

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua
UNAN-Managua
Recinto universitario Rubén Darío (RURD)
Facultad de ciencias e Ingeniería
Departamento de construcción
Técnico Superior en Ing. Civil con mención en construcción



Seminario de graduación para optar al título de técnico superior en ingeniería civil con mención en construcción.

Tema: “Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

Integrantes:

Br: Henry Antonio Arias Martinez.

Br: Lesther Osmany Rodriguez Castro.

Br: Ricardo Antonio Navarro Lopez.

Tutor: Msc. Ervin Cabrera.

Asesor Metodológico: Lic. Elida Solórzano Ruiz.

Managua, 27 de enero del 2017



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

Contenido

1	INTRODUCCION	1
2	ANTECEDENTES.	2
3	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	3
4	JUSTIFICACION.....	4
5	OBJETIVOS.....	5
➤	Objetivo General.	5
➤	Objetivo Específicos.	5
6	METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION.....	6
➤	Tipo de estudio.....	6
➤	Área de estudio.	6
➤	Selección de la muestra.	7
7	MARCO TEORICO.....	7
	7.7 GRANULOMETRIA DE LOS AGREGADOS.	15
	7.8 METODO PARA LA PRUEVA DE RESISTENCIA A LA COMPRESION	25
	7.8.1 Procedimiento.	27
8	GENERALIDADES DEL BLOQUE DE CONCRETO.....	29
8.1	Descripción de sistemas constructivos con bloques de concreto.....	29
	8.1.1. Mampostería Confinada.	30
8.2	DISTINTOS TIPOS DE CURADO.....	32
8.3	Métodos de curado del concreto.....	32
8.4	Requisitos necesarios para una buena bloquera.	35
9	SITUACIÓN ACTUAL DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE LOS BLOQUES DE CONCRETO ARTESANAL.....	42
9.1	Proceso de fabricación de los bloques de concreto.	42
9.2	Bloquera #1 Don King.....	42
	9.2.1 Herramientas y Equipos.	42
	9.2.2 Mezclado de Concreto.....	42
	9.2.3 Colocación y Vibración del concreto en la máquina.	43
	9.2.4 Desencofrado y transporte de al lugar de curado del bloque de concreto.....	44
	9.2.5 Fraguado de los bloques.....	44
9.3	Bloquera #2 Salina.....	45



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

9.3.1	Herramientas y Equipos.	45
9.3.2	Mezclado de Concreto.....	45
9.3.3	Colocación y Vibración del concreto en la máquina.	46
9.3.4	Desencofrado y transporte de al lugar de curado del bloque de concreto.....	46
9.3.5	Fraguado de los bloques.....	47
9.3.6	Curado y almacenamiento de los bloques de concreto.	47
9.4	Bloquera #3 San Gabriel.	48
9.4.1	Herramientas y Equipos.	48
9.4.2	Mezclado de Concreto.....	48
9.4.3	Colocación y Vibración del concreto en la máquina.	49
9.4.4	Desencofrado y transporte de al lugar de curado del bloque de concreto.....	49
9.4.5	Fraguado de los bloques.....	50
9.4.6	Curado y almacenamiento de los bloques de concreto.	50
10	CALIDAD DE LA MATERIA PRIMA PARA LA FABRICACIÓN DE BLOQUE DE CONCRETO.	51
10.1	Materiales que lo componen los bloques de concreto.	51
10.2	Muestreo de Agregados.	52
10.3	Método de cuarteo de Agregados.	53
10.4	Toma de muestra representativa de Agregados.	53
10.5	Determinación de muestra húmeda in-situ.....	54
10.6	Lavado de material.	54
10.7	Secado de material.	54
10.8	Tamizado del material.....	55
10.9	Análisis granulométrico y cálculo de las masas retenidas, material que pasa.....	55
10.9.1	Fórmulas para el análisis granulométrico.....	55
10.10	Memoria de cálculo de la granulometría de agregados finos.....	57
10.10.1	Bloquera: Don King, Material: Arena.....	57
10.10.2	Bloquera: Don King, Material: Material cero.	59
10.10.3	Bloquera: Salina, Material: Arena.....	61
10.10.4	Bloquera: Salina, Material: Cero.....	63
10.10.5	Bloquera: San Gabriel, Material: Arena.....	65
10.10.6	Bloquera: San Gabriel, Material: Cero.....	67
10.11	TABLAS GRANULOMETRICAS.	70
10.12	Grafica de curva granulométrica de los agregados.	82



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

11	RESISTENCIA DE LOS BLOQUES DE 15CM X 20CM X 40CM. MEDIANTE PRUEBAS DE COMPRESIÓN.	85
11.1	Proceso de Curado.....	85
11.2	Calculo de áreas del bloque de concreto 6”.....	86
11.2.1	Calculo área total = B*H	86
11.2.2	Área efectiva del bloque.	87
11.2.3	Área de vacío del bloque.....	88
11.3	Determinación de la carga máxima del bloque mediante el ensayo de compresión. ...	88
11.4	Resistencia alcanzada del bloque a los 28 días.....	89
11.5	Determinación de promedio de resistencia.	90
12	CONCLUSIONES.....	91
13	RECOMENDACIONES.....	92
14	BIBLIOGRAFIA.....	93

Índice de imagen.

Imagen 1.	Mampostería confinada	30
Imagen 2.	Mampostería reforzada.....	30
Imagen 3.	Herramientas y equipos.....	42
Imagen 4.	Mezclado del concreto.....	42
Imagen 5.	Colocación y vibración del concreto.....	43
Imagen 6.	Desencofrado.....	44
Imagen 7.	Transporte de los bloques.....	44
Imagen 8.	Fraguado del concreto.....	44
Imagen 9.	Curado y almacenamiento.....	45
Imagen 10.	Herramientas y equipos.....	45
Imagen 11.	Mezclado del concreto.....	45
Imagen 12.	Colocación y vibración del concreto.....	46
Imagen 13.	Desencofrado.....	46
Imagen 14.	Transporte de los bloques.....	47
Imagen 15.	Fraguado de los bloques.....	47
Imagen 16.	Curado y almacenamiento.....	47
Imagen 17.	Curado y almacenamiento.....	48
Imagen 18.	Herramientas y equipos.....	48
Imagen 19.	Mezclado del concreto.....	48
Imagen 20.	Colocación y vibración.....	49
Imagen 21.	Desencofrado y transporte.....	49
Imagen 22.	Fraguado de los bloques.....	50



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

Imagen 23. Transporte de los bloques.	50
Imagen 24. Curado y almacenamiento.	50
Imagen 25. Almacenamiento de los bloques.	51
Imagen 26. Muestreo de agregados.	52
Imagen 27. Método de cuarteo.	53
Imagen 28. Toma de muestra representativa.	53
Imagen 29. Determinación de muestra humedad in- situ.	54
Imagen 30. Lavado del material.	54
Imagen 31. Secado de material.	54
Imagen 32. Tamizado del material.	55
Imagen 33. Muestra representativa.	95
Imagen 34. Muestreo de agregados.	95
Imagen 35. Lavado del material.	96
Imagen 36. Horno para secado del material.	96
Imagen 37. Tamizado de los agregados.	97
Imagen 38. Máquina artesanal.	97
Imagen 39. Máquina artesanal bloquera Salina.	97
Imagen 40. Juegos de tamiz.	98
Imagen 41. Tamizado de agregados.	98
Imagen 42. Tamizado de agregados.	98
Imagen 43. Granulometría de agregados.	98
Imagen 44. Máquina para el fallo de los bloques. Marca Hoytom.	103
Imagen 45. Máquina para la compresión del bloque de concreto.	104
Imagen 46. Sistema computarizado de la máquina para la compresión del bloque.	104
Imagen 47. Visita en Bloquera en recolección de información.	105
Imagen 48. Visita para el fallo de los bloques en el laboratorio Julio- Adolfo (UCA).	105

Índice de tabla.

.Tabla 1. Granulometría de arena, Bloquera Don King, Fuente: Propia.	70
Tabla 2. Corrección de masa, Bloquera Don King, Material: Arena, Fuente: Propia.	71
Tabla 3. % de humedad, Bloquera Don King, Material: Arena, Fuente: Propia.	71
Tabla 4. Granulometría, Bloquera Don King, Material: Cero, Fuente: Propia.	72
Tabla 5. Corrección de masa, Bloquera Don King, Material: Cero, Fuente: Propia.	73
Tabla 6. % de humedad, Bloquera Don King, Material: Cero, Fuente: Propia.	73
Tabla 7. Granulometría de arena, Bloquera Salina, Fuente: Propia.	74
Tabla 8. Corrección de masa, Bloquera Salina, Material: Arena, Fuente: Propia.	75
Tabla 9. % de humedad, Bloquera Salina, Material: Arena, Fuente: Propia.	75
Tabla 10. Granulometría de material cero, Bloquera Salina, Fuente: Propia.	76
Tabla 11. Corrección de masa, Bloquera Salina, Material: Cero, Fuente: Propia.	77
Tabla 12. % de humedad, Bloquera Salina, material: Cero, Fuente: Propia.	77
Tabla 13. Granulometría de arena, Bloquera San Gabriel, Fuente: Propia.	78



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

Tabla 14. Corrección de masa, Bloquera San Gabriel, Material: Arena, Fuente: Propia. ..	79
Tabla 15. % de humedad, Bloquera San Gabriel, Material: Arena, Fuente: Propia.	79
Tabla 16. Granulometría de material cero, Bloquera San Gabriel, Fuente: Propia.	80
Tabla 17. Corrección de masa, Bloquera San Gabriel, Material: Cero, Fuente: Propia.	81
Tabla 18. % de humedad, Bloquera San Gabriel, Material: Cero, Fuente: Propia.	81

Índice de Grafica.

Grafica. 1- Curva granulométrica, Bloquera Don King, Material: Arena.....	82
Grafica. 2 - Curva granulométrica, Bloquera Don King, Material: Cero.....	82
Grafica. 3 - Curva granulometría, Bloquera Salina, Material: Arena.....	83
Grafica. 4 - Granulometría, Bloquera Salina, Material: Cero.....	83
Grafica. 5 - Curva granulométrica, Bloquera San Gabriel, Material: Arena.	84
Grafica. 6 - Granulometría Salina, Material: Cero.....	84
Grafica. 7 - Resistencia a la compresión, Bloquera Don King, Muestra #1	99
Grafica. 8 - Resistencia a la compresión, Bloquera Don King, Muestra #2	99
Grafica. 9 - Resistencia a la compresión, Bloquera Don King, Muestra #3	100
Grafica. 10 - Resistencia a la compresión, Bloquera Salina, Muestra #1	100
Grafica. 11 - Resistencia a la compresión, Bloquera Salina, Muestra #2	101
Grafica. 12 - Resistencia a la compresión, Bloquera Salina, Muestra #3	101
Grafica. 13 - Resistencia a la compresión, Bloquera San Gabriel, Muestra #1	102
Grafica. 14 - Resistencia a la compresión, Bloquera San Gabriel, Muestra #2	102
Grafica. 15 - Resistencia a la compresión, Bloquera San Gabriel, Muestra #3	103



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

AGRADECIMIENTO.

Agradezco a Dios en primer lugar por darnos el entendimiento y las sabiduría necesarias para concluir con éxito nuestras carreras, a la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-Managua) institución mediante la cual fue posible llevar acabo nuestros estudios y convertirnos en futuros profesionales para el desarrollo y bienestar del país de Nicaragua, a todo el cuerpo de docente de la (UNAN-Managua) quienes día, día nos facilitaron las herramientas y materiales necesario sin los cuales no habría sido posible lograr tal objetivo., en especial a nuestro tutor Msc. Ervin Cabrera y nuestros asesores técnicos Lic. Elida Solórzano Ruiz, Tec/sup. Dorwin Altamirano Gutiérrez. Profesionales mediante los cuales a través de su apoyo incondicional llevamos a cabo nuestra tesis y en general a todas nuestras amistades que de una y otra manera nos brindaron su mano para que este proyecto fuera posible.

Lesther Rodríguez

DEDICATORIA.

Dedico este trabajo a Dios en primer lugar, porque es el ser supremo y omnipotente por excelencia, quien de manera espiritual y material me ha motivado y brindado a lo largo de estos años, las fuerzas y las fortalezas físicas y mentales necesarias para lograr concluir con esta meta que me eh propuesto con mucho entusiasmo y dedicación, En especial a mi Madre Carmen Castro, quien me ha apoyado incondicionalmente tanto económicamente como moralmente y se ha sacrificado para darme una buena educación de calidad, que me permita ser una persona con valores y principios cristianos , aceptable en la sociedad, a mi Novia Marielka Aragón quien ha sido mi fuente de inspiración natural para seguir adelante y ser mejor cada día más a mis hermanos Lenner Rivera y Kevin Rivera quienes se esforzaron y me brindaron su mano en momentos difíciles de mi camino para continuar con la frente en alto hasta lograr el triunfo con éxito y honor.

Lesther Rodríguez



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

AGRADECIMIENTOS

Primeramente doy gracias a Dios por permitir tan buena experiencia dentro de mi universidad, gracias a mi universidad por permitir convertirme en ser un profesional en lo que tanto me apasiona, gracias a cada maestro, a mis compañeros y a mi tutor que hizo parte de este proceso integral de formación que deja como producto terminado este grupo de graduados.

No fue sencillo el camino pero gracias a sus aportes, lo complicado de lograr esta meta se ha notado menos. Les agradezco y hago presente mi gran afecto hacia ustedes.

Henry Antonio Arias Martínez

DEDICATORIA

Dedico este proyecto de tesis primeramente a Dios y a mi madre. A Dios por que ha estado en cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza para continuar. A mi madre, quien a lo largo de mi vida ha velado por mi bienestar y educación, siendo mi apoyo en todo momento. Depositando su entera confianza en cada reto que se me presenta sin dudar ni un solo instante en mi inteligencia y capacidad.

Henry Antonio Arias Martínez



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

AGRADECIMIENTOS

Doy gracias a Dios por haberme dado la oportunidad de culminar mis estudios con éxito. A mis padre Roger Navarro y a mi madre maría López que han sido mi apoyo incondicional. A mis compañeros de tesis porque en esta armonía grupal lo hemos logrado y a mi tutor de tesis quién nos ayudó en todo momento, Msc. Ervin Cabrera.

Ricardo Antonio navarro López

DEDICATORIA

Dedico la presente tesis a Dios primeramente y a mis padres. A quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento. Depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad. Es por ellos que soy lo soy ahora.

Ricardo Antonio navarro López



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

RESUMEN

La siguiente tesis fue realizada con el fin de valorar las bloqueras San Gabriel (Km 12 carretera Masaya) Don King y Salina (el sector de la UCA Managua) ya que muchas fábricas de bloques en la ciudad de Managua, no rigen con los estándares de calidad establecidos por el MTI.

Se accedió a las fábricas de bloques para plantearle el motivo de la visita, se adquirieron las muestras de los bancos de materiales (arena, material cero) al ser obtenidas las muestras fueron trasladados al laboratorio de suelos y materiales de construcción (RURMA - UNAN Managua) se procedió a realizar la granulometría de cada agregado, y se le realizó el método de cuarteo para adquirir la muestra representativa, se lavó el material para eliminar fino y proceder a su tamizado.

Se adquirieron 3 muestras de bloques de cada fábrica con 20 días de fabricación para así llevarlo a los laboratorios y meterlo a saturación durante 8 días, con el fin de realizarles las pruebas de compresión a los 28 días de ser fabricado para determinar su máxima resistencia y calidad las pruebas de se realizaron en los laboratorios de la Universidad Centro Americana (UCA – Managua) el cual nos atendió el Ing. Jean Carlós Gutiérrez encargado de los Laboratorios.



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

1 INTRODUCCION

El presente trabajo tiene como objetivo principal dar a conocer la importancia del control de calidad en la elaboración de bloques de concreto en Managua, ya que actualmente existen fábricas que se dedican a la realización de dicho producto sin la supervisión técnica adecuada que regule y apruebe el buen uso de la materia prima en la construcción de bloques, ya que esta es una pieza prefabricada con alta demanda en la industria de la construcción.

El M.T.I ha clasificado a las fábricas productoras de bloque en tres categorías, las fábricas industriales las cuales se caracterizan por poseer un sistema de producción mecanizado y automatizado y cumplir con las resistencias mínimas requeridas por el reglamento nacional de la construcción, También existen fábricas semi industriales las cuales tienen controles de calidad de forma aislada se cuenta con más de 60 industrias específicamente situadas en la ciudad de Managua, el M.T.I ha venido brindando a estas fábricas los controles de calidad sistemáticos que realizan los resultados de prueba de laboratorio indican que existe una mejoría notable en la calidad del producto pasando del 62.20% de resistencia de la normas a cumplir con el 100% de las mismas en los años de 1998 y 1999.

Las fábricas artesanales se caracterizan por poseer bajos volúmenes de producción y sistema de producción obsoletos o realizados manualmente sin ningún control de calidad, el MT.I tiene registradas 20 fábricas de esta categoría ubicadas principalmente en la ciudad de Managua, entre ellas están las fabricas estudiadas las cuales son bloquera don King, salina y san Gabriel en las cuales los resultados de pruebas de laboratorio que ha realizado el M.T.I. en años anteriores indican que estas fábricas no cumplen con las resistencias mínimas requerías por el Reglamento Nacional de la Construcción sin embargo se les ha brindado asesoría técnicas por lo que han mejorado la calidad del producto pasando de 30% de resistencia en el año de 1995 al 69% en el año de 1999.

Actualmente en Nicaragua se están llevando a cabo nuevos proyectos de construcción desde viviendas de interés social hasta localidades de interés



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

gubernamental tales como centros de educación, salud, y proyectos de inversión privados en los cuales juega un papel fundamental el bloque de concreto por lo que es necesario darle mayor seguimiento al control de calidad en la fabricación de dicho producto.

2 ANTECEDENTES.

Cuenta la historia que el primer bloque de concreto sólido fue construido en 1833 y que dos décadas más tarde se creó bloque hueco Ambas invenciones se deben al ingenio y creatividad de diseñadores ingleses, en 1868 un constructor de apellido Frear fundó la que podría considerarse la primera planta para construir bloques de concreto en el continente americano bajo una patente propia, la cual tenía la particularidad que agregaba elementos decorativos.

Estos elementos constructivos llegaron a Latinoamérica hasta la primera década del siglo XX lamentablemente su utilización ha sido marginal a lo largo de todo este tiempo a excepción del repunte de sus ventas durante las etapas posteriores a los sismos ocurridos en México 1957 y 1985 ello por la facilidad con la que puede instalarse en una planta y la rapidez en el avance de obra.

Las compañías de construcción a menudo usaban bloques de cemento con hoyos de 4 pulgadas(10 cm) detrás de los exteriores de ladrillo en los años 50, de acuerdo al columnista nacionalmente conocido como Tim Carter, Los constructores están nuevamente viendo los diversos beneficios de las casas de bloques en el siglo XXI, para ellos y para los clientes.

Históricamente, la construcción ha ido mejorando los materiales y procesos constructivos, con alternativas que respondan a las necesidades de cada época ya que después del terremoto ocurrido el sábado 23 de diciembre de 1972 en Nicaragua el MTI ha realizado la nueva cartilla de la construcción con el objetivo de mejorar las técnicas de construcción y disminuir los riesgos de posibles colapsos de viviendas ante un evento de carácter sísmico.



3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Nicaragua es un país en el cual los índices de pobreza son una realidad y según la encuesta de Hogares para medir la Pobreza en Nicaragua, que publica Fundación Internacional para el Desafío Económico Global (Fideg), muestra que entre 2013 y 2015 este flagelo apenas cayó 1.5 puntos porcentuales y que El 39 por ciento de los nicaragüenses en 2015 vivían en pobreza lo que se ha convertido en un problema social de importancia para los ciudadanos nicaragüenses motivo por el cual el 40.5 por ciento de nicaragüense no cuentan con los recursos económicos necesario para construir sus viviendas con los sistemas de mampostería mínimas requeridas por el (RNC) Reglamento, Nacional de la Construcción.

Sin embargo no es el único problema al que se enfrentan estas familias ya que Nicaragua es un país altamente sísmico y registra cada 40 años sismos de grandes magnitudes en la escala Richter como el ocurrido el sábado 23 de diciembre de 1972 y el más reciente ocurrido el 10 de Abril 2014 que estremeció a Nicaragua el cual tuvo una magnitud de 6,2 en la escala de Richter tales fenómenos naturales han dejado grandes cantidades de viviendas en mal estado y en algunos casos el colapso completo y perdidas de seres humano, motivo por el cual se pretende mejorar la calidad constructiva de los bloques de concreto a través de evaluaciones que garanticen la resistencia mínima requerida para la construcción de viviendas para familias de escasos recursos económicos.

Sin embargo hoy en día la vulnerabilidad de viviendas es cada día más notable en familias de bajos recursos económicos, motivo que genera una mayor demanda en los estándares de calidad y asistencia técnica que garanticen un buen desempeño estructural de dicho producto.



4 JUSTIFICACION.

El presente trabajo tiene como objetivo principal la evaluación de la calidad de los bloques de concreto en el sector del km 12 Carretera Masaya y en el sector de la UCA, Para poder contribuir a una mejor elaboración de dicho producto, y de esta manera mejorar la calidad de construcción en mamposterías y hacer de él, una buena opción de edificación segura y confiable.

Hoy en día la calidad de los materiales de construcción es una cualidad que va tomando gran importancia dentro de los proyectos de viviendas en toda Nicaragua por lo que es necesario que los fabricantes de bloques artesanales a través de este estudio mejoren la calidad del producto para reducir riesgos ya que este bloque es comprado por personas de menor ingresos y con mucho esfuerzo construyen sus hogares; por tanto al mejorar la calidad de los bloques, mejora la calidad de vida de las personas ya que se contribuye a disminuir el riesgo de un colapso ante un fenómeno natural de tal manera que las personas adquieren un producto favorable de calidad y que cumpla con el reglamento.

