	20,20	2.279,23	2,00	1,000	d	F45
16	14,50	14/nov/2010	28/nov/2010	14	268,37	79,96	342,25	280	122,23	3.701,00	10,09	20,18	2.293,64	2,00	1,000	d	F46
17	14,50	14/nov/2010	28/nov/2010	14	265,65	79,64	340,12	280	121,47	3.693,00	10,07	20,16	2.300,06	2,00	1,000	d	F47
18	14,50	14/nov/2010	28/nov/2010	14	251,89	79,01	325,08	280	116,10	3.712,00	10,03	20,17	2.329,21	2,01	1,000	d	F48
19	14,50	14/nov/2010	28/nov/2010	14	290,31	80,44	368,03	280	131,44	3.716,00	10,12	20,26	2.280,26	2,00	1,000	d	F49
20	14,50	14/nov/2010	28/nov/2010	14	286,82	80,60	362,89	280	129,60	3.613,00	10,13	20,33	2.205,06	2,01	1,000	b	F50

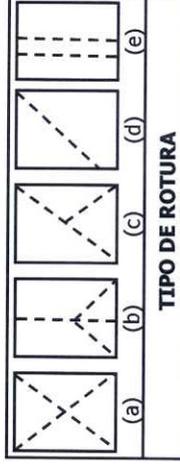
PRUEBA A LA COMPRESIÓN SIMPLE (CILINDROS)



Solicita : DANIEL DE LA PARED CONDO
Obra : TESIS DE GRADO - DISEÑO PATRON Fc 280 Kg/cm2 (28 DÍAS) - CILINDROS "F"
Fiscaliza : ING. JOSE LUIS LARREA
Fecha 12/dic/2010 **Contrato**

(30) Cilindros	Rev. (cm)	Fecha de fundición	Fecha de rotura	Edad (días)	Carga KN	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/cm ²)	Resistencia Específica (Kg/cm ²)	%	Masa (gr.)	Diám. D (cm)	Altura H (cm)	Densidad (Kg/m ³)	H/D	Fac. correc.	Tipo rotura	Elemento #
1	14,50	14/nov/2010	12/dic/2010	28	332,71	81,55	415,59	280	148,43	3.737,00	10,19	20,32	2.255,07	1,99	0,999	e	F61
2	14,50	14/nov/2010	12/dic/2010	28	327,89	82,52	404,39	280	144,42	3.705,00	10,25	20,19	2.223,89	1,97	0,998	e	F62
3	14,50	14/nov/2010	12/dic/2010	28	318,57	81,87	395,98	280	141,42	3.699,00	10,21	20,26	2.229,99	1,98	0,998	e	F63
4	14,50	14/nov/2010	12/dic/2010	28	328,00	81,39	410,93	280	146,76	3.684,00	10,18	20,31	2.228,55	2,00	1,000	e	F64
5	14,50	14/nov/2010	12/dic/2010	28	304,78	80,28	386,75	280	138,13	3.690,00	10,11	20,08	2.289,12	1,99	0,999	d	F65
6	14,50	14/nov/2010	12/dic/2010	28	296,67	81,55	370,20	280	132,22	3.654,00	10,19	20,12	2.226,90	1,97	0,998	d	F66
7	14,50	14/nov/2010	12/dic/2010	28	286,80	82,03	355,79	280	127,07	3.737,00	10,22	20,19	2.256,29	1,98	0,998	d	F67
8	14,50	14/nov/2010	12/dic/2010	28	286,66	81,23	359,12	280	128,26	3.661,00	10,17	20,18	2.233,29	1,98	0,998	e	F68
9	14,50	14/nov/2010	12/dic/2010	28	329,34	81,87	409,36	280	146,20	3.706,00	10,21	20,22	2.238,63	1,98	0,998	e	F69
10	14,50	14/nov/2010	12/dic/2010	28	302,49	82,19	374,52	280	133,76	3.765,00	10,23	20,16	2.272,13	1,97	0,998	b	F70
11	14,50	14/nov/2010	12/dic/2010	28	312,17	80,60	394,17	280	140,78	3.724,00	10,13	20,09	2.299,96	1,98	0,998	b	F71
12	14,50	14/nov/2010	12/dic/2010	28	326,94	80,28	414,87	280	148,17	3.644,00	10,11	20,08	2.260,59	1,99	0,999	d	F72
13	14,50	14/nov/2010	12/dic/2010	28	319,04	79,80	407,67	280	145,60	3.678,00	10,08	20,17	2.285,04	2,00	1,000	e	F73
14	14,50	14/nov/2010	12/dic/2010	28	259,74	81,87	322,85	280	115,30	3.639,00	10,21	20,16	2.204,70	1,97	0,998	e	F74
15	14,50	14/nov/2010	12/dic/2010	28	307,53	80,60	388,32	280	138,68	3.670,00	10,13	20,09	2.266,61	1,98	0,998	d	F75
16	14,50	14/nov/2010	12/dic/2010	28	318,89	81,55	397,93	280	142,12	3.719,00	10,19	20,16	2.262,02	1,98	0,998	d	F76
17	14,50	14/nov/2010	12/dic/2010	28	292,89	82,68	360,52	280	128,76	3.695,00	10,26	20,21	2.211,38	1,97	0,998	d	F77
18	14,50	14/nov/2010	12/dic/2010	28	299,77	82,03	371,88	280	132,81	3.700,00	10,22	20,23	2.229,53	1,98	0,998	e	F78
19	14,50	14/nov/2010	12/dic/2010	28	299,38	82,52	368,86	280	131,73	3.693,00	10,25	20,08	2.228,83	1,96	0,997	d	F79
20	14,50	14/nov/2010	12/dic/2010	28	323,34	79,96	412,35	280	147,27	3.724,00	10,09	20,14	2.312,47	2,00	1,000	d	F80

PRUEBA A LA COMPRESIÓN SIMPLE (CILINDROS)

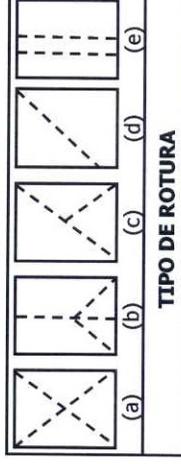


Solicita : DANIEL DE LA PARED CONDO
Obra : TESIS DE GRADO - DISEÑO PATRON f'c 280 Kg/cm2 (60 DÍAS) - CILINDROS "F"
Fiscaliza : ING. JOSE LUIS LARREA
Fecha 13/ene/2011 **Contrato**

(30) Cilindros	Rev. (cm)	Fecha de fundición	Fecha de rotura	Edad (días)	Carga KN	Área (cm2)	Resistencia (Kg/cm2)	Resistencia Especifica (Kg/cm2)	%	Masa (gr.)	Diám. D (cm)	Altura H (cm)	Densidad (Kg/m3)	H/D	Fac. correc.	Tipo rotura	Elemento #
1	14,50	14/nov/2010	13/ene/2011	60	354,63	81,39	443,40	280	158,36	3.714,00	10,18	20,16	2.263,42	1,98	0,998	d	F91
2	14,50	14/nov/2010	13/ene/2011	60	364,73	80,28	462,83	280	165,30	3.752,00	10,11	20,11	2.324,11	1,99	0,999	d	F92
3	14,50	14/nov/2010	13/ene/2011	60	361,70	82,84	444,35	280	158,70	3.695,00	10,27	20,27	2.200,54	1,97	0,998	b	F93
4	14,50	14/nov/2010	13/ene/2011	60	316,49	81,87	393,79	280	140,64	3.679,00	10,21	20,29	2.214,65	1,99	0,999	d	F94
5	14,50	14/nov/2010	13/ene/2011	60	341,07	83,48	415,76	280	148,49	3.748,00	10,31	20,31	2.210,45	1,97	0,998	d	F95
6	14,50	14/nov/2010	13/ene/2011	60	334,08	82,68	411,22	280	146,86	3.761,00	10,26	20,30	2.240,90	1,98	0,998	d	F96
7	14,50	14/nov/2010	13/ene/2011	60	385,29	79,96	491,35	280	175,48	3.745,00	10,09	20,21	2.317,46	2,00	1,000	d	F97
8	14,50	14/nov/2010	13/ene/2011	60	380,46	80,28	483,27	280	172,60	3.749,00	10,11	20,20	2.311,91	2,00	1,000	d	F98
9	14,50	14/nov/2010	13/ene/2011	60	354,73	81,55	442,66	280	158,09	3.699,00	10,19	20,19	2.246,51	1,98	0,998	d	F99
10	14,50	14/nov/2010	13/ene/2011	60	292,96	82,03	363,43	280	129,80	3.677,00	10,22	20,22	2.216,77	1,98	0,998	d	F100
11	14,50	14/nov/2010	13/ene/2011	60	322,49	83,16	394,25	280	140,80	3.781,00	10,29	20,21	2.249,67	1,96	0,997	d	F101
12	14,50	14/nov/2010	13/ene/2011	60	342,17	82,03	424,48	280	151,60	3.763,00	10,22	20,09	2.283,29	1,97	0,998	e	F102
13	14,50	14/nov/2010	13/ene/2011	60	357,00	80,28	453,47	280	161,95	3.716,00	10,11	20,17	2.294,97	2,00	1,000	d	F103
14	14,50	14/nov/2010	13/ene/2011	60	290,98	79,49	373,30	280	133,32	3.687,00	10,06	20,19	2.297,47	2,01	1,000	d	F104
15	14,50	14/nov/2010	13/ene/2011	60	373,37	82,84	458,69	280	163,82	3.709,00	10,27	20,22	2.214,34	1,97	0,998	d	F105
16	14,50	14/nov/2010	13/ene/2011	60	335,93	81,87	417,55	280	149,13	3.717,00	10,21	20,21	2.246,38	1,98	0,998	d	F106
17	14,50	14/nov/2010	13/ene/2011	60	353,99	82,68	435,73	280	155,62	3.690,00	10,26	20,30	2.198,59	1,98	0,998	d	F107
18	14,50	14/nov/2010	13/ene/2011	60	361,67	83,16	442,59	280	158,07	3.669,00	10,29	20,26	2.177,64	1,97	0,998	d	F108
19	14,50	14/nov/2010	13/ene/2011	60	341,98	83,32	417,26	280	149,02	3.769,00	10,30	20,21	2.238,18	1,96	0,997	d	F109
20	14,50	14/nov/2010	13/ene/2011	60	358,07	83,48	436,48	280	155,89	3.718,00	10,31	20,26	2.198,17	1,97	0,998	d	F110

DISEÑO "G"

PRUEBA A LA COMPRESIÓN SIMPLE (CILINDROS)

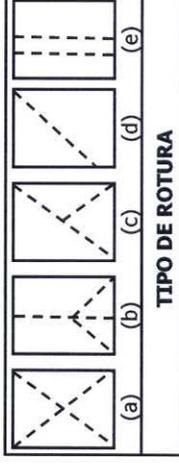


Solicita : DANIEL DE LA PARED CONDO
Obra : TESIS DE GRADO - DISEÑO PATRON f'c 280 Kg/cm2 (7 DÍAS) - CILINDROS "G"
Fiscaliza : ING. JOSE LUIS LARREA
Fecha : 22/nov/2010 **Contrato**

(30) Cilindros	Rev. (cm)	Fecha de fundición	Fecha de rotura	Edad (días)	Carga KN	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/cm ²)	Resistencia Específica (Kg/cm ²)	%	Masa (gr.)	Diám. D (cm)	Altura H (cm)	Densidad (Kg/m ³)	H/D	Fac. correc.	Tipo rotura	Elemento #
1	14,50	15/nov/2010	22/nov/2010	7	200,35	80,75	252,99	280	90,35	3.670,00	10,14	20,31	2.237,64	2,00	1,000	b	G1
2	14,50	15/nov/2010	22/nov/2010	7	225,40	81,39	282,10	280	100,75	3.696,00	10,18	20,25	2.242,44	1,99	0,999	d	G2
3	14,50	15/nov/2010	22/nov/2010	7	234,35	82,03	291,01	280	103,93	3.753,00	10,22	20,32	2.251,45	1,99	0,999	d	G3
4	14,50	15/nov/2010	22/nov/2010	7	201,07	80,60	254,40	280	90,86	3.694,00	10,13	20,33	2.254,50	2,01	1,000	b	G4
5	14,50	15/nov/2010	22/nov/2010	7	193,96	81,87	241,09	280	86,10	3.701,00	10,21	20,14	2.244,49	1,97	0,998	b	G5
6	14,50	15/nov/2010	22/nov/2010	7	183,71	81,07	230,83	280	82,44	3.653,00	10,16	20,19	2.231,70	1,99	0,999	d	G6
7	14,50	15/nov/2010	22/nov/2010	7	206,33	81,07	259,51	280	92,68	3.705,00	10,16	20,38	2.242,36	2,01	1,000	b	G7
8	14,50	15/nov/2010	22/nov/2010	7	167,16	81,07	209,83	280	74,94	3.615,00	10,16	20,16	2.211,77	1,98	0,998	b	G8
9	14,50	15/nov/2010	22/nov/2010	7	230,12	80,60	291,15	280	103,98	3.690,00	10,13	20,30	2.255,38	2,00	1,000	d	G9
10	14,50	15/nov/2010	22/nov/2010	7	229,19	80,28	291,12	280	103,97	3.777,00	10,11	20,19	2.330,33	2,00	1,000	d	G10
11	14,50	15/nov/2010	22/nov/2010	7	240,02	81,23	301,29	280	107,61	3.709,00	10,17	20,33	2.246,10	2,00	1,000	d	G11
12	14,50	15/nov/2010	22/nov/2010	7	253,87	81,23	318,36	280	113,70	3.706,00	10,17	20,27	2.250,71	1,99	0,999	e	G12
13	14,50	15/nov/2010	22/nov/2010	7	212,21	81,23	266,12	280	95,04	3.729,00	10,17	20,27	2.264,67	1,99	0,999	b	G13
14	14,50	15/nov/2010	22/nov/2010	7	199,26	82,52	245,75	280	87,77	3.728,00	10,25	20,26	2.229,96	1,98	0,998	b	G14
15	14,50	15/nov/2010	22/nov/2010	7	243,02	82,84	298,55	280	106,63	3.761,00	10,27	20,29	2.237,64	1,98	0,998	d	G15
16	14,50	15/nov/2010	22/nov/2010	7	202,92	80,75	255,98	280	91,42	3.743,00	10,14	20,15	2.300,27	1,99	0,999	d	G16
17	14,50	15/nov/2010	22/nov/2010	7	229,99	80,91	289,55	280	103,41	3.798,00	10,15	20,22	2.321,40	1,99	0,999	b	G17
18	14,50	15/nov/2010	22/nov/2010	7	220,13	82,19	272,82	280	97,44	3.751,00	10,23	20,32	2.245,85	1,99	0,999	b	G18
19	14,50	15/nov/2010	22/nov/2010	7	236,05	80,28	299,84	280	107,09	3.686,00	10,11	20,33	2.258,52	2,01	1,000	d	G19
20	14,50	15/nov/2010	22/nov/2010	7	245,05	81,55	306,40	280	109,43	3.751,00	10,19	20,35	2.260,18	2,00	1,000	b	G20

PRUEBA A LA COMPRESIÓN SIMPLE (CILINDROS)

Solicitante : DANIEL DE LA PARED CONDO
Obra : TESIS DE GRADO - DISEÑO PATRON Fc 280 Kg/cm² (14 DÍAS) - CILINDROS "G"
Fiscaliza : ING. JOSE LUIS LARREA
Fecha : 29/nov/2010

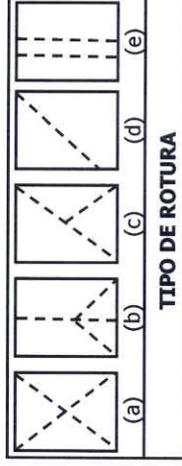


TIPO DE ROTURA

(30) Cilindros	Rev. (cm)	Fecha de fundición	Fecha de rotura	Edad (días)	Carga KN	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/cm ²)	Resistencia Específica (Kg/cm ²)	%	Masa (gr.)	Diám. D (cm)	Altura H (cm)	Densidad (Kg/m ³)	H/D	Fac. correc.	Tipo rotura	Elemento #
1	14,50	15/nov/2010	29/nov/2010	14	213,81	81,23	268,39	280	95,85	3.734,00	10,17	20,30	2.264,36	2,00	1,000	d	G31
2	14,50	15/nov/2010	29/nov/2010	14	267,94	83,65	325,66	280	116,31	3.749,00	10,32	20,27	2.211,12	1,96	0,997	b	G32
3	14,50	15/nov/2010	29/nov/2010	14	295,03	79,96	376,24	280	134,37	3.755,00	10,09	20,16	2.329,41	2,00	1,000	d	G33
4	14,50	15/nov/2010	29/nov/2010	14	244,48	81,87	303,88	280	108,53	3.767,00	10,21	20,19	2.278,86	1,98	0,998	b	G34
5	14,50	15/nov/2010	29/nov/2010	14	244,05	82,52	300,99	280	107,50	3.757,00	10,25	20,31	2.241,78	1,98	0,998	d	G35
6	14,50	15/nov/2010	29/nov/2010	14	296,52	81,39	371,12	280	132,54	3.706,00	10,18	20,27	2.246,29	1,99	0,999	b	G36
7	14,50	15/nov/2010	29/nov/2010	14	253,38	80,75	319,63	280	114,15	3.674,00	10,14	20,22	2.250,04	1,99	0,999	d	G37
8	14,50	15/nov/2010	29/nov/2010	14	276,97	81,07	348,01	280	124,29	3.724,00	10,16	20,21	2.272,82	1,99	0,999	d	G38
9	14,50	15/nov/2010	29/nov/2010	14	275,57	80,28	350,04	280	125,01	3.735,00	10,11	20,18	2.305,56	2,00	1,000	b	G39
10	14,50	15/nov/2010	29/nov/2010	14	247,67	78,70	320,92	280	114,61	3.750,00	10,01	20,19	2.360,13	2,02	1,000	d	G40
11	14,50	15/nov/2010	29/nov/2010	14	245,37	80,12	312,29	280	111,53	3.742,00	10,10	20,22	2.309,88	2,00	1,000	d	G41
12	14,50	15/nov/2010	29/nov/2010	14	300,33	82,19	371,85	280	132,80	3.706,00	10,23	20,24	2.227,68	1,98	0,998	b	G42
13	14,50	15/nov/2010	29/nov/2010	14	275,84	80,75	348,31	280	124,40	3.761,00	10,14	20,29	2.295,38	2,00	1,000	d	G43
14	14,50	15/nov/2010	29/nov/2010	14	287,62	82,68	354,03	280	126,44	3.755,00	10,26	20,26	2.241,74	1,97	0,998	e	G44
15	14,50	15/nov/2010	29/nov/2010	14	262,24	81,23	329,19	280	117,57	3.758,00	10,17	20,33	2.275,55	2,00	1,000	d	G45
16	14,50	15/nov/2010	29/nov/2010	14	275,46	79,80	351,98	280	125,71	3.745,00	10,08	20,33	2.308,92	2,02	1,000	d	G46
17	14,50	15/nov/2010	29/nov/2010	14	280,01	80,44	354,98	280	126,78	3.755,00	10,12	20,37	2.291,75	2,01	1,000	d	G47
18	14,50	15/nov/2010	29/nov/2010	14	242,09	80,12	308,12	280	110,04	3.762,00	10,10	20,35	2.307,39	2,01	1,000	d	G48
19	14,50	15/nov/2010	29/nov/2010	14	257,86	80,28	327,54	280	116,98	3.740,00	10,11	20,19	2.307,50	2,00	1,000	b	G49
20	14,50	15/nov/2010	29/nov/2010	14	235,76	80,91	296,82	280	106,01	3.748,00	10,15	20,24	2.288,58	1,99	0,999	b	G50

Contrato

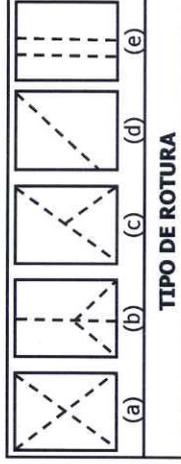
PRUEBA A LA COMPRESIÓN SIMPLE (CILINDROS)



Solicitante : DANIEL DE LA PARED CONDO
Obra : TESIS DE GRADO - DISEÑO PATRON Fc 280 Kg/cm2 (28 DÍAS) - CILINDROS "G"
Fiscaliza : ING. JOSE LUIS LARREA
Fecha 13/dic/2010 **Contrato**

(30) Cilindros	Rev. (cm)	Fecha de fundición	Fecha de rotura	Fdad (días)	Carga KN	Área (cm2)	Resistencia (Kg/cm2)	Resistencia Específica (Kg/cm2)	%	Masa (gr.)	Diám. D (cm)	Altura H (cm)	Densidad (Kg/m3)	H/D	Fac. correc.	Tipo rotura	Elemento #
1	14,50	15/nov/2010	13/dic/2010	28	285,51	82,36	352,81	280	126,00	3.725,00	10,24	20,27	2.231,42	1,98	0,998	d	G61
2	14,50	15/nov/2010	13/dic/2010	28	295,99	81,39	370,45	280	132,30	3.723,00	10,18	20,21	2.263,29	1,99	0,999	d	G62
3	14,50	15/nov/2010	13/dic/2010	28	310,63	79,80	396,92	280	141,76	3.715,00	10,08	20,19	2.305,74	2,00	1,000	d	G63
4	14,50	15/nov/2010	13/dic/2010	28	334,63	80,60	422,96	280	151,06	3.750,00	10,13	20,13	2.311,41	1,99	0,999	d	G64
5	14,50	15/nov/2010	13/dic/2010	28	304,53	82,19	376,67	280	134,52	3.692,00	10,23	20,08	2.236,95	1,96	0,997	d	G65
6	14,50	15/nov/2010	13/dic/2010	28	285,58	81,87	354,97	280	126,78	3.667,00	10,21	20,15	2.222,76	1,97	0,998	d	G66
7	14,50	15/nov/2010	13/dic/2010	28	349,34	83,00	428,33	280	152,97	3.726,00	10,28	20,31	2.210,32	1,98	0,998	d	G67
8	14,50	15/nov/2010	13/dic/2010	28	304,17	81,55	379,94	280	135,69	3.747,00	10,19	20,26	2.267,80	1,99	0,999	d	G68
9	14,50	15/nov/2010	13/dic/2010	28	316,67	82,07	392,69	280	140,25	3.685,00	10,22	20,22	2.220,72	1,98	0,998	d	G69
10	14,50	15/nov/2010	13/dic/2010	28	299,74	82,36	370,39	280	132,28	3.697,00	10,24	20,18	2.224,53	1,97	0,998	d	G70
11	14,50	15/nov/2010	13/dic/2010	28	313,50	80,28	397,82	280	142,08	3.743,00	10,11	20,11	2.318,54	1,99	0,999	d	G71
12	14,50	15/nov/2010	13/dic/2010	28	312,92	80,60	395,91	280	141,40	3.679,00	10,13	20,22	2.257,56	2,00	1,000	d	G72
13	14,50	15/nov/2010	13/dic/2010	28	309,27	81,55	386,31	280	137,97	3.709,00	10,19	20,24	2.247,02	1,99	0,999	e	G73
14	14,50	15/nov/2010	13/dic/2010	28	291,71	82,03	361,88	280	129,24	3.734,00	10,22	20,26	2.246,68	1,98	0,998	d	G74
15	14,50	15/nov/2010	13/dic/2010	28	332,52	82,68	409,30	280	146,18	3.776,00	10,26	20,21	2.259,85	1,97	0,998	e	G75
16	14,50	15/nov/2010	13/dic/2010	28	295,33	81,55	368,53	280	131,62	3.784,00	10,19	20,11	2.307,28	1,97	0,998	d	G76
17	14,50	15/nov/2010	13/dic/2010	28	316,60	79,96	403,35	280	144,05	3.709,00	10,09	20,06	2.312,35	1,99	0,999	d	G77
18	14,50	15/nov/2010	13/dic/2010	28	336,17	81,87	418,27	280	149,38	3.766,00	10,21	20,31	2.264,79	1,99	0,999	d	G78
19	14,50	15/nov/2010	13/dic/2010	28	289,07	80,75	365,02	280	130,36	3.752,00	10,14	20,27	2.292,15	2,00	1,000	d	G79
20	14,50	15/nov/2010	13/dic/2010	28	299,21	80,12	380,82	280	136,01	3.745,00	10,10	20,19	2.315,16	2,00	1,000	d	G80

PRUEBA A LA COMPRESIÓN SIMPLE (CILINDROS)



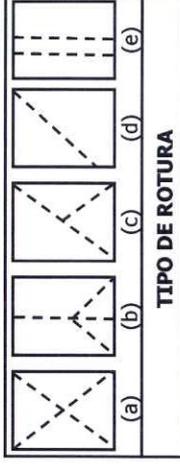
Solicita : DANIEL DE LA PARED CONDO
Obra : TESIS DE GRADO - DISEÑO PATRON f c 280 Kg/cm2 (60 DÍAS) - CILINDROS "G"
Fiscaliza : ING. JOSE LUIS LARREA
Fecha 14/ene/2011 **Contrato**

(30) Cilindros	Rev. (cm)	Fecha de fundición	Fecha de rotura	Fdad (días)	Carga KN	Área (cm2)	Resistencia (Kg/cm2)	Resistencia Específica (Kg/cm2)	%	Masa (gr.)	Diám. D (cm)	Altura H (cm)	Densidad (Kg/m3)	H/D	Fac. correc.	Tipo rotura	Elemento #
1	14,50	15/nov/2010	14/ene/2011	60	321,89	82,03	399,32	280	142,61	3.658,00	10,22	20,27	2.199,87	1,98	0,998	d	G91
2	14,50	15/nov/2010	14/ene/2011	60	297,76	81,55	372,31	280	132,97	3.670,00	10,19	20,33	2.213,55	2,00	1,000	d	G92
3	14,50	15/nov/2010	14/ene/2011	60	384,43	82,03	476,90	280	170,32	3.662,00	10,22	20,21	2.208,81	1,98	0,998	d	G93
4	14,50	15/nov/2010	14/ene/2011	60	386,77	83,16	473,30	280	169,04	3.685,00	10,29	20,29	2.183,91	1,97	0,998	d	G94
5	14,50	15/nov/2010	14/ene/2011	60	328,98	83,48	400,62	280	143,08	3.665,00	10,31	20,18	2.175,43	1,96	0,997	d	G95
6	14,50	15/nov/2010	14/ene/2011	60	404,02	82,84	495,84	280	177,09	3.660,00	10,27	20,09	2.199,22	1,96	0,997	d	G96
7	14,50	15/nov/2010	14/ene/2011	60	369,91	82,36	457,10	280	163,25	3.686,00	10,24	20,21	2.214,61	1,97	0,998	d	G97
8	14,50	15/nov/2010	14/ene/2011	60	361,68	81,87	449,56	280	160,56	3.657,00	10,21	20,19	2.212,31	1,98	0,998	d	G98
9	14,50	15/nov/2010	14/ene/2011	60	349,46	81,55	436,52	280	155,90	3.698,00	10,19	20,31	2.232,63	1,99	0,999	d	G99
10	14,50	15/nov/2010	14/ene/2011	60	330,77	80,44	419,33	280	149,76	3.710,00	10,12	20,27	2.275,45	2,00	1,000	b	G100
11	14,50	15/nov/2010	14/ene/2011	60	352,58	83,48	429,36	280	153,34	3.714,00	10,31	20,21	2.201,24	1,96	0,997	d	G101
12	14,50	15/nov/2010	14/ene/2011	60	361,33	83,32	441,31	280	157,61	3.820,00	10,30	20,26	2.262,86	1,97	0,998	d	G102
13	14,50	15/nov/2010	14/ene/2011	60	386,66	82,68	475,46	280	169,81	3.766,00	10,26	20,08	2.268,46	1,96	0,997	d	G103
14	14,50	15/nov/2010	14/ene/2011	60	353,35	81,55	440,93	280	157,48	3.710,00	10,19	20,11	2.262,16	1,97	0,998	b	G104
15	14,50	15/nov/2010	14/ene/2011	60	361,59	81,23	453,90	280	162,11	3.690,00	10,17	20,30	2.237,68	2,00	1,000	d	G105
16	14,50	15/nov/2010	14/ene/2011	60	360,28	79,96	459,46	280	164,09	3.689,00	10,09	20,30	2.272,69	2,01	1,000	d	G106
17	14,50	15/nov/2010	14/ene/2011	60	348,72	82,84	428,40	280	153,00	3.724,00	10,27	20,27	2.217,81	1,97	0,998	d	G107
18	14,50	15/nov/2010	14/ene/2011	60	351,68	82,19	435,42	280	155,51	3.721,00	10,23	20,25	2.235,59	1,98	0,998	b	G108
19	14,50	15/nov/2010	14/ene/2011	60	322,99	82,68	397,17	280	141,85	3.728,00	10,26	20,06	2.247,81	1,96	0,997	d	G109
20	14,50	15/nov/2010	14/ene/2011	60	329,26	83,32	401,34	280	143,33	3.710,00	10,30	20,09	2.216,30	1,95	0,996	d	G110

DISEÑO “H”

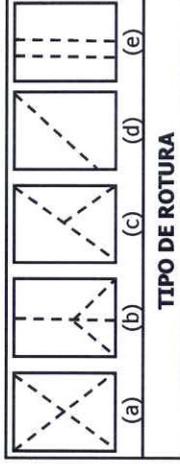
**PRUEBA A LA COMPRESIÓN
SIMPLE (CILINDROS)**

Solicita : DANIEL DE LA PARED CONDO
Obra : TESIS DE GRADO - DISEÑO PATRON f c 280 Kg/cm² (7 DÍAS) - CILINDROS "H"
Fiscaliza : ING. JOSE LUIS LARREA
Fecha 24/nov/2010 **Contrato**



(30) Cilindros	Rev. (cm)	Fecha de fundición	Fecha de rotura	Edad (días)	Carga KN	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/cm ²)	Resistencia Específica (Kg/cm ²)	%	Masa (gr.)	Diám. D (cm)	Altura H (cm)	Densidad (Kg/m ³)	H/D	Fac. correc.	Tipo rotura	Elemento #
1	13,00	17/nov/2010	24/nov/2010	7	126,66	80,60	160,25	280	57,23	3.522,00	10,13	20,22	2.161,22	2,00	1,000	d	H1
2	13,00	17/nov/2010	24/nov/2010	7	120,73	79,96	153,96	280	54,99	3.526,00	10,09	20,29	2.173,34	2,01	1,000	d	H2
3	13,00	17/nov/2010	24/nov/2010	7	124,75	81,23	156,44	280	55,87	3.574,00	10,17	20,27	2.170,54	1,99	0,999	b	H3
4	13,00	17/nov/2010	24/nov/2010	7	117,16	80,44	148,38	280	52,99	3.530,00	10,12	20,15	2.177,95	1,99	0,999	d	H4
5	13,00	17/nov/2010	24/nov/2010	7	126,47	81,07	158,91	280	56,75	3.510,00	10,16	20,25	2.137,98	1,99	0,999	b	H5
6	13,00	17/nov/2010	24/nov/2010	7	127,35	79,33	163,70	280	58,46	3.508,00	10,05	20,22	2.187,03	2,01	1,000	d	H6
7	13,00	17/nov/2010	24/nov/2010	7	129,12	82,03	160,34	280	57,26	3.598,00	10,22	20,31	2.159,53	1,99	0,999	d	H7
8	13,00	17/nov/2010	24/nov/2010	7	147,22	80,44	186,63	280	66,66	3.514,00	10,12	20,26	2.156,31	2,00	1,000	d	H8
9	13,00	17/nov/2010	24/nov/2010	7	139,35	79,33	179,12	280	63,97	3.532,00	10,05	20,31	2.192,24	2,02	1,000	d	H9
10	13,00	17/nov/2010	24/nov/2010	7	127,50	82,52	157,25	280	56,16	3.586,00	10,25	20,22	2.149,27	1,97	0,998	b	H10
11	13,00	17/nov/2010	24/nov/2010	7	127,91	82,03	158,84	280	56,73	3.584,00	10,22	20,31	2.151,12	1,99	0,999	d	H11
12	13,00	17/nov/2010	24/nov/2010	7	127,34	82,03	157,97	280	56,42	3.570,00	10,22	20,21	2.153,32	1,98	0,998	d	H12
13	13,00	17/nov/2010	24/nov/2010	7	123,18	81,23	154,47	280	55,17	3.508,00	10,17	20,28	2.129,41	1,99	0,999	b	H13
14	13,00	17/nov/2010	24/nov/2010	7	132,95	83,97	160,96	280	57,49	3.586,00	10,34	20,29	2.104,73	1,96	0,997	b	H14
15	13,00	17/nov/2010	24/nov/2010	7	148,26	82,03	184,11	280	65,75	3.598,00	10,22	20,37	2.153,17	1,99	0,999	b	H15
16	13,00	17/nov/2010	24/nov/2010	7	130,19	80,75	164,07	280	58,59	3.512,00	10,14	20,07	2.166,91	1,98	0,998	b	H16
17	13,00	17/nov/2010	24/nov/2010	7	124,84	79,49	160,16	280	57,20	3.532,00	10,06	20,32	2.186,81	2,02	1,000	d	H17
18	13,00	17/nov/2010	24/nov/2010	7	144,10	81,87	179,11	280	63,97	3.544,00	10,21	20,26	2.136,54	1,98	0,998	b	H18
19	13,00	17/nov/2010	24/nov/2010	7	129,51	81,23	162,41	280	58,00	3.556,00	10,17	20,27	2.159,61	1,99	0,999	b	H19
20	13,00	17/nov/2010	24/nov/2010	7	139,21	82,03	172,70	280	61,68	3.578,00	10,22	20,22	2.157,08	1,98	0,998	b	H20

