MEMORIA DE CÁLCULO

PTD_AAA0000MDXS_DMV-CVP

ESTUDIO ESTRUCTURAL SEGÚN
REGLAMENTO COLOMBIANO
DE CONSTRUCCIÓN
SISMO RESISTENTE NSR-10
Ley 400 de 1997
(modificada por la ley 1229 de 2008)
Decreto 926 de 2010, Decreto 2525 de 2010
Decreto 092 de 2011, Decreto 340 de 2012
nual de Evaluación y Reforzamiento Sísmico para Reducción de Vulnerabilidad en Viviendas (Build Chan

PROYECTO

Z MERY AREVALO RODRIGUEZ/RAFAEL TRIVIÑO SOTAQUI

KR 21C ESTE 11 38 SUR
AAA0000MDXS
BOGOTÁ D.C. – CUNDINAMARCA

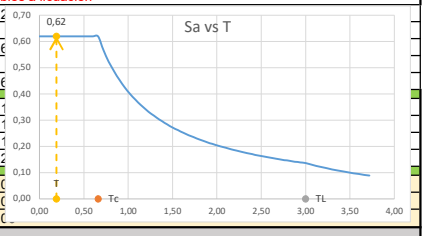
Ingeniero Amaury Andrés Urueta Mora
N° mat. 22202212829 COR
Email: auruetam@cajaviviendapopular.gov.co

Evaluador estructural ingeniero:
BOGOTÁ D.C.
martes, 20 de diciembre de 2022

RESUMEN - MEMORIA DE CÁLCULO

Se presentan a continuación las memorias de cálculo correspondientes a la propuesta de reforzamiento estructural de la vivienda en estudio:

Ingeniero Diseñador	Amaury Andrés Urueta Mora
N° de matricula	22202212829 COR
Email	auruetam@cajaviviendapopular.gov.co
Telefono	3137525732
Evaluador estructural	
N° de matricula	#N/D
Email	#N/D
Arquitecto Diseñador	Ramiro Pachón Vega
N° de matricula	A1172015-1016052521
Email	rpachonv@cajaviviendapopular.gov.co
Consecutivo del Proyecto	**DMV-CVP**
Propietario (s):	LUZ MERY AREVALO RODRIGUEZ/RAFAEL TRIVIÑO SOTAQUIRA
Municipio:	BOGOTÁ D.C. – CUNDINAMARCA
Dirección:	KR 21C ESTE 11 38 SUR
Localidad / Barrio	MANILA / SAN CRISTOBAL
CHIP	AAA0000MDXS
Matricula Inmobiliaria	050S40250756
Fecha:	dic-22
Norma de diseño:	**Manual de Evaluacion y Reforzamiento Sismico para Reduccion de Vulnerabilidas en Viviendas (Build Change) y NSR10 - Titulo E**
Grupo de Uso:	Grupo I - Residencial
estructura existentte	
Numero de niveles existentes:	1
Altura primer nivel (m):	2,83
Altura losa de entrepiso (m):	0
Altura segundo nivel (m):	0
Altura Vigas de Amarre (m):	0
Altura culatas existentes	0,74
Altura total vivienda (m):	3,57
Tipo de mampostería predominante	Bloque N°5
Espesor promedio de muro (m):	0,115
Tipo de cubierta (existente)	Cubierta en fibro-cemento
Pendiente promedio del terreno	22%
Estructura final	
Numero de niveles definitivo:	2
Altura primer piso (m):	2,603
Espesor placa propuesta	0,127
Altura segundo piso (m):	2,3
Altua vigas de cubierta	0,2
Alltura de culatas	0,89
Espesor promedio de muro (m):	0,115
Altura total vivienda (m):	6,12
Tipo de cubierta (proyectada)	Tablero metalico calibre 18 (1.2 mm de espesor)
Area de cubierta [m2]	69,79
Area de placa [m2]	69,79
Area libre	0
Zona de Amenaza Sísmica:	Media
Zona de riesgo por inundacion	Baja
Zona de riesgo por remosion en masa	Media
Tipo de Sistema Estructural:	
Primer piso	MNR
Segundo piso	MC
Tipo de cimentación:	Vigas de cimentación
PARAMETROS SISMICOS	
Zona de respuesta sismica según Decreto 523/2010 Microzonificacion	Deposito Ladera
Zona geotecnica	Depositos de ladera
Condicion probable de instabilidad del terreno	no susceptibles a licuación
Coeficiente de aceleracion horizontal pico efectiva Ao del terreno	0,2
Tipo de perfil del suelo	D
Factor de amplificación para periodos cortos Fa	1,6
Coeficiente de importancia I:	1
Aceleración de diseño Sa	0,6
Periodo fundamental T [s] (eq. A.4.2-3) casa existente	0,1
Period de vibracion aproximado Ta [s] (eq. A.4.2-4) Casa Existente	0,1
Periodo fundamental T [s] (eq. A.4.2-3) casa propuesta	0,1
Period de vibracion aproximado Ta [s] (eq. A.4.2-4) Casa Propuesta	0,2
Coeficiente de disipación de energía MNR (para primer piso)	1,0
Coeficiente de disipación de energía MC (para primer piso)	2,0
Coeficiente de disipación de energía MC (para segundo piso)	2,0



ESPECIFICACIONES DE CARGA		
	Carga existentes	Cargas reforzamiento
Peso propio de cubierta [kN/m2]	0,00	0,08
Peso propio de losa [kN/m2]	0,12	1,80
Acabados [kN/m2]	0,00	0,22
Muros [kN/m2]	Bloque N°5	Bloque N°5
Carga viva de cubierta [kN/m2]	0,50	0,35
Carga viva de servicio típica [kN/m2]	1,80	1,80
Carga total de servicio típica [kN/m2]	6,38	8,01
Carga total mayorada típica [kN/m2]	8,38	10,33
Peso muerto del edificio valor total [kN]	639,24	1315,43
Cargas atípicas [kN/m2]	Granizo= 1 kN/m2. Viento= 0.4 kN/m2. Empujes= 0 kN/m2.	
Combinaciones de carga usadas	Ver calculos	

RESUMEN - MEMORIA DE CÁLCULO

ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES DE REFORZAMIENTO	
Estructuras en Concreto	
Fundaciones f'c (MPa)	21
Columnas f'c (MPa)	21
Losas y vigas f'c (MPa)	21
Muros nuevos de Mamposteria	
Resistencia de la Mamposteria f'm (MPa)	2,55
Resistencia del mortero de pega f'cp (MPa)	7,5
Resistencia del mortero de relleno f'cr (MPa)	7,5
Resistencia de las unidades de mamposteria f'cu (MPa) mamposteria **existente**	2
Resistencia de las unidades de mamposteria f'cu (MPa) mamposteria **nueva**	5
Refuerzo	
Longitudinal f'y (MPa)	420
Transversal f'y (MPa)	420

Longitud de muros reforzados (1 piso) y confinados (2° piso)		
Nivel	Provisto - Dirección X	Provisto - Dirección Y
Nivel 1 minimo: 51,42m	0m	0m
Nivel 2 minimo: m	26,65m	20,38m

Certifico que el diseño estructural de esta edificación, expresado en las memorias de cálculo de los diseños estructurales, en las memorias de otros diseños no estructurales y en los respectivos planos adjuntos, cumple con las disposiciones del Titulo E de la NSR-10. De igual forma manifiesto que cuento con la experiencia exigida normativamente para adelantar esta labor.

CALCULISTA ESTRUCTURAL	
Nombre	Ingeniero Amaury Andrés Urueta Mora
Telefono	5488123
Correo	Email: auruetam@cajaviviendapopular.g
Matricula profesional:	N° mat. 22202212829 COR

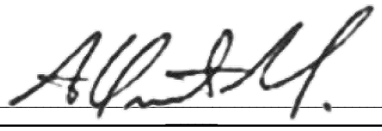
FIRMA 

Tabla de contenido

PTD_AAA0000MDXS_DMV-CVP

Informacion general pag 2

Descripcion del Proyecto pag 4

Descripcion del sistema Estructual propuesto pag 4

Fotos pag 5

Especificacion de Materiales pag 6

CAPITULO 1. (analisis condiciones actuales)
- Cargas de vulnerabilidad
- Centro de rigidez y analisis de la simetria estructural
- PAM Existente

CAPITULO 2. (Reforzamiento primer piso)
- Cargas de la propuesta
- PAM reforzamiento primer piso

CAPITULO 3. (análisis ampliación del segundo piso)
- Longitud miníma de muros
- Centro de rigidez y análisis de la simetria estructural
- Cálculo resistencia Relativa 1ro y 2do piso

CAPITULO 4.
- Verificación LVD
- Verificación normativa titulo E

CAPITULO 5. (Memorial de responsabilidad)

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

PTD_AAA0000MDXS_DMV-CVP

El proyecto arquitectónico describe una edificación existente en Un pisos con cubierta liviana, con sistema estructural mampostería no reforzada **(MNR)** y uso Vivienda, la cual se proyecta Reconocer, Reforzar y Ampliar un piso más, en el marco del plan terrazas.

La estructura existente **(MNR)**, la constituye muros de carga sencillos apoyados sobre anillos en concreto ciclopeo coronadas con vigas de amarre en concreto reforzado *(cimentación existente asumida basado en observaciones de campo. La hipótesis tiene que confirmarse antes de comenzar la obra a través de apiques de investigación. En el caso de que el estado existente sea diferente del asumido, se da solución con la matriz de casos, para posibles ajustes a la solución propuesta)* y estos apoyan a su vez la cubierta liviana existente que la compone una teja en asbesto y correas en madera rolliza y aserrada.

Número de pisos (casa existente)	**1**
Área cubierta (m2) propuesta	**60,22**
Área losa (m2) propuesta	**60,28**

2. DESCRIPCION DEL SISTEMA ESTRUCTURAL PROPUESTO

Para reforzar la edificación existente (primer piso), se usa el MANUAL DE EVALUACION Y REFORZAMIENTO SISMICO para Reducción de Vulnerabilidad en Viviendas "**Build Change**" **2015**, aprobado por la Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismo Resistentes, de acuerdo con la resolución número 0014 de 15 de marzo de 2016 y mediante el Acta 124 publicada el 4 de marzo de 2015 y basado en los Literales A.10.4.4, A.10.9.4 "METODOLOGIAS ALTERNAS" y en el literal A.10.10.2.3 "criterios para diseñar la reparación" del **Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10**.

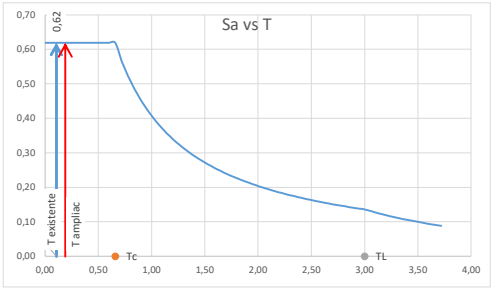
Para la ampliación en altura se tiene en cuenta el Titulo E "Casas de uno y dos pisos" para Mampostería confinada (**MC**) del **Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10.**

Parámetros Sísmicos

De acuerdo con la localización de la edificación en estudio se toman en cuenta los parámetros sísmicos descritos en el decreto 523 de 16 diciembre de 2010 "Microzonificación Sísmica de Bogotá" para el cálculo del parámetro de aceleración espectral de respuesta de periodo corto "Sa", el cual se obtiene de la fórmula: Sa=2.5AaFaI. 0

El cálculo de este parámetro para cada zona sísmica y para coeficiente de importancia I=1.00, en el cual se clasifican las estructuras de ocupación normal en este caso especial, edificaciones con uso de Vivienda, se indica en el Anexo B, pagina 60, del Manual Build Change. 0

zona de respuesta sísmica: Deposito Ladera
Zona Geotécnica: Depositos de ladera
Coeficiente de aceleración horizontal pico efectiva de terreno Ao: 0,22g
Tipo de perfil del suelo: D
Factor de amplificación para periodos cortos Fa: 1,65
Coeficiente de importancia I:: 1
Aceleración de diseño Sa: 0,62
Periodo fundamental T [s] (eq. A.4.2-3): 0,107
Coeficiente de disipación de energía MNR (para primer piso): 1
Coeficiente de disipación de energía MC (para primer piso): 2
Coeficiente de disipación de energía MC (para segundo piso): 2
:
Riesgo por remoción en masa: Media
Riesgo por inundación: Baja



PTD_AAA0000MDXS_DMV-CVP

Proyecto:	Casa de LUZ MERY AREVALO RODRIGUEZ/RAFAEL TRIVIÑO SOTAQUIRA
Matricula Inmobiliaria:	050S40250756
Dirección:	KR 21C ESTE 11 38 SUR

FACHADA

Fachada en bloque N°5m con doa vanos pde ventanas y una para la puerta. La vivienda se ecuentra ubicada en medianería.

CUBIERTA

Cubierta en fibrocemento soportada sobre correas en madera, sobre culata en bloque N°5.

VANOS

Los vanos existentes corresponden a puertas y ventanas convencionales sin confinamiento, marco embebido sobre muro en bloque N°5.

MUROS

La totalidad de los muros de la vivienda se eucnetran pañetados y se asumen que están construidos en bloque N°5, los acabados en cocina y baño tienen enchapes de piso a techo. Se debe preveer afectacion minima sobre los acabados existentes.

No Aplica

LOSA

No existe losa de entrepiso.

CALCULISTA ESTRUCTURAL

Nombre	Ingeniero Amaury Andrés Urueta Mora
Matricula Prof.	N° mat. 22202212829 COR
Proyecto	Casa de LUZ MERY AREVALO RODRIGUEZ
Dirección	KR 21C ESTE 11 38 SUR
CBML	AAA0000MDXS
Matricula inmobiliaria	050S40250756

Evaluador estructural ingeniero:

PTD_AAA0000MDXS_DMV-CVP

5. ESPECIFICACION DE MATERIALES
LUZ MERY AREVALO RODRIGUEZ/RAFAEL TRIVIÑO SOTAQUIRA

Concretos:		(MPa)
Elementos de Confinamiento (vigas aéreas, vigas de cimentación, columnas y cintas de amarre): .	f'_c =	21
Placas Aéreas:	f'_c =	21
Resistencia de la Mampostería f'm (MPa)	f'_m	2,55
Resistencia del mortero de pega f'cp (MPa)	f'_{cp}	7,5
Resistencia del mortero de relleno f'cr (MPa)	f'_{cr}	0
Resistencia de las unidades de mampostería f'cu (MPa)	f'_{cu}	5
Acero de Refuerzo:		
Vigas de Cimentación:	Fy=	420
Refuerzo longitudinal (vigas aéreas, columnas y cintas de amarre):	Fy=	420
Refuerzo transversal (estribos):	Fy=	420
Placas Aéreas:	Fy=	420
Mallas y Grafiles:	Fy=	485
Mortero de Pega: (Existente)	f'_{cp}	7,5
Unidades de Mampostería: (Existente)	f'_{cu}	2
Mortero de Pega: (Nuevo)	f'_{cp}	7,5
Unidades de Mampostería: (Nuevo)	f'_{cu}	5

**Así mismo se deberá tener en cuenta el catalogo de detalles constructivos elaborados por Build Change y adoptado por la CVP, lo mismo que las Notas generales G00, G01 y G02.*

BOGOTÁ | CAJA DE LA VIVIENDA POPULAR

LUZ MERY AREVALO RODRIGUEZ/RAFAEL TRIVIÑO SOTAQUIRA KR 21C ESTE 11 38 SUR

1: LISTA DE VERIFICACIÓN DE DEFICIENCIAS (Peritaje estructural)

