CONTRACORRIENTE
INGENIERIA

COM04-EIC-DIR-OF-078

Bogotá D.C., 13 de Octubre de 2026

Señor
ARQ. LEONARDO POLANCO GRANOBLES
Director de Interventoría
APSA GRUPO CONSTRUCTOR S.A.S.
Popayán, Cauca

Objeto: Consultoría, estudios y diseños para la construcción de las instalaciones del Comando de Región de Policía No. 4. Contrato de Consultoría PN DILOF No. 06-3-10204-26

Asunto: Respuesta de observaciones

Respetado Arquitecto:

Por medio de la presente comunicación, CONTRACORRIENTE INGENIERÍA S.A.S., en calidad de contratista de la Policía Nacional para el Contrato de Consultoría PN DILOF No. 06-3-10204-26, se realiza la respuesta a los comentarios correspondientes al comunicado del 05 de octubre del componente Estructural, emitido por el revisor independiente especialista estructural German Eduardo Uribe del RIO correspondiente a la respuesta de los comentarios del componente estructural del proyecto Comando de Región de Policía No. 4.

Para efectos de revisión y trazabilidad, la información técnica actualizada que soporta las respuestas contenidas en el presente oficio se encuentra publicada en el Entorno Común de Datos (CDE) del proyecto, dentro de la carpeta 03-PUBLISHED. El acceso se encuentra disponible en el siguiente enlace: Acceso CDE – 03-PUBLISHED. Clave de acceso: **Region123***. La documentación publicada corresponde a la información vigente del componente estructural y constituye el soporte técnico de las respuestas y ajustes indicados en esta comunicación.

3.1 Sistema estructural

3. OBSERVACIONES A LA MEMORIA DE CÁLCULO Y AL DISEÑO

Se resumen a continuación las observaciones de mayor incidencia. La relación completa, con numeración, referencia al Memorial y espacio para la respuesta de la Consultoría, consta en el Anexo 2.

3.1. Sistema estructural, irregularidades y combinaciones de carga (Memorial, num. 3, 9 y 10)

a) *La memoria de cálculo (pág. 21) presenta el sistema estructural como "pórticos de concreto". El Memorial lo clasifica como sistema combinado de pórticos resistentes a momentos y pantallas de concreto, con capacidad de disipación especial (DES), conforme a A.3.2.1.1. Se solicita corregir la memoria.*

Rta: Se corrige la memoria de cálculo, en donde se actualiza el sistema de resistencia sísmica a (Cargas verticales y horizontales - Concreto DES combinado con muros estructurales que no cumple requisitos del sistema dual)

b) *En las combinaciones de carga (págs. 22 y 23), las que incluyen el factor de sobre resistencia Ω0 aplican a columnas discontinuas (irregularidad tipo 4A), inexistentes en la estructura, y los*

criterios de C.21.3.3 corresponden a estructuras con disipación moderada (DMO), mientras que la estructura es DES. Se solicita actualizar las tablas.

Rta: Si bien no se presenta este tipo de irregularidad en la estructura, el diseñador lo tuvo en cuenta teniendo en cuenta que se presenta una estructura rectangular, demasiado larga en un sentido y corta en el otro, conforme a la relación largo por ancho de la misma, se agregó o castigó la estructura como un factor adicional de seguridad en el diseño, por lo tanto se aplico el factor al R de la estructura y el mismo fue tenido en cuenta en las combinaciones de carga para el diseño de los elementos.

Tabla A.3-7
Irregularidades en la altura

Tipo	Descripción de la irregularidad en altura	ϕ_a	Referencias
1aA	***Piso flexible (Irregularidad en rigidez)*** — Cuando la rigidez ante fuerzas horizontales de un piso es menor del 70 por ciento pero superior o igual al 60 por ciento de la rigidez del piso superior o menor del 80 por ciento pero superior o igual al 70 por ciento del promedio de la rigidez de los tres pisos superiores, la estructura se considera irregular.	0.9	A.3.3.5.1, A.3.4.2,
1bA	***Piso flexible (Irregularidad extrema en rigidez)*** — Cuando la rigidez ante fuerzas horizontales de un piso es menor del 60 por ciento de la rigidez del piso superior o menor del 70 por ciento del promedio de la rigidez de los tres pisos superiores, la estructura se considera irregular.	0.8	A.3.3.5.1, A.3.4.2,
2A	***Irregularidad en la distribución de las masas*** — Cuando la masa, m_i, de cualquier piso es mayor que 1.5 veces la masa de uno de los pisos contiguos, la estructura se considera irregular. Se exceptúa el caso de cubiertas que sean más livianas que el piso de abajo.	0.9	A.3.3.5.1, A.3.4.2.
3A	***Irregularidad geométrica*** — Cuando la dimensión horizontal del sistema de resistencia sísmica en cualquier piso es mayor que 1.3 veces la misma dimensión en un piso adyacente, la estructura se considera irregular. Se exceptúa el caso de los altillos de un solo piso.	0.9	A.3.4.2.
4A	***Desplazamientos dentro del plano de acción*** — La estructura se considera irregular cuando existen desplazamientos en el alineamiento de elementos verticales del sistema de resistencia sísmica, dentro del mismo plano que los contiene, y estos desplazamientos son mayores que la dimensión horizontal del elemento. Cuando los elementos desplazados solo sostienen la cubierta de la edificación sin otras cargas adicionales de tanques o equipos, se eximen de esta consideración de irregularidad.	0.8	A.3.3.7, A.3.4.2, A.3.6.12.
5aA	***Piso débil — Discontinuidad en la resistencia*** — Cuando la resistencia del piso es menor del 80 por ciento de la del piso inmediatamente superior pero superior o igual al 65 por ciento, entendiendo la resistencia del piso como la suma de las resistencias de todos los elementos que comparten el cortante del piso para la dirección considerada, la estructura se considera irregular.	0.9	A.3.2.4.1, A.3.3.6, A.3.3.7, A.3.4.2.
5bA	***Piso débil — Discontinuidad extrema en la resistencia*** — Cuando la resistencia del piso es menor del 65 por ciento de la del piso inmediatamente superior, entendiendo la resistencia del piso como la suma de las resistencias de todos los elementos que comparten el cortante del piso para la dirección considerada, la estructura se considera irregular.	0.8	A.3.2.4.1, A.3.3.6, A.3.3.7, A.3.4.2.

c) Se solicita explicar a qué corresponde el valor "3" incluido en la tabla de parámetros y cómo se calcularon los factores EX = 0.22 y EY = 0.238, siendo el coeficiente R el mismo en ambos sentidos.

Rta: Se aclara que corresponde al valor del sismo reducido de R (E) ,se aclara que en las combinaciones de carga, se tiene en cuenta el R reducido, para el caso de la estructura de análisis lo descrito en las combinaciones de carga corresponden a la irregularidad descrita como geométrica 3ª, la cual cuenta con un factor de 0.9 , por lo tanto las combinaciones de carga corresponden a lo establecido en la memoria de calculo, en la pagina 20 se describe el sismo empleado, para este caso se tiene en cuenta lo siguiente:

EX = 1.14*1.25/6.3 = 0.225 Sismo de diseño (SX*I/R)
EY = 1.18*1.25/6.3 = 0.234 Sismo de diseño (SY*I/R)

d) La memoria marca la irregularidad geométrica 3A y adopta Φa = 0.90, a la vez que indica que no se identifica irregularidad en altura y sustenta el valor en una apreciación sobre el diafragma. El revisor verificó que no se configura la irregularidad por discontinuidad del diafragma (tipo 3P), con una relación (C×D)/(A×B) de 12 %. Se solicita sustentar el valor adoptado con el chequeo de la tabla A.3-7.

