



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DPTO. DE ESTRUCTURAS Y CS. DE LOS MS.

LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE LOS MATERIALES
"Con Ética y Responsabilidad Social"

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION EN PROBETAS DE HORMIGON
(Normas: ASTM C39 - AASHTO T22)

Proyecto: Aplicación de aditivo reductor de agua para mejorar la resistencia a compresion de un hormigon H25 con aridos de la provincia Gran Chaco	Identificación: Pruebas hormigon patron
Solicitante: UAJMS	Laboratorista: Univ. Juan Daniel Berrios Chacon
Procedencia: Gran Chaco - Tarija	Fecha: Indicadas

Probeta N°	Elemento	Fecha de Vaciado	Fecha de Rotura	Relacion a/c	Edad (días)	Sección (cm ²)	Cono (cm)	Lectura (KN)	Resistencia Mpa	Proyección 28 días (Mpa)
Alternativa 1										
1	Probeta 1	20/09/2022	04/10/2022	0,525	14	176,71	9,00	305	17,24	20,29
2	Probeta 2	20/09/2022	04/10/2022	0,525	14	176,71	9,00	340	19,26	22,66
3	Probeta 3	20/09/2022	04/10/2022	0,525	14	176,71	9,00	340	19,23	22,63
PROMEDIO=										22,65
Alternativa 2										
1	Probeta 1	10/10/2022	17/10/2022	0,446	7	181,46	5,00	519	28,58	39,67
2	Probeta 2	10/10/2022	17/10/2022	0,446	7	181,46	5,00	418	23,03	31,97
3	Probeta 3	10/10/2022	17/10/2022	0,446	7	181,46	5,00	327	18,04	25,04
PROMEDIO=										35,82
Alternativa 3										
1	Probeta 1	07/10/2022	14/10/2022	0,455	7	181,46	6,00	359	19,81	27,49
2	Probeta 2	07/10/2022	14/10/2022	0,455	7	181,46	6,00	363	19,98	27,73
3	Probeta 3	07/10/2022	14/10/2022	0,455	7	181,46	6,00	333	18,35	25,47
PROMEDIO=										27,61

Univ. Juan Daniel Berrios Chacon
LABORATORISTA
RU: 87580

Ing. Moisés Díaz Ayarde
JEFE LAB. -HORMIGON Y RESIST. MAT. UAJMS





UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
 CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
 DPTO. DE ESTRUCTURAS Y CS. DE LOS MS.

LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE LOS MATERIALES
 "Con Ética y Responsabilidad Social"

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION EN PROBETAS DE HORMIGON
 (Normas: ASTM C39 - AASHTO T22)

Proyecto: Aplicación de aditivo reductor de agua para mejorar la resistencia del hormigon H25 con aridos de la provincia Gran Chaco	Identificación: Probetas 7 dias de edad
Solicitante: UAJMS	Laboratorista: Univ. Juan Daniel Berrios Chacon
Procedencia: Gran Chaco - Tarija	F. Vaciado: 24/10/22 F. Rotura:01/11/22

Probeta N°	Aditivo %	Contenido de aire [%]	Diametro [cm]	Altura [cm]	Edad [días]	Sección [cm ²]	Peso [Kg]	Cono [cm]	Lectura [KN]	Resistencia [Mpa]	Proyección 28 días [Mpa]
1	0	1,6	15,20	30,4	8	181,46	13,070	5,00	492,2	27,12	36,51
2	0	1,6	15,20	30,4	8	181,46	13,050	5,00	493,3	27,19	36,60
3	0	1,6	15,20	30,4	8	181,46	13,085	5,00	491,2	27,07	36,44
4	0	1,6	15,20	30,4	8	181,46	12,995	5,00	495,3	27,30	36,74
										27,17	36,57

1	1	1,9	15,20	30,4	8	181,46	13,260	7,00	559,2	30,82	41,48
2	1	1,9	15,20	30,4	8	181,46	13,280	7,00	563,1	31,03	41,77
3	1	1,9	15,20	30,4	8	181,46	13,250	7,00	548,7	30,24	40,71
4	1	1,9	15,20	30,4	8	181,46	13,325	7,00	558,3	30,77	41,42
										30,71	41,35

1	1,5	2,3	15,20	30,4	8	181,46	13,325	2,50	611,1	33,68	45,33
2	1,5	2,3	15,20	30,4	8	181,46	13,280	2,50	608,6	33,54	45,15
3	1,5	2,3	15,20	30,4	8	181,46	13,290	2,50	600,3	33,08	44,53
4	1,5	2,3	15,20	30,4	8	181,46	13,290	2,50	611,1	33,68	45,33
										33,49	45,09



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DPTO. DE ESTRUCTURAS Y CS. DE LOS MS.

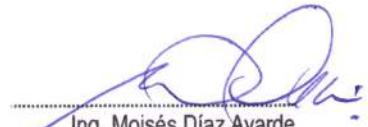
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE LOS MATERIALES
"Con Ética y Responsabilidad Social"

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION EN PROBETAS DE HORMIGON
(Normas: ASTM C39 - AASHTO T22)

Proyecto: Aplicación de aditivo reductor de agua para mejorar la resistencia del hormigon H25 con aridos de la provincia Gran Chaco	Identificación: Probetas 7 dias de edad
Solicitante: UAJMS	Laboratorista: Univ. Juan Daniel Berrios Chacon
Procedencia: Gran Chaco - Tarija	F. Vaciado: 24/10/22 F. Rotura:01/11/22

Probeta N°	Aditivo %	Contenido de aire [%]	Diametro [cm]	Altura [cm]	Edad [días]	Sección [cm ²]	Peso [Kg]	Cono [cm]	Lectura [KN]	Resistencia [Mpa]	Proyección 28 días [Mpa]
1	2	3	15,20	30,4	8	181,46	13,385	18,50	702,6	38,72	52,12
2	2	3	15,20	30,4	8	181,46	13,395	18,50	691,4	38,10	51,29
3	2	3	15,20	30,4	8	181,46	13,370	18,50	689,8	38,01	51,17
4	2	3	15,20	30,4	8	181,46	13,375	18,50	688,9	37,96	51,11
										38,20	51,42


Univ. Juan Daniel Berrios Chacon
LABORATORISTA
RU: 87580


Ing. Moisés Díaz Ayarde
JEFE LAB. -HORMIGON Y RESIST. MAT. UAJMS





UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
 CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
 DPTO. DE ESTRUCTURAS Y CS. DE LOS MS.

LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE LOS MATERIALES

"Con Ética y Responsabilidad Social"

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION EN PROBETAS DE HORMIGON

(Normas: ASTM C39 - AASHTO T22)

Proyecto: Aplicación de aditivo reductor de agua para mejorar la resistencia del hormigon H25 con aridos de la provincia Gran Chaco	Identificación: Probetas 14 días de edad
Solicitante: UAJMS	Laboratorista: Univ. Juan Daniel Berrios Chacon
Procedencia: Gran Chaco - Tarija	F. Vaciado: 27/10/22 F. Rotura: 10/11/22

Probeta N°	Aditivo %	Contenido de aire [%]	Diametro [cm]	Altura [cm]	Edad [días]	Sección [cm ²]	Peso [Kg]	Cono [cm]	Lectura [KN]	Resistencia [Mpa]	Proyección 28 días [Mpa]
1	0	1,6	15,20	30,4	14	181,46	13,080	6,75	524,2	28,89	33,99
2	0	1,6	15,25	30,4	14	182,65	13,095	6,75	526,7	28,84	33,92
3	0	1,6	15,20	30,4	14	181,46	13,110	6,75	512,3	28,23	33,21
4	0	1,6	15,25	30,4	14	182,65	13,155	6,75	518,1	28,37	33,37
										28,58	33,62
1	1	2	15,25	30,4	14	182,65	13,260	3,00	608,3	33,30	39,18
2	1	2	15,20	30,4	14	181,46	13,275	3,00	608,7	33,54	39,46
3	1	2	15,20	30,4	14	181,46	13,215	3,00	594,8	32,78	38,56
4	1	2	15,25	30,4	14	182,65	13,285	3,00	603,9	33,06	38,90
										33,17	39,03
1	1,5	2,2	15,25	30,45	14	182,65	13,360	6,00	631,5	34,57	40,67
2	1,5	2,2	15,30	30,4	14	183,85	13,360	6,00	631,3	34,34	40,40
3	1,5	2,2	15,30	30,4	14	183,85	13,325	6,00	621,4	33,80	39,76
4	1,5	2,2	15,25	30,4	14	182,65	13,255	6,00	630,2	34,50	40,59
										34,30	40,36



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DPTO. DE ESTRUCTURAS Y CS. DE LOS MS.

LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE LOS MATERIALES

"Con Ética y Responsabilidad Social"

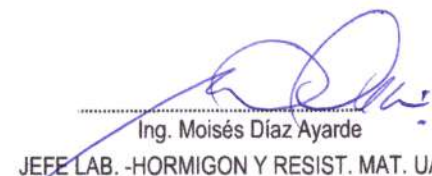
ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION EN PROBETAS DE HORMIGON

(Normas: ASTM C39 - AASHTO T22)

Proyecto: Aplicación de aditivo reductor de agua para mejorar la resistencia del hormigon H25 con aridos de la provincia Gran Chaco	Identificación: Probetas 14 días de edad
Solicitante: UAJMS	Laboratorista: Univ. Juan Daniel Berrios Chacon
Procedencia: Gran Chaco - Tarija	F. Vaciado: 27/10/22 F. Rotura: 10/11/22

Probeta N°	Aditivo %	Contenido de aire [%]	Diametro [cm]	Altura [cm]	Edad [días]	Sección [cm ²]	Peso [Kg]	Cono [cm]	Lectura [KN]	Resistencia [Mpa]	Proyección 28 días [Mpa]
1	2	2,4	15,20	30,45	14	181,46	13,360	10,00	719,3	39,64	46,64
2	2	2,4	15,20	30,45	14	181,46	13,320	10,00	672,8	37,08	43,62
3	2	2,4	15,20	30,45	14	181,46	13,380	10,00	659,5	36,34	42,76
4	2	2,4	15,20	30,45	14	181,46	13,310	10,00	723,8	39,89	46,93
										38,24	44,99


Univ. Juan Daniel Berrios Chacon
LABORATORISTA
RU: 87580


Ing. Moisés Díaz Ayarde
JEFE LAB. -HORMIGON Y RESIST. MAT. UAJMS





UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAE SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
 CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
 DPTO. DE ESTRUCTURAS Y CS. DE LOS MS.

LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE LOS MATERIALES
 "Con Ética y Responsabilidad Social"

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION EN PROBETAS DE HORMIGON
 (Normas: ASTM C39 - AASHTO T22)

Proyecto: Aplicación de aditivo reductor de agua para mejorar la resistencia de un hormigon H25 con aridos de la provincia Gran Chaco	Identificación: Probetas 28 días de edad Lote 1
Solicitante: UAJMS	Laboratorista: Univ. Juan Daniel Berrios Chacon
Procedencia: Gran Chaco - Tarija	F. Vaciado: 21/10/22 F. Rotura: 18/11/22

Probeta N°	Aditivo %	Contenido de aire [%]	Diametro [cm]	Altura [cm]	Edad [días]	Sección [cm2]	Peso [Kg]	Cono [cm]	Lectura [KN]	Resistencia [Mpa]	Proyección 28 días [Mpa]
1	0	1,6	15,20	30,38	28	181,46	13,115	6,00	538,9	29,70	29,70
2	0	1,6	15,22	30,38	28	181,94	13,150	6,00	531,6	29,22	29,22
3	0	1,6	15,25	30,4	28	182,65	13,135	6,00	506,7	27,74	27,74
4	0	1,6	15,18	30,416	28	180,98	13,160	6,00	521,8	28,83	28,83
										28,87	28,87
1	1	2	15,20	30,43	28	181,46	13,275	3,00	643,0	35,44	35,44
2	1	2	15,20	30,35	28	181,46	13,265	3,00	641,5	35,35	35,35
3	1	2	15,22	30,46	28	181,94	13,335	3,00	638,9	35,12	35,12
4	1	2	15,25	30,45	28	182,65	13,330	3,00	656,8	35,96	35,96
										35,47	35,47
1	1,5	2,2	15,22	30,37	28	181,94	13,375	5,00	724,5	39,82	39,82
2	1,5	2,2	15,22	30,38	28	181,94	13,305	5,00	705,9	38,80	38,80
3	1,5	2,2	15,22	30,4	28	181,94	13,380	5,00	720,9	39,62	39,62
4	1,5	2,2	15,20	30,4	28	181,46	13,345	5,00	728,6	40,15	40,15
										39,60	39,60



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEI SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DPTO. DE ESTRUCTURAS Y CS. DE LOS MS.