PTD_AAA0000MDXS_DMV-CVP		EVALUACIÓN ESTRUCTURA EXISTENTE		EVALUACIÓN ESTRUCTURA REFORZADA	
		ESTADO C NC N/A	OBSERVACIONES	ESTADO C NC N/A	SOLUCIÓN A DEFICIENCIA
1	**AMENAZA GEOLOGICA DEL SITIO**		**NOTAS DE LEVANTAMIENTO**		**NOTAS DE REFORZAMIENTO**
1,1	LICUEFACCIÓN: No deben existir suelos sueltos, granulares, saturados, susceptibles a licuefacción porque podrían comprometer el desempeño sísmico de la edificación en los 15 metros por debajo de la cimentación.	**C**	El predio está en: Zona geotécnica= Depositos de ladera - Zona sismica= Deposito Ladera	**C**	Según el Decreto 523/2010 la zona se caracteriza por : Gravas areno-arcillosas compactas compactas. no susceptibles a licuación
1,2	FALLA DE LADERA: La pendiente de la ladera es inferior al 17%	**C***	Se observa en el entorno que la viviendas colindantes, postes o vías de acceso NO presenten daños. Igualmente, este predio no presenta agrietamientos y el terreno tiene una pendiente transversal de 22,47% y longitudinal del 11%.	**C***	Si bien el predio se encuentra en una zona clasificada como Amenaza Media por Remoción en masa, de acuerdo con la resolución 110 de 2014 por la cual se modifica parcialmente y adiciona la resolución 227 de 2006. Y entendiendo que el proyecto se presenta como reconocimiento de vivienda existente, no existen restricciones (Ver concepto jurídico No. 2021116000029193 de 4/05/21 emitido por la CVP cuyo asunto refiere el Marco Legal para la aprobación de actos de reconocimiento y licencias de construcción en la modalidad de ampliación y modificación por parte de la Curaduría Pública Social – Estudios geotécnicos o de suelos)
1,3	MUROS DE CONTENCIÓN: Los muros de contención de piedra sin refuerzo o muros de concreto ciclópeo (ambos muros de gravedad) que soporten directamente la estructura no podrán tener una elevación superior a 2.0m sin refuerzo adicional. Todos los sistemas de muros de gravedad sólidos deberán contar con perforaciones de drenaje (lloraderas).	**C**	Se presume la construcción de un contención sobre el eje A en el predio el estudio.	**C***	Inicialmente no se prevé la construcción de muros de contención, para la etapa de reforzamiento, puesto que en la actualidad el comportamiento es adecuado y esto se debe en gran parte a que la vivienda es medianera en sus costados y parte posterior. La evolución de estabilidad se realiza con el ábaco de estabilidad creado por el Área de Ingeniería de la CVP. Sin embargo, se coloca por diseño que la zona sonbre el eje A debe tener un elemento de contención, el dual se deja especificado en los planos y memorias.
2	**CIMIENTOS**		**NOTAS DE LEVANTAMIENTO**		**NOTAS DE REFORZAMIENTO**
2,1	CIMENTACIÓN DE MUROS: El cimiento esta hecho de piedra y mortero, concreto ciclópeo, o concreto reforzado. La cimentación es continua bajo todos los muros y en todo el perímetro. Hay una viga abajo de todos los muros cuando el sistema sea mampostería confinada o cuando la pendiente sea superior a 17%. Todas las columnas están conectadas a la cimentación Y los cimientos están empotrados al menos 50cm por debajo del nivel de desplante.	**C***	De acuerdo al comportamiento de los elementos y la falta de grietas en los muros, hundimientos y asentamientos diferenciales, se asume que la edificación cuenta con viga de cimentación y ciclópeo en buenas condiciones, se verificará en obra.	**C***	Las soluciones planteadas se deben leer en conjunto a las notas generales y especificaciones relacionadas en plano de cimentación, donde se indican los detalles constructivos que se refieren a las soluciones constructivas incluidas en el catálogo de Build Change, adoptado por la CVP, versión 3. Cimentación existente asumida basado en observaciones de campo. Las hipótesis tienen que confirmarse antes de comenzar la obra a través de apiques de investigación. En el caso de que el estado existente de la cimentación y del suelo sea diferente del asumido, el constructor deberá aplicar la matriz de soluciones preaprobadas por parte de la CVP. y deberá concertar la solución constructiva con el Área de Ingeniería de la DMV-CVP
2,2	DESEMPEÑO DE LOS CIMIENTOS: No hay evidencias de movimientos excesivos de la cimentación, como ser asentamientos o levantamientos que afecten la integridad o Resistencia de la estructura.	**C***	No se evidencian movimientos fisuramiento de la mampostería, asentamientos diferenciales o hundimientos. Con base en lo anterior se concluye que el desempeño de la cimentación de la edificación es adecuada.	**C***	Cimentación existente asumida basado en presunciones de campo. Las hipótesis tienen que confirmarse antes de comenzar la obra a través de apiques de investigación. En el caso de que el estado existente de la cimentación y del suelo sea diferente del asumido, el constructor deberá aplicar la matriz de soluciones preaprobadas por parte de la CVP
2,3	VOLCAMIENTO: La altura total del edificio (h) es inferior a tres veces la menor distancia lateral (w).	**C**	Sentido X: h: 3,57 w: 8,84 h/w: 0,4 Sentido Y h: 3,57 w: 7,96 h/w: 0,45	**C**	Sentido X: h: 6,12 w: 8,84 h/w: 0,69 Sentido Y h: 6,12 w: 7,96 h/w: 0,77
2,4	CONEXIÓN ENTRE LOS ELEMENTOS DE LA CIMENTACIÓN: Para todos los sitios en ladera (>17% pendiente) o para sitios con suelo blando, los elementos de la cimentación estarán interconectados por una placa de concreto reforzado, y los cimientos y vigas serán continuos bajo todos los muros.	**C***	Se evidencia losa de contrapiso existente de 10 cm de espesor. Se asume la existencia de vigas de cimentación bajo los muros	**C***	Se evidencia losa de contrapiso. Por ser una estructura existente objeto de reconocimiento no se realizará intervención sobre esta. Se asume la existencia de una cimentación bajo los muros, basado en observaciones de campo. Las hipótesis tienen que confirmarse antes de comenzar la obra a través de apiques de investigación. En el caso de que el estado existente de la cimentación y del suelo sea diferente del asumido, el constructor deberá aplicar la matriz de soluciones preaprobadas por parte de la CVP
2,5	DETERIORO: No hay evidencias de que los elementos de la cimentación tengan deterioro excesivo debido a la corrosión, ataque de sulfatos, descomposición de materiales, u otras razones que pudieran afectar la integridad o resistencia de la estructura.	**C***	No se observan deterioros asociadas con mal comportamiento de la cimentación.	**C***	En la exploración que se realice en la etapa de construcción se determinará las posibles patologías relacionadas con estos agresores, el constructor deberá adoptar una de las opciones de construcción de cimentación descritas en la matriz de soluciones Bulld Change anexos al presente.

BOGOTÁ | CAJA DE LA VIVIENDA POPULAR

LUZ MERY AREVALO RODRIGUEZ/RAFAEL TRIVIÑO SOTAQUIRA KR 21C ESTE 11 38 SUR

1: LISTA DE VERIFICACIÓN DE DEFICIENCIAS (Peritaje estructural)

PTD_AAA0000MDXS_DMV-CVP		EVALUACIÓN ESTRUCTURA EXISTENTE		EVALUACIÓN ESTRUCTURA REFORZADA	
		ESTADO C NC N/A	OBSERVACIONES	ESTADO C NC N/A	SOLUCIÓN A DEFICIENCIA
3	**SISTEMA CONSTRUCTIVO**		**NOTAS DE LEVANTAMIENTO**		**NOTAS DE REFORZAMIENTO**
3,1	MATERIALES: Los materiales utilizados son de concreto reforzado, mampostería, y madera y/o metal para cubierta.	**C**	Vivienda con mampostería en arcilla de perforación horizontal, bloque n° 5 pañetado en ambas caras. Placa de contra piso en concreto, cubierta liviana en lamina de fibrocemento en regular estado. (de acuerdo a Fulcrum) .	**C**	Se construirá una placa de entre piso en concreto reforzado aligerado (Placa Fácil) con un espesor de 12,7 cm teniendo en cuenta los detalles constructivos adoptados por la CVP, ver detalle Placa Fácil. Así mismo, se completará o construirá los muros en bloque n°5 y Tolete según el caso cumpliendo las especificaciones técnicas de construcción. Así mismo, la nueva cubierta liviana estará conformada por tejas metálicas trapezoidales. La ampliación del segundo piso será en bloque convencional de n°5 perforación horizontal. Finalmente se realizará la construcción de vigas de amarre en concreto reforzado sobre todos los muros del segundo piso, junto con culatas y vigas inclinadas para amarrar debidamente la cubierta garantizando de esta forma el diafragma del ultimo nivel. La especificación de los materiales se indica en la memoria de cálculo
3,2	TRAYECTORIA DE LAS CARGAS:				
3,2,1	• Es necesario un mínimo de dos ejes distintos de muros en cada dirección.	**C**	La vivienda cuenta con 4 ejes de muros en el sentido de los ejes literales, y 5 ejes en le sentido de los ejes numerales primer piso. Longitudes entre muros de mas de 4 m	**C**	Se realizan muros nuevos longitudinales y transversales para disminuir distanciamiento entre muros y hacer mejor apoyo en la losa y se garantizan mínimo cuatro ejes estructurales en cada dirección
3,2,2	• Un eje adicional de muro es necesario por cada 4.0 m de espacio.	**NC**	Tiene muros con longitudes mayores a 4m sin arriostramiento en alguna dirección	**C**	Se generan nuevos muros para cortar luces. La longitud arriostrada de los muros en la propuesta no es mayor a 4 m
3,2,3	• Los muros a los que se les atribuya resistencia lateral deberán tener una longitud de al menos 1.0 m.	**C**	Existen muros con longitudes menores a 1 m, que no se pueden catalogar como estructurales	**C**	Los muros considerados estructuralmente tienen al menos 1.0m. Como se sustenta en los análisis de rigidez y PAM
3,2,4	• Los muros paralelos no tendrán más de 4.0m de distancia entre ellos.	**NC**	Tiene muros espaciados a mas de 4m en alguna dirección	**C**	Para considerar la restricción determinadas con el arriostramiento de los muros cada 4, se realizó por parte del diseñador las siguientes evaluaciones: 1. -Capacidad de carga de la placa propuesta , considerando los diversos paneles y condiciones de contorno. 2.Diseño ante acciones perpendiculares al plano de la mampostería, de acuerdo con el capítulo D.9 “Muros en mampostería No reforzada”, con fin de garantizar un comportamiento adecuado de la mampostería simple a estas acciones o empujes. De este análisis se estableció la necesidad constructiva de columnetas cada 2.5 m apoyas arriba y abajo, con un peralte de 20 cm y reforzada según se indica en las memorias. Es importante señalar que este análisis se soporta en la norma sismorresistente título E *E.3.5.2 — DEBIDO A LONGITUD LIBRE HORIZONTAL — Para los muros estructurales la distancia libre horizontal no puede exceder 35 veces el espesor efectivo del muro. Se debe tomar como distancia libre horizontal la existente entre columnas de amarre o entre muros transversales trabados con el muro bajo consideración.* De esta forma y a criterio del diseñador, se considera que la necesidad de elementos perpendiculares y su distanciamiento está asociados con requerimientos para dar soporte lateral a la mampostería, con el fin evitar fallas en este sentido. Dichos análisis hacen parte de la memoria de cálculo.
3,2,5	• Los muros estarán conectados al diafragma de arriba y de abajo por vigas.	**NC**	No se pude catalogar a la cubierta como un diafragma. Por lo que los muros están sueltos arriba.	**C**	Se garantiza el confinamientos de los muros arriba y abajo mediante el detallado estructural de vigas de cimentación, placa de entrepiso y vigas de amarre para cubierta.
3,2,6	• La viga de cimentación deberá ser contigua a la placa de contrapiso.	**NC**	La placa de contrapiso es una estructura preexistente.	**C***	Por tratarse de la placa de contrapiso una estructura preexistente objeto de reconocimiento no se hará intervención sobre la misma
3,3	CANTIDAD DE PISOS: La cantidad máxima de pisos es de tres, y de uno o dos en zona sísmica alta, según el sistema constructivo, ver la Tabla A.3.1	**C**	la casa existente cuenta con 1 pisos en mamposteria no Reforzado MNR. Consultar tabla A.3.1 del manual.	**C**	La vivienda diseñada será de 2 pisos. Se diseña teniendo en cuenta las cargas provenientes del segundo piso, con mampostería MNR en el primer piso, y MC en el segundo piso
3,4	ALTURA DE PISOS: La altura máxima no es mayor a 25 veces el espesor mínimo de los muros en ese piso (NSR-10, 10.3.3). No se recomienda que en ningún caso la altura libre exceda los 3.0 metros en planta baja, o 2.75 metros en los pisos superiores.	**NC**	Altura nivel 1: 2,83 Espesor de Muro=:0,115 h/t=25	**C**	Altura nivel 1: 2,603 Altura nivel 2: 2,3 Espesor de Muro:=0,115 Espesor de Muro:0,115 h/t=22,63 h/t=20
3,5	CARGA: El peso promedio (1.0xD) de cada nivel, cargas vivas y muertas, no excede 4.8kPa.	**NC**	La carga muerta promedio del entrepiso es de 4,58 kPa por lo que se considera un factor de peso Cw de 1,27 Según la recomendación de diseño del Build Change	**C**	La carga muerta promedio del entrepiso es de 5,79 kPa por lo que se considera un factor de peso Cw= 1,21 Según la valoración definido en la memoría de cálculo
3,6	SISTEMA DE PISO Y CUBIERTA: Espesor de placa entre 10 y 15cm, y cubierta liviana para techo si aplica.	**NC**	Vivienda de un piso con La cubierta existente liviana en lámina de fibrocemento	**C**	Se prevé la cubierta de segundo piso en teja metálica trapezoidal (Ver detalle 403E02), y la losa de entrepiso en concreto aligerado (Placa Fácil) de 12,7 cm (Ver detalle Placa Fácil)

BOGOTÁ | CAJA DE LA VIVIENDA POPULAR

LUZ MERY AREVALO RODRIGUEZ/RAFAEL TRIVIÑO SOTAQUIRA KR 21C ESTE 11 38 SUR

1: LISTA DE VERIFICACIÓN DE DEFICIENCIAS (Peritaje estructural)

PTD_AAA0000MDXS_DMV-CVP		EVALUACIÓN ESTRUCTURA EXISTENTE		EVALUACIÓN ESTRUCTURA REFORZADA	
		ESTADO C NC N/A	OBSERVACIONES	ESTADO C NC N/A	SOLUCIÓN A DEFICIENCIA
3,7	MUROS: Los muros estructurales están compuestos de unidades de mampostería de arcilla cocida, ladrillos y bloques cerámicos y mortero. Las unidades de mampostería y las juntas están en condiciones aceptables. Puede ser que los muros estén recubiertos de pañete, pero eso no se toma en cuenta para el espesor ni para la Resistencia a menos de que se tenga la certeza de que se trata de pañete con características estructurales específicas. En ningún caso deberán los muros tener un espesor nominal (incluyendo el pañete estructural) menor a lo indicado en NSR-10 D.9.1.3 para MNR, o en D.10.3.3 para MC, o en la Tabla E.3.5-1para vivienda de uno y dos niveles.	**C**	Los muros están compuestos con mampostería en arcilla bloque n° 5 según se reporta en el Fulcrum, pañetados por ambas caras, no se observa deterioro ni fisuramiento de los elementos.	**C**	Se mantiene el pañete existente por que se evidencia que se encuentra en buenas condiciones. Se considera que el pañete de los muros existentes tienen una capacidad estructural adecuada, por lo que se tendrá en cuenta este aporte estructural en el análisis del PAM. Esta suposición deberá ser verificada en obra con ensayos de esclerometro de acuerdo a la metodologia definida por el Área de Ingeniería de la DMV-CVP Para los muros que se requiera construir pañete nuevo sobre pañete existente se debe garantizar la adherencia del mortero, mediante un puente de adherencia tipo SikaLátex o equivalente después de tener preparada la superficie (mediante herramienta mecánica dejando la superficie sin pintura y rugosa).
3,8	VOLADIZOS: Los muros perimetrales de los niveles superiores no están soportados por voladizos o aleros que se extiendan desde las paredes exteriores inferiores más allá del 50% del espesor de la pared. Este enunciado no aplica a edificaciones de un solo nivel.	**N/A**	La viviena no cuenta con voladizos	**N/A**	El rediseño no contempla la contrucción de voladizos
3,9	DAÑOS: La estructura no tiene daños producidos por sismos ni eventos climáticos.	**C**	La estructura no tiene daños producidos por sismos ni eventos climáticos.	**C**	La estructura no tiene daños producidos por sismos ni eventos climáticos.

BOGOTÁ | CAJA DE LA VIVIENDA POPULAR

LUZ MERY AREVALO RODRIGUEZ/RAFAEL TRIVIÑO SOTAQUIRA KR 21C ESTE 11 38 SUR

1: LISTA DE VERIFICACIÓN DE DEFICIENCIAS (Peritaje estructural)

PTD_AAA0000MDXS_DMV-CVP	EVALUACIÓN ESTRUCTURA EXISTENTE		EVALUACIÓN ESTRUCTURA REFORZADA	
	ESTADO C NC N/A	OBSERVACIONES	ESTADO C NC N/A	SOLUCIÓN A DEFICIENCIA

4	MUROS DE MAMPOSTERIA		NOTAS DE LEVANTAMIENTO		NOTAS DE REFORZAMIENTO
4,1	CONFINAMIENTO: Los muros están ajustados a las vigas superiores de amarre (conocidas comúnmente como viga cinta) o a las placas de entrepiso y a las columnas si es que éstas existen. No hay elementos de encofrado presentes en las caras inferiores de las placas ni en las vigas.	NC	Los muros no están conectados a viga superior en toda la vivienda y no poseen viga de amarre superior ni columnetas de confinamiento.	C	La mampostería de primer piso NO requiere ser confinada según los estudios realizados por Build Change, que han sido avalados por la Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismo Resistentes mediante el Acta 124, publicada el día 4 de marzo de 2015, y resolución No.0014 del 15 de marzo de 2016.. Para la construcción del segundo piso, todas la mampostería se confinará lateralmente, en la parte inferior y superior mediante estructuras de concreto como columnetas y los diafragmas de piso y de techo. De acuerdo a título E de la NSR-10.
4,2	VANOS: Las puertas, ventanas, y otras aberturas mayores a 0.5m deberán extenderse hasta la viga de amarre, o deberán contar con un dintel de concreto reforzado. Los dinteles deben extenderse como mínimo 20 cm dentro de la mampostería adyacente, o estar conectados a un elemento vertical de concreto.	NC	Los vanos no están confinados o no tiene dintel.	C	Se dejan los vanos de puertas y ventanas hasta la nueva viga de amarre y losa en el caso del primer nivel.
4,3	VIGA DE AMARRE: Las edificaciones con techo en cubierta liviana cuentan con un elemento de concreto continuo, y con refuerzo de acero en la parte superior de las paredes para transferir fuerzas laterales a las paredes transversales. Las vigas de amarre pasan sobre los vanos de las puertas. El sistema de cubierta está firmemente anclado a la viga de amarre.	NC	No hay viga de amarre superior.	C	En el primer piso se prevén varias vigas para el amarre de los muros a la placa fácil, las cuales se tienen las VTA-01A, VTA-01B, VTA-02A, VTA-02B, VTA-03 y VTA-04. Para el Segundo piso se prevén vigas V12x20 nuevas sobre todos los muros y viga cinta de remate V12*12 sobre las culatas en cubierta. De la misma se ha definido correas de cubierta metálica según se indica en planos.
4,4	PORCENTAJE DE ÁREA DE MUROS:	NC	Primer piso X= 3,94% Y= 4,27%	C	Primer piso X= 12,36% Y= 12,4% Segundo piso X= 4,39% Y= 3,36%

5	CONFIGURACIÓN		NOTAS DE LEVANTAMIENTO		NOTAS DE REFORZAMIENTO
5,1	TORSION: 1. Hay muros en todos los lados exteriores de la edificación, a no más de un 25% de la cota en planta del borde de la edificación, incluyendo plantas en Longitud y en Transversal. O 2. Alternativamente, la distancia estimada entre el centro de inercia y el centro de rigidez, para cada dirección ortogonal, calculada en cumplimiento de la ecuación E.3.6-2 de NSR-10 Capítulo E.3, será menor al 15% de la mayor cota de la edificación en planta.	NC	Excentridad existente del Centro de rigidez vs Centro de masas X=-23% & Y=-1,4% La edificación existente debe ser intervenida ya que hay irregularidad torsional alta	C	Todo el perimetro de la vivienda tiene muros con longitud mayor a 1 m. Igualmente se realizan los análisis de simetría estructural donde se obtiene excentricidades (C,R vs C,M) para el pimer piso con propuesta de reforzamieno estructural en X=-10,4% en Y=7,4% y para el segundo piso según E.3.6-2 en X=6,7% en Y=5,1% cumpliendo con la restricción de la norma sismo resistente
5,2	JUNTA SÍSMICA EDIFICACIONES ADYACENTES: Si la Junta Sísmica cumple lo dispuesto en el Capítulo A.6 del Reglamentos NSR10 (Figura A.6.5-1), se puede considerar que CUMPLE. Si las placas de cubierta y entrepisos de las edificaciones vecinas no están alineadas verticalmente debe haber una distancia de contacto superior a 3cm para estructuras de un solo nivel, 6cm para dos niveles, y de 9cm para tres niveles. Si las losas de entrepiso y de cubierta están alineadas el ítem se puede considerar como una buena práctica de carácter no obligatorio.	C	No se requiere de acuerdo a la NSR - 10 Capítulo A.6.	C	De acuerdo a la NSR - 10 Capítulo A.6 y A.6.5.2.3 (C), no se requiere junta sísmica para casas de 2 pisos.
5,3	DISCONTINUIDADES VERTICALES: En general, los muros del Segundo nivel están ubicados sobre los del primer nivel. Los muros del segundo nivel que no estén alineados con los del nivel inferior, estarán soportados por alguna de las siguientes maneras, y no tendrán más de 3.0m sin apoyo: Columnas aisladas que cumplan, ver lista de verificación específica para los requerimientos de este ítem. Muros perpendiculares que se prolonguen al menos 60cm a cada lado del muro de arriba. Muros paralelos con por lo menos ¼ de la longitud del muro superior (30cm como mínimo) de traslapo con la pared de abajo. Este enunciado no aplica a edificaciones de una sola planta.	NC	La vivenda es de un solo piso	C	La vivienda se proyecta a dos pisos, garantizando la continuidad entre los muros del primer y segundo piso. Los muros discontinuos se detallan como elementos no estructurales.

