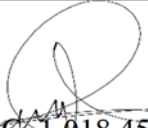


MUROS USAQUÉN
BOGOTÁ D.C. – LOCALIDAD USAQUÉN
MUROS EN MAMPOSTERÍA
ESTUDIO DE PATOLOGÍA ESTRUCTURAL



Bogotá D.C., Agosto de 2023

FICHA TÉCNICA DE CAMPO	FECHA DE ACTIVIDAD		
	DESDE:	18-07-2023	HASTA:
ID TRABAJO	LOCALIZACIÓN		
MUROS USAQUÉN	CIUDAD	BOGOTÁ D.C.	
	DIRECCIÓN	Kr 5 ^{ta} ENTRE CI 117 y CI 121 CI 121 ENTE Kr 5 ^{ta} y Kr 6 ^{ta} CI 120 ^a ENTRE Kr 5 ^{ta} y Kr 6 ^{ta} Kr 6 ^a ENTRE CI 118 Y CI 119 ^b CI 119 ENTRE Kr 6 y Kr 6 ^a CI 117 ENTRE Kr 6 y Kr 6 ^a	
ENSAYOS	REGISTRO FOTOGRÁFICO		
	SI	NO	
LEVANTAMIENTO ESTRUCTURAL.			
1	Levantamiento información en campo.	N/A	
2	Medición de geometría de los elementos.	N/A	
3	Identificación y ubicación elementos estructurales.	N/A	
ESTUDIO DE PATOLOGÍA.			
4	Esclerometría.	N/A	
5	Extracción de núcleos.	N/A	
6	Regatas.	1	
7	Control geométrico de deflexiones y deformaciones	N/A	
8	Análisis de materiales	N/A	
9	Ensayo de tintas permanentes	N/A	
10	registro fotográfico de lesiones	N/A	
11	Extracción de mampostería	16	
12	Apiques explorativos	N/A	
FIRMA ENCARGADO EN CAMPO	INTEGRANTES	ACTIVIDADES	
 C.C. 1.018.450.640	FRANCISCO NIETO	ENSAYOS DESTRUCTIVOS	
	CARLOS ESPINOSA	ENSAYOS DESTRUCTIVOS	

Bogotá D.C. 01 agosto de 2023

Estimados Señores:

Anexo a la presente hacemos entrega del informe oficial con los resultados obtenidos de Los siguientes ensayos:

- a. Ensayo Resistencia a la Compresión por medio de máquina de embolo la cual ejerce una fuerza axial continua hasta su falla efectuado sobre **VEINTISIETE (27)** muestras de mampostería extraídas por medio de extracción directa de las estructuras.

En el formato anexo se muestran los resultados obtenidos, los cuales corresponden a los ensayos realizados y se adjunta un registro fotográfico del proceso realizado.

Contenido

1. PRESENTACIÓN.	8
2. CARACTERIZACIÓN DE LA MAMPOSTERIA.	9
3. UBICACIÓN DE EXTRACCIONES.	11
4. ENSAYO A COMPRESION AXIAL EN MUESTRAS DE MAMPOSTERIA.	12

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Localización de muestras en muros intervenidos.	8
Ilustración 2. Tabla 1 y 2 NTC4205.	9
Ilustración 3. Tabla 3 NTC4205-1.	10
Ilustración 4. Tabla 1 NTC4205-2.	10
Ilustración 5. Localización de muestras en muros intervenidos.	11
Ilustración 6. Panorámica estado actual Muro 1. (Fuente: Google Earth).	12
Ilustración 7. Panorámica estado actual Muro 2. (Fuente: Google Earth).	12
Ilustración 8. Panorámica estado actual Muro 3. (Fuente: Propia).	13
Ilustración 9. Panorámica estado actual Muro 4. (Fuente: Google Earth).	13
Ilustración 10. Panorámica estado actual Muro 5. (Fuente: Google Earth).	14
Ilustración 11. Panorámica estado actual Muro 6. (Fuente: Google Earth).	14
Ilustración 12. Panorámica estado actual Muro 7. (Fuente: Google Earth).	15
Ilustración 13. Gráfica análisis Frecuencia Vs. Resistencias obtenidas.	21
Ilustración 14. Demarcación de contorno de muestra a extraer.	40
Ilustración 15. Proceso de extracción de muestra de mampostería.	40
Ilustración 16. Proceso de extracción de muestra de mampostería.	40
Ilustración 17. Proceso de extracción de muestra de mampostería.	40
Ilustración 18. Muestra de mampostería extraída N°1.	41
Ilustración 19. Muestra de mampostería extraída N°2.	41
Ilustración 20. Muestra de mampostería extraída N°3.	41
Ilustración 21. Muestra de mampostería extraída N°4.	41
Ilustración 22. Muestra de mampostería extraída N°5.	42
Ilustración 23. Muestra de mampostería extraída N°6.	42
Ilustración 24. Muestra de mampostería extraída N°7.	42
Ilustración 25. Muestra de mampostería extraída N°8.	42
Ilustración 26. Muestra de mampostería extraída N°9.	43
Ilustración 27. Muestra de mampostería extraída N°10.	43
Ilustración 28. Muestra de mampostería extraída N°11.	43
Ilustración 29. Muestra de mampostería extraída N°12.	43
Ilustración 30. Muestra de mampostería extraída N°13.	44
Ilustración 31. Muestra de mampostería extraída N°14.	44
Ilustración 32. Muestra de mampostería extraída N°15.	44
Ilustración 33. Muestra de mampostería extraída N°6.	44
Ilustración 34. Resane de extracción.	45
Ilustración 35. Resane de extracción.	45
Ilustración 36. Resane de extracción.	45
Ilustración 37. Resane de extracción.	45
Ilustración 38. Resane de extracción.	45
Ilustración 39. Resane de extracción.	45
Ilustración 40. Resane de extracción.	46
Ilustración 41. Resane de extracción.	46
Ilustración 42. Resane de extracción.	46
Ilustración 43. Resane de extracción.	46

Ilustración 44. Resane de extracción.	46
Ilustración 45. Resane de extracción.	46
Ilustración 46. Resane de extracción.	47
Ilustración 47. Resane de cala explorativa.....	47
Ilustración 48. Documentos matricula profesional	59
Ilustración 49. Cedula parte delantera	59
Ilustración 50. Título profesional Especialista en Estructuras.....	60
Ilustración 51. Título profesional Especialista Patología de la construcción.	61
Ilustración 52. Certificado vigencia Matricula profesional.	62

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Resumen ensayos a compresión de piezas de mampostería - NTC 4017:2018.....	15
Tabla 2. Análisis estadístico criterio de Chauvenette	16
Tabla 3. Análisis estadístico criterio de Chauvenette	17
Tabla 4. Análisis estadístico criterio de Chauvenette	17
Tabla 5. Análisis estadístico criterio de Chauvenette	18
Tabla 6. Análisis estadístico criterio de Chauvenette	19
Tabla 7. Análisis estadístico criterio de Chauvenette	19
Tabla 8. Análisis estadístico criterio de Chauvenette	20
Tabla 9. Análisis por Gauss Jordán.....	21
Tabla 10. Análisis por Gauss Jordán.....	22
Tabla 11. Análisis por Gauss Jordán.....	22
Tabla 12. Análisis por Gauss Jordán.....	23
Tabla 13. Análisis por Gauss Jordán.....	23
Tabla 14. Análisis por Gauss Jordán.....	24
Tabla 15. Análisis por Gauss Jordán.....	24
Tabla 16. Resumen resultados resistencia aparente a	25

ESTRUCTURAS: MUROS USAQUÉN

1. PRESENTACIÓN.

El presente documento plasma los resultados obtenidos de las extracciones realizadas en los muros indicados en la ficha técnica de campo la cual se encuentra al inicio de este documento en la ciudad de **BOGOTÁ D.C.** Se presenta el siguiente informe como insumo técnico y cuantitativo en el marco de las actividades preventivas que se adelantan en las estructuras.

La entrega de resultados de las extracciones realizadas se puede emplear como insumo para los informes pertinentes y el cual se emplea para determinar el estado actual de la materialidad que constituyen estas estructuras.

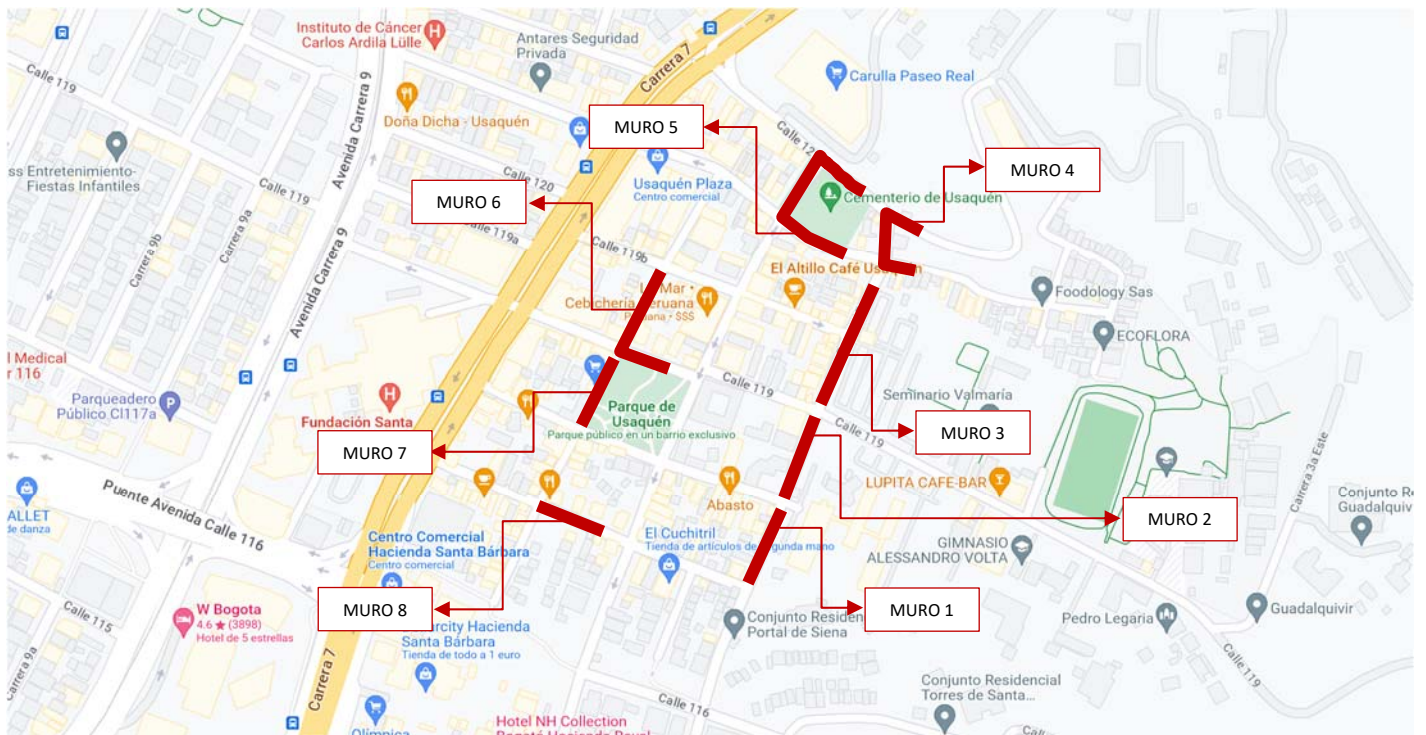


Ilustración 1. Localización de muestras en muros intervenidos.

2. CARACTERIZACIÓN DE LA MAMPOSTERÍA. ENSAYO RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CARACTERÍSTICA POR MEDIO DE LA EXTRACCIÓN DE MUESTRAS DE MAMPOSTERÍA.

Para determinar la resistencia a la compresión de la mampostería y las propiedades correlacionadas del mismo se realizará extracción de mampostería siguiendo los lineamientos consignados en NTC-4205. evitando el debilitamiento de los elementos, se procede a la extracción, una vez se tenga la pieza de mampostería se verifica que el espécimen tenga unas dimensiones determinadas antes de corrección geométrica previa al refrentado, posteriormente se realiza el refrentado con base en la NTC 504, y verificando la planitud según NTC-1377.

5.1.2 Resistencia mecánica a la compresión

Las unidades de mampostería de arcilla cocida deben cumplir con la resistencia mínima a la compresión que se especifica en las Tablas 1 y 2, cuando se ensayan según el procedimiento descrito en la NTC 4017.

En los ladrillos de perforación vertical, la resistencia neta a la compresión se calcula dividiendo la carga de rotura o de falla por el área neta de la sección perpendicular a la carga (se descuentan las áreas de celdas y perforaciones). En los ladrillos macizos, la resistencia neta y la resistencia bruta son iguales porque se calculan dividiendo por el área de apoyo de los ladrillos.

