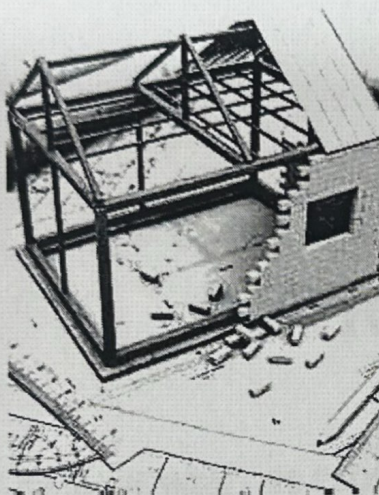




PERITAJE TECNICO ESTRUCTURAL

DIRECCION: CARRERA 108 A # 140-48

Ing. LILIANA REYES MUÑOZ
Ingeniera Civil Calculista.
Mat. 25202-14471cnd.

BOGOTA
ABRIL 2025

Ing. Civil. M Liliana Reyes Muñoz - Mat 25202-14471 Cnd
Escuela Colombiana de Ingeniería "Julio Geravito"

PERITAJE TECNICO JARDIN INFANTIL

Peritaje Técnico

Entregado en TRM plantas

Carrera 108-A # 140-48

PERITAJE TECNICO ESTRUCTURAL

JARDIN INFANTIL
COFINANCIADO LAS FLORES ATENCION A PRIMERA INFANCIA

Carrera 108-A # 140-48 BARRIO LAS FLORES
LOCALIDAD DE SUBA

Presento informe sobre el peritaje técnico en el inmueble ubicado en la dirección de la referencia, tiene como finalidad establecer el concepto sobre el diseño constructivo y estado actual de la estructura de la edificación y del predio de la referencia.

PROPIETARIO COLEGIO LAS FLORES

Se constata que originalmente se diseñó como sistema estructural o de resistencia elástica, a pesar de encontrarse en muy buen estado al realizar el reforzamiento se deberá tener en cuenta para ser reemplazado por el sistema de muros de concreto armado propuesto y pasará a ser simplemente un sistema de muros divisorios de fachada, actuando en adelante como elementos no estructurales de grado de desarrollo bajo.

En vista de lo anterior se realizó el predio físico de este estudio, y de la información recopilada, la misma ha permitido concluir que la edificación de la referencia se encuentra en buen estado.

Bogotá abril 10 de 2025

PERITAJE TECNICO JARDIN INFANTIL

Peritaje Técnico
Edificación en TRES plantas
Carrera 108 A # 140-48



El presente informe sobre el peritaje técnico en el inmueble ubicado en la dirección de la referencia, tiene como finalidad establecer el concepto sobre el diseño construcción y estado actual de la estructura de la edificación n del predio de la referencia

PROPIETARIO COLEGIO LAS FLORES

La mampostería que Originalmente se diseñó como sistema estructural o de resistencia sísmica, a pesar de encontrarse en muy buen estado, al realizar el reforzamiento dejará de tomarse en cuenta para ser reemplazada por el sistema de pórticos adosados propuesto, y pasará a ser simplemente un sistema de muros divisorios de fachadas, actuando en adelante como elementos no estructurales de grado de desempeño bueno

En visita de inspección realizada al predio objeto de este estudio, y de la información recopilada, la suscrita ha podido constatar que la edificación de la referencia se encuentra en perfectas condiciones

1. Información Recopilada

1.1. GENERALIDADES

La edificación objeto de nuestro peritaje tiene una antigüedad de más de 40 años, construido con todas las especificaciones técnicas correspondientes a la época.

Fue construida para uso de vivienda

Los propietarios y/u ocupantes actuales quienes permanecen la mayoría de su tiempo en el inmueble manifiestan su gran satisfacción y tranquilidad por el buen diseño y funcionamiento estructural de la construcción y la comodidad que ha ofrecido la edificación, de lo cual se concluye preliminarmente el buen desempeño que ha tenido durante el tiempo transcurrido desde que se efectuó la ejecución de la obra, resistiendo a cabalidad todas las solicitaciones tanto de carga vertical (viva, muerta, granizo, empozamiento) como las fuerzas sísmicas producidas por varios eventos registrados en la ciudad en los años subsiguientes a la terminación de la construcción.