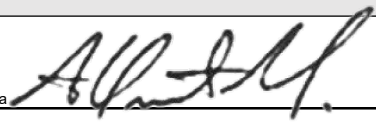
BOGOTÁ | CAJA DE LA VIVIENDA POPULAR

LUZ MERY AREVALO RODRIGUEZ/RAFAEL TRIVIÑO SOTAQUIRA KR 21C ESTE 11 38 SUR

1: LISTA DE VERIFICACIÓN DE DEFICIENCIAS (Peritaje estructural)

PTD_AAA0000MDXS_DMV-CVP		EVALUACIÓN ESTRUCTURA EXISTENTE		EVALUACIÓN ESTRUCTURA REFORZADA	
		ESTADO C NC N/A	OBSERVACIONES	ESTADO C NC N/A	SOLUCIÓN A DEFICIENCIA
6	**ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS**		**NOTAS DE LEVANTAMIENTO**		**NOTAS DE REFORZAMIENTO**
6,1	COLUMNAS DE CONCRETO AISLADAS O DISCONTINUAS: Las columnas aisladas que estén soportando las losas de concreto o los tramos de paredes de mampostería discontinuos deberán cumplir los siguientes requerimientos mínimos: Las columnas estarán construidas de concreto reforzado, y en buen estado con una altura libre mínima de 1.5m. La base de la columna estará conectada al resto de la edificación mediante un cimiento corrido o una losa de concreto reforzado. Las columnas tendrán una dimensión mínima de 15cm (6") en caso de soportar una losa de techo o terraza, de 20cm (8") si soporta una pared discontinua de un nivel, y 30cm (12") si la pared es de dos niveles sobre ella.	**N/A**	No hay columnas de concreto aisladas.		N.A
6,2	VANOS EN PLACAS CERCA DE MUROS CORTANTES: Las aberturas en las placas adyacentes a los muros cortantes deberán cumplir los siguientes requerimientos: Las aberturas adyacentes a los muros cortantes deben medir menos del 25% de la longitud del muro. Las aberturas cercanas a las paredes de mampostería no serán mayores a 2.5m en su longitud, y existirá una viga de concreto reforzado en toda la longitud del muro adyacente.	**NC**	No hay vano de escalera en la edificación existente	**C**	La longitud de los muro que no están conectados al diafragma (vano de la escalera y otros) no se tiene en cuenta para el cálculo del PAM y sobre esta longitud de muro se prevé una viga. El vano de la escalera no sobre pasa los 4 m, permitidos por Biuld Change. Se deben construir vigas de amarre VA1 sobre muros a nivel de placa de entrepiso, sobre los muros adyacentes al vano. Se remite a la nota técnica "Consulta técnica Manual Build Change_CVP_052 Vanos extendidos en losas", suscrita por la ingeniera Anna Pavan, donde se estable las directrices para vanos con longitudes de 4 m
6,3	PARAPETOS (cornisas): No habrá parapetos ni cornisas sin soporte lateral que tengan una relación de espesor-altura superior a 1.5. Los parapetos de mampostería deberán estar en buenas condiciones con sus elementos bien adheridos a la estructura que los soporta.	**N/A**	Los parapetos no tienen soporte lateral	**C**	Se construyen nuevos parapetos al piso 2 en mampostería confinada
6,4	ESCALERAS Y DESCANSOS: Las escaleras deberán cumplir todos los requisitos siguientes: Las escaleras estarán conectadas al entrepiso de concreto en cada nivel elevado de la edificación por un descanso continuo de concreto reforzado. Las escaleras no dependerán de las paredes o muros de la edificación como forma de apoyo vertical. El apoyo vertical de las escaleras y descansos será provisto por columnas aisladas competentes, o muros de mampostería de por lo menos 60cm de longitud. La cimentación de las escaleras deberá estar edificada con concreto ciclópeo o concreto reforzado con un empotramiento en el suelo de por lo menos 30cm. En sitios con una pendiente superior al 17% o en suelos blandos la cimentación de las escaleras deberá ser continua con la del resto de la edificación.	**NC**	No existe escalera	**C**	Se propone la construcción de una escalera nueva prefabricada y muros al lado libre para darle apoyo, según el detalle M-004. Se cumple con directrices del titulo K de la NSR10.

C: CUMPLE
NC: NO CUMPLE
NA: NO APLICA

CALCULISTA ESTRUCTURAL				
Nombre	Ingeniero Amaury Andrés Urueta Mora	Proyecto	Casa de LUZ MERY AREVALO RODRIGUEZ/RAFAEL TRIVIÑO SOTAQUIRA	
Dirección	KR 21C ESTE 11 38 SUR	CBML	AAA0000MDXS	
Municipio	BOGOTÁ D.C. – CUNDINAMARCA	Dirección	KR 21C ESTE 11 38 SUR	
Matricula Prof.	N° mat. 22202212829 COR	Matricula inmobiliaria	050S40250756	firma 

Evaluador estructural ingeniero:

EVALUACION EDIFICACION EXISTENTE (1° PISO)
LUZ MERY AREVALO RODRIGUEZ/RAFAEL TRIVIÑO SOTAQUIRA
KR 21C ESTE 11 38 SUR

Cálculo del centro de rigidez (Irregularidad torsional) condición actual

LUZ MERY AREVALO RODRIGUEZ/RAFAEL TRIVIÑO SOTAQUIRA Piso: 1

Geometría Placa

	X	Y	
esquina 1	-	-	x=
esquina 2	8,84	0,13	4,420
esquina 3	8,84	7,96	y=
esquina 4	-	7,96	4,012
esquina 5	-	-	
esquina 6			
esquina 7			
esquina 8			1,1492

Área 69,79

Centroide centro X 4,42 m; centro Y 4,01 m

E.3.6-2 centro X 3,19 m; centro Y 4,01 m

Geometría vano #1

	X	Y	
esquina 1			x=
esquina 2			
esquina 3			y=
esquina 4			

Área=

Geometría vano #3

	X	Y	
esquina 1			x=
esquina 2			
esquina 3			y=
esquina 4			

Área=

Geometría vano #2

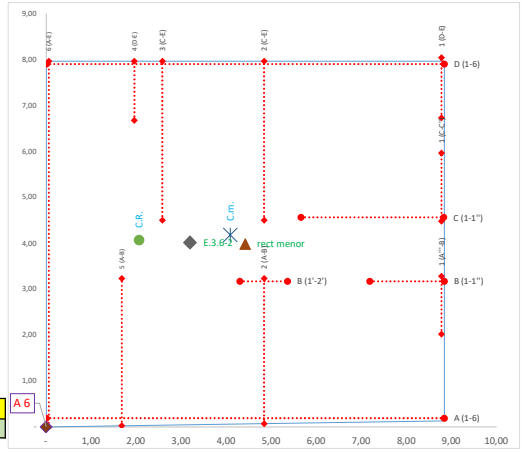
	X	Y	
esquina 1			x=
esquina 2			
esquina 3			y=
esquina 4			

Área=

Geometría vano #4

	X	Y	
esquina 1			x=
esquina 2			
esquina 3			y=
esquina 4			

Área=



Rectángulo menor: X 8,84 centro X 4,42 m; Y 8,0 centro Y 3,98 m

centro masa: X 4,09 m; Y 4,18 m

Altura libre de entrepiso: 2,83 m

Espesor placa de entrepiso: 0,010 m

eje	X	Y
Pto 0;0	A	6
borde de muro		

Tipo	Muros Horizontales X	Lmi. (m)	t (mm)	E (MPa)	H (m)	4(H/Lm)^3	3 (H/Lm)	Kix	Xi (m)	Yi (m)	frac	Kix*Yi
Bloque N°5	A (1-6)	8,84	115	917	2,83	0,13	0,96	25191	4,42	0,19	1	4786
Bloque N°5	B (1-1")	1,65	115	917	2,83	20,18	5,15	1086	8,02	3,17	1	3442
Bloque N°5	B (1'-2')	1,06	115	917	2,83	76,12	8,01	327	4,83	3,17	1	1036
Bloque N°5												
Bloque N°5	C (1-1")	3,2	115	917	2,83	2,85	2,68	4978	7,25	4,56	1	22700
Bloque N°5	D (1-6)	8,8	115	917	2,83	0,13	0,96	25191	4,42	7,90	1	199011
Bloque N°5												
Bloque N°5												
Bloque N°5												
Bloque N°5												
Bloque N°5												
Bloque N°5												
Bloque N°5												
Bloque N°5												
Bloque N°5												
Bloque N°5												
Bloque N°5												
Bloque N°5												
Bloque N°5												
Bloque N°5												
								56773				230976

23,56

$Y_{CR} = \frac{\sum K_{iX} Y_i}{\sum K_{iX}}$ Y CR= 4,07 m

Tipo	Muros Verticales Y	Lmi. (m)	t (mm)	E (MPa)	H (m)	4(H/Lm)^3	3 (H/Lm)	Kiy	Xi (m)	Yi (m)	fracc	Kiy*Xi
1	Bloque N°5	1 (D-E)	1,31	115	917	2,83	40,33	6,48	587	8,78	7,39	1	5158
2	Bloque N°5	1 (A"'-B)	1,26	115	917	2,83	45,32	6,74	528	8,78	2,65	1	4638
3	Bloque N°5	1 (C-C')	1,48	115	917	2,83	27,97	5,74	816	8,78	5,22	1	7164
4	Bloque N°5												
5	Bloque N°5	2 (A-B)	3,16	115	917	2,83	2,87	2,69	4946	4,84	1,65	1	23939
6	Bloque N°5	2 (C-E)	3,46	115	917	2,83	2,19	2,45	5924	4,84	6,23	1	28670
7	Bloque N°5	3 (C-E)	3,46	115	917	2,83	2,19	2,45	5924	2,58	6,23	1	15283
8	Bloque N°5	4 (D-E)	1,29	115	917	2,83	42,23	6,58	563	1,96	7,32	1	1104
9	Bloque N°5	5 (A-B)	3,20	115	917	2,83	2,77	2,65	5074	1,68	1,63	1	8524
10	Bloque N°5	6 (A-E)	7,96	115	917	2,83	0,18	1,07	22065	0,06	3,98	1	1324
11	Bloque N°5												
12	Bloque N°5												
13	Bloque N°5												
14	Bloque N°5												
15	Bloque N°5												
16	Bloque N°5												
17	Bloque N°5												
18	Bloque N°5												
19	Bloque N°5												
20	Bloque N°5												
								46427				95805

26,58

$X_{CR} = \frac{\sum K_{iY} X_i}{\sum K_{iY}}$ X CR= 2,06 m

ANÁLISIS DE LA SIMETRIA

	X	Y
Según Criterio centro de muros	-13,9%	0,4%
Según Criterio Rigidez	-23,00%	-1,40%

La edificación existente debe ser intervenida ya que hay irregularidad torsional alta

CARGAS EXISTENTES VULNERABILIDAD

3.1 Fuerzas Gravitacionales

Peso propio de cubierta	tipo:	1er piso			no aplica	
		Cubierta en fibro-cemento		Cubierta teja de zinc		
	No Hay Placa			No Hay Placa		
	--	-		--		
	peso	0,12	kN/m2		-	kN/m2
Acabados de piso (2do piso o cubierta)						
	Ninguno	-		Ninguno	-	
	Ninguno	-		Ninguno	-	
	Ninguno	-		Ninguno	-	
	Ninguno	-		Ninguno	-	
	Ninguno	-		Ninguno	-	
	Ninguno	-		Ninguno	-	
	Peso parcial acabados de piso	-		Peso parcial acabados de piso	-	
Acabados verticales (2do piso)		1er piso			2do piso	
	Mampostería bloque de arcilla pañetado por ambas caras	2,00		Maspeteria tolete de arcilla sin pañetar	2,23	kN/m2 vert
	espesor	115,00		espesor	-	mm
	longitud	55,15		longitud	-	m
	altura	2,83		altura	-	m
	Peso parcial muros y acabados verticales	4,46			-	kN/m2
	total peso acabados y muros que son soportado por la losa	4,46	máximo		-	kN/m2
Carga viva de cubierta		0,50			-	kN/m2
Carga viva de servicio típica		1,80			-	kN/m2
El peso promedio (1.0xD) de cada nivel, no excede 4.8kPa.		4,58	Limite 4.8		-	kN/m2
	Verificación interna diseñador Cw minimo=	1,00	ok		1,00	ok
	Se adopta según la metodologia Build Change Cw=	1,27		-		
Carga total de servicio típica (D+L)		6,38			-	kN/m2
Carga total mayorada típica (1.2 D+1.6 L)		8,38			-	kN/m2
Peso muerto del edificio valor total [kN]		639,24			-	kN
Esfuerzo sobre el suelo (comprobación)		48,33	menor a 150 kN/m2			
		nota:	Ok!!			
	Índice de sobreesfuerzo			0,32		

3.2 Cargas Granizo 1,00 kN/m2

3.2 Cargas de viento 0,40 kN/m2

La acción horizontal no es representativa, siendo el sismo la fuerza que determina el diseño

3.3 Empujes - kN/m2

No hay presencia de muros o contenciones

Combinaciones de carga usadas Ver cálculos

Programa de Asistencia Técnica, Build Change

PTD_AAA0000MDXS_DMV-CVP

PREDIO: LUZ MERY AREVALO RODRIGUEZ/RAFAEL TRIVIÑO SOTAQUIRA

ANALISIS DE VULNERABILIDAD

Dirección del inmueble:	**KR 21C ESTE 11 38 SUR**	Fecha:	20-dic-22
Localidad/Barrio:	MANILA / SAN CRISTOBAL	Evaluador:	ingeniero
CHIP:	AAA0000MDXS	Ingeniero responsable:	Ingeniero Amaury Andrés Urueta Mora

Información del inmueble

Nivel en evaluación: 1

bPAM: 15,1%

Tipo cubierta: Liviana

Numero de niveles, N: 1 (Límite 3)

Área de piso (A_b): 69,79 m^2

Sistema constructivo: MNR

MC (Mampostería Confinada)
MNR (Mampostería No Reforz
Ver Manual para especificaciones

Tipo de mampostería: Bloque N°5

Lugar: MANILA / SAN CRISTOBAL, Suelo tipo D

Aceleración espectral de sismo, Sa: 0,62 g

Notas del diseñador

1- Bloque n° 5 (Asumido)

2- La mampostería (Bloque n°5) esta pañetada por ambas caras (Excepto los colindates), y se considera el aporte estructural de estas caras.

3-

Dimensiones de muros Horizontales existentes (en metros) **X**

# de muro	Longitud	Espesor Total (m)	c_N*	Área de Muro
A (1-6)	8,84	0,130	1,09	0,92
B (1-1")	1,65	0,145	1,31	0,21
B (1'-2')	1,06	0,145	1,31	0,13
		-	-	-
C (1-1")	3,17	0,145	1,31	0,39
D (1-6)	8,84	0,145	1,31	1,10
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-
Σ área de muros, Am_t =				2,75
PAM existente en la dirección transversal (Am_t /A_b) x 100 =				3,9%

Dimensiones de muros Verticales existentes (en metros) **Y**

# de muro	Longitud	Espesor Total (m)	c_N*	Área de Muro
1 (D-E)		-	-	-
1 (A'"-B)	1,26	0,145	1,31	0,16
1 (C-C")	1,48	0,145	1,31	0,18
		-	-	-
2 (A-B)	3,16	0,145	1,31	0,39
2 (C-E)	3,46	0,145	1,31	0,43
3 (C-E)	3,46	0,145	1,31	0,43
4 (D-E)	1,29	0,145	1,31	0,16
5 (A-B)	3,20	0,145	1,31	0,40
6 (A-E)	7,96	0,130	1,09	0,82
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-
Σ área de muros, Am_l =				2,98
PAM existente en la dirección longitudinal (Am_l/A_b) x 100 =				4,3%

*c_N = (Superficie Neta/Superficie bruta) / 0.248

Evaluación de edificación existente

Nivel: 1

Dirección del inmueble:	KR 21C ESTE 11 38 SUR	Fecha:	20-dic-22
Localidad/Barrio:	MANILA / SAN CRISTOBAL	Evaluador:	ingeniero
CHIP:	AAA0000MDXS	**Ingeniero responsable:**	Ingeniero Amaury Andrés Urueta Mora

Factores de porcentaje de área de muros requerida (ver la página 3 para los valores)

Evaluación de la edificación existente		
Factor de Resistencia del Bloque, C_B =	1,00	f'cu= 2 MPa
Factor de la Calidad de la Construcción, C_Q =	1,00	calidad común
Factor de Evaluación/Reforzamiento, C_R =	0,75	Vulnerabilidad
Factor de peso sísmico, C_W =	1,27	Peso sísmico / 4.8 Kpa
Factor de Piso, Cp =	1,00	Nivel evaluado = 1, N = 1
Factor de Reducción de la fuerza sísmica, R =	1,00	Mampostería no reforzada
Porcentaje de base de muros, $bPAM_{requerido}$ =	9,34%	bPAM x N x Sa
Porcentaje de área de muro requerido, $PAM_{req.}$ =	8,90%	(bPAMreq x CB x CQ x CR x CW x CP x 1/R)

Porcentaje de área de muro requerido en la dirección **X**, PAM

PAM req./ PAM Existente= 2,26 ≤ 1.0 ?