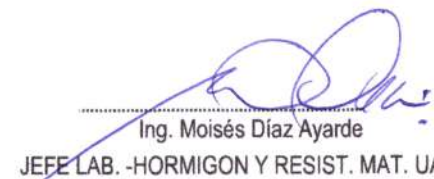
LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE LOS MATERIALES
"Con Ética y Responsabilidad Social"

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION EN PROBETAS DE HORMIGON
(Normas: ASTM C39 - AASHTO T22)

Proyecto: Aplicación de aditivo reductor de agua para mejorar la resistencia de un hormigon H25 con aridos de la provincia Gran Chaco	Identificación: Probetas 28 dias de edad Lote 1
Solicitante: UAJMS	Laboratorista: Univ. Juan Daniel Berrios Chacon
Procedencia: Gran Chaco - Tarija	F. Vaciado: 21/10/22 F. Rotura: 18/11/22

Probeta N°	Aditivo %	Contenido de aire [%]	Diametro [cm]	Altura [cm]	Edad [días]	Sección [cm ²]	Peso [Kg]	Cono [cm]	Lectura [KN]	Resistencia [Mpa]	Proyección 28 dias [Mpa]
1	2	2,4	15,18	30,37	28	180,98	13,430	17,00	787,7	43,52	43,52
2	2	2,4	15,18	30,42	28	180,98	13,445	17,00	781,7	43,19	43,19
3	2	2,4	15,18	30,4	28	180,98	13,470	17,00	785,3	43,39	43,39
4	2	2,4	15,18	30,37	28	180,98	13,420	17,00	770,1	42,55	42,55
										43,16	43,16


Univ. Juan Daniel Berrios Chacon
LABORATORISTA
RU: 87580


Ing. Moisés Díaz Ayarde
JEFE LAB. -HORMIGON Y RESIST. MAT. UAJMS





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
 CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
 DPTO. DE ESTRUCTURAS Y CS. DE LOS MS.

LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE LOS MATERIALES
 "Con Ética y Responsabilidad Social"

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION EN PROBETAS DE HORMIGON
 (Normas: ASTM C39 - AASHTO T22)

Proyecto: Aplicación de aditivo reductor de agua para mejorar la resistencia de un hormigon H25 con aridos de la provinvia Gran Chaco	Identificación: Probetas 28 dias de edad Lote 2
Solicitante: UAJMS	Laboratorista: Univ. Juan Daniel Berrios Chacon
Procedencia: Gran Chaco - Tarija	F. Vaciado: 25/10/22 F. Rotura:22/11/22

Probeta N°	Aditivo %	Contenido de aire [%]	Diametro [cm]	Altura [cm]	Edad [días]	Sección [cm2]	Peso [Kg]	Cono [cm]	Lectura [KN]	Resistencia [Mpa]	Proyección 28 días [Mpa]
1	0	1,6	15,18	30,4	28	180,98	13,150	6,00	545,6	30,15	30,15
2	0	1,6	15,17	30,383	28	180,66	13,140	6,00	550,5	30,47	30,47
3	0	1,6	15,20	30,4	28	181,46	13,065	6,00	543,4	29,95	29,95
4	0	1,6	15,18	30,433	28	181,06	13,105	6,00	534,2	29,50	29,50
										30,02	30,02
1	1	1,9	15,20	30,383	28	181,46	13,260	2,00	610,2	33,63	33,63
2	1	1,9	15,20	30,35	28	181,46	13,265	2,00	658,6	36,29	36,29
3	1	1,9	15,18	30,4	28	181,06	13,245	2,00	599,9	33,13	33,13
4	1	1,9	15,18	30,4	28	181,06	13,270	2,00	620,1	34,25	34,25
										34,33	34,33
1	1,5	2,3	15,20	30,383	28	181,46	13,375	4,50	680,2	37,49	37,49
2	1,5	2,3	15,20	30,383	28	181,46	13,350	4,50	682,6	37,62	37,62
3	1,5	2,3	15,18	30,383	28	181,06	13,340	4,50	653,5	36,09	36,09
4	1,5	2,3	15,18	30,4	28	181,06	13,350	4,50	692,8	38,26	38,26
										37,36	37,36



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DPTO. DE ESTRUCTURAS Y CS. DE LOS MS.


LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE LOS MATERIALES
"Con Ética y Responsabilidad Social"

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION EN PROBETAS DE HORMIGON
(Normas: ASTM C39 - AASHTO T22)

Proyecto: Aplicación de aditivo reductor de agua para mejorar la resistencia de un hormigon H25 con aridos de la provinvia Gran Chaco	Identificación: Probetas 28 días de edad Lote 2
Solicitante: UAJMS	Laboratorista: Univ. Juan Daniel Berrios Chacon
Procedencia: Gran Chaco - Tarija	F. Vaciado: 25/10/22 F. Rotura:22/11/22

Probeta N°	Aditivo %	Contenido de aire [%]	Diametro [cm]	Altura [cm]	Edad [días]	Sección [cm2]	Peso [Kg]	Cono [cm]	Lectura [KN]	Resistencia [Mpa]	Proyección 28 días [Mpa]
1	2	2,7	15,20	30,367	28	181,46	13,345	17,00	760,6	41,92	41,92
2	2	2,7	15,18	30,367	28	181,06	13,290	17,00	756,7	41,79	41,79
3	2	2,7	15,18	30,383	28	181,06	13,440	17,00	724,0	39,99	39,99
4	2	2,7	15,18	30,317	28	181,06	13,240	17,00	749,2	41,38	41,38
										41,27	41,27


Univ. Juan Daniel Berrios Chacon
LABORATORISTA
RU: 87580


Ing. Moisés Díaz Ayarde
JEFE LAB. -HORMIGON Y RESIST. MAT. UAJMS





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DPTO. DE ESTRUCTURAS Y CS. DE LOS MS.


LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE LOS MATERIALES
"Con Ética y Responsabilidad Social"

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION EN PROBETAS DE HORMIGON
(Normas: ASTM C39 - AASHTO T22)

Proyecto: Aplicación de aditivo reductor de agua para mejorar la resistencia a compresion de un hormigon H25 con aridos de la provincia Gran Chaco	Identificación: Probetas 7 dias de edad aditivo economizador de cemento
Solicitante: UAJMS	Laboratorista: Univ. Juan Daniel Berrios Chacon
Procedencia: Gran Chaco - Tarija	F. Vaciado: 22/11/22 F. Rotura:29/11/22

Probeta N°	Aditivo %	Contenido de aire [%]	Diametro [cm]	Altura [cm]	Edad [días]	Sección [cm ²]	Peso [Kg]	Cono [cm]	Lectura [KN]	Resistencia [Mpa]	Proyección 28 dias [Mpa]
1	0	1,6	15,20	30,40	7	181,46	13,070	5,00	492,2	27,12	37,65
2	0	1,6	15,20	30,40	7	181,46	13,050	5,00	493,3	27,19	37,74
3	0	1,6	15,20	30,40	7	181,46	13,085	5,00	491,2	27,07	37,58
4	0	1,6	15,20	30,40	7	181,46	12,995	5,00	495,3	27,30	37,89
										27,17	37,71
1	1	2	15,20	30,40	7	181,46	13,220	7,50	476,8	26,28	36,48
2	1	2	15,20	30,40	7	181,46	13,305	7,50	469,7	25,88	35,93
3	1	2	15,20	30,40	7	181,46	13,235	7,50	466,2	25,69	35,66
4	1	2	15,20	30,38	7	181,46	13,300	7,50	471,9	26,01	36,10
										25,96	36,04


Univ. Juan Daniel Berrios Chacon
LABORATORISTA
RU: 87580


Ing. Moisés Díaz Ayarde
JEFE LAB. -HORMIGON Y RESIST. MAT. UAJMS





UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
DPTO. DE ESTRUCTURAS Y CS. DE LOS MS.