PRUEBA A LA COMPRESIÓN SIMPLE (CILINDROS)



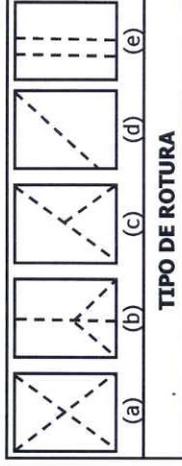
Solicita : DANIEL DE LA PARED CONDO
Obra : TESIS DE GRADO - DISEÑO PATRON f c 280 Kg/cm2 (14 DÍAS) - CILINDROS "H"
Fiscaliza : ING. JOSE LUIS LARREA
Fecha 01/dic/2010 **Contrato**

(30) Cilindros	Rev. (cm)	Fecha de fundición	Fecha de rotura	Edad (días)	Carga KN	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/cm ²)	Resistencia Específica (Kg/cm ²)	%	Masa (gr.)	Diám. D (cm)	Altura H (cm)	Densidad (Kg/m ³)	H/D	Fac. correc.	Tipo rotura	Elemento #
1	13,00	17/nov/2010	01/dic/2010	14	176,31	82,03	218,94	280	78,19	3.523,00	10,22	20,33	2.112,43	1,99	0,999	e	H31
2	13,00	17/nov/2010	01/dic/2010	14	163,88	81,39	205,11	280	73,25	3.530,00	10,18	20,27	2.139,61	1,99	0,999	d	H32
3	13,00	17/nov/2010	01/dic/2010	14	180,59	81,07	226,91	280	81,04	3.608,00	10,16	20,21	2.202,02	1,99	0,999	d	H33
4	13,00	17/nov/2010	01/dic/2010	14	184,09	82,84	226,15	280	80,77	3.575,00	10,27	20,19	2.137,51	1,97	0,998	e	H34
5	13,00	17/nov/2010	01/dic/2010	14	173,71	81,55	216,77	280	77,42	3.552,00	10,19	20,18	2.158,30	1,98	0,998	b	H35
6	13,00	17/nov/2010	01/dic/2010	14	183,49	83,48	223,45	280	79,80	3.547,00	10,31	20,22	2.101,22	1,96	0,997	d	H36
7	13,00	17/nov/2010	01/dic/2010	14	175,13	82,68	215,57	280	76,99	3.522,00	10,26	20,25	2.103,68	1,97	0,998	d	H37
8	13,00	17/nov/2010	01/dic/2010	14	172,83	81,23	216,73	280	77,41	3.533,00	10,17	20,23	2.149,88	1,99	0,999	b	H38
9	13,00	17/nov/2010	01/dic/2010	14	182,51	80,75	230,23	280	82,23	3.652,00	10,14	20,21	2.237,68	1,99	0,999	d	H39
10	13,00	17/nov/2010	01/dic/2010	14	178,48	79,96	227,61	280	81,29	3.633,00	10,09	20,19	2.250,38	2,00	1,000	d	H40
11	13,00	17/nov/2010	01/dic/2010	14	163,12	80,44	206,79	280	73,85	3.454,00	10,12	20,33	2.112,19	2,01	1,000	d	H41
12	13,00	17/nov/2010	01/dic/2010	14	169,29	80,12	215,46	280	76,95	3.518,00	10,10	20,35	2.157,73	2,01	1,000	b	H42
13	13,00	17/nov/2010	01/dic/2010	14	168,55	81,23	211,16	280	75,41	3.662,00	10,17	20,14	2.238,34	1,98	0,998	d	H43
14	13,00	17/nov/2010	01/dic/2010	14	171,60	81,87	213,30	280	76,18	3.619,00	10,21	20,17	2.191,49	1,98	0,998	d	H44
15	13,00	17/nov/2010	01/dic/2010	14	198,64	82,03	246,42	280	88,01	3.539,00	10,22	20,23	2.132,51	1,98	0,998	b	H45
16	13,00	17/nov/2010	01/dic/2010	14	189,83	81,07	238,52	280	85,19	3.523,00	10,16	20,22	2.149,08	1,99	0,999	d	H46
17	13,00	17/nov/2010	01/dic/2010	14	179,01	80,44	226,94	280	81,05	3.562,00	10,12	20,20	2.192,25	2,00	1,000	b	H47
18	13,00	17/nov/2010	01/dic/2010	14	194,33	80,28	246,60	280	88,07	3.656,00	10,11	20,07	2.269,16	1,99	0,999	e	H48
19	13,00	17/nov/2010	01/dic/2010	14	184,37	80,91	231,89	280	82,82	3.549,00	10,15	20,12	2.179,99	1,98	0,998	b	H49
20	13,00	17/nov/2010	01/dic/2010	14	165,33	80,60	208,97	280	74,63	3.643,00	10,13	20,13	2.245,46	1,99	0,999	b	H50

PRUEBA A LA COMPRESIÓN SIMPLE (CILINDROS)

El presente documento es propiedad intelectual de Construcción y Hormigones S.A. y no puede ser utilizado sin el consentimiento escrito de la misma.

Solicita : DANIEL DE LA PARED CONDO
Obra : TESIS DE GRADO - DISEÑO PATRON f_c 280 Kg/cm² (28 DÍAS) - CILINDROS "H"
Fiscaliza : ING. JOSE LUIS LARREA
Fecha 15/dic/2010 **Contrato**

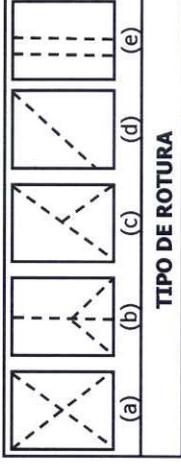


(30) Cilindros	Rev. (cm)	Fecha de fundición	Fecha de rotura	Edad (días)	Carga KN	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/cm ²)	Resistencia Específica (Kg/cm ²)	%	Masa (gr.)	Diám. D (cm)	Altura H (cm)	Densidad (Kg/m ³)	H/D	Fac. correc.	Tipo rotura	Elemento #
1	13,00	17/nov/2010	15/dic/2010	28	219,96	82,03	273,14	280	97,55	3.594,00	10,22	20,33	2.155,00	1,99	0,999	de	H61
2	13,00	17/nov/2010	15/dic/2010	28	239,01	83,00	293,05	280	104,66	3.626,00	10,28	20,27	2.155,25	1,97	0,998	d	H62
3	13,00	17/nov/2010	15/dic/2010	28	217,78	80,28	276,35	280	98,70	3.604,00	10,11	20,16	2.226,90	1,99	0,999	d	H63
4	13,00	17/nov/2010	15/dic/2010	28	206,39	79,96	263,20	280	94,00	3.586,00	10,09	20,18	2.222,37	2,00	1,000	d	H64
5	13,00	17/nov/2010	15/dic/2010	28	219,14	80,60	276,71	280	98,82	3.638,00	10,13	20,09	2.246,84	1,98	0,998	b	H65
6	13,00	17/nov/2010	15/dic/2010	28	208,66	81,23	261,40	280	93,36	3.616,00	10,17	20,13	2.211,32	1,98	0,998	d	H66
7	13,00	17/nov/2010	15/dic/2010	28	192,58	83,16	235,43	280	84,08	3.648,00	10,29	20,18	2.173,76	1,96	0,997	d	H67
8	13,00	17/nov/2010	15/dic/2010	28	242,32	82,68	298,27	280	106,53	3.578,00	10,26	20,22	2.140,29	1,97	0,998	d	H68
9	13,00	17/nov/2010	15/dic/2010	28	211,63	81,07	265,91	280	94,97	3.580,00	10,16	20,21	2.184,93	1,99	0,999	b	H69
10	13,00	17/nov/2010	15/dic/2010	28	239,16	80,44	303,19	280	108,28	3.568,00	10,12	20,19	2.197,03	2,00	1,000	d	H70
11	13,00	17/nov/2010	15/dic/2010	28	242,30	81,23	303,55	280	108,41	3.536,00	10,17	20,18	2.157,04	1,98	0,998	d	H71
12	13,00	17/nov/2010	15/dic/2010	28	239,09	82,19	296,02	280	105,72	3.640,00	10,23	20,22	2.190,17	1,98	0,998	d	H72
13	13,00	17/nov/2010	15/dic/2010	28	264,87	81,39	331,50	280	118,39	3.628,00	10,18	20,26	2.200,09	1,99	0,999	d	H73
14	13,00	17/nov/2010	15/dic/2010	28	258,92	81,55	323,10	280	115,39	3.606,00	10,19	20,18	2.191,12	1,98	0,998	d	H74
15	13,00	17/nov/2010	15/dic/2010	28	259,12	79,80	331,10	280	118,25	3.572,00	10,08	20,17	2.219,19	2,00	1,000	d	H75
16	13,00	17/nov/2010	15/dic/2010	28	210,10	80,44	265,82	280	94,93	3.652,00	10,12	20,08	2.261,08	1,98	0,998	d	H76
17	13,00	17/nov/2010	15/dic/2010	28	248,11	82,19	307,19	280	109,71	3.622,00	10,23	20,23	2.178,26	1,98	0,998	d	H77
18	13,00	17/nov/2010	15/dic/2010	28	267,92	82,52	330,43	280	118,01	3.650,00	10,25	20,28	2.181,15	1,98	0,998	d	H78
19	13,00	17/nov/2010	15/dic/2010	28	229,45	83,00	281,33	280	100,48	3.634,00	10,28	20,22	2.165,34	1,97	0,998	b	H79
20	13,00	17/nov/2010	15/dic/2010	28	234,30	81,71	292,09	280	104,32	3.588,00	10,20	20,29	2.164,11	1,99	0,999	d	H80

**PRUEBA A LA COMPRESIÓN
SIMPLE (CILINDROS)**

El presente documento es un artículo de confidencialidad. Toda información contenida en él es propiedad exclusiva de Construcción y Hormigones S.A.

Solicita : DANIEL DE LA PARED CONDO
Obra : TESIS DE GRADO - DISEÑO PATRON f c 280 Kg/cm2 (60 DÍAS) - CILINDROS "H"
Fiscaliza : ING. JOSE LUIS LARREA
Fecha 16/ene/2011 **Contrato**



(30) Cilindros	Rev. (cm)	Fecha de fundición	Fecha de rotura	Rda (días)	Carga KN	Área (cm ²)	Resistencia (Kg/cm ²)	Resistencia Específica (Kg/cm ²)	%	Masa (gr.)	Diám. D (cm)	Altura H (cm)	Densidad (Kg/m ³)	H/D	Fac. correc.	Tipo rotura	Elemento #
1	13,00	17/nov/2010	16/ene/2011	60	224,23	81,23	281,47	280	100,53	3.644,00	10,17	20,32	2.207,61	2,00	1,000	d	H91
2	13,00	17/nov/2010	16/ene/2011	60	222,51	81,07	279,86	280	99,95	3.655,00	10,16	20,44	2.205,61	2,01	1,000	b	H92
3	13,00	17/nov/2010	16/ene/2011	60	274,57	80,28	348,77	280	124,56	3.573,00	10,11	20,27	2.195,77	2,00	1,000	d	H93
4	13,00	17/nov/2010	16/ene/2011	60	256,58	81,87	318,92	280	113,90	3.654,00	10,21	20,26	2.202,86	1,98	0,998	d	H94
5	13,00	17/nov/2010	16/ene/2011	60	253,46	81,55	316,60	280	113,07	3.646,00	10,19	20,24	2.208,85	1,99	0,999	d	H95
6	13,00	17/nov/2010	16/ene/2011	60	251,71	81,55	314,42	280	112,29	3.645,00	10,19	20,27	2.204,98	1,99	0,999	d	H96
7	13,00	17/nov/2010	16/ene/2011	60	261,54	81,87	325,09	280	116,10	3.623,00	10,21	20,21	2.189,57	1,98	0,998	b	H97
8	13,00	17/nov/2010	16/ene/2011	60	283,71	80,28	360,38	280	128,71	3.588,00	10,11	20,28	2.203,90	2,01	1,000	b	H98
9	13,00	17/nov/2010	16/ene/2011	60	260,60	79,17	335,65	280	119,88	3.649,00	10,04	20,25	2.276,10	2,02	1,000	b	H99
10	13,00	17/nov/2010	16/ene/2011	60	224,11	80,91	282,43	280	100,87	3.581,00	10,15	20,25	2.185,53	2,00	1,000	b	H100
11	13,00	17/nov/2010	16/ene/2011	60	257,58	82,03	319,86	280	114,24	3.664,00	10,22	20,29	2.201,31	1,99	0,999	d	H101
12	13,00	17/nov/2010	16/ene/2011	60	271,11	82,52	334,36	280	119,41	3.590,00	10,25	20,21	2.152,73	1,97	0,998	d	H102
13	13,00	17/nov/2010	16/ene/2011	60	239,35	81,55	298,68	280	106,67	3.654,00	10,19	20,15	2.223,59	1,98	0,998	d	H103
14	13,00	17/nov/2010	16/ene/2011	60	222,76	83,00	273,13	280	97,55	3.649,00	10,28	20,31	2.164,65	1,98	0,998	b	H104
15	13,00	17/nov/2010	16/ene/2011	60	266,76	82,19	330,61	280	118,08	3.561,00	10,23	20,32	2.132,09	1,99	0,999	d	H105
16	13,00	17/nov/2010	16/ene/2011	60	238,48	81,87	296,72	280	105,97	3.573,00	10,21	20,31	2.148,72	1,99	0,999	b	H106
17	13,00	17/nov/2010	16/ene/2011	60	224,73	82,03	278,79	280	99,57	3.577,00	10,22	20,22	2.156,48	1,98	0,998	d	H107
18	13,00	17/nov/2010	16/ene/2011	60	239,92	80,75	302,95	280	108,20	3.639,00	10,14	20,31	2.218,73	2,00	1,000	d	H108
19	13,00	17/nov/2010	16/ene/2011	60	268,38	81,87	333,93	280	119,26	3.660,00	10,21	20,30	2.202,13	1,99	0,999	d	H109
20	13,00	17/nov/2010	16/ene/2011	60	246,92	82,68	303,93	280	108,55	3.648,00	10,26	20,26	2.177,86	1,97	0,998	b	H110

ANEXO #24

**ANÁLISIS ESTADÍSTICOS DE
LOS CILINDROS**

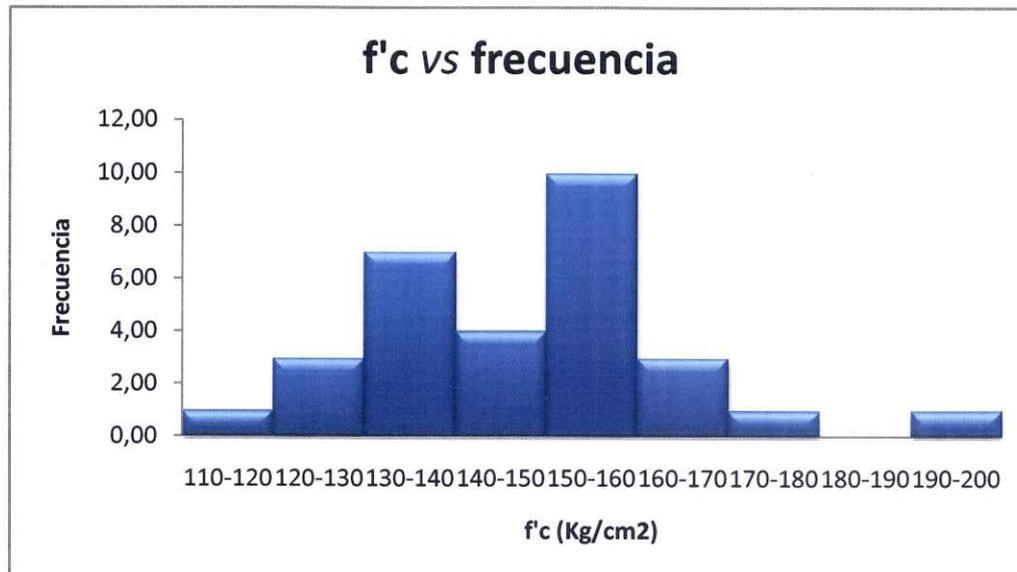
(CON ADICIONES DE CCA)

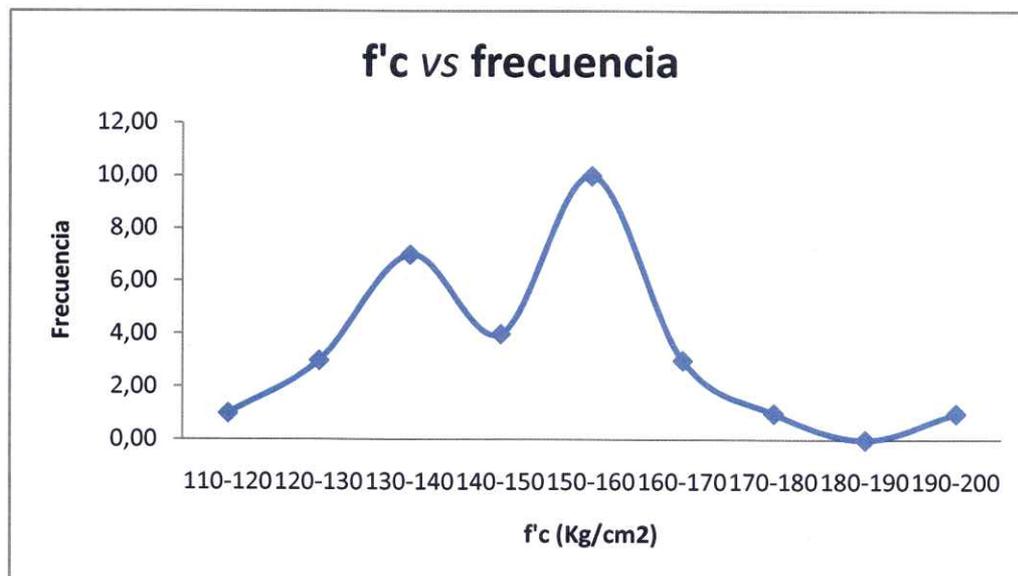
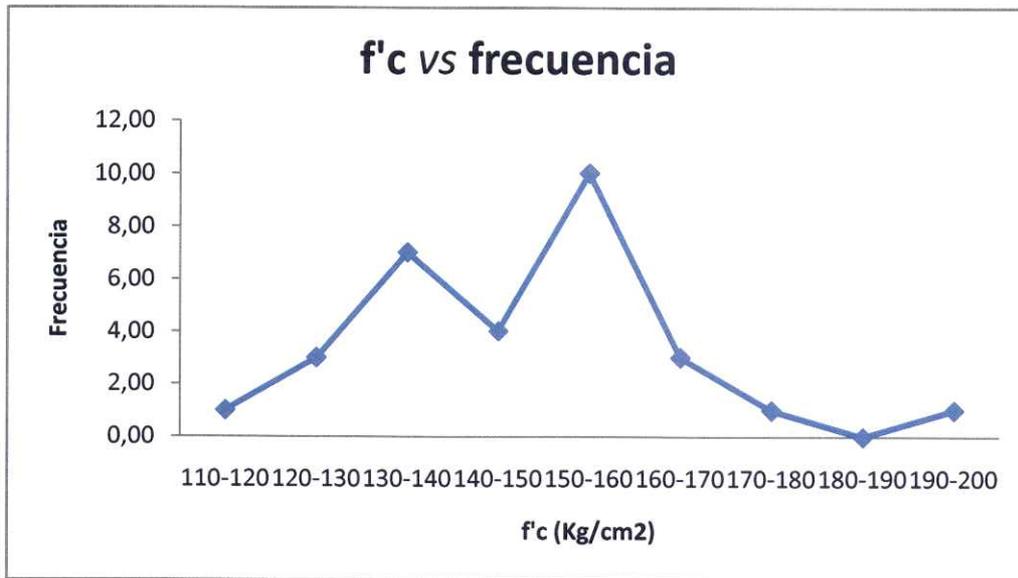
DISEÑO "A"

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

f'c DISEÑO :	280	Kg/cm²
DESVIACION ESTÁNDAR :	15,88	
f'c PROMEDIO :	147,71	Kg/cm²
f'c (EN FUNCION DE LA DESVIACION ESTÁNDAR) :	127,38	Kg/cm²
COEFICIENTE DE VARIACION :	10,75	
f'c (EN FUNCION DEL COEFICIENTE DE VARIACIÓN) :	127,38	Kg/cm²
RELACION 7/28 (dias) :	0,45	

frecuencia (# de muestras)	rango de f'c (Kg/cm ²)
1,00	110-120
3,00	120-130
7,00	130-140
4,00	140-150
10,00	150-160
3,00	160-170
1,00	170-180
0,00	180-190
1,00	190-200

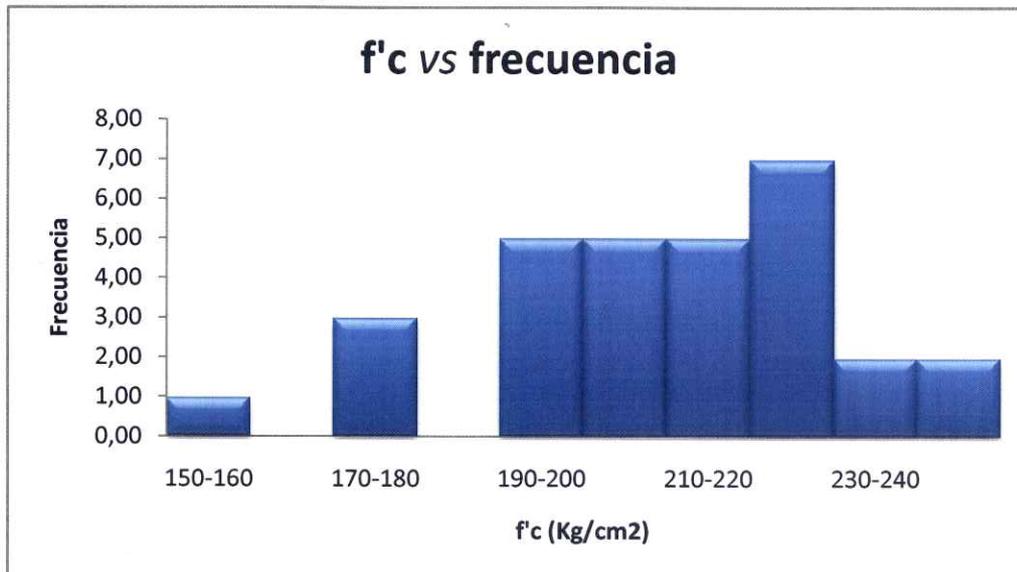


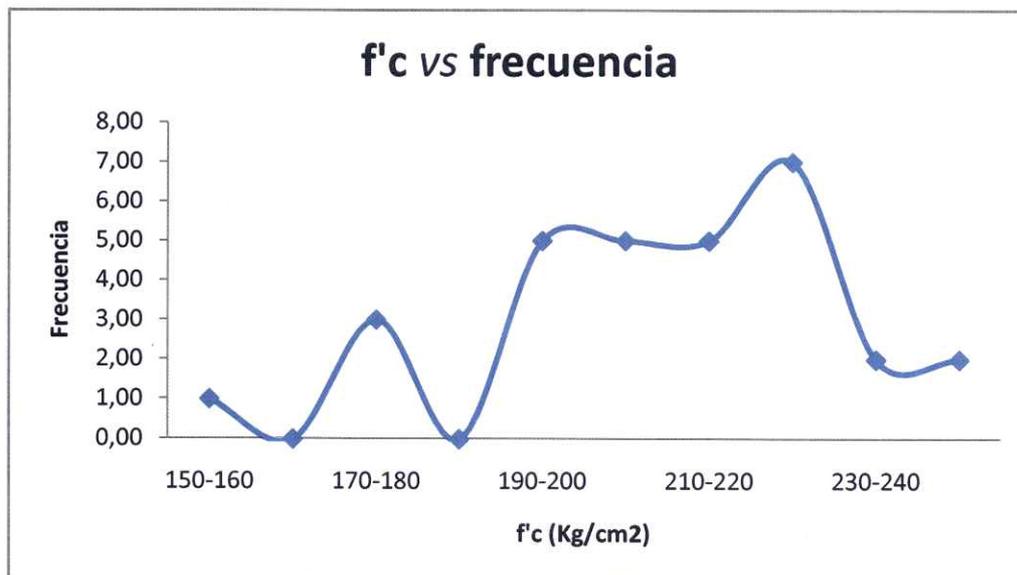
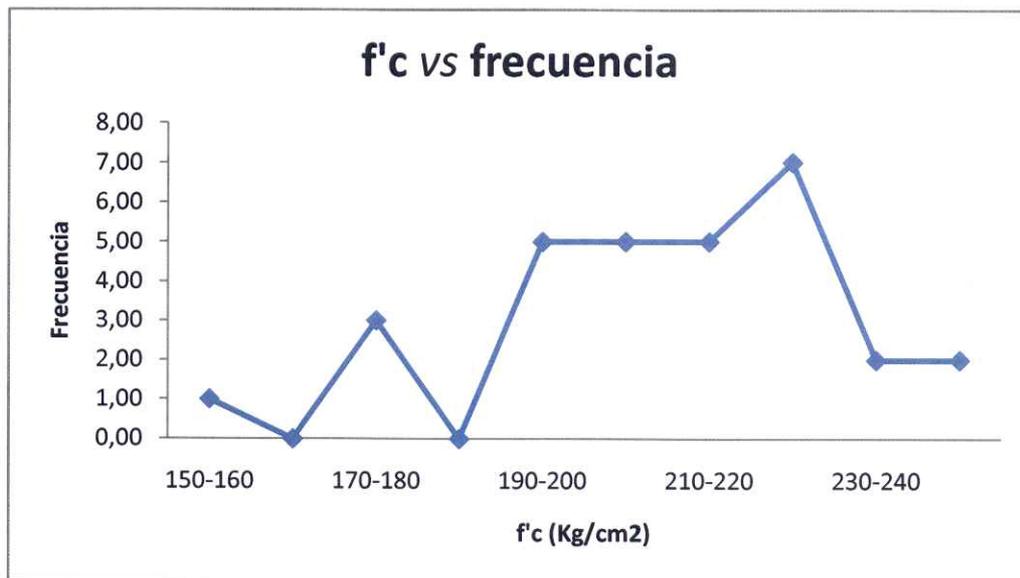


ANÁLISIS ESTADÍSTICO

f'c DISEÑO :	280	Kg/cm²
DESVIACION ESTÁNDAR :	21,07	
f'c PROMEDIO :	209,95	Kg/cm²
f'c (EN FUNCION DE LA DESVIACION ESTÁNDAR) :	182,98	Kg/cm²
COEFICIENTE DE VARIACION :	10,04	
f'c (EN FUNCION DEL COEFICIENTE DE VARIACIÓN) :	182,98	Kg/cm²
RELACION 14/28 (dias) :	0,65	

frecuencia (# de muestras)	rango de f'c (Kg/cm ²)
1,00	150-160
0,00	160-170
3,00	170-180
0,00	180-190
5,00	190-200
5,00	200-210
5,00	210-220
7,00	220-230
2,00	230-240
2,00	240-250

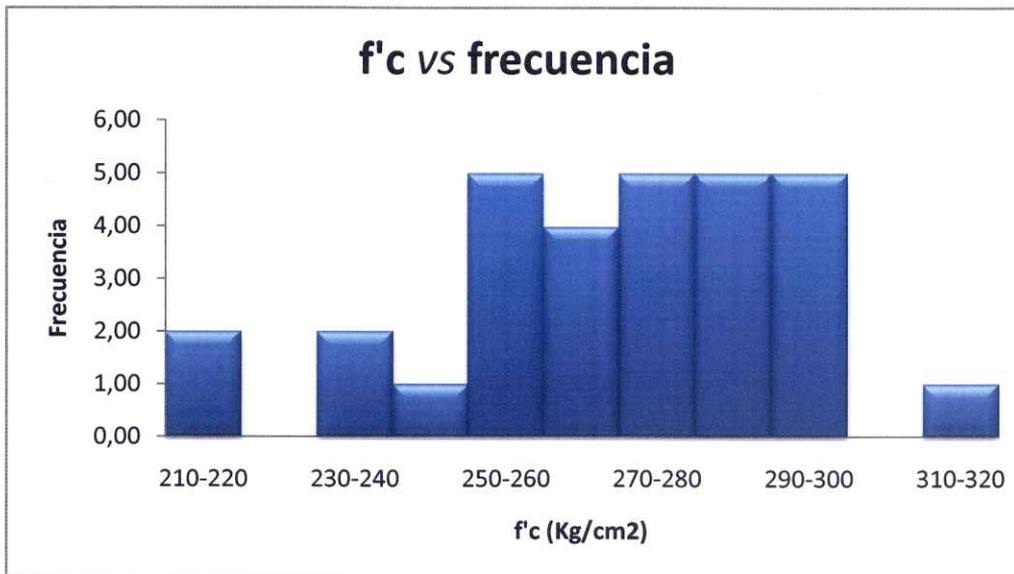


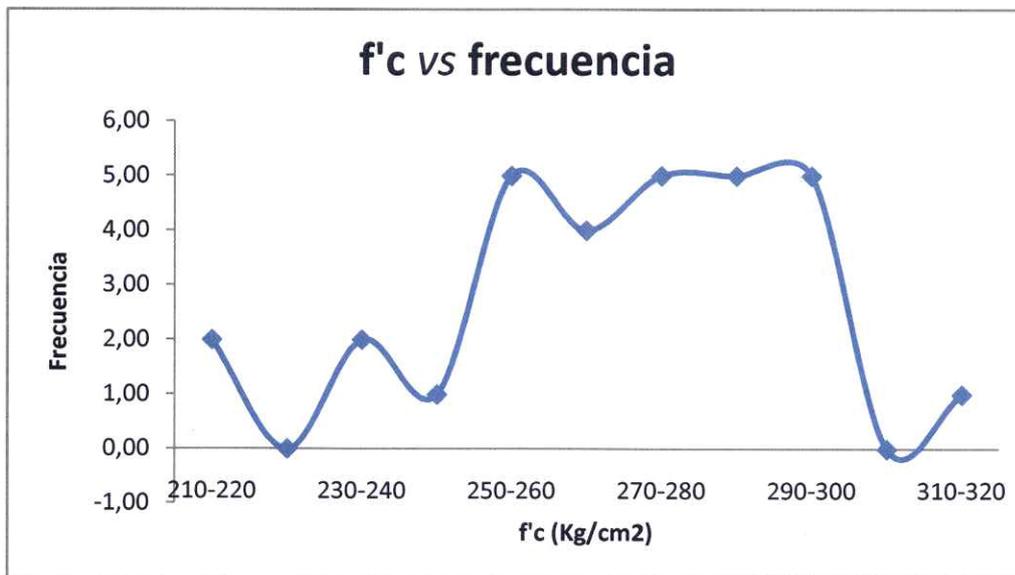
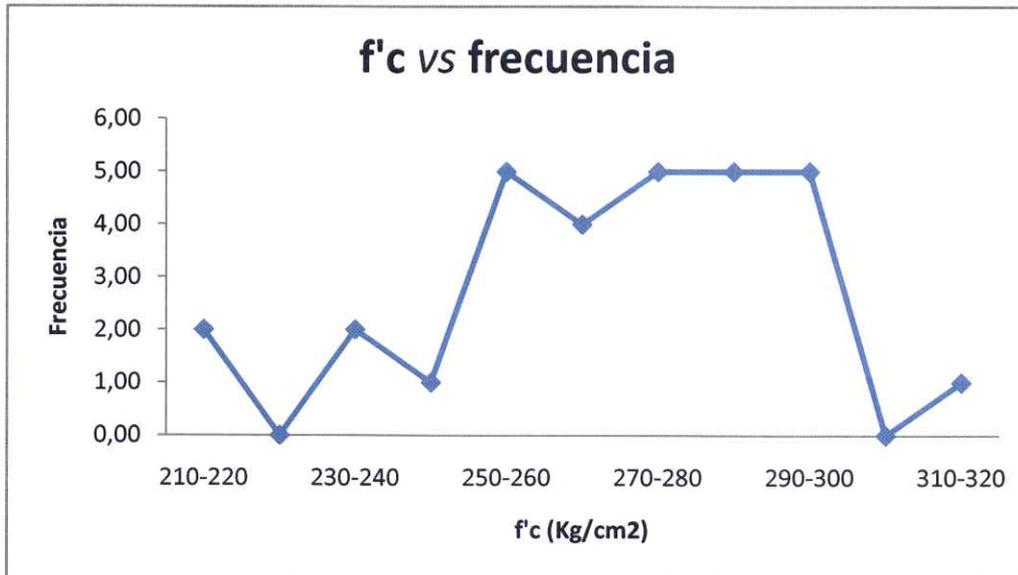