Porcentaje de área de muro requerido en la dirección **Y**, PAM

PAM req./PAM Existente= 2,08 ≤ 1.0 ?

Si la relación PAMreq./Existente es superior a 1.0, al momento de la Evaluación, es necesario reforzar

PTD_AAA0000MDXS_DMV-CVP

REFORZAMIENTO EDIFICACION EXISTENTE Y AMPLIACIÓN 2° PISO
LUZ MERY AREVALO RODRIGUEZ/RAFAEL TRIVIÑO SOTAQUIRA
KR 21C ESTE 11 38 SUR

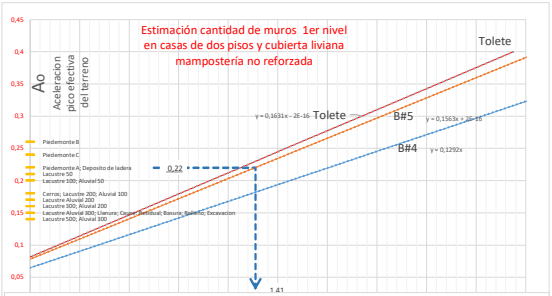
BOGOTÁ | CAJA DE LA VIVIENDA POPULAR

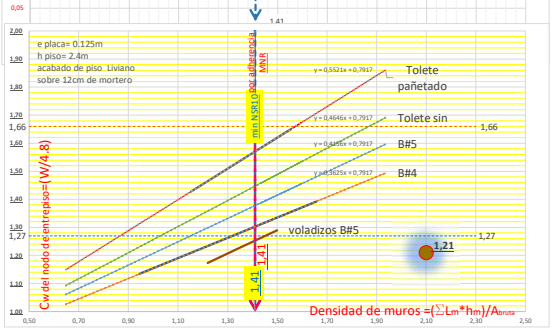
PTD_AAA0000MDXS_DMV-CVP

CARGAS ESTRUCTURA PROPUESTA

3.1 Fuerzas Gravitacionales

Peso propio de cubierta	tip	1er piso			2do piso	
		Placa facil		Tablero metalico calibre 18 (1.2 mm de espesor)		
Peso propio de losa				No Hay Placa		
espesor (m)		0,130		--		
peso		1,80	kN/m2		0,08	kN/m2
Acabados de piso (2do piso o cubierta)						
Acabado de piso en concreto		0,02		Canales suspendidas de acero	0,10	kN/m2
Madera densa, 25mm		0,20		Tablero de yeso e=15mm	0,12	kN/m2
Ninguno		-		Ninguno	-	
Ninguno		-		Ninguno	-	
Ninguno		-		Ninguno	-	
Ninguno		-		Ninguno	-	
Peso parcial acabados de piso		0,22		Peso parcial acabados de cubierta	0,22	
Acabados verticales (2do piso)		1er piso			2do piso	
longitud muros primer piso		56,36		longitud muros segundo piso	50,86	m
Altura de muros		2,60		Altura de muros	2,30	m
Area vertical de muros		146,71		Area vertical de muros	116,98	m2
Densidad de muros m2 v /m2 h		2,10		Densidad de muros m2 v /m2 h	1,68	m2/m2





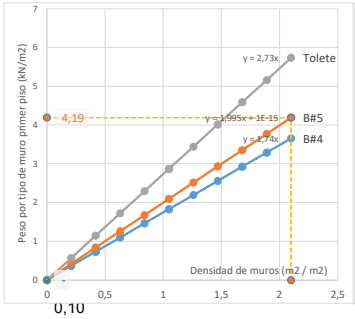
1. la carga vertical se distribuye de la siguiente forma:
   a) 50% El peso de la mamposteria de primer piso al nodo de entrepiso 1
   b) 50% El peso de la mamposteria de segundo piso al nodo de entrepiso 1
   c) El peso de la losa y acabados de piso horizontal en el nodo de entrepiso 1

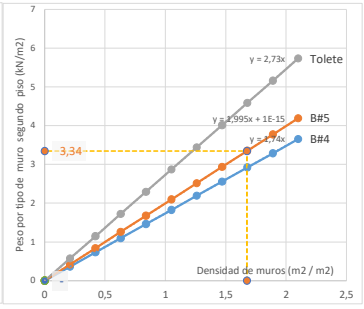
2. se recomienda una longitud de muros de primer piso alrededor de 37,8 m Usted tiene 56,36 m, se ha pasado un 49%

3. La densidad de muros propuesto es 2,1 m2/m2 y el recomendado es de 1,41 m2/m2

4.Se recomienda según criterio de adherencia muro-placa una densidad de muros de 1,41 m2/m2

5. Se recomienda ajustar el diseño arquitectonico, disminuir la longitud de muros o utilizar divisiones livianas tipo dry wall





			0,10				
% de muros en tolete	0%	-		% de muros en tolete	0%	-	kN/m2
% de muros en bloque #5	100%	4,19		% de muros en bloque #5	100%	3,34	kN/m2
% de muros en bloque #4	0%	-		% de muros en bloque #4	0%	-	kN/m2
	100%				100%		
				Peso ponderado de muros	2,00		kN/m2
Peso parcial muros y acabados verticales	4,19				3,34		kN/m2
El peso promedio (1.0xD) de cada nivel	5,79				1,97		kN/m2
Cw 1er piso =	1,21			Cw 2do piso =	1,00		
Carga total de servicio típica (D+L)	8,01				5,44		kN/m2
Carga total mayorada típica (1.2 D+1.6 L)	10,33				7,25		kN/m2
Peso muerto del edificio valor total [kN]	821,76				493,67		kN
Esfuerzo sobre el suelo (comprobación)	87,29			menor a 150 kN/m2			
	nota:			Ok!!			
Índice de sobreesfuerzo	0,58						
Carga viva de cubierta	0,50				0,50		kN/m2
Carga viva de servicio típica	1,80				1,80		kN/m2

3.2 Cargas Granizo 1,00 kN/m2

3.2 Cargas de viento 0,40 kN/m2

La acción horizontal no es representativa, siendo el sismo la fuerza que determina el diseño

3.3 Empujes - kN/m2

Combinaciones de carga usadas Ver cálculos

3.4 Parámetros Sísmicos

De acuerdo con la localización de la edificación en estudio se toman en cuenta los parámetros sísmicos descritos en el decreto 523 de 16 diciembre de 2010 "Microzonificación Sísmica de Bogotá" para el cálculo del parámetro de aceleración espectral de respuesta de periodo corto "Sa", el cual se obtiene de la fórmula: $Sa=2.5A_aF_aI$.

Calculo del centro de rigidez (Irregularidad torsional) Propuesta de reforzamiento

LUZ MERY AREVALO RODRIGUEZ/RAFAEL TRIVIÑO SOTAQUIRA Piso: 1

Geometría Placa

	X	Y	
esquina 1	-	-	x=
esquina 2	8,84	0,13	4,420
esquina 3	8,84	7,96	y=
esquina 4	-	7,96	4,012
esquina 5	-	-	
esquina 6	-	-	
esquina 7	-	-	
esquina 8	-	-	
			9,51

Área de losa 69,79 Área de vanos= 9,51

Centroide: centro X 4,40 m; centro Y 4,10 m

E.3.6-2: centro X 3,49 m; centro Y 4,13 m

Geometría vano #1

1 vano	X	Y	
esquina 1	4,90	6,05	x=
esquina 2	7,48	6,05	6,19
esquina 3	7,48	7,84	y=
esquina 4	4,90	7,84	6,95
	4,90	6,05	

Área= 4,62

Geometría vano #3

1 vano	X	Y	
esquina 1	1,74	0,12	x=
esquina 2	4,78	0,12	3,26
esquina 3	4,78	1,02	y=
esquina 4	1,74	1,02	0,57
	1,74	0,12	

Área= 2,74

Geometría vano #2

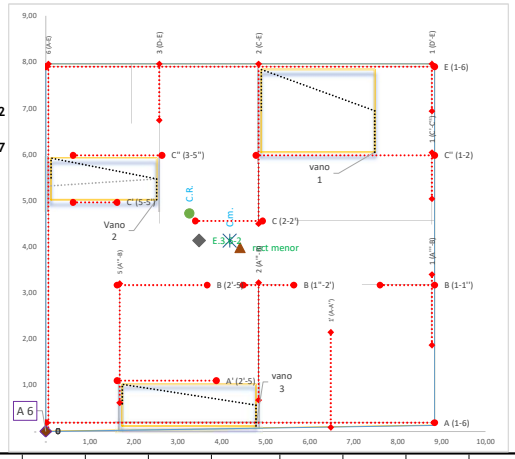
1 vano	X	Y	
esquina 1	0,12	5,02	x=
esquina 2	2,52	5,02	1,32
esquina 3	2,52	5,92	y=
esquina 4	0,12	5,92	5,47
	0,12	5,02	

Área= 2,16

Geometría vano #4

1 escal. Prefab	X	Y	
esquina 1			x=
esquina 2			
esquina 3			y=
esquina 4			

Área=



Rectángulo menor: X 8,84 centro X 4,42 m; Y 8,0 centro Y 3,98 m

Altura libre de entrepiso: 2,60 m

Espesor placa de entrepiso: 0,130 m

centro masa: X 4,18 m; Y 4,13 m

verif # 6.2	
	Arriba Ok!!
	Abajo Ok!!
	Izquierda Ok!!
	Derecha Ok!!

Tipo	Muros Horizontales X	Lmi. (m)	t (mm)	E (MPa)	H (m)	4(H/Lm)^3	3 (H/Lm)	Kix	Xi (m)	Yi (m)	frac	Kix*Yi
Bloque N°5	A (1-6)	8,84	130	917	2,60	0,10	0,88	41857	4,42	0,19	1	7953
Bloque N°5	B (1-1'')	1,24	172	917	2,60	37,00	6,30	1844	8,22	3,17	1	5845
Bloque N°5												
Bloque N°5	B (2'-5)	2,05	115	917	2,60	8,19	3,81	2292	2,65	3,17	1	7266
Bloque N°5												
Bloque N°5	E (1-6)	8,84	145	917	2,60	0,10	0,88	56125	4,42	7,90	1	443389
Bloque N°5												
Bloque N°5	C' (5-5')	1,00	115	917	2,60	70,55	7,81	351	1,12	4,96	1	1741
Bloque N°5	C'' (1-2)	4,06	157	917	2,60	1,05	1,92	22168	6,81	5,98	1	132565
Bloque N°5	C'' (3-5'')	2,02	115	917	2,60	8,56	3,87	2213	1,63	5,98	1	13235
Bloque N°5	C (2-2')	1,53	145	917	2,60	19,70	5,10	2218	4,17	4,56	1	10112
Bloque N°5	B (1''-2')	1,15	145	917	2,60	46,39	6,79	1034	5,07	3,17	1	3279
Bloque N°5	A' (2'-5)	2,26	115	917	2,60	6,11	3,46	2874	2,75	1,10	1	3162
Bloque N°5												
Bloque N°5												
Bloque N°5												
Bloque N°5												
Bloque N°5												
Bloque N°5												
								132977				628547

32,99

$$Y_{CR} = \frac{\sum K_{iX} Y_i}{\sum K_{iX}}$$ Y CR= 4,73 m

Tipo	Muros Verticales Y	Lmi. (m)	t (mm)	E (MPa)	H (m)	4(H/Lm)^3	3 (H/Lm)	Kiy	Xi (m)	Yi (m)	fracc	Kiy*Xi
1 Bloque N°5												
2 Bloque N°5	1 (A'''-B)	1,53	145	917	2,60	19,70	5,10	2218	8,78	2,64	1	19471
3 Bloque N°5	1 (C'-C'')	1,00	145	917	2,60	70,55	7,81	702	8,78	5,54	1	6163
4 Bloque N°5	1 (D'-E)	1,02	145	917	2,60	66,48	7,66	742	8,78	7,45	1	6514
5 Bloque N°5												
6 Bloque N°5	2 (C-E)	3,46	148	917	2,60	1,70	2,26	14674	4,84	6,23	1	71023
7 Bloque N°5	2 (A'''-B)	2,54	145	917	2,60	4,31	3,07	7453	4,84	1,95	1	36073
8 Bloque N°5												
9 Bloque N°5	5 (A'''-B)	2,58	152	917	2,60	4,11	3,03	8658	1,68	1,91	1	14546
10 Bloque N°5	6 (A-E)	7,96	145	917	2,60	3,78	2,94	24494	0,06	3,98	3	1470
11 Tolete	1' (A-A'')	2,06	120	1167	2,60	8,07	3,79	11803	6,48	1,12	1	76487
12 Bloque N°5												
13 Bloque N°5												
14 Bloque N°5												
15 Bloque N°5	3 (D-E)	1,22	145	917	2,60	38,85	6,40	1215	2,58	7,35	1	3136
16 Bloque N°5												
17 Bloque N°5												
18 Bloque N°5												
19 Bloque N°5												
20 Bloque N°5												
								71959				234881

23,37

$$X_{CR} = \frac{\sum K_{iY} X_i}{\sum K_{iY}}$$ X CR= 3,26 m

ANÁLISIS DE LA SIMETRIA

	X	Y
Según Criterio centro de muros	-10,5%	1,9%
Según Criterio Rigidez	-10,40%	7,40%

Programa de Asistencia Técnica, Build Change

PTD_AAA0000MDXS_DMV-CVP

PREDIO: LUZ MERY AREVALO RODRIGUEZ/RAFAEL TRIVIÑO SOTAQUIRA

REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL

Dirección del inmueble:	KR 21C ESTE 11 38 SUR	**Fecha:**	20-dic-22
Localidad/Barrio:	MANILA / SAN CRISTOBAL	**Evaluador:**	
CHIP:	AAA0000MDXS	**Ingeniero responsable:**	Ingeniero Amaury Andrés Urueta Mora

Información del inmueble

Nivel en evaluación: 1

bPAM: 15,1%

Tipo cubierta: Liviana

Numero de niveles, N: 2 (Límite 3)

Área de piso (A_b): 60,28 m^2

Sistema constructivo: MNR

MC (Mampostería Confinada)
MNR (Mampostería No Reforz
Ver Manual para especificaciones

Tipo de mampostería predominante: Bloque N°5

Lugar: MANILA / SAN CRISTOBAL, Suelo tipo D

Notas del diseñador

1- Se considera que el pañete de los muros existentes tienen una capacidad estructural adecuada, por lo que se tendrá en cuenta este aporte estructural en el análisis del PAM.

2- Esta suposición deberá ser verificada en obra con ensayos de esclerometro de acuerdo a la metodologia definida por el Área de Ingeniería de la DMV-CVP

3- Para los muros que se requiera construir pañete nuevo sobre pañete existente se debe garantizar la adherencia del mortero, mediante un puente de adherencia tipo SikaLátex o equivalente después de tener preparada la superficie (mediante herramienta mecánica dejando la superficie sin pintura y rugosa).

Aceleración espectral de sismo, Sa: 0,62 g

Dimensiones de muros Horizontales existentes (en metros) **X**

	# de muro	tipo	Longitud	Espesor Total (m)	c_N*	Área de Muro	Estado
Existente	A (1-6)	Bloque N°5	5,98	0,130	1,09	0,85	Preservar
Existente	B (1-1")	Bloque N°5	1,24	0,145	1,31	0,24	Preservar
no hay		-	-	-	-	-	
con relleno	B (2'-5)	Bloque N°5	0,89	0,115	0,82	0,08	Preservar
no hay		-	-	-	-	-	
Existente	E (1-6)	Bloque N°5	5,80	0,130	1,09	0,82	Preservar
no hay		-	-	-	-	-	
Nuevo	C' (5-5')	Bloque N°5	-	0,115	-	-	
Nuevo	C" (1-2)	Bloque N°5	-	0,115	-	-	
Nuevo	C" (3-5")	Bloque N°5	-	0,115	-	-	
con relleno	C (2-2')	Bloque N°5	1,08	0,145	1,31	0,21	Preservar
Existente	B (1"-2')	Bloque N°5	1,15	0,145	1,31	0,22	Preservar
Nuevo	A' (2'-5)	Bloque N°5	-	0,115	-	-	
no hay		-	-	-	-	-	
no hay		-	-	-	-	-	
no hay		-	-	-	-	-	
no hay		-	-	-	-	-	
no hay		-	-	-	-	-	
no hay		-	-	-	-	-	
no hay		-	-	-	-	-	
				Σ área de muros, Am_t =		2,41	2,41
				PAM existente en la dirección transversal (Am_t/A_b) x 100 =		4,0%	4,0%

Dimensiones de muros Verticales existentes (en metros) **Y**

	# de muro	tipo	Longitud	Espesor Total (m)	c_N*	Área de Muro	Estado
no hay		-	-	-	-	-	
con relleno	1 (A'"-B)	Bloque N°5	1,26	0,145	1,31	0,24	Preservar
Existente	1 (C'-C")	Bloque N°5	1,00	0,145	1,31	0,19	Preservar
Existente	1 (D'-E)	Bloque N°5	1,02	0,145	1,31	0,19	Preservar
no hay		-	-	-	-	-	
Existente	2 (C-E)	Bloque N°5	3,46	0,145	1,31	0,66	Preservar
Existente	2 (A'"-B)	Bloque N°5	2,54	0,145	1,31	0,48	Preservar
no hay		-	-	-	-	-	
Existente	5 (A'"-B)	Bloque N°5	2,58	0,145	1,31	0,49	Preservar
Existente	6 (A-E)	Bloque N°5	7,06	0,130	1,09	1,00	Preservar
Nuevo	1' (A-A")	Tolete	-	0,120	-	-	
no hay		-	-	-	-	-	
no hay		-	-	-	-	-	
no hay		-	-	-	-	-	
Existente	3 (D-E)	Bloque N°5	1,22	0,145	1,31	0,23	Preservar
no hay		-	-	-	-	-	
no hay		-	-	-	-	-	
no hay		-	-	-	-	-	
no hay		-	-	-	-	-	
no hay		-	-	-	-	-	
				Σ área de muros, Am_l =		3,48	3,48
				PAM existente en la dirección longitudinal (Am_l/A_b) x 100 =		5,8%	5,8%

*c_N = (Superficie Neta/Superficie bruta) / 0.248

Evaluación de edificación reforzada

Nivel: 1

Dirección del inmueble:	KR 21C ESTE 11 38 SUR	**Fecha:**	20-dic-22
Localidad/Barrio:	MANILA / SAN CRISTOBAL	**Evaluador:**	
CHIP:	AAA0000MDXS	**Ingeniero responsable:**	Ingeniero Amaury Andrés Urueta Mora

Factores de porcentaje de área de muros requerida (ver la página 4 para los valores)

Evaluación de la edificación reforzada		
Factor de Resistencia del Bloque, C_B =	1,00	f'cu= 2 MPa
Factor de la Calidad de la Construcción, C_Q =	1,00	Calidad común
Factor de Evaluación/Reforzamiento, C_R =	1,00	Reforzamiento
Factor de peso sísmico, C_W =	1,21	Peso sísmico / 4.8 Kpa
Factor de Piso, Cp =	0,57	Nivel evaluado = 1, N = 2
Factor de Reducción de la fuerza sísmica, R =	1,00	Mampostería no reforzada
Porcentaje de base de muros, $bPAM_{requerido}$ =	18,69%	Pr x N x Sa
Porcentaje de área de muro requerido, $PAM_{req.}$ =	12,37%	(bPAMreq x CB x CQ x CR x CW x CP x 1/R)

Porcentaje de área de muro requerido en la dirección **X**, PAM

PAM req./ PAM Existente= 3,09 ≤ 1.0 ?