Tabla 1. Propiedades físicas de las unidades de mampostería estructural

Tipo	Resistencia mínima ¹⁾ a la compresión MPa (kgf/cm ²)		Absorción de agua máxima en %			
			Interior *		Exterior	
	Prom 5 U	Unidad	Prom 5 U	Unidad	Prom 5 U	Unidad
PH	5,0 (50)	3,5 (35)	13	16	13,5	14
PV	18,0 (180)	15,0 (150)	13	16	13,5	14
M	20,0 (200)	15,0 (150)	13	16	13,5	14

¹⁾ Para el caso de ladrillos de perforación vertical, los valores establecidos corresponden a Resistencia Neta mínima a la compresión, en los otros casos corresponden a Resistencia Bruta.

Notas:

- 1) Se debe considerar defecto principal, el no cumplimiento de la resistencia y como defecto secundario el no cumplimiento de la absorción. El no cumplimiento de la resistencia motiva además el rechazo de los especímenes, mientras que el incumplimiento de la absorción queda condicionado a los demás requisitos de calidad que establece esta norma y a lo acordado entre cliente y proveedor.
- 2) Para unidades de perforación vertical de 20 cm de altura o más, el requisito de resistencia a la compresión se debe reducir en un 25 % sobre los mínimos exigidos por la tabla.

Tabla 2. Propiedades físicas de las unidades de mampostería no estructural

Tipo	Resistencia mínima ¹⁾ a la compresión MPa (kgf/cm ²)		Absorción de agua máxima en %			
			Interior		Exterior	
	Prom 5 U	Unidad	Prom 5 U	Unidad	Prom 5 U	Unidad
PH	3,0 (30)	2,0 (20)	17	20	13,5	14
PV	14,0 (140)	10,0 (100)	17	20	13,5	14
M	14,0 (140)	10,0 (100)	17	20	13,5	14

¹⁾ Para el caso de ladrillos de perforación vertical, los valores establecidos corresponden a Resistencia Neta mínima a la compresión, en los otros casos corresponden a Resistencia Bruta.

Ilustración 2. Tabla 1 y 2 NTC4205.

5.2 RESISTENCIA MECÁNICA A LA COMPRESIÓN

5.2.1 Las unidades de mampostería estructural de arcilla cocida deben cumplir con las resistencias mínimas a la compresión que se especifican en la Tabla 3, cuando se ensayan según el procedimiento descrito en la NTC 4017.

Tabla 3. Propiedades Físicas de las Unidades para Mampostería Estructural^C.

Unidades Para Muros De Mampostería Reforzada.		
Tipo	Resistencia Mínima a la Compresión MPa (kgf/cm ²)	
	Prom. 5 U	Unidad
PV CLASE I ^A	24,0 (240)	20,0 (200)
Unidades para Muros de Mampostería Reforzada y Parcialmente Reforzada, Mampostería de Cavidad Reforzada, Mampostería No Reforzada y otras		
Tipo	Resistencia Mínima a la Compresión Mpa (kgf/cm ²)	
	Prom. 5 Unidades	Unidad
PH ^B	5,0 (50)	3,5 (35)
PV CLASE II ^A	18,0 (180)	15,0 (150)
M ^B	20,0 (200)	15,0 (150)

^A Para el caso de unidades de Perforación Vertical - PV, los valores establecidos corresponden a la Resistencia Neta Mínima a la Compresión.
^B En el caso de las unidades de Perforación Horizontal - PH y las unidades Macizas - M, los valores corresponden a Resistencia Bruta Mínima a la Compresión.
^C Para unidades de 20 cm de altura y mayores, sólo se aplica el 75 % del requisito de resistencia a la compresión.

Ilustración 3. Tabla 3 NTC4205-1.

6.1.2 Resistencia mecánica a la compresión

Las unidades de arcilla para muros de mampostería no estructural deben cumplir los siguientes requisitos de resistencia a la compresión especificados en la Tabla 1.

Tabla 1. Propiedades físicas de las unidades de mampostería no estructural

Tipo	Resistencia mínima a la compresión MPa (Kgf/cm ²)		Absorción de agua máxima en %	
			Interior	
	Prom 5 Unidades	Unidad	Prom 5 Unidades	Unidad
PH	3,0 (30)	2,0 (20)	17	20
PV	14,0 (140)	10,0 (100)	17	20
M	14,0 (140)	10,0 (100)	17	20
Unidades Livianas PH	2,0 (20)	1,5 (15)	17	20

Ilustración 4. Tabla 1 NTC4205-2.

Anexo a la presente hacemos entrega del informe con los resultados obtenidos del ensayo Resistencia a la Compresión, efectuado sobre **VEINTITRÉS (23)** piezas de mampostería maciza tipo Tolete y **CUATRO (4)** piezas de mampostería de perforación horizontal no estructural (NTC 4205-2.1.1). Los resultados de las pruebas se ejecutaron siguiendo los procedimientos de ensayo descritos en La Norma Técnica Colombiana. NTC 4017:2018 En el formato anexo se muestran los resultados obtenidos, los cuales corresponden a las muestras ensayada. Las muestras son extraídas por uno de nuestros operarios técnicos.

PROCEDIMIENTO.

- Frente al elemento a diagnosticar se inspecciona la ubicación del acero de refuerzo (si existe) por medio de un escáner de aceros o una cala explorativa, evitando extraer elementos con estos elementos.
- Posteriormente se demarca el contorno del elemento que se va a extraer procediendo a la extracción evitando debilitar la estructura.
- Una vez realiza la extracción de la muestra se verifica que el espécimen tenga una relación de dimensiones óptima para realizar los ensayos pertinentes de lo contrario se procede a una corrección geométrica previa al refrentado (Relación 1^{a1} o 1^{a2}).
- Se realiza el capinado de las muestras según la normativa técnica colombiana con relación en la mezcla (1^{a1}) en proporciones de peso igual.
- Se posiciona la muestra 48 horas después de su capinado en la máquina de embolo para llegar a la falla y determinar la cantidad de carga (en KN) que resiste la muestra.
- Se procede a realizar los cálculos y análisis estadísticos a la totalidad de las muestras dando como resultado la resistencia característica a la compresión (**f_m**).

3. UBICACIÓN DE EXTRACCIONES.

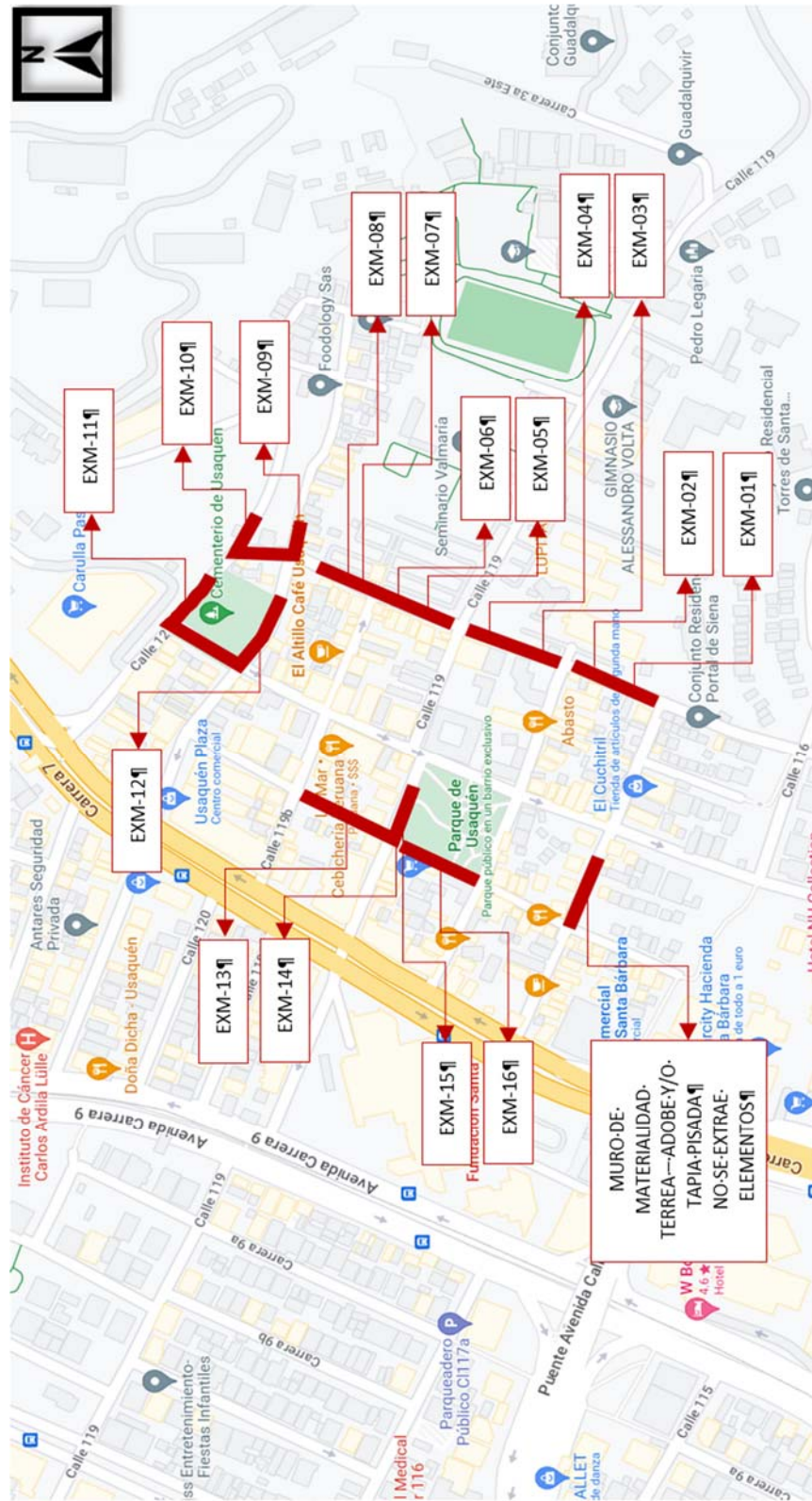


Ilustración 5. Localización de muestras en muros intervenidos.

4. ENSAYO A COMPRESIÓN AXIAL EN MUESTRAS DE MAMPOSTERÍA. EXTRACCIÓN PRELIMINAR DE MUESTRAS

Teniendo en cuenta que las estructuras estudiadas (muros) presentan diversas vetusteces y han sido expuestas a diferentes condiciones a lo largo de su vida de uso y por lo que en el proceso de extracción presentaron diferentes condicionamientos que impidieron una extracción limpia:

Muro 1: Localizado en la Kr 5^{ta} entre Cl 117 y Cl 118, con vetustez superior a 10 años presenta agrietamientos, fisuramiento, aplastamientos y falla en algunos de sus elementos, se genera una extracción limpia permitiendo la obtención de dos muestras madres (M1 Y M2) de las cuales se obtienen las muestras **M 1.1, M 1.2, M 2.1 Y M 2.2**



Ilustración 6. Panorámica estado actual Muro 1. (Fuente: Google Earth).

Muro 2: Localizado en la Kr 5^{ta} entre Cl 118 y Cl 119, con vetustez superior a 10 años presenta agrietamientos, fisuramiento, aplastamientos y falla en algunos de sus elementos generando una extracción semi limpia permitiendo la obtención de dos muestras madres (M3 Y M4) de las cuales se obtienen las muestras **M 3.1, M 4.1 y M 4.2**, al momento de la extracción de la muestra madre M3 se encuentra fracturada internamente teniendo la obligación de redimensionarla para cumplimiento de la Normativa Técnica Colombiana.



Ilustración 7. Panorámica estado actual Muro 2. (Fuente: Google Earth).

Muro 3: Localizado en la Kr 5^{ta} entre Cl 119 y Cl 120^a, con vetustez superior a 10 años presenta agrietamientos, fisuramiento, aplastamientos y falla en algunos de sus elementos generando una extracción semi limpia permitiendo la obtención de cuatro muestras madres (M5, M6, M7 Y M8) de las cuales se obtienen las muestras **M 5.1, M 6.1, M 6.2, M 7.1 y M 8.1** al momento de la extracción de la muestra madre M5, M7 Y M8 se encuentran fracturadas internamente teniendo la obligación de redimensionarlas para cumplimiento de la Normativa Técnica Colombiana.



Ilustración 8. Panorámica estado actual Muro 3. (Fuente: Propia).