LABORATORIO DE HORMIGONES Y RESISTENCIA DE LOS MATERIALES

"Con Ética y Responsabilidad Social"

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESION EN PROBETAS DE HORMIGON

(Normas: ASTM C39 - AASHTO T22)

Proyecto: Aplicación de aditivo reductor de agua para mejorar la resistencia a compresion de un hormigon con aridos de la provincia Gran Chaco	Identificación: Probetas 28 días de edad aditivo economizador de cemento
Solicitante: Univ. Juan Daniel Berrios Chacon	Laboratorista: Univ. Juan Daniel Berrios Chacon
Procedencia: Gran Chaco - Tarija	F. Vaciado: 18/11/22 F. Rotura: 26/12/22

Probeta N°	Aditivo %	Contenido de aire [%]	Diametro [cm]	Altura [cm]	Edad [días]	Sección [cm ²]	Peso [Kg]	Cono [cm]	Lectura [KN]	Resistencia [Mpa]	Proyección 28 días [Mpa]
1	0	1,6	15,20	30,38	28	181,46	13,080	6,00	538,9	29,70	29,70
2	0	1,6	15,22	30,38	28	181,94	13,095	6,00	531,6	29,22	29,22
3	0	1,6	15,25	30,40	28	182,65	13,110	6,00	506,7	27,74	27,74
4	0	1,6	15,18	30,42	28	180,98	13,155	6,00	521,8	28,83	28,83
5	0	1,6	15,18	30,40	28	180,98	13,150	6,00	545,6	30,15	30,15
6	0	1,6	15,17	30,38	28	180,66	13,140	6,00	550,5	30,47	30,47
7	0	1,6	15,20	30,40	28	181,46	13,065	6,00	543,4	29,95	29,95
8	0	1,6	15,18	30,43	28	181,06	13,105	6,00	534,2	29,50	29,50
PROMEDIO=										29,44	29,44
1	1	2	15,18	30,40	28	180,86	13,340	8,00	524,7	29,01	29,01
2	1	2	15,18	30,40	28	180,86	13,335	8,00	546,3	30,21	30,21
3	1	2	15,20	30,35	28	181,46	13,290	8,00	541,8	29,86	29,86
4	1	2	15,20	30,35	28	181,46	13,235	8,00	529,3	29,17	29,17
5	1	2	15,20	30,40	28	181,46	13,335	8,00	536,7	29,58	29,58
6	1	2	15,20	30,40	28	181,46	13,320	8,00	524,4	28,90	28,90
7	1	2	15,25	30,40	28	182,65	13,270	8,00	518,2	28,37	28,37
8	1	2	15,20	30,38	28	181,46	13,375	8,00	521,4	28,73	28,73
PROMEDIO=										29,23	29,23

Univ. Juan Daniel Berrios Chacon
LABORATORISTA
RU: 87580

Ing. Moisés Díaz Ayarde
JEFE LAB. -HORMIGON Y RESIST. MAT. UAJMS



ANALISIS ESTADISTICO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN
HORMIGON PATRÓN

Resultados de ensayo de resistencia a compresión

Nº	ADITIVO	EDAD	RESISTENCIA
	%	[días]	[Mpa]
1	0	7	27,12
2	0	7	27,19
3	0	7	27,07
4	0	7	27,30
5	0	14	28,89
6	0	14	28,84
7	0	14	28,23
8	0	14	28,37
9	0	28	29,70
10	0	28	29,22
11	0	28	27,74
12	0	28	28,83
13	0	28	30,15
14	0	28	30,47
15	0	28	29,95
16	0	28	29,50

Calculo para edad de 7 dias
como N<6 Entonces:

$$f'_{c,est} = K_N * x_1$$

Resultados de las resistencia ordenados de menor a mayor

x	resistencia [Mpa]	K_N de tabla	$f'_{c,est}$ [Mpa]
x_1	27,07	0,886	23,98
x_2	27,12	$f'_{c,est} = K_N * x_1$	
x_3	27,19		
x_4	27,30		

Calculo para edad de 14 dias
como N<6 Entonces:

$$f'_{c,est} = K_N * x_1$$

Resultados de las resistencia ordenados de menor a mayor

x	resistencia [Mpa]	K_N de tabla	$f'_{c,est}$ [Mpa]
x ₁	28,23	0,886	25,01
x ₂	28,37	$f'_{c,est} = K_N * x_1$	
x ₃	28,84		
x ₄	28,89		

Calculo para edad de 28 días

como $N \geq 6$ Entonces:

$$f'_{c,est} = 2 \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_{m-1}}{m-1} - x_m \geq K_N * x_1$$

Resultados de las resistencia ordenados de menor a mayor

x	resistencia [Mpa]	K_N de tabla	$K_N * x_1$	$f'_{c,est}$ [Mpa]
x ₁	27,74	0,951	26,38	27,69
x ₂	28,83	$f'_{c,est} = 2 \frac{27,74 + 28,83 + 29,22}{4-1} - 29,50 \geq 0,951 * 27,74$		
x ₃	29,22			
x ₄	29,50			
x ₅	29,70			
x ₆	29,95			
x ₇	30,15			
x ₈	30,47			

$f'_{c,est} \geq K_N * x_1$

$27,69 \geq 26,38$ OK_i

ANALISIS ESTADISTICO DE RESISTENCIA A COMPRESION
HORMIGON AL 1,0% DE ADITIVO SIKAMENT N-100

Resultados de ensayo de resistencia a compresión

N°	ADITIVO	EDAD	RESISTENCIA
	%	[dias]	[MPa]
1	1	7	30,82
2	1	7	31,03
3	1	7	30,24
4	1	7	30,77
5	1	14	33,30
6	1	14	33,54
7	1	14	32,78
8	1	14	33,06
9	1	28	35,44
10	1	28	35,35
11	1	28	35,12
12	1	28	35,96
13	1	28	33,63
14	1	28	36,29
15	1	28	33,13
16	1	28	34,25