Porcentaje de área de muro requerido en la dirección **Y**, PAM

PAM req./PAM Existente= 2,14 ≤ 1.0 ?

Si la relación PAMreq./Existente es superior a 1.0, es necesario reforzar

Dimensiones del reforzamiento

Nivel: 1

Dirección del inmueble: KR 21C ESTE 11 38 SUR **Fecha:** 20-dic-22

Localidad/Barrio: MANILA / SAN CRISTOBAL **Evaluador:**

CHIP: AAA0000MDXS **Ingeniero responsable:** Ingeniero Amaury Andrés Urueta Mora

Dimensiones de los muros de reforzamiento Horiontales (en metros) **X**

Área de muro existente, Am_t = 2,41 49%

3,63

	# de muro		Materiales de reforzamiento	Resistencia (Mpa)	Longitud agregada en metros:	factor K	Espesor de referencia (m)	Área efectiva (m^2)
Existente	A (1-6)				2,86	-		-
						-		-
						-		-
						-		-
Existente	B (1-1")				-	-		-
			Revoque estructural 3cm	10,0	1,12	3,0	0,095	0,319
						-		-
						-		-
no hay					-	-		-
						-		-
						-		-
						-		-
con relleno	B (2'-5)		Relleno de vano, mismo material	2,0	1,16	1,0	0,095	0,110
						-		-
					-	-		-
						-		-
no hay						-		-
						-		-
						-		-
						-		-
Existente	E (1-6)				3,04	-		-
			Revoque estructural 3cm	10,0	4,52	3,0	0,095	1,288
						-		-
						-		-
no hay					-	-		-
						-		-
						-		-
						-		-
Nuevo	C' (5-5')		Muro nuevo en PH ó BPV	2,0	1,00	1,2	0,095	0,114
			Revoque 1.5 cm dos caras	10,0	1,00	2,0	0,095	0,190
						-		-
						-		-
Nuevo	C" (1-2)		Muro nuevo en PH ó BPV	2,0	4,06	1,2	0,095	0,463
			Revoque 1.5 cm una cara	10,0	3,79	1,0	0,095	0,360
			Revoque estructural 3cm	10,0	3,79	3,0	0,095	1,080
						-		-
Nuevo	C'' (3-5'')		Muro nuevo en PH ó BPV	2,0	2,02	1,2	0,095	0,230
			Revoque 1.5 cm dos caras	10,0	1,90	2,0	0,095	0,361
					-	-		-
						-		-
con relleno	C (2-2')		Relleno de vano, mismo material	2,0	0,45	1,0	0,095	0,043
					-	-		-
					-	-		-
						-		-
Existente	B (1"-2')				-	-		-
			Revoque 1.5 cm dos caras	10,0	1,15	2,0	0,095	0,219
						-		-
						-		-
Nuevo	A' (2'-5)		Muro nuevo en PH ó BPV	2,0	2,26	1,2	0,095	0,258
						-		-
						-		-
						-		-
no hay					-	-		-
						-		-
						-		-
						-		-
no hay					-	-		-

						-		-	
						-		-	
						-		-	
no hay					-	-		-	
						-		-	
						-		-	
						-		-	
no hay					-	-		-	
						-		-	
						-		-	
						-		-	
no hay					-	-		-	
						-		-	
						-		-	
						-		-	
no hay					-	-		-	
						-		-	
						-		-	
						-		-	
no hay					-	-		-	
					-	-		-	
						-		-	
						-		-	
						Am_t + Σ de área efectiva de muro =		7,45	3,82
						PAM Reforzamiento transversal (Am_t / A_b) x 100=		12,4%	51%
						$PAM_{Req.}$/PAM Reforzamiento transversal =		1,00	≤ 1.0 ?

Dimensiones de los muros de reforzamiento Verticales (en metros) **Y**

Área de muro existente, Am_i = 3,48 — 57,5%

	# de muro		Materiales de reforzamiento	Resistencia (Mpa)	Longitud agregada en metros:	factor K	Espesor de referencia (m)	Área efectiva (m^2)
no hay					-	-		-
						-		-
						-		-
						-		-
con relleno	1 (A'''-B)		Relleno de vano, mismo material	2,0	0,27	1,0	0,095	0,026
						-		-
						-		-
						-		-
Existente	1 (C'-C'')					-		-
						-		-
						-		-
						-		-
Existente	1 (D'-E)					-		-
						-		-
						-		-
						-		-
no hay					-	-		-
						-		-
						-		-
						-		-
Existente	2 (C-E)				-	-		-
			Revoque estructural 3cm	10,0	3,22	3,0	0,095	0,918
						-		-
						-		-
Existente	2 (A'''-B)				-	-		-
						-		-
						-		-
						-		-
no hay					-	-		-
						-		-
						-		-
						-		-
Existente	5 (A'''-B)				-	-		-
			Revoque estructural 3cm	10,0	2,58	3,0	0,095	0,735
						-		-
						-		-
Existente	6 (A-E)				0,90	-		-
			Revoque estructural 3cm	10,0	4,62	3,0	0,095	1,317
						-		-
						-		-
Nuevo	1' (A-A'')		Tolete Nuevo	15,0	2,06	4,0	0,095	0,783
						-		-
						-		-
						-		-
no hay					-	-		-
						-		-
						-		-
						-		-
no hay					-	-		-
						-		-
						-		-
						-		-
no hay						-		-
						-		-
						-		-
						-		-
Existente	3 (D-E)				-	-		-
			Revoque 1.5 cm dos caras	10,0	1,10	2,0	0,095	0,209
						-		-
						-		-
no hay					-	-		-
						-		-
						-		-

4,29

						-		-
no hay					-	-		-
						-		-
						-		-
						-		-
no hay					-	-		-
						-		-
						-		-
						-		-
no hay					-	-		-
						-		-
						-		-
						-		-
no hay					-	-		-
						-		-
						-		-
						-		-

Notas:

- Materiales de reforzamiento = Mampostería Nueva, Repellos, recubrimiento de concreto armado

- Área efectiva+ Longitud agregada x factor K x Espesor, factor K tomado de los cuadros de la página 4

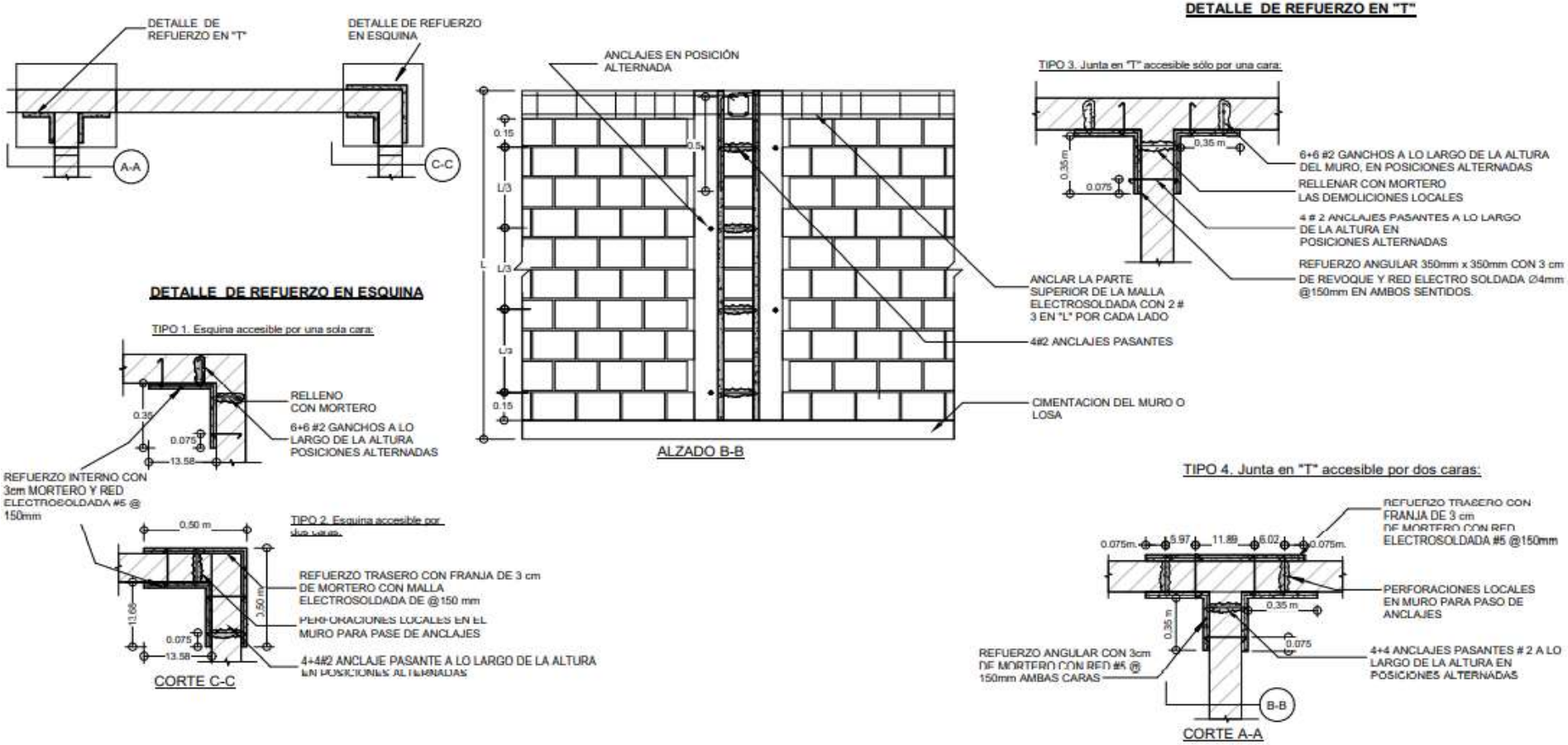
Am_i + Σ de área efectiva de muros =	7,47	3,18
PAM Reforzamiento transversal (Am_i / A_b) x 100=	12,4%	42,5%
$PAM_{Req.}/PAM_{Reforzamiento\ longitudinal}$ =	1,00	≤ 1.0 ?

Detalle: 202E03

Reforzameinto de conexiónes en muros en esquina

Todas las esquinas, donde no haya enchapes, serán reforzadas considerando el detalle **TIPO 1** y **TIPO 3** mostrados a continuación.

Dicho refuerzo se implementará en todas las esquinas, para el caso de reforzamiento en MNR (mampostería no reforzada)



PTD_AAA0000MDXS_DMV-CVP

Diseño ampliacion vertical (2° PISO)

LUZ MERY AREVALO RODRIGUEZ/RAFAEL TRIVIÑO SOTAQUIRA

KR 21C ESTE 11 38 SUR

Calle 54 N° 13-30
Código Postal : 110231, Bogotá D.C.
PBX: 3494320
Fax: 2105684
www.cajaviviendapopular.gov.co
soluciones@cajaviviendapcpular.gov.co

Calculo del centro de rigidez (Irregularidad torsional)

LUZ MERY AREVALO RODRIGUEZ/RAFAEL TRIVIÑO SOTAQUIRA Piso: 2

Geometría Placa

	X	Y	
esquina 1	-	-	x=
esquina 2	8,84	0,13	4,420
esquina 3	8,84	7,96	y=
esquina 4	-	7,96	4,012
esquina 5	-	-	
esquina 6	-	-	
esquina 7	-	-	
esquina 8	-	-	
			9,58
Área de losa	69,79	Área de vanos=	9,58
Centroide centro X	4,40	m	
Centroide centro Y	4,10	m	
E.3.6-2 centro X	3,61	m	
E.3.6-2 centro Y	4,53	m	

Geometría vano #1

1 vano	X	Y	
esquina 1	4,90	6,05	x=
esquina 2	7,48	6,05	6,19
esquina 3	7,48	7,84	y=
esquina 4	4,90	7,84	6,95
	4,90	6,05	
Área=	4,62		

Geometría vano #2

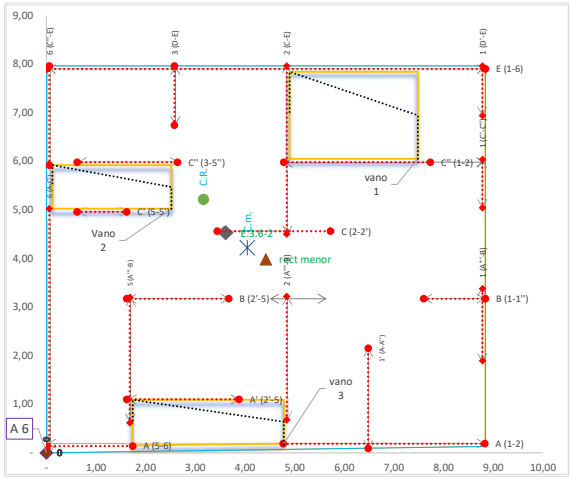
1 escal. Prefab	X	Y	
esquina 1	0,12	5,02	x=
esquina 2	2,52	5,02	1,32
esquina 3	2,52	5,92	y=
esquina 4	0,12	5,92	5,47
	0,12	5,02	
Área=	2,16		

Geometría vano #3

1 vano	X	Y	
esquina 1	1,74	0,15	x=
esquina 2	4,78	0,19	3,26
esquina 3	4,78	1,09	y=
esquina 4	1,74	1,09	0,63
	1,74	0,15	
Área=	2,80		

Geometría vano #4

escal. Maciza	X	Y	
esquina 1			x=
esquina 2			
esquina 3			y=
esquina 4			
Área=			



Rectángulo menor	X	8,84	centro X	4,42	m
	Y	8,0	centro Y	3,98	m
Altura libre de entrepiso:	2,30	m			
Espesor placa de entrepiso:	0,015	m			

centro masa

X	4,05	m
Y	4,22	m

verf # 6.2

Arriba	Ok!!
Abajo	Ok!!
Izquierda	Ok!!
Derecha	Ok!!