Muro 4: Localizado en las direcciones Cl 120^a entre Kr 4^{ta} y Kr 5^{ta}, Kr 5^{ta} entre Cl 120^a y Cl 121 y Cl 121 entre Kr 4^{ta} y Kr 5^{ta} con vetustez superior a 10 años presenta agrietamientos, fisuramiento, aplastamientos y falla en algunos de sus elementos, se logra una extracción limpia permitiendo la obtención de dos muestras madres (M9 Y M10) de las cuales se obtienen las muestras **M 9.1, M 9.2, M 10.1 y M 10.2.**

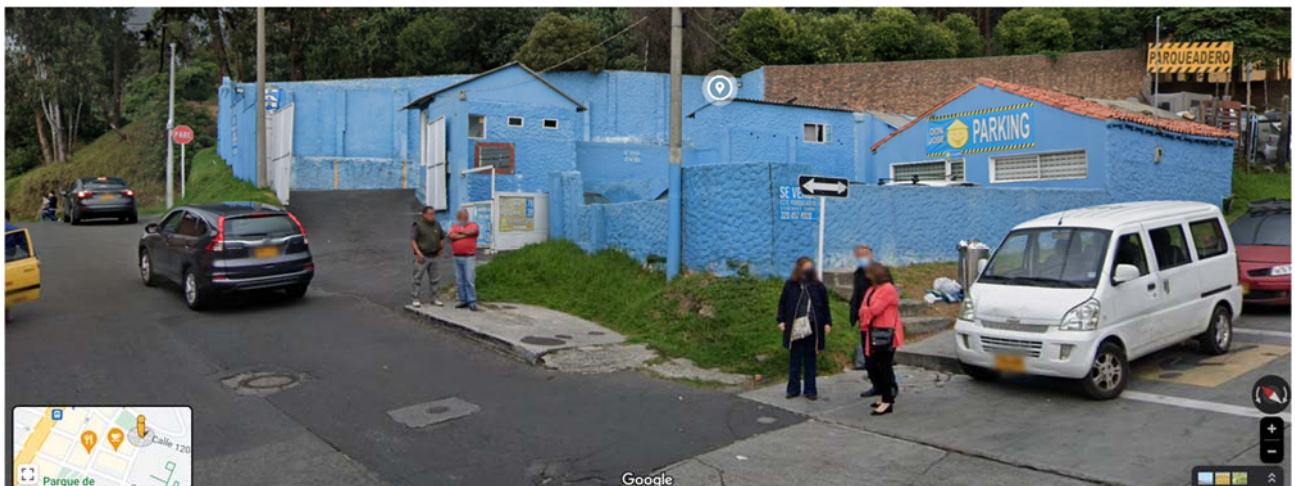


Ilustración 9. Panorámica estado actual Muro 4. (Fuente: Google Earth).

Muro 5: Localizado en las direcciones Cl 120^a entre Kr 5^{ta} y Kr 6^{ta}, Kr 6^{ta} entre Cl 120^a y Cl 121 y Cl 121 entre Kr 5^{ta} y Kr 6^{ta} con vetustez superior a 10 años presenta agrietamientos, fisuramiento, aplastamientos y falla en algunos de sus elementos, se logra una extracción limpia permitiendo la obtención de dos muestras madres (M11 Y M12)

de las cuales se obtienen las muestras **M 11.1**, **M 12.1** y **M 12.2**, al momento de la extracción de la muestra madre M11 se encuentra fracturada internamente teniendo la obligación de redimensionarla para cumplimiento de la Normativa Técnica Colombiana.



Ilustración 10. Panorámica estado actual Muro 5. (Fuente: Google Earth).

Muro 6: Localizado en las direcciones Cl 119 entre Kr 6 y Kr 6ª y Kr 6ª entre Cl 119 y Cl 120 con vetustez superior a 10 años presenta agrietamientos, fisuramiento, aplastamientos y falla en algunos de sus elementos, se logra una extracción limpia permitiendo la obtención de dos muestras madres (M13 Y M14) de las cuales se obtienen las muestras **M 13.1**, **M 13.2**, **M 14.1** y **M 14.2**,

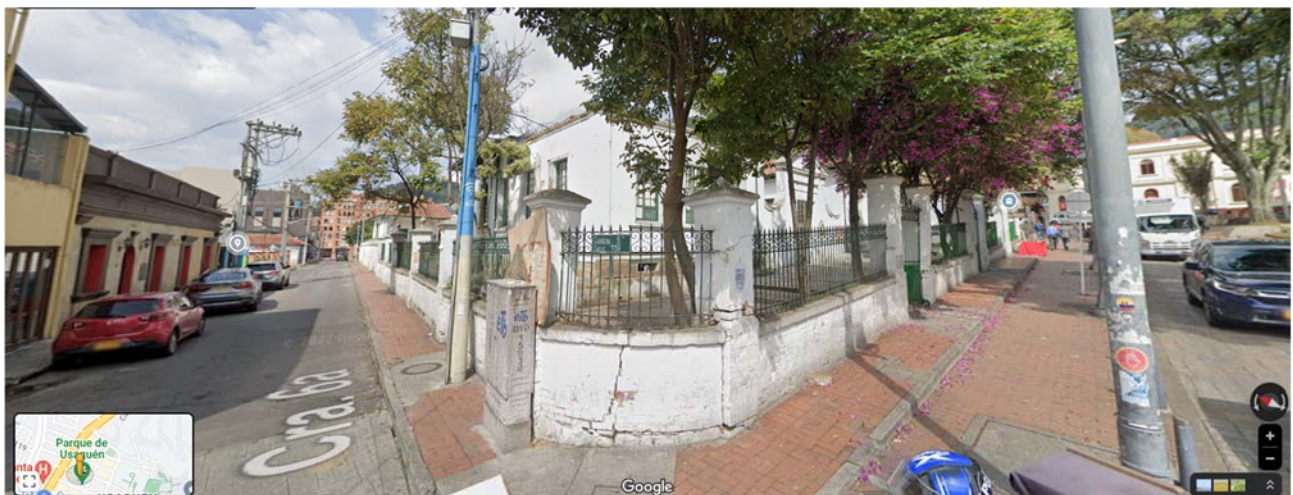


Ilustración 11. Panorámica estado actual Muro 6. (Fuente: Google Earth).

Muro 7: Localizado en las direcciones Cl 119 entre Kr 6 y Kr 6ª y Kr 6ª entre Cl 118 y Cl 119 con vetustez superior a 10 años presenta agrietamientos, fisuramiento, aplastamientos y falla en algunos de sus elementos, se logra una extracción limpia permitiendo la obtención de dos muestras madres (M15 Y M16) de las cuales se obtienen las muestras **M 15.1**, **M 15.2**, **M 16.1** y **M 16.2**,



Ilustración 12. Panorámica estado actual Muro 7. (Fuente: Google Earth).

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en el laboratorio de QATRO S.A.S respecto a los ensayos se puntualiza:

Tabla 1. Resumen ensayos a compresión de piezas de mampostería - NTC 4017:2018.

Muestra No.	Localización	tipo	Ancho (mm)	Largo (mm)	Altura (mm)	Masa (g)	Carga Max. (KN)
M 1.1	MURO 1	Maciza	115	115	70	1754	216.8
M 1.2	MURO 1	Maciza	115	115	70	1814	272.5
M 2.1	MURO 1	Maciza	125	130	70	2125	264.8
M 2.2	MURO 1	Maciza	130	130	70	2288	219.3
M 3.1	MURO 2	Maciza	125	140	70	2522	391.5
M 4.1	MURO 2	Maciza	120	120	70	2233	479.7
M 4.2	MURO 2	Maciza	120	130	70	2249	562.8
M 5.1	MURO 3	Maciza	95	125	80	1566	154.6
M 6.1	MURO 3	Maciza	115	130	70	1973	253.4
M 6.2	MURO 3	Maciza	120	135	70	1956	242.4
M 7.1	MURO 3	Maciza	110	130	70	1846	176.6
M 8.1	MURO 3	Maciza	85	120	70	1312	169.4
M 9.1	MURO 4	PH 6 huecos	100	150	145	1955	17.1
M 9.2	MURO 4	PH 6 huecos	100	150	145	1947	19.3
M 10.1	MURO 4	PH 3 huecos	90	150	220	3276	21.8
M 10.2	MURO 4	PH 3 huecos	90	160	220	3421	27.7
M 11.1	MURO 5	Maciza	110	120	60	1654	382.4
M 12.1	MURO 5	Maciza	110	115	60	1611	483.4
M 12.2	MURO 5	Maciza	115	115	60	1599	353.3
M 13.1	MURO 6	Maciza	125	130	70	2365	300.4
M 13.2	MURO 6	Maciza	130	135	70	2321	226.7
M 14.1	MURO 6	Maciza	120	120	70	1696	194.4
M 14.2	MURO 6	Maciza	115	120	70	1678	163.1
M 15.1	MURO 7	Maciza	125	125	60	2139	755.5
M 15.2	MURO 7	Maciza	125	130	60	2270	753.9
M 16.1	MURO 7	Maciza	125	130	60	2121	750.5
M 16.2	MURO 7	Maciza	125	125	60	2040	734.5

APLICACIÓN CRITERIO DE CHAUVENETTE PARA ANÁLISIS DE DATOS EN ENSAYO DE COMPRESIÓN.

El criterio de Chauvenette es un método para calcular si un dato experimental (llamado dato dudoso), de un conjunto de datos experimentales, es probable que sea un valor atípico (outlier).

Para aplicar el Criterio de Chauvenette, primero se ha de calcular la media y la desviación estándar (típica) de la información observada. basándose en cuánto difiere el valor dudoso de la media, al no exceder ninguno de los límites determinados por los criterios se dan por definidos como datos confiables.

MURO 1:

Tabla 2. Análisis estadístico criterio de Chauvenette

CH. MURO 1			
ANÁLISIS	RESISTENCIA		
	MPa	PSI	
PROMEDIO	16.57	2402.91	
DESV ESTAND	3.13	453.28	
VARIANZA	9.77	205463.31	
MEDIA	16.35	2371.07	
N DATOS	4.00	4.00	
Kn	1.54	1.54	
CRITERIO CHAUVENET	21.16	3069.12	LIM SUP
	11.54	1673.02	LIM INF

SEGÚN EL CRITERIO DE CHAUVENETTE NO SE POSEEN DATOS ATIPIICOS

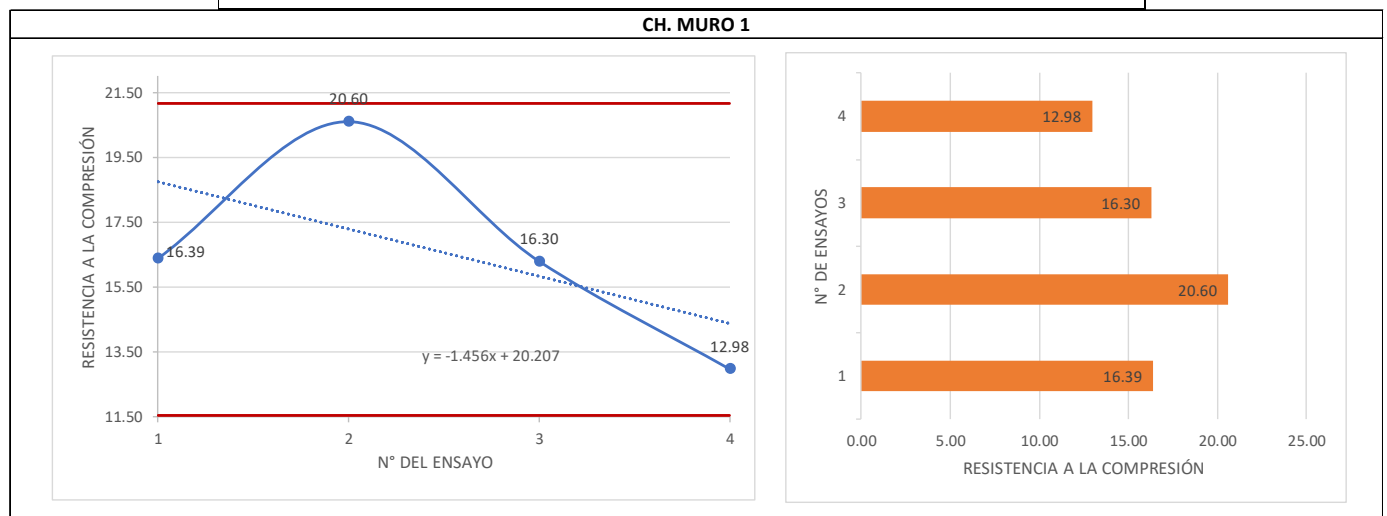


Ilustración 23. Análisis estadístico resistencia a compresión por medio del criterio de Chauvenette.

