ACTA No:	ACTA DE REUNIÓN No.4
FECHA:	7 DE ABRIL DEL 2025
CONTRATO No:	52009812024
OBJETO:	REALIZAR LAS ADECUACIONES Y/O REPARACIONES LOCATIVAS, REQUERIDAS EN EL CENTRO DE ORIENTACIÓN SANTO ÁNGEL ICBF DIRECCIÓN REGIONAL NARIÑO, DONDE EL INSTITUTO COLOMBIANO DE BIENESTAR FAMILIAR (ICBF) PRESTA EL SERVICIO DE ATENCIÓN A JOVENES Y ADOLECENTES MEDIANTE LAS MODALIDADES DE CENTRO TRANSITORIO, CENTRO DE INTERNAMIENTO PREVENTIVO, CENTRO DE ATENCIÓN ESPECIALIZADA E INTERNADO RAJ.

TEMAS PRESENTE ACTA

Se reúnen en las instalaciones del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar regional Nariño de manera extraordinaria el 07 de abril de 2025 el siguiente personal del contrato en mención:

Contratista: Representante legal, director de obra, residente de obra, residente SST e ingeniero de apoyo técnico.

Interventoría: Representante legal y Director, residente de interventoría y residente SST y Coordinador operativo.

ICBF: Supervisor del contrato, abogada de apoyo a la supervisión del contrato y directora regional ICBF.

El objeto de la reunión es evaluar varias situaciones de obra que se han evidenciado durante la ejecución del contrato, las cuales han generado atrasos sobre la programación inicial de las actividades de acuerdo al cronograma de obra.

El Contratista inicia exponiendo las situaciones que han impedido el correcto desarrollo de la obra y que afectan el avance programado de acuerdo al cronograma de obra:

Como primer punto se trata el tema de la logística dentro del centro de orientación para la intervención de las áreas objeto de este contrato. La fundación Munay, quien es la encargada de administrar y dirigir el centro de orientación Santo Ángel tiene la función de entregar los espacios para que el contratista los intervenga.

En el área CAE, al momento de iniciar con la ejecución de las actividades programadas se presenta la dificultad con la entrega de los espacios puesto que al contratista solo se le entrega un espacio para intervenir y no varios al mismo tiempo, lo que genera principalmente que el avance de obra no sea el inicialmente programado, situación que ha sido de conocimiento de la Supervisión. El contratista expone que los espacios no son los suficientes para el correcto avance del cronograma de obra, a lo cual solicita que sean entregados más espacios independientes que garanticen una ejecución más ágil de las actividades dentro de los bloques del CAE.

Adicionalmente contratista explica que esta situación ha generado deserción del personal contratado, dado que se presentan dificultades al ingreso al Centro de Orientación, en relación a las medidas de seguridad adoptadas por el Centro de Orientación; seguido de ello se tiene que el personal debe desarrollar su trabajo diario y durante toda la jornada bajo llave y candado dentro del bloque asignado con el fin de que no exista contacto con los usuarios, o perdida de las herramientas de trabajo que puedan generar situaciones de alteración del orden dentro del plantel, no pueden tomar las pausas activas durante toda la jornada, toda vez que se encuentran bajo llave y esto impide la salida e ingreso nuevamente al lugar de trabajo por las medidas de seguridad que deben tenerse en cuenta al ingreso y salida del establecimiento además sin dispositivo móvil celular, es decir el personal queda incomunicado durante la jornada laboral.

Otra situación expuesta por el contratista son las humedades encontradas en los espacios que se han intervenido hasta el momento, las cuales afectan la estabilidad de las actividades ejecutadas. Es necesario realizar las intervenciones técnicas sobre las áreas afectadas para corregir la patología que genera la afectación. Se aclara que esta novedad fue informada verbalmente al administrador del Establecimiento, sin embargo, no se ha efectuado reparación alguna, por tal motivo, la Supervisión y Directora del ICBF manifiestan que se indagará y validará la obligaciones y actividades que hacen parte del contrato suscrito con Munay a fin de establecer y definir si dichas reparaciones le corresponden a dicha empresa; en caso de que no sea responsabilidad de Munay se informará por parte de la Supervisión a los contratista a fin de validar la viabilidad de ejecutar dichas actividades dentro del presente proyecto o en su defecto tomar determinaciones al respecto.

La Directora regional Nariño - ICBF propone una reunión en horas de la tarde con el personal de Munay para evaluar las posibles soluciones a esta afectación.

Por último, el contratista expone la siguiente situación: Dentro del alcance de este contrato se encuentra la instalación de una malla antiescape sobre el muro de cerramiento del centro de orientación santo Ángel, para lo cual el contratista voluntariamente realiza un análisis estructural del estado del muro en una zona critica del mismo, lo que establece como resultado un concepto de un profesional el cual señala que el estado del muro no es el más adecuado para soportar las cargas de la malla anti escape. Debido a esta situación el contratista propone suspender el contrato para realizar un análisis sectorizado del muro y verificar que en las zonas donde visualmente el muro presenta mejores condiciones de estabilidad sea viable la instalación de la malla. Cabe señalar que, la propuesta de suspender el proyecto obedece a la necesidad y pertinencia de no agotar los tiempos contractuales mientras se valida esta situación y se toman determinaciones, aclarando que al ser una actividad (análisis estructural (estudio y/o diseño)) que no hace parte del alcance contractual, para las partes se debían tomar las determinaciones requeridas. La interventoría, manifiesta que contractualmente no existe algún documento o soporte que dé sustento o concepto técnico que permita determinar la procedencia de ejecutar e intervenir los muros de cerramiento, pues dentro del proceso licitatorio la Entidad no publicó ningún documento que permitiera a los contratistas evidenciar las directrices del analista frente al estado de los muros y la propuesta de intervención.