ANÁLISIS ESTADÍSTICO

f'c DISEÑO :	280	Kg/cm²
DESVIACION ESTÁNDAR :	24,42	
f'c PROMEDIO :	268,91	Kg/cm²
f'c (EN FUNCION DE LA DESVIACION ESTÁNDAR) :	237,66	Kg/cm²
COEFICIENTE DE VARIACION :	9,08	
f'c (EN FUNCION DEL COEFICIENTE DE VARIACIÓN) :	237,66	Kg/cm²
RELACION 28/28 (dias) :	0,85	

frecuencia (# de muestras)	rango de f'c (Kg/cm ²)
2,00	210-220
0,00	220-230
2,00	230-240
1,00	240-250
5,00	250-260
4,00	260-270
5,00	270-280
5,00	280-290
5,00	290-300
0,00	300-310
1,00	310-320

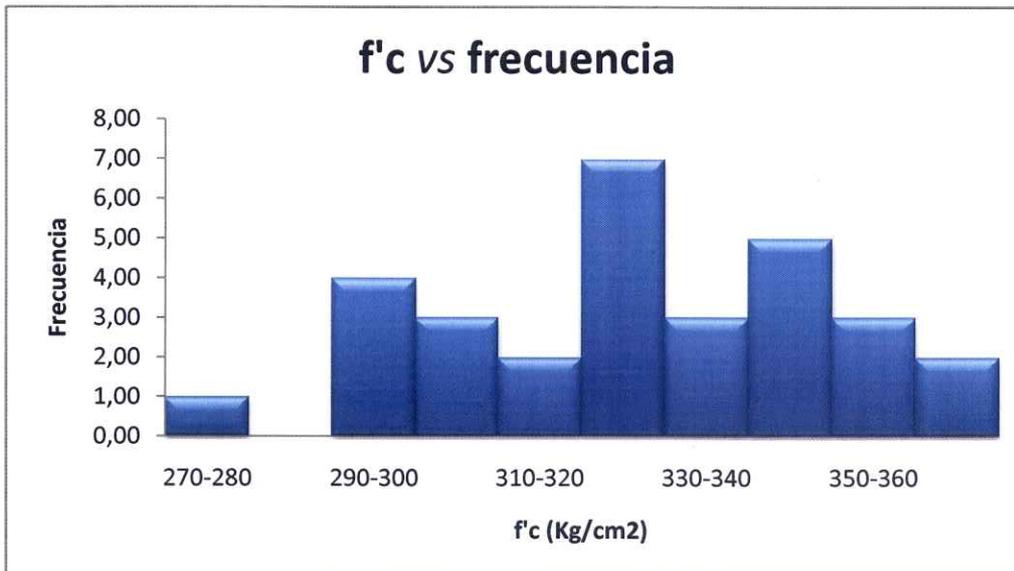


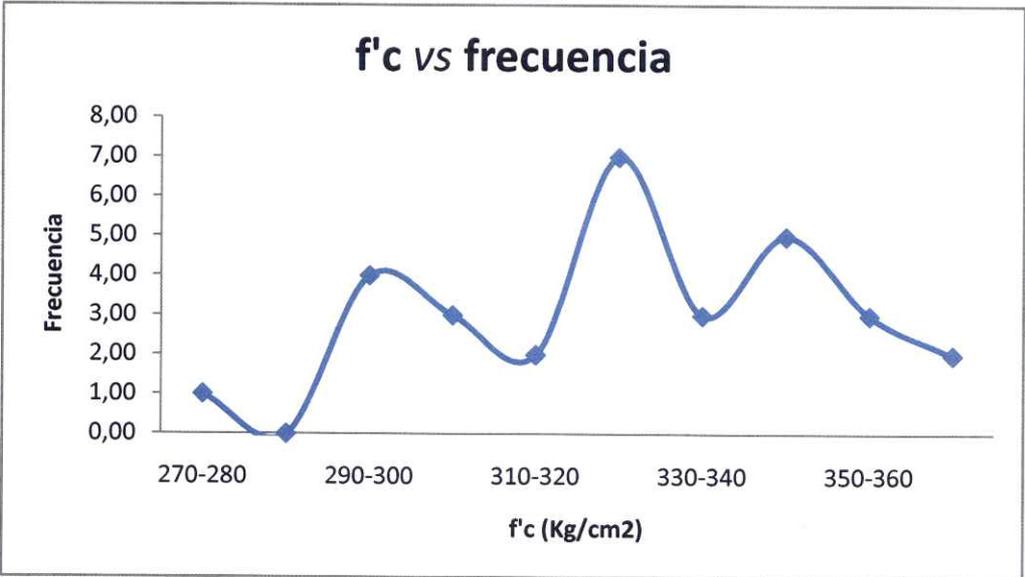
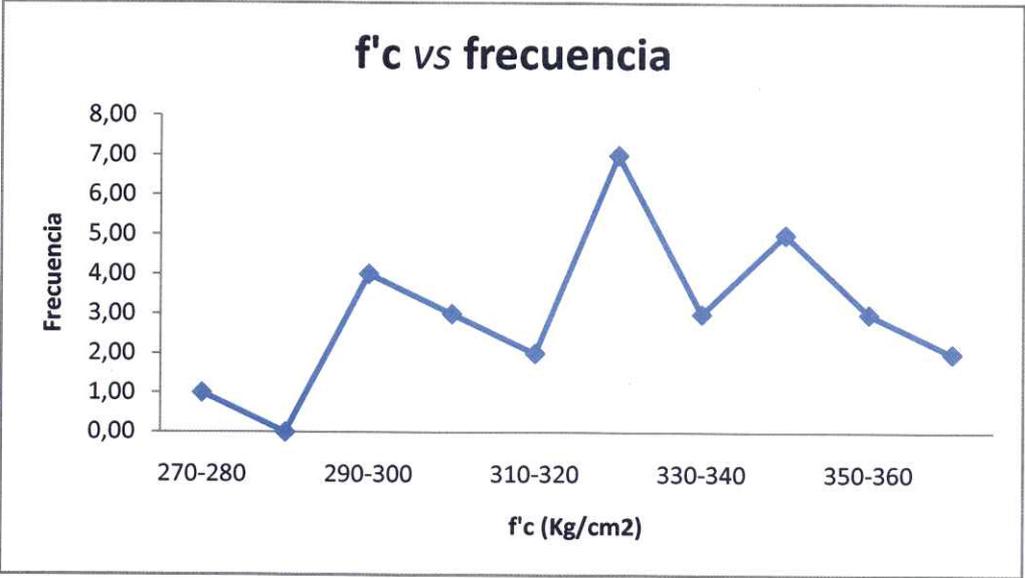


ANÁLISIS ESTADÍSTICO

f'c DISEÑO :	280	Kg/cm²
DESVIACION ESTÁNDAR :	23,22	
f'c PROMEDIO :	326,59	Kg/cm²
f'c (EN FUNCION DE LA DESVIACION ESTÁNDAR) :	296,87	Kg/cm²
COEFICIENTE DE VARIACION :	7,11	
f'c (EN FUNCION DEL COEFICIENTE DE VARIACIÓN) :	296,87	Kg/cm²
RELACION 60/28 (dias) :	1,06	

frecuencia (# de muestras)	rango de f'c (Kg/cm ²)
1,00	270-280
0,00	280-290
4,00	290-300
3,00	300-310
2,00	310-320
7,00	320-330
3,00	330-340
5,00	340-350
3,00	350-360
2,00	360-370



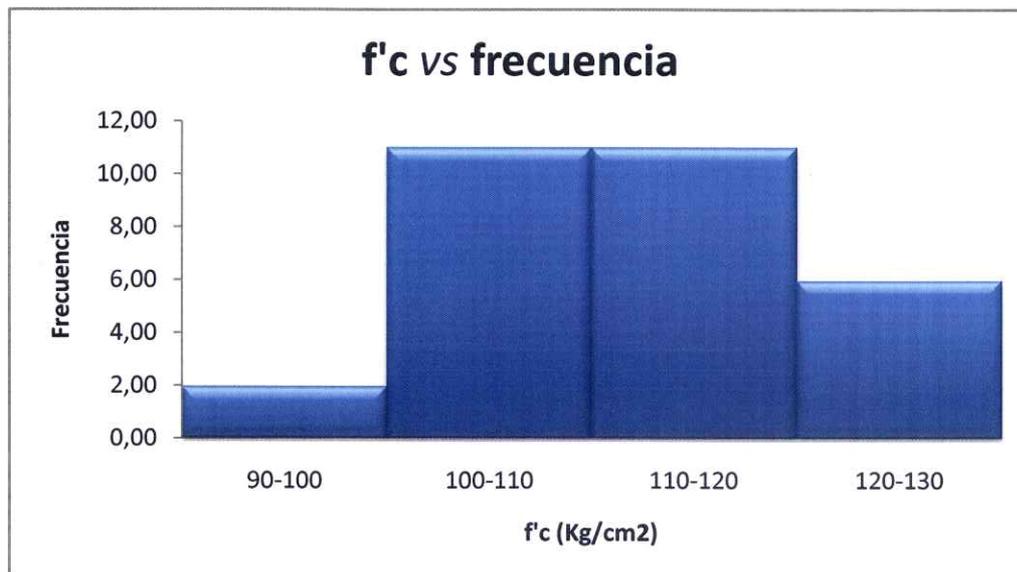


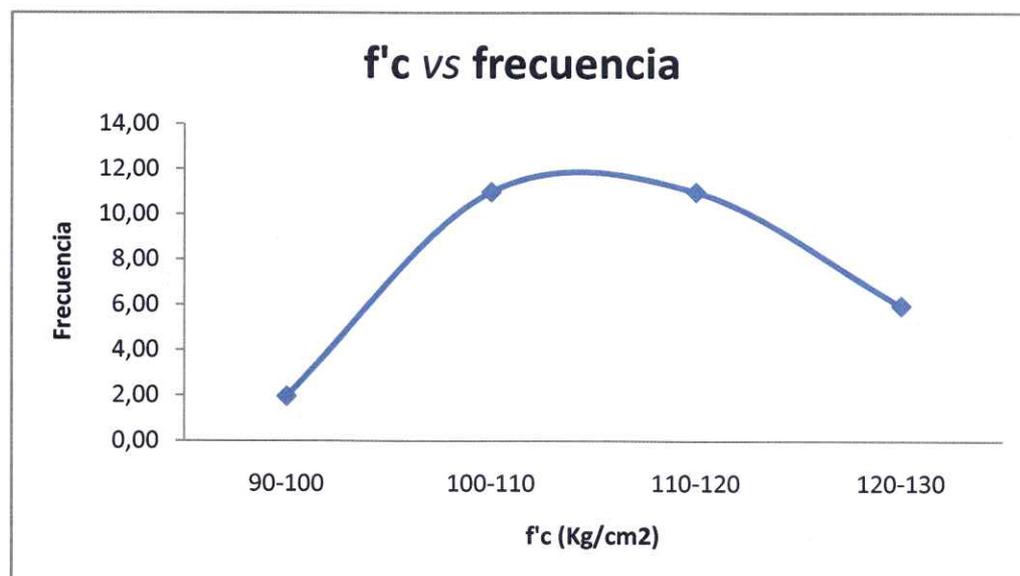
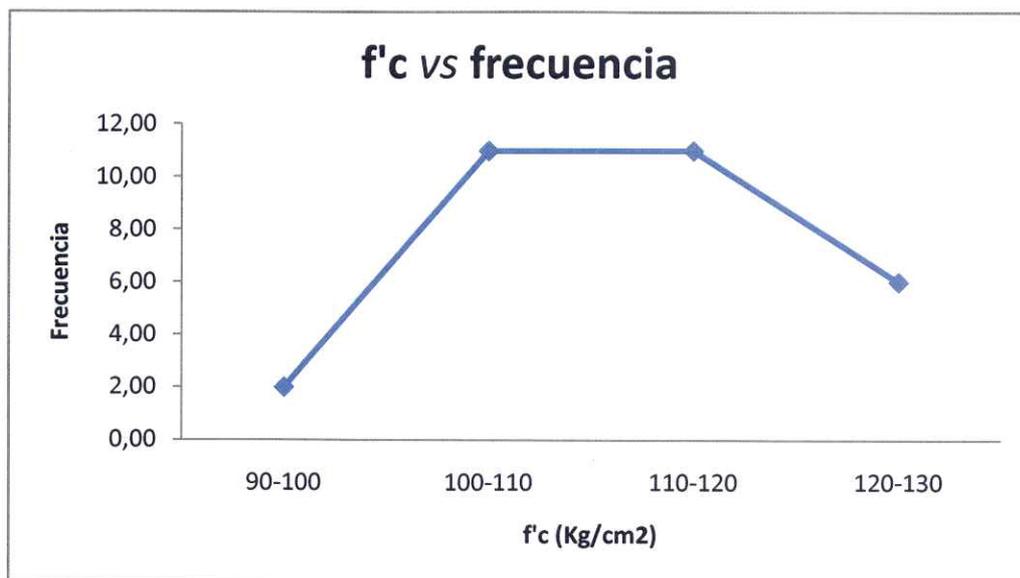
DISEÑO “B”

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

f'c DISEÑO :	280	Kg/cm²
DESVIACION ESTÁNDAR :	9,01	
f'c PROMEDIO :	112,50	Kg/cm²
f'c (EN FUNCION DE LA DESVIACION ESTÁNDAR) :	100,97	Kg/cm²
COEFICIENTE DE VARIACION :	8,01	
f'c (EN FUNCION DEL COEFICIENTE DE VARIACIÓN) :	100,97	Kg/cm²
RELACION 7/28 (dias) :	0,36	

frecuencia (# de muestras)	rango de f'c (Kg/cm ²)
2,00	90-100
11,00	100-110
11,00	110-120
6,00	120-130

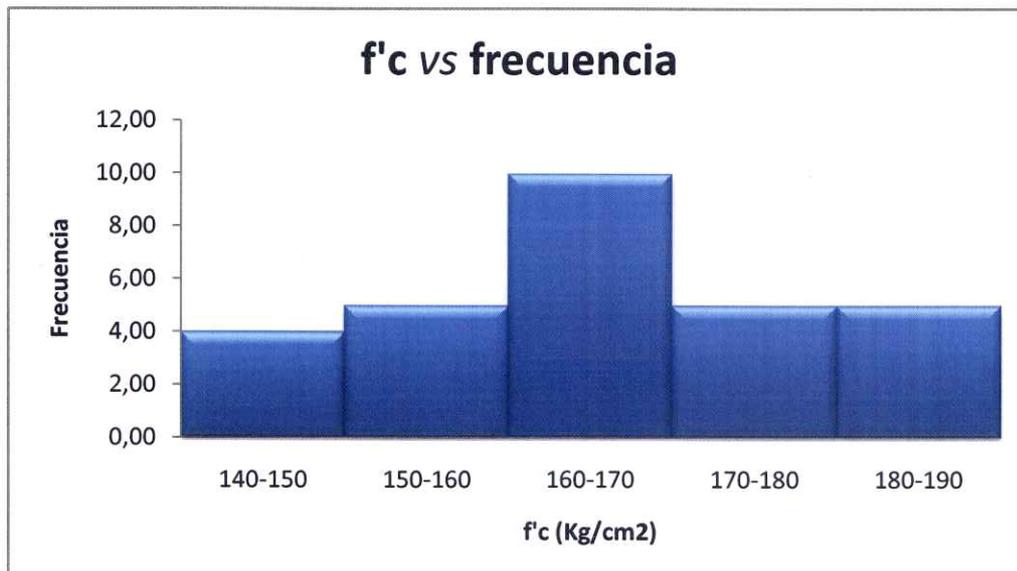


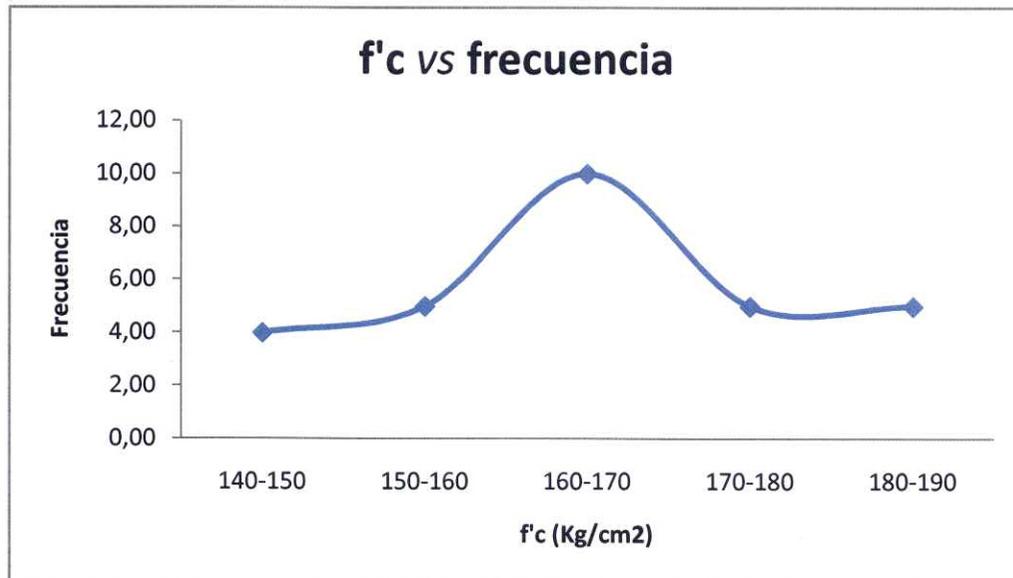
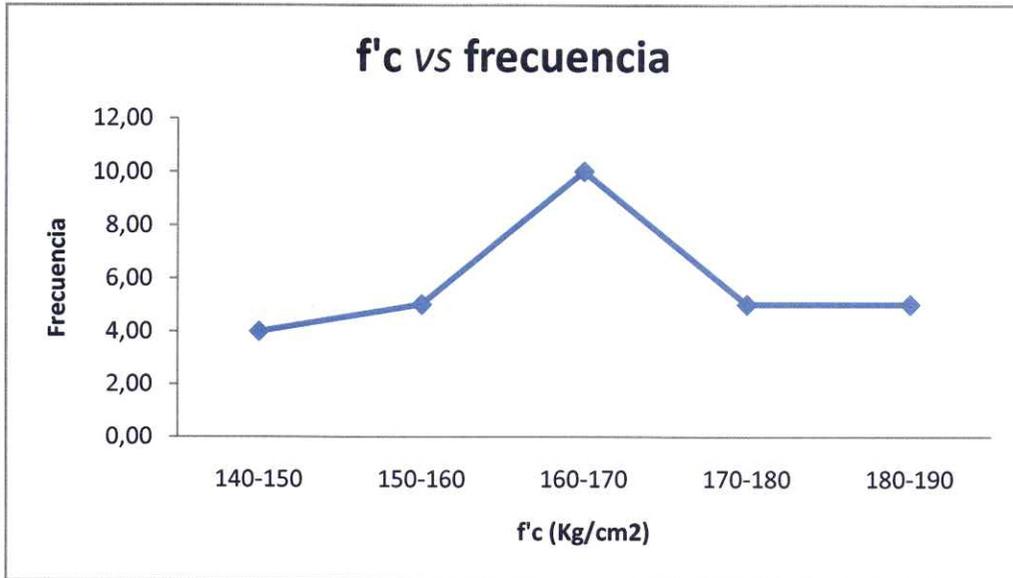


ANÁLISIS ESTADÍSTICO

f'c DISEÑO :	280	Kg/cm²
DESVIACION ESTÁNDAR :	13,05	
f'c PROMEDIO :	164,67	Kg/cm²
f'c (EN FUNCION DE LA DESVIACION ESTÁNDAR) :	147,97	Kg/cm²
COEFICIENTE DE VARIACION :	7,93	
f'c (EN FUNCION DEL COEFICIENTE DE VARIACIÓN) :	147,97	Kg/cm²
RELACION 14/28 (dias) :	0,53	

frecuencia (# de muestras)	rango de f'c (Kg/cm ²)
4,00	140-150
5,00	150-160
10,00	160-170
5,00	170-180
5,00	180-190

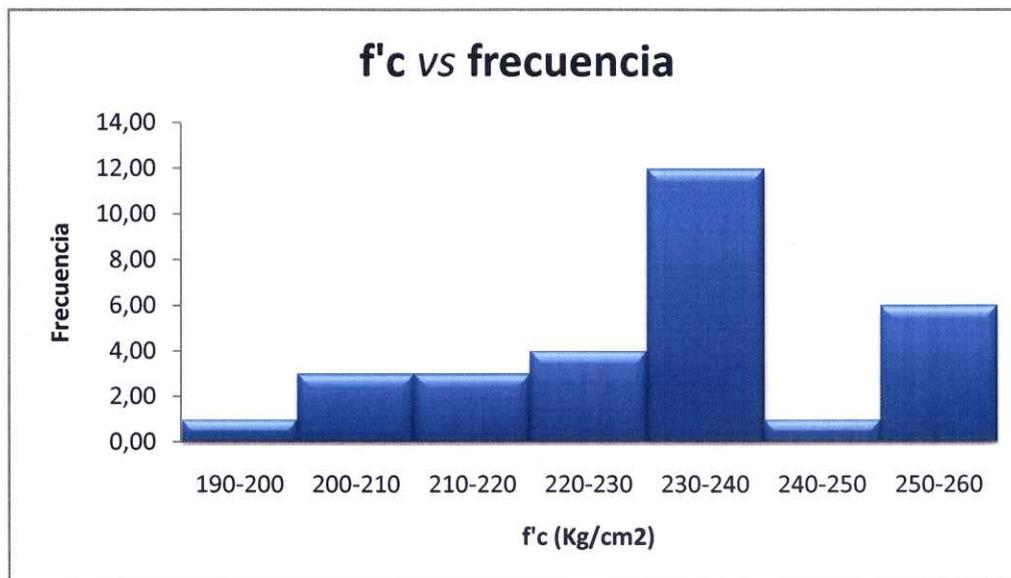


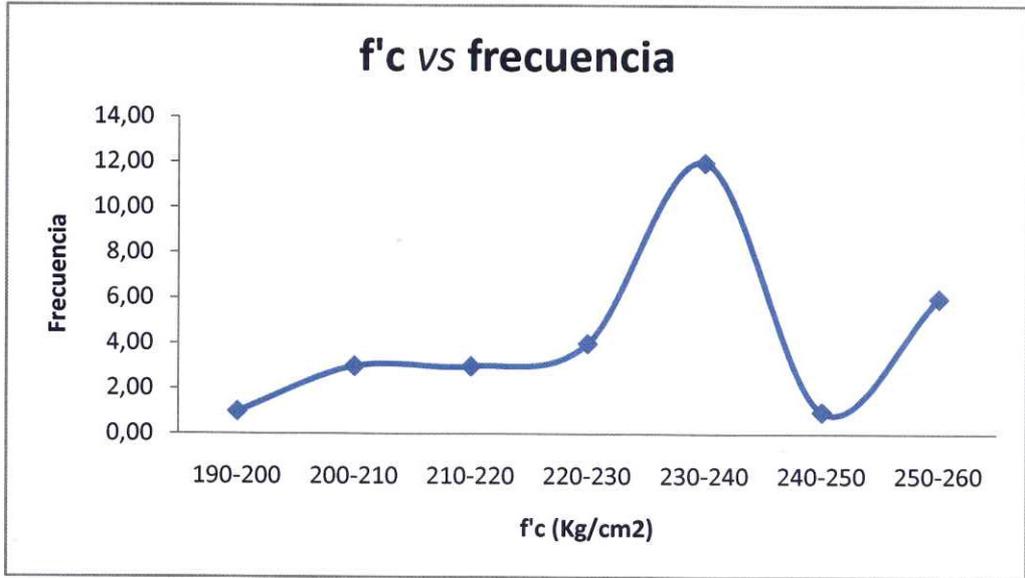
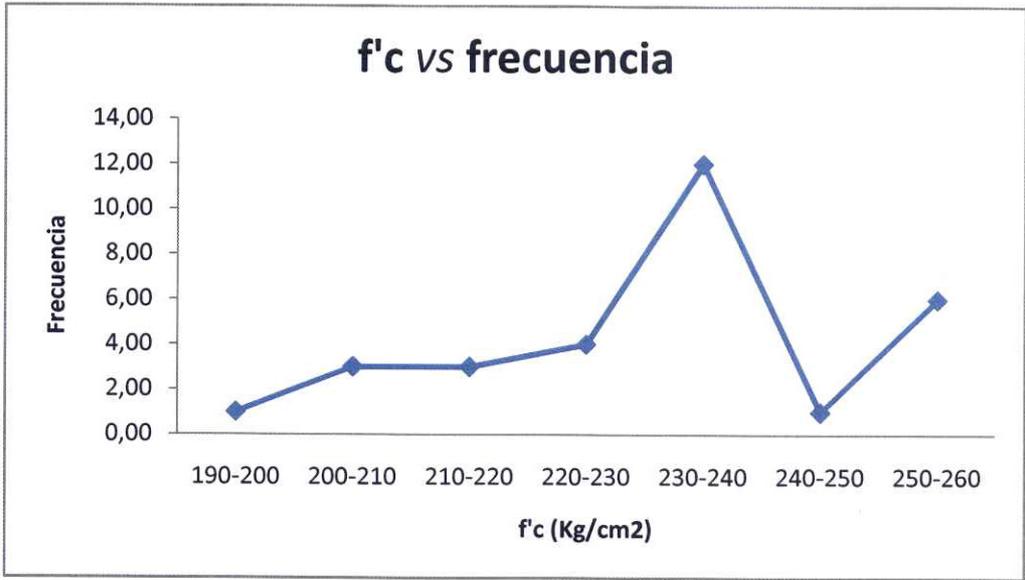


ANÁLISIS ESTADÍSTICO

f'c DISEÑO :	280	Kg/cm²
DESVIACION ESTÁNDAR :	16,65	
f'c PROMEDIO :	231,64	Kg/cm²
f'c (EN FUNCION DE LA DESVIACION ESTÁNDAR) :	210,33	Kg/cm²
COEFICIENTE DE VARIACION :	7,19	
f'c (EN FUNCION DEL COEFICIENTE DE VARIACIÓN) :	210,33	Kg/cm²
RELACION 28/28 (dias) :	0,75	

frecuencia (# de muestras)	rango de f'c (Kg/cm ²)
1,00	190-200
3,00	200-210
3,00	210-220
4,00	220-230
12,00	230-240
1,00	240-250
6,00	250-260

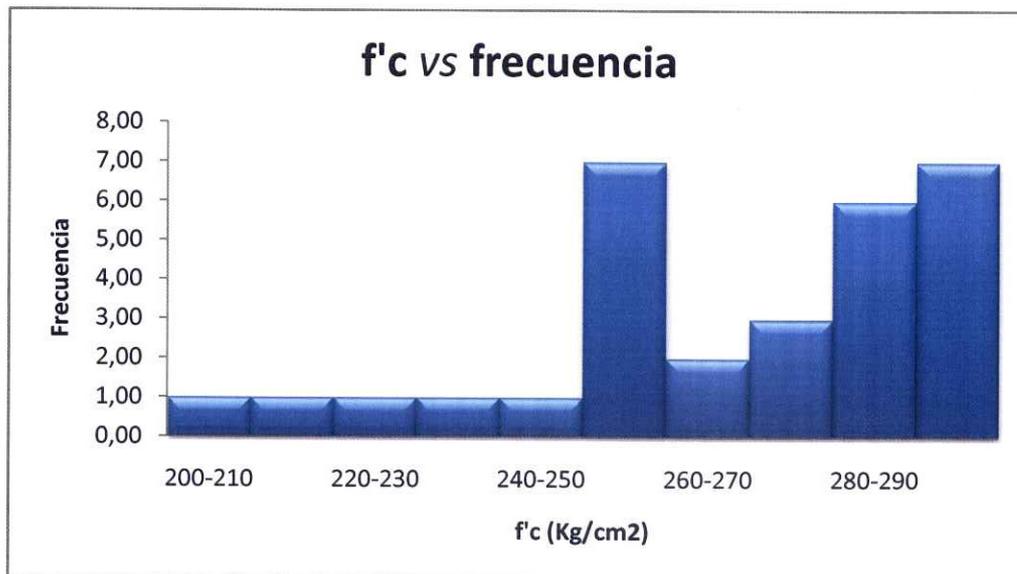


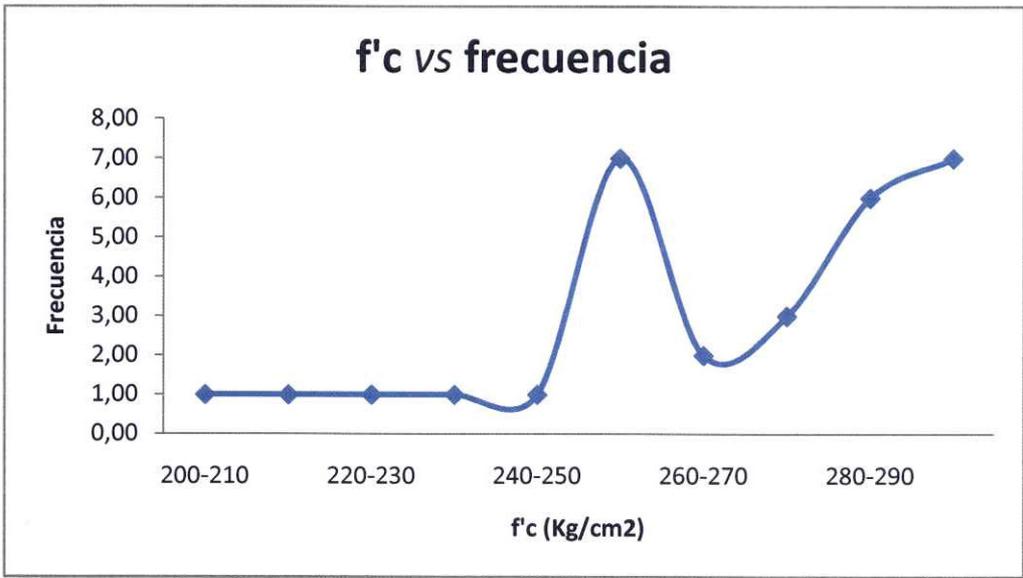
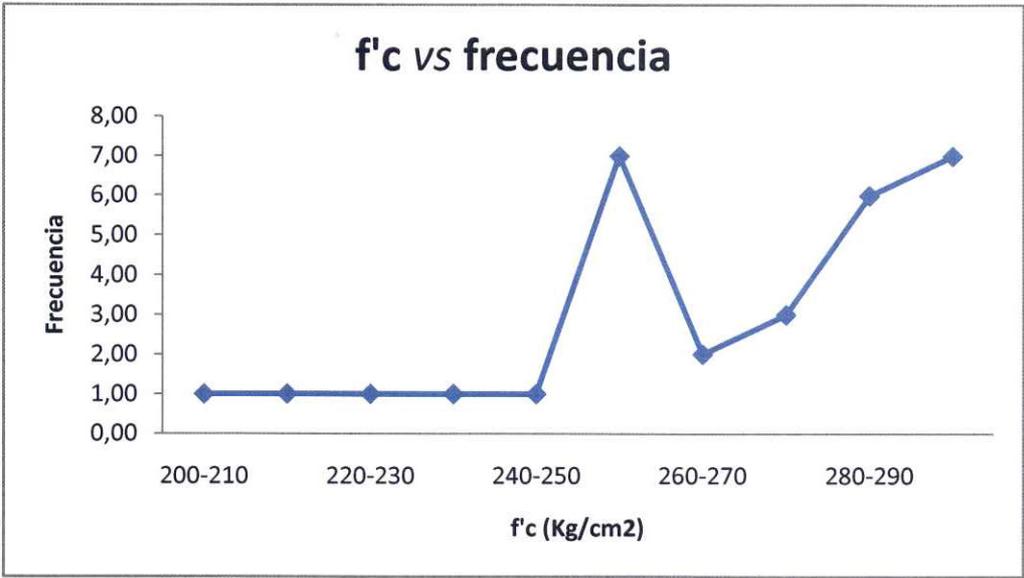