1.4 PARAMETROS SISMICOS

1.2. UBICACIÓN

El predio se encuentra ubicado en la Carrera 108 A # 140-48, Barrio Las Flores Localidad de Suba

1.3. DESCRIPCIÓN

La estructura existente se define así:

Sistema Estructural: Edificación de TRES (3) pisos construida con el sistema estructural de muros de carga a la usanza de la época.

En la mayor parte de su vida útil ha sido utilizada para vivienda y desde hace unos años y en actualidad; y de aquí en adelante se utiliza como guardería de niños y jardín infantil.

Por no haber presentado algún tipo de falla estructural ni de elementos no estructurales (salvo algunos pequeños daños superficiales en acabados, debido al paso del tiempo, los cuales han sido debidamente reparados) podemos afirmar inicialmente que la construcción existente tiene la robustez debida para su funcionamiento.

Como se citó anteriormente, la edificación existente de tres pisos está constituida por una estructura de muros de carga a la usanza de la época, con espesor de 15 cm incluyendo acabados de 3 cm.

Las unidades de mampostería o mampuestos consisten en ladrillos de arcilla recocida: algunos son macizos y otros en bloque hueco. No se observan ni se infieren elementos de confinamiento tipo viga o columna. En cambio sí se observan algunos machones de mampostería.

Los entrepisos están constituidos por losas macizas de 15 cm de espesor.

La cubierta es liviana en teja sobre correas que se apoyan en los muros de carga.

La fundación existente está conformada por cimientos de concreto ciclópeo de 40 cm y 40 cm de base. Esto último le fue informado a la suscrita.

Los muros de la construcción son independientes de los de predios colindantes, también lo es la mayoría de la cimentación. Es decir que la fundación de la construcción objeto de este peritaje, es independiente de las de predios vecinos adyacentes. No se tiene el caso de cimentaciones compartidas; por el contrario: las fundaciones son individuales e independientes de un predio a otro.

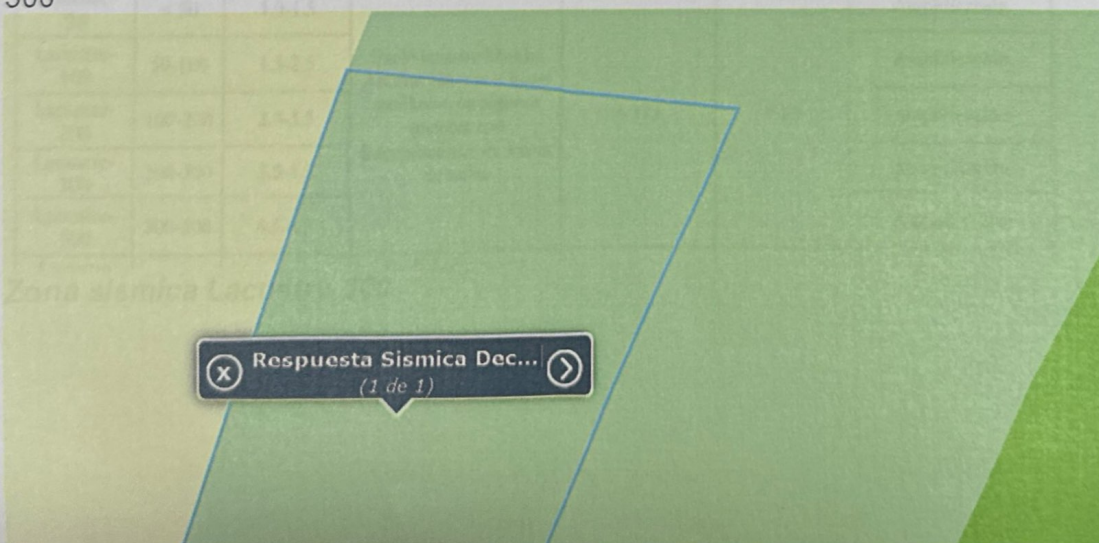
La placa de contrapiso en concreto y sin refuerzo tiene un espesor de unos 8 cm. Se aclara que las escaleras existentes son seguras y cumplen con las fórmulas de comodidad y seguridad vigentes, como ha sido constatado.