Muros Horizontales X	Lmi. (m)	t (mm)	E (MPa)	H (m)	4(H/Lm)^3	3 (H/Lm)	Kix	Xi (m)	Yi (m)	frac	Kix*Yi
A (1-2)	4,06	115	1200	2,30	0,73	1,70	56867	6,80	0,19	1	10805
B (1-1")	1,24	115	1200	2,30	25,53	5,56	4439	8,22	3,17	1	14071
	-							-	-		
B (2'-5)	2,05	115	1200	2,30	5,65	3,37	15308	2,65	3,17	1	48526
	-							-	-		
E (1-6)	8,84	115	1200	2,30	0,07	0,78	162163	4,42	7,90	1	1281090
	-							-	-		
C' (5-5')	1,00	115	1200	2,30	48,67	6,90	2483	1,12	4,96	1	12318
C" (1-2)	2,95	115	1200	2,30	1,90	2,34	32588	6,26	5,98	1	194875
C" (3-5")	2,02	115	1200	2,30	5,90	3,42	14806	1,63	5,98	1	88541
C (2-2')	2,28	115	1200	2,30	4,11	3,03	19348	4,58	4,56	1	88227
A' (2'-5)	2,26	115	1200	2,30	4,22	3,05	18984	2,75	1,10	1	20882
A (5-6)	1,74	115	1200	2,30	9,24	3,97	10451	0,87	0,14	1	1463
	-							-	-		
	-							-	-		
	-							-	-		
	-							-	-		
	-							-	-		
	-							-	-		
							337438				1760798
	28,44										

$$Y_{CR} = \frac{\sum K_{iX} Y_i}{\sum K_{iX}}$$ Y CR= 5,22 m

	Muros Verticales Y	Lmi. (m)	t (mm)	E (MPa)	H (m)	4(H/Lm)^3	3 (H/Lm)	Kiy	Xi (m)	Yi (m)	fracc	Kiy*Xi
1									-	-		
2	1 (A"'-B)	1,48	115	1200	2,30	15,01	4,66	7014	8,78	2,64	1	61583
3	1 (C'-C")	1,00	115	1200	2,30	48,67	6,90	2483	8,78	5,54	1	21805
4	1 (D'-E)	1,02	115	1200	2,30	45,86	6,76	2622	8,78	7,45	1	23024
5									-	-		
6	2 (C-E)	3,46	115	1200	2,30	1,17	1,99	43545	4,84	6,23	1	210756
7	2 (A"'-B)	2,54	115	1200	2,30	2,97	2,72	24268	4,84	1,95	1	117458
8									-	-		
9	5 (A"'-B)	2,58	115	1200	2,30	2,83	2,67	25053	1,68	1,91	1	42089
10	6 (A-C')	5,02	115	1200	2,30	3,08	2,75	47368	0,06	2,51	2	2842
11	1' (A-A")	2,06	115	1200	2,30	5,57	3,35	15476	6,48	1,12	1	100287
12									-	-		
13									-	-		
14									-	-		
15	3 (D-E)	1,22	115	1200	2,30	26,80	5,66	4252	2,58	7,35	1	10969
16	6 (C"-E)	2,04	115	1200	2,30	5,73	3,38	15140	0,06	6,94	1	908
17									-	-		
18									-	-		
19									-	-		
20									-	-		
								187222				591723
		22,42										

$$X_{CR} = \frac{\sum K_{iY} X_i}{\sum K_{iY}}$$ X CR= 3,16 m

ANÁLISIS DE LA SIMETRIA

	X	Y
Según Criterio centro de muros	-9,1%	6,9%
Según Criterio Rigidez	-10,10%	12,50%

La torsión es unidireccional
La torsión es unidireccional
La torsión es unidireccional
La torsión es unidireccional

PTD_AAA0000MDXS_DMV-CVP

BOGOTÁ | CAJA DE LA VIVIENDA POPULAR

PTD_AAA0000MDXS_DMV-CVP

Diseño de vivienda de 2 niveles - Titulo E NSR10
Cálculo de Distribución Simétrica de Muros

PREDIO: LUZ MERY AREVALO RODRIGUEZ/RAFAEL TRIVIÑO SOTAC

Evaluación del Segundo Piso

Dirección del inmueble:	KR 21C ESTE 11 38 SUR	**Fecha:**	20-dic-22
Municipio	BOGOTÁ D.C. – CUNDINAMARCA	**Evaluador:**	Ingeniero
Arquitecto responsable	Arquitecto Ramiro Pachón Vega	**Ingeniero responsable:**	Ingeniero Amaury Andrés Uru

$$L_{min} = \frac{M_0 A_p}{t}$$

Información del inmueble

Numero de niveles, N:	2	Coeficiente (Mo)	18	=83.922*Ao
Sistema constructivo 1er nivel:	MNR	Coeficiente (Mo) modificado	36	
Sistema constructivo 2do nivel:	MC	Área Aferente (Ap)	46,53	m2
Nivel en evaluación:	2	Espesor efectivo de muros (e)	115	mm
Tipo cubierta:	Liviana	Longitud mínima de muros (Lmin)	14,56	m
		Aceleracion pico efectiva del terreno (Ao)	0,22	se considera más adecuado que **Aa**
Coeficiente de disipación de energía	1	Se adopta el R de menor valor de los sistemas estructurales		0,15

BOGOTÁ | CAJA DE LA VIVIENDA POPULAR

PTD_AAA0000MDXS_DMV-CVP **PREDIO: LUZ MERY AREVALO RODRIGUEZ/RAFAEL TRIVIÑO SOTAQUIRA**

Análisis del 2do piso

Dirección del inmueble:	KR 21C ESTE 11 38 SUR	**Fecha:**	20/12/2022
Municipio	BOGOTÁ D.C. – CUNDINAMARCA	**Evaluador:**	ingeniero
Arquitecto responsable	Arquitecto Ramiro Pachón Vega	**Ingeniero responsable:**	Ingeniero Amaury Andrés Urueta M

Información del inmueble

$$\left|\frac{\left[\frac{\sum(L_{mi}\, b)}{\sum L_{mi}} - \frac{B}{2}\right]}{B}\right| \leq 0.15$$ **E.3.6-2**

Numero de niveles, N:	2,00	Longitud del lado perpendicular a x (B)	7,96	m	Vertical
Sistema constructivo:	MC	Longitud del lado perpendicular a y (B)	8,84	m	Horizonta
Nivel en evaluación:	2,00	Espesor efectivo de muros (e)	115,00	mm	

Pto 0;0	A-6
borde de muro	

Verificación simetría de muros en dirección X (simetria_en_el_eje Y)

	# de muro	Lmi (m)	Distancia al extremo (by)	Lmi*b
ok	A (1-2)	4,06	0,19	0,77
ok	B (1-1")	1,24	3,17	3,93
No cont	-	-	-	-
ok	B (2'-5)	2,05	3,17	6,50
No cont	-	-	-	-
ok	E (1-6)	8,84	7,90	69,84
No cont	-	-	-	-
No cont	C' (5-5')		4,96	-
ok	C" (1-2)	2,95	5,98	17,64
ok	C" (3-5")	2,02	5,98	12,08
Parcial	C (2-2')	1,49	4,56	6,79
No cont	-	-	-	-
ok	A' (2'-5)	2,26	1,10	2,49
ok	A (5-6)	1,74	0,14	0,24
No cont	-	-	-	-
No cont	-	-	-	-
No cont	-	-	-	-
No cont	-	-	-	-
No cont	-	-	-	-
No cont	-	-	-	-
Σlm =		26,65	Σlm * b =	120,28
		E.3.6-2	6,70%	Cumple

Lmin 14,56
lmin / lm 0,55 <=1

Verificación simetría de muros en dirección Y (simetria_en_el_eje X)

	# de muro	Lmi (m)	Distancia al extremo (bx)	Lmi*b
No cont	-	-	-	-
ok	1 (A'"-B)	1,48	8,78	12,99
ok	1 (C'-C")	1,00	8,78	8,78
ok	1 (D'-E)	1,02	8,78	8,96
No cont	-	-	-	-
ok	2 (C-E)	3,46	4,84	16,75
ok	2 (A'"-B)	2,54	4,84	12,29
No cont	-	-	-	-
ok	5 (A'"-B)	2,58	1,68	4,33
ok	6 (A-C')	5,02	0,06	0,30
ok	1' (A-A")	2,06	6,48	13,35
No cont	-		-	-
No cont	-		-	-
No cont	-	-	-	-
ok	3 (D-E)	1,22	2,58	3,15
No cont	6 (C"-E)	-	0,06	-
No cont	-	-	-	-
No cont	-	-	-	-
No cont	-	-	-	-
No cont	-	-	-	-
Σlm =		20,38	Σlm * b =	80,90
		E.3.6-2	5,10%	Cumple

Lmin 14,56
lmin / lm 0,71 <=1

LUZ MERY AREVALO RODRIGUEZ/RAFAEL TRIVIÑO SOTAQUIRA

Cálculo de la Resistencia Relativa

SEGUNDO PISO - AMPLIACION TOTAL

PTD_AAA0000MDXS_DMV-CVP

kp =	**0,8**	(Factor de corrección por la absorción de la unidad - Bloque de arcilla)
f'cp (MPa)=	**7,5**	(Resistencia del Mortero de Pega)
f'cu (MPa) =	**5**	(Resistencia a compresión unidad de mampostería)

Tipo de Ladrillo	**Dimensiones Bloque**					**Resistencia a la compresión de la mampostería (Mpa)**
	b (mm)	**h (mm)**	**L (mm)**	**% Solido**	**Rm (NSR-10 D.3.7-1)**	**f'_m=0.75*Rm (NSR-10 D.3.7-1)**
Bloque #5 Perforación Horizont	115	230	330	0,26	3,40	**2,55**

Cortante Nominal resistido por la mampostería (kN) - Piso 2			
		(D.5.8.4.2)	**(D.10.7-18)**
		Vm=0.2Amv(f'm)^0.5	**Vn=(1/12)(f'm)^0.5 Amv**
L muros piso 2 en X (m)	26,65	254,44	**106,02**
L muros piso 2 en Y (m)	20,38	194,58	**81,07**

PRIMER PISO - REFORZAMIENTO

kp =	**0,8**	(Factor de corrección por la absorción de la unidad - Bloque de arcilla)
f'cp (MPa)=	**7,5**	(Resistencia del Mortero de Pega)
f'cu (MPa) =	**2**	(Resistencia a compresión unidad de mampostería)

Tipo de Ladrillo	**Dimensiones Bloque**					**mampostería (Mpa)**
	b (mm)	**h (mm)**	**L (mm)**	**% Solido**	**Rm (NSR-10 D.3.7-1)**	**f'_m=0.75*Rm (NSR-10 D.3.7-1)**
Bloque #5 Perforación Horizont	115	230	330	0,26	1,59	**1,20**

Cortante Nominal resistido por la mampostería (kN) - Piso 1			
		(D.5.8.4.2)	**(D.10.7-18)**
		Vm=0.2Amv(f'm)^0.5	**Vn=(1/12)(f'm)^0.5 Amv**
Amt efectiva piso 1 en X (m2)	7,45	1628,91	**678,71**
Amt efectiva piso 1 en Y (m2)	7,47	1634,38	**680,99**

CHECK RESISTENCIA RELATIVA PISO 1 / PISO 2

	Vn,1 / Vn,2	
En Dirección X	6,40	**OK**
En Dirección Y	8,40	**OK**

PTD_AAA0000MDXS_DMV-CVP

LVD y verificación normativa

LUZ MERY AREVALO RODRIGUEZ/RAFAEL TRIVIÑO SOTAQUIRA

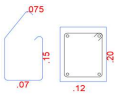
KR 21C ESTE 11 38 SUR

Calle 54 N° 13-30
Código Postal : 110231, Bogotá D.C.
PBX: 3494320
Fax: 2105684
www.cajaviviendapopular.gov.co
soluciones@cajaviviendapcpular.gov.co

1: CHEQUEO ESTRUCTURAL - TITULO E (análisis para el segundo piso)

PTD_AAA0000MDXS_DMV-CVP

		EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA ESTRUCTURAL	
		ESTADO C NC N/A	OBSERVACIONES
E.2.1	**GENERALIDADES - CIMENTACIONES**		
1	INVESTIGACIÓN MÍNIMA: En todos los casos se deben cumplir requisitos mínimos, los cuales deberán quedar consignados en un Memorial de Responsabilidad suscrito por el profesional responsable de la licencia de construcción	C	Para dar respuesta a los numerales definidos por E.2.1.1: (a) (b) Como parte de la evaluación en campo y del peritaje técnico, se estudió el entorno y las viviendas cercanas para confirmar que no haya deslizamientos, asentamientos u otros fenómenos de inestabilidad del terreno en acto; (c) (d) Cimentación existente y condiciones del terreno asumida basado en observaciones de campo. Las hipótesis tienen que confirmarse antes de comenzar la obra a través de apiques de investigación. En el caso de que el estado existente de la cimentación y del suelo sea diferente del asumido, el constructor deberá aplicar la matriz de soluciones preaprobadas por parte de la CVP.
2	ESTUDIO GEOTÉCNICO: Debe realizarse un estudio geotécnico que cumpla los requisitos del Título H del reglamento en determinados casos.:	NA	Para el proceso de reconocimiento urbanismo esta directriz se suple con el verificación del entorno, donde no se se observaron fisuramiento en los muros, hundimientos ni asentamientos diferenciales, con le permite asegurar que el comportamiento del sistema de cimentación es adecuado.
E3.2	**UNIDADES DE MAMPOSTERÍA**		
1	MATERIALES: Las unidades de mampostería que se utilicen en las casas de uno y dos pisos pueden ser de concreto, de arcilla cocida o de silical. Las unidades de mampostería pueden ser de perforación vertical, de perforación horizontal ó macizas y deben cumplir las especificaciones establecidas en las normas NTC	C	Todos los bloques nuevos de mampostería son de arcilla y cumplen con los parámetros mínimos de la NTC: Remítase al resumen de la memoria de calculo y a los detalles constructivos.
	GENERAL: Las vigas de cimentación deben tener refuerzo longitudinal superior e inferior y estribos de confinamiento en toda su longitud. Las dimensiones y el refuerzo de los cimientos se presentan en la tabla E.2.2-1.	C	Las vigas de cimentación se plantean con una sección de 30x30cm, refuerzo longitudinal 4 No. 4 (ó 12M) y transversal No. 2 a 100mm o 200 mm, como se dispone para viviendas de dos pisos. Remítase al detallado de vigas de cimentación. Ver detalle 201G01 viga V-C2
2	CIMIENTOS EXCÉNTRICOS : Los cimientos pueden colocarse excéntricos en los casos en que haya medianería o junta sísmica.	NA	La cimentación está construida dentro de sus linderos con vigas de borde excentricas. Cimentación existente asumida basado en observaciones de campo. Las hipótesis tienen que confirmarse antes de comenzar la obra a través de apiques de investigación. En el caso de que el estado existente de la cimentación y del suelo sea diferente del asumido, el constructor deberá aplicar la matriz de soluciones preaprobadas por parte de la CVP
3	CIMENTACIONES SOBRE TERRENO INCLINADO: Cuando la inclinación del terreno exija la ejecución de cortes para la construcción del proyecto y/o sistemas de contención, éstos se deben diseñar atendiendo las disposiciones del Título H .	C*	Cimentacion existente ver peritaje técnco de LVD con base en el manual de Biuld Change. En el caso de que el estado existente de la cimentación y del suelo sea diferente del asumido, el constructor deberá aplicar la matriz de soluciones preaprobadas por parte de la CVP
4	SOBRECIMIENTOS: El nivel inferior de las vigas de cimentación deberá estar a una profundidad mínima de 500 mm por debajo del nivel de acabado del primer piso. Debe construirse sobre ellas un sobrecimiento que puede fabricarse con mampostería confinada o con mampostería reforzada	C	La nuevas vigas de cimentaciòn se construiran a un nivel necesario para conectarse con las vigas de cimentaciòn existente y generar con ellas anillos cerrados. Esto puede generar un nivel inferior diferente de lo especificado por E.2.2.4.
5	LOSA DE CONTRAPISO: La losa de contrapiso debe aislarse lateralmente del sobrecimiento sobre el que se apoyan los muros, no debe conectarse estructuralmente con la estructura de cimentación y en ningún caso debe considerarse como parte integral de la cimentación.	NA	Por ser una estructura existente en trámite de reconocimiento, la placa se conservar con las mismas condiciones actuales, por lo que no se hará intervención de la misma
E3.3	**MORTERO DE PEGA**		Se plantea una dosificación que garantice la resistencia minima a la compresión de 7.5 MPa.
1	MATERIALES: Los morteros de pega utilizados en construcciones de uno y dos pisos deben tener buena plasticidad y consistencia y deben garantizar la retención del agua mínima para la hidratación del cemento. Su función principal es la de adherir las unidades de mampostería y para ello se deben establecer dosificaciones apropiadas que garanticen su calidad. Su resistencia mínima a la compresión a los 28 días debe ser 7.5 MPa (75 kgf/cm2)	C	Se presentan en la hoja de materiales las especificaciones de estos
E3.4	**ABERTURAS EN LOS MUROS**		
1	Las aberturas en los muros deben ser pequeñas, bien espaciadas y no pueden estar ubicadas en las esquinas. El área de los vanos de un muro no debe ser mayor al 35% del área total del muro.	C	No se ha dejado vanos en los muros estructurales
2	DISTANCIA MINIMA ENTRE ABERTURAS: Entre las aberturas de un mismo muro debe existir una distancia suficiente. La distancia mínima entre aberturas debe ser mayor a 500mm. Y en ningún caso debe ser menor que la mitad de la dimensión mínima de la abertura.	C	La distancia entre vanos es mayor a 500 mm
3	REFUERZO DE LAS ABERTURAS: Se deben reforzar los vanos con vigas y columnas de concreto reforzado alrededor de los mismos la longitud total en planta de los vanos debe ser menor que la mitad de la longitud total en planta del muro.	C	Se realiza de acuerdo a las especifiaciones técnicas del titulo E de na norma sismoresistente NSR-10
E3.5	**ESPESOR DE MUROS**		
1	DEBIDO A LA ALTURA LIBRE: Para muros estructurales la distancia libre vertical entre diafragmas no puede exceder 25 veces el espesor efectivo del muro	C	Altura nivel 1: 2,603 Altura nivel 2: 2,3 Espesor de Muro:=0,115 Espesor de Muro:0,115 h/t=22,63 h/t=20
2	DEBIDO A LONGITUD LIBRE HORIZONTAL: Para los muros estructurales la distancia libre horizontal no puede exceder 35 veces el espesor efectivo del muro.	C	Primer piso long/e= 26.1 *** Segundo piso long/e= 30.4
3	ESPESOR MÍNIMO DE MUROS ESTRUCTURALES CONFINADOS: En ningún caso, el espesor nominal de los muros estructurales de carga puede ser inferior al establecido en la tabla E.3.5-1.	C	Los muros segundo piso tienen un espesor de 115 mm