Para que los interesados en este producto obtengan una buena calidad de bloques de concreto para sus construcciones de viviendas o cualquier tipo de obra vertical y al igual que sus fabricantes brinden un producto de alta calidad a sus compradores, así disminuir la vulnerabilidad de las viviendas en cada familia de bajos recursos económicos.



5 OBJETIVOS.

- Objetivo General.
 - ✓ Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya (Bloquera San Gabriel) y el sector de la UCA (Bloquera Don King, Bloquera Salina) en el periodo Agosto -Diciembre 2016.

- Objetivo Específicos.
 - ✓ Describir la situación actual del proceso de fabricación de los bloques de concreto artesanal.
 - ✓ Valoración de la calidad de la materia prima de los bloques de concreto en el km 12 Carretera Masaya (Bloquera San Gabriel) y el sector de la UCA (Bloquera Don King, Bloquera Salina)
 - ✓ Determinar la resistencia de los bloques de concreto mediante pruebas de compresión.



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

6 METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION.

➤ Tipo de estudio.

El tipo de estudio es descriptivo ya que describe los aspectos fundamentales que interfieren en la adquisición de conocimientos que tienen los estudiantes de la carrera de Ing. civil o Técnico en construcción, mediante el desarrollo de un sistema de investigación que permita evaluar la calidad de los bloques de concreto en las bloquera San Gabriel en el km 12 Carretera Masaya y en las bloqueras Salina y Don King en el sector de la UCA Managua, En el periodo Agosto - Diciembre 2016.

➤ Área de estudio.

El área de estudio se ubica en carretera a Masaya, Km 12 (Bloqueras San Gabriel) y el sector de la UCA (Bloquera Don King) y (Bloquera Salina)





“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

- Selección de la muestra.

La muestra se captó con los fabricantes que aceptaron formar parte del estudio y que estaban presentes al momento de levantar la información

6.4 Procedimiento para recolectar la información.

Se identificó los lugares y fabricas donde se elaboran bloques de concreto artesanalmente, se utilizaron distintas preguntas para obtener la información tales como; ¿Tipo de dosificación? ¿Procedencia de materia prima? ¿Tipos de almacenamiento de los bloques? ¿Qué tipo de curado utilizan? ¿A cuánto tiempo sale a la venta? ¿Producción por día?

6.5 Información recolectada según las variables de estudio.

Nombre de las boqueras que comercializan dicho producto.

Los factores que inciden en el manejo adecuado de la elaboración de los bloques de concreto.

7 MARCO TEORICO.

7.1. NORMA TÉCNICA OBLIGATORIA NICARAGÜENSE PARA LA FABRICACIÓN DE BLOQUES DE CONCRETO.

NTON 12 008-09. Aprobada 01 de Septiembre del 2009

Publicada en la Gaceta No. 243 del 21 de Diciembre del 2010

La Norma Técnica Nicaragüense denominada NTON 12 008 - 09 Fabricación de Bloques de Concreto, ha sido preparada por el Comité Técnico de Transporte, Construcción e Infraestructura y en su elaboración participaron las siguientes personas:



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

Evangelina López	CEMEX
Evelyn Fuentes	HOLCIM
Juan Marcos Arauz	Arenas S.A
Diógenes Ríos	Arenas S.A
Vladimir Tercero	Concretera Total
Ana verónica Pérez	Cámara Nicaragüense de la Construcción CNC
Rodrigo Pereira Reyes	Cámara Nicaragüense de la Construcción CNC
Juergens Lacayo	Ministerio de Transporte e Infraestructura MTI
Oscar Dávila	Ministerio de Transporte e Infraestructura MTI
Helman Taleno	Ministerio de Transporte e Infraestructura MTI
Evert Antonio Rivera	Ministerio de Transporte e Infraestructura MTI
Álvaro Corea	Instituto Nicaragüense del Cemento y del Concreto
Denis Saavedra	Ministerio de fomento, Industria y Comercio MIFIC
Oscar López	Ministerio de Fomento, Industria y Comercio MIFIC

Esta norma fue aprobada por el Comité Técnico en su última sesión de trabajo el día 01 de septiembre del 2009.

7.2. OBJETO

Establecer los requisitos físicos y mecánicos de los bloques de concreto que se utilizan en las construcciones civiles, así como los procedimientos para el control de calidad de los mismos.



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

7.3. CAMPO DE APLICACIÓN

Aplica a los bloques que se utilizan en la construcción de obras civiles, tanto como elemento estructural para la construcción de paredes, como no estructural.

7.4. DEFINICIONES

Área Bruta. El área bruta de los bloques será el área total incluyendo las celdas, medidas en el plano perpendicular a la dirección de las cargas gravitacionales

Área Neta. El área neta de los bloques será el área bruta excluyendo el área de las celdas, medidas en el plano perpendicular a la dirección de las cargas gravitacionales.

Bloque de Concreto. Es un cuerpo prismático sólido o con huecos, utilizado para conformar la mampostería, fabricados de cemento Portland o Modificado, agua y agregados minerales con o sin la inclusión de otros materiales.

Mampostería Confinada. Es un sistema constructivo que resiste cargas laterales en el cual la mampostería está confinada por marcos de concreto reforzado; los bloques de mampostería constituyen el alma de un diafragma y los marcos constituyen los patines.

Mampostería Reforzada. Sistema constructivo en el que se utilizan muros constituidos de bloques sólidos o huecos de concreto, en el que se dispone de acero de refuerzo tanto en la dirección vertical como horizontal, de tal manera que el acero y la mampostería trabajen de manera conjunta.

Bloques Huecos. Son los que presentan en su sección más desfavorable un área neta por lo menos del 50% del área bruta y el espesor de sus paredes sea cuando menos igual a 2.5 cm.



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

Bloques sólidos. Son los que presentan en su sección más desfavorable un área neta por lo menos del 75 % del área bruta y el espesor de sus paredes sea cuando menos igual a 2.5 cm.

7.5. CLASIFICACIÓN DE LOS BLOQUES DE CONCRETO

Bloque Estructural 1 (BE – 1). Bloque hueco o sólido con características tales que permiten su uso para los sistemas constructivos de mampostería confinada y reforzada, con una resistencia de compresión mínima de 12.19 MPa (1 765 psi) con respecto al área neta y a utilizarse en la zona sísmica C del Reglamento Nacional de Construcción de Nicaragua.

Nota. Para los bloques tipo L y T que se utilicen en el sistema de mampostería reforzada, el procedimiento para la determinación de la resistencia a la compresión será de la siguiente manera, los especímenes deben ser cortados para quitar cualquier proyección de las paredes externas. El espécimen resultante debe ser una celda o celdas que contengan cuatro lados que aseguren un cien por ciento de la superficie de aplicación de carga. Cuando el corte con sierra no de como resultado una unidad cerrada por cuatro paredes, el espécimen debe ser una fracción cortada de la pared externa de cada unidad.

En el caso de los bloques abiertos, tales como los tipo U, bloques para pilastras o de otro tipo en el que el bloque no tenga sus paredes unidas de tal manera que la prueba de resistencia a la compresión no represente su capacidad real para resistir cargas, la resistencia a la compresión se realizará utilizando una sección obtenida de una de las paredes externas del bloque con una relación espesor, altura y largo de 1:2:4, la aplicación de la carga debe ser en la dirección de la altura del espécimen, la cual debe coincidir con la misma dirección de la dimensión de la altura de la unida completa.

Bloque Estructural 2 (BE – 2). Bloque hueco o solido con características tales que permiten su uso para los sistemas constructivos de mampostería confinada y



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

reforzada, con una resistencia de compresión mínima de 7.51 MPa (1 090 psi) con respecto al área neta y a utilizarse en las zonas sísmicas A y B del Reglamento Nacional de Construcción de Nicaragua.

Bloque No Estructural (BNE). Bloque hueco o solido que se utiliza en la construcción de elementos no estructurales, con una resistencia de compresión mínima de 5.04 MPa (732 psi) respecto al área neta.

Bloque Especial. Bloque sólido o hueco estructural que se utiliza para condiciones especiales y que debe de cumplir con requerimientos de dimensiones, resistencia y absorción aprobados por el MTI.

7.6. PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS MATERIALES CONSTITUYENTES

Cemento. Cemento Portland o Portland Modificado, los que deben cumplir con las especificaciones ASTM C150 ó ASTM C1157, respectivamente.

Agregados. Agregado Grueso (Piedra natural o grava triturada): El agregado grueso debe cumplir con la norma ASTM C 33.

Agregado Fino (Arena natural o fabricada). El agregado fino debe cumplir con la norma ASTM C 33.

Agua. El agua que se utilice para la fabricación de bloques de concreto debe ser potable o que cumpla los requisitos de ASTM C 1602.

Otros Minerales. Los bloques de concreto pueden tener otros agregados tales como cal hidratada, pigmentos colorantes, repelentes, sílice natural, entre otros, siempre que no disminuyan la resistencia y durabilidad de los mismos.

Dimensiones de los Bloques. Las dimensiones nominales y reales de los bloques son los establecidos en la tabla 1



Tabla 1.
Dimensiones nominales y reales de los bloques

Tipo de bloque	Largo Nominal Cm	Largo Real cm	Ancho Nominal Cm	Ancho Real cm	Alto Nominal Cm	Alto Real cm
BE-1 de 10 cm	40	39	10	10	20	19
BE-1 de 15 cm	40	39	15	15	20	19
BE-1 de 20 cm	40	39	20	20	20	19
BE-1 de 25 cm	40	39	25	25	20	19
BE-1 de 30 cm	40	39	30	30	20	19
BE-2 de 10 cm	40	39	10	10	20	19
BE-2 de 15 cm	40	39	15	15	20	19
BE-2 de 20 cm	40	39	20	20	20	19
BE-2 de 25 cm	40	39	25	20	20	19
BE-2 de 30 cm	40	39	30	20	20	19
BNE de 10 cm	40	39	10	10	20	19
BNE de 15 cm	40	39	15	15	20	19

Ninguna de las dimensiones reales (ancho, alto y largo) podrá diferir por más o menos de 3 mm de las dimensiones reales especificadas.

Los espesores mínimos de las paredes externas e internas de los bloques serán los siguientes:



Tabla 2.

Espesores mínimos de las paredes externas e internas de los bloques

Tipo de bloque	Espesor mínimo de la pared externa (mm)	Espesor mínimo de la pared interna (mm)
BE-1 de 10 cm	25	25
BE-1 de 15 cm	25	25
BE-1 de 20 cm	30	25
BE-1 de 25 cm	35	30
BE-1 de 30 cm	40	30
BE-2 de 10 cm	25	25
BE-2 de 15 cm	25	25
BE-2 de 20 cm	30	25
BE-2 de 25 cm	35	30
BE-2 de 30 cm	40	30
BNE de 10 cm	25	25
BNE de 15 cm	25	25

Absorción: La absorción es la propiedad del bloque para absorber agua hasta llegar al punto de saturación.

Para determinar el porcentaje de absorción se debe realizar ensayo según ASTM C-140.

Los bloques de concreto deben cumplir con los requisitos de absorción máxima según la siguiente tabla:



Tabla 3.
Valores Máximos de absorción según tipo de bloque

Tipo de bloque	Valor máximo en un bloque (%)
Bloque BE-1	10
Bloque BE-2	12
Bloque BNE	15

Densidad: Es la relación entre el volumen bruto y la masa del bloque.

Para determinar la densidad se debe realizar ensayo según ASTM C-140.

Los bloques se clasificarán de acuerdo con su densidad según tabla 4.

Tabla 4.
Clasificación de bloques de acuerdo a su densidad

Tipo de bloque	Bloque de peso ligero (kg/m ³)	Bloque de peso mediano (kg/m ³)	Bloque de peso normal (kg/m ³)
Bloque BE-1	Hasta 1682	De 1682 hasta menos de 2000	Más de 2000
Bloque BE-2	Hasta 1682	De 1682 hasta menos de 2000	Más de 2000
Bloque BNE	Hasta 1680	De 1680 hasta menos de 2000	Más de 2000



7.7 GRANULOMETRIA DE LOS AGREGADOS.

OBJETIVO

Este método de ensayo tiene por objetivo determinar cuantitativamente la distribución de los tamaños de las partículas de agregados gruesos y finos de un material, por medio de tamices de abertura cuadrada progresivamente decreciente. Este método también se puede aplicar usando mallas de laboratorio de abertura redonda, y no se empleará para agregados recuperados de mezclas asfálticas.

Esta norma no pretende considerar todos los problemas de seguridad asociados con su uso. Es responsabilidad de quien la emplee, el establecimiento de prácticas apropiadas de seguridad y salubridad y la aplicación de limitaciones regulatorias con anterioridad a su uso.

DEFINICIONES

Definiciones – Para las definiciones de los términos utilizados en esta norma, se debe referir a la terminología expuesta en la norma ASTM C-125.

USO Y SIGNIFICADO

Este método se usa principalmente para determinar la granulometría de los materiales propuestos que serán utilizados como agregados. Los resultados se emplean para determinar el cumplimiento de los requerimientos de las especificaciones que son aplicables y para suministrar los datos necesarios para la producción de diferentes agregados y mezclas que contengan agregados. Los datos pueden también servir para el desarrollo de las relaciones referentes a la porosidad y el empaquetamiento.

La determinación exacta del material que pasa el tamiz de 75 μm (No.200) no se puede lograr mediante este ensayo. El método de ensayo que se debe emplear es el dado por la norma INV E – 214 "Determinación de la cantidad de material fino que pasa el tamiz de 75 μm (No.200)".



EQUIPO

Balanza – Con sensibilidad de por lo menos 0.1% de la masa de la muestra que va a ser ensayada.

Tamices – Se dispondrá de la serie de tamices de ensayo adecuada para obtener la información deseada de acuerdo con las especificaciones para el material que se ensaya. Los marcos de los tamices se deberán acoplar de forma que se evite cualquier pérdida de material durante el proceso de tamizado.

Nota 1.- Se recomienda la utilización de tamices con marcos más grandes que el estándar de 203.2 mm (8”) de diámetro, para el ensayo de agregado grueso, con el fin de reducir la posibilidad de sobrecarga del tamiz.

Tamizadora mecánica – Una tamizadora mecánica que imparta un movimiento vertical, o lateral y vertical a los tamices de tal forma que al producir rebotes y giros en las partículas del agregado éstas presenten diferentes orientaciones con respecto a la superficie de los tamices. La acción tamizadora deberá ser tal que el criterio para dar por terminado el tamizado.

Nota 2.- Se recomienda la utilización de una tamizadora mecánica cuando la cantidad de muestra por tamizar es de 20 kg o mayor. Un tiempo excesivo (más de 10 minutos) para realizar un tamizado adecuado se puede traducir en degradación de la muestra. La misma tamizadora mecánica puede no ser práctica para todos los tamaños de muestras, puesto que, el área de tamizado mayor requerida para el agregado grueso de tamaño nominal grande muy probablemente se traducirá en la pérdida de una porción de la muestra se usa para una muestra más pequeña de agregado grueso o fino.

Horno – De tamaño adecuado, capaz de mantener una temperatura uniforme de $110^{\circ} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ($230^{\circ} \pm 9^{\circ}\text{F}$).

MUESTRA: Las muestras para el ensayo se obtendrán por medio de cuarteo, manual o mecánico, (según la norma INV E – 202). El agregado debe estar completamente mezclado antes de cuartearlo y tener la suficiente humedad para



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

evitar la segregación y la pérdida de finos. La muestra para el ensayo debe tener la masa seca aproximada y consistir en una fracción completa de la operación de cuarteo, No está permitido seleccionar la muestra con una masa exacta determinada.

Nota 3.- Donde el análisis de tamizado incluya la determinación de material más fino que 75 μ m (Tamiz No.200), y ésta sea la única prueba por realizar, el tamaño de la muestra puede ser reducido en el campo evitando el envío de cantidades excesivas de material extra al laboratorio.

Agregado fino – Las muestras de agregado fino para el análisis granulométrico, después de secadas, deberán tener una masa mínima de 300 g.

Agregado grueso – Las muestras de agregado grueso para el análisis granulométrico, después de secadas, deberán tener aproximadamente las siguientes masas:

Máximo tamaño nominal con aberturas cuadradas		Masa mínima de la muestra de ensayo
mm	(Pulg.)	kg
9.5	(3/8)	1
12.5	(1/2)	2
19.0	(3/4)	5
25.0	(1)	10
37.5	(1½)	15
50.0	(2)	20
63.0	(2½)	35
75.0	(3)	60
90.0	(3½)	100
100.0	(4)	150
125.0	(5)	300

La cantidad de muestra que se requiere con agregados de tamaño máximo nominal mayor o igual a 50 mm es tal como para imposibilitar el ensayo, a no ser que se realice con una gran tamizadora mecánica. Sin embargo, la finalidad de éste método de ensayo se puede satisfacer para muestras de agregados con



tamaños máximos nominales mayores de 50 mm, dividiendo la muestra total en varias porciones y tamizándolas por separado, siempre que el criterio de aceptación o rechazo del material esté basado en el valor medio de los resultados de las porciones ensayadas, de modo que la masa de agregado utilizada en cada porción multiplicada por el número de porciones.

Si se va a determinar la cantidad de material que pasa el tamiz de 75 μ m (No.200), según la norma INV E – 214. (Determinación de la cantidad de material fino que pasa el tamiz de 75 μ m (No.200)), se procede como sigue:

Si los agregados tienen un tamaño máximo nominal de 12.5 mm o menor, se utiliza una misma muestra de ensayo para ensayar por el método descrito en la norma INV E – 214 y en el presente método. Primero se ensaya la muestra con la norma INV E – 214, hasta la operación final de secado y, posteriormente, se tamiza la muestra.

Si los agregados tienen un tamaño máximo nominal mayor de 12.5 mm, se puede utilizar una sola muestra de ensayo o bien se pueden utilizar muestras de ensayo independientes y seguir con cada una de ellas el método de la norma INV E – 214 y el método descrito en la presente norma.

8.6. PROCEDIMIENTO

Se seca la muestra a una temperatura de $110^{\circ} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ($230^{\circ} \pm 9^{\circ}\text{F}$), hasta obtener masa constante, con una aproximación de 0.1% de la masa seca original de la muestra.

Nota 4.- Cuando se deseen resultados rápidos, no es necesario secar el agregado grueso para este ensayo, debido a que el resultado se afecta poco por el contenido de humedad a menos que:

- a) El tamaño máximo nominal sea menor de 12.5 mm ($\frac{1}{2}$ ").
- b) El agregado grueso tenga una cantidad apreciable de finos menores de 4.75 mm (No.4).



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

c) El agregado grueso sea altamente absorbente (por ejemplo un agregado liviano).

También las muestras se pueden secar a las mayores temperaturas asociadas con el uso de planchas de calentamiento, sin que se afecten los resultados, siempre que el vapor escape sin generar presiones suficientes para fracturar las partículas y las temperaturas no sean tan altas que causen la rotura química del agregado.

Se selecciona un grupo de tamices de tamaños adecuados para suministrar la información requerida por las especificaciones del material que se va a ensayar. El uso de tamices adicionales es aconsejable si se desea otro tipo de información, tal como el módulo de finura, o para regular la cantidad de material sobre un determinado tamiz. Se encajan los tamices en orden decreciente, por tamaño de abertura y se coloca la muestra (o porción de muestra si el material se va a tamizar por porciones) sobre el tamiz superior. Se agitan los tamices mano o por medio de la tamizadora mecánico, durante un período adecuado.

La cantidad de material en un tamiz dado se debe limitar de tal forma que todas las partículas tengan la oportunidad de alcanzar las aberturas del tamiz varias veces durante la operación de tamizado.

La masa retenida en tamices con aberturas menores de 4.75 mm (No.4), cuando se complete la operación de tamizado, no debe ser mayor de 7 Kg/m² de superficie de tamizado.

Para tamices con aberturas de 4.75 mm (No.4) y mayores, la cantidad retenida, en kg, no deberá exceder el producto de 2.5 x (abertura del tamiz, mm x área efectiva de tamizado, m²).

Esta cantidad se muestra en la Tabla 1 para 5 tamices con dimensiones de uso común. En ningún caso, la masa debe ser tan grande que cause deformación permanente en la malla del tamiz.



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

Nota 5.- La cantidad de 7 kg/m² equivale a 200 g. para el diámetro usual de 203.2 mm (8") de los marcos de los tamices.

En el caso de mezclas de agregados gruesos y finos, la porción de muestra más fina que el tamiz de 4.75 mm (No.4) se puede distribuir entre dos o más grupos de tamices para prevenir sobrecarga de los tamices individuales. Para el cálculo se suman todas las masas retenidas de cada porción en cada tamiz de la misma abertura.

Alternativamente, se puede reducir la cantidad del material más fino que el tamiz de 4.75 mm (No.4), para agilizar la operación de tamizado, utilizando un cuarteador mecánico, y se realiza el tamizado con una de las porciones resultantes del cuarteo. Si se sigue este procedimiento, se debe calcular la masa de cada fracción respecto a la muestra total para efectuar los cálculos de granulometría de todo el material, de la siguiente forma:

$$A = \frac{M_1}{M_2} \times B$$

Donde:

A = masa de la fracción en cada tamiz, respecto de la muestra total,

M1 = masa de la muestra total que pasa el tamiz 4.75 mm (No.4),

M2 = masa de la porción reducida ensayada de material que pasa el tamiz 4.75 mm (No.4), y

B = masa de la fracción reducida en cada tamiz tamizada.