Rta: Se aclara que se calculó la irregularidad torsional y torsional extrema, como también la en los diafragmas lo cual se indica en la memoria de cálculo en los puntos 1.7 Evaluación de irregularidades en la siguiente tabla , se tuvo la consideración final:

IRREGULARIDADES EN PLANTA - (Ver tabla A.3-6 - NSR-10)

PARAMETRO	*Tipo*	Si	No	Factor de Reducción
Irregularidad Torsional	*1aP*		x	0.9
Irregularidad Torsional Extrema	*1bP*		x	0.8
Retrocesos excesivos en las Esquinas	*2P*		x	0.9
Discontinuidades en el Diafragma	*3P*		x	0.9
Desplazamiento del Plano de Acción	*4P*		x	0.8
Sistemas no Paralelos	*5P*		x	0.9

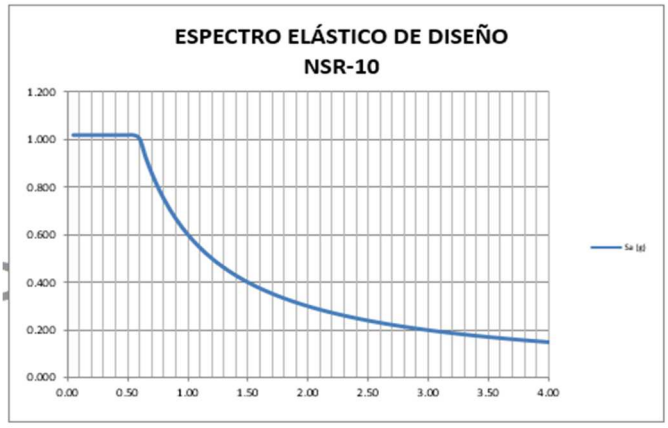
øp = ***1.0***

Por otro lado se aclara que se tuvo en cuenta la irregularidad 3A a criterio del diseñador teniendo en cuenta que la estructura funciona como 1 solo elemento y tiene una configuración de largo por ancho considerable, se aplicó como un factor adicional de seguridad.

3.2. Espectro de umbral de daño y control de derivas (Memorial, num. 4 y 9)

a) *El Memorial indica que, conforme al Capítulo A.12 de la NSR-10 (edificaciones indispensables de los grupos de uso III y IV), debe construirse el espectro de umbral de daño (A.12.3), incorporarse a las memorias de cálculo y realizarse el chequeo de derivas según A.12.5.3. Se solicita a la Consultoría atender este requerimiento.*

Rta: Se aclara que se realizó el chequeo de la edificación con los dos tipos de espectros definidos para la análisis sísmicos conforme a lo establecido en la NSR-10, de manera tal que en el punto 1.5 Cálculo de derivas (SISMO PLENO), se realizó el chequeo con el coeficiente de importancia I=1.25, definido en el punto 1.3 análisis sísmico Vs Fuerza horizontal equivalente FHE



1. El análisis se realizó con la inercia de las vigas y las columnas completa.
% Indica INDICE DE FLEXIBILIDAD = Δα/Δp

Max en X 0.88
Max en Y 0.95

Max en x= 0.88
Max en y= 0.95

19 27
1 9

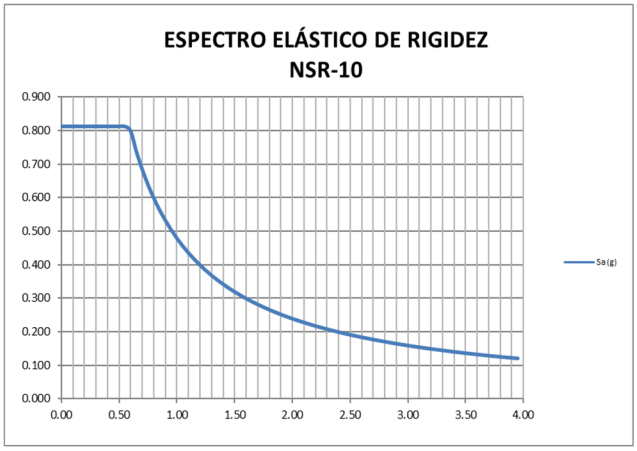
Max en x= 0.88
Max en y= 0.67

Max en x= 0.87
Max en y= 0.95

Max en x= 0.87
Max en y= 0.68

Obteniendo de esta manera desplazamientos en dirección X = 0.88 y en dirección Y = 0.95
Cumpliendo de esta manera con el 1 % exigido por la NSR-10

Por otro lado, se realizó el chequeo de la edificación para el espectro de rigidez o de umbral de daño conforme al título (A.12.3), espectro que esta definido en la memoria de cálculo en el numeral 1.3.1, el mismo tiene en cuenta el coeficiente de importancia I=1.0, adicional a esto en el punto 1.6 Calculo de derivas (sismo rigidez)

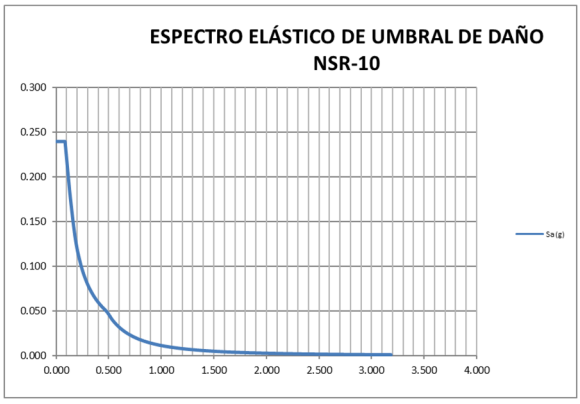


1. El análisis se realizó con la inercia de las vigas y las columnas completa.
% Indica INDICE DE FLEXIBILIDAD = Δα/Δp

			Max en X		0.70
			Max en Y		0.76
Max en x=	0.70			Max en x=	0.70
Max en y=	0.76	19	27	Max en y=	0.54
		1	9		
Max en x=	0.70			Max en x=	0.70
Max en y=	0.76			Max en y=	0.54

Obteniendo de esta manera desplazamientos en dirección X = 0.70 y en dirección Y = 0.76
Cumpliendo de esta manera con el 1 % exigido por la NSR-10

1.3.2 el mismo tiene en cuenta el coeficiente los parámetros descritos en el Título A.12, adicional a esto en el punto 1.7 Calculo de derivas (umbral de daño)



1. El análisis se realizó con la inercia de las vigas y las columnas completa.
% Indica INDICE DE FLEXIBILIDAD = Δα/Δp

			Max en X		0.10
			Max en Y		0.12
Max en x=	0.10			Max en x=	0.10
Max en y=	0.12	19	27	Max en y=	0.07
		1	9		
Max en x=	0.10			Max en x=	0.10
Max en y=	0.12			Max en y=	0.07

b) *Con el espectro de diseño, las derivas máximas son X = 0.0088 y Y = 0.0095 en la memoria de la Consultoría, y X = 0.0094 y Y = 0.0085 en el modelo del revisor, todas inferiores a 0.01 (A.6.4.1). El Memorial califica este componente con 50.00 % y deja registrado como pendiente el chequeo con el umbral de daño.*

Rta: Punto aclarado anteriormente, sin embargo se especifica que en la memoria de cálculo el análisis de umbral de daño esta realizado específicamente en los siguientes puntos:

- Espectro de umbral de daño (memoria de cálculo en el numeral 1.3.1)
- Chequeo de derivas (memoria de cálculo numeral 1.6) calculadas con espectro de umbral de daño

3.3. Avalúo de cargas, masa sísmica y cortante basal (Memorial, num. 5, 6, 7.1 y 8)

a) El avalúo de cargas se limita al piso tipo (carga muerta superpuesta de 305 kg/m² y carga viva de 250 kg/m²) y no especifica la carga viva de balcones, corredores y escaleras, ni las cargas muertas y vivas de cubierta y pasarela. Se solicita una tabla detallada por zonas de las cargas efectivamente utilizadas en el modelo.