1.4 PARAMETROS SISMICOS

En cuanto al análisis sísmico, la construcción se encuentra localizada en zona intermedia, y la microzonificación sísmica actual es Lacustre 300 con valores de aceleración pico efectiva de diseño $A_a = 0,15$, $A_v = 0,20$ y tipo de suelo F (NSR 10) Grupo de importancia $I = 1,25$ (Educativo).

En lo que se refiere a los efectos torsionales, valores de irregularidades en planta y en altura podemos asegurar que la estructura es rectangular y no presenta ningún tipo de irregularidad.

Microzonificación sísmica lacustre
300



Zona lacustre 300 en medio de la zona lacustre 500 y lacustre 200



Zonificación geotécnica lacustre A

CONFORMACIÓN DEL SUBSUELO

Tabla 2. Descripción de las zonas de respuesta sísmica.

Zona	Espesor del depósito (m)	Periodo fundamental del suelo (s)	Descripción Geotécnica General	Velocidad onda promedio 50 m V_s (m/s)	Humedad Promedio 50 m H_u (%)	Efectos de sitio relacionados
Lacustre-50	< 50	1.0-1.5	Suelo lacustre blando; Arcillas limosas o limos arcillosos, en algunos sectores con intercalaciones de lentes de turba	< 175	> 80	Amplificación
Lacustre-100	50-100	1.5-2.5				Amplificación
Lacustre-200	100-200	2.5-3.5				Amplificación
Lacustre-300	200-300	3.5-4.5				Amplificación
Lacustre-500	300-500	4.5-6.5				Amplificación

Zona sísmica Lacustre 300

Tabla 1. Descripción de las zonas geotécnicas.

Nombre	Geotecnia	Geología	Geomorfología	Composición principal	Comportamiento geotécnico general
Lacustre A	Suelo lacustre muy blando	Terraza Alta - Lacustre	Planicie	Arcillas limosas muy blandas	Suelos de muy baja a media capacidad portante y muy compresibles
Lacustre B	Suelo lacustre blando			Arcillas limosas blandas	
Lacustre C	Suelo lacustre - aluvial			Arcillas arenosas firmes	

Zona Geotecnica Lacustre A

Tabla 3. Coeficientes y curva de diseño.

3.1. Coeficientes de diseño.

Zona	F_a (475)	F_v (475)	T_C (s)	T_L (s)	A_0 (475) (g)
LACUSTRE-300	1.05	2.90	1.77	5.0	0.16

Se observan que los parámetros de sismo para esta zona de la ciudad son suaves. El valor de F_a corresponde a 1,05 con lo cual el valor de S_a es de $2,50 \cdot 0,15 \cdot 1,05 = 0,394$. Esto significa que las fuerzas de sismo corresponden a un 39% de la aceleración de la gravedad (g), siendo muy suave si se comparan con los de zonas como piedemontes, depósitos de laderas y cerros que arrojan valores hasta de 71,3% de g

2. Evaluación Cualitativa de la Estructura

La construcción fue hecha con el sistema de muros de carga a la usanza de la época, el cual, basándonos en el desempeño que ha prestado en su vida útil, provee un sistema de resistencia sísmica para una edificación de tres pisos que garantiza un óptimo comportamiento, tanto desde el punto de vista individual como en conjunto, ante las cargas verticales y fuerzas horizontales (sismo) a que se ha visto y se verá sometida.