ANÁLISIS ESTADÍSTICO

f'c DISEÑO :	280	Kg/cm2
DESVIACION ESTÁNDAR :	24,67	
f'c PROMEDIO :	268,47	Kg/cm2
f'c (EN FUNCION DE LA DESVIACION ESTÁNDAR) :	236,89	Kg/cm2
COEFICIENTE DE VARIACION :	9,19	
f'c (EN FUNCION DEL COEFICIENTE DE VARIACIÓN) :	236,89	Kg/cm2
RELACION 60/28 (dias) :	0,85	

frecuencia (# de muestras)	rango de f'c (Kg/cm2)
1,00	200-210
1,00	210-220
1,00	220-230
1,00	230-240
1,00	240-250
7,00	250-260
2,00	260-270
3,00	270-280
6,00	280-290
7,00	290-300



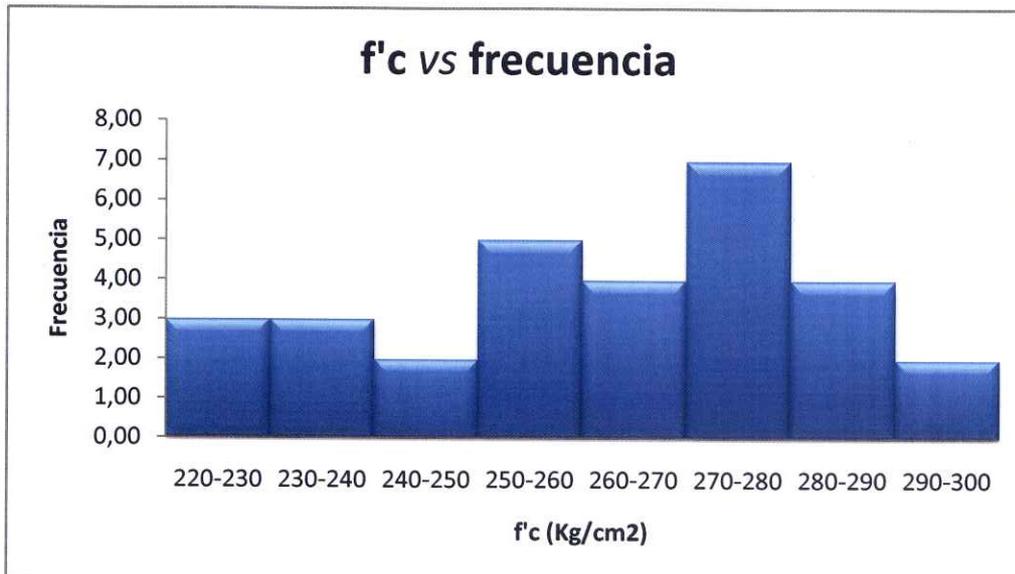


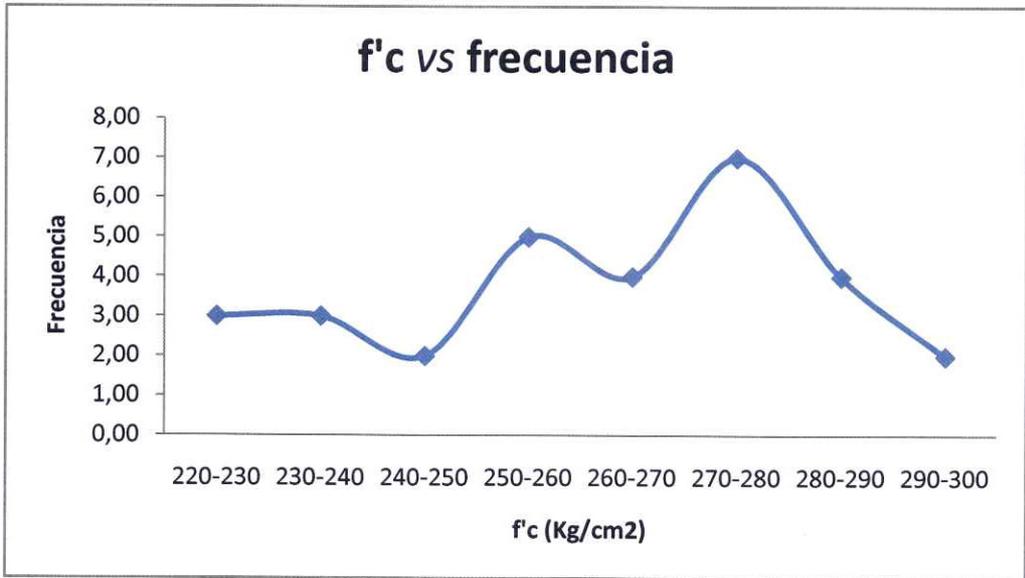
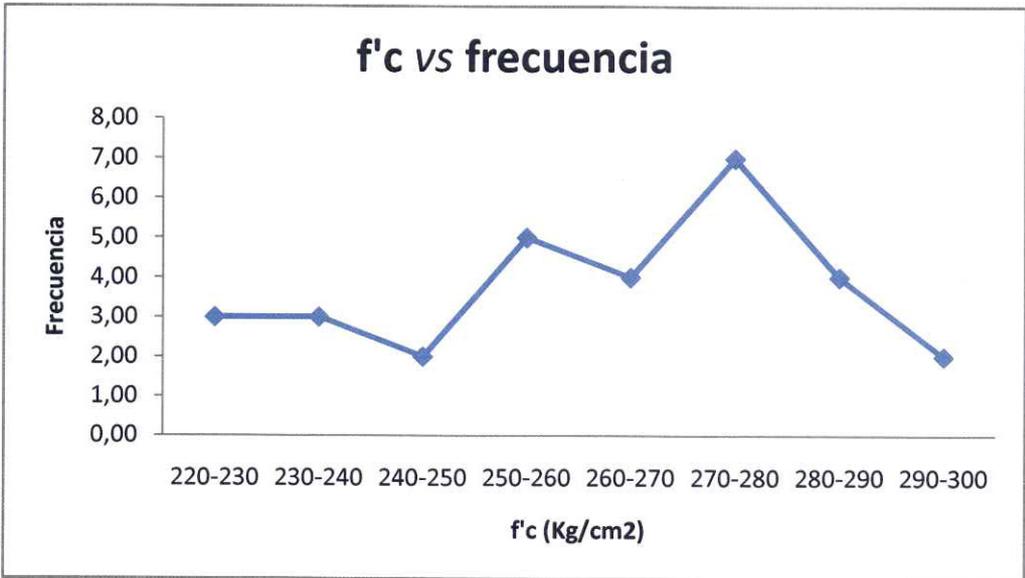
DISEÑO "C"

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

f'c DISEÑO :	280	Kg/cm²
DESVIACION ESTÁNDAR :	20,20	
f'c PROMEDIO :	261,99	Kg/cm²
f'c (EN FUNCION DE LA DESVIACION ESTÁNDAR) :	236,14	Kg/cm²
COEFICIENTE DE VARIACION :	7,71	
f'c (EN FUNCION DEL COEFICIENTE DE VARIACIÓN) :	236,14	Kg/cm²
RELACION 7/28 (dias) :	0,84	

frecuencia (# de muestras)	rango de f'c (Kg/cm ²)
3,00	220-230
3,00	230-240
2,00	240-250
5,00	250-260
4,00	260-270
7,00	270-280
4,00	280-290
2,00	290-300

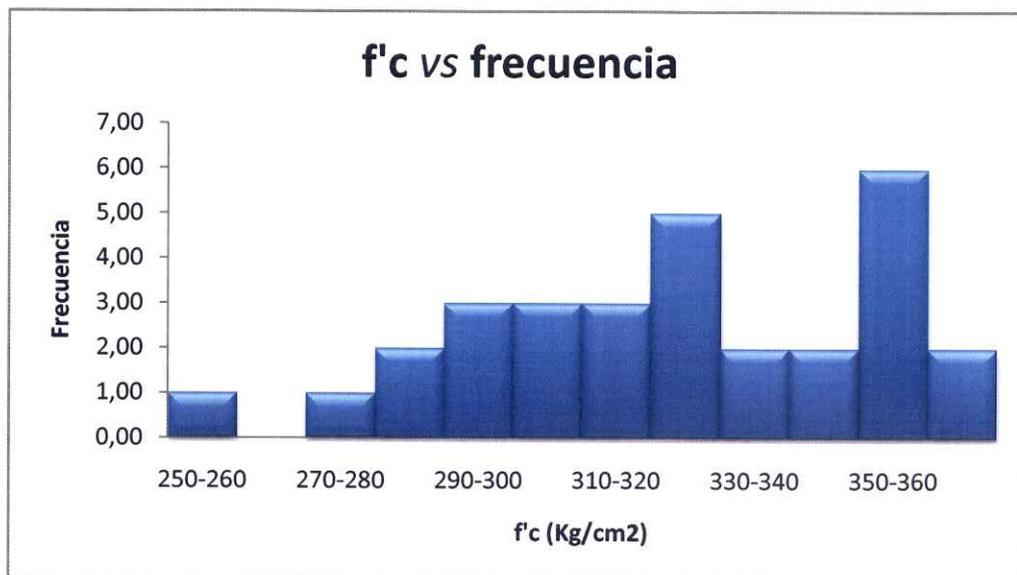


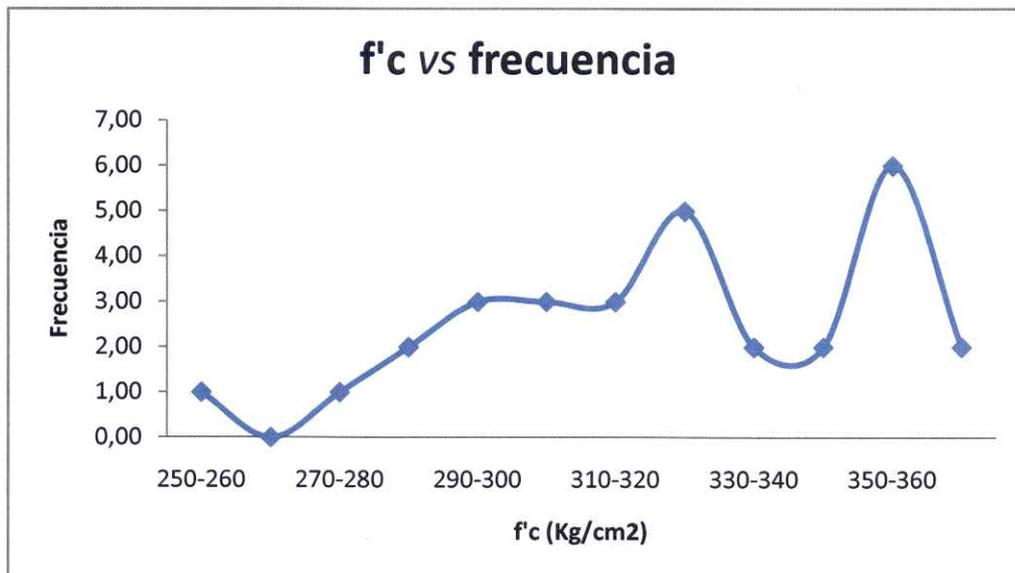
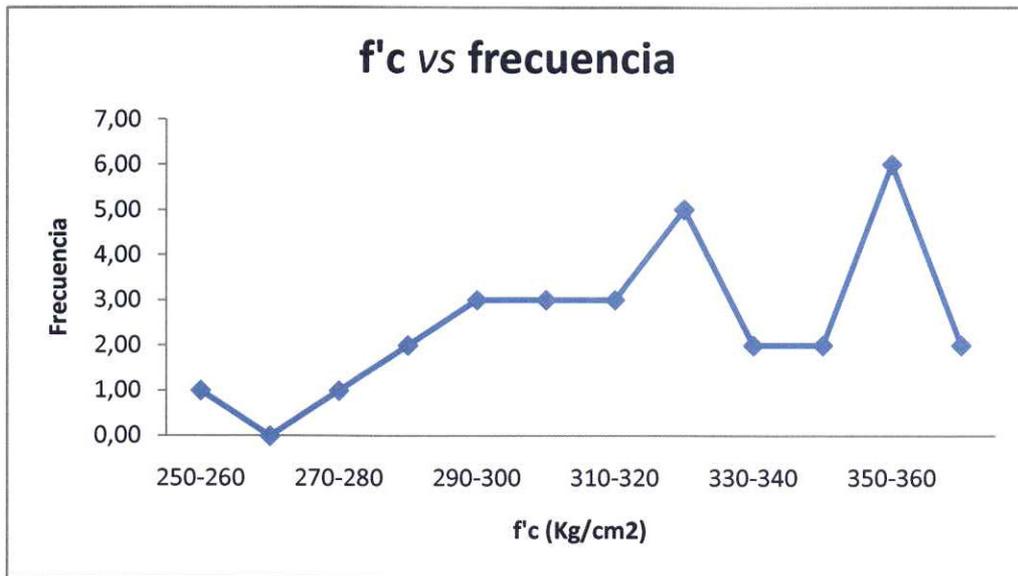


ANÁLISIS ESTADÍSTICO

f'c DISEÑO :	280	Kg/cm²
DESVIACION ESTÁNDAR :	29,84	
f'c PROMEDIO :	323,45	Kg/cm²
f'c (EN FUNCION DE LA DESVIACION ESTÁNDAR) :	285,26	Kg/cm²
COEFICIENTE DE VARIACION :	9,22	
f'c (EN FUNCION DEL COEFICIENTE DE VARIACIÓN) :	285,26	Kg/cm²
RELACION 14/28 (dias) :	1,02	

frecuencia (# de muestras)	rango de f'c (Kg/cm ²)
1,00	250-260
0,00	260-270
1,00	270-280
2,00	280-290
3,00	290-300
3,00	300-310
3,00	310-320
5,00	320-330
2,00	330-340
2,00	340-350
6,00	350-360
2,00	360-370

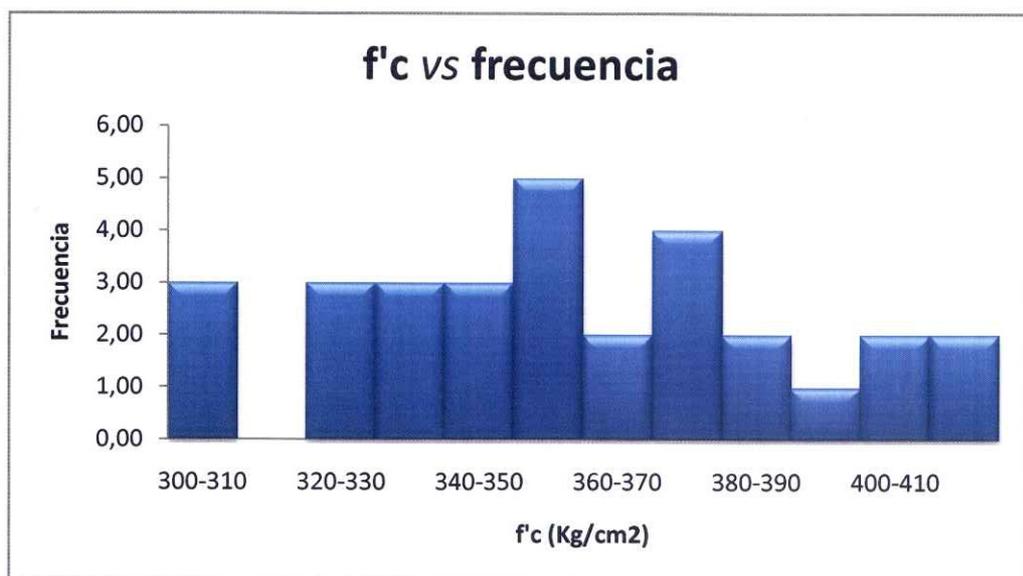


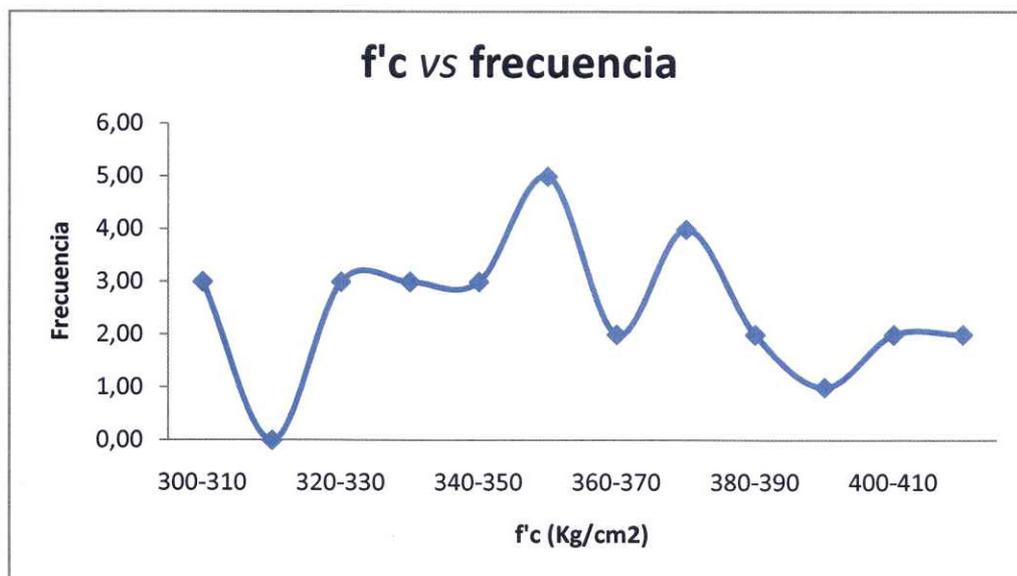
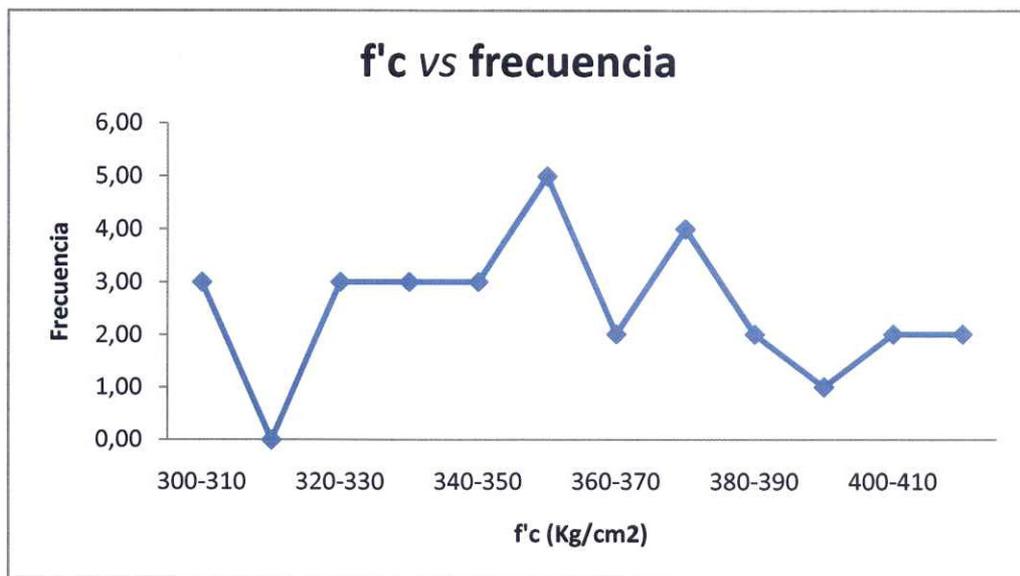


ANÁLISIS ESTADÍSTICO

f'c DISEÑO :	280	Kg/cm²
DESVIACION ESTÁNDAR :	31,04	
f'c PROMEDIO :	357,57	Kg/cm²
f'c (EN FUNCION DE LA DESVIACION ESTÁNDAR) :	317,83	Kg/cm²
COEFICIENTE DE VARIACION :	8,68	
f'c (EN FUNCION DEL COEFICIENTE DE VARIACIÓN) :	317,83	Kg/cm²
RELACION 28/28 (dias) :	1,14	

frecuencia (# de muestras)	rango de f'c (Kg/cm ²)
3,00	300-310
0,00	310-320
3,00	320-330
3,00	330-340
3,00	340-350
5,00	350-360
2,00	360-370
4,00	370-380
2,00	380-390
1,00	390-400
2,00	400-410
2,00	410-420

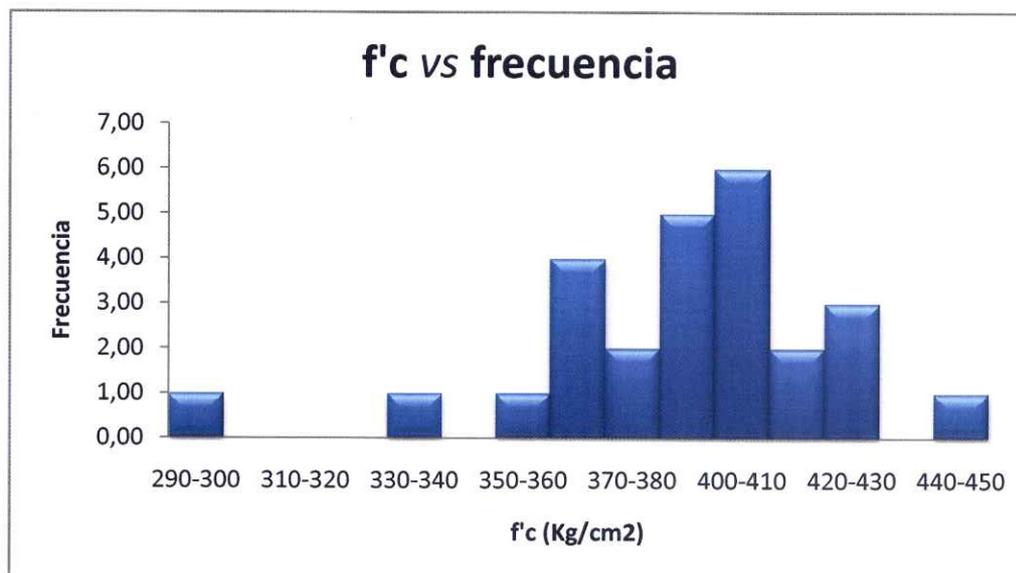


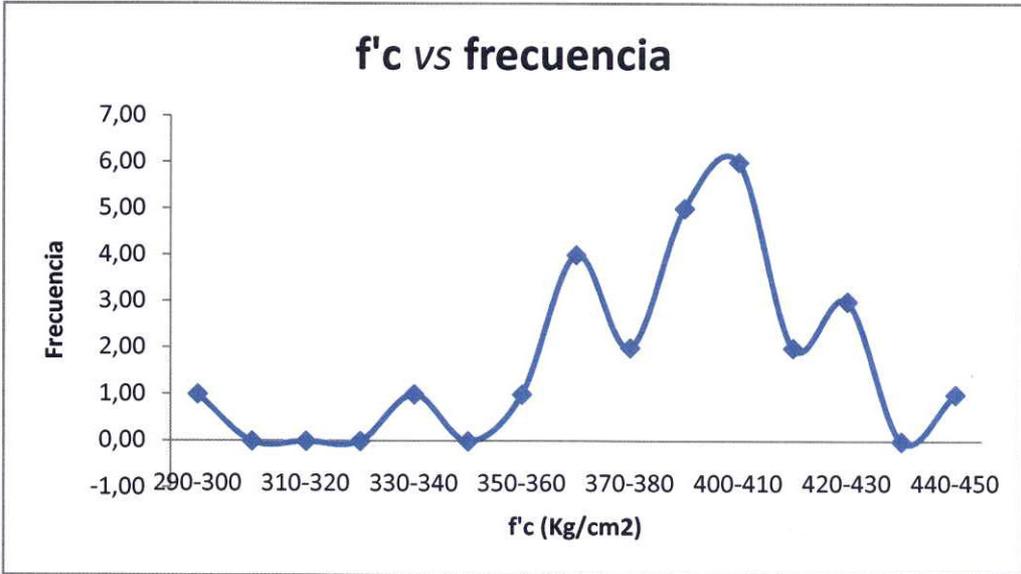
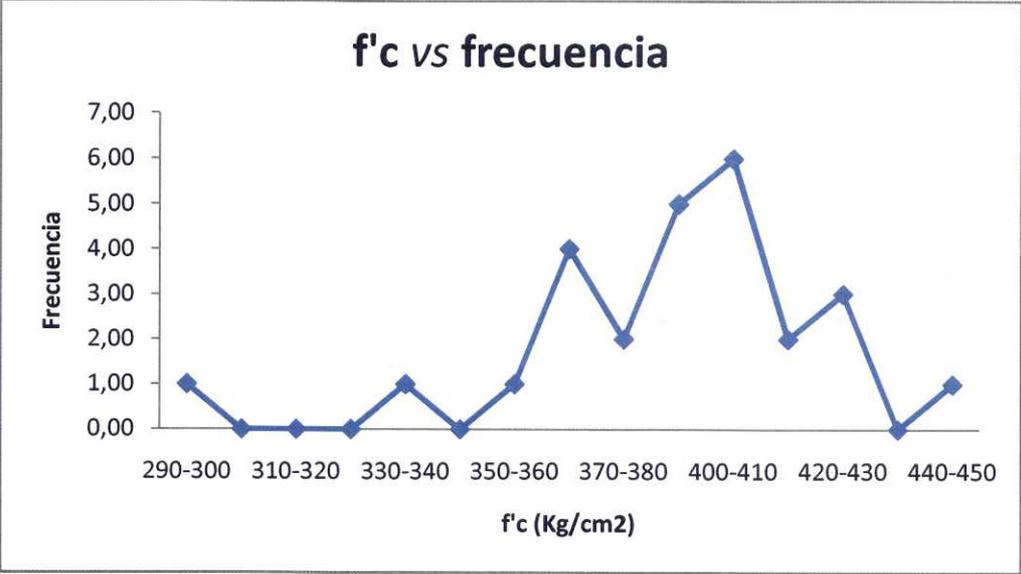


ANÁLISIS ESTADÍSTICO

f'c DISEÑO :	280	Kg/cm²
DESVIACION ESTÁNDAR :	29,40	
f'c PROMEDIO :	390,39	Kg/cm²
f'c (EN FUNCION DE LA DESVIACION ESTÁNDAR) :	352,76	Kg/cm²
COEFICIENTE DE VARIACION :	7,53	
f'c (EN FUNCION DEL COEFICIENTE DE VARIACIÓN) :	352,76	Kg/cm²
RELACION 60/28 (dias) :	1,26	

frecuencia (# de muestras)	rango de f'c (Kg/cm ²)
1,00	290-300
0,00	300-310
0,00	310-320
0,00	320-330
1,00	330-340
0,00	340-350
1,00	350-360
4,00	360-370
2,00	370-380
5,00	380-390
6,00	400-410
2,00	410-420
3,00	420-430
0,00	430-440
1,00	440-450



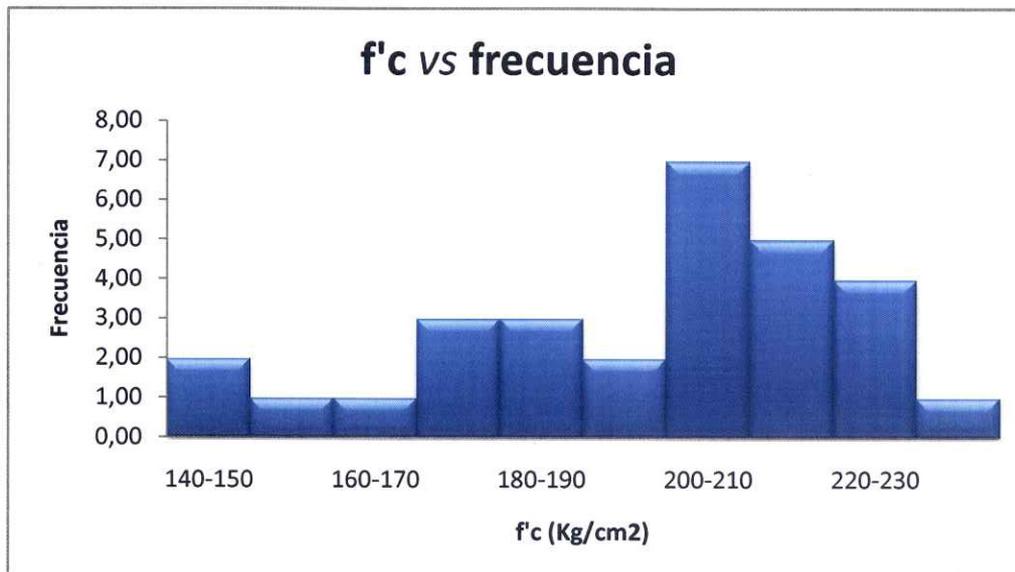


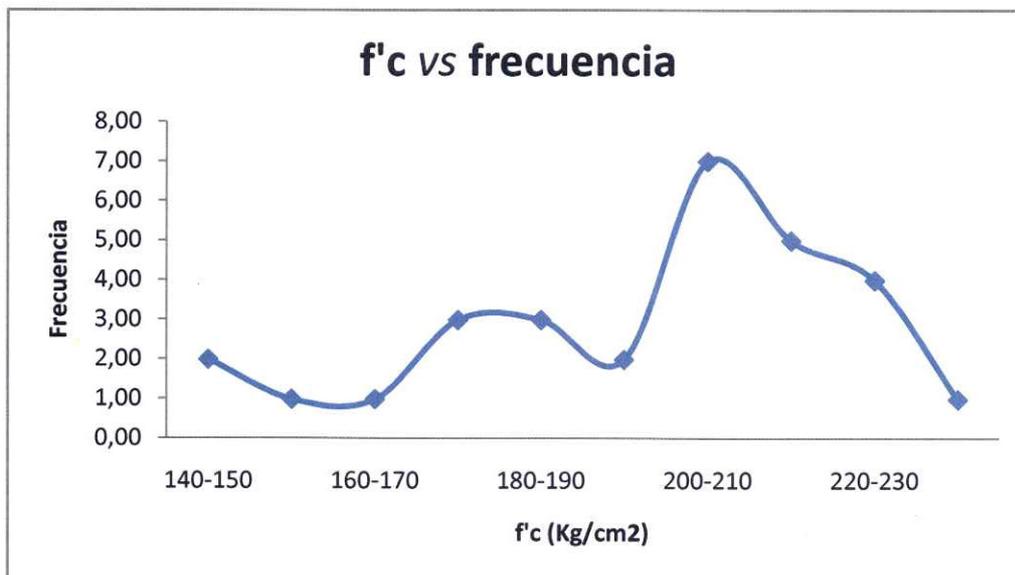
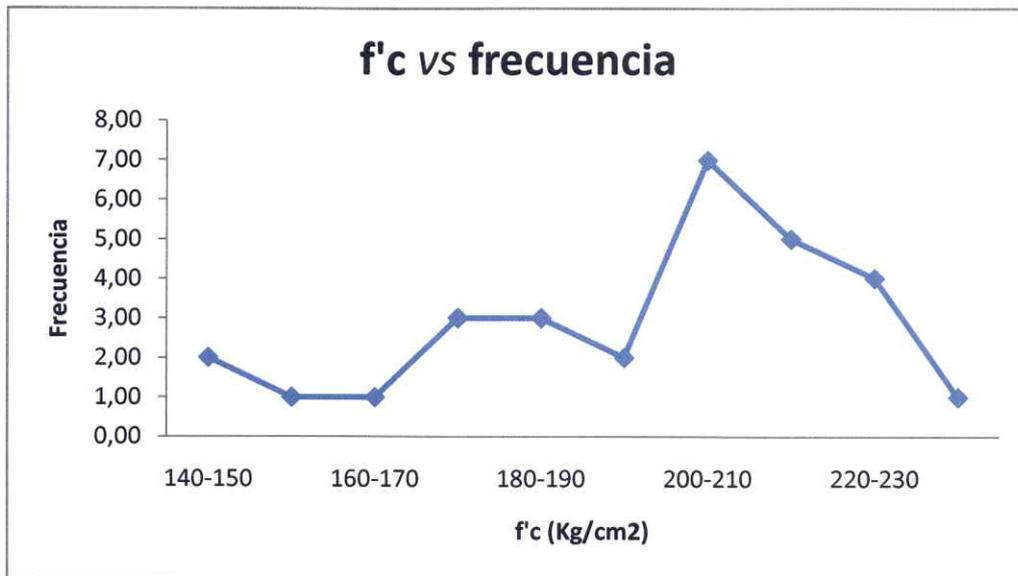
DISEÑO “D”