Rta: Se establece que el avalúo de cargas fue actualizado conforme a las necesidades de la edificación

Para este caso se actualiza en la memoria de cálculo las cargas vivas consideraciones:

CARGAS EDIFICIO

Carga Muerta: 444 kg/m2 (conforme a avaluó de cargas)

Carga Viva : 200 Kg/m2 (conforme al titulo B.4)

- Balcones: 500 Kg / m2 (No existen balcones de acuerdo a la arquitectura)
- Corredores y escaleras: 500 Kg/ m2 (empleado en el puente de conexión) la carga viva para escaleras fue tenida en cuenta en el diseño de la escalera, mas no en el modelo matemáticos de la edificación.

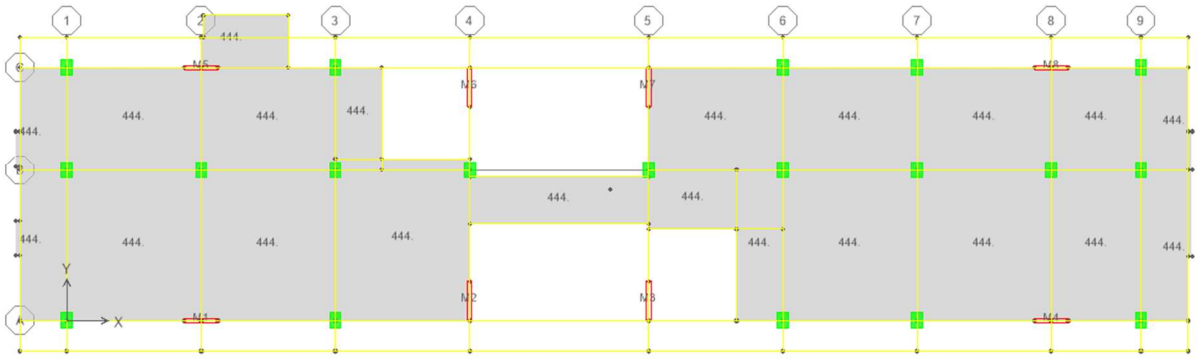
CARGAS CUBIERTA

- Carga Muerta: 444 Kg /m2 (Cubierta en placa aligerada)
- Carga viva: Carga viva: 50 Kg/m2 (No aplica en el modelo) es la establecida en la NSR-10

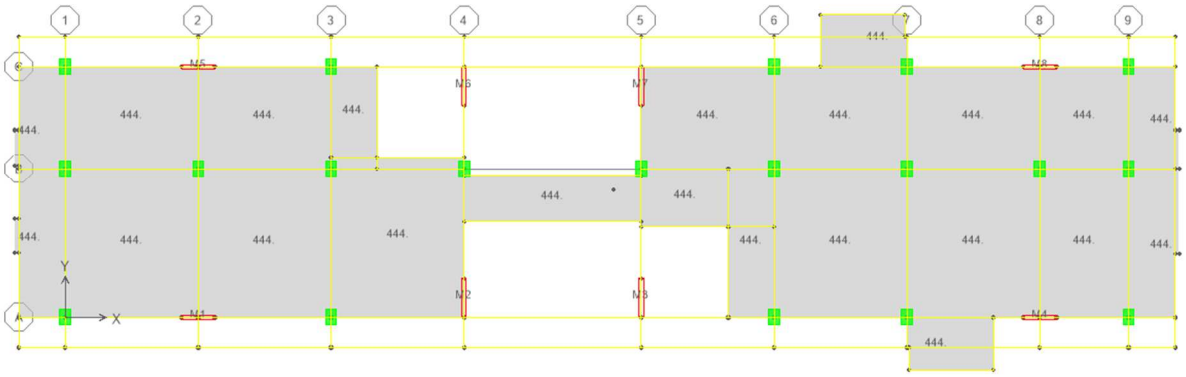
Por otro lado se adjuntan imágenes de la forma en la que fue cargado el modelo matemático en el análisis estructural.