La interventoría aclara a todas las partes que esta situación solo fue posible evidenciarla hasta el momento en que se iba a intervenir los muros, pues al momento de ingresar personal y validar el estado físico de la mampostería, se evidenció el deterioro significativo, sin embargo, al no contarse con un concepto, análisis y estudio detallado del estado de los muros, no se veía conveniente adelantar dicha intervención de acuerdo a la advertencia del contratista. Por otro lado, se aclara a todas las partes que el contratista de obra e interventoría no tienen contemplado profesionales estructurales y/o patológicos, ni se establecía contractualmente la ejecución de estudios y/o diseños y validación de patologías, por cuanto estas actividades no eran reconocidas por la Entidad ni era obligación de las partes.

La Directora regional ICBF - Nariño responde que es viable la solicitud de suspensión dadas las condiciones expuestas por el contratista, sin embargo, se debe sustentar técnicamente la necesidad de adelantar dicha actuación por situaciones imprevisibles; adicionalmente solicita al supervisor del contrato programar una reunión de carácter técnico para analizar y verificar las posibles soluciones respecto al concepto técnico emitido por el contratista y en base a esto evaluar una posible prórroga al contrato para efectuar las actividades necesarias en la intervención del muro y malla anti escape. Se requiere al supervisor que en dicha reunión se cuente con la participación de la Entidad a nivel Nacional.

Continuación de la reunión en instalaciones de Santo Angel:

En horas de la tarde la reunión se traslada al centro de orientación Santo Ángel, donde en conjunto con personal Munay, Supervisión, contratista e interventoría se tratan los siguientes temas.

- Gestión de entrega de espacios para intervención del contratista: Munay responde que tiene toda la disposición para el correcto desarrollo del contrato, por lo cual para el caso específico del CAE se compromete a entregar dos bloques para trabajar en simultaneo, sin embargo, aclara que dada la naturaleza del lugar no se puede abarcar mayores espacios para intervenir.
- Humedades encontradas en la ejecución del contrato: Se realiza recorrido y se evidencias las humedades presentadas, a lo que Munay responde que se encargará con su personal de mantenimiento subsanando las causas que generan las humedades, adicionalmente la supervisión del contrato propone que para continuar con la correcta programación de las actividades en estos espacios no se intervengan los muros que presenten estas patologías, por lo cual al momento de recibir los espacios se aclarará cuáles fueron las áreas intervenidas y así mismo será su cuantificación para pago al contratista. De acuerdo a esta directriz de la Supervisión, la interventoría podría recibir los espacios con la salvedad que el administrador del establecimiento (Munay) realizaría dichos ajustes.

RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES

- Como resultado de la reunión se encuentra que las situaciones expuestas por el contratista en términos de gestión de espacios y humedades encontradas serán solucionadas en el corto plazo por Munay, entregando una mayor cantidad de espacios para intervenir y subsanando los focos de humedad encontrados.

- Toda actividad relacionada con el ítem de suministro e instalación de la malla anti escape debe ser pausado hasta que se aclaren las situaciones presentadas respecto a la capacidad del muro para soportar las cargas. Esta situación deberá ser validada técnicamente y de ser necesario con los estudios, análisis y conceptos requeridos.
- La interventoría recomienda a la Supervisión y Directora del ICBF la importancia y necesidad de realizar una suspensión a los contratos para efectuar el análisis respectivo, visita técnica y a la viabilidad o no de instalar la malla anti escape en algunas zonas.
- Contratista debe presentar la solicitud de suspensión con los debidos anexos que certifiquen las situaciones expuestas en la reunión.
- Se programará por parte de la Entidad una reunión con los profesionales del ICBF Nacional, con el fin de evaluar la situación y buscar alternativas que permitan en toda medida culminar el proyecto. Se estima que la reunión se pueda programar para el 8 o 9 de abril de 2025

LISTADO DE ASISTENCIA		
PARTICIPANTES		
NOMBRE	Oscar Almario	Firma
En Representación de/Cargo	Representante legal Interventoría	
Correo electrónico	proyectosdeingenieria.caee@gmail.com	Reunión Virtual
Teléfono	302 8271612	
NOMBRE	Cristian Galvis	Firma
En Representación de/Cargo	Profesional SST Interventoría	
Correo electrónico	coordinadorproyectos.caee@gmail.com	Reunión Virtual
Teléfono	311 4801903	
NOMBRE	Brayan Córdoba Estrella	Firma
En Representación de/Cargo	Profesional de Interventoría	
Correo electrónico	Residentepasto1.caee@gmail.com	Reunión Virtual
Teléfono	3207619797	
NOMBRE	Javier Coral	Firma
En Representación de/Cargo	Representante legal contratista	
Correo electrónico	ingfelipecoral@gmail.com	Reunión Virtual
Teléfono	317 3317222	
NOMBRE	Diego Delgado	Firma
En Representación de/Cargo	Director de obra	
Correo electrónico	ingfelipecoral@gmail.com	Reunión Virtual
Teléfono	314 6209292	
NOMBRE	Manuel Eraso	Firma
En Representación de/Cargo	Residente de obra	
Correo electrónico	ingfelipecoral@gmail.com	Reunión Virtual
Teléfono	317 4406557	
NOMBRE	Cesar Wilton Yoreda	Firma
En Representación de/Cargo	Supervisor del contrato	
Correo electrónico	Cesar.yoreda@icbf.gov.co	Reunión Virtual
Teléfono	301 2204176	
NOMBRE	Ángela Benavides	Firma
En Representación de/Cargo	Abogada ICBF	
Correo electrónico		Reunión Virtual