E3.6	**LONGITUD DE MUROS CONFINADOS**		
1	LONGITUD MÍNIMA DE MUROS CONFINADOS: La longitud de muros confinados requerida en cada una de las direcciones principales de la edificación, en metros, no puede ser menor que la que se obtiene por medio de la ecuación E.3.6-1 $L_{min} = \frac{M_o A_p}{t}$	C	Lmin= 14,56m se suministrá: *** lmx= 26,65m *** lmy= 20,38m
2	DISTRIBUCIÓN SIMÉTRICA DE MUROS: Los muros deben estar distribuidos de manera aproximadamente simétrica. Por lo tanto, debe cumplirse con la ecuación E.3.6-2, tomada en su valor absoluto: $\left[\frac{\sum(L_{mi}\, b) - \frac{B}{2}}{\sum L_{mi}}\right] \frac{1}{B} \leq 0.15$	C	Excentricidad X= 6,7% **** Excentricidad Y= 5,1%
E4.2	**ELEMENTOS DE CONFINAMIENTO**		
1	MATERIALES: Especificaciones mínimas del concreto: Resistencia a la compresión f´c de 17.5Mpa a los 28 días. Acero f'y > 240Mpa	C	Remítase a los detalles constructivos y al resumen de la memoria de cálculo.
E4.3	**COLUMNAS DE CONFINAMIENTO**		
1	DIMENSIONES: La sección transversal de las columnas de amarre debe tener un área no inferior a 20000 mm² (200 cm2), con espesor igual al del muro que confina.	C	Las columnas a construir son todas de 12x20cm, es decir, de 240cm2 Ver despiece de columnas en el detalle 203G01
2	UBICACIÓN: Deben colocarse columnas de amarre en los extremos de los muros estructurales seleccionados, en las intersecciones con otros muros estructurales y en lugares intermedios a distancias no mayores de 35 veces el espesor efectivo del muro, 1.5 veces la distancia vertical entre elementos horizontales de confinamiento ó 4 m.	C	Todos los muros de segundo piso se confinan mediante columnetas de borde
3	REFUERZO MÍNIMO: Longitudinal: 4 barras N° 3, Transversal: estribos cerrados N(2 (1/4") @ 200 mm. Los primeros seis estribos cercanos a nudos @ 100 mm.	C	Se acogen los detalles constructivos del asesor externo Build Change, de acuerdo a cada una de las notas presentada en los planos.
E4.4	**VIGAS DE CONFINAMIENTO**		
1	DIMENSIONES: El ancho mínimo de las vigas de amarre debe ser igual al espesor del muro, con un área transversal mínima de 20 000 mm2 (200 cm2)	C	Las vigas a construir son todas de 12x20cm, es decir, de 240 cm2. ver detalle en planos 
2	UBICACIÓN: Deben disponerse vigas de amarre formando anillos cerrados en un plano horizontal, entrelazando los muros estructurales en las dos direcciones principales para conformar diafragmas con ayuda del entrepiso ó la cubierta.	C	La cubierta se cierra con vigas sobre los muros formando anillos cerrados
3	REFUERZO MÍNIMO: Longitudinal: 4 barras N° 3, Transversal: estribos cerrados N(2 (1/4") @ 200 mm. Los primeros seis estribos cercanos a nudos @ 100 mm.	C	Se acogen los detalles constructivos del asesor externo Build Change, de acuerdo a cada una de las notas presentada en los planos.
E4.5	**CINTAS DE AMARRE**		
1	Un elemento de concreto reforzado de altura superior o igual a 100 mm, con ancho igual al espesor del elemento que remata y reforzada mínimo con dos barras longitudinales N° 3 (3/8") ó 10M (10 mm). El refuerzo transversal debe ser el necesario para mantener en la posición deseada las barras longitudinales.	C	Se acogen los detalles constructivos del asesor externo Build Change, de acuerdo a cada una de las notas presentada en los planos.
E5.1	**LOSAS DE ENTREPISO**		
1	ESPESOR MÍNIMO DE LOSAS: El espesor mínimo de una losa depende del sistema de entrepiso utilizado y del tipo de apoyo o elementos de soporte de acuerdo con la tabla E.5.1-1 TIPO DE LOSA / CONDICIÓN DE APOYO: Simplemente apoyada — Un apoyo continuo — Continuo con voladizo Maciza: L/20 — L/24 — L/10 Aligerada (Viguetas en una dirección): L/16 — L/18.5 — L/8	C	El espesor planteado para la losa (12.7cm) es menor a lo que se plantea, se adjunta cálculo no lineal para la losa planteada, que incliuye condiciones de contorno de cada uno de los paneles. Los analisis verifican la resistencia a flexion, cortante, y deformaciones maximas permitidas.
2	LOSAS MACIZAS: La losa debe tener por lo menos dos muros de apoyo y estos siempre deben ser opuestos. Para losas apoyadas en sus cuatro lados la dirección principal será del sentido más corto. Se ha adoptado como refuerzo el definido en el manual de detalles del asesor externo Build Change:	C	Las losas se apoyan en sus cuatro aristas, mediante muros o vigas . se ha diseñado en dos direcciones con acero de 3/8" cada 20 cm en ambos sentidos, a doble parrilla , ver detalle estructural Build Change
3	LOSAS ALIGERADAS: La losa aligerada debe estar conformada de la siguiente forma: TORTA INFERIOR: Espesor mínimo de 20 mm y máximo de 30 mm. Se debe reforzar con alambrón cada 300 mm en ambas direcciones o con malla de gallinero con ojo de 25 mm. PLACA SUPERIOR: El espesor de la placa debe ser de 50 mm. La placa se debe reforzar con varilla N° 2 cada 300 mm en ambas direcciones o con malla electro-soldada equivalente a la cuantía anterior. VIGUETAS: El ancho de las viguetas debe ser mínimo de 80 mm y su espaciamiento máximo entre ejes será de 600 mm. Refuerzo mínimo según la tabla E.5.1-3: Luz (m) — Espesor total placa (mm) — Refuerzo inferior continuo — Refuerzo inferior complementario en el centro de la luz — Refuerzo superior continuo — Refuerzo superior complementario para vigas de varias luces en los apoyos interiores — Estribos 1.0– 2.5 — 150 — 1 N° 4 — — 1 N° 4 — — — N° 2 cada 80 mm 2.6 – 3.5 — 200 — 1 N° 4 — — 1 N° 4 — — — N° 2 cada 80 mm 3.6 – 4.5 — 280 — 1 N° 4 — 1 N° 3 — 1 N° 4 — 1 N° 3 — N° 2 cada 100 mm 4.6 – 5.5 — 350 — 1 N° 4 — 1 N° 3 — 1 N° 4 — 1 N° 3 — N° 2 cada 150 mm	C	No hay losas aligeradas
E5.2	**CUBIERTAS**		
1	GENERAL: Los elementos portantes de cubierta, de cualquier material, deben conformar un conjunto estable para cargas laterales. Por lo tanto, se deben disponer sistemas de anclaje en los apoyos y suficientes elementos de arriostramiento como tirantes, contravientos, riostras, etc. que garanticen la estabilidad del conjunto	C	Ver detalle 403E01 y 403E02
2	SOLERAS: Las correas o los elementos que transmitan las cargas de cubierta a los muros estructurales de carga, deben diseñarse para que puedan transferir las cargas tanto verticales como horizontales y deben anclarse en la solera que sirve de amarre al muro confinado (viga o cinta de amarre).	C	Se acogen los detalles constructivos del asesor externo Build Change, de acuerdo a cada una de las notas presentada en los planos.
3	CUBIERTAS EN CONCRETO: Cuando la cubierta sea construida en concreto reforzado debe cumplir los requisitos de E.5.1. Deben tomarse precauciones para evitar que la exposición directa a la radiación solar produzca expansiones y contracciones que lesionen la integridad de los muros estructurales.	NA	La cubierta propuesta es liviana
4	Combinación estructural en altura	C	Según A.3.2.4.1 para la ampliación en altura se adopta el coeficiente de disipación de enérgia de mernor valor R = 1, Considerando que el primer piso es MNR y el segundo MC
E5.3	**MUROS DIVISORIOS**		
1	GENERAL: Los muros divisorios de mampostería deben estar adheridos a la estructura general de la edificación mediante mortero de pega en los bordes de contacto con los diafragmas superior e inferior y con los muros estructurales adyacentes.	NA	Se acogen los detalles constructivos del asesor externo Build Change, de acuerdo a cada una de las notas presentada en los planos. Vet detalle 302E02
E5.4	**PARAPETOS Y ANTEPECHOS**		
1	PARAPETOS: Todo tipo de parapeto de altura igual o inferior a 1.5 m se debe anclar al diafragma inmediatamente inferior mediante una cinta de remate y columnas de amarre ubicadas a distancias no mayores de 3 m, teniendo siempre una columna de amarre en cada extremo.	NA	Todos los antepechos y muros bajos de nueva construcción se realizarán en mampostería confinada. Se acogen los detalles constructivos del asesor externo Build Change, de acuerdo a cada una de las notas presentada en los planos.
2	ANTEPECHOS: Los antepechos de mampostería para balcones se deben anclar al diafragma inferior mediante una cinta de remate y columnas ubicadas en las esquinas, en los extremos y a distancias intermedias no mayores de 1.5 m.	C	Todos los antepechos y muros bajos de nueva construcción se realizarán en mampostería confinada. Se acogen los detalles constructivos del asesor externo Build Change, de acuerdo a cada una de las notas presentada en los planos.

C: CUMPLE
NC: NO CUMPLE
NA: NO APLICA

Nombre Ingeniero Responsable: Amaury Andrés Urueta Mora
Teléfono: 3137525732
Correo: auruetam@cajaviviendapopular.gov.co
Matricula profesional: 22202212929 COR

Evaluador estructural ingeniero:

FIRMA_____

ANáLISIS DE MUROS DE CONTENCIÓN de SITIO EN VOLADIZO LUZ MERY AREVALO RODRIGUEZ/RAFAEL TRIVIÑO SOTAQUIRA valido para muros en concreto ciclopeo de altura total o muros en tolete con altura no mayor a 0.7 m

s.B.: P= 0.50 s.D.: P= 0.25

s.B.: P= 0.75 s.D.: P= 0.50

s.B.: P= 1.00 s.D.: P= 0.75

s.D.: P= 1.0

PROFUNDIDAD DE EMPOTRAMIENTO, en suelo resistente

Altura libre del muro (Suelos blandos) m

Pendiente del terreno perpendicualr al muro (%)	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7
0%		55,8	57,4	59,1	60,8	62,4	64,1	65,8	67,6	82,8	75,9	82,3	84.2*88	86.2*90	86.8*93	*95	xxx
5%		55,8	57,5	59,1	60,8	62,5	64,1	65,8	67,7	103,8	76	82,4	84.3*89	86.3*91	87*93	*95	xxx
10%		55,8	57,5	59,2	60,8	62,5	64,2	65,8	67,7	74,1	76,1	82,5	84.4*89	85.2*91	*93	*95	xxx
15%		55,9	57,5	59,2	60,9	62,5	64,2	65,9	80,9	74,2	76,1	82,6	84.5*89	85.3*91	*93	*95	xxx
20%		55,9	57,6	59,2	60,9	62,6	64,2	65,9	94,7	74,2	101,7	82,6	83.5*89	*91	*93	xxx	xxx
25%		55,9	57,6	59,3	60,9	62,6	64,3	65,9	106,9	74,3	80,7	82,7	83.6*89	*91	xxx	xxx	xxx
30%		56	57,6	59,3	60,9	62,6	64,3	67,7	*76	*78	*80	*82	*86	*92	xxx	xxx	xxx
35%		56	57,7	53,3	61	62,7	64,3	101,7	*76	*78							
40%		56,1	57,8	59,4	61,1	62,8	*73	*75									
45%		56,2	57,8	59,5	61,1	89,3	*73										
50%		56,2	57,9	59,5	76,2	109,6											
55%		56,2	57,9	62,5	91,1												
60%		56,2	57,9	73,9	102,4												
65%		56,3	59	82,7													
	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2

suelo blando

S.B

dato en las celdas

presión de contacto Kn/m2

S.D

Suelo duro

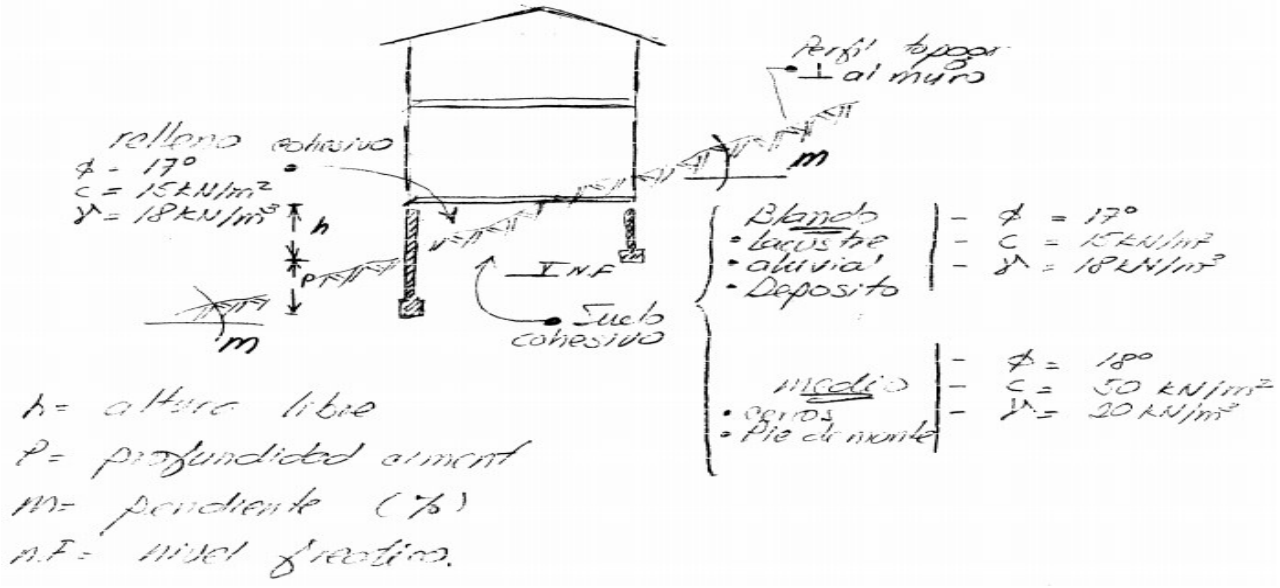
Altura libre del muro (Suelos duros) m

Nota: Los datos numericos en el diagrama, corresponde a presion de contacto

Elaboró: Ingeniero Amaury Andrés Urueta Mora

Observacion

Con base en las caracteristicas del muro, su altura libre (0.9m), profundidad de empotramiento (0.5m), propiedades del suelo (duro) y topografia(Pendiente 15%), lo mismo que el estado y el comportamiento estructural del muro existente se puede concluir con base en el diagrama anterior que el muro es estable y puede ser utilizado para apoyar el segundo piso de la vivienda.



PTD_AAA0000MDXS_DMV-CVP

BOGOTÁ | CAJA DE LA VIVIENDA POPULAR

Análisis del Diafragma Rigido — Placa facil

Proyecto: **LUZ MERY AREVALO RODRIGUEZ/RAFAEL TRIVIÑO SOTAQUIRA** PTD_AAA0000MDXS_DMV-CVP

Evaluación y selección de lo muros que apoyan el Diafragma

Fuerzas max sobre cordón vertical

Muros Horizontal	Lmi. (m)	t (mm)	E (Mpa)	H (m)	4(H/Lm)^3	3(H/Lm)	Kix	Xi (m)	Yi (m)	luz	M(-) m*kN max	M(+) m*kN max	V kN max
E (1-6)	8,84	145	917	2,60	0,10	0,88	56125	4,42	7,90				
C'' (1-2)	4,06	157	917	2,60	1,05	1,92	22168	6,81	5,98	1,92			
A (1-6)	8,84	130	917	2,60	0,10	0,88	41857	4,42	0,19	5,79	133	66,36	220
B (2'-5)	-						2292	-	-	0,19			
	-							-	-				
	-							-	-				
	-							-	-				
B (1-1'')	-						1844	-	-				
	-							-	-				
C' (5-5')	-						351	-	-				
C'' (3-5'')	-						2213	-	-				
C (2-2')	-						2218	-	-				
B (1''-2')	-						1034	-	-				
A' (2'-5)	-						2874	-	-				
	-							-	-				
	-							-	-				
	-							-	-				
	-							-	-				
	-							-	-				
	-							-	-				

Fuerzas max sobre cordón horizontal

Muros Vertical	Lmi. (m)	t (mm)	E (Mpa)	H (m)	4(H/Lm)^3	3(H/Lm)	Kiy	Xi (m)	Yi (m)	Luz	M(-) m*kN max	M(+) m*kN max	V kN max
1' (A-A'')	2,06	120	1167	2,60	8,07	3,79	11803	6,48	1,12				
2 (C-E)	3,46	148	917	2,60	1,70	2,26	14674	4,84	6,23	1,64			
2 (A'''-B)	2,54	145	917	2,60	4,31	3,07	7453	4,84	1,95				
5 (A'''-B)	2,58	152	917	2,60	4,11	3,03	8658	1,68	1,91	3,16	36	17,80	108
6 (A-E)	7,96	145	917	2,60	3,78	2,94	24494	0,06	3,98	1,62			
1 (D'-E)	-						742	-	-	0,06			
	-							-	-				
	-							-	-				
	-							-	-				
1 (A'''-B)	-						2218	-	-				
1 (C'-C'')	-						702	-	-				
	-							-	-				
	-							-	-				
	-							-	-				
3 (D-E)	-						1215	-	-				
	-							-	-				
	-							-	-				
	-							-	-				
	-							-	-				
	-							-	-				

coeficiente de disipación R_o 1 — 5,79 — 3,16

Aa 0,15 Bogotá

Fa 1,65

Importancia 1

Aceleracion espectral sa 0,62 seg

Perido estructural 0,11 kN/m2

Peso sismico nodo cub / m2 1,97 kN/m2

Peso sismico nodo 1 / m2 5,79 kN/m2

Cortante basal $/R_o$/ m2 4,80 kN/m2

Notas:

No hay muros En el sentido Y de borde adecuados

Revisar que haya muros de borde sentido X

Nivel	h_x (m)	W_x (kN/m2)
cub	3,12	1,97
piso 1	2,67	5,79
		7,76

Fuerz en el diafragma

Acumul	w_x*h_x	C_x	Fierza sis kN/m2	Acumul kN/m2	F_{px} ASCE/SEI7 kN/m2	$0.5A_aF_aIW$ NSR10 kN/m2	$A_aF_aIW_x$ NSR10 kN/m2
1,97	6,14	28%	1,37	1,37	1,37	0,24	0,49
7,76	15,45	72%	3,44	4,80	3,58	2,96	5,91
	21,58	100%	4,80				

Se consdiera que la carga horizontal esta uniformemente disitribuida.

carga distribuidad sentido X 28,52 kN/m

carga distribuida sentido Y 31,67 kN/m

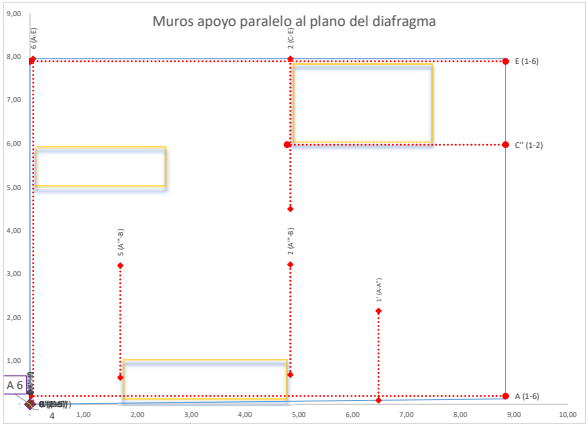
		d= m	T= kN	T/(φr kN	As cm2	As min	necesidad	Notas:
Diseño cuerda a tracción								
horizontal		7,96	4,6	6,1	0,16	0,594	1 # 3	se preve refuerz 2#3
vertical		8,84	15	20,6	0,54	0,594	1 # 3	se preve refuerz 2#3
	Con traslapos alternados de		54	cm				

Diseño cuerda a compresión	espesor m	S m4	fc kN/m2	kg/cm2	f'c kg/cm2	fc / f'c %	Estribos?	
horizontal	0,07	6	6,0	0,06	210	0,03%	no requiere	Se preve vigas E@20
vertical	0,07	8	16,5	0,16	210	0,08%	no requiere	Se preve vigas E@20

Acción general	long murc	corte	dherenci	fricción	total		
Verificación de fuerza de transferencia	m	kN/m2	)lac-muro	lac-mur	kN		
muros horizontal	32,99	215,94	265,57	52,35	317,92	Ok!!	Ok!!
muros verticales	23,37	215,94	188,13	78,52	266,65	Ok!!	Ok!!