CARGAS MUERTAS

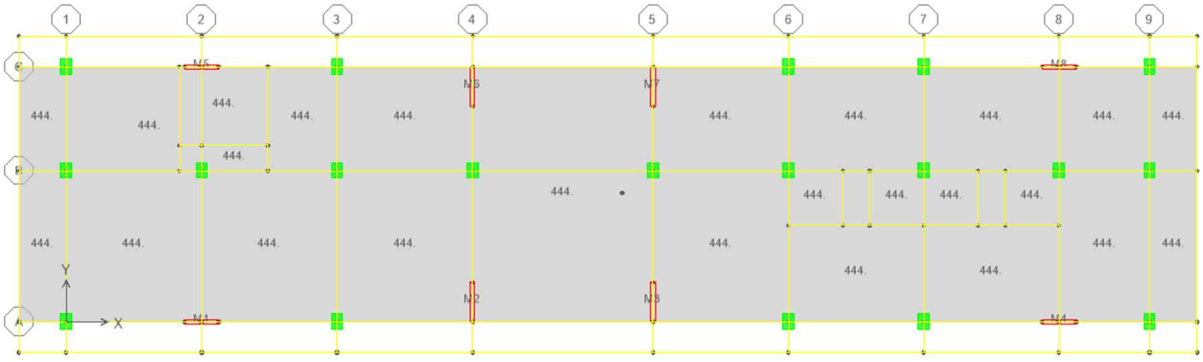
P2



P3

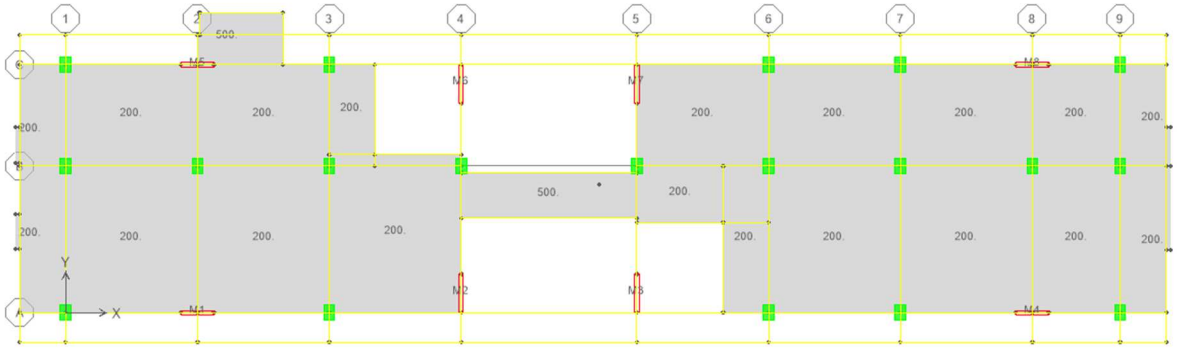


P4

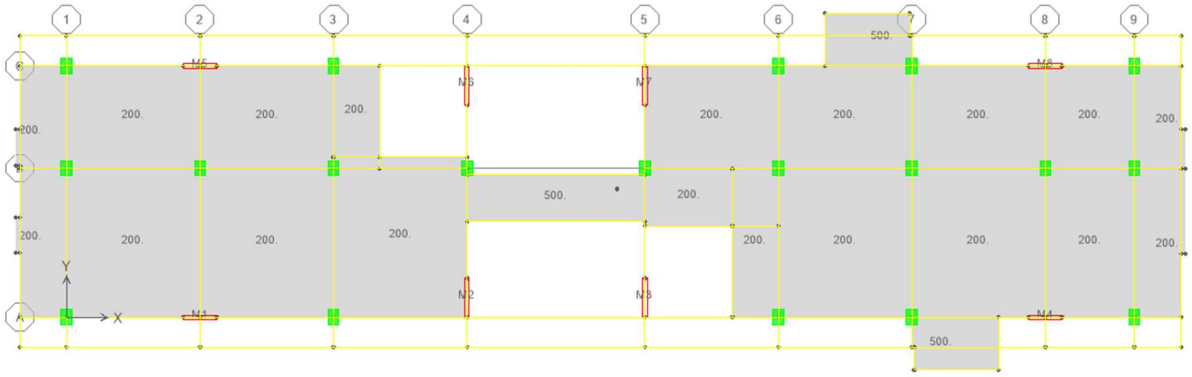


CARGAS VIVAS

P2



P3



P4



b) *En la tabla de cargas de muros (memoria, pág. 9) todos los muros figuran con altura de 1.00 m y como un mismo tipo de muro. El revisor, con el plano arquitectónico 19v3 y altura de 3.00 m, obtuvo entre 89.72 y 99.96 kg/m² por piso y bloque, frente a 81 kg/m² de la memoria. Asimismo,*

el plano 19v3 indica una separación de 2.00 m entre cortasoles, que no coincide con el cálculo de la memoria (pág. 10).

Rta: Se establece que el avalúo de cargas se actualiza . se utiliza para la densidad de muros la situación mas critica establecida para **99,96 Kg /m2**

CALCULO DE DENSIDADES ***P2***
(PISO TIPO)

Area de la placa = **495.0** m²

Muros no estructurales sobre viguetas

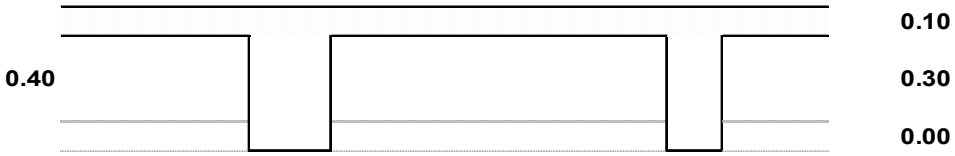
	item	e (m)	L (m)	γ	h (m)	Peso (Ton)
Internos	Divisorios Santa fe	0.10	16.97	1.10	3.0	5.60
	Divisorios doble	0.10	23.19	2.20	3.0	15.31
	Divisorios drywall	0.10	14.14	0.30	3.0	1.27
De borde	Vidrio 6+6 mm	0.10	7.62	0.35	3.0	0.80
	yeso 12.5 mm	0.10	21.70	0.300	3.0	1.95
	yeso	0.01		0.03	3.0	0.00

$\Sigma =$ **24.9** ***Ton***

$$\rho \text{ muros sobre viguetas} = \frac{24.9 \text{ Ton}}{249.4 \text{ m}^2} = 0.09996 \text{ T/m}^2$$

AVALUO DE CARGAS

P2
(PISO TIPO)



Placa	**0.100**	x	**2.40 Ton/m³**	=	**0.240 Ton/m²**
Acabados	**0.04**	x	**2.00 Ton/m³**	=	**0.080 Ton/m²**
Redes				=	**0.014 Ton/m²**
Casetones				=	**0.010 Ton/m²**
Densidad de muros				=	**0.100 Ton/m²**
				C.M.=	**0.444 Ton/m²**
			(Carga Viva - Institucional)	C.V.=	**0.200 Ton/m²**

C.U. = ***1.2 C.M. + 1.6 C.V.***

C.U. = **0.85 Ton/m²** (Carga Ultima)
El peso propio de las vigas lo asigna directamente ETABS

Altura equivalente placa (No incluye carga de vigas) = **0.185 m**

Area = **495.0 m²**

c) *La memoria no refiere directamente el peso de la estructura; inferido del cortante basal (pág. 12) resulta de 1130.78 Tn, frente a 1446.56 Tn en el modelo del revisor (78.17 %). El avalúo rápido del revisor con los planos estructurales entregados por la Consultoría arroja 1412.35 Tn, consistente en 97.6 % con su modelo.*

Rta: Se actualiza en la memoria de cálculo el cortante basal conforme a las consideraciones de carga nuevas del modelo

d) *El cortante basal de la memoria es de 1034.70 Tn (X) y 1041.71 Tn (Y), frente a 1322.73 Tn del modelo del revisor (90 % de la FHE de 1469.70 Tn, A.5.4.5). El Memorial registra como pendiente la actualización del valor de masa de la estructura. Se solicita definir la participación de masa y el peso sísmico empleados, actualizar la masa y recalcular las fuerzas sísmicas y las verificaciones que de ellas dependen.*

Rta: Se actualiza la masa de la edificación conforme al avalúo de cargas actualizado en la carga muerta de la edificación. Conforme a actualización de avalúo de cargas muertas de la edificación.

Por lo tanto, el porcentaje de masa se actualiza se incrementa y se actualiza en la memoria de cálculo

e) *En el modelo del revisor el primer modo de vibración (T = 0.545 s) es torsional (participación en RZ de 0.7695). Se solicita evaluar su incidencia en el comportamiento de la estructura.*

Rta: Si bien el revisor estructural menciona que se presenta un periodo de vibración de 0.545 s , con una participación 0.7695 , se realizó la verificación de posibles irregularidades torsionales en la estructura y los cálculos de las mismas las cuales están descritas en la memoria de cálculo descritas en el numeral “1.7 Evaluación de irregularidades” y se evidencia que no existen irregularidades torsionales tipo *1aP*, como tampoco irregularidad torsional extrema tipo *1bP,* en la estructura lo cual se puede evidenciar en la planta resumen de la memoria de cálculo.