Calculo para edad de 7 dias

como $N < 6$ Entonces:

$$f'_{c,est} = K_N * x_1$$

Resultados de las resistencia ordenados de menor a mayor

x	resistencia [MPa]	K_N de tabla	$f'_{c,est}$ [MPa]
x_1	30,24	0,886	26,79
x_2	30,77	$f'_{c,est} = K_N * x_1$	
x_3	30,82		
x_4	31,03		

Calculo para edad de 14 dias

como $N < 6$ Entonces:

$$f'_{c,est} = K_N * x_1$$

Resultados de las resistencia ordenados de menor a mayor

x	resistencia [Mpa]	K_N de tabla	$f'_{c,est}$ [Mpa]
x ₁	32,78	0,886	29,04
x ₂	33,06	$f'_{c,est} = K_N * x_1$	
x ₃	33,30		
x ₄	33,54		

Calculo para edad de 28 dias

como $N \geq 6$ Entonces:

$$f'_{c,est} = 2 \frac{x_1 + x_1 + \dots + x_{m-1}}{m - 1} - x_m \geq K_N * x_1$$

Resultados de las resistencia ordenados de menor a mayor

x	resistencia [Mpa]	K_N de tabla	$K_N * x_1$	$f'_{c,est}$ [Mpa]
x ₁	33,13	0,951	31,51	32,22
x ₂	33,63	$f'_{c,est} = 2 \frac{33,13 + 33,63 + 34,25}{4 - 1} - 35,12 \geq 0,951 * 33,13$ $f'_{c,est} \geq K_N * x_1$ $32,22 \geq 31,51 \text{ OK}_j$		
x ₃	34,25			
x ₄	35,12			
x ₅	35,35			
x ₆	35,44			
x ₇	35,96			
x ₈	36,29			

ANALISIS ESTADISTICO DE RESISTENCIA A COMPRESION
HORMIGON AL 1,5% DE ADITIVO SIKAMENT N-100

Resultados de ensayo de resistencia a compresión

N°	ADITIVO	EDAD	RESISTENCIA
	%	[días]	[MPa]
1	1,5	7	33,68
2	1,5	7	33,54
3	1,5	7	33,08
4	1,5	7	33,68
5	1,5	14	34,57
6	1,5	14	34,34
7	1,5	14	33,80
8	1,5	14	34,50
9	1,5	28	39,82
10	1,5	28	38,80
11	1,5	28	39,62
12	1,5	28	40,15
13	1,5	28	37,49
14	1,5	28	37,62
15	1,5	28	36,09
16	1,5	28	38,26

Calculo para edad de 7 dias

como $N < 6$ Entonces:

$$f'_{c,est} = K_N * x_1$$

Resultados de las resistencia ordenados de menor a mayor

x	resistencia [MPa]	K_N de tabla	$f'_{c,est}$ [MPa]
x_1	33,08	0,886	29,31
x_2	33,54	$f'_{c,est} = K_N * x_1$	
x_3	33,68		
x_4	33,68		

Calculo para edad de 14 dias

como $N < 6$ Entonces:

$$f'_{c,est} = K_N * x_1$$

Resultados de las resistencia ordenados de menor a mayor

x	resistencia [Mpa]	K_N de tabla	$f'_{c,est}$ [Mpa]
x ₁	33,80	0,886	29,95
x ₂	34,34	$f'_{c,est} = K_N * x_1$	
x ₃	34,50		
x ₄	34,57		

Calculo para edad de 28 dias

como $N \geq 6$ Entonces:

$$f'_{c,est} = 2 \frac{x_1 + x_1 + \dots + x_{m-1}}{m - 1} - x_m \geq K_N * x_1$$

Resultados de las resistencia ordenados de menor a mayor

x	resistencia [Mpa]	K_N de tabla	$K_N * x_1$	$f'_{c,est}$ [Mpa]
x ₁	36,09	0,951	34,32	35,87
x ₂	37,49	$f'_{c,est} = 2 \frac{36,09 + 37,49 + 37,62}{4 - 1} - 38,26 \geq 0,951 * 36,09$ $f'_{c,est} \geq K_N * x_1$		
x ₃	37,62			
x ₄	38,26			
x ₅	38,80			
x ₆	39,62			
x ₇	39,82			
x ₈	40,15			
				$35,87 \geq 34,32 \text{ OK}_i$

ANALISIS ESTADISTICO DE RESISTENCIA A COMPRESION
HORMIGON AL 2,0% DE ADITIVO SIKAMENT N-100

Resultados de ensayo de resistencia a compresión

Nº	ADITIVO	EDAD	RESISTENCIA
	%	[días]	[MPa]
1	2	7	38,72
2	2	7	38,10
3	2	7	38,01
4	2	7	37,96
5	2	14	39,64
6	2	14	37,08
7	2	14	36,34
8	2	14	39,89
9	2	28	43,52
10	2	28	43,19
11	2	28	43,39
12	2	28	42,55
13	2	28	41,92
14	2	28	41,79
15	2	28	39,99
16	2	28	41,38

Calculo para edad de 7 dias

como $N < 6$ Entonces:

$$f'_{c,est} = K_N * x_1$$

Resultados de las resistencia ordenados de menor a mayor

x	resistencia [MPa]	K_N de tabla	$f'_{c,est}$ [MPa]
x_1	37,96	0,886	33,64
x_2	38,01	$f'_{c,est} = K_N * x_1$	
x_3	38,10		
x_4	38,72		

Calculo para edad de 14 dias

como $N < 6$ Entonces:

$$f'_{c,est} = K_N * x_1$$

Resultados de las resistencia ordenados de menor a mayor

x	resistencia [Mpa]	K_N de tabla	$f'_{c,est}$ [Mpa]
x ₁	36,34	0,886	34,29
x ₂	37,08	$f'_{c,est} = K_N * x_1$	
x ₃	39,64		
x ₄	39,89		

Calculo para edad de 28 dias

como $N \geq 6$ Entonces:

$$f'_{c,est} = 2 \frac{x_1 + x_1 + \dots + x_{m-1}}{m - 1} - x_m \geq K_N * x_1$$