EL estado de la edificación demuestra que ha presentado un buen grado de desempeño en toda su vida útil hasta ahora, puesto que solo ha requerido reparaciones de muros o placas, solo a nivel de elementos arquitectónicos y acabados

La edificación ha soportado adecuadamente las cargas de sollicitación para las cuales fue construida, así como sismos de magnitudes considerables durante toda su existencia.

Las losas tanto de contrapiso como de entrepiso y cubierta, se encuentran en buen estado. La losa de entrepiso garantiza su trabajo como diafragma.

Las escaleras se encuentran en buen estado, y cumplen las fórmulas de comodidad, seguridad y funcionalidad vigentes.

La estructura de cubierta presenta algún desgaste de materiales, pero su desempeño ha sido y continúa siendo óptimo.

La cimentación de los muros tiene suficiente profundidad, lo cual garantiza mayor estabilidad y mejor control de asentamientos.

La calidad de la edificación existente en su estructura tiene dos aspectos claramente definidos: El sistema de resistencia ante cargas verticales (Viva muerta granizo, y L_r), es buena.

La resistencia ante fuerzas sísmicas, según los cálculos es buena para la época actual. También es buena según su uso, dado que ha sido sometida a sismos fuertes a lo largo de su vida útil sin sufrir afectación significativa. Es decir, que considerando la cantidad de sismos a la que se ha visto sometida sin presentar síntomas de daño, se concluye que se ha desempeñado de manera óptima.

3. Aspectos Constructivos

. FISURACION DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES: NO SE PRESENTAN

. FISURACION DE ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES
NO SE PRESENTAN

. ASENTAMIENTOS PUNTUALES:
NO SE PRESENTAN

. ASENTAMIENTOS DIFERENCIALES:
NO SE PRESENTAN

. REFORMAS POSTERIORES A LA CONSTRUCCION: NO SE

HAN EJECUTADO SALVO A NIVEL DE ELEMENTOS NO
PORTANTES

. DEFLEXIONES EXCESIVAS:

NO SE PRESENTAN

. CALIDAD DE LA ESTRUCTURA:

BUENA

. CALIDAD DEL DISEÑO A LA USANZA DE LA EPOCA DE CONSTRUCCION:

BUENA

. CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN: BUENA

4. Conclusiones

De acuerdo con la información recopilada se concluye:

- . La conformación estructural de la edificación existente es BUENA. El hecho de que haya soportado-adecuadamente las cargas verticales (vivas y muertas) y las fuerzas horizontales de sismos ocurridos durante su existencia, podemos aseverar que su desempeño es óptimo.
- . La edificación existente no ha sido sometida a modificaciones ni intervención alguna en su sistema estructural (muros de carga); sin embargo, de llegar a realizarse, se hará muy técnicamente, Se recomienda realizar el reforzamiento mediante un sistema de pórticos.
- . Actualmente no cuenta con elementos tipo columna o viga a los cuales se les pueda realizar ensayos de núcleos, esclerometría, ferros canes, etc. Los elementos más parecidos a columna que hay son algunos machones de mampostería.

En Síntesis: La construcción existente no ha sido objeto de modificaciones, adecuaciones, ampliaciones, demoliciones, , y en vista de que su comportamiento a lo largo de su existencia ha sido aceptable aun ante la ocurrencia de sismos fuertes; por otra parte, con los ensayos y escaneos específicos realizados podemos asegurar que esta edificación no requeriría ningún tipo de reforzamiento. Sin embargo, a fin de cumplir con los lineamientos de las normas colombianas de diseño y construcción sismo resistentes NSR 10 se recomienda efectuar el reforzamiento estructural mediante pórticos de concreto reforzados resistentes a momentos con capacidad de disipación de energía DMO.