Acción Local			muro critico m	corte absorb kN	ncia+ fricción kN		
Verificación fuerza transferencia muro critico mayor riguidez							
uro horizontal mayor rigidez	31,5%	del cortante nivel 1	8,84	67,97	86,52	Ok!!	Ok!!
nuro vertical mayor rigidez	20,4%	del cortante nivel 1	3,46	44,04	33,86	falla de transferencia	

	(2*V) kN	v MN/m2	vc MN/m2		ver detalle M-001
Verificación resistencia al corte placa					
corte vertical	216	0,39	0,65	Ok!! No hay necesidad de refuerzo	
corte horizontal	440	0,71	0,65	Ojo!!	



Elaboró: Ing. Diego A Narváez Sánchez

Contraflechas Placa Facil

Luz (m)	mm
1	0 mm
1,5	0.2 mm
2	0.6 mm
2,5	1.5 mm
3	3.0 mm
3,5	5.6 mm
4	10.0 mm

Refuerzo superior Adicional placa facil sobre muros y vigas que apoyan los perfiles

Luz	Refuerzo malla electrosoldada	longitud (m) balanceado en el eje del r	
1	no es necesario		
1,5	no es necesario		
2	4 mm @ 15	1,30	0.7 m, a ambos lados del eje del muro
2,5	4 mm @ 15	1,70	0.9 m, a ambos lados del eje del muro
3	4.5mm @ 15	2,00	1 m, a ambos lados del eje del muro
3,5	6 mm @ 15	2,30	1.2 m, a ambos lados del eje del muro
4	6 mm @ 15	2,70	1.4 m, a ambos lados del eje del muro

MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL

BUILD CHANGE

DISEÑO ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

LUZ MERY AREVALO RODRIGUEZ/RAFAEL TRIVIÑO SOTA

CALCULADO POR: Ingeniero Amaury Andrés Urueta Mor

PTD_AAA0000MDXS_DMV-CVP

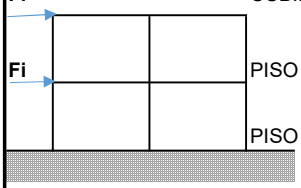
ANTEPECHO DE ENTREPISO (Voladizo vertical) Capitulo A.9 Nsr10

La aceleración correspondiente a cada nivel es:

$$a_x = A_s + \frac{(S_a - A_s)h_x}{h_{eq}} \qquad h_x \le h_{eq}$$

$$a_x = S_a \frac{h_x}{h_{eq}} \qquad h_x \ge h_{eq}$$

Ecuaciòn A.9.4-2



Sa= 0,62 g

hn= 6,12 m A.8.2.1.1

heq= 4,59 m

hx= 2,73 m hx<=heq

DATOS DE DISEÑO ax= 0,46 Aceleracion en el punto de soporte

Grado de desempeño : BAJO

ap = 2,5 Ampliacion dinamica del elemento no estructural tabla A.9.5-1, para muros de altura parcial

Rp= 1,5 Capacidad de disipacion de energia del elemento no estructural (condicion no ductil)

Atura parapeto= 0,89 m Espesor Mamposteria = 0,115 m

Relacion esp / alt= 0,13

Peso muro de mamposteria = 0,1995 Ton/m2 = 0,1995 Ton/m Bloque #5 pañetado

FUERZA SISMICA SOBRE EL MURO DE MAMPOSTERIA - ecuacion A.9.4-1

$$F_p = \frac{a_x a_p}{R_p} g M_p \ge \frac{A_a I}{2} g M_p$$

= **0,152** Ton/m2/ml (Con aceleración correspondiente al primer nivel A.9.4.2)

0,022 Ton/m2/ml min

CARGA DE BARANDA 100 kg/m EN LA PARTE SUPERIOR (B.4.2.2, NSR-10)

Fb/Rp= **0,067** Ton/m

Diseño Antepecho Piso 2, espesor = 0.115 m

Mu = Fp* x hm^2 / 2= 0,06 m*T /m (Momento por fuerza sísmica sobre el muro)

Mu = Fb* x hm = 0,06 m*T /m (Momento por carga mínima de baranda)

Se disponen columnetas @ 2 m

Mu= 0,06 x 2,0 = 0,120 m*Ton= 12041 cm*kg

$$As = \frac{Mu}{\phi \times 0.85 \times Fy \times d}$$

= 0,50 cm2 ==> column estruct @ 2 m; reforzada 2 # 3; 1 en cada cara

ϕ = 0,9 d= 7,5 cm Fy= 4200 kg/cm2

Corte

Vsismo= 0,41 Ton = 405,86 kg

Vemp = 0,20 Ton = 200,00 kg

Vnominal Max 405,86 kg = 653,641 kg > Vmax ==> Ok!!!

PTD_AAA0000MDXS_DMV-CVP

MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL

BUILD CHANGE

DISEÑO ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

LUZ MERY AREVALO RODRIGUEZ/RAFAEL TRIVIÑO SOTAQU

CALCULADO POR: Ingeniero Amaury Andrés Urueta Mor

PTD_AAA0000MDXS_DMV-CVP

MUROS DIVISORIOS (Bi-Apoyado) Capitulo A.9 Nsr10

La aceleración correspondiente a cada nivel es:

$$a_x = A_s + \frac{(S_a - A_s)h_x}{h_{eq}} \qquad h_x \le h_{eq}$$

$$a_x = S_a \frac{h_x}{h_{eq}} \qquad h_x \ge h_{eq}$$

Fi CUBIERTA

Fi PISO 2

PISO 1

Ecuaciòn A.9.4-2

Sa= 0,62 g

hn= 6,12 m A.8.2.1.1

heq= 4,59 m

hx= 2,73 m hx<=heq

DATOS DE DISEÑO ax= 0,46 Aceleracion en el punto de soporte

Grado de desempeño : BAJO

ap = 1,0 Ampliacion dinamica del elemento no estructural tabla A.9.5-1, para muros de altura total

Rp= 1,5 Capacidad de disipacion de energia del elemento no estructural (condicion Ductil)

Atura muro= 2,60 m Espesor Mamposteria = 0,115 m

Peso muro de mamposteria = 0,200 Ton/m2 = 0,519 Ton/m Bloque #5 pañetado

FUERZA SISMICA SOBRE EL MURO DE MAMPOSTERIA - ecuacion A.9.4-1

$$F_p = \frac{a_x a_p}{R_p} g M_p \ge \frac{A_a I}{2} g M_p$$

= **0,158** Ton/ml (Con aceleración correspondiente al primer nivel A.9.4.2)

0,057 Ton/ml min

CARGA DE empuje 100 KG/M EN LA PARTE media del muro

Fb/Rp= **0,106** Ton/m

Diseño divisorio Piso 2, espesor = 0.115 m

Mu = Fp* x hm / 4= 0,10 m*T /m (Momento por fuerza sísmica sobre el muro)

Mu = Fb* x hm / 4 = 0,07 m*T /m (Momento por carga empuje)

Se disponen columnetas @ 2 m

Altura la columneta 0,23 m Entre 0,19 a 0,23 m

Mu= 0,10 x 2,0 = 0,206 m*Ton= 20599 cm*kg

$$As = \frac{Mu}{\phi \times 0.85 \times Fy \times d}$$

= 0,31 cm2 ==> column estruct @ 2 m; reforzada 4 # 3; 2 en cada cara

0,91 cm2 min

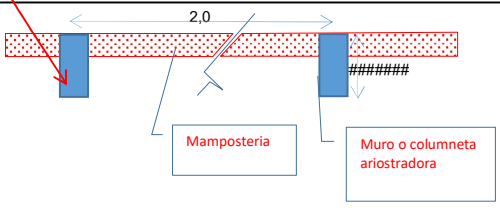
ϕ = 0,9 d= 20,5 cm Fy= 4200 kg/cm2

Corte ^2

Vsismo= 0,16 Ton = 158,27 kg

Vemp = 0,06 Ton = 57,12 kg Max 158,3 kg

Vnominal = 806,3 kg > Vmax ==> Ok!!!



VERIFICACIÓN MAMPOSTERÍA INTERNA

Elementos no reforzados Según apendice D-1 titulo D

COMPRESION (D.3.7.5)

f'm= 122,2 ton/m2 D.3.7.5

TRACCION (tabla D-1.5-1)

ft= admisible 2,4 ton/m2 Esfuerzos perpendiculares a la junta horizontal

ft= admisible 5,2 ton/m2 Esfuerzos perpendiculares a la junta vertical

CORTANTE (D-1.5-12)

fv= admisible 1,38 ton/m2

Fuerza 0,317 ton/m2

ancho aferente 2,0 m

0,63 ton/m por cada 1.0 m de altura

Muro apoyado en las cuatro aristas

momento flector 0,04 m*ton/m esfuerzo 0,189 ton/m2 Ok!!

cortante 0,13 ton/m esfuerzo 1,101 ton/m2 Ok!!

Deformacion calculada 1,3 mm

Deformacion admisible 1,3 mm Ok!!!

PTD_44915_BOGOTÁ D.C. – CUNDINAMARCA

MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL

DISEÑO ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

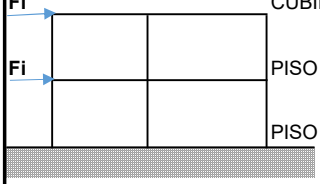
LUZ MERY AREVALO RODRIGUEZ/RAFAEL TRIVIÑO SOTA

CALCULADO POR: Ingeniero Amaury Andrés Urueta Mor

PTD_AAA0000MDXS_DMV-CVP

DUCTOS mamposteria no reforzada (Bi-Apoyado) Capitulo A.9 Nsr10

La aceleración correspondiente a cada nivel es:



$$a_x = A_s + \frac{(S_a - A_s)h_x}{h_{eq}} \qquad h_x \le h_{eq}$$

Ecuaciòn A.9.4-2

$$a_x = S_a \frac{h_x}{h_{eq}} \qquad h_x \ge h_{eq}$$

Sa= 0,62 g

hn= 6,12 m

heq= 4,59 m

hx= 2,73 m hx<=heq

DATOS DE DISEÑO ax= 0,46 Aceleracion en el punto de soporte

Grado de desempeño : BAJO

ap = 2,5 Ampliacion dinamica del elemento no estructural tabla A.9.5-1, para muros de altura parcial

Rp= 1,5 Capacidad de disipacion de energia del elemento no estructural (condicion no ductil)

Atura muro= 2,60 m Espesor Mamposteria = 0,115 m

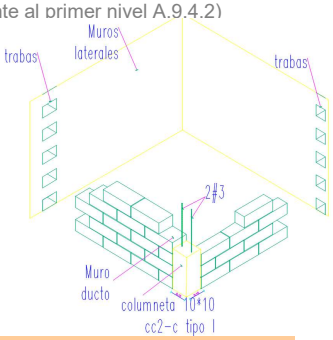
Peso muro de mamposteria = 0,1995 Ton/m2 = 0,1995 Ton/m Bloque #5 pañetado

FUERZA SISMICA SOBRE EL MURO DE MAMPOSTERIA - ecuacion A.9.4-1

$$F_p = \frac{a_x a_p}{R_p} g M_p \ge \frac{A_a I}{2} g M_p$$

= **0,152** ton/m2/ml (Con aceleración correspondiente al primer nivel A.9.4.2)

0,022 ton/m2/ml min



CARGA DE empuje 100 KG/M EN LA PARTE media del muro

Fb/Rp= **0,067** Ton/m

Diseño Antepecho Piso 2, espesor = 0.115 m

Mu = Fp* x hm^2 / 4= 0,26 m*ton /m (Momento por fuerza sísmica sobre el muro)

Mu = Fb* x hm^2 / 4 = 0,11 m*ton /m (Momento por carga empuje)

Se disponen columnetas @ 0.6 m

Altura minima de la columneta 0,1 m

Mu= 0,26 x 0,6 = 0,154 m*ton= 15449 cm*kg

$$As = \frac{Mu}{\phi \times 0.85 \times Fy \times d}$$

= 0,64 cm2 ==> column estruct @ 0,6 m; reforzada 2 # 3; 1 en cada cara o muros trabados

ϕ = 0,9 d= 7,5 cm Fy= 4200 kg/cm2

Corte

Vsismo= 0,18 Ton = 178,05 kg

Vemp = 0,03 Ton = 30,00 kg Max 178,05 kg

Vnominal = 350,562 kg > Vmax ==> Ok!!!

Elementos no reforzados Según apendice D-1 titulo D

COMPRESION

f'm= 255 ton/m2

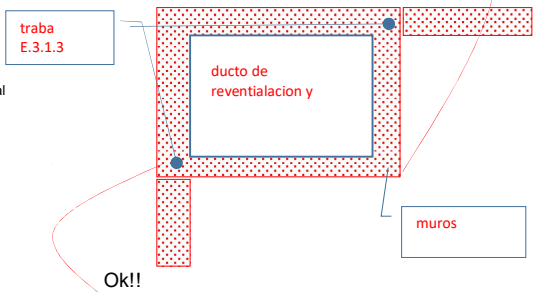
TRACCION

ft= admisible 3,5 ton/m2 Esfuerzos perpendiculares a la junta horizontal

ft= admisible 7,4 ton/m2 Esfuerzos perpendiculares a la junta vertical

CORTATE

fv= admisible 0,44 ton/m2



Fuerza 0,091 ton/m2

ancho aferenre 0,6 m

0,05 ton/m por cada 1.0 m de altura

momento flecto 0,00 m*ton/m esfuerzo 0,000 ton/m2 Ok!!

cortante 0,02 ton/m esfuerzo 0,174 ton/m2 Ok!!

Nota: No es necesaria la columneta de esquina

No son necesarias las columnetas en las conexiones entre muros, con la traba es suficiente

Conectores

momento pemisible 0.12 cm2* (0.75*4.2 ton/cm2)*0.07 m / separacion 0,26 m*ton/m

separacion = 0,26*2 / 0,05 = 10,4 m

Cortante permisible 0.12 cm2* (0.2*4.2 ton/cm2)* / separacion 0,10 ton/m

separacion = 0,1*2 / 0,02 = 10,0 m

colocar conectores cada 0,2m

PTD_AAA0000MDXS_DMV-CVP

Analisis de los anclajes para los muros divisorios

MUROS DIVISORIOS

Fuerza de corte por metro de longitud

V = 0,158 Ton/m2/ml x 1,00 m / 2 = 0,079 Ton/m

Fuerza Cortante en el apoyo = V x 2 m = 0,158 Ton (distancia considerada entre apoyo igual a 2 m

En estas condiciones la situación de la varilla es:

$2M = Vl$

$M = \frac{Vl}{2}$

y por otra parte como $\sigma = \frac{Mc}{I}$

Para una varilla ; $I = \frac{\pi D^4}{64}$; $c = \frac{D}{2}$

$\sigma = \frac{32M}{\pi D^3} = \frac{16Vl}{\pi D^3}$; $V = \frac{\pi D^3 \sigma}{16l}$

Para acero en fluencia $\sigma = 420MP_a$ $(4200kg/cm^2)$

Para l = 3 cm D = 3/8"

Cortante maximo soportado del muro				Accion		
Por Flexion de la barra V =	0,42	Ton	>	0,158	Ton	==> Ok!!
Por cizallamiento V =	1,49	Ton	>			==> Ok!!

Conexión en el extremo superior ==> f=3/8 x dos barras

MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD

PTD_AAA0000MDXS_DMV-CVP

Bogotá D.C
20/12/2022

Señores
Curaduría Pública Social
Bogotá D.C.

Yo,Amaury Andrés Urueta Mora, ingeniero civil con Matrícula Profesional Nº 22202212829 COR

debidamente registrado en el consejo profesional de Ingeniería, presento los Cálculos y Diseños Estructurales elaborados de acuerdo a los requerimientos de la NORMA COLOMBIANA DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE LEY 400 DE 1997 (MODIFICADA LEY 1229 DE 2008), DECRETO 926 DE MARZO DE 2010 y el Manual de Evaluación y Reforzamiento Sísmico para Reducción de Vulnerabilidad en Viviendas (Build Change) avalado por la Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismo Resistentes mediante el Acta 124, publicada el día 4 de marzo de 2015, y resolución No.0014 del 15 de marzo de 2016.

Para el proyecto casa: LUZ MERY AREVALO RODRIGUEZ/RAFAEL TRIVIÑO SOTAQUIRA, ubicado en el ciudad de: BOGOTÁ D.C. – CUNDINAMARCA con direccion: KR 21C ESTE 11 38 SUR

Declaro que asumo la responsabilidad por los perjuicios que causa de ellos puedan deducirse, exonerando a esta CURADURÍA PÚBLICA SOCIAL de cualquier responsabilidad.

Acepto y reconozco que la revisión efectuada por esta CURADURÍA PÚBLICA SOCIAL no constituye una aprobación al Diseño Estructural, sino una verificación del cumplimiento de la NORMA COLOMBIANA DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE.

Ingeniero Amaury Andrés Urueta Mora
N° mat. 22202212829 COR
Email: auruetam@cajaviviendapopular.gov.co

Evaluador estructural ingeniero:

BOGOTÁ D.C.
martes, 20 de diciembre de 2022