Resultados de las resistencia ordenados de menor a mayor

x	resistencia [Mpa]	K_N de tabla	$K_N * x_1$	$f'_{c,est}$ [Mpa]
x ₁	39,99	0,951	38,03	40,19
x ₂	41,38	$f'_{c,est} = 2 \frac{39,99 + 41,38 + 41,79}{4 - 1} - 41,92 \geq 0,951 * 39,99$		
x ₃	41,79			
x ₄	41,92			
x ₅	42,55			
x ₆	43,19			
x ₇	43,39			
x ₈	43,52			

$$f'_{c,est} \geq K_N * x_1$$

$$40,19 \geq 38,03 \text{ OK}_i$$

ANALISIS ESTADISTICO DE RESISTENCIA A COMPRESION
HORMIGON AL 1,0% DE ADITIVO SIKAMENT N-100
Aditivo economizador de cemento

Resultados de ensayo de resistencia a compresión

Nº	ADITIVO	EDAD	RESISTENCIA
	%	[días]	[Mpa]
1	1	7	26,28
2	1	7	25,88
3	1	7	25,69
4	1	7	26,01
5	1	28	29,01
6	1	28	30,21
7	1	28	29,86
8	1	28	29,17
9	1	28	29,58
10	1	28	28,90
11	1	28	28,37
12	1	28	28,73

Calculo para edad de 7 dias

como $N < 6$ Entonces:

$$f'_{c,est} = K_N * x_1$$

Resultados de las resistencia ordenados de menor a mayor

x	resistencia [Mpa]	K_N de tabla	$f'_{c,est}$ [Mpa]
x_1	25,69	0,886	22,76
x_2	25,88	$f'_{c,est} = K_N * x_1$	
x_3	26,01		
x_4	26,28		

Calculo para edad de 28 dias

como $N \geq 6$ Entonces:

$$f'_{c,est} = 2 \frac{x_1 + x_1 + \dots + x_{m-1}}{m - 1} - x_m \geq K_N * x_1$$

Resultados de las resistencia ordenados de menor a mayor

x	resistencia [Mpa]	K_N de tabla	$K_N * x_1$	$f'_{c,est}$ [Mpa]
x ₁	28,37	0,951	26,98	28,32
x ₂	28,73	$f'_{c,est} = 2 \frac{289,29 + 293,00 + 294,69}{4 - 1} - 295,83 \geq 0,951 * 289,29$ $f'_{c,est} \geq K_N * x_1$ $288,83 \geq 275,12 \text{ OK}$		
x ₃	28,90			
x ₄	29,01			
x ₅	29,17			
x ₆	29,58			
x ₇	29,86			
x ₈	30,21			



F.C. y T. - U.A.J.M.S.

Aplicación de aditivo reductor de agua
Juan Daniel Berrios Chacon
Tarija - Bolivia

Análisis de Costos

Ítem: Hormigón con aditivo Sikament N-100 al (1,0%)

Proyecto: Aplicación de aditivo reductor de agua

Módulo: (M01) - Aditivo Mejorador de Resistencia

Unidad: m3

Fecha: 22/jul/2023

Cliente: U.A.J.M.S.

N°	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
A	MATERIAL					
1	-	Agua	lit	140,0000	0,500	70,000
2	-	Arena	m3	0,2587	87,500	22,636
3	-	Cemento Portland IP-30 (El Puente)	kg	360,0000	0,920	331,200
4	-	Grava	m3	0,4275	175,000	74,813
5	-	Aditivo (Sikament N100)	kg	3,6000	19,945	71,802
D	TOTAL MATERIALES				(A) =	570,451
B	OBRERO					
1	-	Maestro	hr	4,2912	18,750	80,460
2	-	Maestrillo	hr	5,3640	16,250	87,165
3	-	Ayudante	hr	6,4368	15,000	96,552
4	-	Peón	hr	6,8659	12,500	85,824
G	TOTAL MANO DE OBRA				(B) =	350,001
C	EQUIPO					
1	-	Mezcladora	hr	0,4000	12,500	5,000
2	-	Vibradora	hr	0,4000	12,500	5,000
H	Herramientas menores			6,00% de	(B) =	21,000
I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO				(C+H) =	31,000
J	SUB TOTAL				(D+G+I) =	951,452
L	Gastos Generales			10,00% de	(J) =	95,145
M	Utilidad			10,00% de	(J) =	95,145
N	PARCIAL				(J+L+M) =	1.141,742
Q	TOTAL ITEM				(N) =	1.141,742
	PRECIO ADOPTADO:					1.141,74

Son: Un Mil Ciento Cuarenta y Uno con 74/100 Bolivianos



Análisis de Costos

Ítem: Hormigón con aditivo Sikament N-100 al (1,5%)
 Proyecto: Aplicación de aditivo reductor de agua
 Módulo: (M01) - Aditivo Mejorador de Resistencia

Unidad: m3
 Fecha: 22/jul/2023
 Cliente: U.A.J.M.S.

Nº	P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
	A	MATERIAL				
1	-	Agua	lit	131,2500	0,500	65,625
2	-	Arena	m3	0,2587	87,500	22,636
3	-	Cemento Portland IP-30 (El Puente)	kg	360,0000	0,920	331,200
4	-	Grava	m3	0,4275	175,000	74,813
5	-	Aditivo (Sikament N100)	kg	5,4000	19,945	107,703
	D	TOTAL MATERIALES			(A) =	601,977
	B	OBRERO				
1	-	Maestro	hr	4,2912	18,750	80,460
2	-	Maestrillo	hr	5,3640	16,250	87,165
3	-	Ayudante	hr	6,4368	15,000	96,552
4	-	Peón	hr	6,8659	12,500	85,824
	G	TOTAL MANO DE OBRA			(B) =	350,001
	C	EQUIPO				
1	-	Mezcladora	hr	0,4000	12,500	5,000
2	-	Vibradora	hr	0,4000	12,500	5,000
	H	Herramientas menores		6,00% de	(B) =	21,000
	I	TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO			(C+H) =	31,000
	J	SUB TOTAL			(D+G+I) =	982,978
	L	Gastos Generales		10,00% de	(J) =	98,298
	M	Utilidad		10,00% de	(J) =	98,298
	N	PARCIAL			(J+L+M) =	1.179,574
	Q	TOTAL ITEM			(N) =	1.179,574
		PRECIO ADOPTADO:				1.179,57

Son: Un Mil Ciento Setenta y Nueve con 57/100 Bolivianos



Análisis de Costos

Ítem: Hormigón convencional	Unidad: m3
Proyecto: Aplicación de aditivo reductor de agua	Fecha: 22/jul/2023
Módulo: (M02) - Aditivo Economizador de Cemento	Cliente: U.A.J.M.S.