Tabla 1. Cantidad máxima permitida de material retenido en un tamiz (Kg)

Tamaños de la apertura del tamiz, mm	Dimensiones de tamiz				
	203.2 mm diámetro	254 mm diámetro	304.8 mm diámetro	350 x 350 mm	372 x 580 mm
	Área de tamizado, m ²				
	0.0285	0.0457	0.0670	0.1225	0.2158
125	a	a	a	a	67.4
100	a	a	a	30.6	53.9
90	a	a	15.1	27.6	48.5
75	a	8.6	12.6	23	40.5
63	a	7.2	10.6	19.3	34
50	3.6	5.7	8.4	15.3	27
37.5	2.7	4.3	6.3	11.5	20.2
25	1.8	2.9	4.2	7.7	13.5
19	1.4	2.2	3.2	5.8	10.2
12.5	0.89	1.4	2.1	3.8	6.7
9.5	0.67	1.1	1.6	2.9	5.1
4.75	0.33	0.54	0.8	1.5	2.6

a. Esto indica que los tamices tienen menos de 5 aberturas completas y no deberían ser usados en la prueba

Se continúa el tamizado por un período suficiente, de tal forma que después de terminado, no pase más del 0.5% de la masa de la muestra total por ningún tamiz, durante un (1) minuto de tamizado continuo a mano, realizado de la siguiente manera:

Se toma individualmente cada tamiz, con su tapa y un fondo que ajuste sin holgura, con la mano en una posición ligeramente inclinada. Se golpea secamente el lado del tamiz, con un movimiento hacia arriba contra la palma de la otra mano, a razón de 150 veces por minuto, girando el tamiz aproximadamente 1/6 de vuelta en cada intervalo de 25 golpes. En la determinación de la eficiencia del tamizado para tamaños de abertura mayores que los del tamiz de 4.75 mm (No.4), se debe limitar el material sobre el tamiz una sola capa de partículas. Si el tamaño de los tamices hace impracticable el movimiento de tamizado descrito, se deberán usar tamices de 203.2 mm (8") de diámetro para comprobar la eficiencia del tamizado.



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

Para partículas mayores de 75 mm (3"), el tamizado debe realizarse a mano, determinando la abertura del tamiz más pequeño por la que pasa la partícula. El ensayo se comienza con el tamiz de menor abertura de los que van a ser usados. Rótense las partículas si es necesario, con el fin de determinar si ellas pasan o no a través de dicho tamiz; sin embargo, no se deberá forzar para obligarlas a pasar por las aberturas. Se determina la masa de la muestra retenida en cada tamiz, con una balanza.

La masa total del material después del tamizado debe ser muy próxima a la masa de la muestra original colocada sobre los tamices. Si las cantidades difieren en más de 0.3% de la masa original de la muestra seca, los resultados no podrán ser utilizados para fines de aceptación.

Cuando sea necesario determinar la cantidad de material que pasa el tamiz de 75 μ m (No.200), se ensayará primero la muestra de acuerdo con la norma INV E – 214. Se añade el porcentaje de material más fino que el tamiz de 75 μ m (No.200), determinado por el citado método, al porcentaje pasante por este mismo tamiz, mediante tamizado en seco de la misma muestra en el presente método de ensayo.

8.7. CÁLCULOS

Se calculan los siguientes porcentajes: a) el porcentaje que pasa, b) el porcentaje total retenido, o c) el porcentaje de las fracciones de diferentes tamaños, con una aproximación de 0.1%, con base en la masa total de la muestra inicial seca.

Si la muestra fue primero ensayada por el método INV E – 214, se deberá incluir la masa del material más fino que el tamiz de 75 μ m (No.200) por lavado en los cálculos de tamizado, y se usa el total de la masa de la muestra seca antes del ensayo según el método INV E – 214, como base para calcular todos los porcentajes.



Cuando la muestra se haya ensayado por porciones, se deberán totalizar las masas de todas las porciones retenidas en cada tamiz y usar dichos totales para calcular el porcentaje.

Se calcula el módulo de finura, cuando así se prescriba, sumando los porcentajes totales de material en la muestra, retenidos en los tamices siguientes y dividiendo la suma por 100: tamices 150 μ m (No.100), 300 μ m (No.50), 600 μ m (No.30), 1.18 μ m (No.16), 2.36 mm (No.8), 4.75mm (No.4), 9.5 mm (3/8”), 19.0 mm (3/4”), 37.5 mm (1/2”), y mayores que aumenten en relación 2 a 1.

8.8. INFORME

Dependiendo de las especificaciones para uso del material que está siendo ensayado, el informe deberá incluir:

Porcentaje total de material que pasa cada tamiz, ó

Porcentaje total de material retenido en cada tamiz, ó

Porcentaje de material retenido entre tamices consecutivos.

El resultado de los porcentajes se expresa redondeando al entero más próximo, con excepción del porcentaje que pasa tamiz de 75 μ m (No.200), cuyo resultado será expresado con una aproximación de 0.1%, si es menor que el 10%.

8.9. PRECISION Y TOLERANCIAS

Precisión – Los estimativos de la precisión del método, que se muestran en la Tabla 2, está basado en los resultados obtenidos por AASHTO Materials Reference Laboratory Proficiency Samples Program, con ensayos realizados por el método descrito en la presente norma y por el método T-27 de AASHTO y C-136 de ASTM. Los datos están basados en el análisis de resultados de ensayos precedentes de 65 a 233 laboratorios que ensayaron 18 pares de muestras de agregados gruesos y los resultados de 74 a 222 laboratorios que ensayaron 17 pares de muestras de agregados finos. Los valores en la tabla están dados para diferentes rangos del porcentaje total de agregado pasante de un tamiz.



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

Los valores de precisión para agregado fino, que se muestra en la Tabla 2, están basados en muestras de ensayo de 500 g nominales. Revisiones de la norma ASTM C-136 en 1994, permitieron reducir el tamaño de las muestras de agregado fino a 300 g, como mínimo. El análisis de los resultados de los ensayos sobre muestras de 300 y 500 g dos muestras arrojaron los valores de precisión que se muestran en la Tabla 3, los cuales indican sólo una mínima diferencia, debido al tamaño de las muestras.

Tabla 2. Precisión

	Porcentaje Total de Material Pasante			Desviación Estándar (1s), %	Variación aceptable de 2 resultados (D2s), %
Agregado Grueso*					
Un solo operador Repetibilidad	0	a	2	0.27	0.8
	2	a	5	0.53	1.5
	5	a	10	0.75	2.1
	10	a	15	1.00	2.8
	15	a	20	0.95	2.7
	20	a	60	1.32	3.7
	60	a	80	2.25	6.4
	80	a	85	1.34	3.8
	85	a	95	0.81	2.3
	95	a	100	0.32	0.9
Múltiples laboratorios Reproducibilidad	0	a	2	0.45	1.3
	2	a	5	1.04	3.0
	5	a	10	1.22	3.4
	10	a	15	1.48	4.2
	15	a	20	1.60	4.5
	20	a	60	1.97	5.6
	60	a	80	2.82	8.0
	80	a	85	1.92	5.4
	85	a	95	1.37	3.9
	95	a	100	0.35	1.0
Agregado Fino					
Un solo operador Repetibilidad	0	a	2	0.14	0.4
	2	a	10	0.37	1.1
	10	a	15	0.36	1.0
	15	a	20	0.54	1.5
	20	a	60	0.83	2.4
	60	a	95	0.55	1.6
	95	a	100	0.26	0.7
	Múltiples laboratorios Reproducibilidad	0	a	2	0.31
2		a	10	0.65	1.8
10		a	15	0.73	2.1
15		a	20	1.10	3.1
20		a	60	1.41	4.0
60		a	95	0.77	2.2
95		a	100	0.23	0.6

* Los cálculos de precisión están basados en agregados con tamaño máximo nominal de 19 mm.



Tabla 3. Datos de precisión de muestras de 300 y 500 g

Agregado Fino de Referencia				Dentro del laboratorio		Entre laboratorios	
	Tamaño muestra	Número de laboratorios	Promedio	1s	D2s	1s	D2s
Total material pasante tamiz No.4 (%)	500	285	99.992	0.027	0.066	0.037	0.104
	300	276	99.99	0.021	0.06	0.042	0.117
Total material pasante tamiz No.8 (%)	500	281	84.1	0.43	1.21	0.63	1.76
	300	274	84.32	0.39	1.09	0.69	1.92
Total material pasante tamiz No.16 (%)	500	286	70.11	0.53	1.49	0.75	2.1
	300	272	70	0.62	1.74	0.76	2.12
Total material pasante tamiz No.30 (%)	500	287	48.54	0.75	2.1	1.33	3.73
	300	276	48.44	0.87	2.44	1.36	3.79
Total material pasante tamiz No.50 (%)	500	286	13.52	0.42	1.17	0.98	2.73
	300	275	13.51	0.45	1.25	0.99	2.76
Total material pasante tamiz No.100 (%)	500	287	2.55	0.15	0.42	0.37	1.03
	300	270	2.52	0.18	0.52	0.32	0.89
Total material pasante tamiz No.200 (%)	500	278	1.32	0.11	0.32	0.31	0.85
	300	266	1.3	0.14	0.39	0.31	0.85

Tolerancias – Puesto que no hay ningún valor de referencia aceptado para determinar las tolerancias en este método de prueba, las tolerancias no pueden ser determinadas.

NORMAS DE REFERENCIA

ASTM C-136 – 01

AASHTO T-27 - 99

NLT 150

7.8 METODO PARA LA PRUEVA DE RESISTENCIA A LA COMPRESION.

Identificación. Cada muestra deberá ser marcada de manera que en cualquier momento pueda ser identificada.

Aparatos a Usar. Máquina de prueba: deben estar equipada con dos placas de presión de acero de los cuales el superior es circular y transmite presión a la superficie del espécimen.



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

El otro es una placa rígida sobre el que descansará el espécimen. Si el área de presión de las placas de acero no es suficiente para cubrir el área de la muestra, planchas o platos de acero serán colocados entre estas y la muestra.

Las Placas y platos de presión de acero: la superficie de estas placas y platos deben ser plana con variaciones de no más de 0.02 mm por cada 150 mm, en cualquier dimensión del plano.

El centro de la placa circular de acero del plato o plancha de acero si es usado, debe coincidir con el centro de la superficie de presión del espécimen.

La placa circular de acero debe sostenerse firmemente en un sitio pero estará libre para girar en cualquier dirección. El diámetro de las caras de estas placas de acero deberá ser mayor de 15 cm y si se usan platos, el grueso de los mismos será por lo menos igual a una tercera parte de la distancia comprendida entre la orilla de la placa de acero circular y la esquina más distante de la muestra. En ningún caso será menor de 12.5 mm.

Muestra de Prueba. Debe ser examinada dentro de las 72 horas siguientes de su entrega al laboratorio. Durante este tiempo se mantendrá a temperatura y aire normales del laboratorio.

Se prepara pasta de yeso-cemento de especiales condiciones en la resistencia, ya que deberá resistir una fuerza compresiva de 2.45 MPa (355.70 psi) cuando se prueba su resistencia en cubos de 5 cm dos horas después de su preparación (mezcla de 1:1 o 1:2 yeso-cemento, más agua suficiente para la consistencia deseada).

Esta pasta se esparce uniformemente sobre superficie no absorbente, generalmente plancha de acero, que ha sido cubierta ligeramente con aceite; se



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

puede omitir el uso de aceite si la superficie de la plancha y la de la muestra se pueden separar sin dañar la cubierta de yeso a formar, La muestra se coloca sobre esta pasta y se presiona manualmente hacia abajo. Una vez seca la pasta y formada la cubierta sobre los bordes superficiales de la unidad, se levanta esta y se comprueba que la cubierta está bien hecha. Si no lo está, se quita completamente de la superficie del bloque y se repite el proceso. Los dos lados de la muestra deberán ser cubiertos formando dos superficies lisas y paralelas. El promedio del grosor de esta cubierta no deberá exceder 0.5 cm, deberá esperarse al menos 24 horas antes de verificar las pruebas de resistencia correspondiente.

7.8.1 Procedimiento.

Posición: Las muestras deberán ser probadas con el centroide de su superficie de presión alineada verticalmente con el centro del cojinete axial de empuje a presión de la máquina de prueba.

Unidades 100% sólidas y unidades huecas especiales para usar con los huecos en posición horizontal, pueden ser probadas en la misma dirección de uso.

Velocidad de prueba: La carga de la primera mitad de la carga máxima esperada se hace a velocidad conveniente. A continuación, los controles de la máquina deben ajustarse para realizar un movimiento uniforme, de manera que la carga restante sea aplicada en no menos de 1 y no más de 2 minutos.

Cálculo del área neta El área neta se debe calcular según ASTM C140.

Cálculos. La resistencia compresiva de los bloques se tomará como máxima carga en Newton dividida entre el área neta de la unidad.

Informe de resultados. El informe de resultados debe contener como mínimo, la



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

siguiente información:

1. Nombre del Laboratorio.
2. Fábrica de procedencia de la muestra.
3. Identificación de la muestra.
4. Referencia de la norma bajo la que se realiza el ensayo.
5. Resultados.
6. Responsable de la realización del ensayo.
7. Fecha de realización.

7.9 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Si el promedio y el resultado individual de resistencia a la compresión son menores que el especificado, se volverá a realizar, esta deberá realizarse en laboratorios debidamente acreditados o en laboratorios avalados por la autoridad competente

7.9.1 SANCIONES

El incumplimiento de la presente Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense se sancionará conforme a lo dispuesto por la Ley 219 Ley de Normalización Técnica y Calidad.

7.9.2 OBSERVANCIA DE LA NORMA

La verificación y aplicación de esta norma estará a cargo del Ministerio de Transporte e Infraestructura.

7.9.3 ENTRADA EN VIGENCIA

La presente Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense entrará en vigencia con carácter obligatorio a partir de su publicación en el Diario Oficial La Gaceta.

7.9.4 REFERENCIAS NORMATIVASa) Reglamento Nacional de Construcción de



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

Nicaragua RNC.

b) ASTM C 90-08 “Standard Specification for Loadbearing Concrete Masonry Units”.

c) ASTM C 140-08a “Standard Methods of Sampling and Testing Masonry Units”.

d) ASTM C 33-07, “Standard Specification for Concrete Aggregates”

e) ASTM C150-07, “Standard Specification for Portland Cement”.

f) ASTM C 1157-03, “Standard Performance Specification for Hydraulic Cement”.

g) ASTM C 1602-06 “Standard Specification for Mixing Water Used in the Production of Hydraulic Cement Concrete”.

h) INTE 06-0213-07, “Muestreo y ensayo de unidades de mampostería de concreto (bloques de concreto)”.

8 GENERALIDADES DEL BLOQUE DE CONCRETO.

8.1 Descripción de sistemas constructivos con bloques de concreto.

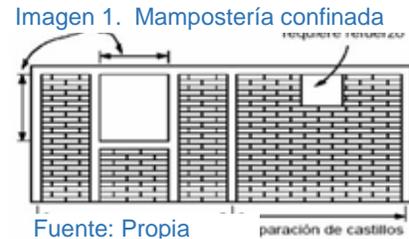
Generalmente en Nicaragua y el mundo entero la construcción con bloques de concreto, cada día gana mayor demanda por sus altos índices de rendimiento y seguridad en la vida útil de las edificaciones construidas con dicho producto, existen dos tipos de mamposterías con las que se construyen desde viviendas de interés social hasta grandes edificaciones de interés gubernamentales para el



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

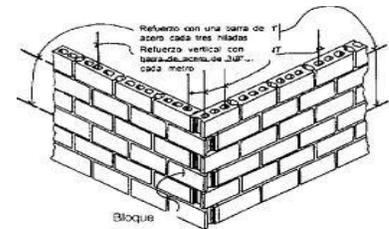
desarrollo del país tales como centros de educación, áreas deportivas y centros hospitalarios. Entre las cuales tenemos las siguientes.

8.1.1. Mampostería Confinada. Es un sistema constructivo que resiste cargas laterales en el cual la mampostería está conformada por un marco de concreto reforzado; los bloques de mampostería constituyen el alma de un diafragma y los marcos constituyen los patines.



8.1.2. Mampostería Reforzada. Sistema constructivo en el que se utilizan muros constituidos de bloques sólidos o huecos de concreto, en el que se dispone de acero de refuerzo tanto en la dirección vertical como horizontal, de tal manera que el acero y la mampostería trabajen de manera conjunta.

Imagen 2. Mampostería reforzada.



Tales sistemas constructivos cuentan con diferentes actividades y técnicas constructivas sin embargo la presencia del bloque pre moldeado de concreto es un factor común entre ambas por lo que es necesario darle mayor seguimiento al control de calidad en la fabricación de este producto.

8.1.3 Dosificación.

La dosificación es la de 1:5:2 (Cemento, Arena, piedra) + agua en proporción de un 9%. En la actualidad se recurre a grandes maquinas vibradoras, que acomodará las partículas de los agregados en los moldes de manera uniforme, dándole la resistencia necesaria a cada bloque para ser utilizado en obra.

8.1.4 Ventajas.

Construir con bloques de concreto nos proporciona grandes ventajas tanto en la técnica constructiva con económica ya que las estructuras construidas con bloques de concreto alcanzan una mayor resistencia a los agentes externos tales como el sol, lluvia, movimientos telúricos huracanes y rachas de vientos sin embargo no son las únicas ventajas ya que cuenta con bajos costos de



mantenimientos, disponibilidad del producto en el mercado y larga vida útil con satisfacción garantizada.

8.1.5. Dimensiones.

Calibre	Medidas en centímetros
4”	10cm x 20 cm x 40 cm
6”	15cm x 20 cm x 40 cm
8”	20cm x 20 cm x 40 cm

8.1.6. Aplicaciones.

El bloque de concreto es utilizado ampliamente en la construcción, desde viviendas de interés social a edificaciones comerciales e industriales.

Sus principales aplicaciones del bloque de concreto fabricado artesanalmente son:

- **Muros simples o divisorios.** (paredes que no soportarán ninguna carga)
- **Muros estructurales.**
- **Bandas perimetrales.**
- **Muros de soporte de carga:** Estos se construyen con ladrillos, piedras o bloques de concreto. Estas paredes transfieren directamente las cargas desde el techo hasta los cimientos. Estas paredes pueden ser exteriores, así como interiores. El sistema de construcción con muros de soporte de carga es más económicos que el sistema con estructuras en marcos.
- **Muros reforzados:** Los muros de mampostería reforzados pueden ser muros de carga o muros sin carga. El uso de refuerzo en las paredes le ayuda a resistir las fuerzas de tensión y cargas de compresión pesados. Los muros de mampostería no reforzados son propensos a las grietas y fallas bajo pesadas cargas de compresión y durante los terremotos.



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

Tienen poca capacidad de soportar fuerzas laterales durante las fuertes lluvias y el viento. Las grietas también se desarrollan en muros de mampostería no reforzados debido a la presión de la tierra o el asentamiento diferencial de las fundaciones.

Muros huecos: Muros de mampostería huecos o con cavidad se utilizan para evitar que la humedad alcance el interior del edificio, proporcionando un espacio hueco entre el exterior y el interior de la cara de la pared. Estas paredes también ayudan en el control de temperatura en el interior del edificio de la pared exterior así como restringir calor a través de la pared.

Muros Compuestos: Estos muros se construyen con dos o más unidades tales como piedras o ladrillos y ladrillos huecos. Este tipo de construcción de muros de mampostería se realiza para una mejor apariencia con la economía.

Muros Post-Tensados: Los muros de mampostería post-tensado se construyen para fortalecer las paredes de mampostería contra las fuerzas que pueden inducir tensión en la pared, como fuerzas sísmicas o las fuerzas del viento.

8.2 DISTINTOS TIPOS DE CURADO.

Hay diversos métodos de endurecimiento. La adopción de un método particular dependerá de la naturaleza del trabajo y las condiciones climáticas. En general, se adoptan los siguientes métodos de endurecimiento del hormigón.

8.3 Métodos de curado del concreto.

Sombreado de trabajo de hormigón.

El objeto de sombreado de trabajo concreto es para evitar la evaporación del agua de la superficie incluso antes de establecer. Esto se adoptó sobre todo en caso de grandes superficies de hormigón, tales como losas de carretera. Esto es esencial en tiempo seco para proteger el hormigón del calor, los rayos directos del sol y el viento. También protege la superficie de la lluvia. En sombreado tiempo frío ayuda en la preservación del calor de hidratación del cemento evitando de ese modo la congelación de hormigón en condiciones de helada suave. El sombreado se



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

puede lograr mediante el uso de lona estiró en marcos. Este método tiene solamente una aplicación limitada.

Recubrimiento de superficies de hormigón con arpillera, Lona, o Bolsas Plásticas.

Este es un método ampliamente utilizado de curado, particularmente para hormigón estructural. De este modo se evita que la superficie expuesta del concreto se seque cubriéndolo con arpillera, lona o bolsas de cemento vacías. La cubierta sobre superficies verticales e inclinadas debe estar adecuadamente asegurada. Estos se humedecen periódicamente. El intervalo de humectación dependerá de la velocidad de evaporación del agua. Se debe asegurar que la superficie del hormigón no se deja secar incluso durante un corto tiempo durante el período de curado. Las disposiciones especiales para mantener la superficie húmeda se deben hacer por las noches y los días festivos.

Aspersión del agua.

La aspersión de agua de modo continuo en la superficie de concreto proporciona un curado eficiente. Es más utilizado para el curado de las losas de piso. El hormigón debe permitir establecer suficientemente antes de la aspersión se ha iniciado. El aerosol se puede obtener de una caja de plástico perforada. En trabajos pequeños aspersión de agua puede hacerse a mano. Vertical y superficies inclinadas pueden mantenerse continuamente húmedo rociando agua sobre las superficies superiores y permite que se ejecute hacia abajo entre las formas y el hormigón. Para este método de curado de la necesidad de agua es mayor.

Método de acumulación.

Este es el mejor método de curado. Es adecuado para el curado de superficies horizontales, tales como pisos, losas de techo, carreteras y aceras de campo aéreo. Las superficies superiores horizontales de las vigas también pueden ser están cada. Después de colocar el hormigón, su superficie expuesta se cubre



primero con arpillera húmeda o lona. Después de 24 horas, estas cubiertas se retiran y pequeños estanques de arcilla o arena se construyen a través y a lo largo de las aceras. El área se fraccione en una serie de rectángulos. El agua está vacío entre los estanques. El llenado de agua en estos estanques se realiza dos veces o tres veces al día, dependiendo de las condiciones atmosféricas. Aunque este método es muy eficiente, el requerimiento de agua es muy pesada. Los estanques se rompen fácilmente y sale agua. Después del curado es difícil de limpiar la arcilla.

Membrana de curado.