MURO 2:

Tabla 3. Análisis estadístico criterio de Chauvenette

CH. MURO 2			
ANALISIS	RESISTENCIA		
	MPa	PSI	
PROMEDIO	30.59	4436.27	
DESV ESTAND	7.25	1051.22	
VARIANZA	52.53	1105056.07	
MEDIA	29.96	4345.02	
N DATOS	3.00	3.00	
Kn	1.38	1.38	
CRITERIO CHAUVENET	39.96	5795.70	LIM SUP
	19.96	2894.34	LIM INF

SEGÚN EL CRITERIO DE CHAUVENETTE NO SE POSEEN DATOS ATIPICOS

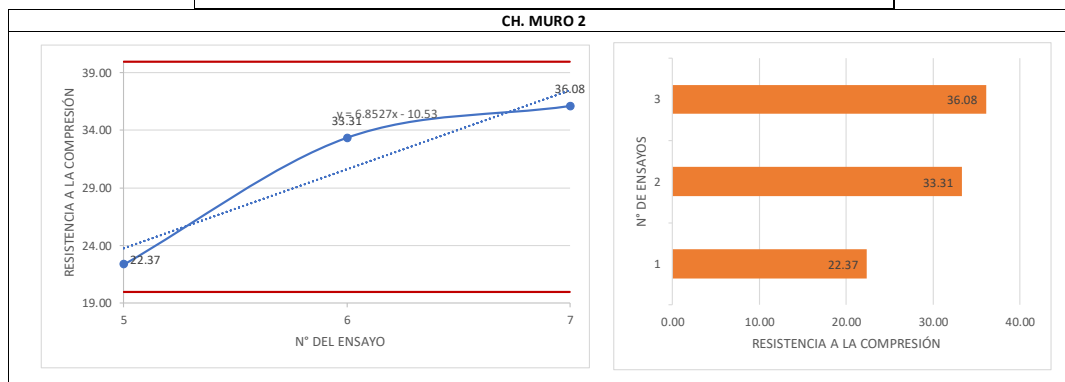


Ilustración 23. Análisis estadístico resistencia a compresión por medio del criterio de Chauvenette.

MURO 3:

Tabla 4. Análisis estadístico criterio de Chauvenette

CH. MURO 3			
ANALISIS	RESISTENCIA		
	MPa	PSI	
PROMEDIO	14.78	2143.35	
DESV ESTAND	2.07	299.80	
VARIANZA	4.27	89879.26	
MEDIA	14.66	2126.31	
N DATOS	5.00	5.00	
Kn	1.65	1.65	
CRITERIO CHAUVENET	18.07	2620.98	LIM SUP
	11.25	1631.64	LIM INF

SEGÚN EL CRITERIO DE CHAUVENETTE NO SE POSEEN DATOS ATIPICOS

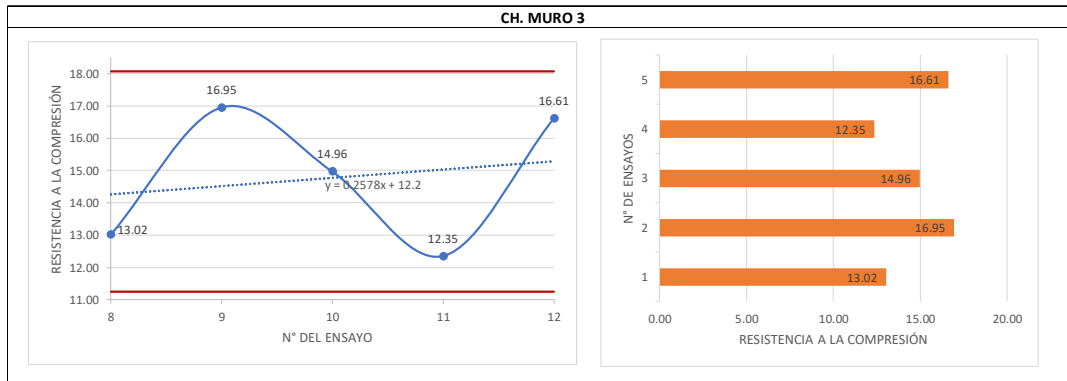


Ilustración 23. Análisis estadístico resistencia a compresión por medio del criterio de Chauvenette.

MURO 4:

Tabla 5. Análisis estadístico criterio de Chauvenette

CH. MURO 4

ANÁLISIS	RESISTENCIA		
	MPa	PSI	
PROMEDIO	1.49	216.29	
DESV ESTAND	0.35	50.76	
VARIANZA	0.12	2576.46	
MEDIA	1.46	211.90	
N DATOS	4.00	4.00	
Kn	1.54	1.54	
CRITERIO CHAUVENET	2.00	290.07	LIM SUP
	0.92	133.73	LIM INF

SEGÚN EL CRITERIO DE CHAUVENETTE NO SE POSEEN DATOS ATÍPICOS

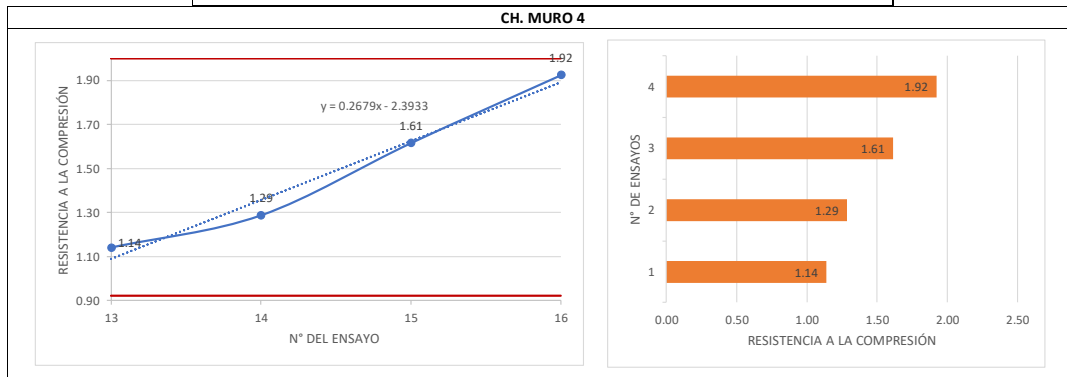


Ilustración 23. Análisis estadístico resistencia a compresión por medio del criterio de Chauvenette.

MURO 5:

Tabla 6. Análisis estadístico criterio de Chauvenette

CH. MURO 5			
ANALISIS	RESISTENCIA		
	MPa	PSI	
PROMEDIO	31.30	4539.58	
DESV ESTAND	6.09	883.73	
VARIANZA	37.13	780985.90	
MEDIA	30.92	4485.23	
N DATOS	3.00	3.00	
Kn	1.38	1.38	
CRITERIO CHAUVENET	39.33	5704.78	LIM SUP
	22.52	3265.67	LIM INF

SEGÚN EL CRITERIO DE CHAUVENETTE NO SE POSEEN DATOS ATIPICOS

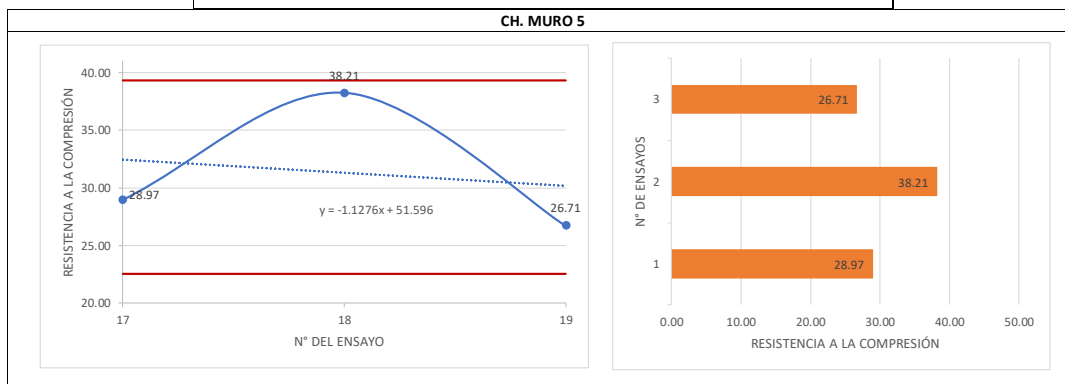


Ilustración 23. Análisis estadístico resistencia a compresión por medio del criterio de Chauvenette.

MURO 6:

Tabla 7. Análisis estadístico criterio de Chauvenette

CH. MURO 6			
ANALISIS	RESISTENCIA		
	MPa	PSI	
PROMEDIO	14.18	2056.72	
DESV ESTAND	2.95	428.41	
VARIANZA	8.72	183536.80	
MEDIA	13.97	2026.35	
N DATOS	4.00	4.00	
Kn	1.54	1.54	
CRITERIO CHAUVENET	18.52	2686.10	LIM SUP
	9.42	1366.59	LIM INF

SEGÚN EL CRITERIO DE CHAUVENETTE NO SE POSEEN DATOS ATIPICOS

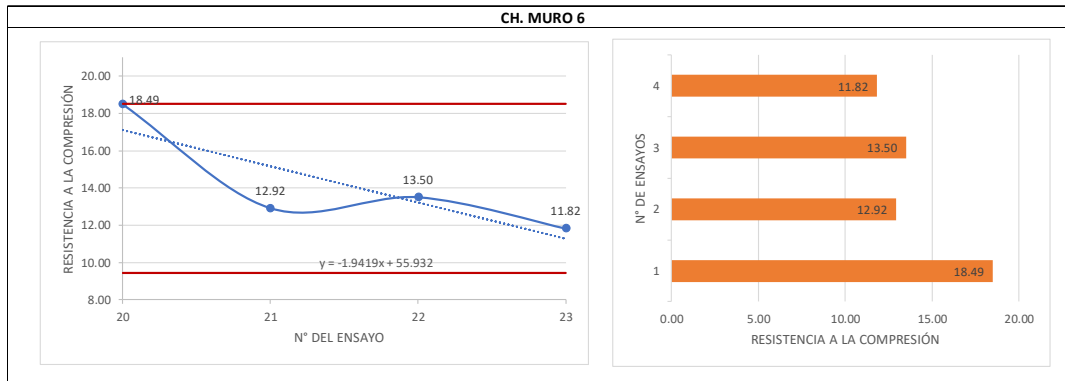


Ilustración 23. Análisis estadístico resistencia a compresión por medio del criterio de Chauvenette.

MURO 7:

Tabla 8. Análisis estadístico criterio de Chauvenette

CH. MURO 7

ANÁLISIS	RESISTENCIA	
	MPa	PSI
PROMEDIO	46.98	6814.55
DESV ESTAND	0.98	141.60
VARIANZA	0.95	20049.40
MEDIA	46.98	6813.46
N DATOS	4.00	4.00
Kn	1.54	1.54
CRITERIO CHAUVENET	48.48	7031.52
	45.47	6595.40
		LIM SUP
		LIM INF

SEGÚN EL CRITERIO DE CHAUVENETTE NO SE POSEEN DATOS ATÍPICOS

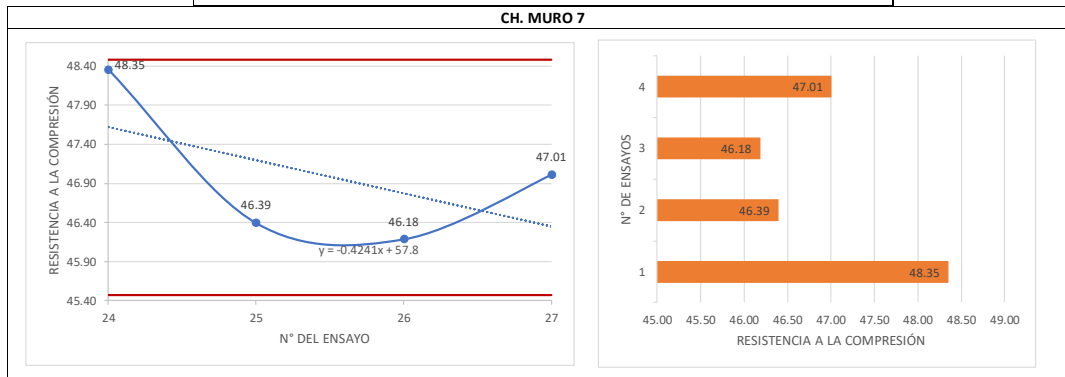


Ilustración 23. Análisis estadístico resistencia a compresión por medio del criterio de Chauvenette.

APLICACIÓN NTC 2275 PARA LA EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE RESISTENCIA DE CONCRETO.

Debido a que no se cuenta con una normativa específica para el análisis estadístico de los datos obtenidos en los ensayos de compresión efectuados a piezas de mampostería en arcilla, se aplica la norma NTC 2275, lo cual es posible ya que se toma la parte de la norma que define el procedimiento para el análisis estadístico de los resultados de los ensayos. A continuación, se presenta el análisis de resultados para cada tipo de muro:

MURO 1:

Tabla 9. Análisis por Gauss Jordán.