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

f'c DISEÑO :	280	Kg/cm²
DESVIACION ESTÁNDAR :	28,01	
f'c PROMEDIO :	193,95	Kg/cm²
f'c (EN FUNCION DE LA DESVIACION ESTÁNDAR) :	158,09	Kg/cm²
COEFICIENTE DE VARIACION :	14,44	
f'c (EN FUNCION DEL COEFICIENTE DE VARIACIÓN) :	158,09	Kg/cm²
RELACION 7/28 (dias) :	0,56	

frecuencia (# de muestras)	rango de f'c (Kg/cm ²)
2,00	140-150
1,00	150-160
1,00	160-170
3,00	170-180
3,00	180-190
2,00	190-200
7,00	200-210
5,00	210-220
4,00	220-230
1,00	230-240

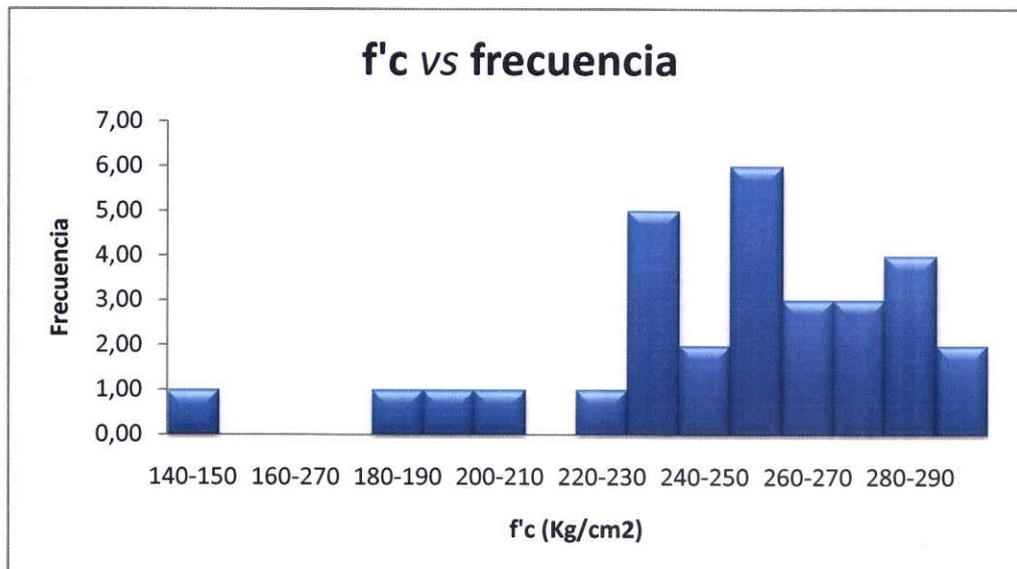


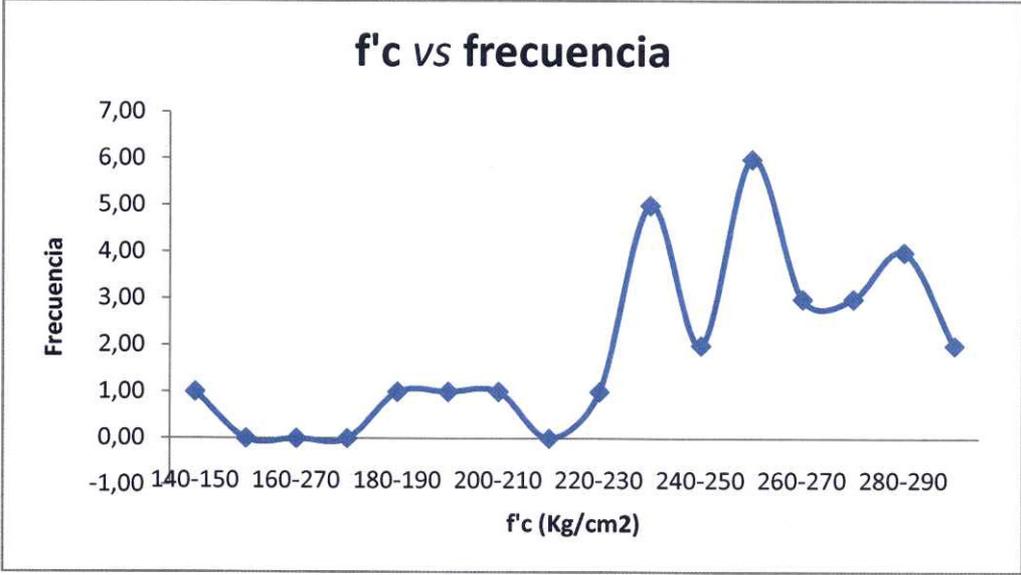
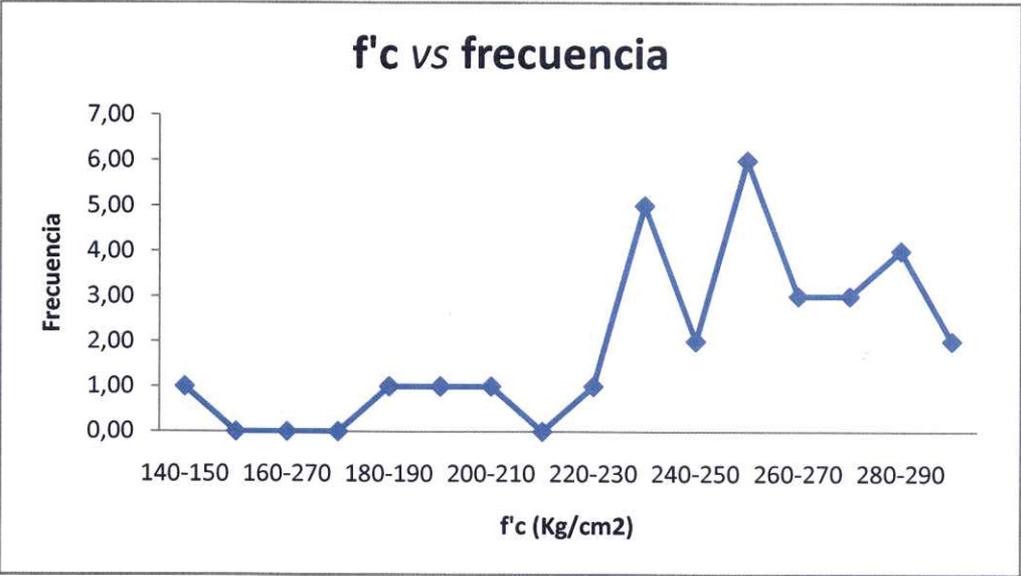


ANÁLISIS ESTADÍSTICO

f'c DISEÑO :	280	Kg/cm2
DESVIACION ESTÁNDAR :	34,02	
f'c PROMEDIO :	249,92	Kg/cm2
f'c (EN FUNCION DE LA DESVIACION ESTÁNDAR) :	206,37	Kg/cm2
COEFICIENTE DE VARIACION :	13,61	
f'c (EN FUNCION DEL COEFICIENTE DE VARIACIÓN) :	206,37	Kg/cm2
RELACION 14/28 (dias) :	0,74	

frecuencia (# de muestras)	rango de f'c (Kg/cm2)
1,00	140-150
0,00	150-160
0,00	160-270
0,00	170-180
1,00	180-190
1,00	190-200
1,00	200-210
0,00	210-220
1,00	220-230
5,00	230-240
2,00	240-250
6,00	250-260
3,00	260-270
3,00	270-280
4,00	280-290
2,00	290-300

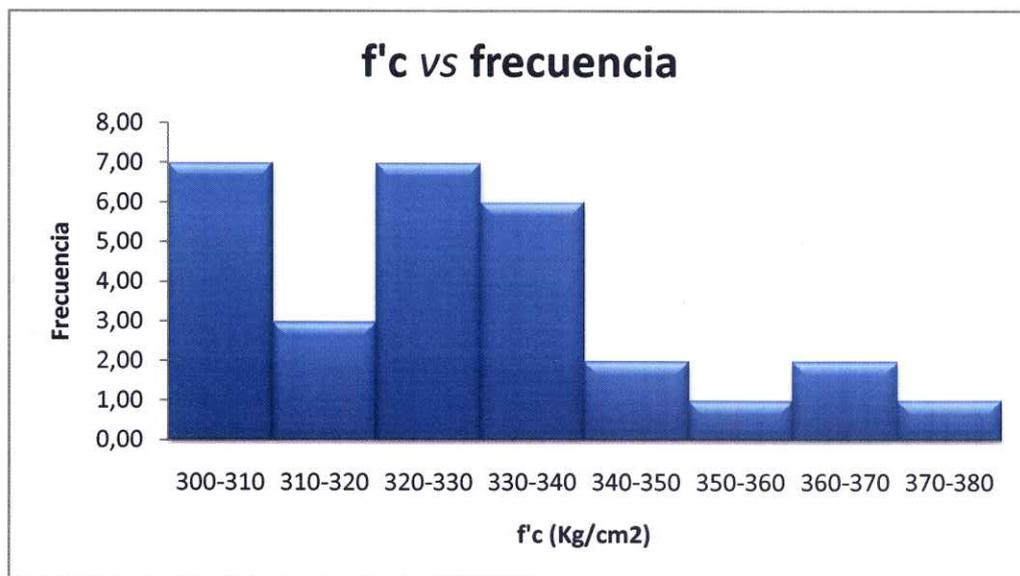


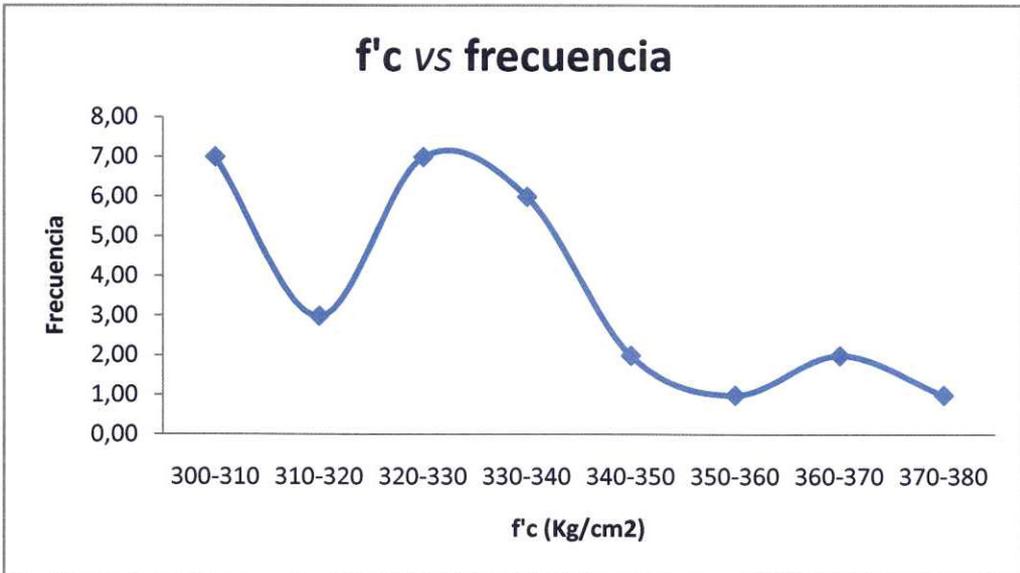
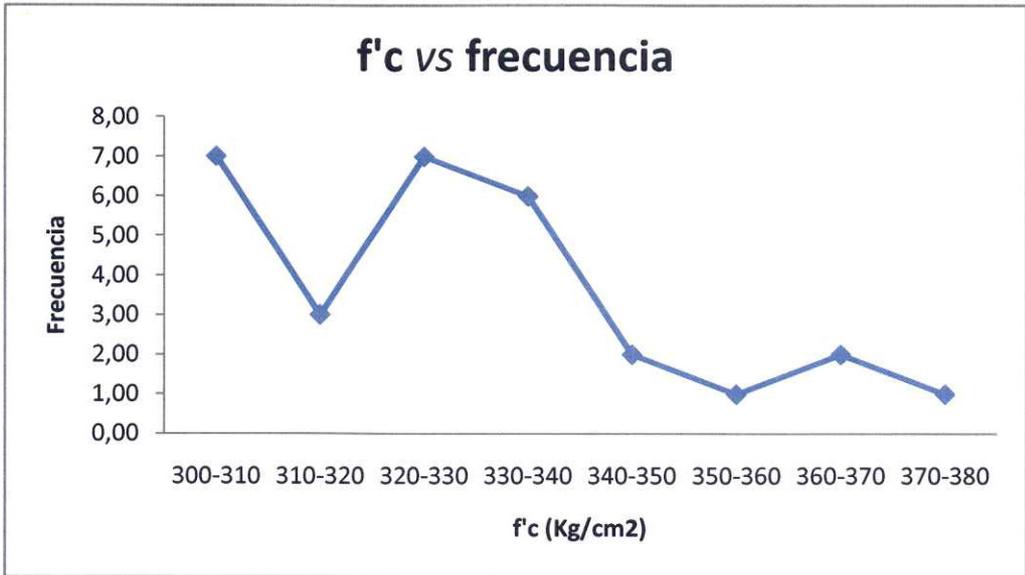


ANÁLISIS ESTADÍSTICO

f'c DISEÑO :	280	Kg/cm²
DESVIACION ESTÁNDAR :	20,40	
f'c PROMEDIO :	326,91	Kg/cm²
f'c (EN FUNCION DE LA DESVIACION ESTÁNDAR) :	300,81	Kg/cm²
COEFICIENTE DE VARIACION :	6,24	
f'c (EN FUNCION DEL COEFICIENTE DE VARIACIÓN) :	300,81	Kg/cm²
RELACION 28/28 (dias) :	1,07	

frecuencia (# de muestras)	rango de f'c (Kg/cm ²)
7,00	300-310
3,00	310-320
7,00	320-330
6,00	330-340
2,00	340-350
1,00	350-360
2,00	360-370
1,00	370-380

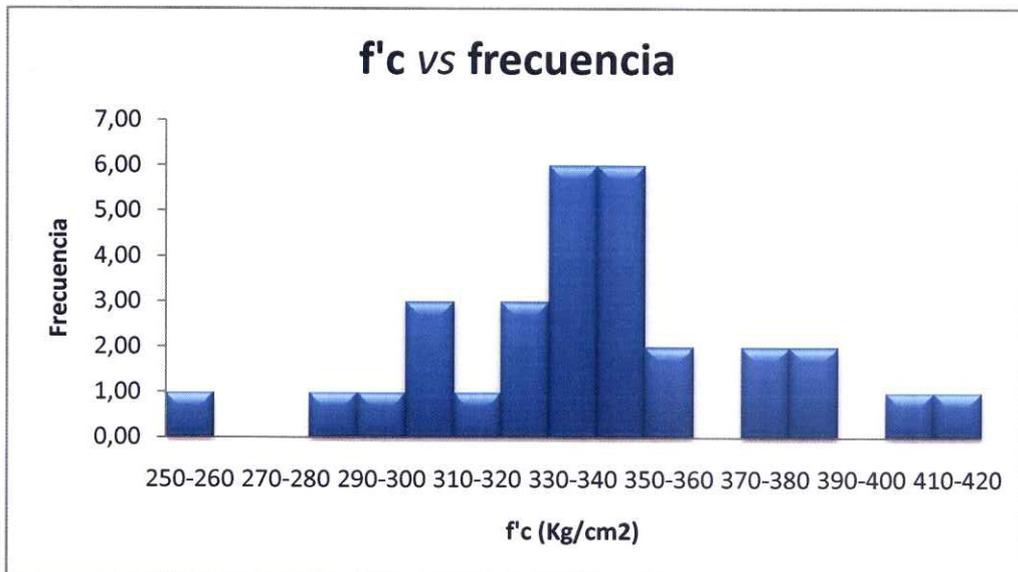


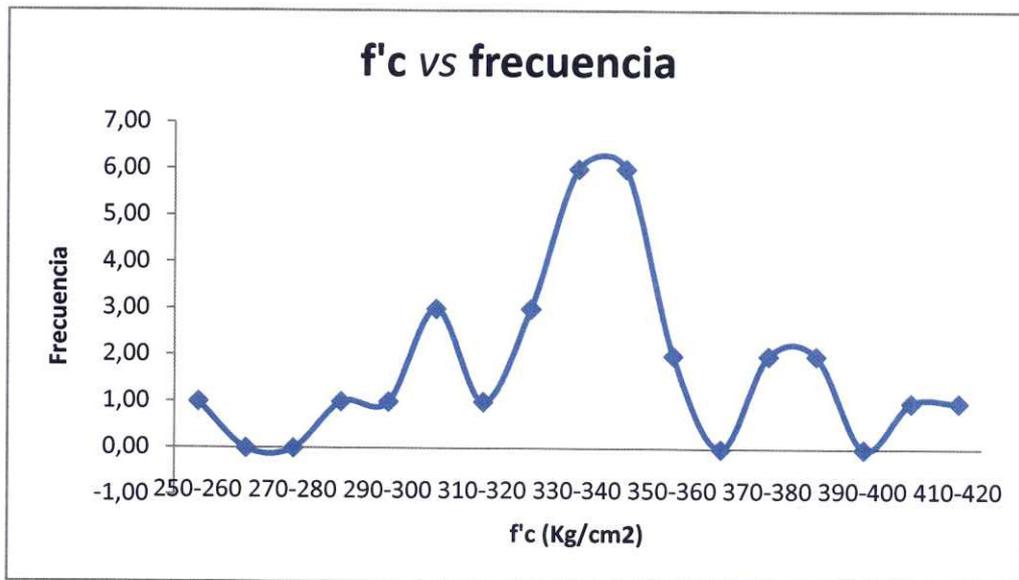
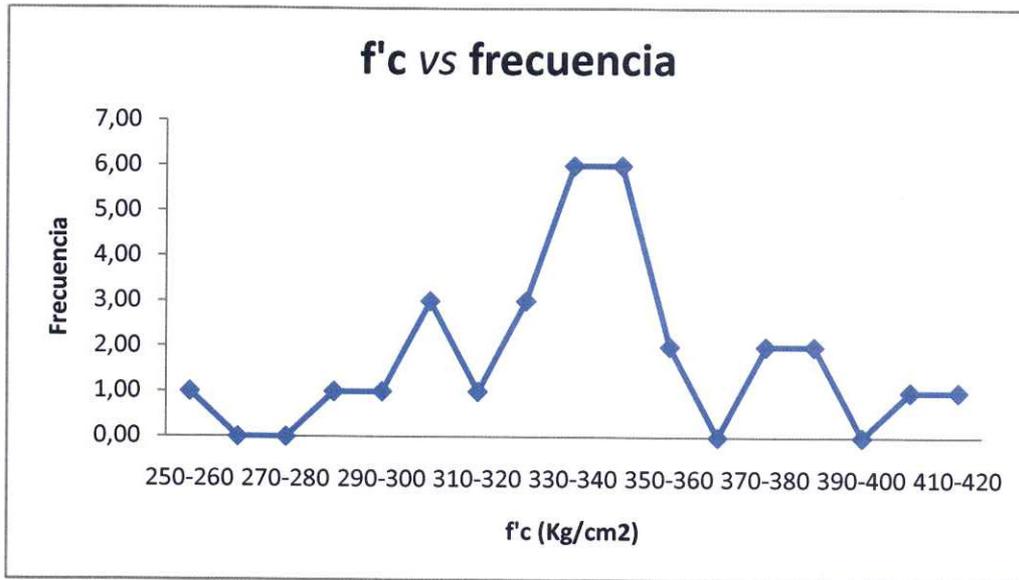


ANÁLISIS ESTADÍSTICO

f'c DISEÑO :	280	Kg/cm²
DESVIACION ESTÁNDAR :	33,51	
f'c PROMEDIO :	340,56	Kg/cm²
f'c (EN FUNCION DE LA DESVIACION ESTÁNDAR) :	297,66	Kg/cm²
COEFICIENTE DE VARIACION :	9,84	
f'c (EN FUNCION DEL COEFICIENTE DE VARIACIÓN) :	297,66	Kg/cm²
RELACION 60/28 (dias) :	1,06	

frecuencia (# de muestras)	rango de f'c (Kg/cm ²)
1,00	250-260
0,00	260-270
0,00	270-280
1,00	280-290
1,00	290-300
3,00	300-310
1,00	310-320
3,00	320-330
6,00	330-340
6,00	340-350
2,00	350-360
0,00	360-370
2,00	370-380
2,00	380-390
0,00	390-400
1,00	400-410
1,00	410-420



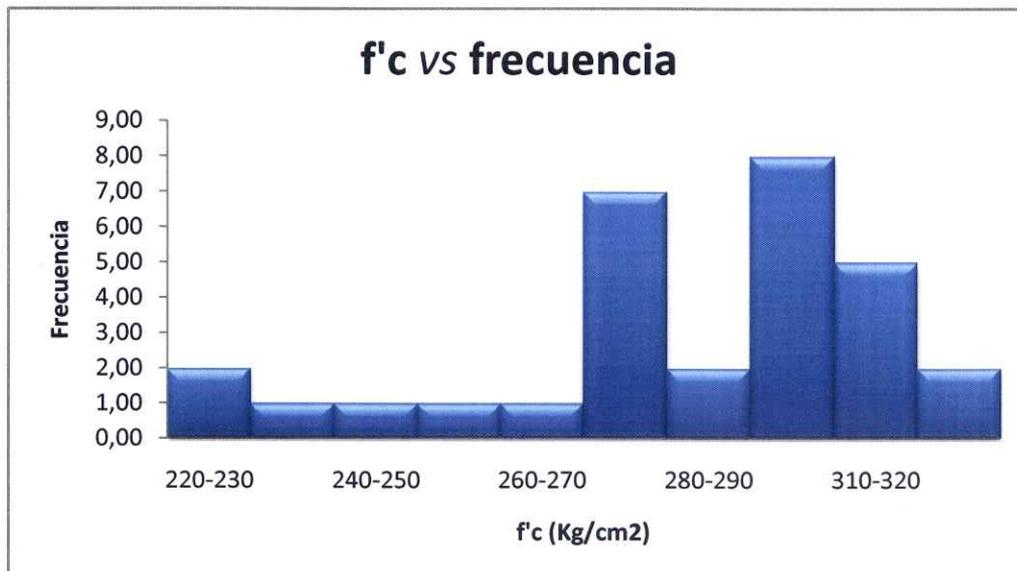


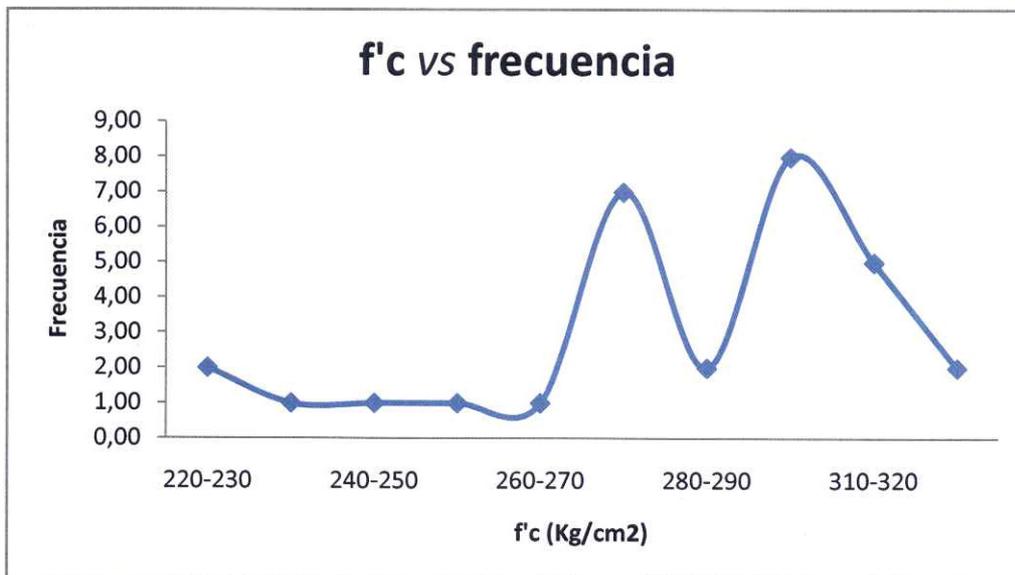
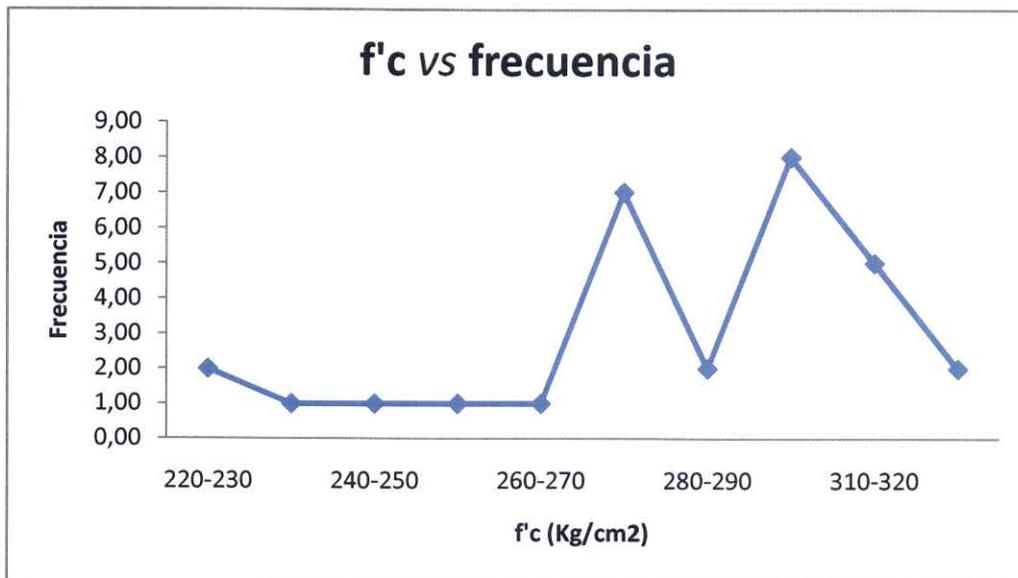
DISEÑO "E"

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

f'c DISEÑO :	280	Kg/cm²
DESVIACION ESTÁNDAR :	24,65	
f'c PROMEDIO :	280,73	Kg/cm²
f'c (EN FUNCION DE LA DESVIACION ESTÁNDAR) :	249,18	Kg/cm²
COEFICIENTE DE VARIACION :	8,78	
f'c (EN FUNCION DEL COEFICIENTE DE VARIACIÓN) :	249,18	Kg/cm²
RELACION 7/28 (dias) :	0,89	

frecuencia (# de muestras)	rango de f'c (Kg/cm ²)
2,00	220-230
1,00	230-240
1,00	240-250
1,00	250-260
1,00	260-270
7,00	270-280
2,00	280-290
8,00	300-310
5,00	310-320
2,00	320-330

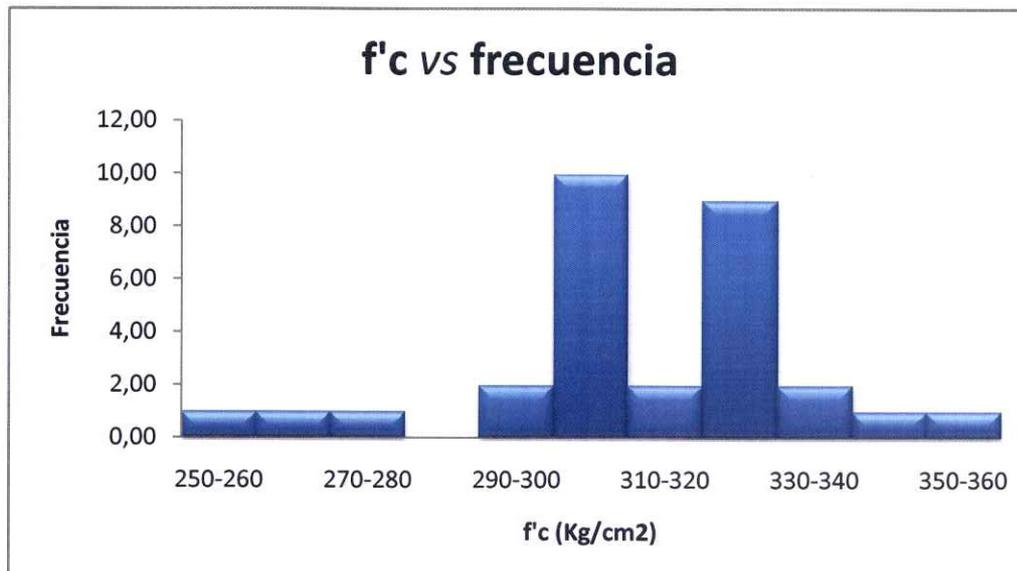


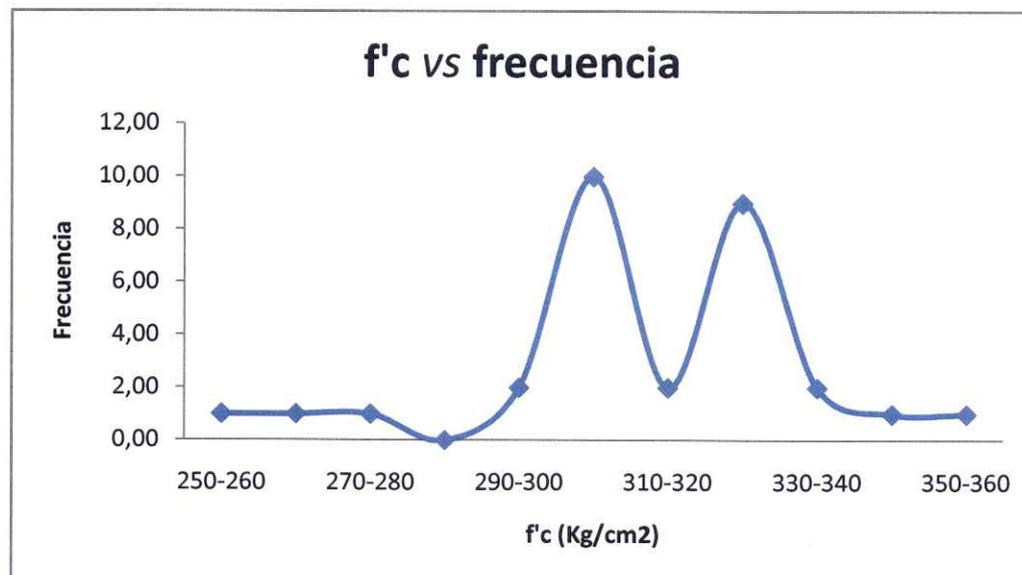
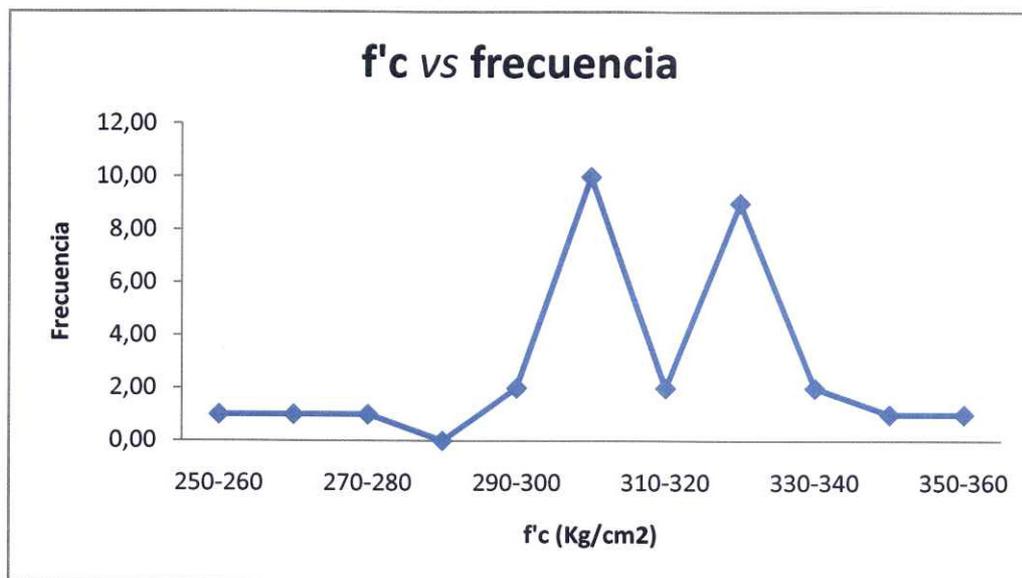