Teléfono	318 3191900	
NOMBRE	Monica Roa Rojas	Firma
En Representación de/Cargo	Directora regional Nariño ICBF	
Correo electrónico	Monica.roa@icbf.gov.co	Reunión Virtual
Teléfono		
NOMBRE	Yury Alexandra Pianda	Firma
En Representación de/Cargo	Residente Apoyo de SST	
Correo electrónico	Yurypianda.caee@gmail.com	Reunión Virtual
Teléfono	3112518857	
NOMBRE	Margarita Villota Ortega	Firma
En Representación de/Cargo	Inspector SISO Obra	
Correo electrónico	m_villo@hotmail.com	Reunión Virtual
Teléfono	316 4095234	

Original: Interventoría
Copia: contratista/Entidad

AVISO DE PRIVACIDAD PARA RECOLECCIÓN DE DATOS PERSONALES

La Empresa CIVIL AND ENVIRONMENTAL ENGINEERING SAS, con domicilio en la ciudad de Bogotá D.C., informa que es el Responsable del Tratamiento de los datos personales suministrados por Usted, los cuales serán incorporados a nuestras bases de datos y archivos automatizados y/o manuales, para ser tratados en cumplimiento de las finalidades debidamente consentidas por Usted y descritas en nuestra política de tratamiento de información personal.

Le recordamos que Usted no se encuentra obligado a dar respuesta a las preguntas que se le formulen sobre datos personales de carácter sensible o a autorizar su tratamiento, de conformidad con lo establecido en el artículo 2.2.2.25.3.2 del Decreto 1074 de 2015. Por tal motivo, CIVIL AND ENVIRONMENTAL ENGINEERING SAS sólo realizará el tratamiento de los datos personales que usted autorice.

INFORME ESTRUCTURAL CERRAMIENTO

PROYECTO: Cerramiento para CAE Santo Ángel .



ÍNDICE DE MODIFICACIONES			
REVISIÓN	SECCIÓN MODIFICADA	FECHA	OBSERVACIÓN
0		22/03/2025	VERSIÓN ORIGINAL

Responsable POR ELABORACION

Ing. Pablo Andrés Meneses Mora
Ingeniero civil- Esp estructuras
Universidad de Nariño

Contenido

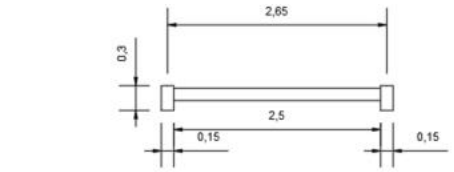
Introducción: 3
Descripción del proyecto: 3
Características generales de la estructura: 4
Parámetros de diseño según la NSR-10: 4
Modelo Computacional: 4
Especificaciones de los materiales: 4
Geometría de la superestructura: 4
Estructura de cerramiento adicional: 4
Determinación de cargas: 5
Cargas verticales 5
Carga Muerta 5
Carga Viva 5
Evaluación de fuerza sísmica: 6
Ajuste resultados del análisis dinámico: 7
Análisis de resultados Sísmicos: 8
Revisión de las derivas para el sistema estructural. 8
Revisión de Irregularidades en la estructura: 10
Cálculo del coeficiente de disipación de energía R: 10
Cargas de viento: 11
Combinaciones de carga: 12
Análisis estructural de elementos del sistema de resistencia sísmica 13
Vigas: 13
Columnas: 14
Conclusiones y recomendaciones: 15

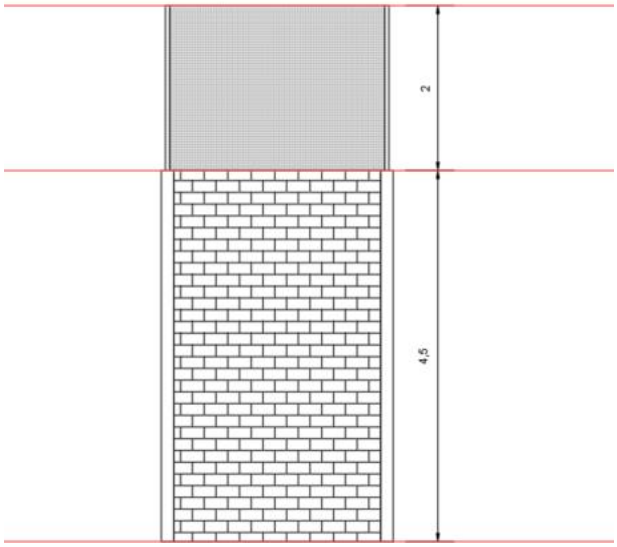
Introducción:

El presente informe corresponde al análisis estructural de un proyecto ubicado en Pasto, para el cual se evalúa la posibilidad de instalar una estructura metálica sobre un cerramiento existente en mampostería y elementos verticales de concreto.