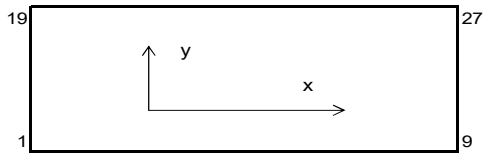
IRREGULARIDADES EN PLANTA - (Ver tabla A.3-6 - NSR-10)

PARAMETRO	Tipo	Si	No	Factor de Reducción
Irregularidad Torsional	1aP		x	0.9
Irregularidad Torsional Extrema	1bP		x	0.8
Retrocesos excesivos en las Esquinas	2P		x	0.9
Discontinuidades en el Diafragma	3P		x	0.9
Desplazamiento del Plano de Acción	4P		x	0.8
Sistemas no Paralelos	5P		x	0.9

ap = 1.0

CONTRACORRIENTE
INGENIERIA

Esquema Estructural - Identificacion de Nudos Para Revision de la Irregularidad Torsional



REVISION DE LA IRREGULARIDAD TORSIONAL

Δ = Deriva del análisis

SISMO EN X Caso de Carga: **3**

Columna Eje Vertical:

	19	1				
	Δ1 (cm)	Δ2 (cm)	$\frac{1.2*(\Delta1+\Delta2)}{2}$	$\frac{1.4*(\Delta1+\Delta2)}{2}$	Irregularidad Torsional	Irregularidad Torsional Extrema
P4	2.82	2.80	3.37	3.94	NO	NO
P3	3.19	3.17	3.82	4.45	NO	NO
P2	1.85	1.81	2.20	2.57	NO	NO

	27	9				
	Δ1 (cm)	Δ2 (cm)	$\frac{1.2*(\Delta1+\Delta2)}{2}$	$\frac{1.4*(\Delta1+\Delta2)}{2}$	Irregularidad Torsional	Irregularidad Torsional Extrema
P4	2.82	2.80	3.37	3.94	NO	NO
P3	3.19	3.17	3.82	4.46	NO	NO
P2	1.86	1.82	2.20	2.57	NO	NO

SISMO EN Y Caso de Carga: **5**

Columna Eje Vertical:

	19	27				
	Δ1 (cm)	Δ2 (cm)	$\frac{1.2*(\Delta1+\Delta2)}{2}$	$\frac{1.4*(\Delta1+\Delta2)}{2}$	Irregularidad Torsional	Irregularidad Torsional Extrema
P4	2.82	3.41	3.74	4.36	NO	NO
P3	3.19	3.47	4.00	4.66	NO	NO
P2	1.85	2.00	2.31	2.70	NO	NO

	1	9				
	Δ1 (cm)	Δ2 (cm)	$\frac{1.2*(\Delta1+\Delta2)}{2}$	$\frac{1.4*(\Delta1+\Delta2)}{2}$	Irregularidad Torsional	Irregularidad Torsional Extrema
P4	3.41	2.29	3.42	3.99	NO	NO
P3	3.47	2.46	3.56	4.15	NO	NO
P2	2.00	1.64	2.18	2.55	NO	NO

3.4. Materiales, durabilidad y especificaciones (Memorial, num. 4 y 17)

a) *Las notas generales (plano 01) indican recubrimientos aéreos de 40 mm en columnas y 30 mm en vigas, mientras que los despieces de vigas y columnas adoptan 5 cm; el Memorial señala que los del plano 01 no cumplen en vigas (C.7.7.1). Se solicita unificar y corregir.*

Rta: Se indica que los recubrimientos adoptados son de 5 cm para las vigas y se corrige en los planos

b) *Las especificaciones de concreto aún relacionan dado, pilote y vigas de cimentación, pese al cambio a losa de cimentación, y debe revisarse la especificación del concreto pobre (f'c = 28 MPa).*

Rta: Se actualiza en los planos, y se establece que para el concreto pobre, la especificación del concreto para el mismo es de f´c= 17.5 Mpa.

3.5. Diseño de vigas, viguetas, columnas y pantallas (Memorial, num. 11, 12 y 13)

a) *La memoria de cálculo no contiene los diseños de vigas, viguetas, columnas ni pantallas; el Memorial los registra como pendientes. Para las vigas, el modelo del revisor indica que son capaces de resistir flexión y cortante, pero no permite concluir que el refuerzo de los despieces cumpla las áreas de acero requeridas (ver Anexo 3). Para la vigueta típica (wu = 0.91 Tn/m², Laf = 1.00 m), el revisor concluye que una barra #4 uniforme superior e inferior es insuficiente.*

Rta: La memoria de cálculo en su V3. si contiene el diseño de los elementos tipo vigas y viguetas Se adjuntan las memorias de las mismas en su Versión 4

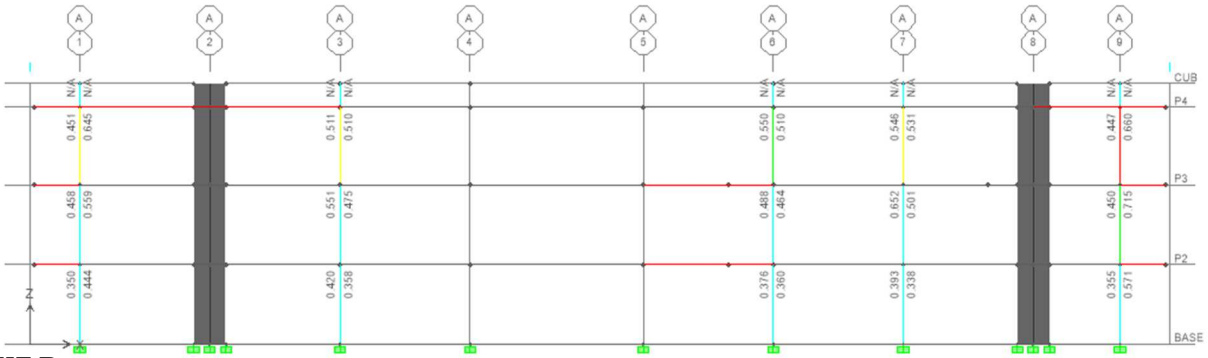
b) Columnas: *se solicita agregar el diseño a la memoria e incluir el chequeo de cuantía volumétrica (C.21.6.4.4). Adicionalmente, el Memorial reporta relaciones columna fuerte–viga débil de 1.19 (nudo 8-B) y 1.18 (nudo 9-C) en cubierta; se solicita verificarlas frente a la relación mínima de 1.2 de C.21.6.2.2 y, de ser el caso, aplicar las disposiciones del mismo numeral.*

Rta: La memoria de cálculo en su V3 contiene el diseño de los elementos tipo columnas, sin embargo, se adjunta en la memoria en su versión V4 nuevamente, el diseño de las mismas y se añade en la memoria de cálculo el chequeo de columna fuerte viga débil, en su numeral 3.1

Comprobación de columna fuerte- viga débil

Para este caso se realiza el chequeo exigido por el titulo C.21-4, de columna fuerte viga débil para la columna mas cargada, adicional a esto se menciona el chequeo en la memoria de calculo donde se exige por la norma que el momento resistido por la viga sea de 1,2 el momento resistido por la columna. Y para esto nos valemos del reporte del E-TABS con el chequeo de 6/5 Beam-Column Capacity Ratios.