ANÁLISIS ESTADÍSTICO

f'c DISEÑO :	280	Kg/cm²
DESVIACION ESTÁNDAR :	20,66	
f'c PROMEDIO :	312,32	Kg/cm²
f'c (EN FUNCION DE LA DESVIACION ESTÁNDAR) :	285,87	Kg/cm²
COEFICIENTE DE VARIACION :	6,62	
f'c (EN FUNCION DEL COEFICIENTE DE VARIACIÓN) :	285,87	Kg/cm²
RELACION 14/28 (dias) :	1,02	

frecuencia (# de muestras)	rango de f'c (Kg/cm ²)
1,00	250-260
1,00	260-270
1,00	270-280
0,00	280-290
2,00	290-300
10,00	300-310
2,00	310-320
9,00	320-330
2,00	330-340
1,00	340-350
1,00	350-360

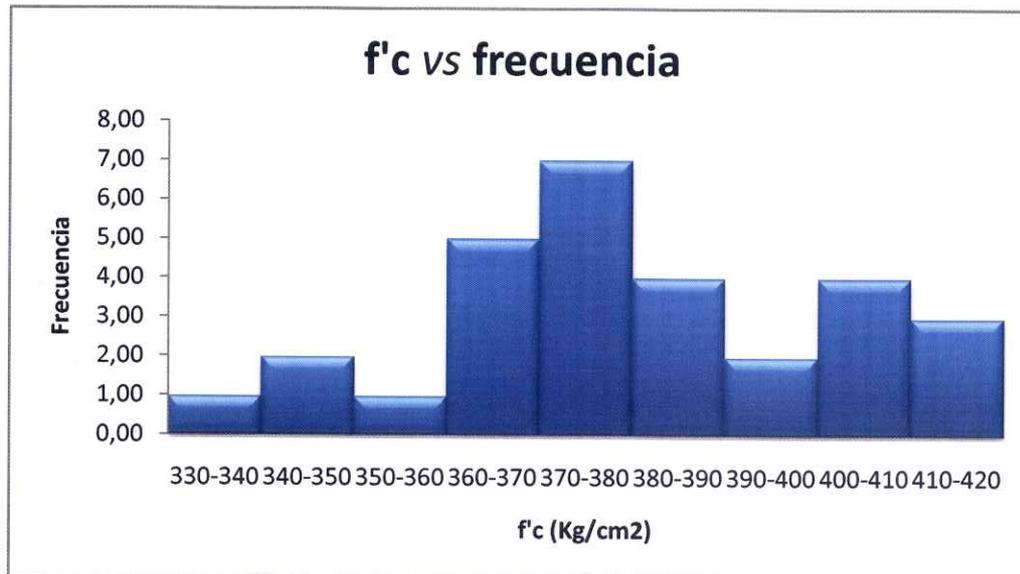


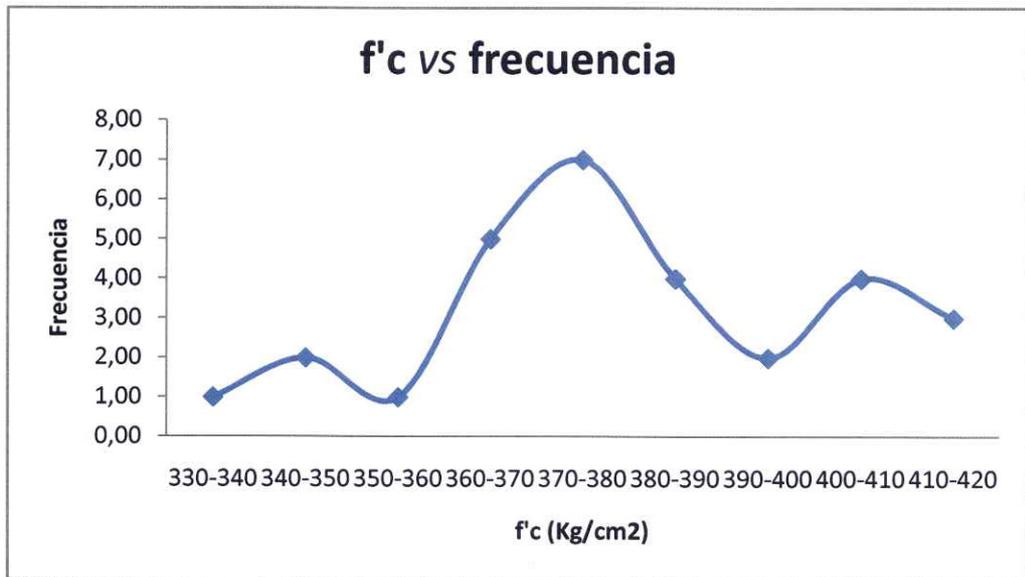
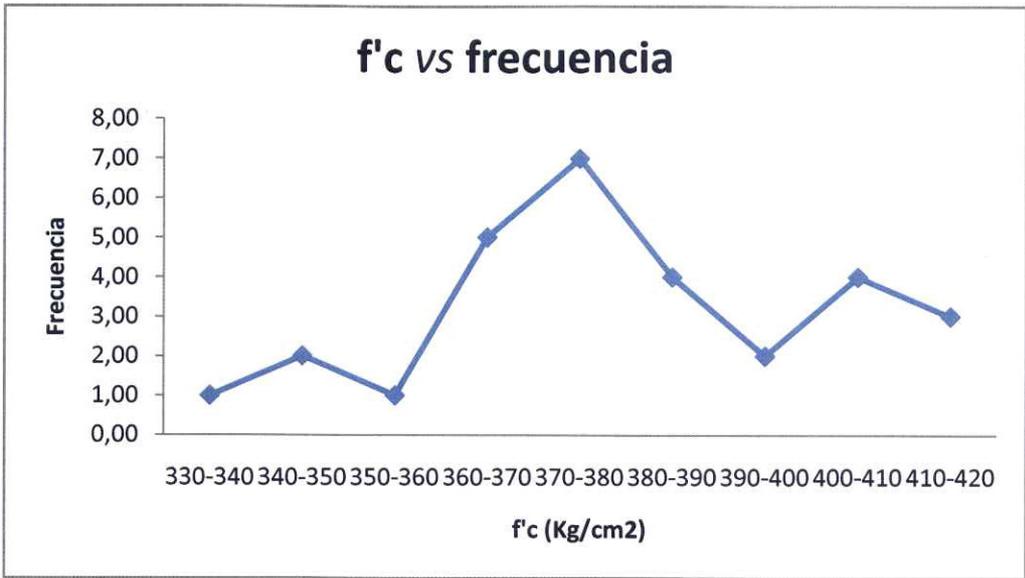


ANÁLISIS ESTADÍSTICO

f'c DISEÑO :	280	Kg/cm²
DESVIACION ESTÁNDAR :	24,99	
f'c PROMEDIO :	381,13	Kg/cm²
f'c (EN FUNCION DE LA DESVIACION ESTÁNDAR) :	349,15	Kg/cm²
COEFICIENTE DE VARIACION :	6,56	
f'c (EN FUNCION DEL COEFICIENTE DE VARIACIÓN) :	349,15	Kg/cm²
RELACION 28/28 (dias) :	1,25	

frecuencia (# de muestras)	rango de f'c (Kg/cm ²)
1,00	330-340
2,00	340-350
1,00	350-360
5,00	360-370
7,00	370-380
4,00	380-390
2,00	390-400
4,00	400-410
3,00	410-420

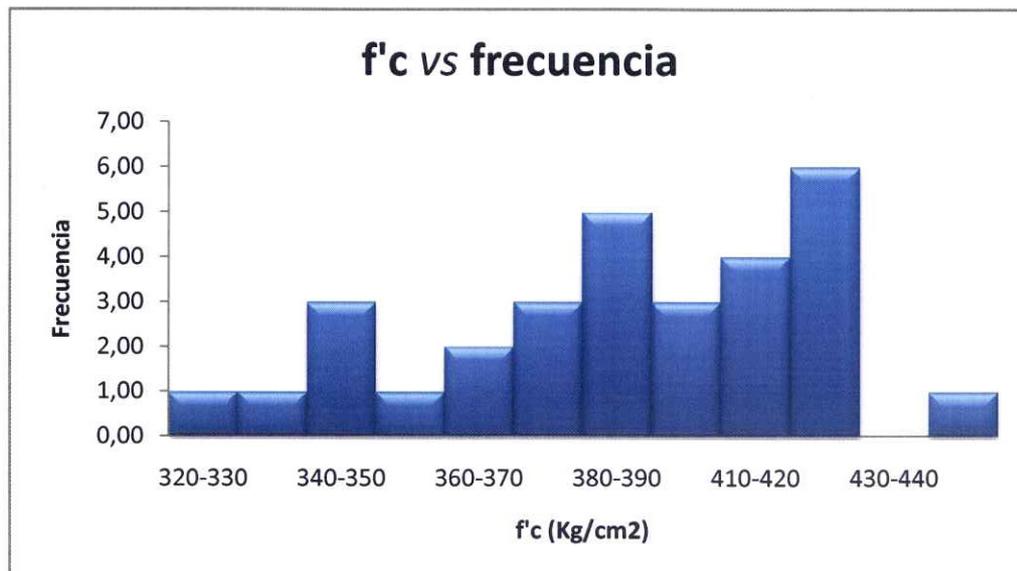


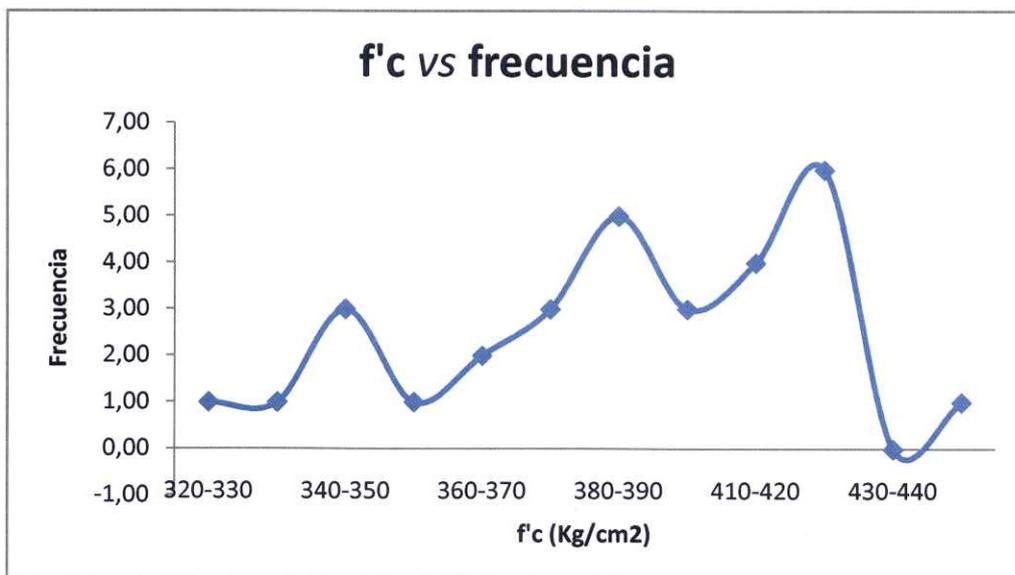
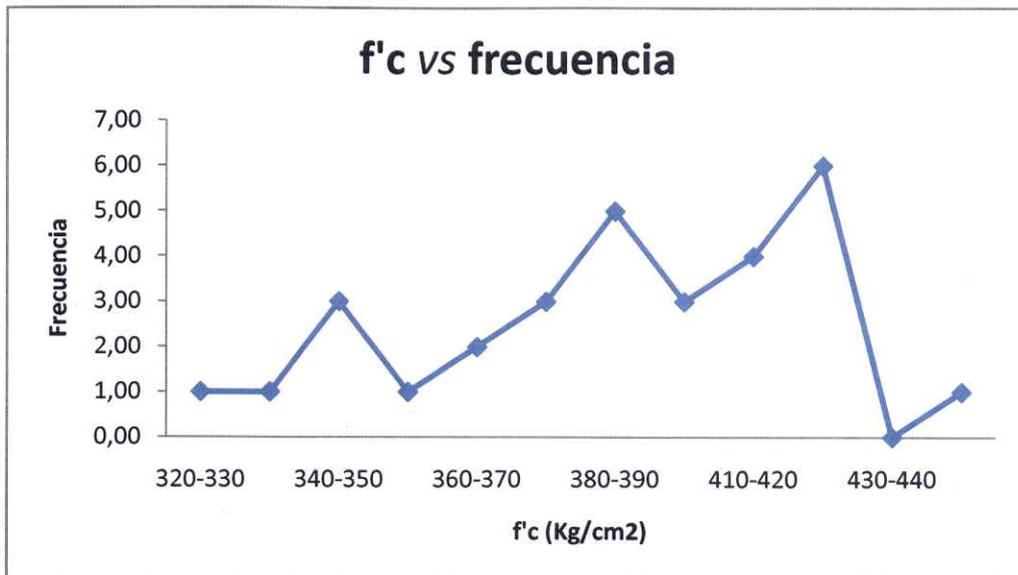


ANÁLISIS ESTADÍSTICO

f'c DISEÑO :	280	Kg/cm²
DESVIACION ESTÁNDAR :	28,00	
f'c PROMEDIO :	385,29	Kg/cm²
f'c (EN FUNCION DE LA DESVIACION ESTÁNDAR) :	349,45	Kg/cm²
COEFICIENTE DE VARIACION :	7,27	
f'c (EN FUNCION DEL COEFICIENTE DE VARIACIÓN) :	349,45	Kg/cm²
RELACION 60/28 (dias) :	1,25	

frecuencia (# de muestras)	rango de f'c (Kg/cm ²)
1,00	320-330
1,00	330-340
3,00	340-350
1,00	350-360
2,00	360-370
3,00	370-380
5,00	380-390
3,00	400-410
4,00	410-420
6,00	420-430
0,00	430-440
1,00	440-450



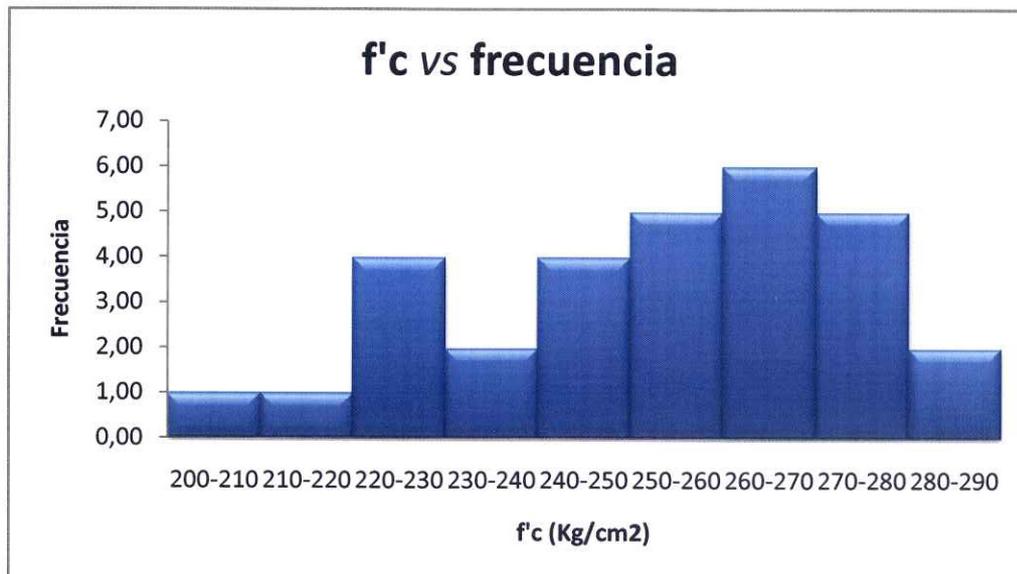


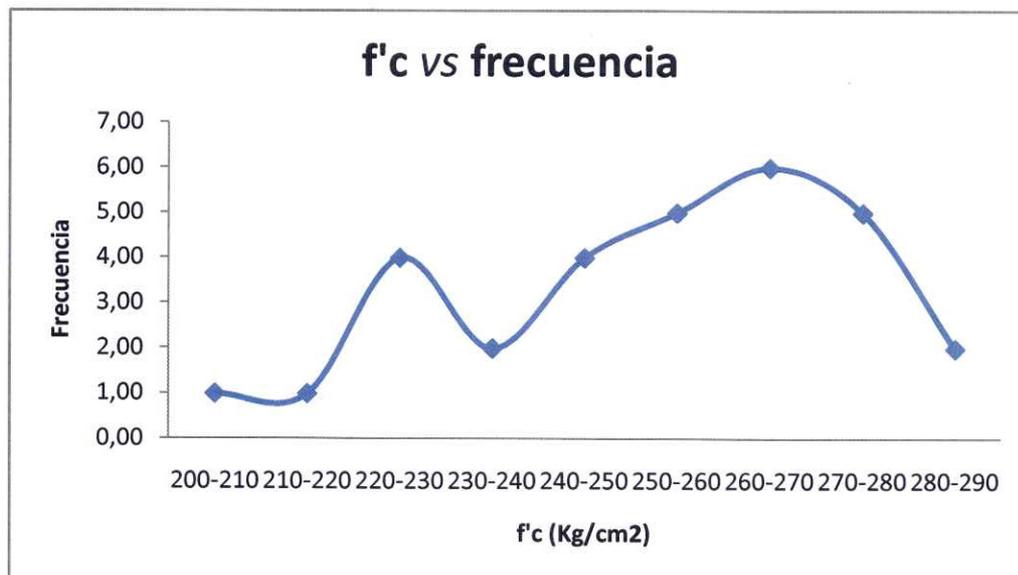
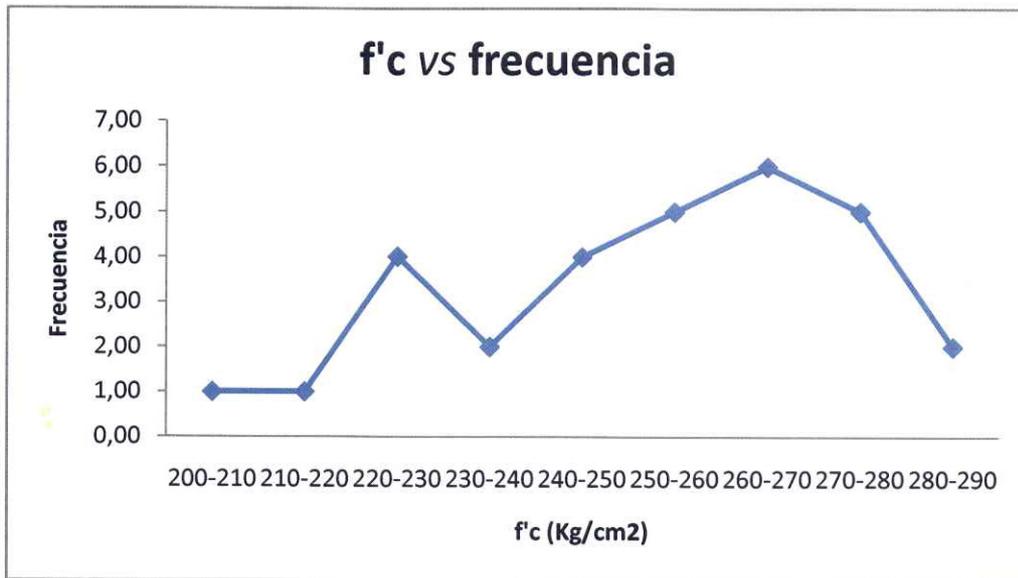
DISEÑO "F"

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

f'c DISEÑO :	280	Kg/cm²
DESVIACION ESTÁNDAR :	20,42	
f'c PROMEDIO :	252,97	Kg/cm²
f'c (EN FUNCION DE LA DESVIACION ESTÁNDAR) :	226,83	Kg/cm²
COEFICIENTE DE VARIACION :	8,07	
f'c (EN FUNCION DEL COEFICIENTE DE VARIACIÓN) :	226,83	Kg/cm²
RELACION 7/28 (dias) :	0,81	

frecuencia (# de muestras)	rango de f'c (Kg/cm ²)
1,00	200-210
1,00	210-220
4,00	220-230
2,00	230-240
4,00	240-250
5,00	250-260
6,00	260-270
5,00	270-280
2,00	280-290

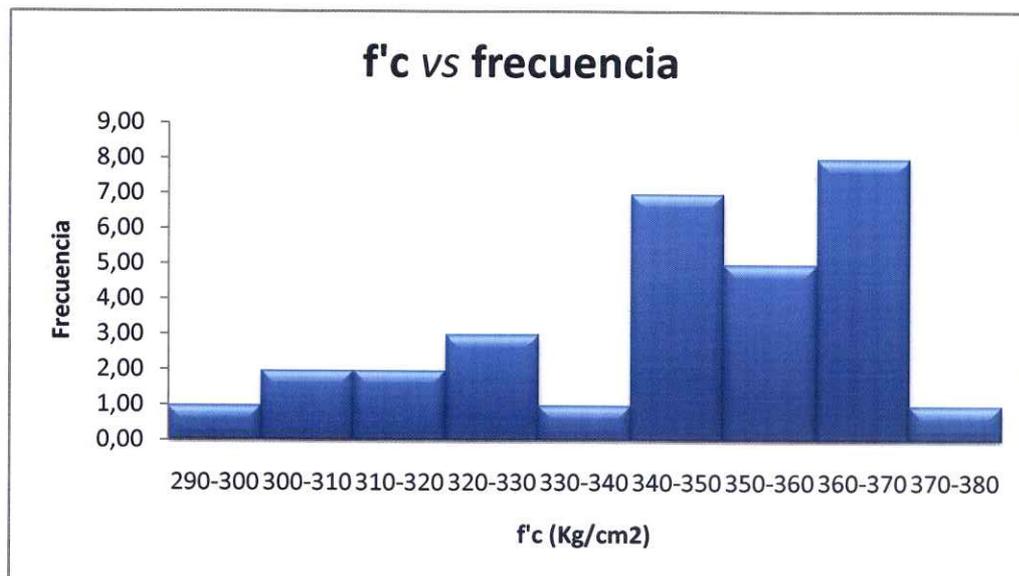




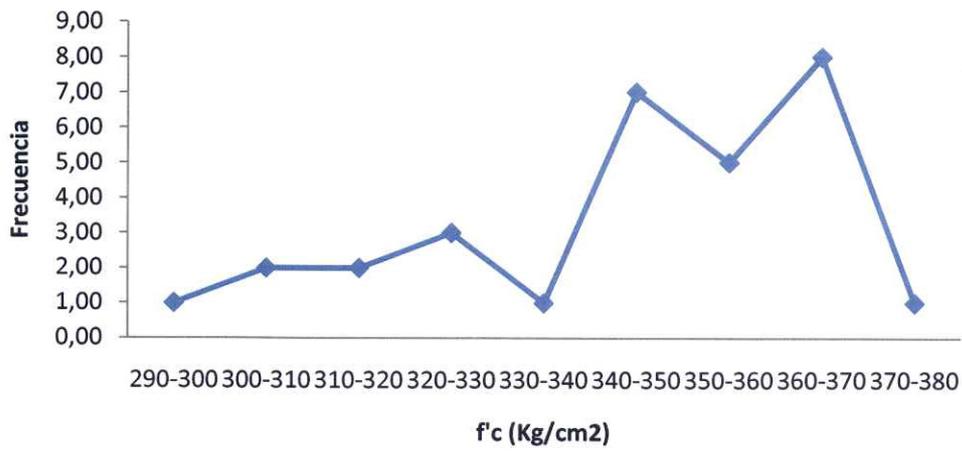
ANÁLISIS ESTADÍSTICO

f'c DISEÑO :	280	Kg/cm²
DESVIACION ESTÁNDAR :	20,74	
f'c PROMEDIO :	344,67	Kg/cm²
f'c (EN FUNCION DE LA DESVIACION ESTÁNDAR) :	318,12	Kg/cm²
COEFICIENTE DE VARIACION :	6,02	
f'c (EN FUNCION DEL COEFICIENTE DE VARIACIÓN) :	318,12	Kg/cm²
RELACION 14/28 (dias) :	1,14	

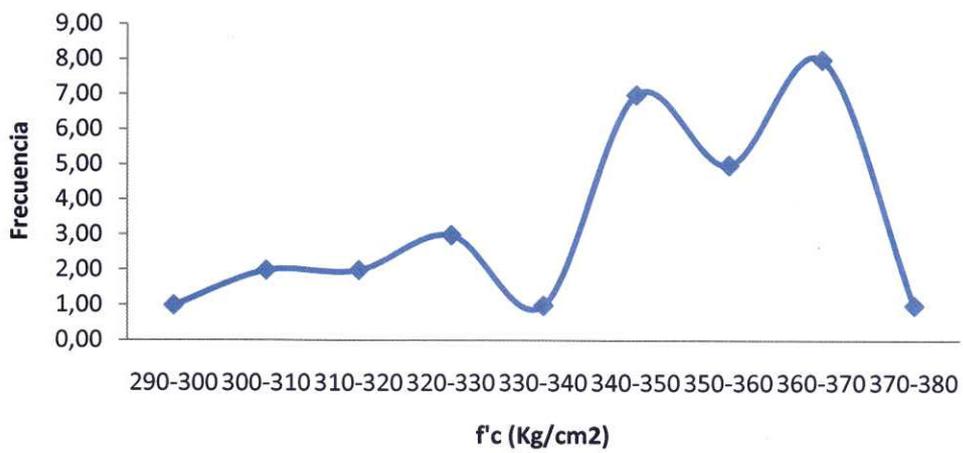
frecuencia (# de muestras)	rango de f'c (Kg/cm ²)
1,00	290-300
2,00	300-310
2,00	310-320
3,00	320-330
1,00	330-340
7,00	340-350
5,00	350-360
8,00	360-370
1,00	370-380



f'c vs frecuencia



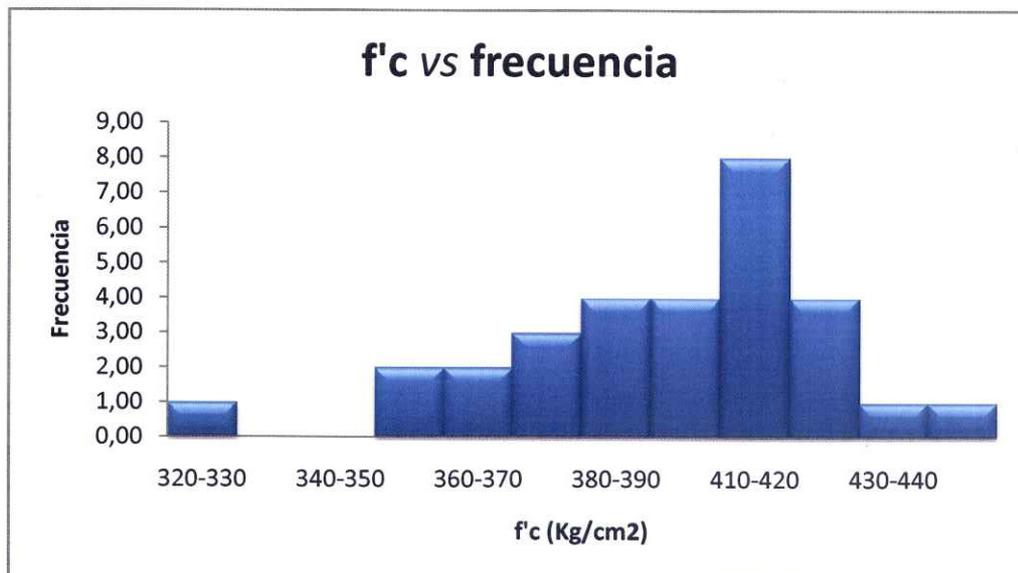
f'c vs frecuencia

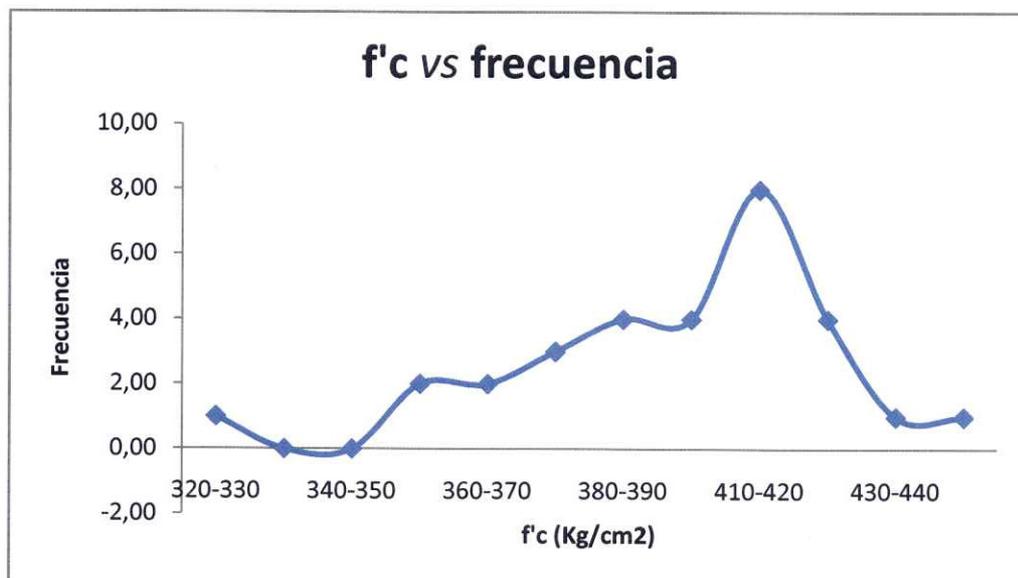
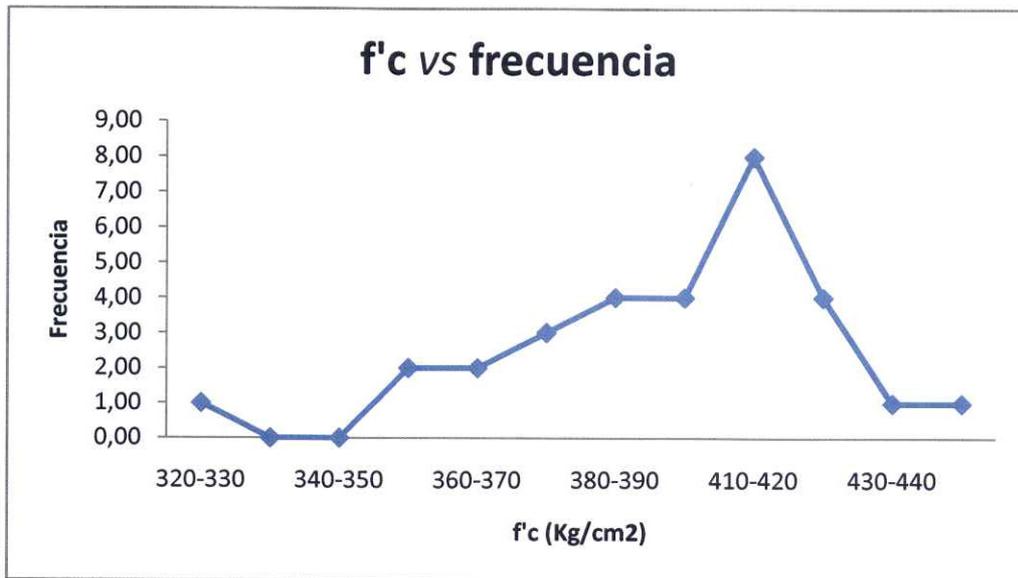


ANÁLISIS ESTADÍSTICO

f'c DISEÑO :	280	Kg/cm²
DESVIACION ESTÁNDAR :	24,06	
f'c PROMEDIO :	392,82	Kg/cm²
f'c (EN FUNCION DE LA DESVIACION ESTÁNDAR) :	362,02	Kg/cm²
COEFICIENTE DE VARIACION :	6,12	
f'c (EN FUNCION DEL COEFICIENTE DE VARIACIÓN) :	362,02	Kg/cm²
RELACION 28/28 (dias) :	1,29	

frecuencia (# de muestras)	rango de f'c (Kg/cm ²)
1,00	320-330
0,00	330-340
0,00	340-350
2,00	350-360
2,00	360-370
3,00	370-380
4,00	380-390
4,00	400-410
8,00	410-420
4,00	420-430
1,00	430-440
1,00	440-450