Descripción del proyecto:

El proyecto consiste en un cerramiento con un sistema de mampostería confinada de 4.5 metros de alto y secciones de mampostería de 2.5m de largo, el objetivo del presente informe es evaluar la posibilidad de ampliar la altura del cerramiento en 2 metros más, esto haciendo uso de tubería en estructura metálica y malla antiescape.





A pesar de que la estructura visitada cuenta con un sistema de muros confinados, se evidencia la ausencia de elementos horizontales, situación que se evaluara a continuación de acuerdo con todos los requisitos por el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10, el Decreto 926 del 19 de marzo de 2010, el Decreto 092 del 17 de enero de 2011, el Decreto 340 del 13 de febrero de 2012 y el Decreto 945 del 5 de junio de 2017.

Características generales de la estructura:

- **Grupo de uso**: Edificaciones de atención a la comunidad lll
- **Altura máxima**: 4,5 m

Parámetros de diseño según la NSR-10:

Los parámetros de diseño de la estructura, utilizados en el modelo de análisis y diseño, corresponden a los siguientes según la Norma Sismo Resistente del 2010.

- **Coeficiente de disipación de Energía**: R=2.0
- **Espectro de diseño**: Análisis sísmico Dinámico

Modelo Computacional:

El análisis y diseño estructural se realizó usando el Software ETABS ultimate V.22.1, para ello se creó un modelo de elementos finitos, usando elementos de tipo frame y Wall, los pesos propios de los elementos estructurales son calculados directamente por el software, las cargas de estructura adicional y mampostería, así como cargas vivas y elementos adicionales fueron adicionados de manera directa.

Especificaciones de los materiales:

Concretos:

- Vigas: F´c=210 kg/cm2 (3000 Psi)
- Columnas: F´c=210 kg/cm2 (3000 Psi)

Acero de refuerzo:

- Malla antiescape: Fy=4200 kg/cm2 (60000 Psi) NTC-2310
- Acero Corrugado: Ø3/8 y mayores: Fy=4200 kg/cm2 (60000 Psi) NTC-2289

Geometría de la superestructura:

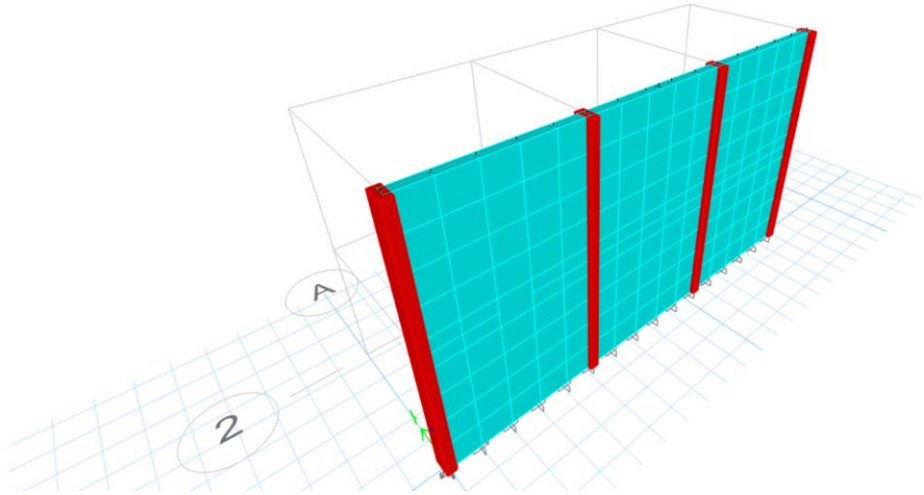
Las geometrías de los elementos utilizados para el chequeo y propuesta de la estructura se describen a continuación:

- Columnas de 15x30 cm existentes
- Columnas de 40x30 cm existentes

Estructura de cerramiento adicional:

- perfil tubular redondo de 2” e=2 mm
- Malla antiescape calibre 14

La localización de los elementos estructurales se puede detallar en las siguientes imágenes proveniente del modelado según la visita y planos suministrados:



Determinación de cargas:

Cargas verticales

Carga Muerta

- **Peso propio**: todos los elementos en concreto reforzado y mampostería se evalúan directamente dentro del programa de análisis a partir de la densidad de cada material de construcción.
- **Carga sobre cerramiento:** Evaluación de carga sobre el cerramiento por ml, por las solicitudes dadas en campo.

    - **Tubo estructural redondo 2" de 2mm de 2 m de alto:** 5.88 kg (directamente sobre las columnas)
    - **Malla antiescape calibre 14 de 2 metros de alto:** 16 kg/ml

Carga Viva

Teniendo en cuenta que este es un caso especial, se considera una carga de 140 kg que representa a 2 personas que pueden estar haciendo mantenimiento a las mallas o la posibilidad de un intento de escape por parte de los reclusos, para ser considerado dentro del diseño por ml se asume que se reparte en los 2,65 metros de eje a eje: 52,83 kg/ml

Evaluación de fuerza sísmica:

Para las cargas sísmicas se deberá trabajar en una ubicación de sismicidad alta, se emplea la metodología de análisis dinámico o análisis espectral según los modos de vibración natural del sistema (modal). Es por tal motivo, que se requiere de un análisis sísmico más profundo, explicando la procedencia de las cargas que se aplicaran en la estructura.