GJ. MURO 1		
ANALISIS GAUS JORDAN		
ANALISIS	RESISTENCIA	
	MPa	PSI
PROMEDIO	16.57	2402.91
DESV ESTAND	3.13	453.28
VARIANZA	9.77	205463.31
VALOR MAX	20.60	2988.50
VALOR MIN	12.98	1882.06
LIMITE MAX	19.69	2856.19
LIMITE MIN	13.44	1949.63

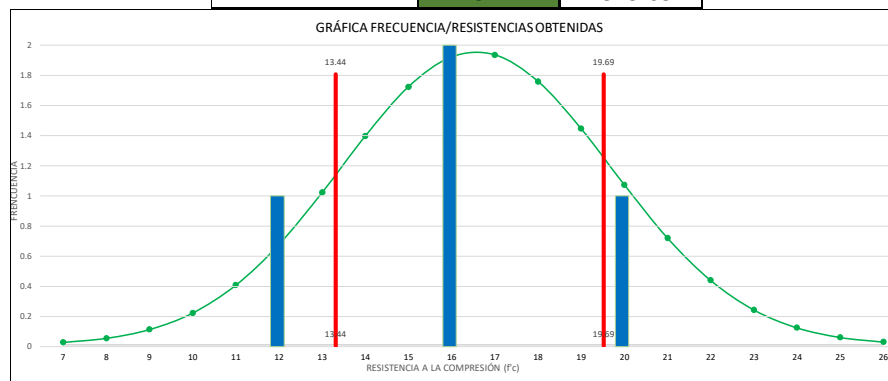
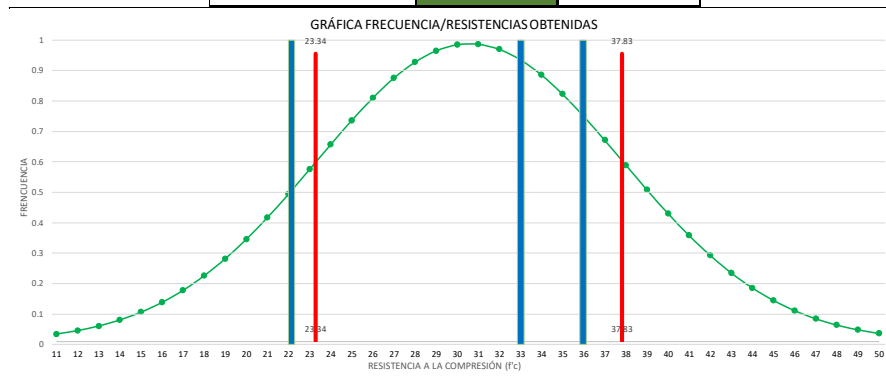


Ilustración 13. Grafica análisis Frecuencia Vs. Resistencias obtenidas.

MURO 2:

Tabla 10. Análisis por Gauss Jordán.

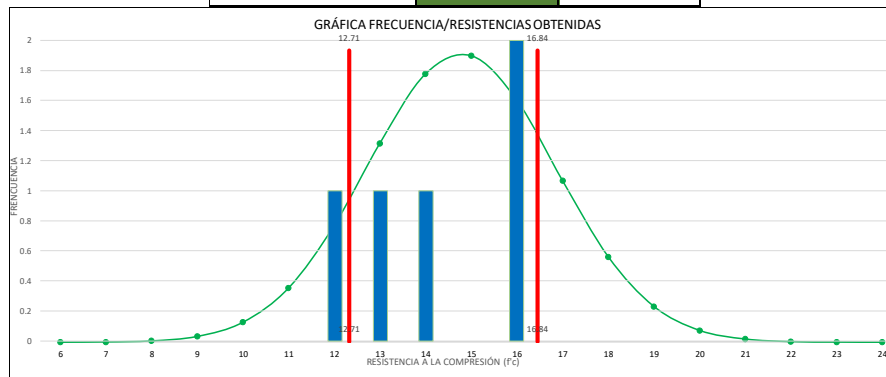
GJ. MURO 2		
ANALISIS GAUS JORDAN		
ANALISIS	RESISTENCIA	
	MPa	PSI
PROMEDIO	30.59	4436.27
DESV ESTAND	7.25	1051.22
VARIANZA	52.53	1105056.07
VALOR MAX	36.08	5232.52
VALOR MIN	22.37	3244.71
LIMITE MAX	37.83	5487.49
LIMITE MIN	23.34	3385.05



MURO 3:

Tabla 11. Análisis por Gauss Jordán.

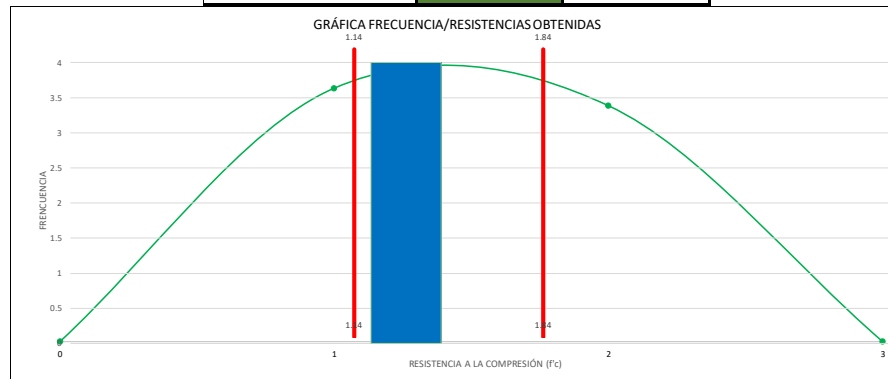
GJ. MURO 3		
ANALISIS GAUS JORDAN		
ANALISIS	RESISTENCIA	
	MPa	PSI
PROMEDIO	14.78	2143.35
DESV ESTAND	2.07	299.80
VARIANZA	4.27	89879.26
VALOR MAX	16.95	2458.37
VALOR MIN	12.35	1791.17
LIMITE MAX	16.84	2443.15
LIMITE MIN	12.71	1843.55



MURO 4:

Tabla 12. Análisis por Gauss Jordán.

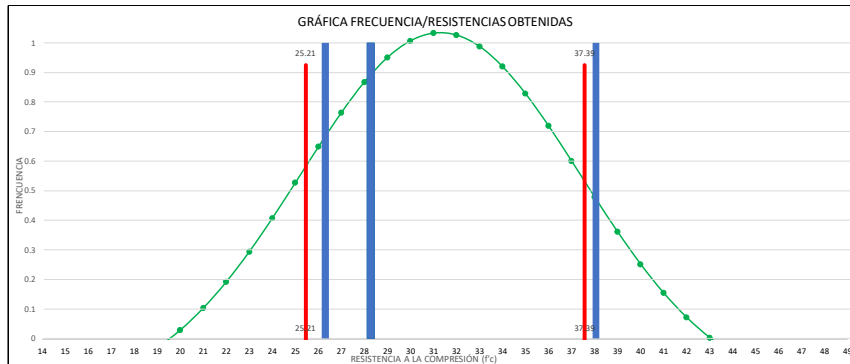
GJ. MURO 4		
ANALISIS GAUS JORDAN		
ANALISIS	RESISTENCIA	
	MPa	PSI
PROMEDIO	1.49	216.29
DESV ESTAND	0.35	50.76
VARIANZA	0.12	2576.46
VALOR MAX	1.92	279.00
VALOR MIN	1.14	165.34
LIMITE MAX	1.84	267.05
LIMITE MIN	1.14	165.53



MURO 5:

Tabla 13. Análisis por Gauss Jordán.

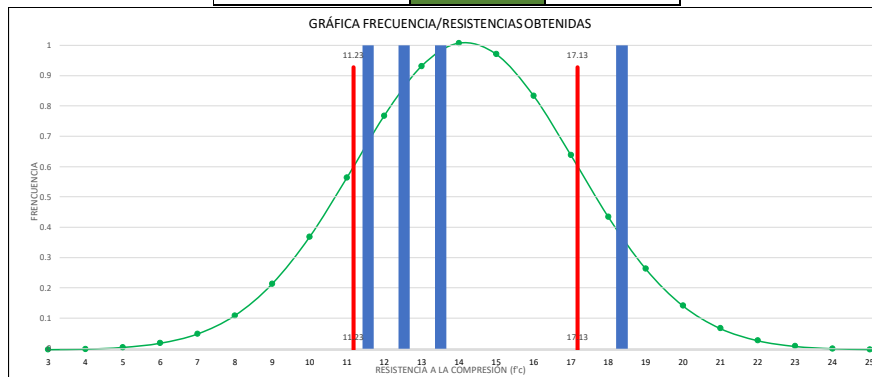
GJ. MURO 5		
ANALISIS GAUS JORDAN		
ANALISIS	RESISTENCIA	
	MPa	PSI
PROMEDIO	31.30	4539.58
DESV ESTAND	6.09	883.73
VARIANZA	37.13	780985.90
VALOR MAX	38.21	5542.40
VALOR MIN	26.71	3874.63
LIMITE MAX	37.39	5423.31
LIMITE MIN	25.21	3655.84



MURO 6:

Tabla 14. Análisis por Gauss Jordán.

GJ. MURO 6		
ANALISIS GAUS JORDAN		
ANALISIS	RESISTENCIA	
	MPa	PSI
PROMEDIO	14.18	2056.72
DESV ESTAND	2.95	428.41
VARIANZA	8.72	183536.80
VALOR MAX	18.49	2681.19
VALOR MIN	11.82	1714.18
LIMITE MAX	17.13	2485.14
LIMITE MIN	11.23	1628.31



MURO 7:

Tabla 15. Análisis por Gauss Jordán.

GJ. MURO 7		
ANALISIS GAUS JORDAN		
ANALISIS	RESISTENCIA	
	MPa	PSI
PROMEDIO	46.98	6814.55
DESV ESTAND	0.98	141.60
VARIANZA	0.95	20049.40
VALOR MAX	48.35	7012.88
VALOR MIN	46.18	6698.52
LIMITE MAX	47.96	6956.15
LIMITE MIN	46.01	6672.96

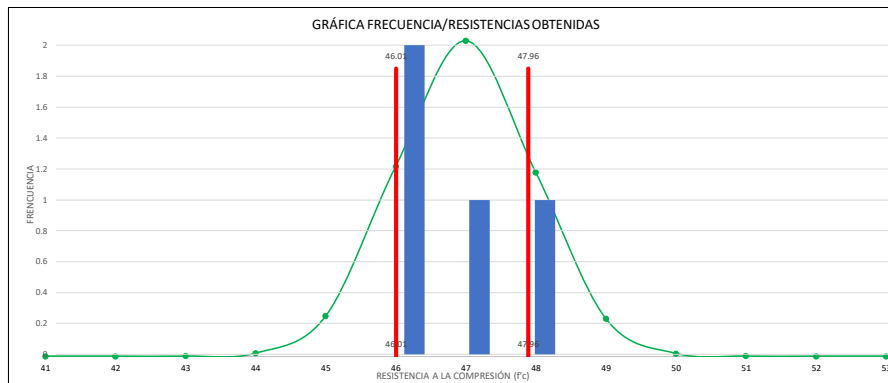
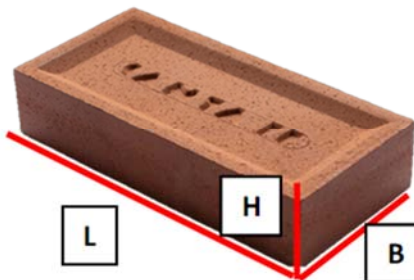


Tabla 16. Resumen resultados resistencia aparente a partir del análisis estadístico según NTC 2275.