El método de curado descrito anteriormente pertenece a la categoría de curado húmedo. Otro método de curado es para cubrir la superficie de hormigón humedecida por una capa de material a prueba de agua, que se mantiene en contacto con la superficie de hormigón de siete días. Este método de curado que se denomina como el curado de la membrana. Una membrana impedirá la evaporación del agua del hormigón. La membrana puede estar en forma sólida o líquida. También son conocidos como compuestos de sellado. Papeles recubiertos de betún a prueba de agua, emulsiones de cera, emulsiones bituminosas y películas de plástico son los tipos más comunes de membrana utilizados.

Siempre que el betún se aplica sobre la superficie durante el curado, se debe hacer sólo después de 24 horas de curado con sacos de yute. Se permite que la superficie se seque para que el agua suelta no es visible y luego el asfalto líquido pulverizado en todas partes. La humedad en el hormigón se preserva así. Es suficiente para el curado.

Este método de curado no necesita supervisión constante. Se aprobó con ventaja en los lugares donde el agua no está disponible en cantidad suficiente para el curado húmedo. Este método de curado no es eficiente en comparación con el curado en húmedo porque la tasa de hidratación es menor. Por otra parte la fuerza de hormigón curado por cualquier membrana es menor que el hormigón que es húmedo curado. Cuando la membrana se daña el curado se gravemente afectada.



Curado de vapor.

Curado al vapor y curado de agua caliente a veces se adoptaron. Con estos métodos de endurecimiento, el desarrollo de la resistencia del hormigón es muy rápido.

Estos métodos se pueden utilizar mejor en el trabajo previo hormigón colado. En vapor de curado la temperatura del vapor debe limitarse a un máximo de 750C como en ausencia de humedad adecuado (aproximadamente 90%) del hormigón puede secar demasiado pronto. En caso de curado con agua caliente, la temperatura puede elevarse a cualquier límite, 1000C ay.

A esta temperatura, el desarrollo de la fuerza es de aproximadamente 70% de 28 días la fuerza después de 4 a 5 horas. En ambos casos, la temperatura debe ser totalmente controlada para evitar la no uniformidad. El hormigón debe impedirse a un rápido secado y enfriamiento que formaría grietas.

8.4 Requisitos necesarios para una buena bloquera.

La estructura de una fábrica de bloques de hormigón se compone básicamente de:

Descarga y almacenamiento de Patio

Es el lugar donde se reciben y almacenan la arena, gravilla, polvo de piedra triturada y cemento. Este material no puede estar en contacto directo con el suelo, si no está contaminado. Puede variar también, desde 300 m² a 600 m². Debe estar cubierto. Si esto no es posible, debe fichar cubierta por lonas.

Sector de Procesamiento

Es el sitio de procesamiento de los bloques, o que son máquinas que convierten los agregados en el producto final. También incluye almacén de suministros y equipo, El espacio requerido depende de la salida deseada, tipos de productos y el nivel de automatización. Se puede variar también, desde 200 m² a 400 m². Debe estar cubierto.



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

Área de Curado Aquí es donde el proceso está dirigido a la hidratación del concreto, teniendo su humedad gradualmente para que gane resistencia a la compresión, con baja absorción de agua después de que se ha hecho. Puede variar también, desde 600 m² a 800 m².

El área de almacenamiento y envío

Aquí es donde las piezas acabadas se almacenan y se cargan en camiones y enviados a su destino, Puede variar también, desde 600 m² a 1.200 m².

Área de Personal

Son oficinas e instalaciones de los personales de producción administrativos y comerciales. Variará con el número de empleados. En general, 100 m² es suficiente.

Personal.

A continuación se considera las siguientes características:

- Precio medio de venta

La producción de bloques

- La producción mensual
- Facturación mensual
- Bajo nivel de automatización
- Envío externalizado.

Se emplean entre 10 y 14 empleados, además de los miembros, como sigue:

Administración y comercial (incluyendo socios)

Producción

Servicios generales

Cargando



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

Los gastos de personal, incluidos los cargos y los gastos accesorios

Equipamientos

Equipamientos necesarios para montar una fábrica de bloques:

Producción:

- Máquina hidráulica
- Moldes
- Mezcladora
- Cinta Transportadora

Estación de trabajo para cada funcionario administrativo:

- Mesa
- Silla Ergonómica

Presidente

- Computadora
- Silla sencilla para los clientes
- Utensilios como grapadora, revista, bolígrafos, etc.

Artículos de uso común:

- Armario
- Impresora
- Teléfono

Comercial:

- Mesa de atención al cliente
- Sillas para clientes



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

- Sofá espera

Materias primas

Las principales materias primas son:

- Arena;
- Polvo de piedra triturada, grava;
- Cemento.

Con respecto a la fabricación de bloques de concreto hay un montón de modelos. A continuación se enumeran algunas de ellas, agregase 1 cm en las dimensiones de los bloques:

- Bloque de sellado 14 x 19 x 39;
- Bloque de sellado 19 x 19 x 39;
- Bloque de sellado con la parte inferior de 14 x 19 x 39;
- Bloque de sellado con la parte inferior de 19 x 19 x 39;
- Bloquear estructural 14 x 19 x 39;
- Bloquear estructural 19 x 19 x 39;
- Bloque mitad 14 x 19 x 19;
- Bloque mitad 19 x 19 x 19;
- Canal 14 x 19 x 39;
- Canal 19 x 19 x 39;
- La mitad de canal 14 x 19 x 19;
- La mitad de canal 19 x 19 x 19;

Para establecer los modelos a fabricar es necesario identificar qué modelos son los más populares en su área.



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

Se relaciona a continuación algunos productos que se pueden producir en la fábrica de ladrillo de hormigón:

Bloque estructural: son los ladrillos de hormigón (bloques) que se utilizan en entornos de sellado, que parecen similares a los ladrillos de hormigón restantes, tanto física y apariencia. Sin embargo, los bloques de construcción tienen paredes más gruesas, proporcionando una mayor resistencia a fuerzas de compresión, lo que permite su uso como un elemento estructural en la construcción. Esta mampostería ofrece una buena seguridad y la economía, siempre y cuando se cumplan su aplicabilidad e instalación (fijación). El uso de dispensación bloques de construcción, edificios, columnas y vigas de soporte, ya que estos bloques estructurales mencionados anular este requisito. Su aplica

Bloque de Selladoción puede ser en la construcción de muros de contención, pequeños edificios de altura, casa, galpones, piscinas, etc.

Se utiliza para llenar los vacíos en edificios estructurados. Nunca se debe utilizar con la función de la estructura de montaje. En el diseño de diseño arquitectónico y civil, construcción, debe ser escala adecuadamente el tamaño de las aberturas, de modo que es posible calcular con precisión el tamaño de los bloques de hormigón. Aplique este producto en cajas de luces, edificios, tiendas, almacenes y paredes comunes.

Bloque Slipt: se utiliza para llenar los vacíos en edificios y construcciones estructuradas. Ellos son de color bloques de hormigón con franjas verticales, ideales para la decoración de fachadas e interiores. Este tipo de producto proporciona un acabado fino y hermoso con la economía y el sentido práctico, ya que estos bloques ya se producen de colores, lo que genera un buen nivel de acabado.

Grooved Bloque: producto similar a dividir bloque, cambiando sólo su acabado, que no es suave, pero con ranuras.



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

Mobile autoclave bloque de hormigón: Este producto es el resultado de la reacción entre la cal, cemento, arena y polvo de aluminio. La mezcla se somete a un proceso de curado en una cámara de vapor de agua a alta presión y temperatura, lo que da lugar a silicato de calcio, lo que hace que el hormigón celular es un excelente rendimiento del producto en la construcción. Este bloque de hormigón es aún poco utilizado en Brasil. Es ligero, fácil de manejar y muy durable. Se puede utilizar para sellar la ejecución de mampostería, o no albañilería armada. No debe utilizarse en la construcción de edificios de más de cuatro pisos.

Organización del Proceso de Producción

El proceso de producción de una fábrica de bloques de hormigón se compone básicamente de:

Compra de materia prima

Se lleva a cabo a lo largo de los proveedores de arena, las canteras que abastecen a las plantas de polvo grava y cemento.

Recepción y almacenamiento de materias primas

Se realiza en el patio de descarga y almacenamiento de agregados, a saber, arena, grava, polvo de piedra triturada y cemento. Está hecho por el equipo de producción de los asistentes.

Procedimiento de dosificación

Está hecho por el equipo de producción, donde se dan cuenta de la medición de los elementos que componen la masa y poner manualmente en las colchonetas.

Mezcla y conformación de masas

Está compuesto por máquinas de producción administradas por empleados de la compañía. En general se trata de una línea de producción continua, que se inicia mediante la mezcla de los componentes, la obtención de una masa homogénea, pasando a través de la vibro-presionando la masa que forma la impresión.



Área de Curado

Después de que el producto terminado, se retira de la máquina a través de carros de transporte con neumáticos de aire, eliminando el impacto suelo hasta la remisión al lugar de sanación, para ser una habitación sin ventilación húmeda, lejos del viento y sol, para prevenir el secado y variabilidad. Está hecho por el equipo de producción.

Almacenamiento de Productos Terminados

Los productos terminados se colocan en una manera organizada en el comercio de acciones, en el que se identifican fácilmente, carga y descarga. Está hecho por el equipo de producción de los asistentes.

Venta

Se lleva a cabo por el sector comercial. En general, los principales clientes son otras empresas, especialmente tienda y almacén de material de construcción y grandes empresas de la construcción. Los distribuidores más comunes son las tiendas y almacenes de materiales de construcción, que a su vez venden a las pequeñas y medianas empresas de la construcción, y los consumidores.

Gastos de envío y entrega de mercancías

Todos los productos vendidos deben estar separados, descargado de la población, han emitido su factura, se va a cargar en el vehículo de transporte y ser entregados. Esta operación consiste en personas de todas las áreas.

Cargos y Pagos - Control Financiero

Tenemos que conseguir que el cliente en el tiempo o emitir una factura y entregar más tarde, Para la factura, la colección del banco es el mejor sistema y se puede hacer todo a través de Internet, En el otro extremo, es necesario pagar a los proveedores, empleados y otros artículos, En general esto se hace todo por la misma persona que se preocupa por lo que toda la parte financiera bajo la estrecha supervisión de los socios.



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

Administración General

También hay trabajo, la contabilidad y las burocracias legales, que lleva a cabo generalmente por la misma persona del control financiero en el caso de una pequeña empresa.

9 SITUACIÓN ACTUAL DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE LOS BLOQUES DE CONCRETO ARTESANAL.

9.1 Proceso de fabricación de los bloques de concreto.

9.2 Bloquera #1 Don King.

9.2.1 Herramientas y Equipos.

Para la Fabricación del bloque de concreto se utilizan diferentes tipos de herramientas y equipos entre las cuales están las siguientes: carretillas de mano, palas, baldes, tablas para los moldes, martillos, mangueras y la máquina de hacer bloque artesanal. Todo esto en buen estado con el objetivo de obtener un producto final con buena calidad, listo para ser comercializado en el mercado de la construcción.

Imagen 3. Herramientas y equipos.



Fuente: Propia

9.2.2 Mezclado de Concreto.

El Mezclado del concreto para la fabricación de bloques se lleva a cabo mediante las dosificaciones por volumen, sin embargo es necesario seguir un patrón de proporciones establecidas por el dueño de la bloquera en este caso son las siguientes; 1 de cemento: 4 de arena: 4 material cero ya que con esta dosificación logran la fabricación de 30 bloques por bolsa de cemento.

Imagen 4. Mezclado del concreto.



Fuente: propia.



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

El dueño decide donde comprar el material utilizado, la arena es procedente del banco de material Mostatepe y el material cero es proporcionado por la empresa proinco y el cemento utilizado es Holcim.

El proceso a seguir para la elaboración del concreto es el siguiente, se limpia el área de mezclado para eliminar materia orgánica y evitar la contaminación de la mezcla, a 1m aproximadamente de la máquina, con una carretilla de mano se trasladan los agregados gruesos y finos cerca de la máquina y con una pala se pilan en forma cónica luego se aplica el cemento para homogenizar los materiales, después se hace un orificio en la parte superior del cono y se aplica la suficiente agua en este caso son 10 galones de agua por bolsa de cemento para obtener una mezcla con una consistencia uniforme.

9.2.3 Colocación y Vibración del concreto en la máquina.

Una vez realizada la mezcla lo primero que se hace es revisar que los moldes de la máquina estén en buen estado y limpio libres de cualquier impureza orgánica que afecte de manera directa la resistencia de los bloques. Luego se procede a ubicar las tablas de transporte, mediante una pala de mano se procede a colocar la mezcla en la plataforma y vaciarlas en los moldes y mediante una cajilla hueca sin malla.

Imagen 5. Colocación y vibración del concreto.



Fuente: Probia.

Se enraza y se le aplica una vibración con una medida estándar esto con el fin de conseguir unidades de la misma medida por un periodo de 3 a 5 segundos como máximo, para reducir el volumen de vacío existente en el concreto y conseguir un bloque compacto con buena superficie de acabado y con un alto índice de calidad tales como buena resistencia a la compresión.



9.2.4 Desencofrado y transporte de al lugar de curado del bloque de concreto.

El desencofrado del bloque de concreto se realizó de la siguiente manera, ya realizada la colocación y vibrado del material se procede a levantar el molde para así sacarlo de la maquina en su tabla de transporte, en la tabla anteriormente se debió de haber colocado un forro, para que el bloque no se adhiriera a ella que en este caso se utilizó aceite negro.

Imagen 6. Desencofrado.



Fuente: Propia.

La máquina fabrica tres bloques por ciclo, los cuales deben tratarse con cuidado, no deben tirarse, sino deben ser colocados de manera organizada sin afectar su forma final. Así que por esa se transporta entre dos trabajadores para colocarlo con cuidado al lugar de curado. Al final de cada jornada de trabajo se logra una fabricación de 600 bloques por día o según la demanda.

Imagen 7. Transporte de los bloques.



Fuente: Propia.

9.2.5 Fraguado de los bloques.

Una vez colocado los bloques en el lugar de curado por propiedades químicas del cemento en contacto con el agua iniciara una reacción la cual se le conoce como hidratación lo que da lugar a un fraguado

Imagen 8. Fraguado del concreto.



Fuente: Propia.

inicial después de los 45 a 60 minutos de realización de la mezcla perdiendo su consistencia plástica de manera continua hasta convertirse de un estado fluido a un sólido, sin embargo después de un tiempo de aproximadamente 10 horas tendrá su fraguado final.



11.2.6. Curado y almacenamiento de los bloques de concreto.

El curado consiste en mantener los bloques, durante los primeros siete días por lo menos, en condiciones de humedad y temperatura de 17 grados centígrados; necesarios para que se desarrolle la resistencia y otras propiedades deseadas.

Imagen 9. Curado y almacenamiento.

En dicha Bloquera el curado se realiza de la siguiente manera, con una manguera se rocían de 2 a 3 veces al día, luego los recubren con una carpa de lona para mantener la humedad ya que eso sirve para crear un ambiente hermético ya que eso evita la pérdida de humedad por evaporación proceso mediante el cual se obtiene una óptima resistencia a los 28 días sin embargo cabe destacar que el concreto en contacto con el agua nunca deja de obtener resistencia.



Fuente: Propia.

9.3 Bloquera #2 Salina.

9.3.1 Herramientas y Equipos.

Para la Fabricación del bloque de concreto se utilizan las mismas herramientas que la bloquera anterior las cuales están las siguientes: carretillas de mano, palas, baldes, tablas para los moldes, martillos, mangueras y la máquina de hacer bloque artesanal. Todo esto en buen estado con el objetivo de obtener un producto final con buena calidad, listo para ser comercializado en el mercado de la construcción.



Fuente: Propia.

9.3.2 Mezclado de Concreto.

El Mezclado del concreto para la fabricación de bloques se lleva a cabo mediante las dosificaciones por volumen, sin embargo es necesario seguir un patrón de proporciones establecidas por el dueño

Imagen 11. Mezclado del concreto.



Fuente: Propia



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

de la bloquera en este caso son las siguientes; 1 cemento: 2 ½ de arena: ½ material cero, ya que con esta dosificación logran la fabricación de 30 bloques por bolsa de cemento.

El dueño decide donde comprar el material utilizado, la arena es procedente del banco de material xiloa y el material cero es proporcionado por la empresa Agrenic y el cemento utilizado es Holcim súper plus. El proceso a seguir para la elaboración del concreto es igual que en primera bloquera. E igual se le agregan 10 galones de agua por bolsa de cemento para obtener una mezcla con una consistencia uniforme.

9.3.3 Colocación y Vibración del concreto en la máquina.

Una vez realizada la mezcla se realizó el mismo procedimiento de la bloquera anterior de revisar si todo está en buen estado, para luego proceder a depositar la mezcla en la máquina, para aplica una vibración con una medida estándar esto con el fin de conseguir unidades de la misma medida por un periodo de 3 a 5 segundos como máximo, para reducir el volumen de vacío existente en el concreto y conseguir un bloque compacto con buena superficie de acabado y con un alto índice de calidad tales como buena resistencia a la compresión.

Imagen 12. Colocación y vibración del concreto.



Fuente: Propia

9.3.4 Desencofrado y transporte de al lugar de curado del bloque de concreto.

El desencofrado del bloque de concreto se realizó igual que la bloquera antes mencionada, después de la colocación y vibrado del material se procedió a levantar el molde para así sacarlo de la maquina en su tabla de transporte, en la tabla anteriormente se debió de haber colocado

Imagen 13. Desencofrado.



Fuente: Propia



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

un forro, para que el bloque no se adhiriera a ella que en este caso se utilizaron las bolsas desechadas del cemento utilizado.

La máquina al igual que la anterior fabrica tres bloques por ciclo, los cuales deben tratarse con cuidado, no deben tirarse, sino deben ser colocados de manera organizada sin afectar su forma final. Así que por esa se transporta entre dos trabajadores para colocarlo con cuidado al lugar de curado. Al final de cada jornada de trabajo se logra una fabricación de 900 bloques por día.

Imagen 14. Transporte de los bloques.



Fuente: Propia

9.3.5 Fraguado de los bloques.

Una vez colocado los bloques en el lugar de curado por propiedades químicas del cemento en contacto con el agua iniciara una reacción la cual se le conoce como hidratación lo que da lugar a un fraguado inicial después de los 45 a 60 minutos de realización de la mezcla perdiendo su consistencia plástica de manera continua hasta convertirse en un sólido, sin embargo después de un tiempo de aproximadamente 10 días tendrá su fraguado final.

Imagen 15. Fraguado de los bloques.



Fuente: Propia

9.3.6 Curado y almacenamiento de los bloques de concreto.

El curado consiste en mantener los bloques, durante los primeros siete días por lo menos, en condiciones de humedad y temperatura de 17 grados centígrados; necesarios para que se desarrolle la resistencia y otras

Imagen 16. Curado y almacenamiento.



Fuente: Propia.



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

propiedades deseadas, En esta bloquera (bloquera salina) el curado se realiza de la siguiente manera, con una manguera se rocían de 3 a 4 veces al día o según el clima. No los cubren con ningún tipo manta o plástico negro.

Los bloques son almacenados en el patio del local. En esta bloquera lo almacenan en un máximo de 7 filas de bloques para luego proceder a su venta y estos son vendidos después de sus 8 días de fabricados.

Imagen 17. Curado y almacenamiento.



Fuente: Propia.

9.4 Bloquera #3 San Gabriel.

9.4.1 Herramientas y Equipos.

Para la Fabricación del bloque de concreto se utiliza el mismo tipo de herramientas de las dos bloqueras anteriores las cuales están las siguientes: carretillas de mano, palas, baldes, tablas para los moldes, martillos, mangueras y la máquina de hacer bloque artesanal. Todo esto en buen estado con el objetivo de obtener un producto final con buena calidad, listo para ser comercializado en el mercado de la construcción.

Imagen 18. Herramientas y equipos.



Fuente: Propia.

9.4.2 Mezclado de Concreto.

El Mezclado del concreto para la fabricación de bloques se lleva a cabo mediante las dosificaciones por volumen, sin embargo es necesario seguir un patrón de proporciones establecidas por el dueño de la Bloquera en este caso son las siguientes; 1bolsa de cemento: 1 de arena: 3 material cero, Ya que

Imagen 19. Mezclado del concreto.



Fuente: Propia.



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

con esta dosificación logran la fabricación de 45 bloques por bolsa de cemento, al igual el dueño decide donde comprar el material utilizado, la arena es procedente del banco de material Mostatepe y el material cero es proporcionado por la empresa Agrenic y el cemento utilizado es Holcim.

El proceso a seguir para la elaboración del concreto es igual que las dos primeras boqueras. E igual le agregan 10 galones de agua por bolsa de cemento para obtener una mezcla con una consistencia uniforme.

9.4.3 Colocación y Vibración del concreto en la máquina.

Una vez realizada la mezcla se realizó el mismo procedimiento de las dos boqueras anteriores de revisar si todo está en buen estado, para luego proceder a depositar la mezcla en la máquina, para aplica una vibración con una medida estándar esto con el fin de conseguir unidades de la misma medida por un periodo

Imagen 20. Colocación y vibración.



Fuente: Propia.

de 3 a 5 segundos como máximo, para reducir el volumen de vacío existente en el concreto y conseguir un bloque compacto con buena superficie de acabado y con un alto índice de calidad tales como buena resistencia a la compresión.

9.4.4 Desencofrado y transporte de al lugar de curado del bloque de concreto.

El desencofrado del bloque de concreto se realizó igual que las boqueras antes mencionadas, después de la colocación y vibrado del material se procedió a levantar el molde para así sacarlo de la maquina en su tabla de transporte, en la tabla anteriormente se debió de haber colocado un forro, para

Imagen 21. Desencofrado y transporte.



Fuente: Propia.



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

que el bloque no se adhiriera a ella que en este caso de esta bloquera se utilizó aceite negro.