Parámetros sísmicos:

- Grupo de uso: III =3.0
- Zona de amenaza sísmica: Alta
- Aceleración: Aa=0.25 Av= 0.25
- Fa=1.3 Fv: 1.9
- Tipo de suelo: D

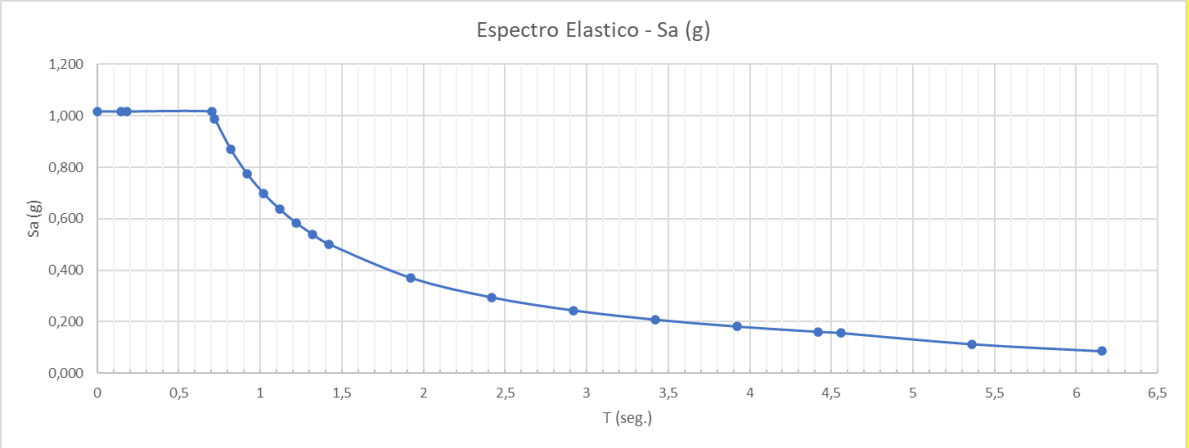
Parámetros de la estructura:

- h(m)= 4,5
- Ct= 0,047
- a= 0.9
- Ta(s)= 0.182
- Sa= 1.016

Las fuerzas sísmicas se calcularon por el Método de análisis dinámico espectral como se establece en el Capítulo A.5 de la NSR-10. Se pudo observar el periodo fundamental de la estructura y de acuerdo con A.5.4.2, tener en cuenta los modos de vibración que involucran una participación de más del 90% de masa en ambas direcciones. Los resultados de cada modo se combinaron mediante el método CQC para obtener el cortante total en la base.

Espectro de Diseño-Pasto-Nariño

Aa=0.25	**Fa**= 1.3
Av=0.25	**Fv**= 1.9
Tc(s)=0.70	**I**= 3
Sa=1.016	**TL**(s)= 4.56



Case	Mode	UZ	SumUX	SumUY
Modal	1	0	0	0,7811
Modal	2	0	0	0,7811
Modal	3	0	0	1
Modal	4	0	0	1
Modal	5	0	0,9177	1
Modal	6	0	1	1

Ajuste resultados del análisis dinámico:

Según lo especificado en el numeral A.5.4.5 de la NSR-10, los valores obtenidos del análisis dinámico modal espectral como (derivas, deflexiones y fuerzas) se deben ajustar según la relación existente entre el cortante sísmico basal obtenido en el análisis dinámico y el obtenido por el método de fuerza horizontal equivalente (FHE).

Como existe irregularidad en planta, el análisis dinámico deberá ser por lo menos el 90% del cortante sísmico en el base obtenido con el método FHE.

MÉTODO FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE:

Output Case	Case Type	FX kgf	FY kgf
FHE X	LinStatic	8113,79	0
FHE Y	LinStatic	0	7141,08

Estático	Dinámico	
Vs	Vtx (kgf)	Vty (kgf)
-9553.51	8113,79	7141,08

Según los cálculos el valor del cortante usando el método sísmico modal en la dirección X y Y es menor a los valores a los calculados con el método de FHE, por lo cual se requiere corrección, según los cálculos el valor del cortante usando el método sísmico modal en la dirección X y Y son 8113.79 y 7141.08 respectivamente, siendo menor al 90% del calculado con el método de FHE cuyo valor es 9553.51. por la cual se procede a realizar los ajustes establecidos en el literal (b) de A.5.4.5 NSR10 lo cual nos da unos factores de modificación de:

Factores de Ajuste:

F.A.x	F.A.y
1.117	1.338

Análisis de resultados Sísmicos:

Revisión de las derivas para el sistema estructural.

Las derivas elásticas se evalúan con la totalidad de la fuerza sísmica, es decir sin dividir entre el coeficiente de disipación de energía R, donde se destaca que, la deriva máxima es de 1.0%.