ID MURO	RESISTENCIA APARENTE A LA COMPRESIÓN	
	MPA.	PSI.
1	13.44	1949.63
2	23.344	3385.05
3	12.71	1843.55
4	1.14	165.53
5	25.21	3655.84
6	11.23	1628.31
7	46.01	6672.96

RESISTENCIA NOMINAL A LA COMPRESION f'_m BASADO EN LA CALIDAD DE LOS MATERIALES



f'_m . MURO 1

L

H

B

B= 12.1 cm

L= 12.3 cm

Resistencia del mortero de pega f'_{cp} tipo S f'_{cp} = 12.5 Mpa

Altura nominal bloque h = 70 mm

Area neta 148.5 cm²

Area Bruta 148.5 cm²

relación area neta sobre area Bruta r = 1.00

pieza en Arcilla K_p = 0.8 k_r = 0.75

Resistencia a la compresión unidad mampostería f'_{cu} = 13.44 Mpa

$$R_m = \left(\frac{2h}{75 + 3h} \right) f'_{cu} + \left(\frac{50k_p}{75 + 3h} \right) f'_{cp} \leq 0.8f'_{cu} \quad (D.3.7-1)$$

R_m = 8.4 < 10.7538 ok

f'_m = 6.3

Cuando las celdas se inyectan con mortero: (D.3.7-3)

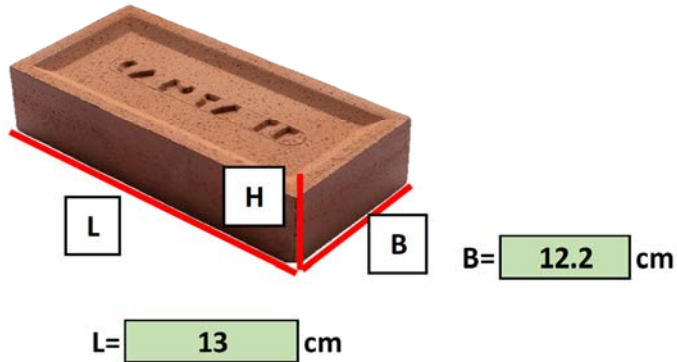
$$f'_m = 0.75 [rR_m + 0.9k_r(1-r)f'_{cr}] \leq 0.94R_m$$

f'_m = 5 Mpa < 5.9 ok

RESISTENCIA NOMINAL A LA COMPRESION f'_m BASADO EN LA CALIDAD DE LOS MATERIALES



f'_m MURO 2



Resistencia del mortero de pega f'_{cp} tipo S $f'_{cp} = 12.5$ Mpa

Altura nominal bloque $h = 70$ mm

Area neta 158.2 cm²

Area Bruta 158.2 cm²

relación area neta sobre area Bruta $r = 1.00$

pieza en Arcilla $K_p = 0.8$ $k_r = 0.75$

Resistencia a la compresión unidad mampostería $f'_{cu} = 23.34$ Mpa

$$R_m = \left(\frac{2h}{75 + 3h} \right) f'_{cu} + \left(\frac{50k_p}{75 + 3h} \right) f'_{cp} \leq 0.8 f'_{cu} \quad (D.3.7-1)$$

$R_m = 13.2 < 18.6713$ ok

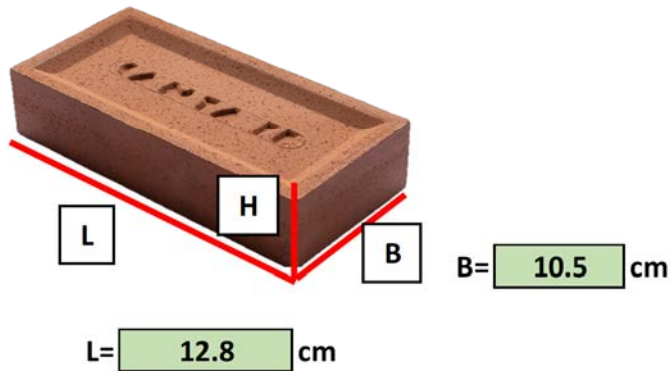
$f'_m = 9.9$

Quando las celdas se inyectan con mortero: (D.3.7-3)

$$f'_m = 0.75 [rR_m + 0.9k_r(1-r)f'_{cr}] \leq 0.94R_m$$

$f'_m = 7$ Mpa < 9.3 ok

RESISTENCIA NOMINAL A LA COMPRESION f'_m BASADO EN LA CALIDAD DE LOS MATERIALES



f'_m . MURO 3

Resistencia del mortero de pega f'_{cp} tipo **S** $f'_{cp} = 12.5$ Mpa

Altura nominal bloque $h = 72$ mm

Area neta 134.4 cm²

Area Bruta 134.4 cm²

relación area neta sobre area Bruta $r = 1.00$

pieza en **Arcilla** $K_p = 0.8$ $k_r = 0.75$

Resistencia a la compresión unidad mampostería $f'_{cu} = 12.71$ Mpa

$$R_m = \left(\frac{2h}{75 + 3h} \right) f'_{cu} + \left(\frac{50k_p}{75 + 3h} \right) f'_{cp} \leq 0.8 f'_{cu} \quad (D.3.7-1)$$

$R_m = 8.0 < 10.1686$ **ok**


$f'_m = 6.0$

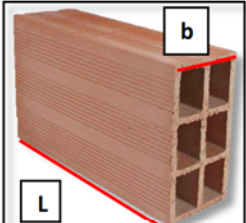
Quando las celdas se inyectan con mortero: (D.3.7-3)

$$f'_m = 0.75 [rR_m + 0.9k_r(1-r)f'_{cr}] \leq 0.94R_m$$

$f'_m = 5$ Mpa < 5.6 **ok**

RESISTENCIA NOMINAL A LA COMPRESION f'm BASADO EN LA CALIDAD DE LOS MATERIALES





b	9.5	cm
L	15.3	cm

f'm. MURO 4

Resistencia del mortero de pega f'cp tipo S f'cp= 12.5 Mpa

Resistencia del mortero de relleno f'cr = 12.5 Mpa
(minimo 12.5MPa)

Altura nominal bloque perforación vertical h 220 mm

Area celda 0.24 cm²/unidad
celdas X 6
celda interior 1.44 cm²

Area neta 143.4 cm²
Area Bruta 144.9 cm²
pieza en Arcilla Kp= 0.8 kr= 0.75
relación area neta sobre area Bruta r = 99%

Resistencia a la compresión unidad mampostería f'cu = 1.14 Mpa

$$R_m = \left(\frac{2h}{75 + 3h} \right) f'_{cu} + \left(\frac{50k_p}{75 + 3h} \right) f'_{cp} \leq 0.8f'_{cu} \quad (D.3.7-1)$$

$$f'_m = 0.75R_m \quad (D.3.7-2)$$

Rm=	1.4	>	0.913043169	0.9
Rm=	0.9			

f'm= 0.68 Mpa

Quando las celdas se inyectan con mortero:

$$f'_m = 0.75 [rR_m + 0.9k_r (1-r) f'_{cr}] \leq 0.94R_m \quad (D.3.7-3)$$

f'm= 1.08 MPa

Ancho efectivo:

$$b_{eq} = \frac{(L_w e) - (A_c \#_{celdas\ vacias})}{L_w}$$

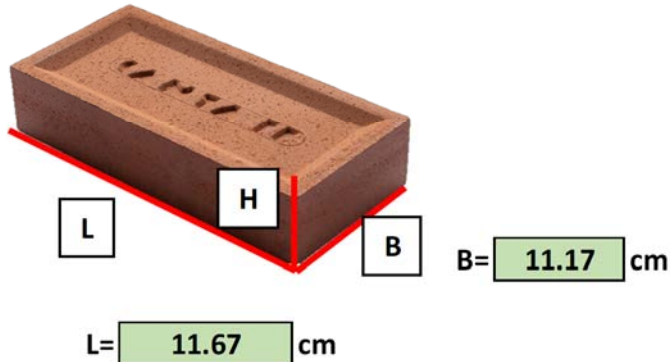
L_w = 16 cm
e = 9.5 cm
A_c = 0.24 cm²
#_{celdas vacias} = 6

b_{eq} = 9 cm

RESISTENCIA NOMINAL A LA COMPRESION f'_m BASADO EN LA CALIDAD DE LOS MATERIALES



f'_m MURO 5



Resistencia del mortero de pega f'_{cp} tipo **S** $f'_{cp} = 12.5$ Mpa

Altura nominal bloque $h = 60$ mm

Area neta 130.3 cm²

Area Bruta 130.3 cm²

relación area neta sobre area Bruta $r = 1.00$

pieza en **Arcilla** $K_p = 0.8$ $k_r = 0.75$

Resistencia a la compresión unidad mampostería $f'_{cu} = 25.21$ Mpa

$$R_m = \left(\frac{2h}{75 + 3h} \right) f'_{cu} + \left(\frac{50k_p}{75 + 3h} \right) f'_{cp} \leq 0.8 f'_{cu} \quad (D.3.7-1)$$

$R_m = 13.8 < 20.1649$ **ok**

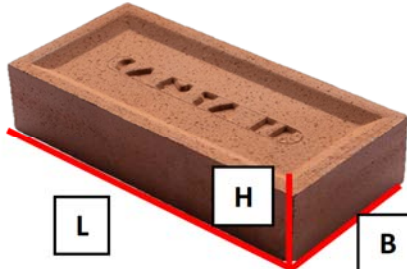
$f'_m = 10.4$

Quando las celdas se inyectan con mortero: (D.3.7-3)

$$f'_m = 0.75 [rR_m + 0.9k_r(1-r)f'_{cr}] \leq 0.94R_m$$

$f'_m = 8$ Mpa < 9.7 **ok**

RESISTENCIA NOMINAL A LA COMPRESION f'_m BASADO EN LA CALIDAD DE LOS MATERIALES



f'_m . MURO 6

B = 12.25 cm

L = 12.63 cm

Resistencia del mortero de pega f'_{cp} tipo S $f'_{cp} = 12.5$ Mpa

Altura nominal bloque $h = 70$ mm

Area neta 154.7 cm²

Area Bruta 154.7 cm²

relación area neta sobre area Bruta $r = 1.00$

pieza en Arcilla $K_p = 0.8$ $k_r = 0.75$

Resistencia a la compresión unidad mampostería $f'_{cu} = 11.23$ Mpa

$$R_m = \left(\frac{2h}{75 + 3h} \right) f'_{cu} + \left(\frac{50k_p}{75 + 3h} \right) f'_{cp} \leq 0.8 f'_{cu} \quad (D.3.7-1)$$

$R_m = 7.3 < 8.98144$ ok

$f'_m = 5.5$

(D.3.7-3)

Cuando las celdas se inyectan con mortero:

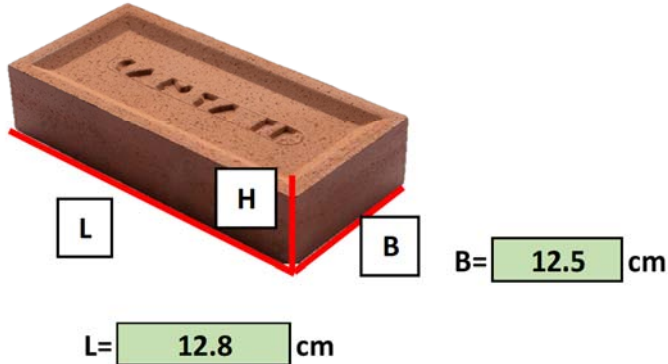
$$f'_m = 0.75 [rR_m + 0.9k_r(1-r)f'_{cr}] \leq 0.94R_m$$

$f'_m = 4$ Mpa < 5.1 ok

RESISTENCIA NOMINAL A LA COMPRESION f'_m BASADO EN LA CALIDAD DE LOS MATERIALES



f'_m MURO 7



Resistencia del mortero de pega f'_{cp} tipo **M** $f'_{cp} = 17.5$ Mpa

Altura nominal bloque $h = 60$ mm

Area neta 159.4 cm²

Area Bruta 159.4 cm²

relación area neta sobre area Bruta $r = 1.00$

pieza en **Arcilla** $k_p = 0.8$ $k_r = 0.75$

Resistencia a la compresión unidad mampostería $f'_{cu} = 46.01$ Mpa

$$R_m = \left(\frac{2h}{75 + 3h} \right) f'_{cu} + \left(\frac{50k_p}{75 + 3h} \right) f'_{cp} \leq 0.8 f'_{cu} \quad (D.3.7-1)$$

$R_m = 24.4 < 36.8067$ **ok**

$f'_m = 18.3$

Cuando las celdas se inyectan con mortero: (D.3.7-3)

$$f'_m = 0.75 [rR_m + 0.9k_r(1-r)f'_{cr}] \leq 0.94R_m$$

$f'_m = 14$ Mpa < 17.2 **ok**

LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD															
Dirección: Calle 108B No. 56A-17 Teléfono: 457 22 13 Bogotá D.C. - Colombia															
QATRO															
INFORME DE ENSAYO METODOS PARA MUESTREO Y ENSAYOS DE UNIDADES DE MAESTRERIA Y OTROS PRODUCTOS DE ARCILLA (RESISTENCIA A LA COMPRESION DE UNIDADES DE MAESTRERIA)															
Fecha de edición: 3/06/2021															
O4-LAB-2021-04															
Hora Inicial: 8:00 Hora Final: 18:00															
Orden de trabajo No.: 6184/01 Fecha de entrada: 29/07/2023 Fecha de ensayo: 28/07/2023															
Versión: 1 Revisión No.: 1															
Norma: NTC 4017:2018 Cliente: QATRO S.A.S. Dirección: Muris Erquieta Obra: Muris Erquieta Cliente: CEYCO															
Muestra Número	Localización	TIPO	Achofo (mm)	Largo (mm)	Altura (mm)	Masa (g)	Area de carga (cm ²)	Densidad (kg/m ³)	Carga máxima de rotura (kN)	Esfuerzo máximo (MPa)	Resistencia MPa	PSI	Cumple S/Nº	Registro Fotográfico	Observaciones
M 13.1	MURO 6	Mozza	125.0	130.0	70.0	2365	162.50	#REF!	326.40	20.09	2913.26	N/A			
M 13.2	MURO 6	Mozza	130.0	135.0	70.0	2321	175.50	1889.30	226.70	12.92	1873.51	N/A			
M 14.1	MURO 6	Mozza	120.0	120.0	70.0	1696	144.00	1682.54	194.40	13.50	1958.01	N/A			
M 14.2	MURO 6	Mozza	115.0	120.0	70.0	1678	138.00	1737.06	163.10	11.82	1714.18	N/A			
										PROBADO	12.75				
FECHA DE EMISION DEL INFORME: 29/07/2023															
ELABORÓ: ING. FRANCISCO NIETO INGENIERO CIVIL															
APROBO: ING. JAVIER MORA DAZA DIRECTOR TÉCNICO															
FIRMA Y SELLO															

LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD									
INFORME DE ENSAYO MÉTODOS PARA MUESTREO Y ENSAYOS DE UNIDADES DE MAPOSTERÍA Y OTROS PRODUCTOS DE ARCILLA (RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE MAPOSTERÍA)									
Norma		Versión		Revisión No.		Fecha de edición			
NTC 4517-2018		Q-LAB-2021-04		1		30/07/2021			
Compañía: QATRO S.A.S. Dirección: Muros Engoliva Obra: Muros Engoliva Cliente: CEYCO									
Orden de trabajo No.		Fecha de entrada		Hora inicio		Hora final			
SLAL.01		25/07/2021		8:00		18:00			
Fecha de ensayo		Esfuerzo máximo (MPa)		Resistencia		Carga máxima de rotura (KN)		Esfuerzo máximo (MPa)	
28/07/2021		28.97		4201.71		382.40		28.97	
Muestra Número		Localización		TIPO		Ancho (mm)		Largo (mm)	
M 11.1		MURO 5		Mozza		110.0		120.0	
						Masa (g)		Área de carga (cm²)	
						1654		132.00	
						Altura (mm)		Densidad (kg/m³)	
						60.0		2088.38	
						Carga máxima de rotura (KN)		Esfuerzo máximo (MPa)	
						483.40		38.21	
						303.30		26.71	
						2015.12		26.71	
						382.40		28.97	
						38.21		38.21	
						483.40		38.21	
						303.30		26.71	
						2015.12		26.71	
						382.40		28.97	
						38.21		38.21	
						483.40		38.21	
						303.30		26.71	
						2015.12		26.71	
						382.40		28.97	
						38.21		38.21	
						483.40		38.21	
						303.30		26.71	
						2015.12		26.71	
						382.40		28.97	
						38.21		38.21	
						483.40		38.21	
						303.30		26.71	
						2015.12		26.71	
						382.40		28.97	
						38.21		38.21	
						483.40		38.21	
						303.30		26.71	
						2015.12		26.71	
						382.40		28.97	
						38.21		38.21	
						483.40		38.21	
						303.30		26.71	
						2015.12		26.71	
						382.40		28.97	
						38.21		38.21	
						483.40		38.21	
						303.30		26.71	
						2015.12		26.71	
						382.40		28.97	
						38.21		38.21	
						483.40		38.21	
						303.30		26.71	
						2015.12		26.71	
						382.40		28.97	
						38.21		38.21	
						483.40		38.21	
						303.30		26.71	
						2015.12		26.71	
						382.40		28.97	
						38.21		38.21	
						483.40		38.21	
						303.30		26.71	
						2015.12		26.71	
						382.40		28.97	
						38.21		38.21	
						483.40		38.21	
						303.30		26.71	
						2015.12		26.71	
						382.40		28.97	
						38.21		38.21	
						483.40		38.21	
						303.30		26.71	
						2015.12		26.71	
						382.40		28.97	
						38.21		38.21	
						483.40		38.21	
						303.30		26.71	
						2015.12		26.71	
						382.40		28.97	
						38.21		38.21	
						483.40		38.21	
						303.30		26.71	
						2015.12		26.71	
						382.40		28.97	
						38.21		38.21	
						483.40		38.21	
						303.30		26.71	
						2015.12		26.71	
						382.40		28.97	
						38.21		38.21	
						483.40		38.21	
						303.30		26.71	
						2015.12		26.71	
						382.40		28.97	
						38.21		38.21	
						483.40		38.21	
						303.30		26.71	
						2015.12		26.71	
						382.40		28.97	
						38.21		38.21	
						483.40		38.21	
						303.30		26.71	
						2015.12		26.71	
						382.40		28.97	
						38.21		38.21	
						483.40		38.21	
						303.30		26.71	
						2015.12		26.71	
						382.40		28.97	
						38.21		38.21	
						483.40		38.21	
						303.30		26.71	
						2015.12		26.71	
						382.40		28.97	
						38.21		38.21	
						483.40		38.21	
						303.30		26.71	
						2015.12		26.71	
						382.40		28.97	
						38.21		38.21	
						483.40		38.21	
						303.30		26.71	
						2015.12		26.71	
						382.40		28.97	
						38.21		38.21	
						483.40		38.21	
						303.30		26.71	
						2015.12		26.71	
						382.40		28.97	
						38.21		38.21	
						483.40		38.21	
						303.30		26.71	
						2015.12		26.71	
						382.40		28.97	
						38.21		38.21	
						483.40		38.21	
						303.30		26.71	
						2015.12		26.71	
						382.40		28.97	
						38.21		38.21	
						483.40		38.21	
						303.30		26.71	
						2015.12		26.71	
						382.40		28.97	
						38.21		38.21	
						483.40		38.21	
						303.30		26.71	
						2015.12		26.71	
						382.40		28.97	
						38.21		38.21	
						483.40		38.21	
						303.30		26.71	
						2015.12		26.71	
						382.40		28.97	
						38.21		38.21	
						483.40		38.21	
						303.30		26.71	
						2015.12		26.71	
						382.40		28.97	
						38.21		38.21	
						483.40		38.21	
						303.30		26.71	
						2015.12		26.71	
						382.40		28.97	
						38.21		38.21	
						483.40		38.21	
						303.30		26.71	
						2015.12		26.71	
						382.40		28.97	
						38.21		38.21	
						483.40		38.21	
						303.30		26.71	
						2015.12		26.71	
						382.40		28.97	
						38.21		38.21	
						483.40		38.21	
						303.30		26.71	
						2015.12		26.71	
						382.40		28.97	
						38.21		38.21	
						483.40		38.21	
						303.30		26.71	
						2015.12		26.71	
						382.40		28.97	
						38.21		38.21	
						483.40		38.21	
						303.30		26.71	
						2015.12		26.71	
						382.40		28.97	
						38.21		38.21	
						483.40		38.21	
						303.30		26.71	
						2015.12		26.71	
						382.40		28.97	
						38.21		38.21	
						483.40		38.21	
						303.30		26.	

LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD															
Dirección: Calle 138B No. 55A-17 Teléfono: 457 24 13 Bogotá D.C. - Colombia															
INFORME DE ENSAYO															
MÉTODOS PARA MUESTREO Y ENSAYOS DE UNIDADES DE MAPOSTERÍA Y OTROS PRODUCTOS DE ARCILLA															
(RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE MAPOSTERÍA)															
Norma	Versión		Revisión No.		Fecha de edición										
NTC 4217-2018	GALMEUJUV01-2021		1		3/05/2021		04-LAB-2021-04								
Compañía: QATRO S.A.S.	Orden de trabajo No.		S.M.M.01		Hora inicio: 8:00										
Dirección: Muros Ensayiva	Fecha de entrada:		21/07/2023		Hora final: 18:00										
Obra: Muros Ensayiva	Fecha de ensayo:		28/02/2023												
Cliente: CEYCO															
Muestra Número	Localización	TIPO	Ancho (mm)	Largo (mm)	Altura (mm)	Masa (g)	Área de carga (cm ²)	Densidad (kg/m ³)	Carga máxima de rotura (KN)	Esfuerzo máximo (MPa)	MPa	Resistencia PSI	Cumple SI/No	Registro Fotográfico	Observaciones
M 5.1	MURO 3	Mozza	125.0	95.0	80.0	1566	118.75	1648.42	154.60	13.02	13.02	1888.24	N/A		
M 6.1	MURO 3	Mozza	115.0	130.0	70.0	1973	149.5	1885.33	203.40	16.95	16.95	2458.37	N/A		
M 6.2	MURO 3	Mozza	120.0	135.0	70.0	1956	162	1724.87	242.40	14.96	14.96	2170.20	N/A		
M 7.1	MURO 3	Mozza	110.0	130.0	70.0	1846	143	1844.16	176.60	12.35	12.35	1791.17	N/A		
M 8.1	MURO 3	Mozza	85.0	120.0	70.0	1312	102	1837.54	169.40	16.61	16.61	2408.77	N/A		
PROGRESOS										13.02					
ELABORÓ										APROBO					
ING. FRANCISCO NIETO										ING. JAVIER MORADAZA					
29/07/2023										AJUX ING. CIVIL		FIRMA Y SELLO			





LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD															
QATRC Dirección: Calle 1088 No. 38A-17 Teléfono: 457 32 12 Bogotá D.C. - Colombia															
INFORME DE ENSAYO MÉTODOS PARA MUESTREO Y ENSAYOS DE UNIDADES DE MAESTRÍA Y OTROS PRODUCTOS DE ARCILLA (RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE MAESTRÍA)															
Norma: NTC 4517:2018 Versión: QAL/ME/AV01-2021 Revisión No.: 1 Fecha de edición: 3/05/2021															
Competencia: QATRC S.A.S. Dirección: Muros Engativa Obra: Muros Engativa Cliente: CEYCO															
Orden de trabajo No.: SLM-01 Fecha de entrada: 21/07/2023 Hora Inicio: 8:00 Hora Final: 10:30															
Muestra Número	Localización	TIPO	Ancho (mm)	Largo (mm)	Altura (mm)	Masa (g)	Área de carga (cm ²)	Densidad (kg/m ³)	Carga máxima de rotura (kN)	Esfuerzo máximo (MPa)	Resistencia			Registro Fotográfico	Observaciones
											MPa	PSI	Cumple Si/No		
M 3.1	MURO 2	Mozza	125.0	140.0	70.0	2522	175	2056.78	391.50	22.37	22.37	3244.71	N/A		
M 4.1	MURO 2	Mozza	120.0	120.0	70.0	2233	144	2215.28	479.70	33.31	33.31	4831.58	N/A		
M 4.2	MURO 2	Mozza	120.0	130.0	70.0	2249	156	2059.52	562.80	36.08	36.08	5232.52	N/A		
PROMEDIO:										22.37					
FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME 29/07/2023															
ELABORO ING. FRANCISCO NIETO AUX. ING. CIVIL															
APROBO ING. JAVIER MORA DAZA DIRECTOR TÉCNICO															




Nota 1: La información relacionada en los campos de "procedencia, material, fecha de toma y obra a cargo", son suministradas por el cliente con fines informativos. No assume ninguna responsabilidad sobre la validez de la información dada por el cliente en este informe.

Nota 2: Este folio es deberá reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de QATRC SAS

Este documento es válido cuando lleva el sello del laboratorio y la firma de quien aprueba. Los resultados informados corresponden a la muestra suministrada.