La máquina al igual que las anteriores fabrica tres bloques por ciclo, los cuales deben tratarse con cuidado, no deben tirarse, sino deben ser colocados de manera organizada sin afectar su forma final. Así que por esa se transporta entre dos trabajadores para colocarlo con cuidado al lugar de curado. Al final de cada jornada de trabajo se logra una fabricación de 855 bloques por día.

Imagen 22. Transporte de los bloques.



Fuente: Propia.

9.4.5 Fraguado de los bloques.

Una vez colocado los bloques en el lugar de curado por propiedades químicas del cemento en contacto con el agua iniciara una reacción la cual se le conoce como hidratación lo que da lugar a un fraguado inicial después de los 45 a 60 minutos de realización de la mezcla perdiendo su consistencia plástica de manera continua hasta convertirse en un sólido, sin embargo después de un tiempo de aproximadamente 10 días tendrá su fraguado final.

Imagen 23. Fraguado de los bloques.



.Fuente: Propia.

9.4.6 Curado y almacenamiento de los bloques de concreto.

El curado consiste en mantener los bloques, durante los primeros siete días por lo menos, en condiciones de humedad y temperatura de 17 grados centígrados; necesarios para que se desarrolle la resistencia y otras propiedades deseadas.

Imagen 24. Curado y almacenamiento.



Fuente: Propia.



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

En esta bloquera (bloquera San Gabriel) el curado se realiza de la siguiente manera, colocan un aspersor de agua el cual pasa rociándole agua a los bloques durante 8 horas en el día. No los cubren con ningún tipo manta o plástico negro.

Los bloques son almacenados en el patio del local. En este bloquera lo almacenan en un máximo de 11 filas de bloques para luego proceder a su venta y estos son vendidos después de sus 8 días de fabricados.

Imagen 25. Almacenamiento de los bloques.



Fuente: Propia.

10 CALIDAD DE LA MATERIA PRIMA PARA LA FABRICACIÓN DE BLOQUE DE CONCRETO.

10.1 Materiales que lo componen los bloques de concreto.

- ✓ **Material Cero:** Actualmente en Nicaragua las fábricas de bloques de concreto están construyendo bloques de concreto con la implementación de un nuevo material, que cumple con la función de agregado grueso como lo es el material cero, el cual juega un papel muy importante ya que este proporciona el mayor porcentaje del material en la pieza terminada, en este caso (bloquera – San Gabriel, Salina y Don King) están implementado de manera directa dicho producto el cual es proveniente de Agrenic una empresa distribuidora de agregados gruesos y finos para la fabricación de concreto reforzado y piezas prefabricadas.
- ✓ **Arena:** este agregado fino a utilizarse en diferentes bloquera es procedente de arenera Mostatepe y xiloa la cual es la misma arena que se utiliza para concreto estructural.
- ✓ **Cemento:** Según la recopilación de información realizada por medio del personal a cargo de las bloqueras en estudio en Nicaragua se está utilizando un nuevo cemento para la fabricación de bloques de concreto el



cual ofrece mayores ventajas de producción y ventas y tiene como nombre (Holcim Súper Plus) dicho producto ha sido diseñado específicamente para un rápido fraguado de la pieza prefabricada agilizando la ganancia de resistencia a la compresión característica que certifica la venta efectiva al mercado de dicho producto.

- ✓ **Agua:** el agua (esta deberá de carecer de materia orgánica o química). Incluye este último el cloro. Necesario para potabilizar el agua, tampoco es aconsejable la utilización de agua de pozo, ya que esta contiene minerales muy pesados, que de igual forma afectarían la resistencia del bloque).

10.2 Muestreo de Agregados.

El muestreo de agregados se realiza cuando estos se han depositados por diversas causas y condiciones a un lugar ajeno a su origen, tiene por objetivo principal Obtener una muestra representativa que nos permita llevar a cabo un estudio previo investigativo de sus

Imagen 26. Muestreo de agregados.



Fuente: Propia.

propiedades físicas y mecánicas para la implementación de dicho material en la elaboración de un producto como lo es un bloque de concreto con altos índices de calidad para la industria de la construcción el muestreo se lleva a cabo tomando fracciones en orden ascendente desde la parte superior del banco de materiales hasta la base del mismo y en su parte media interior.

Para realizar este muestreo se acudió al lugar donde se encontraba el banco de materiales y se seleccionaron de tres a cuatro puntos para adquirir las muestras representativas, con una pala se tomó muestra de los lados y de encima del banco de materiales a distinta profundidad para obtener una mejor muestra, para así luego depositarla en bolsas plásticas para trasladarlas al laboratorio donde se estudió las muestras obtenidas.



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

Así también se tomó una muestra húmeda representativa del centro del banco de materiales para determinar la humedad, esta se guardó en una bolsa plástica la cual se amarro para que mantuviera su humedad y posteriormente calcular el porcentaje de humedad de dicha muestra esto con el fin de determinar el porcentaje de humedad del banco de agregado en estudio, para realizar las pruebas se recolectó alrededor de 10 libras de cada agregado esto con el fin de obtener mejores resultados de laboratorio y corregir cualquier error de toma de datos.

10.3 Método de cuarteo de Agregados.

Para realizar el método de cuarteo se coloca la muestra extraída del campo sobre una superficie dura, limpia y nivelada. Donde no pueda haber pérdida de materiales ni contaminación con materia orgánicas, Se coloca la muestra en la superficie limpia, para homogenizar el material ser traspalea toda la muestra y acomodándola en una pila cónica depositando cada paleada sobre la anterior.

Imagen 27. Método de cuarteo.



Fuente: Propia.

Por medio de la pala, se ejerce presión sobre el vértice aplanado con cuidado a la pila hasta obtener un espesor y un diámetro uniforme. Seguidamente se divide la pila en cuatro partes iguales y con la pala o cuchara de albañil se eliminan dos de las partes diagonalmente opuestas incluyendo todo el material fino y con una brocha o cepillo se incorpora el material fino restante a la muestra respectiva, Se una y se homogeniza nuevamente el material restante y cuarteándolo sucesivamente hasta reducir la muestra al tamaño requerido para las pruebas.

10.4 Toma de muestra representativa de Agregados.

Para obtener la muestra representativa

Imagen 28. Toma de muestra representativa.



Fuente: Propia.



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

primeramente se realizó el método de cuarteo, al igual que el material se homogenizo para así poder obtener la muestra deseada que en este caso fue una muestra alrededor de 2500 g la cual se pesó debidamente en la balanza.

Imagen 29. Determinación de muestra humedad in- situ.



10.5 Determinación de muestra húmeda in-situ.

Se procedió a extraer una pequeña muestra de agregado mediante una excavación de un orificio de 40cm x 60cm en la parte superior del banco de material donde se colocó 2 kg de material aproximadamente en una bolsa plástica

Fuente: Propia.

para evitar la pérdida de humedad y posteriormente determinar mediante cálculos el porcentaje de humedad existente en el banco de material esto con el fin de tener mejores resultados a la hora de realizar la mezcla del concreto mortero para la fabricación de bloques de concreto.

Imagen 30. Lavado del material.



Fuente: Propia.

10.6 Lavado de material.

Luego de haber tomado la muestra representativa se pesó obteniendo alrededor de 2500 g y se procedió a colocarlo en un recipiente para posteriormente trasladarlo al área de lavado

donde se lavó con agua libre de impureza, utilizando el tamiz N. 200 con el fin de disminuir las partículas finas que pasan dicho

tamiz hasta obtener un material limpio.

Imagen 31. Secado de material.



Fuente: Propia.

10.7 Secado de material.

Luego de haber lavado el material se colocó en una charola metálica se procedió a meterse al horno a una temperatura de 105°



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

a 115° para secarlo durante 24 horas para así determinar el porcentaje de humedad que tenía el material inicialmente.

10.8 Tamizado del material.

Luego de haber secado el material en el horno se esperó un determinado tiempo para que se enfriara para proceder al tamizado. Los tamices se colocaron de mayor a menor 2”, 1 ½”, 1” ¾” ½” 3/8, # 4, #8, # 10, #16, #30, #40, #50, #100, #200, fondo.

Se colocó el material en los tamices de manera descendente para así determinar la cantidad retenida. Al igual que se zarandea y

Imagen 32. Tamizado del material.



Fuente: Propia.

se limpia con un cepillo de alambre los tamices más grueso y con una brocha los tamiz más finos y así esta acción se realiza simultáneamente para que no quede resto de material pegado en dichos tamices, Este tamizado se realiza para determinar la distribución de las partículas sólidas por tamaño y peso en gramos, retenido por cada tamiz.

10.9 Análisis granulométrico y cálculo de las masas retenidas, material que pasa.

10.9.1 Fórmulas para el análisis granulométrico

Porcentaje de humedad (%)

$$\frac{mh - ms}{ms} * 100 = \% H$$

Mh = masa húmeda

Ms = masa seca

% H = porcentaje de humedad

Masa inicial seca corregida. (g)



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

$$\frac{MIH}{1 + \left(\frac{\%H}{100}\right)} = MISC$$

MIH = masa inicial humedad.

MISC = masa inicial seca corregida.

%H = porcentaje de humedad.

Agregado lavado menor 0.075mm. (g)

MIS – MIL = ALM 0.075mm

MIS = Muestra inicial seca

MIL = muestra inicial lavado

Total de agregado menor 0.075mm. (g)

ALM 0.075MM + AT 0.075mm = TAM 0.075

ALM = Agregado lavado menor 0.075mm

AT = agregado tamizado 0.075mm

TAM = Total de agregado menor

Masa retenida (%)

$$\frac{mr (g) * 100}{misc} = Mr \%$$

Mr = masa retenida en gramo

Misc = Masa inic. Seca corregida

Mr % = masa retenida en porcentaje

Masa retenida acumulada (%)

Mra % + Mr = Mr %

Mra = Masa retenida acumulada (%)



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

Mr = masa retenida (%)

Material que pasa (%)

$$100 - MRA = MQP$$

MRA = masa retenida acumulada.

MQP = material que pasa.

10.10 Memoria de cálculo de la granulometría de agregados finos.

10.10.1 Bloquera: Don King, Material: Arena.

Porcentaje de humedad (%)

$$\frac{406.91 - 372.91}{372.91} * 100 = 9.12$$

Masa de la muestra inicial seca. (g)

$$\frac{2500.70}{1 + \left(\frac{9.12}{100}\right)} = 2291.70 \text{ gr}$$

Material lavado menor de 0.075 mm. (g)

$$2291.70 - 2024.38 = 267.32 \text{ gr}$$

Material total menor de 0.075 mm. (g)

$$267.32 + 2.23 = 269.55 \text{ gr.}$$

Material retenido en (%)

$$\frac{5.30}{2291.70} * 100 = 0.23$$

$$\frac{73.64}{2291.70} * 100 = 3.21$$

$$\frac{422.41}{2291.70} * 100 = 18.43$$

$$\frac{110.99}{2291.70} * 100 = 4.84$$

$$\frac{534.92}{2291.70} * 100 = 23.34$$



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

$$\frac{496.86}{2291.70} * 100 = 21.68$$

$$\frac{120.16}{2291.70} * 100 = 5.24$$

$$\frac{95.65}{2291.70} * 100 = 4.17$$

$$\frac{110.23}{2291.70} * 100 = 4.81$$

$$\frac{52}{2291.70} * 100 = 2.27$$

$$\frac{269.55}{2291.70} * 100 = 11.76$$

Masa retenida acumulada en (%)

$$0 + 0.23 = 0.23$$

$$0.23 + 3.21 = 3.44$$

$$3.44 + 18.43 = 21.87$$

$$21.87 + 4.84 = 26.71$$

$$26.71 + 23.34 = 50.05$$

$$50.05 + 21.68 = 71.73$$

$$71.73 + 5.24 = 76.97$$

$$76.97 + 4.17 = 81.14$$

$$81.14 + 4.81 = 85.95$$

$$85.95 + 2.27 = 88.22$$

$$88.22 + 11.76 = 100$$

Material que pasa (%) (Se pone en números enteros)

$$100 - 0.23 = 99.77$$

$$100 - 3.44 = 96.56$$



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

$$100 - 21.87 = 78$$

$$100 - 26.71 = 73$$

$$100 - 50.05 = 50$$

$$100 - 71.73 = 28$$

$$100 - 76.97 = 23$$

$$100 - 81.14 = 19$$

$$100 - 85.95 = 14$$

$$100 - 88.20 = 12$$

$$100 - 100 = 00$$

10.10.2 Bloquera: Don King, Material: Material cero.

Porcentaje de humedad (%)

$$\frac{445.76 - 442.32}{442.32} * 100 = 0.78$$

Masa de la muestra inicial seca. (g)

$$\frac{2495}{1 + \left(\frac{0.78}{100}\right)} = 2475.69$$

Material lavado menor de 0.075 mm. (g)

$$2,475.69 - 2,145.73 = 329.26$$

Material total menor de 0.075 mm. (g)

$$329.96 + 19.30 = 349.26$$

Material retenido en (%)

$$\frac{43.39}{2475.69} * 100 = 1.75$$

$$\frac{541.72}{2475.69} * 100 = 21.88$$



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

$$\frac{125.92}{2475.69} * 100 = 5.08$$

$$\frac{478.30}{2475.69} * 100 = 19.32$$

$$\frac{411.96}{2475.69} * 100 = 16.64$$

$$\frac{146.52}{2475.69} * 100 = 5.92$$

$$\frac{122.80}{2475.69} * 100 = 4,96$$

$$\frac{147.67}{2475.69} * 100 = 5.96$$

$$\frac{108.15}{2475.69} * 100 = 4.37$$

$$\frac{349.26}{2475.69} * 100 = 14.11$$

Masa retenida acumulada en (%)

$$0 + 1.75 = 1.75$$

$$1.75 + 21.88 = 23.63$$

$$23.63 + 5.08 = 28.71$$

$$28.71 + 19.32 = 48.03$$

$$48.03 + 16.64 = 64.67$$

$$64.67 + 5.92 = 70.59$$

$$70.59 + 4.96 = 75.55$$

$$75.55 + 5.96 = 81.51$$

$$81.51 + 4.37 = 85.88$$

$$85.88 + 14.11 = 100$$

Material que pasa (%) (Se pone en números enteros)



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

$$100 - 1.75 = 98$$

$$100 - 23.63 = 76$$

$$100 - 28.71 = 71$$

$$100 - 48.03 = 52$$

$$100 - 64.67 = 35$$

$$100 - 70.59 = 29$$

$$100 - 75.55 = 24$$

$$100 - 81.51 = 18$$

$$100 - 85.88 = 14$$

$$100 - 100 = 00$$

10.10.3 Bloquera: Salina, Material: Arena.

Porcentaje de humedad (%)

$$\frac{348.75 - 359.26}{359.26} * 100 = 7.10$$

Masa de la muestra inicial seca. (g)

$$\frac{2503.15}{1 + \left(\frac{7.10}{100}\right)} = 2337.21$$

Material lavado menor de 0.075 mm. (g)

$$2,337.21 - 2,188.76 = 148.45$$

Material total menor de 0.075 mm. (g)

$$148.45 + 4.67 = 153.12$$

Material retenido en (%)

$$\frac{69.34}{2,337.21} * 100 = 2.97$$



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

$$\frac{373.41}{2,337.21} * 100 = 15.98$$

$$\frac{84.30}{2,337.21} * 100 = 3.61$$

$$\frac{446.16}{2,337.21} * 100 = 19.09$$

$$\frac{516.60}{2,337.21} * 100 = 22.10$$

$$\frac{206.92}{2,337.21} * 100 = 8.85$$

$$\frac{166.50}{2,337.21} * 100 = 7.12$$

$$\frac{212.06}{2,337.21} * 100 = 9.07$$

$$\frac{108.80}{2,337.21} * 100 = 4.66$$

$$\frac{153.12}{2,337.21} * 100 = 6.55$$

Masa retenida acumulada (%)

$$0 + 2.97 = 2.97$$

$$2.97 + 15.98 = 18.95$$

$$18.95 + 3.61 = 22.56$$

$$22.56 + 19.09 = 41.65$$

$$41.65 + 22.10 = 63.75$$

$$63.75 + 8.85 = 72.60$$

$$72.60 + 7.12 = 79.72$$

$$79.72 + 9.07 = 88.79$$

$$88.79 + 4.66 = 93.45$$

$$93.45 + 6.55 = 100$$



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

Material que pasa (%) (Se pone en números enteros)

$$100 - 2.97 = 97$$

$$100 - 18.95 = 81$$

$$100 - 22.56 = 77$$

$$100 - 41.65 = 58$$

$$100 - 63.75 = 36$$

$$100 - 72.60 = 27$$

$$100 - 79.72 = 20$$

$$100 - 88.79 = 11$$

$$100 - 93.45 = 7$$

$$100 - 100 = 00$$

10.10.4 Bloquera: Salina, Material: Cero.

Porcentaje de humedad (%)

$$\frac{559.64 - 546.08}{546.08} * 100 = 2.48$$

Masa de la muestra inicial seca. (g)

$$\frac{2500.3}{1 + \left(\frac{2.48}{100}\right)} = 2439.79$$

Material lavado menor de 0.075 mm. (g)

$$2,439.79 - 2,150.79 = 289$$

Material total menor de 0.075 mm.(g)

$$289 + 18.18 = 307.18$$

Material retenido en (%)

$$\frac{1.83}{2439.78} * 100 = 0.08$$



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

$$\frac{415.67}{2439.78} * 100 = 17.04$$

$$\frac{113.70}{2439.78} * 100 = 4.66$$

$$\frac{498.49}{2439.78} * 100 = 20.43$$

$$\frac{454.81}{2439.78} * 100 = 18.64$$

$$\frac{162.12}{2439.78} * 100 = 6.64$$

$$\frac{141.79}{2439.78} * 100 = 5.81$$

$$\frac{196.41}{2439.78} * 100 = 8.05$$

$$\frac{147.79}{2439.78} * 100 = 6.06$$

$$\frac{307.18}{2439.78} * 100 = 12.59$$

Masa retenida acumulada en (%)

$$0 + 0.08 = 0.08$$

$$0.08 + 17.04 = 17.12$$

$$17.12 + 4.66 = 21.78$$

$$21.78 + 20.43 = 42.21$$

$$42.21 + 18.64 = 60.85$$

$$60.85 + 6.64 = 67.49$$

$$67.49 + 5.81 = 73.30$$

$$73.30 + 8.05 = 81.35$$

$$81.35 + 6.06 = 87.41$$

$$87.41 + 12.59 = 100$$



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

Material que pasa (%) (Se pone en números enteros)

$$100 - 0.08 = 100$$

$$100 - 17.12 = 83$$

$$100 - 21.78 = 78$$

$$100 - 42.21 = 58$$

$$100 - 60.85 = 39$$

$$100 - 67.49 = 33$$

$$100 - 73.30 = 27$$

$$100 - 81.35 = 19$$

$$100 - 87.41 = 13$$

$$100 - 100 = 00$$

10.10.5 Bloquera: San Gabriel, Material: Arena.

Porcentaje de humedad (%)

$$\frac{498.73 - 468.18}{468.18} * 100 = 6.53$$

Masa de la muestra inicial seca. (g)

$$\frac{2511.9}{1 + \left(\frac{6.53}{100}\right)} = 2357.93$$

Material lavado menor de 0.075 mm. (g)

$$2,357.93 - 2,187.69 = 170.24$$

Material total menor de 0.075 mm. (g)

$$170.24 + 7.57 = 177.81$$

Material retenido en (%)

$$\frac{2.96}{2357.93} * 100 = 0.13$$



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

$$\frac{145.17}{2357.93} * 100 = 6.16$$

$$\frac{472.45}{2357.93} * 100 = 20.04$$

$$\frac{105.08}{2357.93} * 100 = 4.46$$

$$\frac{395}{2357.93} * 100 = 16.75$$

$$\frac{422.11}{2357.93} * 100 = 17.90$$

$$\frac{190.28}{2357.93} * 100 = 8.07$$

$$\frac{145.94}{2357.93} * 100 = 6.19$$

$$\frac{194.05}{2357.93} * 100 = 8.23$$

$$\frac{107.08}{2357.93} * 100 = 4.54$$

$$\frac{177.81}{2357.93} * 100 = 7.54$$

Masa retenida acumulada (%)

$$0 + 0.13 = 0.13$$

$$0.13 + 6.16 = 6.29$$

$$6.29 + 20.04 = 26.33$$

$$26.33 + 4.46 = 30.79$$

$$30.79 + 16.75 = 47.54$$

$$47.54 + 17.90 = 65.44$$

$$65.44 + 8.07 = 73.51$$

$$73.51 + 6.19 = 79.70$$

$$79.70 + 8.23 = 87.93$$



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

$$87.93 + 4.54 = 92.47$$

$$92.47 + 7.54 = 100$$

Material que pasa (%) (Se pone en números enteros)

$$100 - 0.13 = 100$$

$$100 - 6.29 = 94$$

$$100 - 26.33 = 74$$

$$100 - 30.79 = 69$$

$$100 - 47.54 = 52$$

$$100 - 65.44 = 35$$

$$100 - 73.51 = 26$$

$$100 - 79.70 = 20$$

$$100 - 87.93 = 12$$

$$100 - 92.47 = 8$$

$$100 - 100 = 00$$

10.10.6 Bloquera: San Gabriel, Material: Cero.

Porcentaje de humedad (%)

$$\frac{513.44 - 504.01}{504.01} * 100 = 1.87$$

Masa de la muestra inicial seca (g)

$$\frac{2485.36}{1 + \left(\frac{1.87}{100}\right)} = 2439.74$$

Material lavado menor de 0.075 mm. (g)

$$2,439.74 - 2,212.55 = 227.19$$

Material total menor de 0.075 mm. (g)



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

$$227.19 + 9.15 = 236.34$$

Material retenido en (%)

$$\frac{192.72}{2439.74} * 100 = 7.90$$

$$\frac{726.78}{2439.74} * 100 = 29.79$$

$$\frac{101.91}{2439.74} * 100 = 4.18$$

$$\frac{442.46}{2439.74} * 100 = 18.14$$

$$\frac{334.67}{2439.74} * 100 = 13.72$$

$$\frac{107.92}{2439.74} * 100 = 4.42$$

$$\frac{87.38}{2439.74} * 100 = 3.58$$

$$\frac{122.76}{2439.74} * 100 = 5.03$$

$$\frac{86.80}{2439.74} * 100 = 3.56$$

$$\frac{236.34}{2439.74} * 100 = 9.69$$

Masa retenida acumulada (%)

$$0 + 7.90 = 7.90$$

$$7.90 + 29.79 = 37.69$$

$$37.60 + 4.18 = 41.87$$

$$41.87 + 18.14 = 60.01$$

$$60.01 + 13.72 = 73.73$$

$$73.73 + 4.42 = 78.15$$

$$78.15 + 3.58 = 81.73$$



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

$$81.73 + 5.03 = 86.76$$

$$86.76 + 3.56 = 90.32$$

$$90.32 + 9.69 = 100$$

Material que pasa en (%) (Se pone en números enteros)

$$100 - 7.90 = 92$$

$$100 - 37.69 = 62$$

$$100 - 41.87 = 58$$

$$100 - 60.01 = 40$$

$$100 - 73.73 = 26$$

$$100 - 78.15 = 22$$

$$100 - 81.73 = 18$$

$$100 - 86.76 = 13$$

$$100 - 90.32 = 10$$

$$100 - 100 = 00$$



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

10.11 TABLAS GRANULOMETRICAS.

Tabla granulométrica #1

Bloquera Don King.