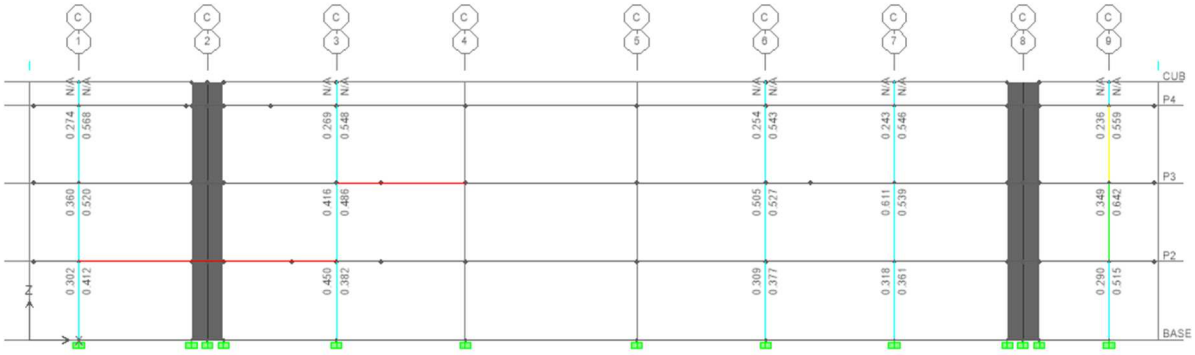
EJE A



EJE B



EJE C



$$\sum Mnc \geq 1.2 \sum Mnb$$

$\sum Mnc =$ ***10.487***

$1.2 \sum Mnb = 1.2 * 6.431 =$ ***7.72***

6/5 (B/C) = 7.72/ 10.487 = ***0.736 OK***

(6/5)*(BEAM/COLUMN) CAPACITY RATIOS

	Major Ratio	Minor Ratio
	0.469	0.766

Dimensions of the Columns Connected to the Joint

	Column Section	Steel Area	SteelArea Percent	Width1/Dia (33)b or D	Width2 (22) h	Rotation Degree
Above	C30X30C21	9.000E-04	1.000	0.300	0.300	0.000
Below	C30X30C21	9.000E-04	1.000	0.300	0.300	0.000

Dimensions of the Beams At the Joint

	Beam Section	Concrete fc	Steel fy	Width b	TotalDepth h	Rebar As(top)	Rebar As(bottom)
Beam 1	V30X35	2100.000	42000.000	0.300	0.350	3.754E-04	2.436E-04
Beam 2	V30X35	2100.000	42000.000	0.300	0.350	3.535E-04	2.298E-04
Beam 3	V30X35	2100.000	42000.000	0.300	0.350	3.050E-04	1.990E-04

Beam Capacities and Angles (Overstrength factor = 1.0, Phi(capacity) = 1.0)

	Capacity +veM	Capacity -veM	Cos(Angle) Ratio	Sin(Angle) Ratio
Beam 1	2.869	4.340	0.000	-1.000
Beam 2	2.712	4.100	1.000	0.000
Beam 3	2.358	3.562	0.000	1.000

Column Moment Capacities About the Axes of the Column Below (Over=1, Phi=1)

	AxialForce (Major)Pu	Capacity +veMmajor	Capacity -veMmajor	AxialForce (Minor)Pu	Capacity +veMminor	Capacity -veMminor
Column Above	-5.860	5.035	5.035	-5.860	5.035	5.035
Column Below	-10.432	5.452	5.452	-10.432	5.452	5.452

Sum of Beam and Column Capacities About the Axes of the Column Below

	SumBeamCap Major	SumColCap Major	SumBeamCap Minor	SumColCap Minor
Clockwise	2.712	10.487	6.698	10.487
CounterClockwise	4.100	10.487	6.431	10.487

Beam-Column Flexural Capacity Ratios

	(6/5)B/C Major	(6/5)B/C Minor	Col/Beam Major	Col/Beam Minor
Clockwise	0.469	0.736	2.558	1.631
CounterClockwise	0.310	0.766	3.867	1.566

c) Pantallas: *con el refuerzo de los planos 08 y 09, el índice de sobreesfuerzo (ISE) en el primer piso excede 1.00 en las pantallas Y2 (1.171), Y4 (1.143), X1 (1.275), X2 (1.443), X3 (1.357) y X4 (1.300), resultado confirmado en una segunda revisión con DCCAD3. Se solicita revisar el diseño a flexo compresión de estas pantallas. De la tabla del Memorial se observa además que la pantalla Y1 presenta ISE de 1.025 en el primer piso y que en X4 (primer piso) el área de acero requerida a cortante (7.16 cm²/m) supera la suministrada (7.10 cm²/m); se solicita verificar ambos casos.*

Rta: La memoria de cálculo en su V3 contiene el diseño de los elementos tipo pantallas, o muros de concreto se adjunta en la memoria en su versión V4, el diseño de los muros conforme a las solicitudes de cargas y el avalúo de cargas actualizado. Se revisa el diseño de las pantallas que están un poco sobre esforzadas y se actualiza su refuerzo en planos y en la memoria de cálculo.

3.6. Cimentación (Memorial, num. 14)

a) *El estudio de suelos recomienda, como solución principal, una placa de cimentación continua sobre mejoramiento granular. El revisor considera que una losa con vigas descolgadas hacia abajo segmenta el apoyo y dificulta garantizar el contacto continuo con el suelo, y recomienda una losa convencional con losa de fondo en la parte inferior de las vigas. Se solicita consultar al especialista en suelos la compatibilidad de la alternativa propuesta y sustentar la decisión.*

Rta: Se agrega debajo de la placa el mejoramiento mediante material granular para mejorar la capacidad de la losa y de esta manera mejorar el contacto continuo con la losa. En la ultima versión del estudio de suelos se establece esta condición geotécnica

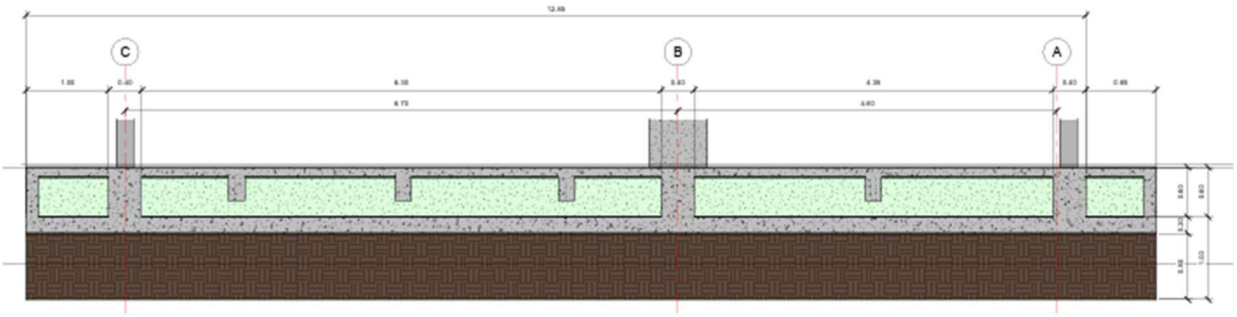


Fig1. Configuración de la losa y mejoramiento del terreno para mejorar el contacto con la losa

b) *El estudio de suelos requiere un desplante de 1.30 m y una plataforma de mejoramiento granular de 0.80 m; el corte del plano 02 no evidencia estas especificaciones. Se solicita indicar cómo se cumplen.*

Rta: En la figura anterior y en la Fig2. se evidencia la configuración de como se da la condición de mejoramiento de la placa flotante, para mejorar el contacto con el suelo, sin embargo, se aclara que el desplante inicial de 1.3 m establece que las vigas cuentan con una sección de 30x40 cm mas 80 cm de mejoramiento del suelo.