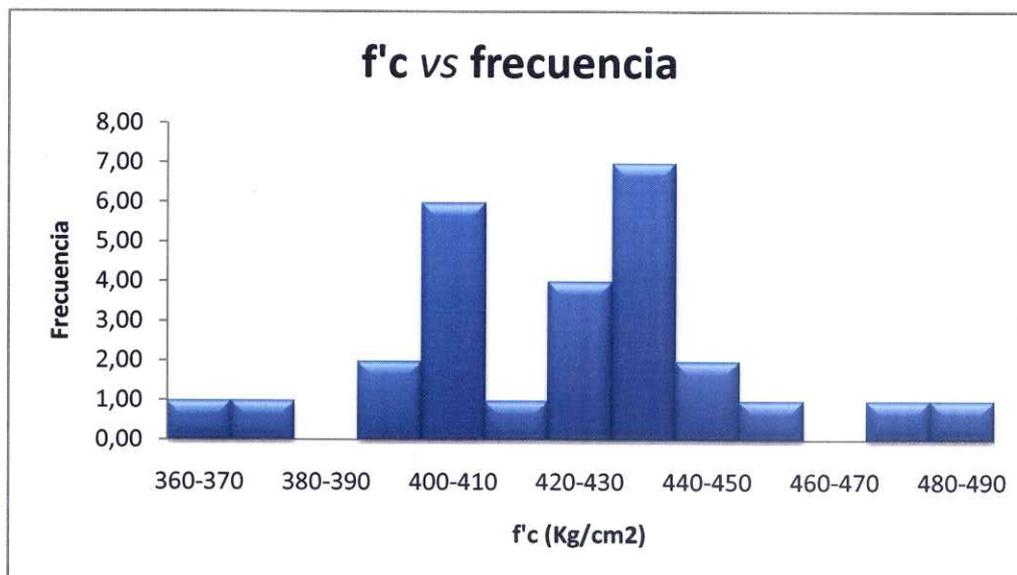


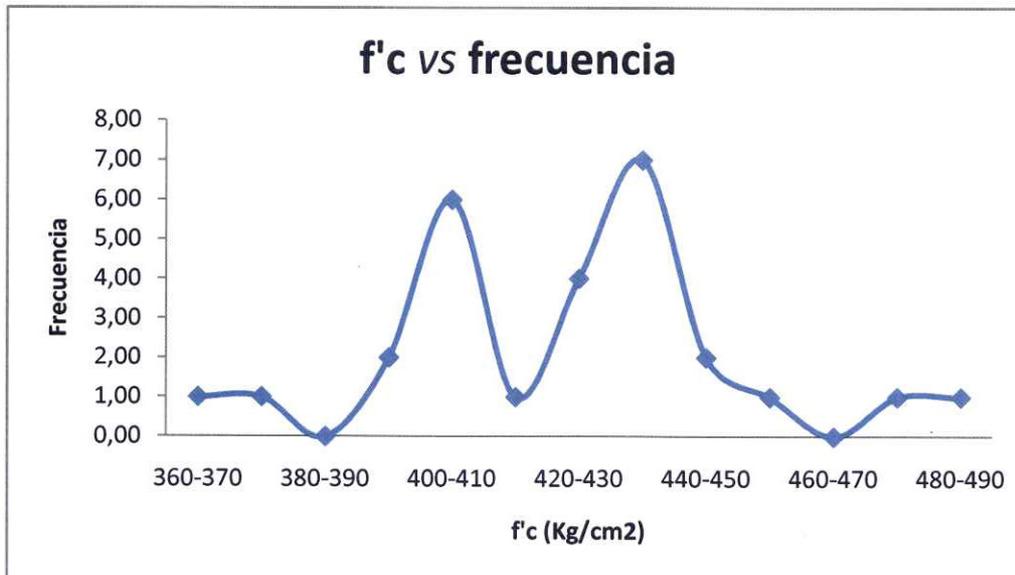
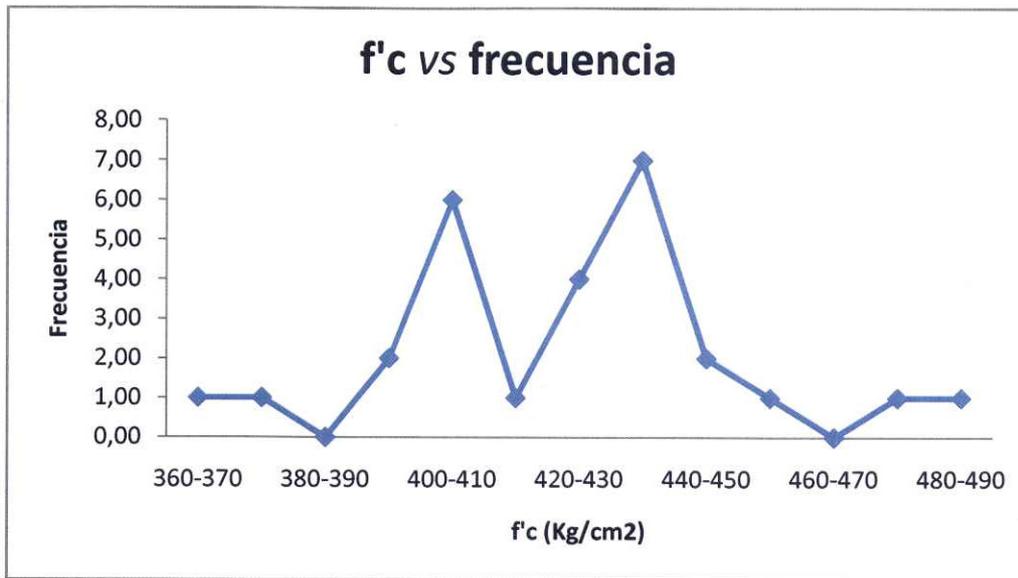


ANÁLISIS ESTADÍSTICO

f'c DISEÑO :	280	Kg/cm²
DESVIACION ESTÁNDAR :	29,32	
f'c PROMEDIO :	428,10	Kg/cm²
f'c (EN FUNCION DE LA DESVIACION ESTÁNDAR) :	390,56	Kg/cm²
COEFICIENTE DE VARIACION :	6,85	
f'c (EN FUNCION DEL COEFICIENTE DE VARIACIÓN) :	390,56	Kg/cm²
RELACION 60/28 (dias) :	1,39	

frecuencia (# de muestras)	rango de f'c (Kg/cm ²)
1,00	360-370
1,00	370-380
0,00	380-390
2,00	390-400
6,00	400-410
1,00	410-420
4,00	420-430
7,00	430-440
2,00	440-450
1,00	450-460
0,00	460-470
1,00	470-480
1,00	480-490



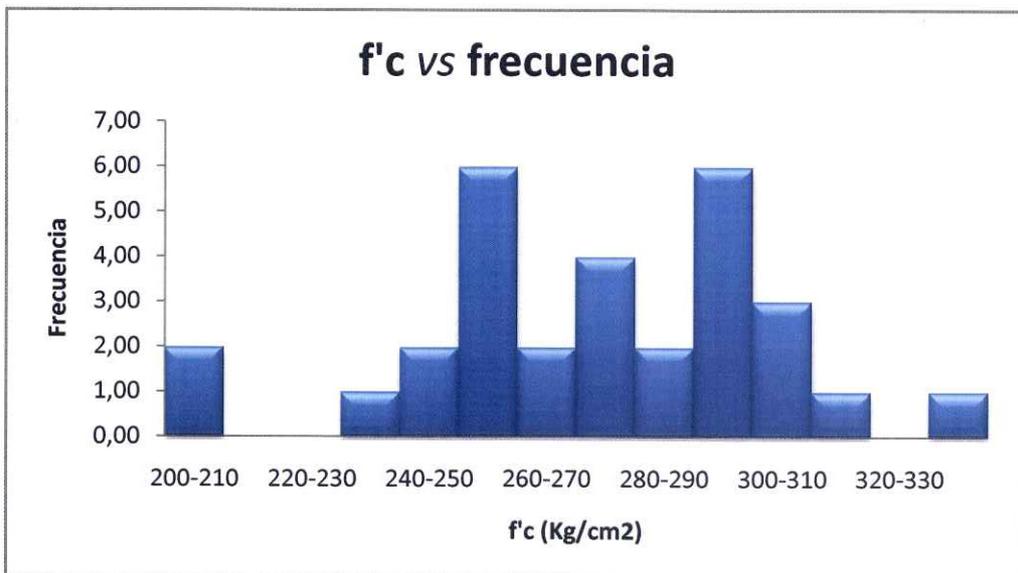


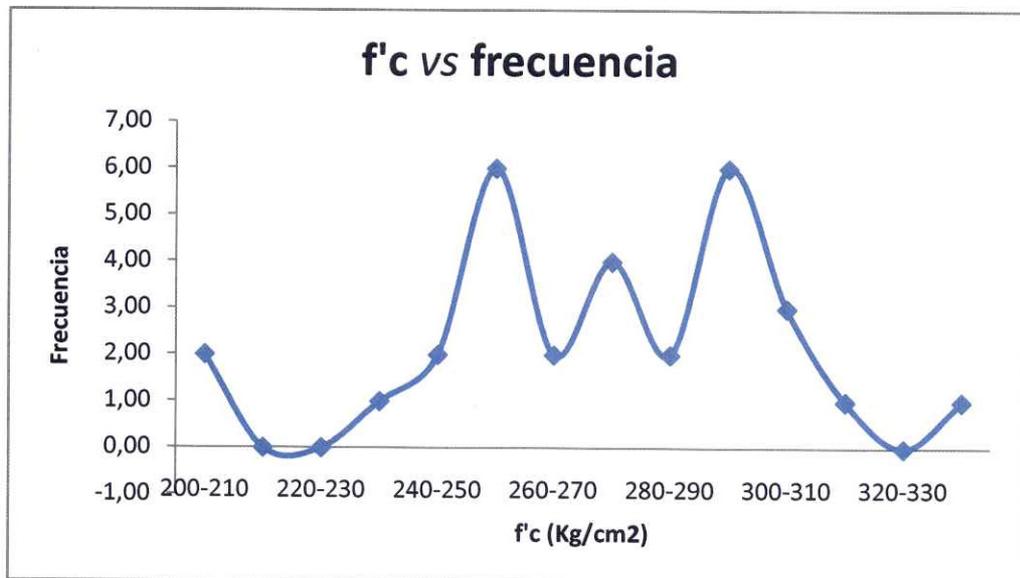
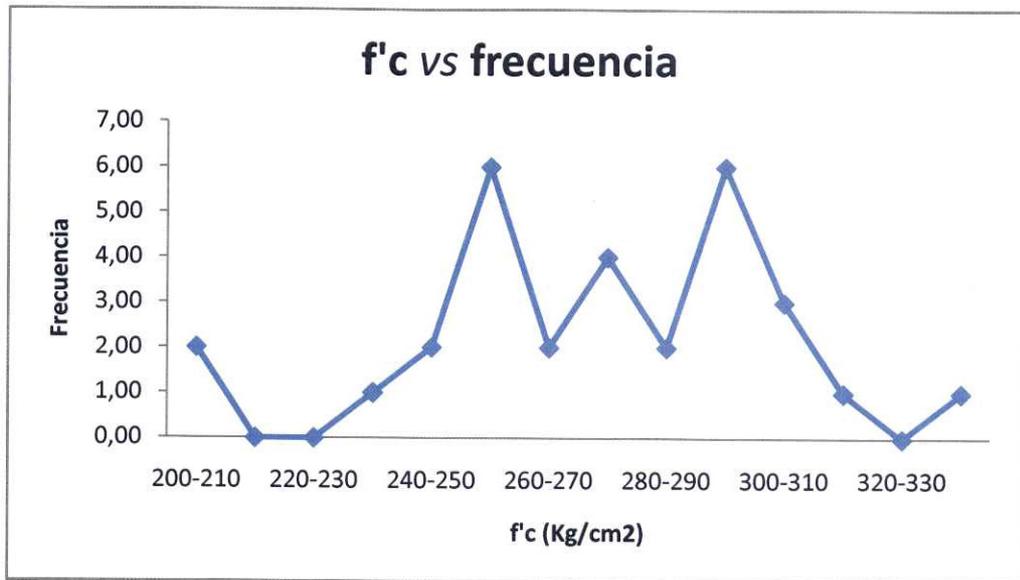
DISEÑO "G"

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

f'c DISEÑO :	280	Kg/cm²
DESVIACION ESTÁNDAR :	30,03	
f'c PROMEDIO :	273,51	Kg/cm²
f'c (EN FUNCION DE LA DESVIACION ESTÁNDAR) :	235,06	Kg/cm²
COEFICIENTE DE VARIACION :	10,98	
f'c (EN FUNCION DEL COEFICIENTE DE VARIACIÓN) :	235,06	Kg/cm²
RELACION 7/28 (dias) :	0,84	

frecuencia (# de muestras)	rango de f'c (Kg/cm ²)
2,00	200-210
0,00	210-220
0,00	220-230
1,00	230-240
2,00	240-250
6,00	250-260
2,00	260-270
4,00	270-280
2,00	280-290
6,00	290-300
3,00	300-310
1,00	310-320
0,00	320-330
1,00	330-340

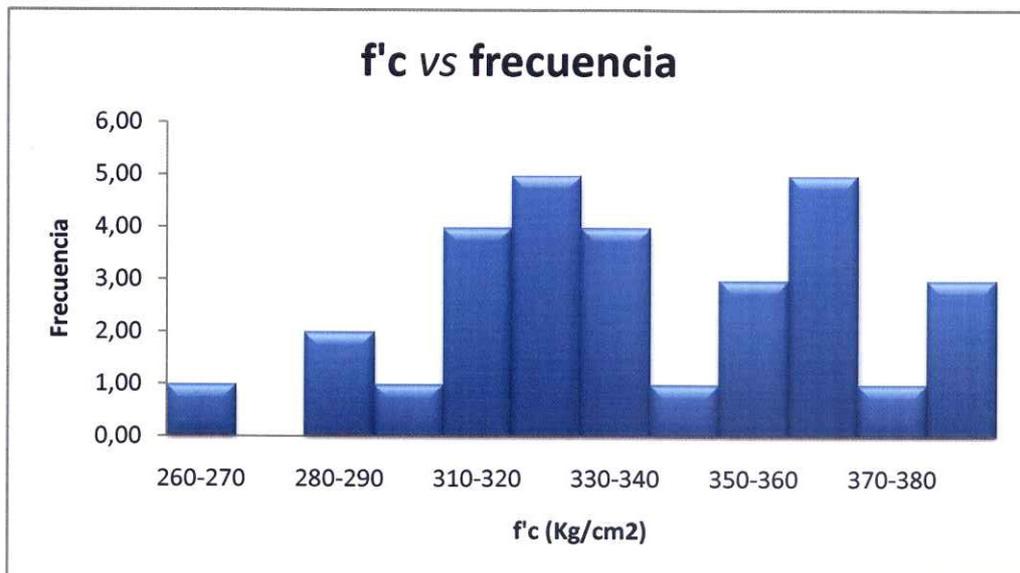


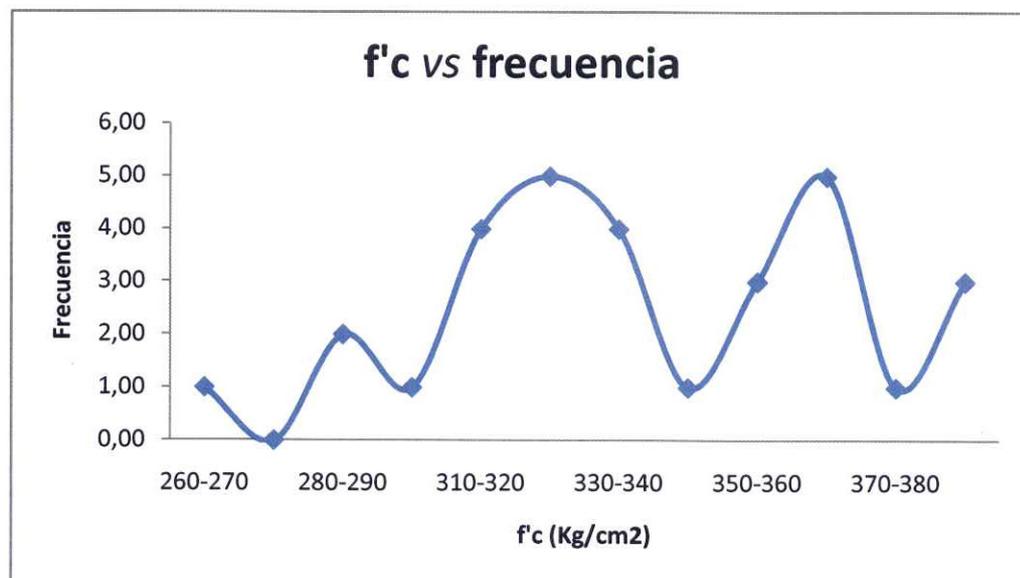
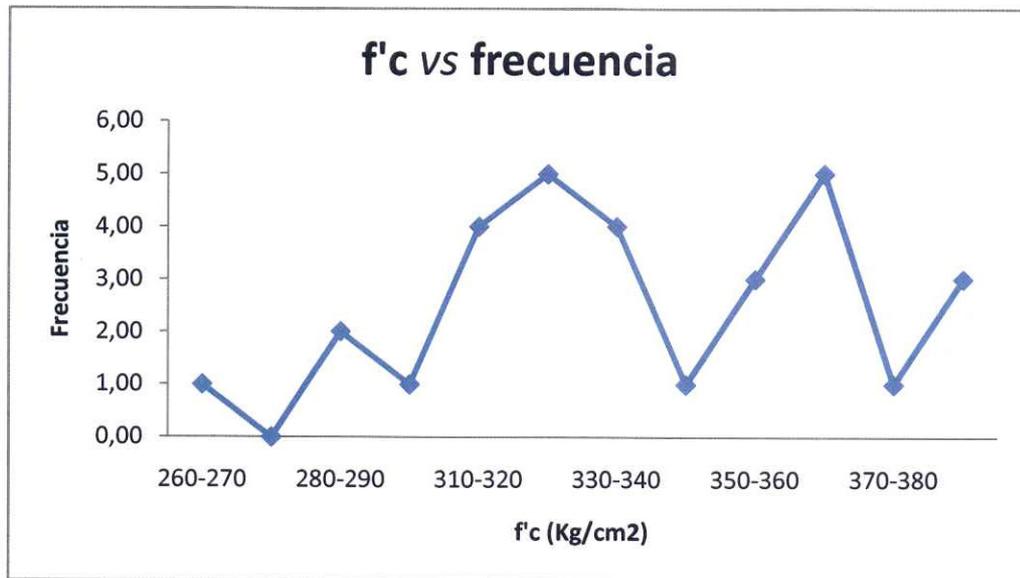


ANÁLISIS ESTADÍSTICO

f'c DISEÑO :	280	Kg/cm²
DESVIACION ESTÁNDAR :	28,08	
f'c PROMEDIO :	328,53	Kg/cm²
f'c (EN FUNCION DE LA DESVIACION ESTÁNDAR) :	292,60	Kg/cm²
COEFICIENTE DE VARIACION :	8,55	
f'c (EN FUNCION DEL COEFICIENTE DE VARIACIÓN) :	292,60	Kg/cm²
RELACION 14/28 (dias) :	1,04	

frecuencia (# de muestras)	rango de f'c (Kg/cm ²)
1,00	260-270
0,00	270-280
2,00	280-290
1,00	300-310
4,00	310-320
5,00	320-330
4,00	330-340
1,00	340-350
3,00	350-360
5,00	360-370
1,00	370-380
3,00	380-390

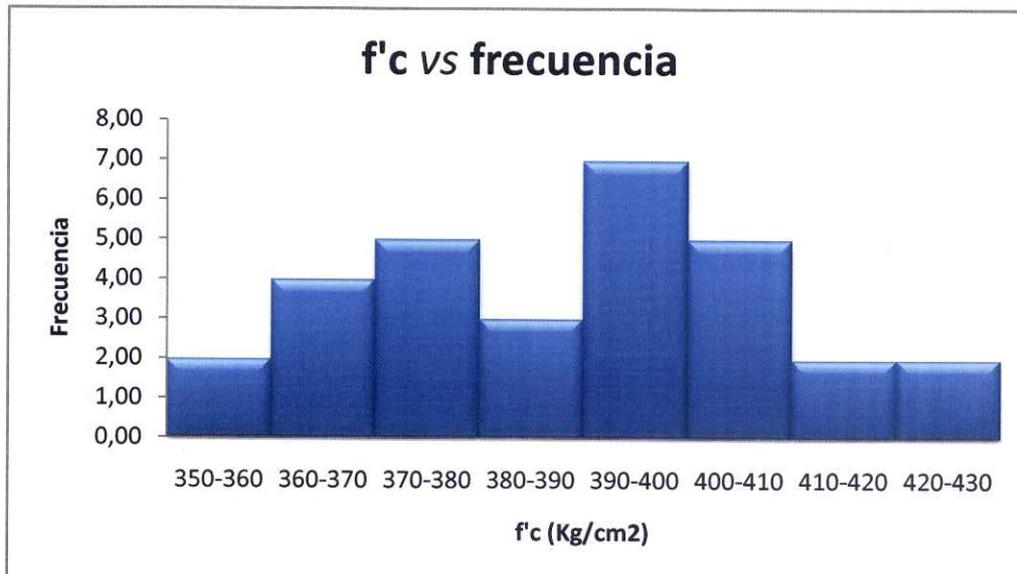


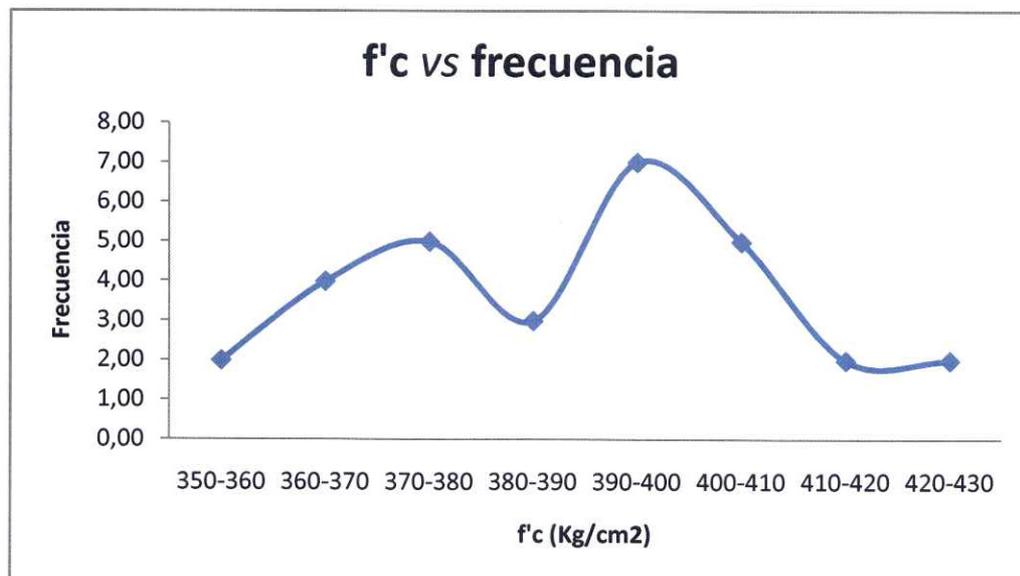
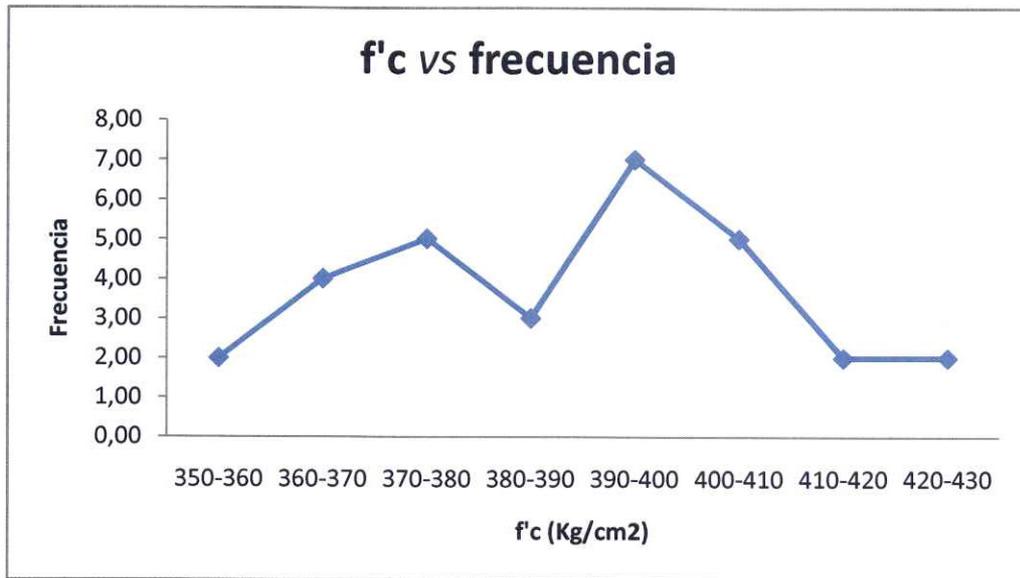


ANÁLISIS ESTADÍSTICO

f'c DISEÑO :	280	Kg/cm²
DESVIACION ESTÁNDAR :	20,29	
f'c PROMEDIO :	388,69	Kg/cm²
f'c (EN FUNCION DE LA DESVIACION ESTÁNDAR) :	362,71	Kg/cm²
COEFICIENTE DE VARIACION :	5,22	
f'c (EN FUNCION DEL COEFICIENTE DE VARIACIÓN) :	362,71	Kg/cm²
RELACION 28/28 (dias) :	1,30	

frecuencia (# de muestras)	rango de f'c (Kg/cm ²)
2,00	350-360
4,00	360-370
5,00	370-380
3,00	380-390
7,00	390-400
5,00	400-410
2,00	410-420
2,00	420-430

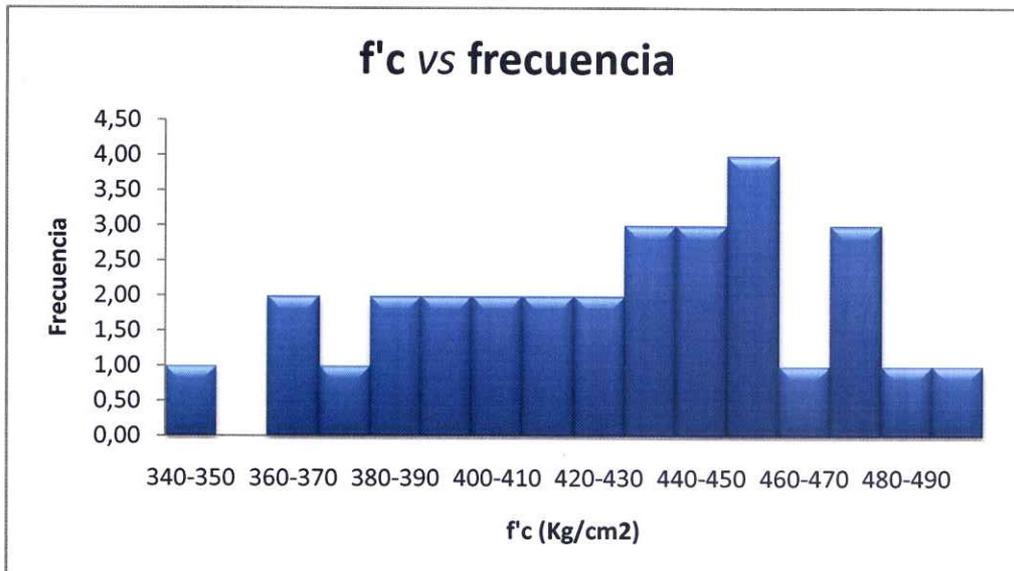


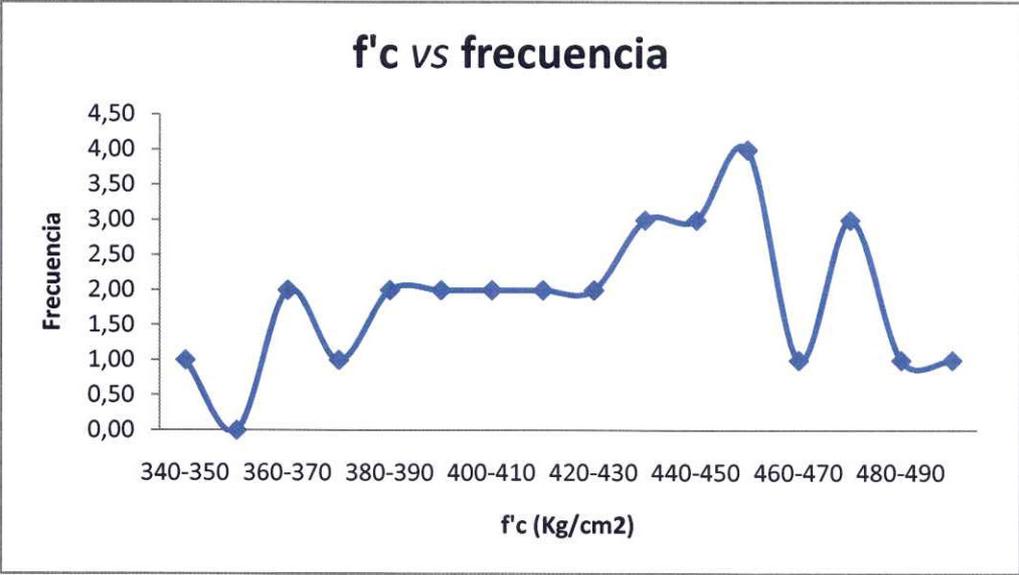
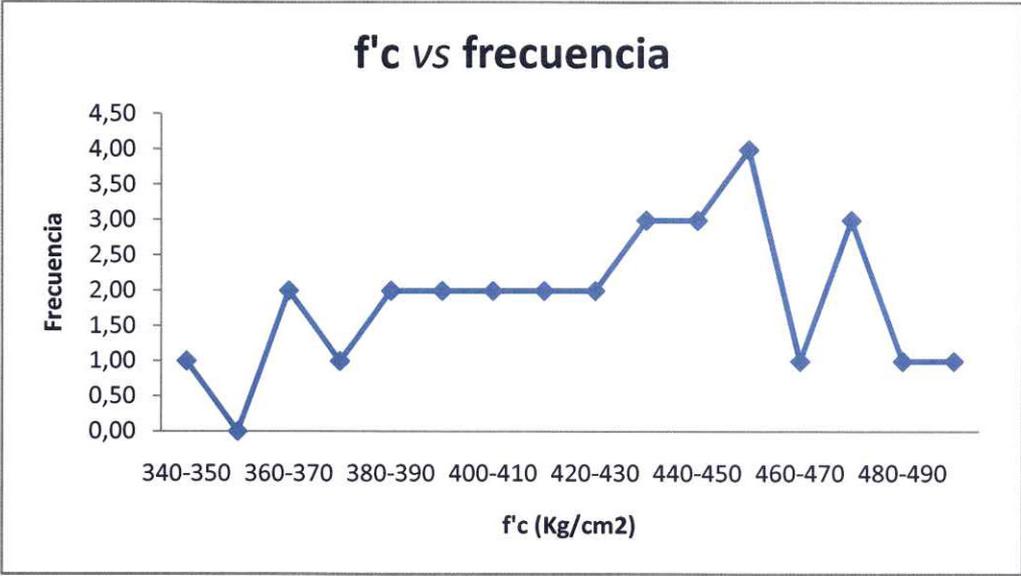


ANÁLISIS ESTADÍSTICO

f'c DISEÑO :	280	Kg/cm2
DESVIACION ESTÁNDAR :	39,58	
f'c PROMEDIO :	428,19	Kg/cm2
f'c (EN FUNCION DE LA DESVIACION ESTÁNDAR) :	377,53	Kg/cm2
COEFICIENTE DE VARIACION :	9,24	
f'c (EN FUNCION DEL COEFICIENTE DE VARIACIÓN) :	377,53	Kg/cm2
RELACION 60/28 (dias) :	1,35	

frecuencia (# de muestras)	rango de f'c (Kg/cm2)
1,00	340-350
0,00	350-360
2,00	360-370
1,00	370-380
2,00	380-390
2,00	390-400
2,00	400-410
2,00	410-420
2,00	420-430
3,00	430-440
3,00	440-450
4,00	450-460
1,00	460-470
3,00	470-480
1,00	480-490
1,00	490-500