Nº P.	Insumo/Parámetro	Und.	Cant.	Unit. (Bs)	Parcial (Bs)
A	MATERIAL				
1 -	Agua	lit	175,0000	0,500	87,500
2 -	Arena	m3	0,2587	87,500	22,636
3 -	Cemento Portland IP-30 (El Puente)	kg	360,0000	0,920	331,200
4 -	Grava	m3	0,4275	175,000	74,813
D TOTAL MATERIALES				(A) =	516,149
B	OBRERO				
1 -	Maestro	hr	4,2912	18,750	80,460
2 -	Maestrillo	hr	5,3640	16,250	87,165
3 -	Ayudante	hr	6,4368	15,000	96,552
4 -	Peón	hr	6,8659	12,500	85,824
G TOTAL MANO DE OBRA				(B) =	350,001
C	EQUIPO				
1 -	Mezcladora	hr	0,4000	12,500	5,000
2 -	Vibradora	hr	0,4000	12,500	5,000
H	Herramientas menores		6,00% de	(B) =	21,000
I TOTAL HERRAMIENTAS Y EQUIPO				(C+H) =	31,000
J SUB TOTAL				(D+G+I) =	897,150
L	Gastos Generales		10,00% de	(J) =	89,715
M	Utilidad		10,00% de	(J) =	89,715
N PARCIAL				(J+L+M) =	1.076,580
Q TOTAL ITEM				(N) =	1.076,580
PRECIO ADOPTADO:					1.076,58

Son: Un Mil Setenta y Seis con 58/100 Bolivianos



F.C. y T. - U.A.J.M.S.

Aplicación de aditivo reductor de agua
Juan Daniel Berrios Chacon
Tarija - Bolivia

Desglose de insumos por ítem: Materiales

Proyecto: Aplicación de aditivo reductor de agua

Lugar: Tarija - Bolivia

Fecha: 22/jul/2023

Cliente: U.A.J.M.S.

Tipo de cambio: 6,96

Nº	Ítemes/Insumos	Und.	Unit.	Cant.	Parcial (Bs)
> M01	Aditivo Mejorador de Resistencia				
>001	Hormigón convencional	m3			516,70
1	Agua	lit	0,500	175,00	87,50
2	Arena	m3	87,500	0,26	22,75
3	Cemento Portland IP-30 (El Puente)	kg	0,920	360,00	331,20
4	Grava	m3	175,000	0,43	75,25
>002	Hormigón con aditivo Sikament N-100 al (1,0%)	m3			571,00
1	Agua	lit	0,500	140,00	70,00
2	Arena	m3	87,500	0,26	22,75
3	Cemento Portland IP-30 (El Puente)	kg	0,920	360,00	331,20
4	Grava	m3	175,000	0,43	75,25
5	Aditivo (Sikament N100)	kg	19,945	3,60	71,80
>003	Hormigón con aditivo Sikament N-100 al (1,5%)	m3			602,53
1	Agua	lit	0,500	131,25	65,63
2	Arena	m3	87,500	0,26	22,75
3	Cemento Portland IP-30 (El Puente)	kg	0,920	360,00	331,20
4	Grava	m3	175,000	0,43	75,25
5	Aditivo (Sikament N100)	kg	19,945	5,40	107,70
>004	Hormigón con aditivo Sikament N-100 al (2,0%)	m3			634,05
1	Agua	lit	0,500	122,50	61,25
2	Arena	m3	87,500	0,26	22,75
3	Cemento Portland IP-30 (El Puente)	kg	0,920	360,00	331,20
4	Grava	m3	175,000	0,43	75,25
5	Aditivo (Sikament N100)	kg	19,945	7,20	143,60
> M02	Aditivo Economizador de Cemento				
>001	Hormigón convencional	m3			516,70
1	Agua	lit	0,500	175,00	87,50
2	Arena	m3	87,500	0,26	22,75
3	Cemento Portland IP-30 (El Puente)	kg	0,920	360,00	331,20
4	Grava	m3	175,000	0,43	75,25
>002	Hormigón con aditivo Sikament N-100 al (1,0%) reductor de cemento	m3			504,76
1	Agua	lit	0,500	140,00	70,00
2	Arena	m3	87,500	0,26	22,75
3	Cemento Portland IP-30 (El Puente)	kg	0,920	288,00	264,96
4	Grava	m3	175,000	0,43	75,25
5	Aditivo (Sikament N100)	kg	19,945	3,60	71,80
>003	Hormigón con aditivo Sikament N-100 al (1,5%) reductor de cemento	m3			519,73
1	Agua	lit	0,500	131,25	65,63
2	Arena	m3	87,500	0,26	22,75
3	Cemento Portland IP-30 (El Puente)	kg	0,920	270,00	248,40
4	Grava	m3	175,000	0,43	75,25
5	Aditivo (Sikament N100)	kg	19,945	5,40	107,70
>004	Hormigón con aditivo Sikament N-100 al (2,0%) reductor de cemento	m3			534,69
1	Agua	lit	0,500	122,50	61,25



F.C. y T. - U.A.J.M.S.

Aplicación de aditivo reductor de agua
Juan Daniel Berrios Chacon
Tarija - Bolivia

Desglose de insumos por ítem: Materiales

Proyecto: Aplicación de aditivo reductor de agua

Lugar: Tarija - Bolivia

Fecha: 22/jul/2023

Cliente: U.A.J.M.S.

Tipo de cambio: 6,96

Nº	Ítemes/Insumos	Und.	Unit.	Cant.	Parcial (Bs)
2	Arena	m3	87,500	0,26	22,75
3	Cemento Portland IP-30 (El Puente)	kg	0,920	252,00	231,84
4	Grava	m3	175.000	0,43	75,25
5	Aditivo (Sikament N100)	kg	19,945	7,20	143,60