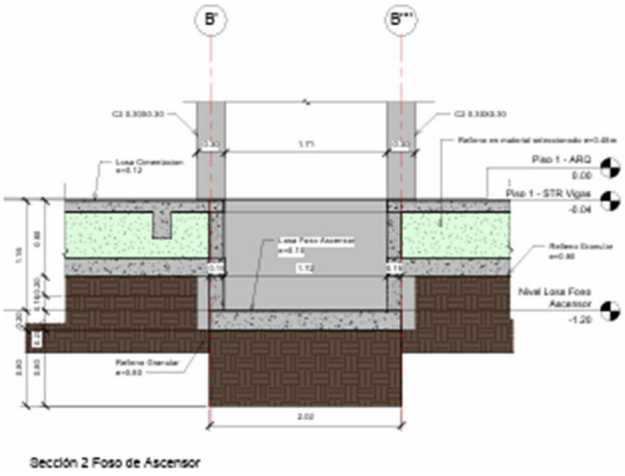


Fig 2. Mejoramiento en foso del ascensor

c) *La memoria (pág. 29) no especifica cómo se aplican las cargas a la losa ni incluye chequeo de presiones de contacto. En el modelo del revisor, que supone apoyo continuo, las presiones alcanzan 12.86 Tn/m² con cargas verticales de servicio y 14.42 Tn/m² con cargas sísmicas de servicio, frente a una capacidad admisible del suelo de 5.81 a 6.73 Tn/m² en servicio; no se encontró valor de capacidad para condición sísmica. Se solicita evaluar las presiones de contacto con las cargas en sus posiciones reales y verificarlas contra los valores admisibles en servicio vertical y sísmico, solicitando al especialista en suelos el valor aplicable en este último caso.*

Rta: Se adjunta el chequeo de la losa teniendo en cuenta la presión de contacto de Ks = 5.81Tn /m2 , situación que es la más crítica para la condición actual del suelo. Por otro lado se toma la determinación de ampliar la losa en aras de disminuir los sobre esfuerzos que se presentan en las esquinas. En la Fig 3. Se puede observar esta situación

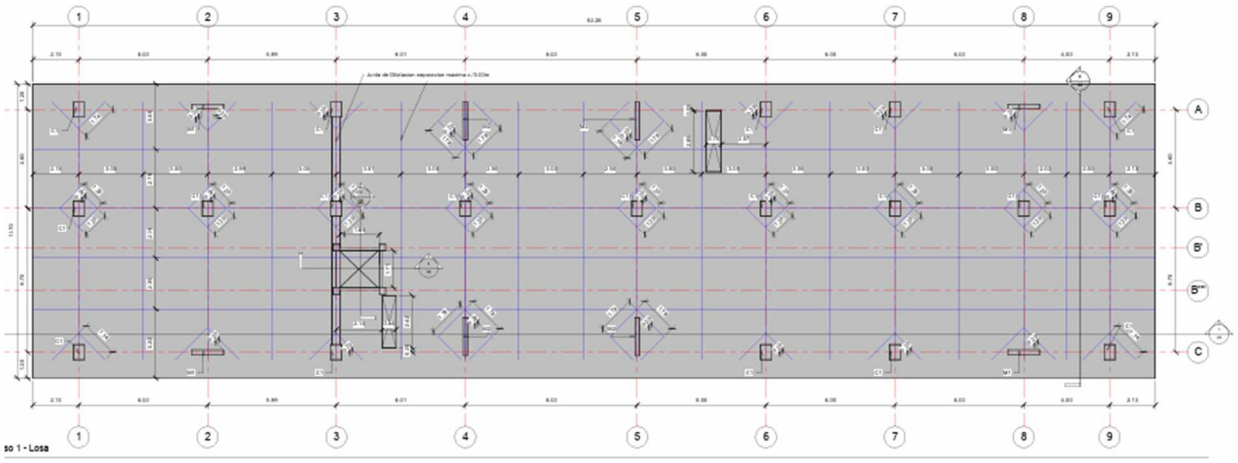


Fig 3. Geometría en planta de la placa flotante.

Se tiene en cuenta las combinaciones de carga que tienen sismo en el modelo de la losa, las mismas se tienen en cuenta de acuerdo con las reacciones por columnas dichas reacciones contemplan las combinaciones de carga que contemplan sismo, establecidas en el numeral 1.8 de la memoria de cálculo y en este caso las descritas en las combinaciones para el diseño de la cimentación descritas en el numeral 2 de la memoria de cálculo, se aclara que se obtuvo la reacción mas crítica por columna.

Se adiciona una loseta inferior, en la placa de cimentación para generar una mejor distribución de esfuerzos de la misma. Además del geotecnista del proyecto valida esta opción como viable , ya que sea genera un mejor área de contacto de la misma con el suelo.

Por otro lado, se amplía la losa para evitar la concentración de esfuerzos en la placa de cimentación

d)*Se solicita agregar el detallado y los cortes del foso del ascensor y el diseño de su losa de fondo a la memoria de cálculo.*

Rta: Para el foso del ascensor se presenta el mismo diseño de la placa flotante.

3.7. Singularidades estructurales y otros pendientes (Memorial, num. 16)

a) Viga del eje B entre los ejes 4 y 5. Se solicita evaluar la continuidad de la viga del eje B del sistema de resistencia sísmica: la viga metálica de la pasarela reemplaza un elemento importante del sistema por otro de material y propiedades mecánicas diferentes, en una zona de fuerte discontinuidad del diafragma. El revisor sugiere considerar la pasarela en concreto, o metálica apoyada sobre las vigas de los ejes 4 y 5 sin interrumpir la viga de concreto del eje B. Si el elemento metálico no hiciera parte del sistema, la estructura contaría con solo dos ejes estructurales en ese sentido, lo que obligaría a evaluar la penalización por falta de redundancia y la consecuente reducción del coeficiente de capacidad de disipación de energía.

Rta: En este caso , fue tenido en cuenda la pasarela como un elemento metálico, dentro del diseño estructural se contemplan los índices de sobre esfuerzo de los perfiles metálicos , a su vez se contemplan los anclajes necesarios para vincular estructuralmente la pasarela, lo cual se puede observar en la memoria de cálculo de la pasarela y en los planos , por esta razón se contemplo el diseño de la pasarela metálica y esta anexo el diseño en la memoria de cálculo.

b) Ascensor. Detallar las "columnetas" C-2 del foso, que no cuentan con detalle y, por sus dimensiones y ubicación (en especial sobre el eje 3), podrían participar del sistema de resistencia sísmica; y confirmar si se consideraron el sobrerecorrido y las cargas de ganchos de izaje y mantenimiento, con carga de impacto, en las vigas que los soportan.

Rta: Se adjunta el diseño de las columnetas definidas para el foso

c) Diseños sin validez. Retirar de la memoria el diseño de vigas de amarre en cimentación (pág. 32) y confirmar si conserva validez el diseño de losa maciza de 10 cm sobre tanque (pág. 39).

Rta: *Las vigas de amarre se retiran de la memoria de cálculo , por otro lado se confirma la validez del diseño de la loza maciza , la cual corresponde al diseño de la placa con vigas descolgadas establecida de 10 cm de espesor.*

d) Protección contra fuego. El Memorial registra como pendiente el análisis de protección contra fuego. Dado que el Oficio COM04-EIC-DIR-OF-061 (7 de septiembre de 2026) refiere la incorporación de la clasificación de resistencia al fuego del Título J en la memoria de cálculo V3, se solicita indicar el numeral y la página en que se encuentra dicho análisis.