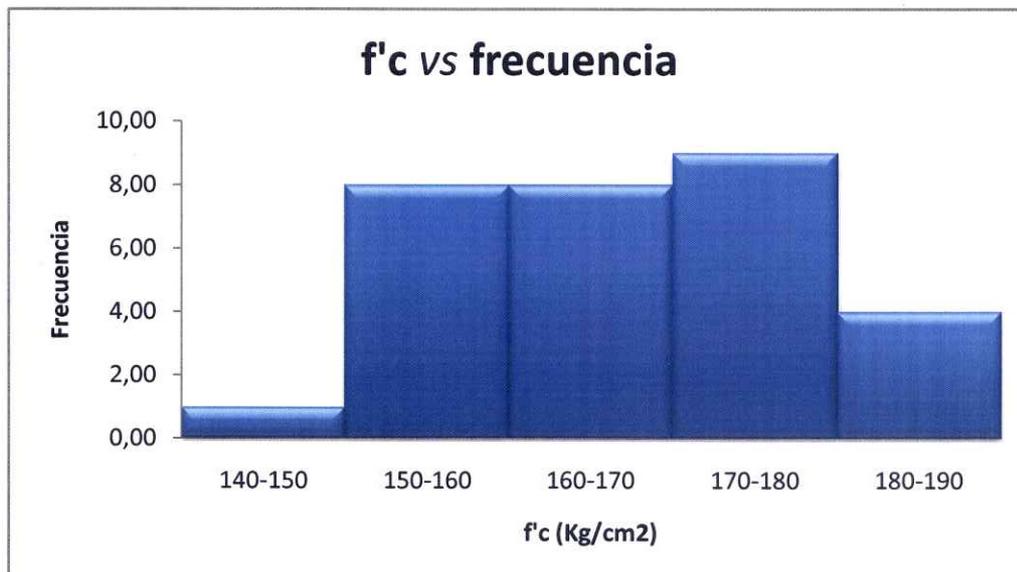


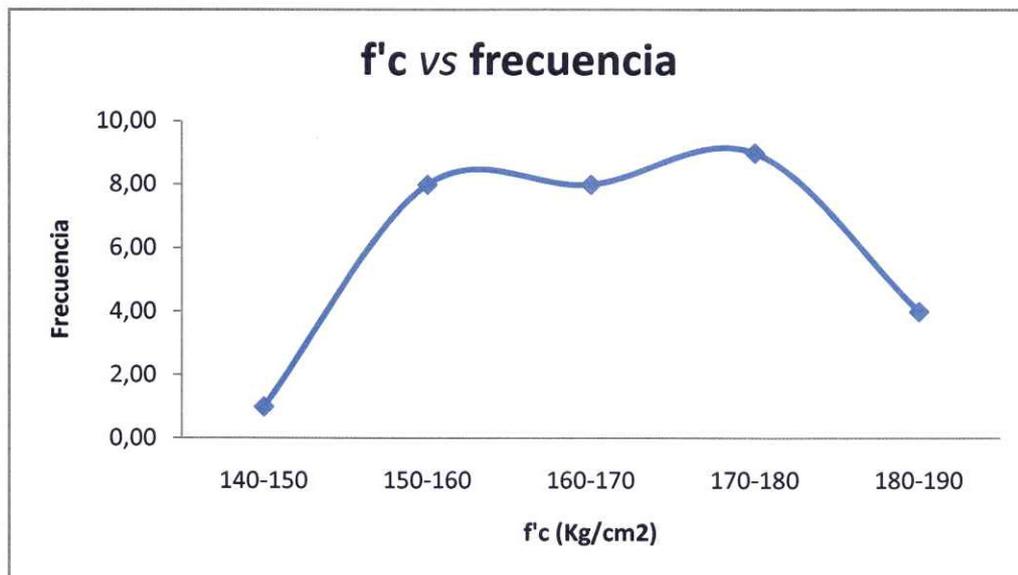
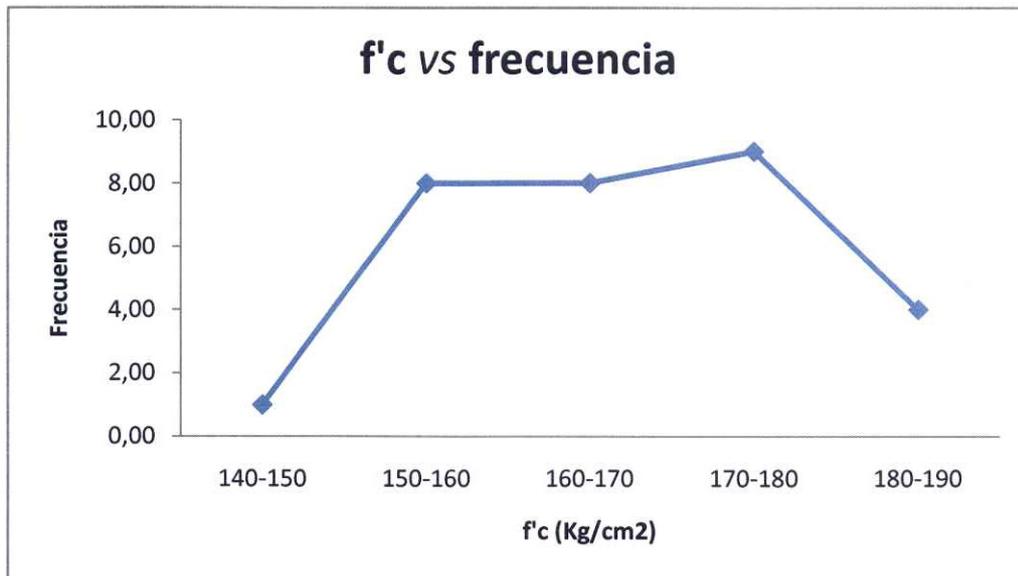
DISEÑO "H"

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

f'c DISEÑO :	280	Kg/cm²
DESVIACION ESTÁNDAR :	10,69	
f'c PROMEDIO :	167,36	Kg/cm²
f'c (EN FUNCION DE LA DESVIACION ESTÁNDAR) :	153,67	Kg/cm²
COEFICIENTE DE VARIACION :	6,39	
f'c (EN FUNCION DEL COEFICIENTE DE VARIACIÓN) :	153,67	Kg/cm²
RELACION 7/28 (dias) :	0,55	

frecuencia (# de muestras)	rango de f'c (Kg/cm ²)
1,00	140-150
8,00	150-160
8,00	160-170
9,00	170-180
4,00	180-190

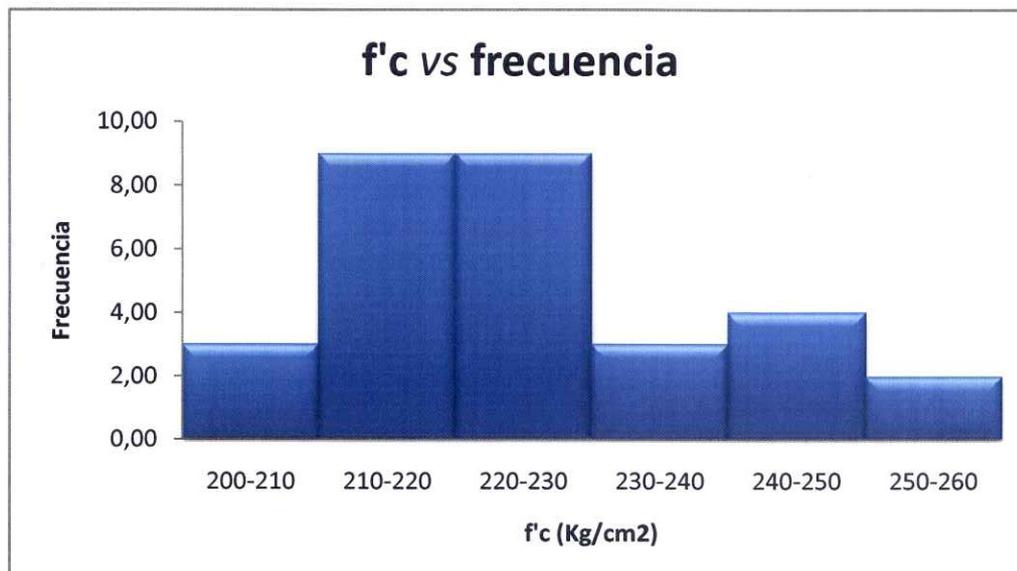


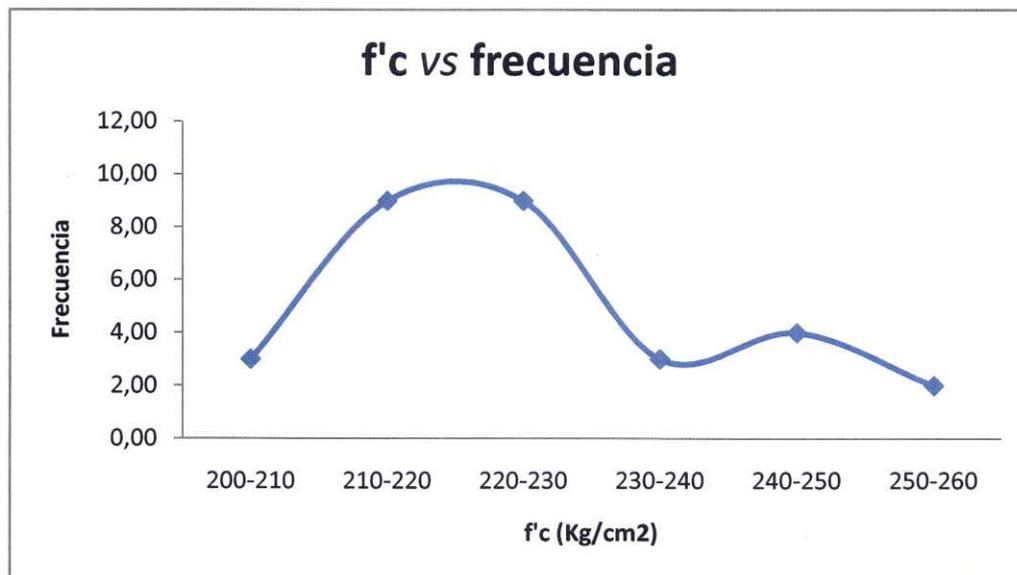
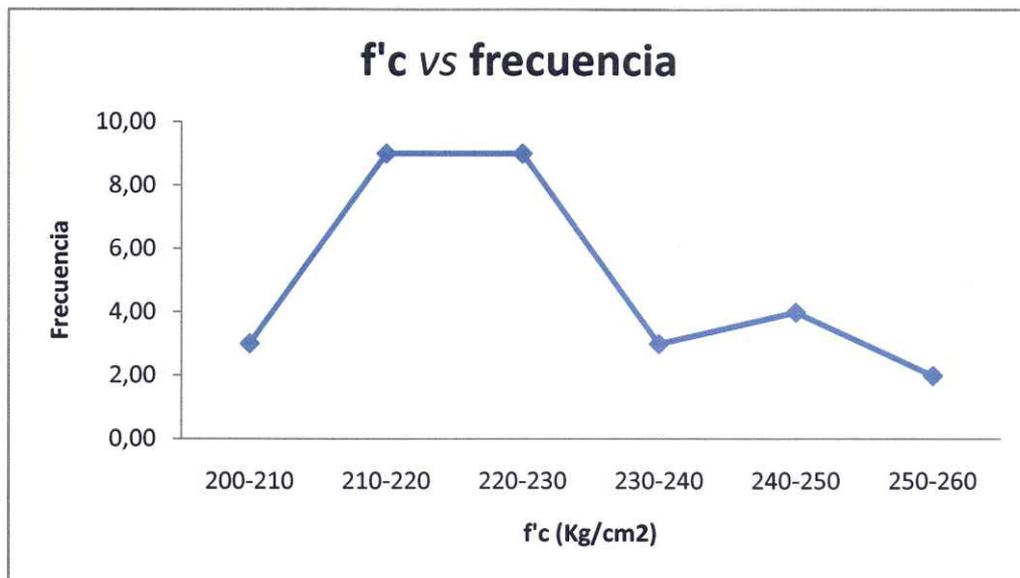


ANÁLISIS ESTADÍSTICO

f'c DISEÑO :	280	Kg/cm²
DESVIACION ESTÁNDAR :	14,48	
f'c PROMEDIO :	226,19	Kg/cm²
f'c (EN FUNCION DE LA DESVIACION ESTÁNDAR) :	207,65	Kg/cm²
COEFICIENTE DE VARIACION :	6,40	
f'c (EN FUNCION DEL COEFICIENTE DE VARIACIÓN) :	207,65	Kg/cm²
RELACION 14/28 (dias) :	0,74	

frecuencia (# de muestras)	rango de f'c (Kg/cm ²)
3,00	200-210
9,00	210-220
9,00	220-230
3,00	230-240
4,00	240-250
2,00	250-260

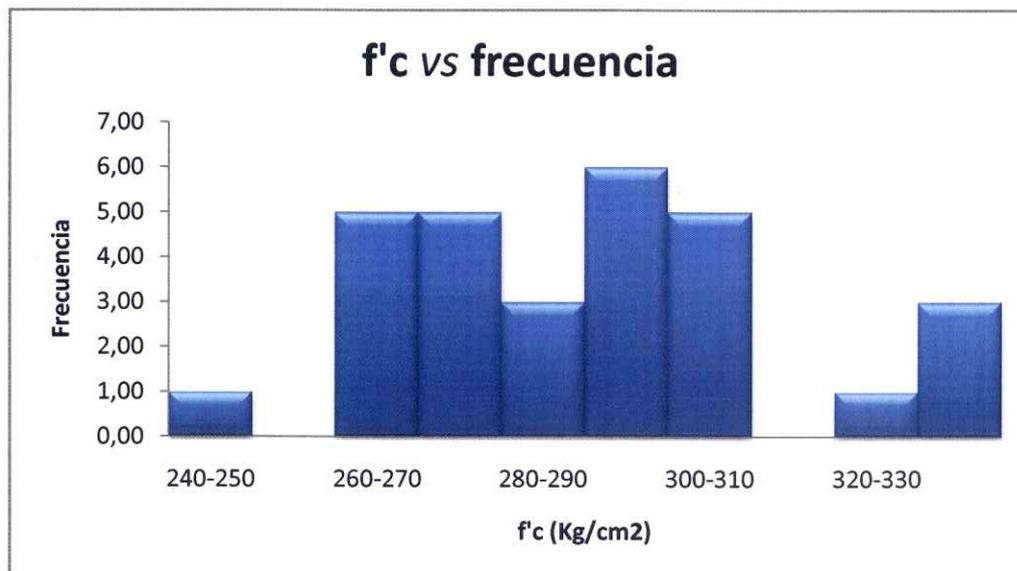


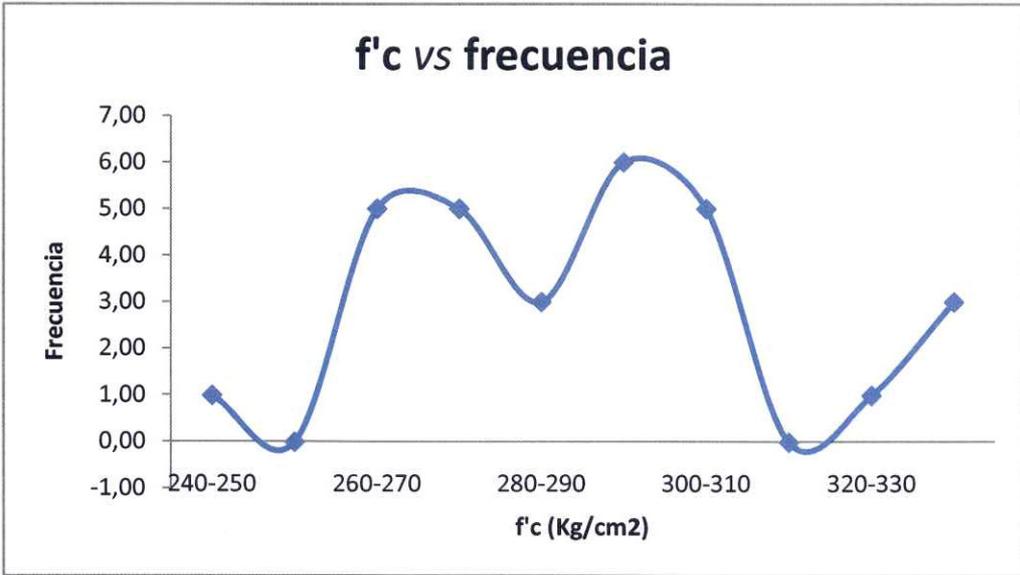
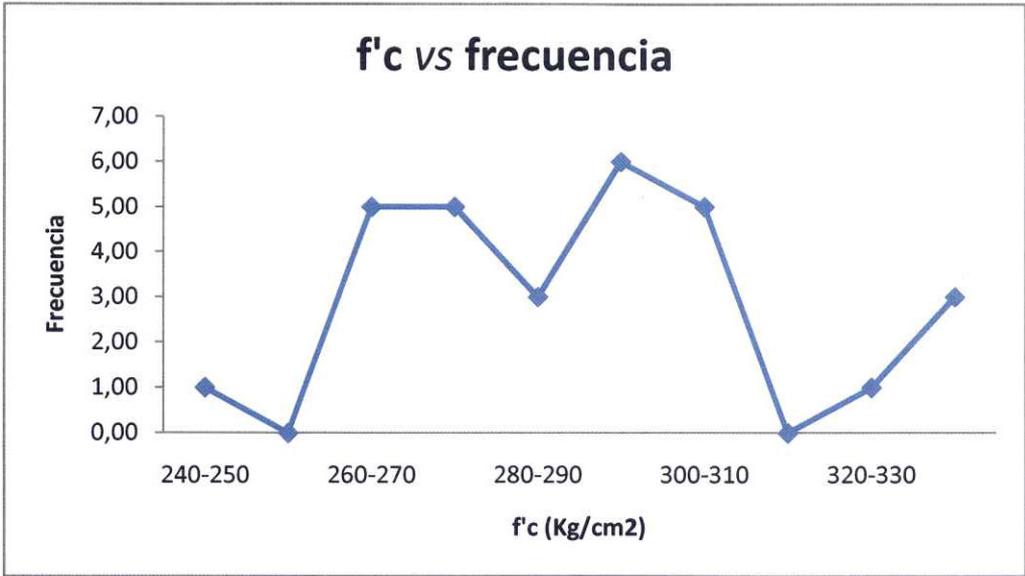


ANÁLISIS ESTADÍSTICO

f'c DISEÑO :	280	Kg/cm²
DESVIACION ESTÁNDAR :	24,11	
f'c PROMEDIO :	288,13	Kg/cm²
f'c (EN FUNCION DE LA DESVIACION ESTÁNDAR) :	257,27	Kg/cm²
COEFICIENTE DE VARIACION :	8,37	
f'c (EN FUNCION DEL COEFICIENTE DE VARIACIÓN) :	257,27	Kg/cm²
RELACION 28/28 (dias) :	0,92	

frecuencia (# de muestras)	rango de f'c (Kg/cm ²)
1,00	240-250
0,00	250-260
5,00	260-270
5,00	270-280
3,00	280-290
6,00	290-300
5,00	300-310
0,00	310-320
1,00	320-330
3,00	330-340

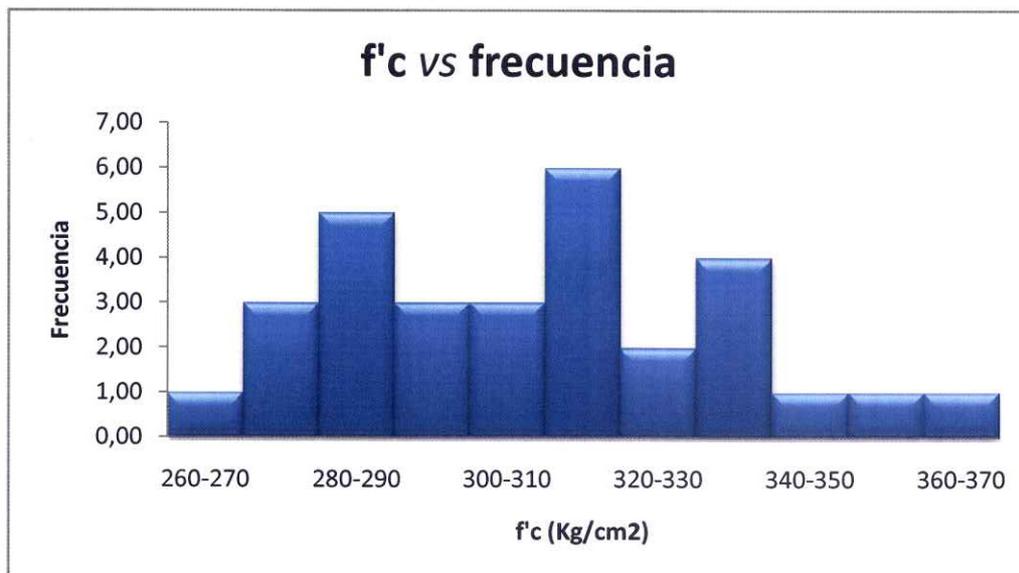


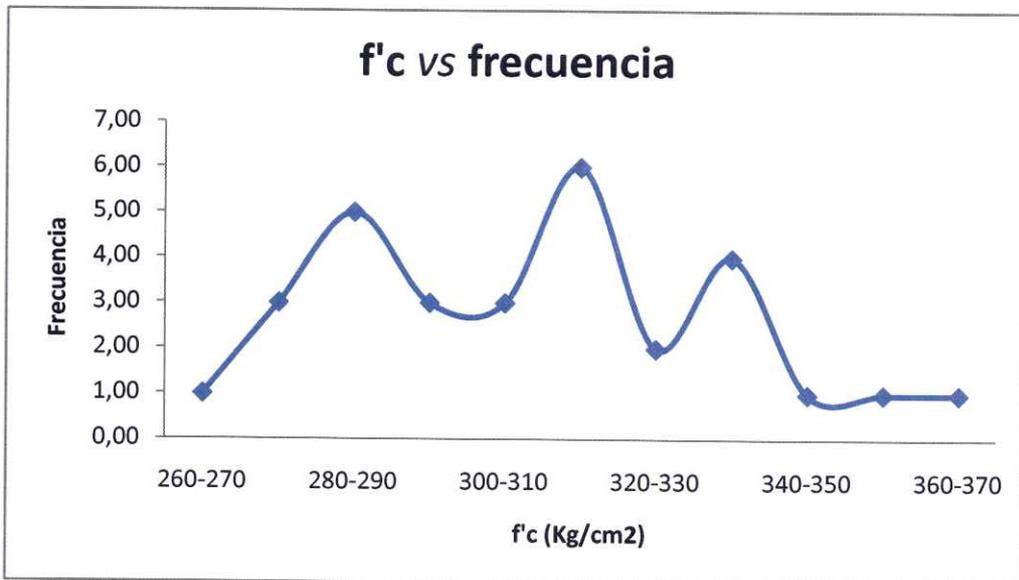
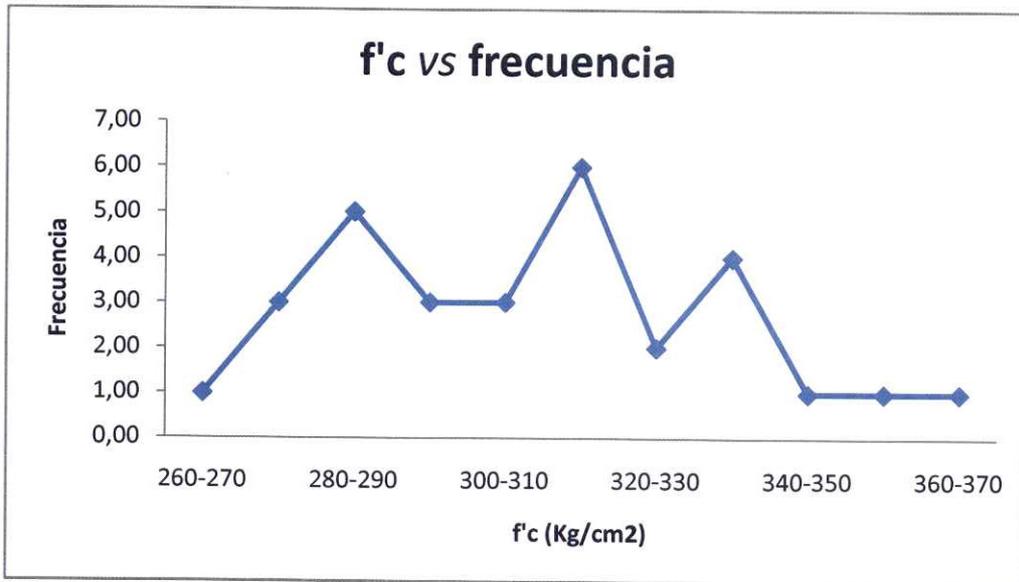


ANÁLISIS ESTADÍSTICO

f'c DISEÑO :	280	Kg/cm²
DESVIACION ESTÁNDAR :	24,59	
f'c PROMEDIO :	309,00	Kg/cm²
f'c (EN FUNCION DE LA DESVIACION ESTÁNDAR) :	277,52	Kg/cm²
COEFICIENTE DE VARIACION :	7,96	
f'c (EN FUNCION DEL COEFICIENTE DE VARIACIÓN) :	277,52	Kg/cm²
RELACION 60/28 (dias) :	0,99	

frecuencia (# de muestras)	rango de f'c (Kg/cm ²)
1,00	260-270
3,00	270-280
5,00	280-290
3,00	290-300
3,00	300-310
6,00	310-320
2,00	320-330
4,00	330-340
1,00	340-350
1,00	350-360
1,00	360-370





ANEXO #25

**PRESUPUESTO DE VIVIENDAS
DEL MIDUVI**

MINISTERIO DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA

DIRECCIÓN PROVINCIAL MIDUVI GUAYAS

PROYECTO : BONO \$ 5000 P. BAJA CON PROYECCION (EMERGENCIA - QUINTIL 1)

PROVINCIA: GUAYAS

CANTON:

YAGUACHI

FECHA:

05/12/2008

No. SOLUCIONES VIVIENDA NUEVA:

27 VIV.

TIPO:

UBICACION:

BARRIO LINDO

KIT DE ANDEC

PRESUPUESTO GENERAL DE OBRAS CIVILES PARA UNA VIVIENDA RURAL-URBANO MARGINAL

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT.	PRECIO UNITARIO	PRECIO X CV	PRECIO TOTAL
2	ESTRUCTURA DE HORMIGON					
2,1	HORMIGON SIMPLE 210 KG/CM2 PLINTO	M3	0,95	115,73	109,94	2.968,47
2,2	HORMIGON SIMPLE 210 KG/CM2 RIOSTRAS	M3	0,65	140,69	91,45	2.469,11
2,3	HORMIGON SIMPLE 210 KG/CM2 PILARES	M3	0,91	152,63	138,89	3.750,12
2,4	HORMIGON SIMPLE 140 KG/CM2 PARA PILARETES Y REPLANTILLO	M3	0,51	101,74	51,89	1.400,96
2,5	HORMIGON SIMPLE 210 KG/CM2 PARA VIGAS	M3	0,37	134,20	49,65	1.340,66
2,6	KIT DE ANDEC CON PROYECCION	KG.	1,00	329,64	329,64	8.900,28
				Subtotal	771,47	11.929,32
3	MAMPOSTERIA					
3,1	PAREDES DE BLOQUE DE HORMIGON (6.5x19x39) REVOCADAS	M2	62,20	8,33	518,13	13.989,40
3,2	PAREDES DE BLOQUE ORNAMENTAL	M2	0,56	18,41	10,31	278,36
3,3	MESON DE COCINA INCLUYE PATAS LOSA Y ENLUCIDO	ML	1,00	30,76	30,76	830,52
				Subtotal	559,20	15.098,28
4	ENLUCIDOS					
4,1	MESON Y PARED SOBRE MESON h= 40 CM. PARED DUCHA A 1,80 M. LAVABO PARED A 1M.	M2	10,15	4,50	45,68	1.233,23
4,2	ENLUCIDO EXTERIOR . FACHADAS. FRONTAL Y POSTERIOR	M2	19,84	4,71	93,45	2.523,05
4,3	ENLUCIDO INTERIOR, TOTAL H= 2,20 M. Y BAÑO	M2	73,93	4,50	332,69	8.982,50
				Subtotal	471,81	12.738,77
5	PISOS					
5,1	CONTRAPISO PALETEADO DE H. S. e = 7 CM	M2	32,49	7,66	248,87	6.719,58
				Subtotal	248,87	6.719,58
6	CARPINTERIA - PVC					
6,1	PUERTA DE LAUREL DE 2.x0.90 CON CHAPA ECONOMICA	U	1,00	55,00	55,00	1.485,00
6,2	PUERTA DE LAUREL DE 2(2.x0.70) Y 2(2.X0.80)CON CHAPA ECONOMICA	U	4,00	52,00	208,00	5.616,00
6,3	VENTANA DE PVC Y VIDRIO CON MALLA ANTI MOSQUITO	M2	4,32	46,72	201,83	5.449,42
				Subtotal	464,83	12.550,42
7	CUBIERTA					
7,1	CUBIERTA DE ASBESTO-CEMENTO Ó FIBRA MINERAL P-10 DE 12' CON CORREAS METALICAS 80X40X2mmx6m. PINTADAS CON ANTICORROSIVO	M2	49,18	11,26	553,77	14.951,70
				Subtotal	553,77	14.951,70
8	PIEZAS SANITARIAS					
8,1	INODORO TANQUE BAJO	U	1,00	61,00	61,00	1.647,00
8,2	LAVAMANOS (COMERCIAL BLANCO)	U	1,00	31,34	31,34	846,18
8,3	DUCHA SENCILLA	U	1,00	11,69	11,69	315,63
8,4	LAVAPLATOS DE 1 POZO (S/ESCURRIDERA)	U	1,00	36,45	36,45	984,15
				Subtotal	140,48	3.792,96
9	INSTALACIONES SANITARIAS Y DE AGUA POTABLE					
9,1	CAJA DE REGISTRO DE 40x40 CON TAPA SIN MARCO MET.	U	1,00	33,13	33,13	894,51
9,2	PUNTO DE AGUA SERVIDA	PTO	4,00	17,50	70,00	1.890,00
9,3	TUBERIA DE AGUA POTABLE DE 1/2"	ML	6,10	2,63	16,04	433,16
9,4	PUNTO DE AGUA POTABLE INCLUYE LLAVE DE CONTROL	PTO	4,00	11,42	45,68	1.233,36
9,5	TUBERIA DE AGUA SERVIDA DE 4"	ML	1,50	6,98	10,47	282,69
				Subtotal	175,32	4.733,72
10	INSTALACIONES ELECTRICAS					
10,1	PUNTO DE TOMA CORRIENTE 110 V	PTO	4,00	24,01	96,04	2.593,08
10,2	PUNTOS DE LUZ	PTO	5,00	21,64	108,20	2.921,40
10,3	SUMINISTRO E INST. DE CAJA DE BREAKER Y MEDIDOR	U	1,00	107,91	107,91	2.913,57
				Subtotal	312,15	8.428,05
11	ACABADOS					
11,1	CERAMICA 20x20 MESON, PARED H= 40M EN COCIN, MURO Y PARED EN DUCHA A 1,80 M.	M2	10,15	10,58	107,39	2.899,45
11,2	CERAMICA 30 X 30 AREA SOCIAL, Y BAÑO	M2	15,14	11,89	180,01	4.860,39
11,3	PINTURA LATEX EXTERIOR (INC. EMPASTE) FACHADAS FRONTAL Y POSTERIOR	M2	19,84	3,29	65,27	1.762,39
11,4	PINTURA LATEX INTERIOR (INC. EMPASTE) TODO H=2,20 m. Y BAÑO	M2	73,93	2,83	209,22	5.648,99
				Subtotal	561,90	15.171,22
A	SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS				4.347,83	108.491,06
B	SUBTOTAL COSTOS INDIRECTOS HASTA EL 15 %		%		652,17	16.273,66
C=A+B	TOTAL DE COSTOS DIRECTOS + INDIRECTOS					
D	PRESUPUESTO TOTAL POR VIVIENDA			TOTAL	5.000,00	124.764,72

NOTA: BONO = \$ 5000