Material: Arena

.Tabla 1. Granulometría de arena, Bloquera Don King, Fuente: Propia.

Tamiz	abertura (mm)	Masa retenida (g)	Masa retenida (%)	Masa retenida Acumulada (%)	Material que pasa (%)
2	50,0	-	-	-	100
1 ½	37,5	-	-	-	100
1	25,4	-	-	-	100
¾	19,0	-	-	-	100
½	12,5	-	-	-	100
3/8	9,5	5.30	0.23	0.23	100
N. 4	4,75	73.64	3.21	3.44	97
N. 8	2,36	422.41	18.43	21.87	78
N. 10	2,00	110.99	4.84	26.71	73
N. 16	1,18	534.92	23.34	50.05	50
N. 30	0,60	496.86	21.68	71.73	28
N. 40	0,425	120.16	5.24	76.97	23
N. 50	0,300	95.65	4.17	81.14	19
N. 100	0,150	110.23	4.81	85.95	14
N. 200	0,075	52.00	2.27	88.22	12
Fondo		2.23	11.76	100	00
	Σ	2,024.38			



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

Tabla para corrección de masa #2

Bloquera: Don King.

Material: Arena.

Tabla 2. Corrección de masa, Bloquera Don King, Material: Arena, Fuente: Propia.

Masa de la muestra inicial húmeda (g)	Masa de la muestra inicial seca (g)	Masa de la muestra inicial lavada (g)	Agregado lavado menor 0.0075 mm (g)	Agregado tamizado menor 0.0075 mm (g)	Masa total de agregado menor 0.0075 mm (g)
2,500.70	2,291.70	2,024.38	267.32	2.23	269.55

Tabla #3 % de humedad.

Bloquera Don King.

Material: Arena.

Tabla 3. % de humedad, Bloquera Don King, Material: Arena, Fuente: Propia.

Código de tara	L 5
Masa de la tara	7.33 g
Masa húmeda + tara	414.24 g
Masa seca + tara	380.24 g
% de humedad	9.12 g



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

Tabla granulométrica, #4.

Bloquera: Don King.

Material Cero.

Tabla 4. Granulometria, Bloquera Don King, Material: Cero, Fuente: Propia.

Tamiz	abertura (mm)	Masa retenida (g)	Masa retenida (%)	Masa retenida Acumulada (%)	Material que pasa (%)
2	50,0	-	-	-	100
1 1/2	37,5	-	-	-	100
1	25,4	-	-	-	100
¾	19,0	-	-	-	100
½	12,5	-	-	-	100
3/8	9,5	-	-	-	100
N. 4	4,75	43.39	1.75	1.75	98
N. 8	2,36	541.72	21.88	23.63	76
N. 10	2,00	125.92	5.08	28.71	71
N. 16	1,18	478.30	19.32	48.03	52
N. 30	0,60	411.96	16.64	64.67	35
N. 40	0,425	146.52	5.92	70.59	29
N. 50	0,300	122.80	4.46	75.55	24
N. 100	0,150	147.67	5.96	81.51	18
N. 200	0,075	108.15	4.37	85.88	14
Fondo		19.30	14.11	100	00
	Σ	2,145.73			



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

Tabla de corrección de masa, #5.

Bloquera: Don King.

Material Cero.

Tabla 5. Corrección de masa, Bloquera Don King, Material: Cero, Fuente: Propia.

Masa de la muestra inicial húmeda (g)	Masa de la muestra inicial seca (g)	Masa de la muestra inicial lavada (g)	Agregado lavado menor 0.0075 mm (g)	Agregado tamizado menor 0.0075 mm (g)	Masa total de agregado menor 0.0075 mm (g)
2,495.00	2,475.69	2,145.73	329.96	19.30	349.26

Tabla de % de humedad #6.

Bloquera: Don King.

Material Cero.

Tabla 6. % de humedad, Bloquera Don King, Material: Cero, Fuente: Propia.

Código de tara	AL 8
Masa de la tara	7.04 g
Masa húmeda + tara	452.80 g
Masa seca + tara	449.36 g
% de humedad	0.78 g



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

Tabla granulométrica # 7.

Bloquera: Salina.

Material: Arena.

Tabla 7. Granulometría de arena, Bloquera Salina, Fuente: Propia.

Tamiz	abertura (mm)	Masa retenida (g)	Masa retenida (%)	Masa retenida Acumulada (%)	Material que pasa (%)
2	50,0	-	-	-	100
1 1/2	37,5	-	-	-	100
1	25,4	-	-	-	100
¾	19,0	-	-	-	100
½	12,5	-	-	-	100
3/8	9,5	-	-	-	100
N. 4	4,75	69.34	2.97	2.97	97
N. 8	2,36	373.41	15.98	18.95	81
N. 10	2,00	84.30	3.61	22.56	77
N. 16	1,18	446.16	19.09	41.65	58
N. 30	0,60	516.60	22.10	63.75	36
N. 40	0,425	206.92	8.85	72.60	27
N. 50	0,300	166.50	7.12	79.72	20
N. 100	0,150	212.06	9.07	88.79	11
N. 200	0,075	108.80	4.66	93.45	7
Fondo		4.67	6.55	100	00
	Σ	2,188.76			



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

Tabla de corrección de masa, #8

Bloquera: Salina,

Material: Arena.

Tabla 8. Corrección de masa, Bloquera Salina, Material: Arena, Fuente: Propia.

Masa de la muestra inicial húmeda (g)	Masa de la muestra inicial seca (g)	Masa de la muestra inicial lavada (g)	Agregado lavado menor 0.0075 mm (g)	Agregado tamizado menor 0.0075 mm (g)	Masa total de agregado menor 0.0075 mm (g)
2,503.15	2,337.21	2,188.76	148.45	4.67	153.12

Tabla de % de humedad, #9.

Bloquera salina

Material: Arena.

Tabla 9. % de humedad, Bloquera Salina, Material: Arena, Fuente: Propia.

Código de tara	AL 3
Masa de la tara	7.33 g
Masa húmeda + tara	392.08 g
Masa seca + tara	366.59 g
% de humedad	7.10 g



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

Tabla granulométrica, #10.

Bloquera: Salina.

Material Cero.

Tabla 10. Granulometría de material cero, Bloquera Salina, Fuente: Propia.

Tamiz	abertura (mm)	Masa retenida (g)	Masa retenida (%)	Masa retenida Acumulada (%)	Material que pasa (%)
2	50,0	-	-	-	100
1 1/2	37,5	-	-	-	100
1	25,4	-	-	-	100
¾	19,0	-	-	-	100
½	12,5	-	-	-	100
3/8	9,5	-	-	-	100
N. 4	4,75	1.83	0.08	0.08	100
N. 8	2,36	415.67	17.04	17.12	83
N. 10	2,00	113.70	4.66	21.78	78
N. 16	1,18	498.49	20.43	42.21	58
N. 30	0,60	454.81	18.64	60.85	39
N. 40	0,425	162.12	6.64	67.49	33
N. 50	0,300	141.79	5.81	73.30	27
N. 100	0,150	196.41	8.05	81.35	19
N. 200	0,075	147.79	6.06	87.41	13
Fondo		18.18	12.59	100	00
	Σ	2,150.79			



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

Tabla para corrección de masa #11.

Bloquera: Salina

Material Cero.

Tabla 11. Corrección de masa, Bloquera Salina, Material: Cero, Fuente: Propia.

Masa de la muestra inicial húmeda (g)	Masa de la muestra inicial seca (g)	Masa de la muestra inicial lavada (g)	Agregado lavado menor 0.0075 mm (g)	Agregado tamizado menor 0.0075 mm (g)	Masa total de agregado menor 0.0075 mm (g)
2,500.3	2,439.79	2,150.79	289.00	18.18	307.18

Tabla de % de humedad #12.

Bloquera: salina.

Material Cero.

Tabla 12. % de humedad, Bloquera Salina, material: Cero, Fuente: Propia.

Código de tara	AL 7
Masa de la tara	7.95 g
Masa húmeda + tara	567.59 g
Masa seca + tara	554.03 g
% de humedad	2.48 g



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

Tabla granulométrica #13

Bloquera: San Gabriel,

Material: Arena.

Tabla 13. Granulometría de arena, Bloquera San Gabriel, Fuente: Propia.

Tamiz	abertura (mm)	Masa retenida (g)	Masa retenida (%)	Masa retenida Acumulada (%)	Material que pasa (%)
2	50,0	-	-	-	100
1 1/2	37,5	-	-	-	100
1	25,4	-	-	-	100
¾	19,0	-	-	-	100
½	12,5	-	-	-	100
3/8	9,5	2.96	0.13	0.13	100
N. 4	4,75	145.17	6.16	6.29	94
N. 8	2,36	472.45	20.04	26.33	74
N. 10	2,00	105.08	4.46	30.79	69
N. 16	1,18	395.00	16.75	47.54	52
N. 30	0,60	422.11	17.90	65.44	35
N. 40	0,425	190.28	8.07	73.51	26
N. 50	0,300	145.94	6.19	79.70	20
N. 100	0,150	194.05	8.23	87.93	12
N. 200	0,075	107.08	4.54	92.47	8
Fondo		7.57	7.54	100	00
	Σ	2,187.69			



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

Tabla para corrección de masa, #14.

Bloquera: San Gabriel.

Material: Arena.

Tabla 14. Corrección de masa, Bloquera San Gabriel, Material: Arena, Fuente: Propia.

Masa de la muestra inicial húmeda (g)	Masa de la muestra inicial seca (g)	Masa de la muestra inicial lavada (g)	Agregado lavado menor 0.0075 mm (g)	Agregado tamizado menor 0.0075 mm (g)	Masa total de agregado menor 0.0075 mm (g)
2,511.9	2,357.93	2,187.69	170.24	7.57	177.81

Tabla de % de humedad, #15.

Bloquera San Gabriel.

Material: Arena.

Tabla 15. % de humedad, Bloquera San Gabriel, Material: Arena, Fuente: Propia.

Código de tara	AL 6
Masa de la tara	7.37 g
Masa húmeda + tara	506.10 g
Masa seca + tara	475.55 g
% de humedad	6.53 g



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

Tabla granulométrica, #16.

Bloquera: San Gabriel.

Material Cero.

Tabla 16. Granulometría de material cero, Bloquera San Gabriel, Fuente: Propia.

Tamiz	abertura (mm)	Masa retenida (g)	Masa retenida (%)	Masa retenida Acumulada (%)	Material que pasa (%)
2	50,0	-	-	-	100
1 1/2	37,5	-	-	-	100
1	25,4	-	-	-	100
¾	19,0	-	-	-	100
½	12,5	-	-	-	100
3/8	9,5	-	-	-	100
N. 4	4,75	192.72	7.90	7.90	92
N. 8	2,36	726.78	29.79	37.69	62
N. 10	2,00	101.91	4.18	41.87	58
N. 16	1,18	442.46	18.14	60.01	40
N. 30	0,60	334.67	13.72	73.73	26
N. 40	0,425	107.92	4.42	78.15	22
N. 50	0,300	87.38	3.58	81.73	18
N. 100	0,150	122.76	5.03	86.76	13
N. 200	0,075	86.80	3.56	90.32	10
Fondo		9.15	9.69	100	00
	Σ	2,212.55			



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

Tabla para corrección de masa, #17

.Bloquera: San Gabriel.

Material Cero.

Tabla 17. Corrección de masa, Bloquera San Gabriel, Material: Cero, Fuente: Propia.

Masa de la muestra inicial húmeda (g)	Masa de la muestra inicial seca (g)	Masa de la muestra inicial lavada (g)	Agregado lavado menor 0.0075 mm (g)	Agregado tamizado menor 0.0075 mm (g)	Masa total de agregado menor 0.0075 mm (g)
2,485.36	2,439.74	2,212.55	227.19	9.15	236.34

Tabla de % de humedad. #18.

Bloquera: san Gabriel.

Material Cero.

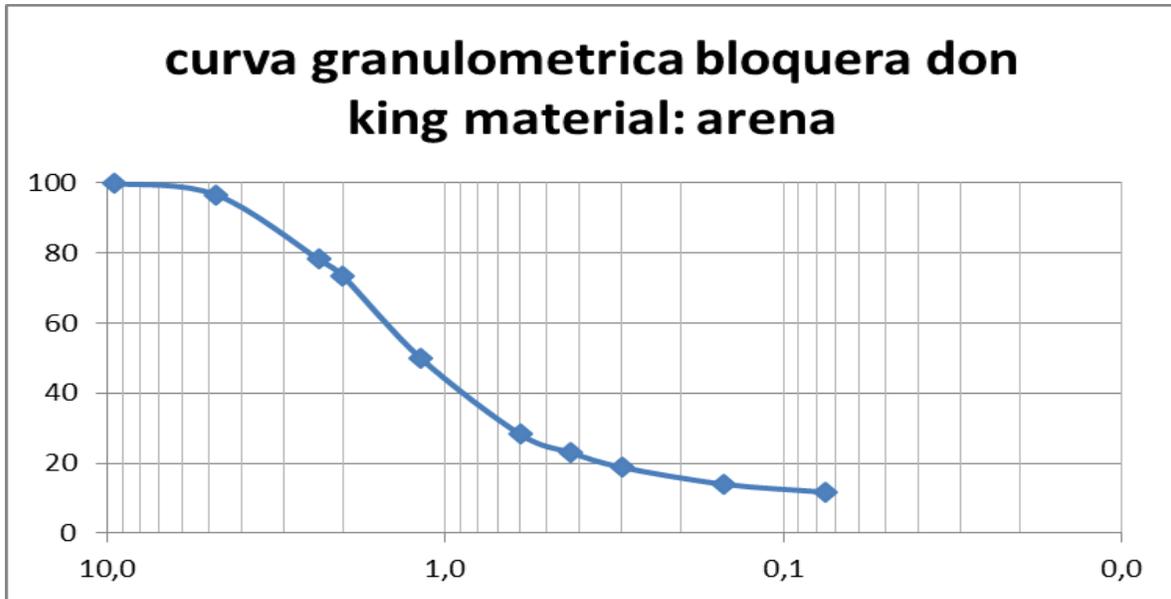
Tabla 18. % de humedad, Bloquera San Gabriel, Material: Cero, Fuente: Propia.

Código de tara	AL 1
Masa de la tara	7.31 g
Masa húmeda + tara	520.75 g
Masa seca + tara	511.32 g
% de humedad	1.87 g

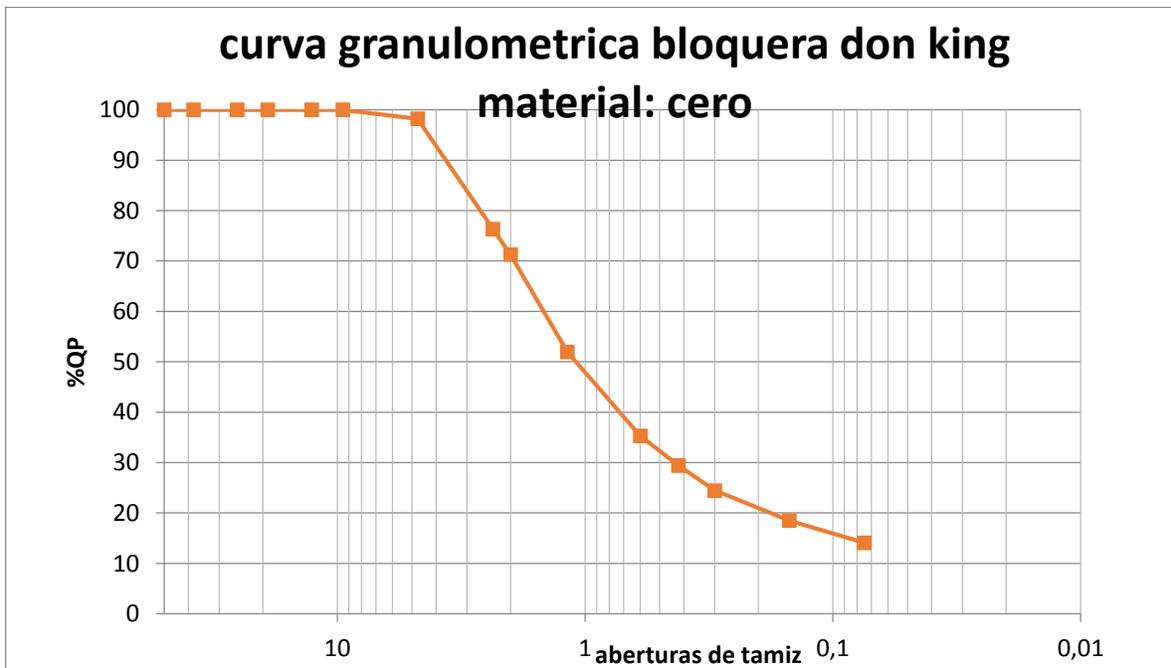


10.12 Grafica de curva granulométrica de los agregados.

Grafica. 1- Curva granulométrica, Bloquera Don King, Material: Arena.

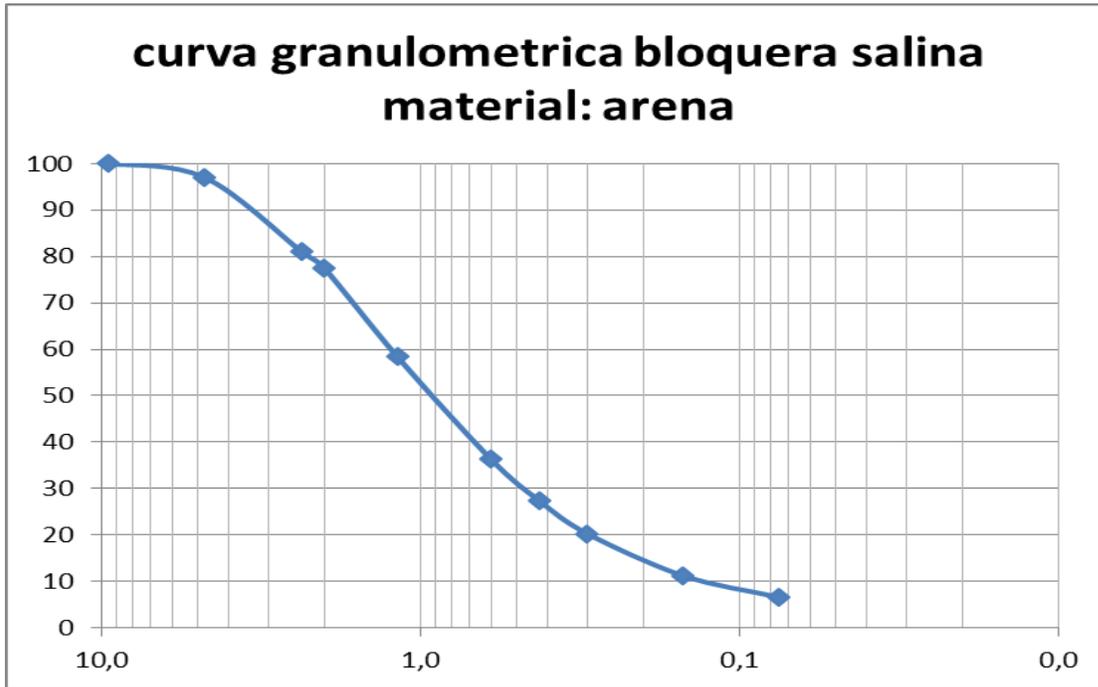


Grafica. 2 - Curva granulométrica, Bloquera Don King, Material: Cero.

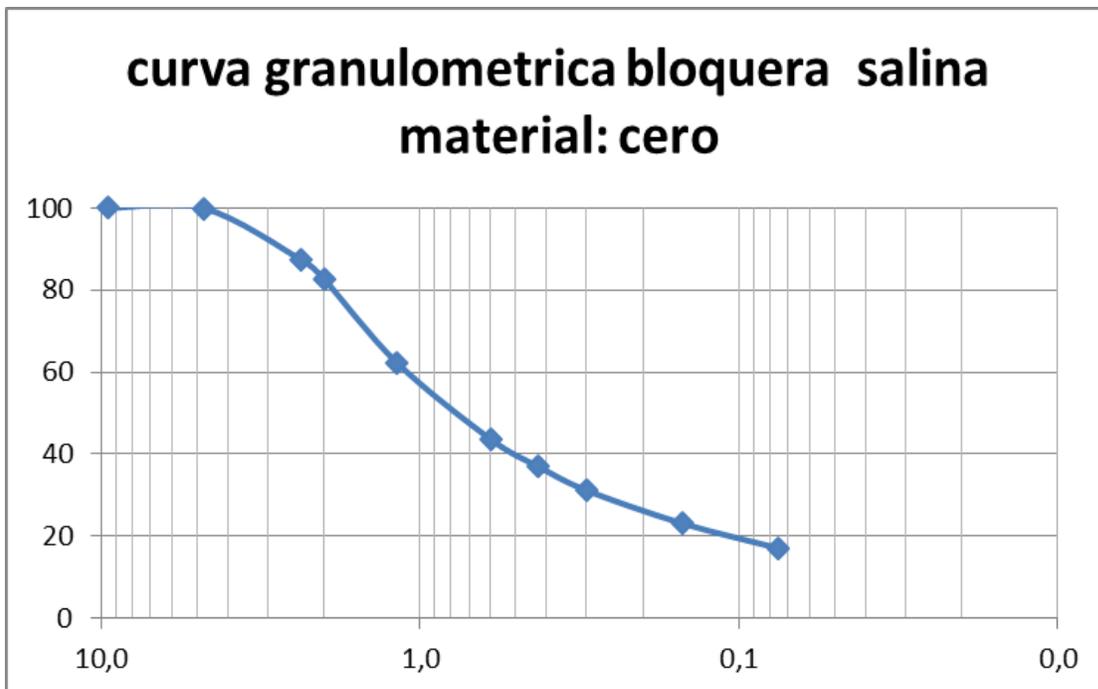




Grafica. 3 - Curva granulometría, Bloquera Salina, Material: Arena.