Rta: *Se clasifica dentro del grupo I y sub grupo I4 (seguridad publica)*

Definición de los parámetros que determinan la resistencia al fuego de los elementos estructurales

2.1 Clasificación por ocupación Tabla J.1.1-1

Tabla J.1.1-1
Grupos y subgrupos de ocupación

Grupos y Subgrupos de ocupación	Clasificación	Sección del Reglamento
A	**ALMACENAMIENTO**	K.2.2
A-1	Riesgo moderado	
A-2	Riesgo bajo	
C	**COMERCIAL**	K.2.3
C-1	Servicios	
C-2	Bienes	
E	**ESPECIALES**	K.2.4
F	**FABRIL E INDUSTRIAL**	K.2.5
F-1	Riesgo moderado	
F-2	Riesgo bajo	
I	**INSTITUCIONAL**	K.2.6
I-1	Reclusión	
I-2	Salud o incapacidad	
I-3	Educación	
I-4	Seguridad pública	
I-5	Servicio público	

2.1 ***Clasificación por riesgo (con base al uso) J.3.3.1***

Tabla J.3.3-1
Categorización de las edificaciones para efectos de resistencia contra el fuego de acuerdo con su uso, área construida, y número de pisos.

Grupos y subgrupos de ocupación	Área total construida, A_T m²	Número de pisos						
		1	2	3	4	5	6	≥ 7
(C-1)	$A_T > 1500$	III	III	II	II	II	I	I
	$A_T < 1500$	III	III	III	II	II	II	I
(C-2)	$A_T > 500$	II	I	I	I	I	I	I
	$A_T < 500$			II	I	I	I	I
(E)	Sin límite	III	III	III	II	II	II	I
(I-2), (I-4)	$A_T > 1000$	III	II	II	I	I	I	I
	$500 < A_T < 1000$	III	III	II	II	I	I	I
	$A_T < 500$	III	III	III	II	II	II	I
(I-3)	$A_T > 1000$	II	II	I	I	I	I	I
	$A_T < 1000$		III	II	II	I	I	I
(L-1), (L-2), (L-3), (L-4)	$A_T > 1000$	II	I	I	I	I	I	I
(L-5), (I-1), (I-5)	$500 < A_T < 1000$	II	II	I	I	I	I	I
	$A_T < 500$	III	III	II	II	I	I	I
(R-1), (R-2)	Unidades > 140 m²				II	I	I	I
	Unidades ≤ 140 m²				III	II	II	I
(R-3)	$A_T > 5000$	III	II	I	I	I	I	I
	$A_T < 5000$	III	II	II	II	I	I	I

Notas: (1). En edificios para vivienda, el límite de 140 m² por unidad corresponde al promedio aritmético de las áreas de todas las unidades, sin tener en cuenta las zonas comunes.

Activa

Rta: *Se clasifica dentro del riesgo II, teniendo en cuenta que tiene 3 pisos y un total de 1609 m2*

Categoría II — *Esta categoría comprende edificaciones de riesgo intermedio, tales como:*

(a) Edificios para cualquier ocupación, de más de 10 pisos, que dispongan de sistemas de alarma contra incendio, visuales y sonoros e independientes entre sí, que sean probados por lo menos cada

60 días y cuenten con rociadores de agua automáticos a satisfacción de la autoridad competente.

(b) Grupos de Ocupación (I-1), (I-3), (I-5), (C-1), (C-2), (E), (L), (M), (R-2) y (R-3). Entre otros ancianatos, bares, restaurantes, cárceles, oficinas, centros comerciales, guarderías, colegios, universidades, hoteles, museos, teatros, salas de cine y salones de reunión.

2.2 Tiempos de resistencia requerida conforme a la tabla J.3.3.1

Tabla J.3.4-3
Resistencia requerida al fuego normalizado NTC 1480 (ISO 834), en horas, de elementos de una edificación.

Elementos de la construcción	Categoría según la clasificación dada en J.3.3.1		
	I	II	III
Muros Cortafuego	3	2 ½	2
Muros de cerramiento de escaleras, ascensores, buitrones, ductos para basuras y corredores de evacuación	2	2	1 ½
Muros divisorios entre unidades	2	1 ½	1
Muros interiores no portantes	½	¼	-
Columnas, vigas, viguetas, losas, y muros portantes de cualquier material, y estructuras metálicas en celosía	2	1 ½	1
Cubiertas	1	1	½
Escaleras interiores no encerradas con muros	2	1½	1

Rta: Se establece una resistencia de 1 1/2

4. OBSERVACIONES A LOS PLANOS Y DESPIECES

El Memorial deja en estado pendiente los planos COM04-EIC-STR-PLA-BIM-001, 002, 005, 006, 007, 008, 009, 010, 011, 012, 013, 014, 015, 016, 017, 018 y 022 (versión V2), y registra sin observaciones los planos 019, 020 y 021. Las observaciones se detallan en el Anexo 3 y comprenden, en síntesis:

a) Cimentación y notas generales: *recubrimientos, especificaciones de concreto y nombres de detalles que aún refieren la cimentación anterior en pilotes ("Sección Dado", "3D Dado"); corte con desplante a −1.30 m y mejoramiento granular de 80 cm; foso del ascensor.*

Rta: Se corrigen las notas generales de los planos

b) Columnas y pantallas: *dimensiones de las pantallas M-1 (0.20x1.50) y M-2 (0.20x1.75); anclaje de barras en la losa de cimentación, que según el despiece resulta de aproximadamente 17 cm en columnas y menor a 26 cm en barras #5 de elementos de borde, inferior a la longitud mínima para gancho a 90° (Ldh, C.12.5); separación de estribos (C.21.6.4.3 y C.21.6.4.4); traslapos de elementos de borde en la mitad central de la altura de la pantalla (C.21.6.3.2); ganchos de estribos (C.7.1); y secciones faltantes (pantalla M-1 en piso 1; M-2 y M-3 en piso 3).*

Rta: Se corrige el despiece en los muros de pantalla conforme a las solicitud y se da complimiento a los puntos solicitados.

c) Vigas: *Se identifican observaciones individuales sobre 44 despieces de vigas de los niveles segundo, tercero y cuarto, entre ellas congestión de refuerzo negativo y cuantía superior a pmáx, traslapos dentro de nudos viga–pantalla o en zonas de confinamiento (C.21.5.2.3), diámetro de*

barras que atraviesan apoyos (C.21.7.2.3), diferencias entre sección en planta (30x40) y despiece (40x40), voladizos y luces que no coinciden con la planta, numeración y ejes invertidos, y áreas de acero que no cumplen las calculadas con el modelo de revisión.

Rta: Se corrigen los despieces de las vigas con las zonas de confinamiento teniendo en cuenta la separación de 2H. Se corrige la numeración en planta de las vigas conforme a los despieces. Adicionalmente se anexa el diseño de los elementos tipo vigas, donde se evidencian que cumplen con el área de refuerzo requerida

d) Escaleras (plano 022): *especificación de columnas de descansos frente a gualderas, detalle de placa base de anclaje y precisión de la sección en cajón de las vigas gualderas.*

Rta: Se corrigen en los planos

La consultoría informa que el constante cambio y modificaciones arquitectónicas del proyecto, hace que se generen reprocesos en el diseño estructural, por lo que modificaciones adicionales, deberán tener en cuenta los honorarios de diseño de los profesionales, ya que el análisis estructural y configuración del mismo , dependen directamente de la configuración arquitectónica del proyecto.

Quedamos atentos a cualquier observación o requerimiento adicional que deba ser atendido dentro del proceso de revisión del componente.

Cordialmente,

DANIEL ROJAS
Especialista Estructural

CÉSAR AUGUSTO GÓMEZ URAZÁN
Director Técnico
CONTRACORRIENTE INGENIERÍA S.A.S.
NIT 901.784.536-8

Anexos: Diseños de vigas , columnas y muros