En las fotografías al final de este informe, se observa que no se han presentado daños como asentamientos ni puntuales ni diferenciales, no hay descascare ni abombamiento de las pinturas, fisuras, grietas, aberturas en intersecciones de muro con techo, ruptura de vidrios, desencaje de puertas y ventanas, ni ruptura de acabados de los pisos

En general, califico la calidad del diseño y construcción de la edificación en estudio como BUENOS, Sin embargo, para mayor seguridad se recomienda el reforzamiento mencionado anteriormente

APLICACIÓN DE LOS DOCE PASOS DEL CAPITULO A-10 NORMA NSR 10 PARA VALORACION DE LA VULNERABILIDAD SISMICA

Carrera 108 A # 140-48 BARRIO LAS FLORES LOCALIDAD DE SUBA

Etapa 1 — Debe verificarse que la intervención esté cubierta por el alcance dado en A.10.1.3.

Se utilizarán los requisitos dados en este Capítulo para llevar a cabo la evaluación del comportamiento sísmico y el diseño de la intervención, reparación o refuerzo de la estructura de edificaciones existentes antes de la vigencia de la presente versión del Reglamento Colombiano de

Ing. M Liliana Reyes Muñoz
Ing. civil E.C.I. "Julio Garavito"
T.P. 25202-14471 Cund
Cel. 3012633146

Bogotá, D.C.

M Liliana Reyes Muñoz.

INGENIERA CIVIL

CONSULTORIA ESTRUCTURAS Y GEOTECNIA

Cel 3012633146

Construcciones Sismo Resistentes que se modifiquen o rehabiliten en el territorio nacional.

Vulnerabilidad sísmica “Los criterios presentados en este Capítulo se pueden utilizar en el Diagnóstico o evaluación de la vulnerabilidad sísmica de edificaciones existentes antes de la vigencia de la presente versión del Reglamento.”

ESTADO ACTUAL DE LA CONSTRUCCION -



La edificación existente consta actualmente de TRES PISOS, con cubierta liviana en teja. Es decir: que consta de primer piso a nivel del terreno, placas existentes de segundo y tercer pisos (macizas de 15 cm de espesor, fundidas en concreto de 3000 p.s.i. La cubierta es en teja liviana. El área de cada piso es de unos 201.75 m². La fundación existente consiste en cimientos de concreto ciclópeo con vigas de sobrecimiento en concreto reforzado. La carga de las placas de entrepisos se transmite a la cimentación por medio de muros de carga a la usanza de la época de construcción de la edificación. La cubierta es liviana en teja apoyada en

Ing. M Liliana Reyes Muñoz
Ing. civil E.C.I. "Julio Garavito"
T.P. 25202-14471 Cund
Cel. 3012633146

Bogotá, D.C.

M Liliana Reyes Muñoz.

INGENIERA CIVIL

CONSULTORIA ESTRUCTURAS Y GEOTECNIA

Cel 3012633146

correas que también descansan en los muros de carga

ESTADO ACTUAL DE LA CONSTRUCCIÓN

Con respecto a: (a) la calidad del diseño de la estructura original y su sistema de cimentación y de la construcción de la misma: Las losas de segundo y tercer pisos, así como la cubierta liviana en teja se encuentran apoyadas sobre muros de carga. La construcción carece de vigas de rigidez y de columnas. La fundación consiste como se dijo antes en cimientos de concreto ciclópeo con viga de sobrecimiento **(b Con respecto al estado de mantenimiento y conservación como pudo observarse en la visita técnica y constatar en las fotos presentadas en este informe, la edificación se encuentra en muy buenas condiciones. Esta calificación debe hacerse de acuerdo con los requisitos de A.10.2. Califico la calidad de diseño de la estructura original y el estado de mantenimiento y conservación como BUENO**

A continuación, se presentan las plantas arquitectónicas de la construcción actual