Page 2 de 7

LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD																	
INFORME DE ENSAYO																	
MÉTODOS PARA MUESTREO Y ENSAYOS DE UNIDADES DE MAMPOSTERÍA Y OTROS PRODUCTOS DE ARCILLA (RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE MAMPOSTERÍA)																	
Norma NTC 4017-2018		Versión 04-LAB-ELAB-01-2021		Revisión No. 1		Fecha de edición 3/05/2021		O4-LAB-2021-04									
Compañía: QATRO S.A.S.		Orden de trabajo No. SLM-01		Hora Iniciar E.O. 21/07/2023		Hora Final E.O. 28/07/2023											
Dirección: Murco Engativa		Fecha de entrada:															
Obras: Murco Engativa		Fecha de ensayo:															
Cliente: CEYCO																	
Muestra Número	Localización	TIPO	Ancho (mm)	Largo (mm)	Altura (mm)	Masa (g)	Área de carga (cm ²)	Densidad (kg/m ³)	Carga máxima de rotura (KON)	Espesor máximo (MPa)	MPs	Resistencia PSI	Cumple Si/No	Registro Fotográfico	Observaciones		
M 1.1	MURO 1	Mozza	115.0	115.0	70.0	1754	132.25	1894.68	216.80	16.30	16.30	2377.64	N/A				
M 1.2	MURO 1	Mozza	115.0	115.0	70.0	1814	132.25	1959.49	272.50	20.60	20.60	2988.50	N/A				
M 2.1	MURO 1	Mozza	130.0	125.0	70.0	2125	162.50	1868.13	264.80	16.30	16.30	2363.45	N/A				
M 2.2	MURO 1	Mozza	130.0	130.0	70.0	2288	169.00	1934.07	219.30	12.98	12.98	1882.06	N/A				
PROMEDIO:										16.37							
FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME						ELABORÓ						APROBÓ					
29/07/2023						ING. FRANCISCO NIETO						ING. JAVIER MORADAIZA					
						INGENIERO CIVIL						DIRECTOR TÉCNICO					
FIRMA Y SELLO																	

LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD															
Dirección: Calle 108B No. 56A-17 Teléfono: 457 24 12 Bogotá D.C. - Colombia															
INFORME DE ENSAYO METODOS PARA MUESTREO Y ENSAYOS DE UNIDADES DE MAESTRERIA Y OTROS PRODUCTOS DE ARCILLA (RESISTENCIA A LA COMPRESION DE UNIDADES DE MAESTRERIA)															
Norma		Versión		Revisión No.		Fecha de edición		QUALITY CONTROL							
NTC 4217:2018		Q4-MELMA-V01-2021		1		3/05/2021									
Compañía QATRO S.A.S		Código de trabajo No.		SLM-01		Q4-LAB-2021-04									
Dirección: Muros Enlatados		Fecha de inicio:		21/07/2023		Hora inicio:									
Obra: Muros Enlatados		Fecha de ensayo:		28/07/2023		Hora final:									
Cliente: CEYCO															
Muestra Número	Localización	TIPO	Ancho (mm)	Largo (mm)	Altura (mm)	Masa (g)	Area de carga (cm ²)	Densidad (kg/m ³)	Carga máxima de rotura (KN)	Esfuerzo máximo (MPa)	MPa	PSI	Cumple SI/No	Registro Fotografico	Observaciones
M 15.1	MURO 7	Mozza	125.0	125.0	60.0	2139	156.25	2281.60	755.50	48.35	48.35	7012.88	N/A		
M 15.2	MURO 7	Mozza	125.0	130.0	60.0	2270	162.50	2328.21	753.90	46.39	46.39	6728.87	N/A		
M 15.1	MURO 7	Mozza	125.0	130.0	60.0	2121	162.50	2175.38	750.50	46.18	46.18	6686.52	N/A		
M 15.2	MURO 7	Mozza	125.0	125.0	60.0	2040	156.25	2176.00	734.50	47.01	47.01	6817.95	N/A		
										PROMEDIO		46.38			
FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME 28/07/2023												ELABORO ING. FRANCISCO NIETO INGENIERO CIVIL		APROBO ING. JAVIER MORA DAZA DIRECTOR TÉCNICO	
Nota 1: La información contenida en los cuadros de "gráficos", "tablas", "fotos de obra y otros", son suministrada por el cliente con fines informativos, no assume ninguna responsabilidad sobre la validez de la información dada por el cliente en este informe. Nota 2: Este folio no deberá reproducirse parcial o totalmente sin la autorización por escrito de QATRO SAS. Este documento es válido cuando lleva el sello del laboratorio y la firma de quien aprobó. Los resultados informados corresponden a la muestra suministrada.												FIRMAR SELLO		Ing 7 de 7	

REGISTRO FOTOGRÁFICO



Ilustración 14. Demarcación de contorno de muestra a extraer.



Ilustración 15. Proceso de extracción de muestra de mampostería.



Ilustración 16. Proceso de extracción de muestra de mampostería.



Ilustración 17. Proceso de extracción de muestra de mampostería.



Ilustración 18. Muestra de mampostería extraída N°1.



Ilustración 19. Muestra de mampostería extraída N°2.



Ilustración 20. Muestra de mampostería extraída N°3.



Ilustración 21. Muestra de mampostería extraída N°4.



Ilustración 22. Muestra de mampostería extraída N°5.



Ilustración 23. Muestra de mampostería extraída N°6.



Ilustración 24. Muestra de mampostería extraída N°7.



Ilustración 25. Muestra de mampostería extraída N°8.



Ilustración 26. Muestra de mampostería extraída N°9.



Ilustración 27. Muestra de mampostería extraída N°10.



Ilustración 28. Muestra de mampostería extraída N°11.



Ilustración 29. Muestra de mampostería extraída N°12.



Ilustración 30. Muestra de mampostería extraída N°13.



Ilustración 31. Muestra de mampostería extraída N°14.



Ilustración 32. Muestra de mampostería extraída N°15.



Ilustración 33. Muestra de mampostería extraída N°6.



Ilustración 34. Resane de extracción.



Ilustración 35. Resane de extracción.



Ilustración 36. Resane de extracción.

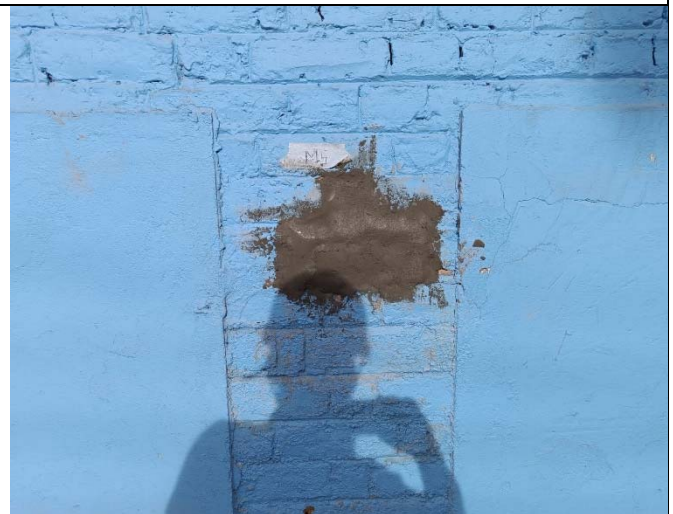


Ilustración 37. Resane de extracción.



Ilustración 38. Resane de extracción.



Ilustración 39. Resane de extracción.



Ilustración 40. Resane de extracción.



Ilustración 41. Resane de extracción.



Ilustración 42. Resane de extracción.



Ilustración 43. Resane de extracción.



Ilustración 44. Resane de extracción.



Ilustración 45. Resane de extracción.



Ilustración 46. Resane de extracción.



Ilustración 47. Resane de cala explorativa.

9. BIBLIOGRAFÍA.

- ♣ Norma Técnica Colombiana 4205 (2009). Norma unidades de mampostería de arcilla cocida, ladrillos y bloques cerámicos.
- ♣ Norma Técnica Colombiana 4017 (2018). Norma técnica ingeniería civil y arquitectura. Método para muestreo y ensayos de unidades de mampostería y otros productos de arcilla.
- ♣ Norma Técnica Colombiana 2275 (1997). Ingeniería civil y arquitectura. Procedimiento recomendado para la evaluación de los resultados de los ensayos de resistencia del concreto.
- ♣ Norma Técnica Colombiana 5551 (2007). Concretos. Durabilidad de estructuras de concreto.
- ♣ ICONTEC Normas Técnicas Colombianas Ntc 3692 método de ensayo para medir el número de rebote del concreto endurecido.
- ♣ ASTM E 74 (2018). Standard Practices for Calibration and Verification for Force-Measuring Instruments.
- ♣ American Standard for Testing and Materials. ASTM C 1231- 10a: Standard Practice for Use of Unbonded Caps in Determination of Compressive Strength
- ♣ American Standard for Testing and Materials. ASTM C 172- 10: Standard Practice for Sampling Freshly Mixed Concrete. 4 páginas. Estados Unidos.
- ♣ American Standard for Testing and Materials. ASTM C 31-10: Standard Practice for Making and Curing Concrete Test Specimens in the Field. 8 páginas. Estados Unidos
- ♣ American Standard for Testing and Materials. ASTM C 617- 10: Standard Practice for Capping Cylindrical Concrete Specimens. 6 páginas. Estados Unidos.
- ♣ AIS - Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, (1986), Adición, Modificación y Remodelación del Sistema Estructural de Edificaciones Existentes Antes de la Vigencia del Decreto 1400/84 - Norma AIS 150-86, AIS, Bogotá.
- ♣ Congreso de la República de Colombia, (1997), Ley 400 de 1997 - Por la cual se adoptan normas sobre construcciones sismo resistentes, Publicación realizada por la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, Santafé de Bogotá D. C., Colombia, 19 de agosto, 28 p.

10. ANEXOS

DOCUMENTOS DE IDONEIDAD



Ilustración 48. Documentos matrícula profesional

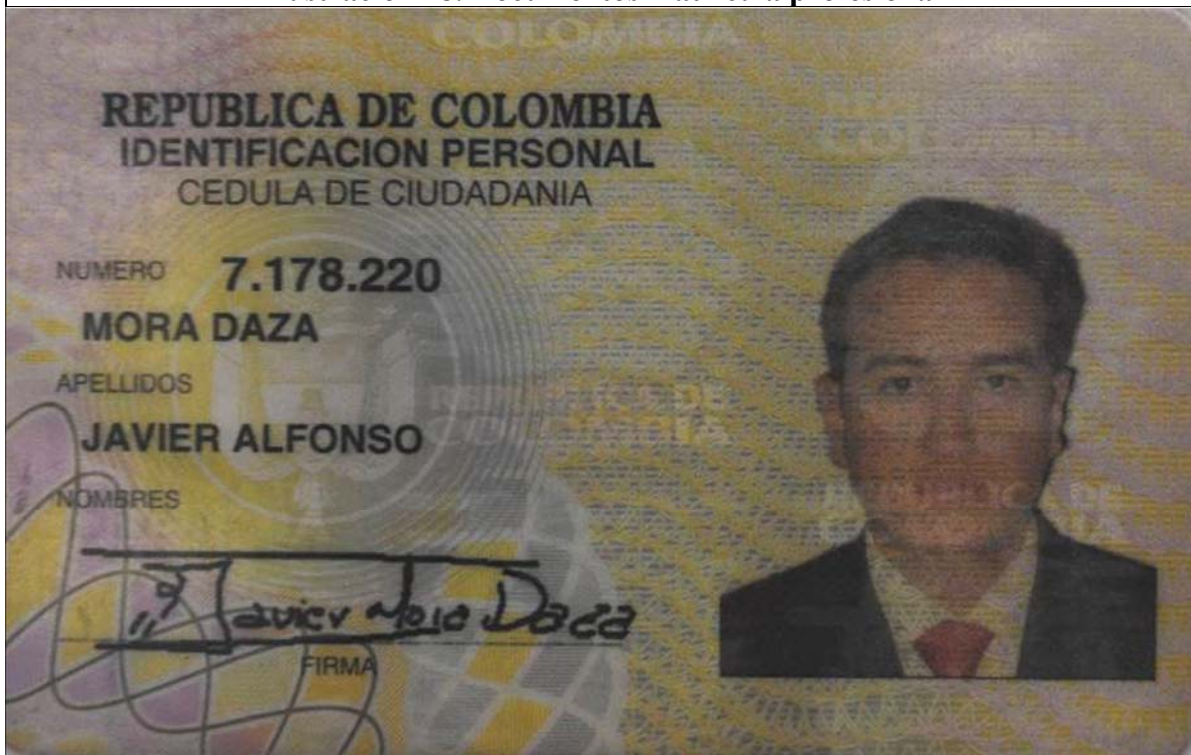


Ilustración 49. Cedula parte delantera



Ilustración 50. Título profesional Especialista en Estructuras.

República de Colombia



LA UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

Autorizada por el Ministerio de Educación Nacional
Teniendo en cuenta que

Javier Alfonso Mora Daza

c.e. 7.178.220 de Tunja

Aprobó los estudios programados y cumplió con las exigencias
legales y reglamentarias, le confiere el Título de

Especialista en Patología de la Construcción

En constancia se firma y sella en Bogotá D.C.
a los 5 días del mes de Octubre de 2018

El Rector General

Decano de División de Educación

Abierta y a Distancia

El Decano de Facultad

El Secretario General



Registro Interno No. 841.3071.05-10-2018

Folio 22 Libro 21

Ilustración 51. Título profesional Especialista Patología de la construcción.

**CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA**

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que JAVIER ALFONSO MORA DAZA, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 7178220, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 15202-113702 desde el 16 de Diciembre de 2004, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 468.
2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.
3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**
4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.
5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los veintinueve (29) días del mes de Junio del año dos mil veintitres (2023).



Rubén Darío Ochoa Arbeláez

Firma del titular (*)

(*) Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado.
El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.
Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.