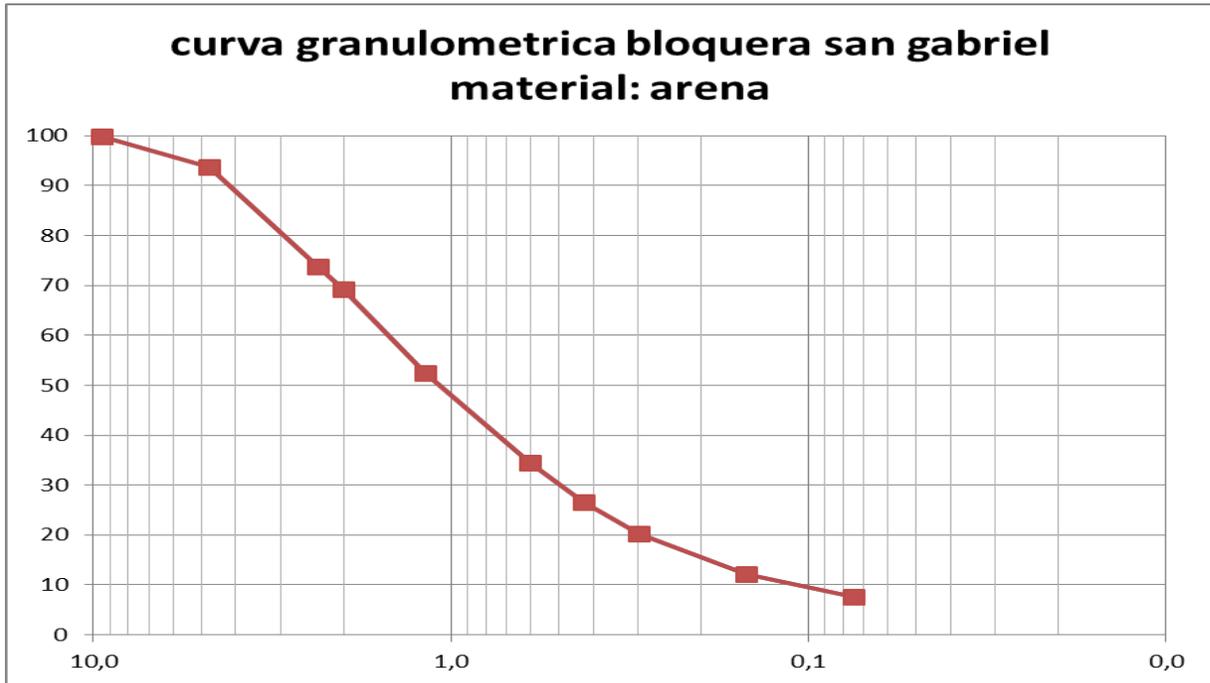


Grafica. 4 - Granulometría, Bloquera Salina, Material: Cero.

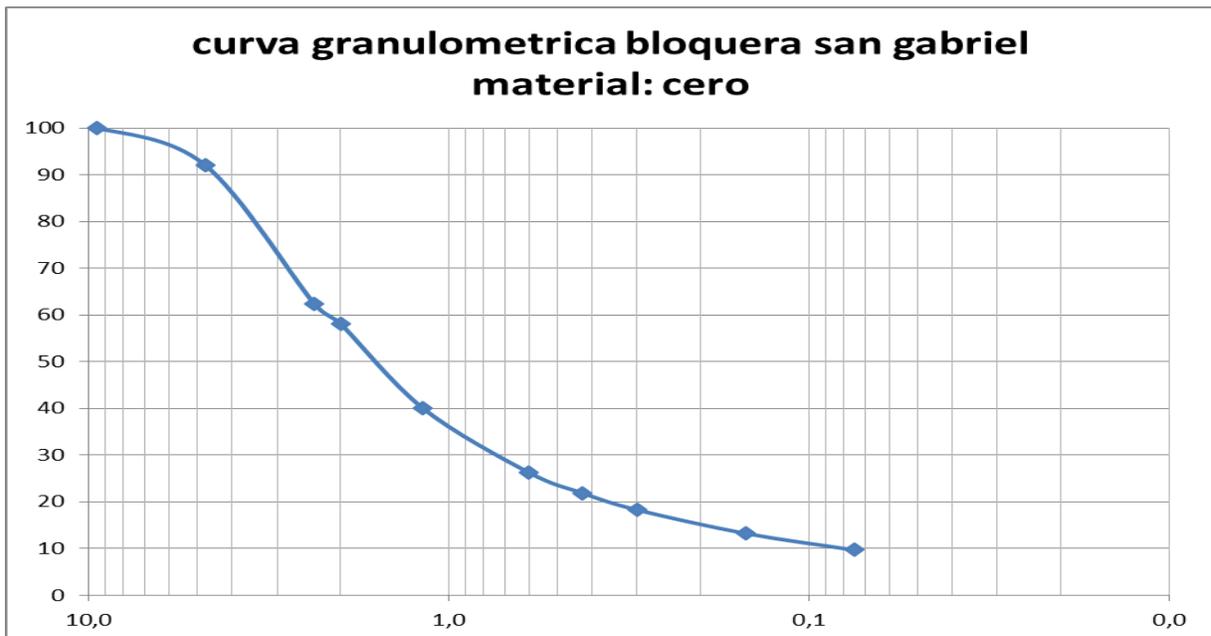




Grafica. 5 - Curva granulométrica, Bloquera San Gabriel, Material: Arena.



Grafica. 6 - Granulometría Salina, Material: Cero.





“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

11 RESISTENCIA DE LOS BLOQUES DE 15CM X 20CM X 40CM. MEDIANTE PRUEBAS DE COMPRESIÓN.

11.1 Proceso de Curado.

Para realizar este último capítulo se accedió a las 3 bloqueras identificadas anteriormente para adquirir tres muestras representativas de cada lugar con 20 días de fabricación, para proceder a meterlos a saturación durante 8 días y así poderles hacerles la prueba de resistencia a la compresión a los 28 días de haberse fabricado.

Para adquirir los bloques de concreto se decidió ir el día jueves 13 de octubre del corriente año, se obtuvieron a sus 20 días de fabricación se trasladaron al laboratorio para proceder a su saturación de 8 días, para realizar esto los bloques se sumergieron totalmente en agua libre de materia orgánica a una temperatura de 20 a 27 grados centígrados.

Así se procedió a sacarlos de saturación el día 21 de octubre para proceder a la realización de la prueba de la resistencia a la compresión.

De esta manera se procedió al traslado de las muestras representativas al laboratorio Julio - Adolfo de la Universidad Centro Americana (UCA) en donde nos atendió en Ing. Jean Carlos Gutiérrez encargado de dicho laboratorio.

Para la realización de las pruebas de compresión se utilizó una maquina modelo HOYTOM EDUINTER, la cual cuenta con un sistema hidráulico computarizado, primeramente se calcula el área útil de la muestra representativa a ensayar en mm^2 y se mide la altura en mm lineales datos que se introducen en la base de datos de la máquina.

una vez realizados dichos cálculos se procedió a la colocación de las placas de acero las cuales pesan 24.5 kg y miden 70 cm de largo por 25 cm de ancho y un espesor de 3 cm la primer placa debe ser colocadas en la parte inferior excéntrica de la máquina y de la manera más adecuada esto con el objetivo de aprovechar al máximo el esfuerzo de la maquina sobre el área útil del bloque a ensayar luego después se coloca el bloque a ensayar en el centro de la primer placa y se termina



de colocar la segunda placa en la parte superior del bloque una vez listo este procedimiento se acciona la maquina lo que genera un resultado del máximo esfuerzo ejercido sobre el bloque a ensayar esto dividido entre el área útil nos da la resistencia a la compresión.

11.2 Calculo de áreas del bloque de concreto 6”.

11.2.1 Calculo área total = B*H

Bloquera don King.

➤ Bloque #1

$390\text{mm} \times 145\text{mm} = 56550 \text{ mm}^2$ área total.

➤ Bloque #2

$390\text{mm} \times 141\text{mm} = 54990 \text{ mm}^2$ área total.

➤ Bloque #3

$396\text{mm} \times 145\text{mm} = 57420 \text{ mm}^2$ área total.

Bloquera salina.

➤ Bloque #1

$396\text{mm} \times 141\text{mm} = 55836 \text{ mm}^2$ área total.

➤ Bloque #2

$390\text{mm} \times 141\text{mm} = 54990 \text{ mm}^2$ área total.

➤ Bloque #3

$390\text{mm} \times 141\text{mm} = 54990 \text{ mm}^2$ área total.

Bloquera san Gabriel.

➤ Bloque #1

$397\text{mm} \times 143\text{mm} = 56771 \text{ mm}^2$ área total.

➤ Bloque #2

$397\text{mm} \times 143\text{mm} = 56771 \text{ mm}^2$ área total.

➤ Bloque #3

$397\text{mm} \times 143\text{mm} = 56771 \text{ mm}^2$ área total.



11.2.2 Área efectiva del bloque.

Bloquera don King.

➤ Bloque #1

$$\text{Área} = \frac{347.87 \text{ cm}^2 * 100 \text{ mm}^2}{1 \text{ cm}^2} = 34787 \text{ mm}^2 \text{ área efectiva.}$$

➤ Bloque #2

$$\text{Área} = \frac{327.41 \text{ cm}^2 * 100 \text{ mm}^2}{1 \text{ cm}^2} = 32741 \text{ mm}^2 \text{ área efectiva.}$$

➤ Bloque #3

$$\text{Área} = \frac{416.80 \text{ cm}^2 * 100 \text{ mm}^2}{1 \text{ cm}^2} = 41680 \text{ mm}^2 \text{ área efectiva.}$$

Bloquera salina.

➤ Bloque #1

$$\text{Área} = \frac{391.34 \text{ cm}^2 * 100 \text{ mm}^2}{1 \text{ cm}^2} = 39134 \text{ mm}^2 \text{ área efectiva.}$$

➤ Bloque #2

$$\text{Área} = \frac{301.44 \text{ cm}^2 * 100 \text{ mm}^2}{1 \text{ cm}^2} = 30144 \text{ mm}^2 \text{ área efectiva.}$$

➤ Bloque #3

$$\text{Área} = \frac{321.91 \text{ cm}^2 * 100 \text{ mm}^2}{1 \text{ cm}^2} = 32194 \text{ mm}^2 \text{ área efectiva.}$$

Bloquera san Gabriel.

➤ Bloque #1

$$\text{Área} = \frac{380.36 \text{ cm}^2 * 100 \text{ mm}^2}{1 \text{ cm}^2} = 38036 \text{ mm}^2 \text{ área efectiva.}$$

➤ Bloque #2

$$\text{Área} = \frac{380.36 \text{ cm}^2 * 100 \text{ mm}^2}{1 \text{ cm}^2} = 38036 \text{ mm}^2 \text{ área efectiva.}$$

➤ Bloque #3

$$\text{Área} = \frac{380.36 \text{ cm}^2 * 100 \text{ mm}^2}{1 \text{ cm}^2} = 38036 \text{ mm}^2 \text{ área efectiva.}$$



11.2.3 Área de vacío del bloque.

AV. = AT-AE

Bloquera don King.

- Bloque #1

Av. = $56550\text{mm}^2 - 34787\text{mm}^2 = 21763\text{mm}^2$ área de vacío.

- Bloque #2

Av. = $54990\text{mm}^2 - 32741\text{mm}^2 = 22249\text{mm}^2$ área de vacío.

- Bloque #3

Av. = $57420\text{mm}^2 - 41680\text{mm}^2 = 15740\text{mm}^2$ área de vacío.

Bloquera salina.

- Bloque #1

Av. = $55836\text{mm}^2 - 39134\text{mm}^2 = 16702\text{mm}^2$ área de vacío.

- Bloque #2

Av. = $54990\text{mm}^2 - 30144\text{mm}^2 = 24846\text{mm}^2$ área de vacío.

- Bloque #3

Av. = $54990\text{mm}^2 - 32194\text{mm}^2 = 22796\text{mm}^2$ área de vacío.

Bloquera san Gabriel.

- Bloque #1

Av. = $56771\text{mm}^2 - 38036\text{mm}^2 = 18735\text{mm}^2$ área de vacío.

11.3 Determinación de la carga máxima del bloque mediante el ensayo de compresión.

- ✓ Bloquera don King.

- Bloque #1. Fuerza máxima = 15440,5 kgf.

- Bloque #2. Fuerza máxima = 10773,8 kgf.

- Bloque #3. Fuerza máxima = 15440,5 kgf.



✓ **Bloquera salina.**

- Bloque #1. Fuerza máxima = 12916,3 kgf.
- Bloque #2. Fuerza máxima = 15128,6 kgf.
- Bloque #3. Fuerza máxima = 14847,6 kgf.

✓ **Bloquera san Gabriel.**

- Bloque #1. Fuerza máxima = 7351,9 kgf.
- Bloque #2. Fuerza máxima = 4566,0 kgf.
- Bloque #3. Fuerza máxima = 12141,5 kgf.

11.4 Resistencia alcanzada del bloque a los 28 días.

✓ **Bloquera don King.**

- Bloque #1. Resistencia = 50,0 kgf/cm².
- Bloque #2. Resistencia = 34,9 kgf/cm².
- Bloque #3. Resistencia = 50,0kgf/cm².

✓ **Bloquera salina.**

- Bloque #1. Resistencia = 36,9 kgf/cm².
- Bloque #2. Resistencia = 43,2 kgf/cm².
- Bloque #3. Resistencia = 42,4 kgf/cm².

✓ **Bloquera san Gabriel.**

- Bloque #1. Resistencia = 23,6 kgf/cm².
- Bloque #2. Resistencia = 14,6 kgf/cm².
- Bloque #3. Resistencia = 38,9 kgf/cm².



11.5 Determinación de promedio de resistencia.

✓ **Bloquera don King.**

$$\frac{50,0 \text{ kgf/cm}^2 + 34,6 \text{ kgf/cm}^2 + 50 \text{ kgf/cm}^2}{3} = 44.97 \text{ kgf/cm}^2 \text{ promedio de Resistencia.}$$

✓ **Bloquera salina.**

$$\frac{36,9 \text{ kgf/cm}^2 + 43,2 \text{ kgf/cm}^2 + 42,4 \text{ kgf/cm}^2}{3} = 40.84 \text{ kgf/cm}^2 \text{ promedio de resistencia}$$

✓ **Bloquera san Gabriel.**

$$\frac{23,6 \text{ kgf/cm}^2 + 14,6 \text{ kgf/cm}^2 + 38,9 \text{ kgf/cm}^2}{3} = 25.7 \text{ kgf/cm}^2 \text{ promedio de resistencia.}$$



12 CONCLUSIONES.

Después de los resultados antes expuestos generan las siguientes conclusiones.

Con los estudios realizado en las fabrica de bloques san Gabriel, don King y salina se logró cumplir con el objetivo de la valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborado artesanalmente, dando como resultado una baja resistencia a la compresión en el caso de las muestras ensayadas la más resistente dieron como resultado 50 kg/cm^2 (714.28 PSI)datos que no satisface las normas técnicas, mínimas requeridas, por el (RNC) Reglamento Nacional de la Construcción, para este producto como pieza estructural ya que este reglamento exige un mínimo de 55 kg/cm^2 (780 PSI) para bloque estructural (A) dentro de mamposterías confinadas y reforzadas.

Sin embargo atraves de las visitas realizadas a cada una de las bloqueras nos dimos cuenta mediante observación que la aplicación de las dosificaciones, el proceso de curado, y el tiempo que tarda en salir al mercado son de una manera inadecuada lo que genera un alto déficit en la resistencia ya que aplican en altos porcentajes los agregados, esto con el fin de producir mayores unidades por bolsa de cemento.

Con este proyecto se pretende que las fábricas de bloques estudiadas mejoren sus estándares de calidad en la fabricación de bloques de concreto y puedan ofrecer un producto de mayor calidad que brinde mayor seguridad a las familias de bajos ingresos económicos ya que son quienes demandan mayormente este producto.



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

13 RECOMENDACIONES.

Ya habiendo concluidos los estudios en las bloqueras don King, salina y san Gabriel se les recomienda que cambien su lugar de mezclado del concreto ya sea en una batea o una mezcladora, también deben de cambiar sus dosificaciones para dar un mejor producto al mercado en la industria de la construcción ya que ninguna de las muestras ensayadas cumplió con los estándares de calidad establecido.

La proporción recomendada es la, 1 Cemento: 5 Arena: 2 Material Cero, ya que con esta se logra una producción de 27 unidades de bloques y se alcanza la mínima resistencia requerida por la norma ACI-211.

Se sugiere que deben dirigirse a las autoridades correspondientes como son la alcaldía y el MTI para que así hagan sus debidos controles de calidad en cada una de dichas bloqueras.



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

14 BIBLIOGRAFIA.

<http://www.buenastareas.com/ensayos/Historia-Del-Block-De-Concreto/4673746.html>

<https://matdeconstruccion.wordpress.com/2009/08/03/bloques-de-concreto/>

[http://legislacion.asamblea.gob.ni/normaweb.nsf/\(\\$All\)/28D56471B97E5E66062578460056D77B?OpenDocument](http://legislacion.asamblea.gob.ni/normaweb.nsf/($All)/28D56471B97E5E66062578460056D77B?OpenDocument)



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

ANEXOS



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

Imagen 33. Muestra representativa



Fuente: Propia.

Imagen 34. Muestreo de agregados.



Fuente: Propia.



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

Imagen 35. Lavado del material.



Fuente: Propia.

Imagen 36. Horno para secado del material.



Fuente: Propia.



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

Imagen 37. Tamizado de los agregados.



Fuente: Propia.

Imagen 38. Maquina artesanal



Fuente: Propia.

Imagen 39. Maquina artesanal bloquera Salina.



Fuente: Propia.



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

Imagen 40. Granulometría de agregados.



Fuente: Propia.

Imagen 41. Juegos de tamiz.



Fuente: Propia.

Imagen 42. Tamizado de agregados.



Fuente: Propia.

Imagen 43. Tamizado de agregados.

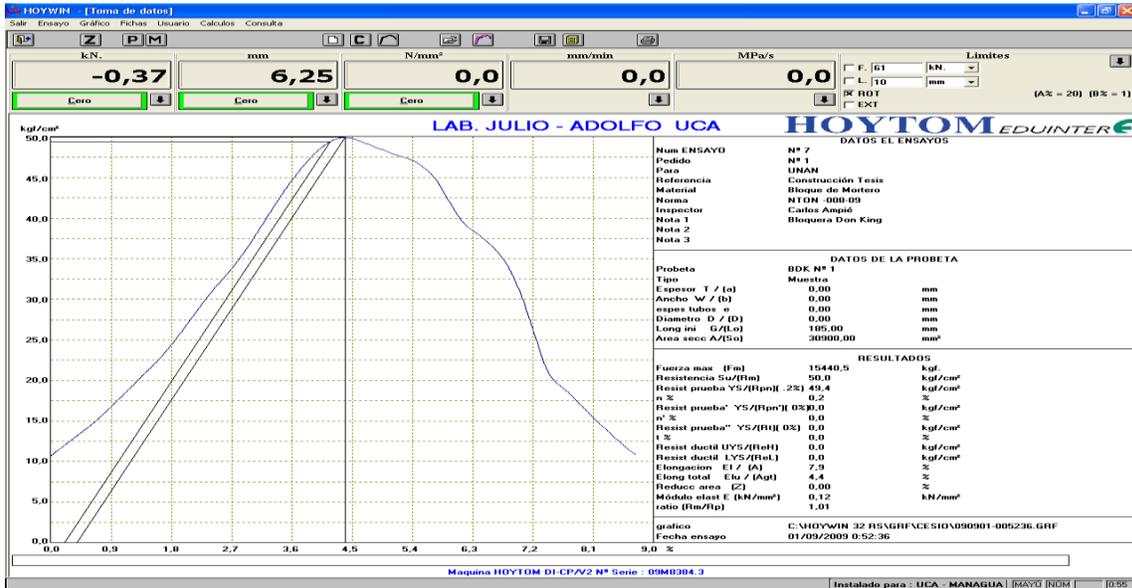


Fuente: Propia.