A continuación, se muestra los resultados de las derivas de la edificación existente como especifica el Literal A.1.3, *allí se puede constatar que la edificación existente NO cuenta con la suficiente rigidez para evitar daños en los elementos ante la ocurrencia de sismos.*

VERIFICACIÓN DE DERIVAS MÁXIMAS NSR-10

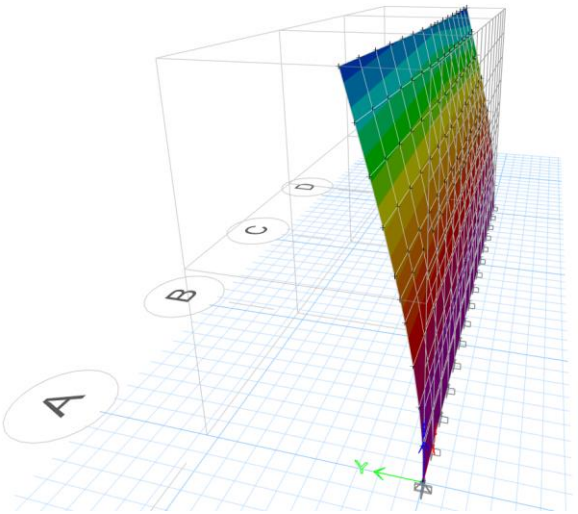


TABLE: Story Drifts						
Story	**Output Case**	**Case Type**	**Step Type**	**Step Number**	**Direction**	**Drift**
Story2	SX DINAMICO DISEÑO	LinRespSpec	Max		X	0,00%
Story2	SY DINAMICO DISEÑO	LinRespSpec	Max		Y	1,50%
Story1	SX DINAMICO DISEÑO	LinRespSpec	Max		X	0,00%
Story1	SY DINAMICO DISEÑO	LinRespSpec	Max		Y	0,72%

Se realiza el modelado de propuesta de reforzamiento para las columnas, que cumpla con las solicitaciones mínimas por parte de la nsr-10, en donde se llega a unas dimensiones de columna de 30cmx40cm.

A continuación, se muestra los resultados de las derivas de la edificación como especifica el Literal A.1.3, *allí se puede constatar que la edificación cuenta con la suficiente rigidez para evitar daños en los elementos no estructurales ante la ocurrencia de sismos*.

TABLE: Story Drifts						
Story	**Output Case**	**Case Type**	**Step Type**	**Step Number**	**Direction**	**Drift**
Story2	SX DINAMICO DISEÑO	LinRespSpec	Max		X	0,00%
Story2	SY DINAMICO DISEÑO	LinRespSpec	Max		Y	0,98%
Story1	SX DINAMICO DISEÑO	LinRespSpec	Max		X	0,00%
Story1	SY DINAMICO DISEÑO	LinRespSpec	Max		Y	0,46%

Revisión de Irregularidades en la estructura:

El análisis de irregularidades se realiza siguiendo lo descrito en NSR-10, A.3.3.3 – Reducción del valor de R para estructuras irregulares; y lo descrito en la tabla A.3-6 y A.3-7.

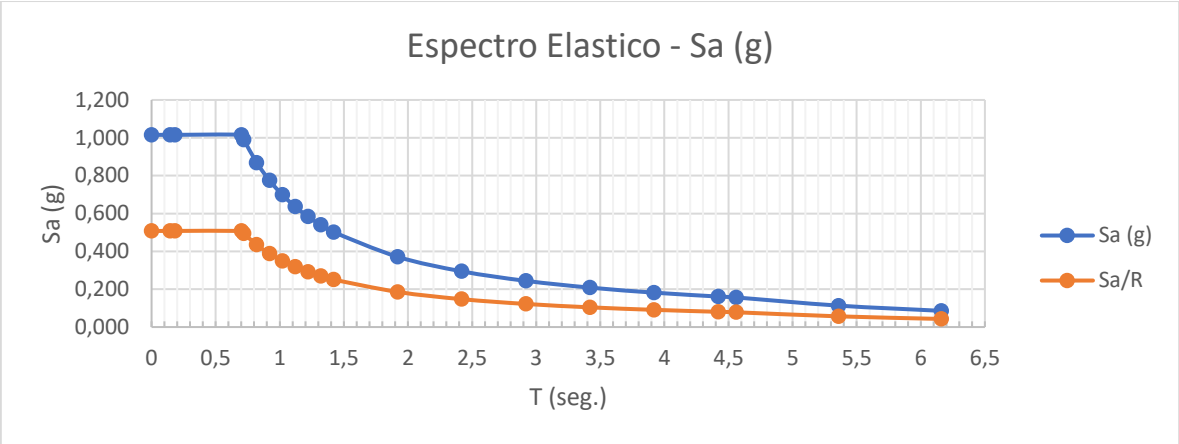
IRREGULARIDADES EN ALTURA	CONDICION
Piso Flexible (1aA) (1aB)	NO
Distribución de masas (2A)	NO
Geométrica (3A)	NO
Desplazamiento en plano de acción (4A)	NO
Piso débil (5aA) (5bA)	NO

IRREGULARIDADES EN PLANTA	CONDICION
Torsional (1aP) (1bP)	NO
Retroceso de esquinas (2P)	NO
Irregularidad del diafragma (3P)	NO
Desplazamientos de los planos de acción (4P)	NO
Sistemas no Paralelos (5P)	NO
AUSENCIA DE REDUNDANCIA (A.3.3.8)	NO

Cálculo del coeficiente de disipación de energía R:

- Coeficiente de disipación de energía Ro =2.0
- Irregularidad en altura ϕa = 1.0
- Irregularidad en planta ϕp = 1.0
- Ausencia de redundancia ϕr = 1.0
- **R= Ro* ϕa* ϕp* ϕr= 2,0**

ESPECTRO SÍSMICO REDUCIDO SA/R



Cargas de viento:

La estructura es de forma regular, no tiene características de respuesta que den lugar a cargas transversales de viento, generación de vértices, inestabilidad debida al golpeteo o aleteo y que, por su ubicación, tampoco deben merecer consideración especial los efectos de canalización o sacudimiento por la estela producida por las obstrucciones a barlovento.