REPORTE FOTOGRÁFICO



Extracción muestras de bancos elegidos



Extracción muestras de bancos elegidos



Cuarteo de muestras



Ensayo de granulometría de la Arena



Ensayo de granulometría de la grava



Ensayo de desgaste mediante máquina de los ángeles



Ensayo de desgaste mediante máquina de los ángeles



Ensayo para determinar peso unitario suelto y compactado



Ensayo para determinar Peso Específico



Ensayo para determinar porcentaje de absorción



Preparación de materiales y equipo para dosificación de mezcla



Ensayo para determinar la docilidad mediante el cono de Abrams



Medición de la temperatura y contenido de aire



Llenado y curado de probetas según ASTM C192



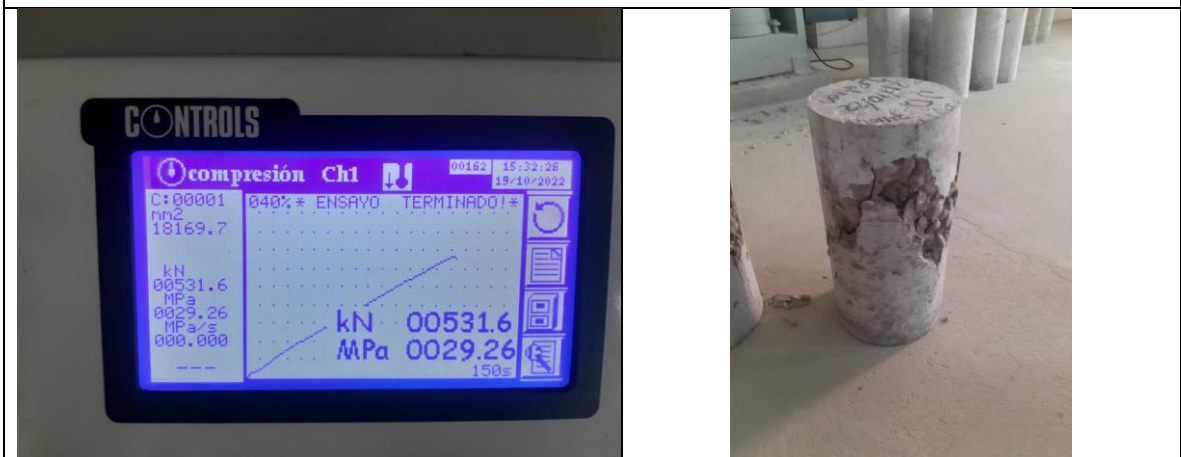
Curado del hormigón



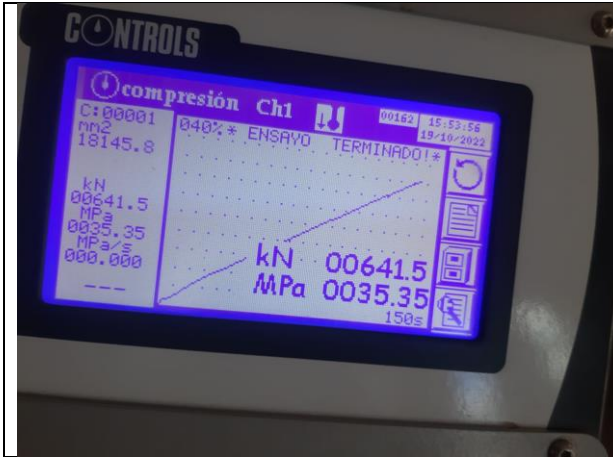
Ensayo de rotura de probetas a compresión según ASTM C39



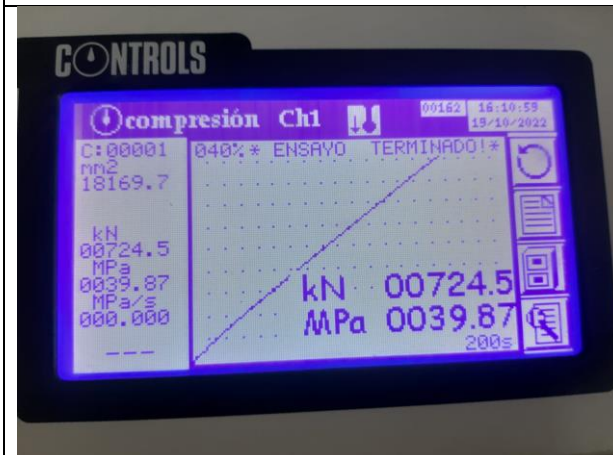
Almohadilla de Neopreno H-2946DC60



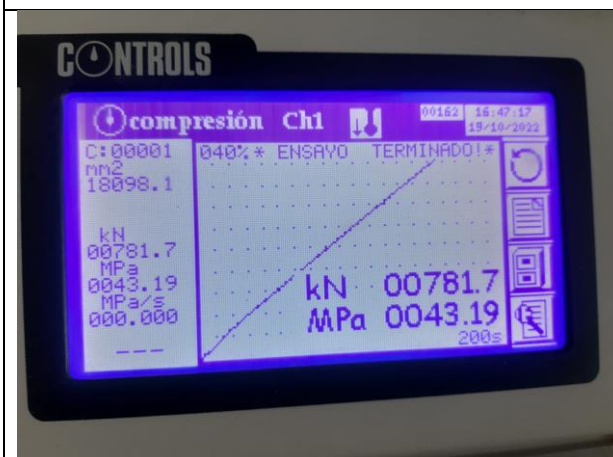
Rotura a compresión del hormigón 28 días de edad Hormigón Patrón



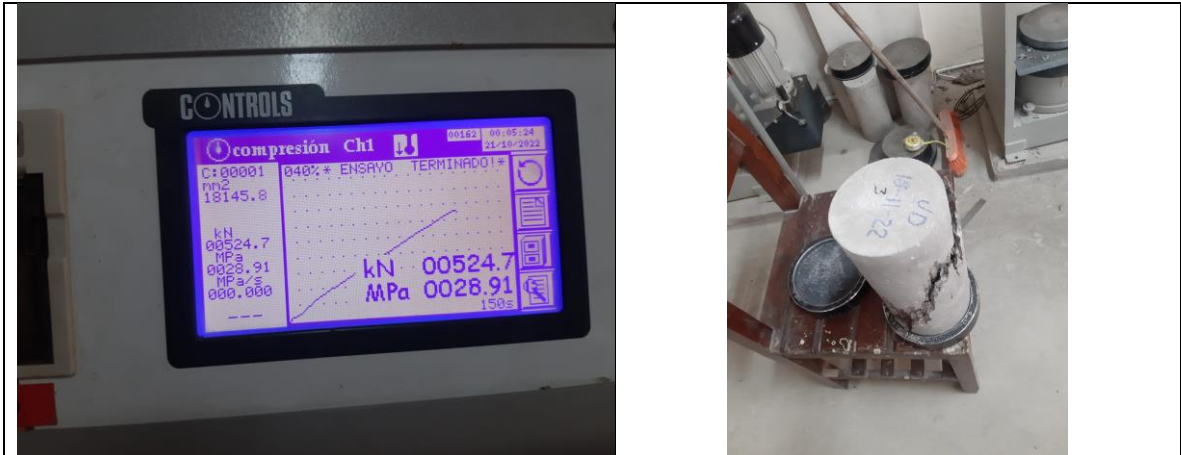
Rotura a compresión del hormigón 28 días de edad 1,0% aditivo



Rotura a compresión del hormigón 28 días de edad 1,5% aditivo



Rotura a compresión del hormigón 28 días de edad 2,0% aditivo



Rotura a compresión del hormigón 28 días de edad 1,0% aditivo como economizador de cemento



Rotura a compresión del hormigón 28 días de edad 2,0% aditivo