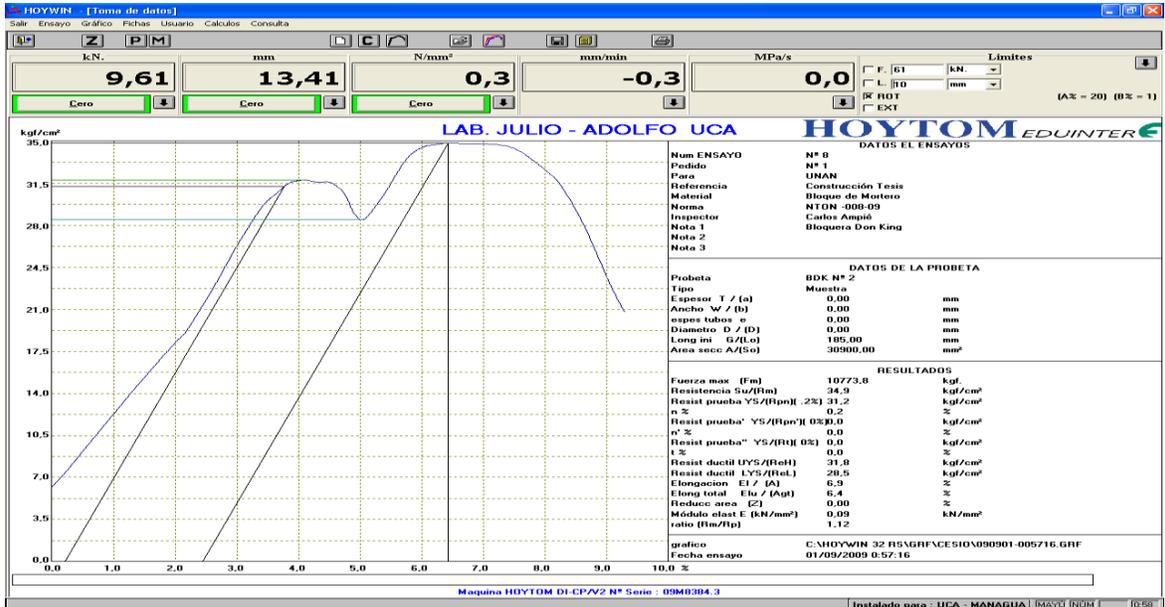
“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

Grafica. 7 - Resistencia a la compresión, Bloquera Don King, Muestra #1



Fuente: Propia.

Grafica. 8 - Resistencia a la compresión, Bloquera Don King, Muestra #2

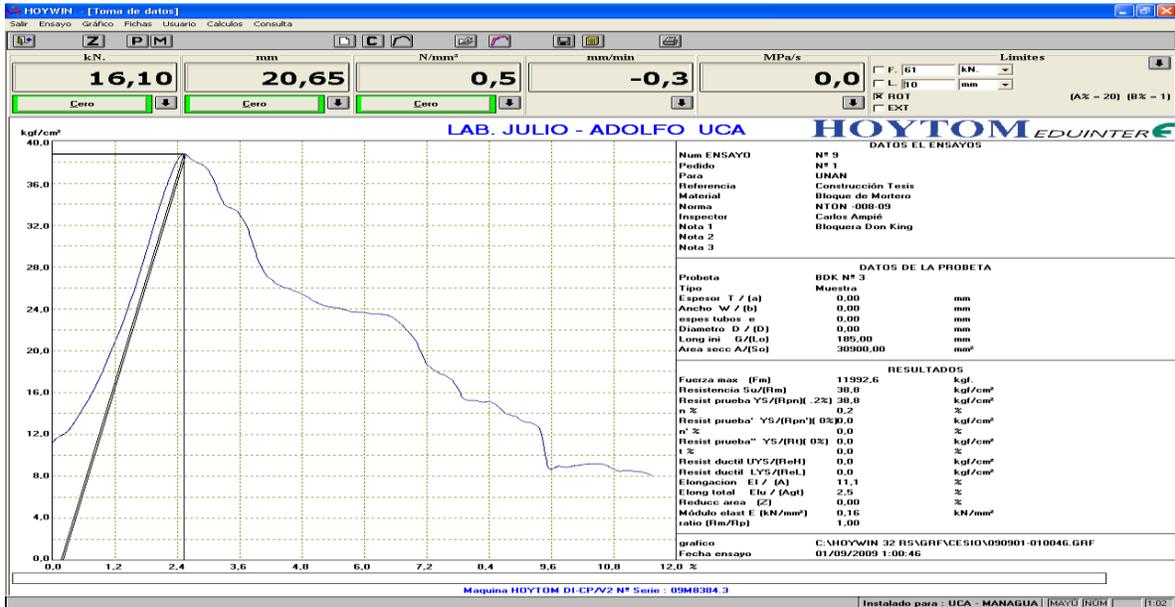


Fuente: Propia.



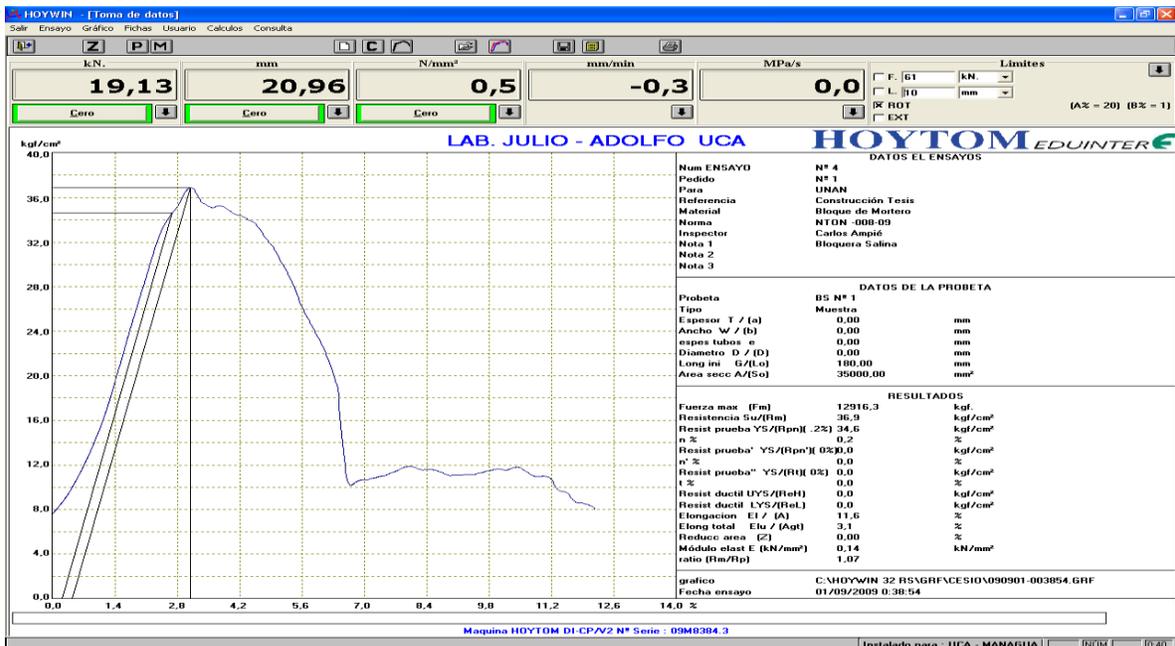
“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

Grafica. 9 - Resistencia a la compresión, Bloquera Don King, Muestra #3



Fuente: Propia.

Grafica. 10 - Resistencia a la compresión, Bloquera Salina, Muestra #1

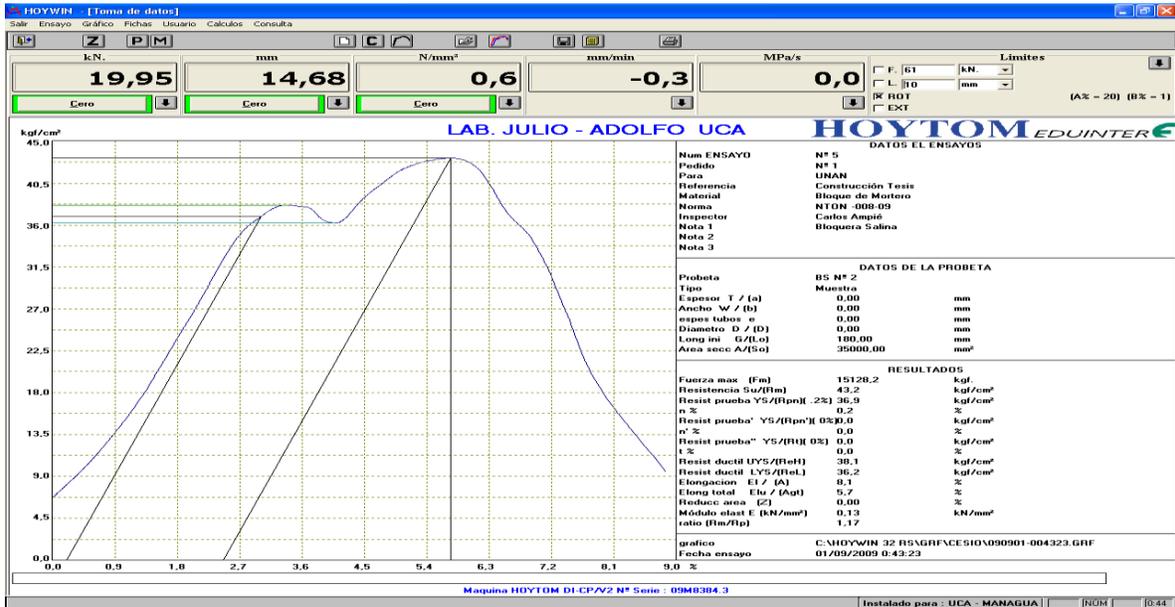


Fuente: Propia.



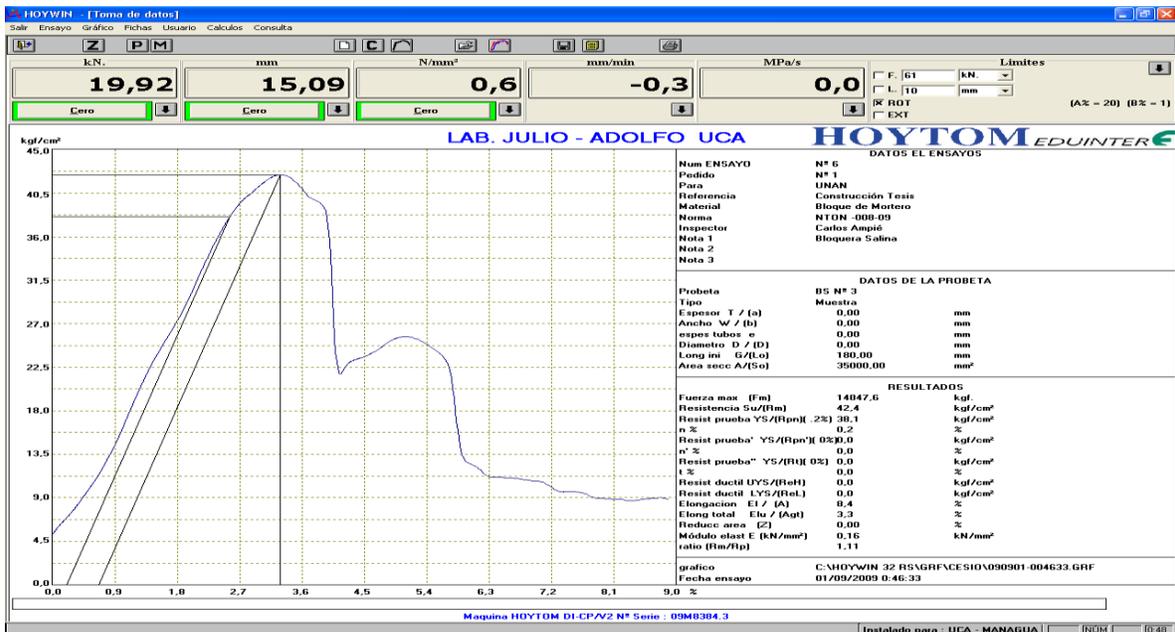
“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

Grafica. 11 - Resistencia a la compresión, Bloquera Salina, Muestra #2



Fuente: Propia.

Grafica. 12 - Resistencia a la compresión, Bloquera Salina, Muestra #3

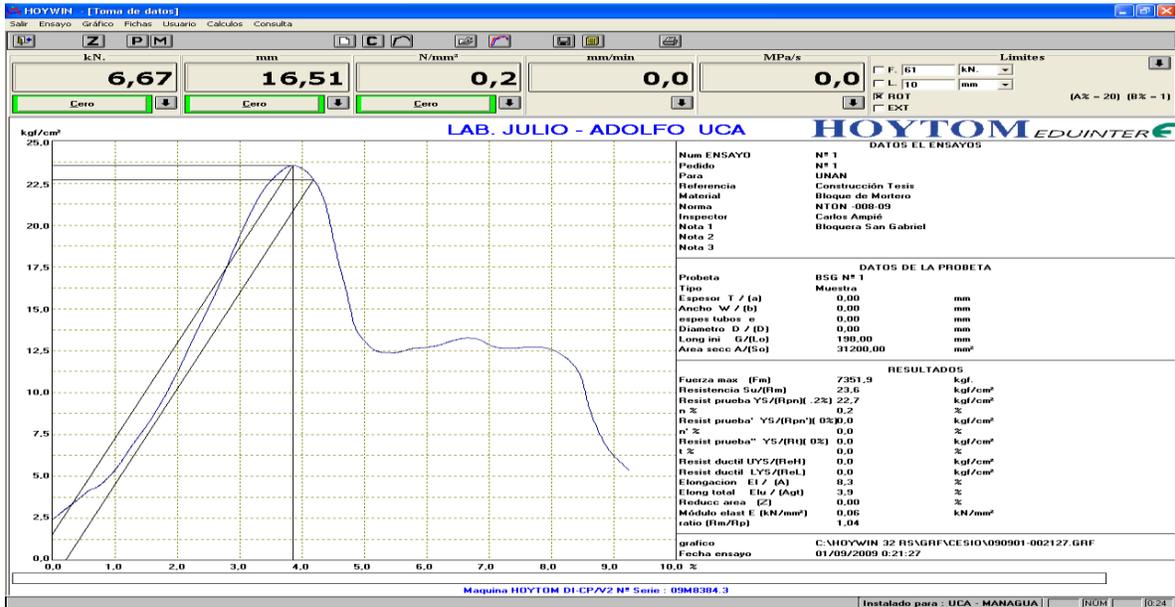


Fuente: Propia.



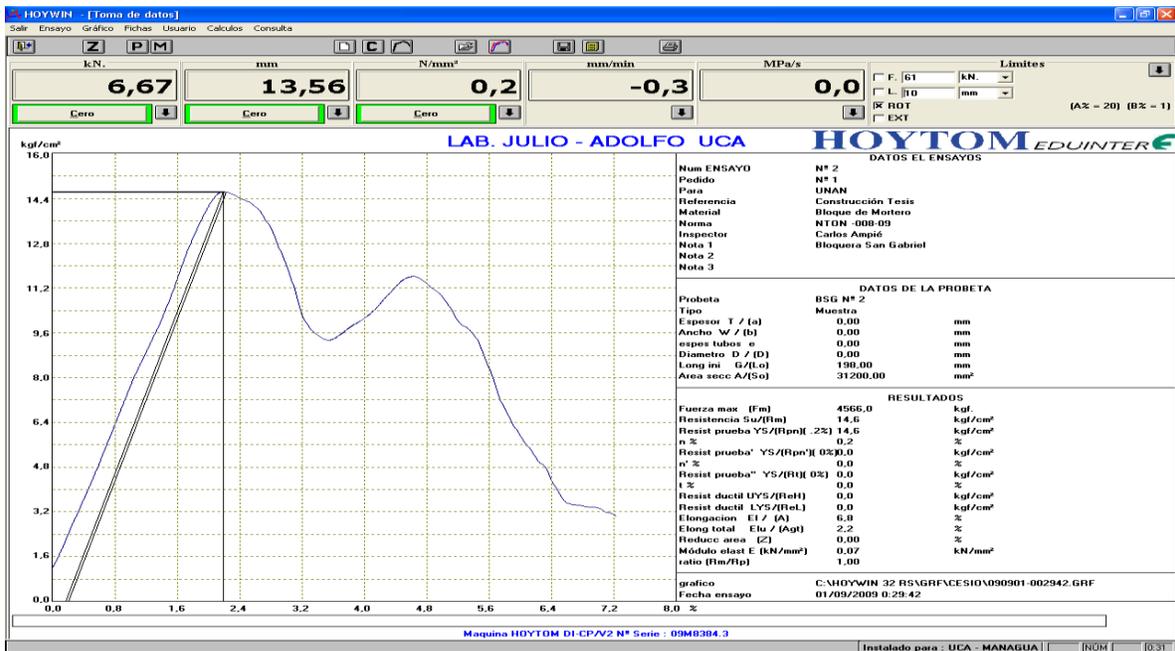
“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

Grafica. 13 - Resistencia a la compresión, Bloquera San Gabriel, Muestra #1



Fuente: Propia.

Grafica. 14 - Resistencia a la compresión, Bloquera San Gabriel, Muestra #2

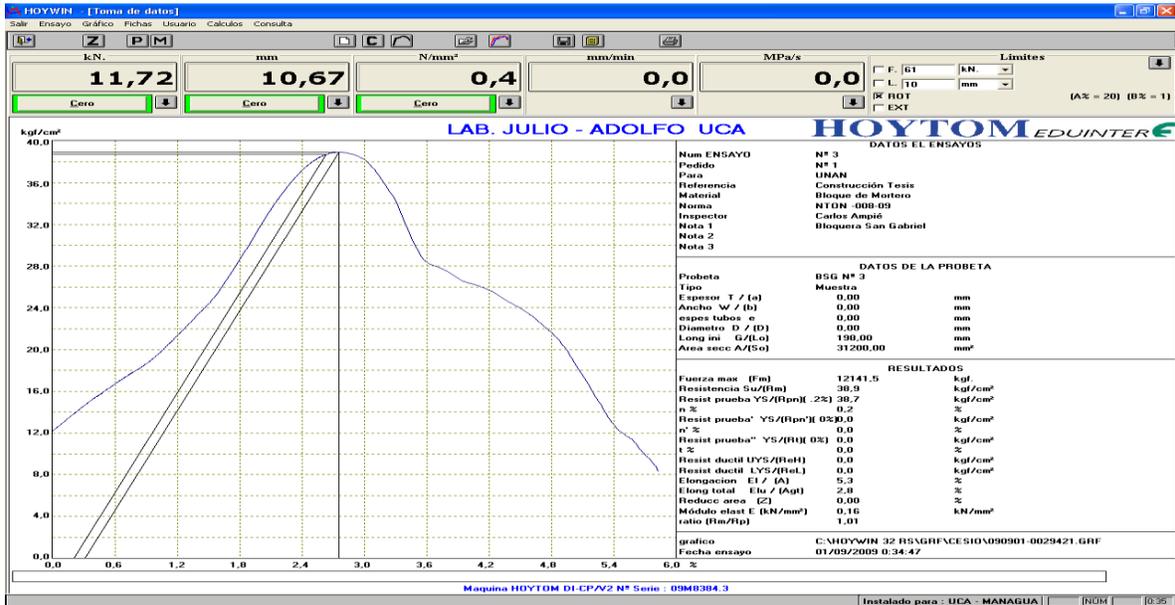


Fuente: Propia.



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

Grafica. 15 - Resistencia a la compresión, Bloquera San Gabriel, Muestra #3



Fuente: Propia.

Imagen 44. Máquina para el fallo de los bloques. Marca

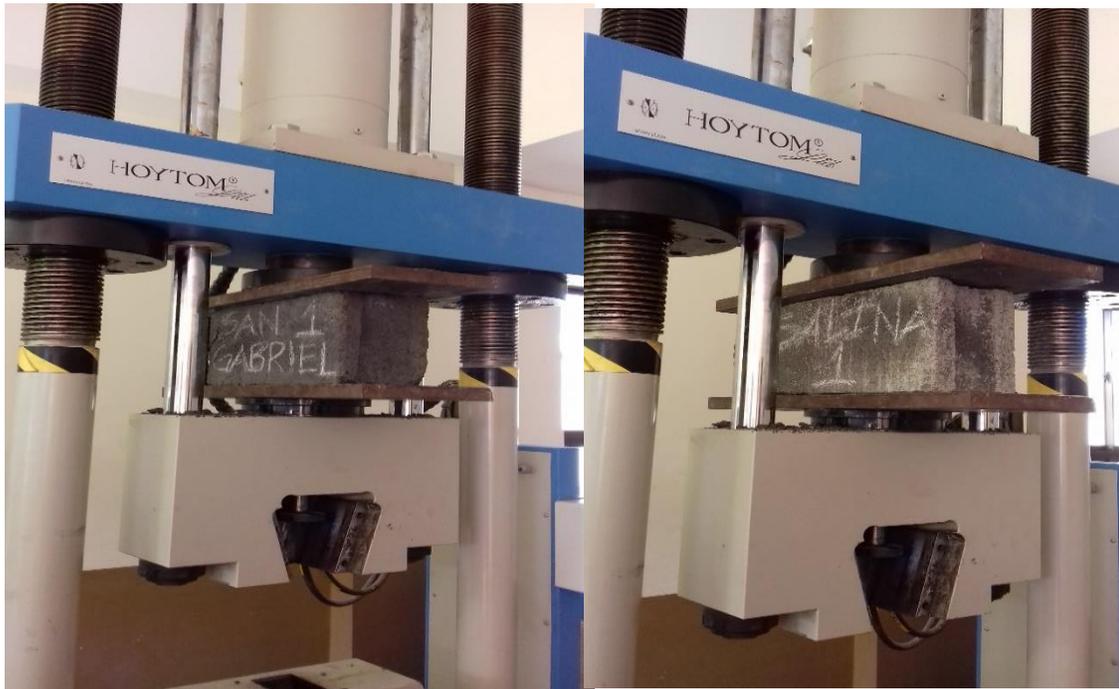


Fuente: Propia.



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

Imagen 45. Máquina para la compresión del bloque de concreto



Fuente: Propia.

Imagen 46. Sistema computarizado de la máquina para la compresión del bloque



Fuente: Propia.



“Valoración de la calidad de los bloques de concreto elaborados artesanalmente en el km 12 Carretera Masaya y el sector de la UCA en el periodo Agosto -Diciembre 2016.”

Imagen 47. Visita en Bloquera en recolección de información.



Fuente: Propia.

Imagen 48. Visita para el fallo de los bloques en el laboratorio Julio- Adolfo (UCA).



Fuente: Propia.