En el caso de este proyecto se toma una zona tipo 3 según fig. B.6.4-1 NSR-10 ya que se encuentra ubicado en Nariño

velocidad del viento				
Esfuerzos de trabajo		**Estados limite**		
B.2.3		**B.2.4**		
m/s	km/h	m/s	km/h	
28	100	35	125	
Factores de direccionalidad				
Factor de direccionalidad		Kd	0,9	
Categoria		Uso 2	1	
coeficiente de exposición		Kz	0,8	
factor topográfico		Kzt	1	
Factor de rafaga		G	0,85	
Coeficiente de Presión Interna		GCpi	0,55	
		GCpi	-0,55	
producto del coeficiente de presión externa y el factor de efecto ráfaga		GCp1	**-2**	
		GCp2	**0,3**	

Vs	94,0	km/h	117,5
M.S.N.M	2527	m	(Pasto)
Densidad aire	0,447		
qz	Estado trabajo	226,36	N/m^2
qh	Estado trabajo	226,36	N/m^2
qz	estado limite	353,692442	N/m^2
qh	estado limite	353,692442	N/m^2

Carga de viento				
Estados trabajo				B.6.1.3.2
Psuccion	-577,2260648	N/m^2	ok	
Ppresion	192,4086883	N/m^2	Valor Min 400	
Estados limite				
Psuccion	-901,9157262	N/m^2	ok	
Ppresion	300,6385754	N/m^2	Valor Min 400	

Combinaciones de carga:

Una vez establecidos los patrones de carga; los elementos serán diseñados basados en combinaciones de carga que buscan reproducir los efectos de la acción conjunta de las cargas definidas. Las combinaciones de carga para diseño se definieron según lo descrito en NSR-10 (B.2.4.2) para combinaciones básicas, así:

COMBINACION	D	L	G	EX	EY	W2	W1
COMB1	1,4						
COMB2	1,2	1,6	0,5				
COMB3	1,2	1,6					0,8
COMB4	1,2	1,6				0,8	
COMB5	1,2	1	0,5			1,6	
COMB6	1,2	1	0,5				1,6
COMB7	1,2	1		1,00	0,30		
COMB8	1,2	1		0,30	1,00		
COMB9	0,9					1,6	
COMB10	0,9						1,6
COMB11	0,9			1,00	0,30		
COMB12	0,9			0,30	1,00		

Análisis estructural de elementos del sistema de resistencia sísmica

Teniendo en cuenta que la estructura en cuestión según su función es un muro confinado estructural, así como lo enmarca el numeral *E.3.1.1.1 – Muros confinados estructurales*, se debe realizar un chequeo de las dimensiones, ubicación y refuerzo mínimo.

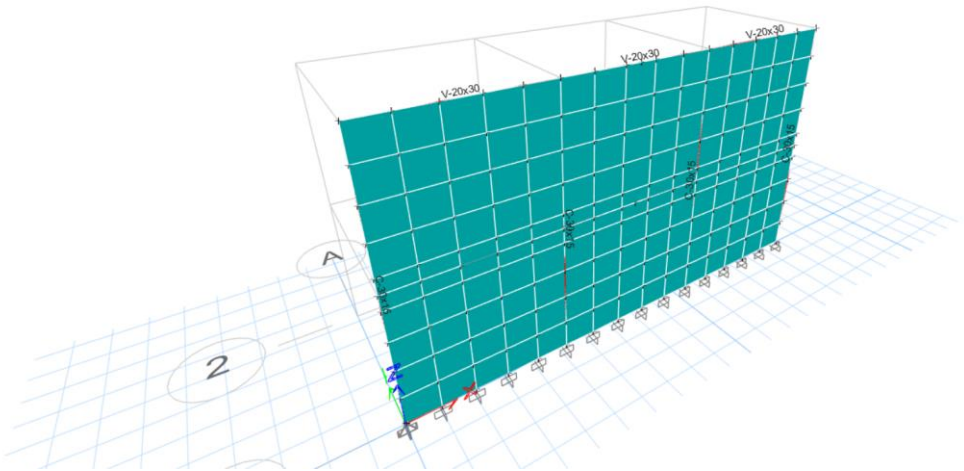
Vigas:

En primera instancia se recurre al numeral ***D.10.1.1 – CLASIFICACION***, en donde se explica que para que un muro se considere confinado la mampostería debe estar completamente rodeada por elementos de confinamiento, por lo que es necesario proponer una viga que cumpla con los requerimientos mínimos del título *D.10* .

Como enuncia en D.10.6.2, las dimensiones mínimas son:

> **D.10.6.2 — DIMENSIONES MÍNIMAS** — Las dimensiones mínimas para las vigas de confinamiento debe ser las siguientes:
>
> **D.10.6.2.1 — *Espesor mínimo*** — El espesor mínimo de las vigas de confinamiento debe ser el mismo del muro confinado.
>
> **D.10.6.2.2 — *Área mínima*** — El área mínima de la sección transversal de los elementos de confinamiento es de 20 000 mm² (200 cm²). En caso de utilizarse una losa de entrepiso maciza de espesor superior o igual a 100 mm, se puede prescindir de las vigas de amarre en la zona ocupada por este tipo de losa, colocando el refuerzo requerido para la viga dentro de la losa. En vigas que requieran enchaparse, el ancho especificado puede reducirse hasta en 75 mm, siempre y cuando se incremente su altura, de tal manera que el área transversal no sea inferior al mínimo.

Sin embargo, realizando los chequeos dentro del software de diseño, se ve necesario se dote de vigas de 20cmx30cm en la parte superior del muro de mampostería.



Teniendo en cuenta los resultados del análisis de diseño, y especificaciones mínimas de acero de refuerzo dadas por la norma, se recomienda seguir el tipo de armado de refuerzo de E.4.4.4

E.4.4.4 — REFUERZO MÍNIMO — El refuerzo mínimo de las vigas de amarre debe ser el siguiente:

(a) ***Refuerzo longitudinal*** — El refuerzo longitudinal de las vigas de amarre se debe disponer de manera simétrica respecto a los ejes de la sección, mínimo en dos filas. El refuerzo longitudinal no debe ser inferior a 4 barras N° 3 (3/8") ó 10M (10 mm), dispuestos en rectángulo para anchos de viga superior o igual a 110 mm. Para anchos inferiores a 110 mm, y en los casos en que el entrepiso sea una losa maciza, el refuerzo mínimo debe ser dos barras N° 4 (1/2") ó 12M (12 mm) con límite de fluencia, f_y no inferior a 420 MPa.

(b) ***Refuerzo transversal*** — Considerando como luz el espacio comprendido entre columnas de amarre ubicadas en el eje de la viga, o entre muros estructurales transversales al eje de la viga, se deben utilizar estribos de barra N° 2 (1/4") ó 6M (6 mm), espaciados a 100 mm en los primeros 500 mm de cada extremo de la luz y espaciados a 200 mm en el resto de la luz.

Columnas:

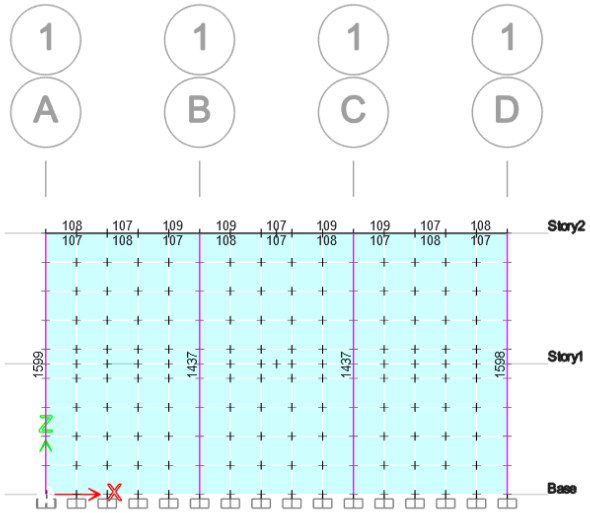
Las columnas existentes cumplen con las dimensiones mínimas dadas por el numeral D.10.5.2, sin embargo, debido al chequeo de derivas realizado anteriormente, se ve necesario reforzar las columnas existentes hasta contar con una dimensión de 30cmx40cm

la ubicación de las columnas, está dentro de los parámetros mínimos de la normativa D.10.5.2

D.10.5.3 — UBICACIÓN — Deben colocarse columnas de confinamiento en los siguientes lugares:

(a) En los extremos de todos los muros estructurales.
(b) En las intersecciones con otros muros estructurales.
(c) 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.

Sin embargo, teniendo en cuenta que se necesita unas dimensiones de columnas de 30x40 para soportar las cargas y solicitaciones del proyecto, se es necesario calcular el acero mínimo requerido en mm2 con el software de diseño, el cual se indica en la siguiente imagen.



Conclusiones y recomendaciones:

- Tras el chequeo de derivadas, se determina que la columna existente de 15x30 cm no cumple con los requisitos estructurales mínimos para montar la estructura adicional deseada, ya que la deriva superó el 1%. Por lo tanto, se recomienda aumentar la sección de las columnas a 40x30 cm para garantizar la estabilidad estructural. Además, se debe realizar una demolición parcial de las columnas para verificar que área de acero está aportando el acero existente y así calcular el acero que se debe instalar en el reforzamiento, para que cumplan con el área de acero mínimo de refuerzo que se especificó dentro del presente informe.
- El cerramiento carece de vigas para completar el confinamiento de la mampostería, lo cual es esencial para la correcta disipación de las fuerzas horizontales a las que se ve sometido el muro. Se recomienda la instalación de una viga de 20x30 cm en la parte superior del cerramiento para mejorar la resistencia estructural. En la construcción que se propone, el acero de refuerzo mínimo se especificó dentro del presente informe.
- Dado el caso de que se realicen las adecuaciones mencionadas anteriormente al cerramiento, se verificó que el tubo necesario para soportar las cargas es de 2 pulgadas con un espesor de 2 mm para montar la malla eslabonada anti-escape calibre 14. Este puede anclarse soldando 4 varillas No. 3 ancladas a 21 cm dentro del concreto, con epóxico de anclaje, asegurando así la integridad y seguridad del cerramiento.
- Durante la visita, se evidencia que, en algunas áreas del cerramiento, en lugar de mampostería se cuenta con tapia. Se recomienda reemplazar toda zona de cerramiento que no tenga mampostería en buen estado para evitar riesgos de inestabilidad en el cerramiento y garantizar la seguridad estructural del edificio.
- Aunque no se encontraron patologías evidentes como hongos o humedad en la mayoría de la mampostería, se recomienda realizar revisiones periódicas para asegurar que no se presenten daños a largo plazo.