Primer piso

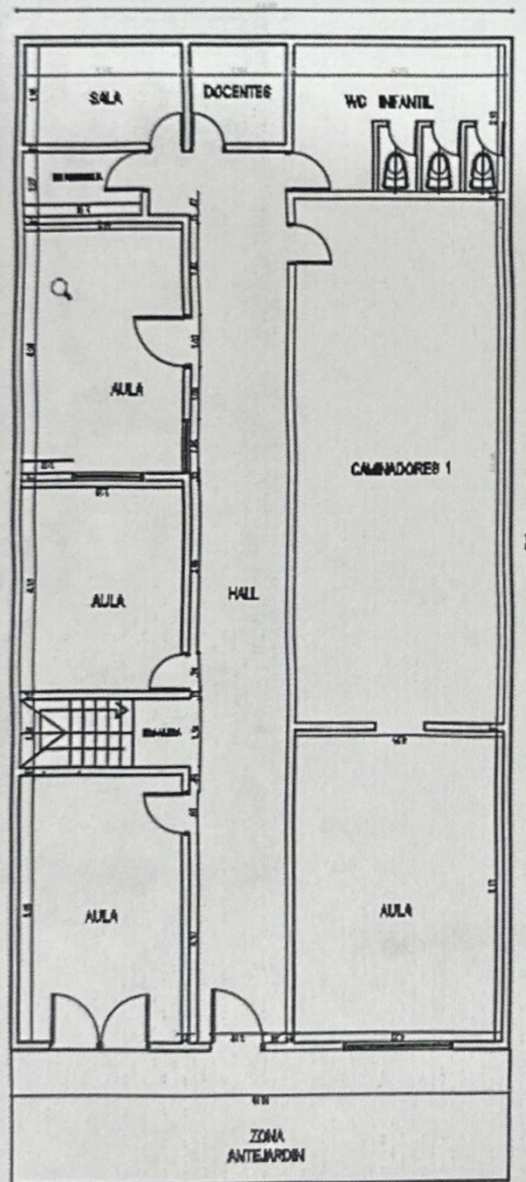
Ing. M Liliana Reyes Muñoz
Ing. civil E.C.I. "Julio Garavito"
T.P. 25202-14471 Cund
Cel. 3012633146

Bogotá, D.C.

M Liliana Reyes Muñoz.

INGENIERA CIVIL

CONSULTORIA ESTUCTURAS Y GEOTECNIA
Cel 3012633146



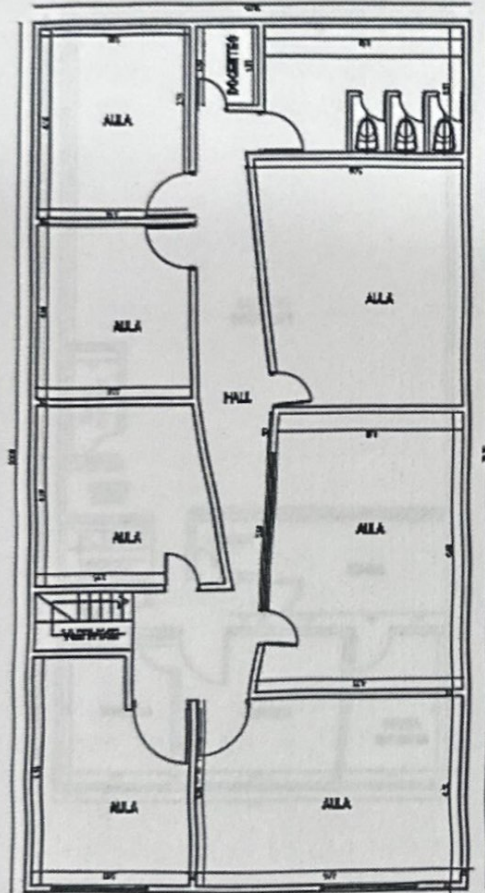
PLANTA PRIMER PISO
Escala 1:500

Primer piso

Ing. M Liliana Reyes Muñoz
Ing. civil E.C.I. "Julio Garavito"
T.P. 25202-14471 Cund
Cel. 3012633146

Bogotá, D.C.

M Liliana Reyes Muñoz.
INGENIERA CIVIL
CONSULTORIA ESTUCTURAS Y GEOTECNIA
Cel 3012633146

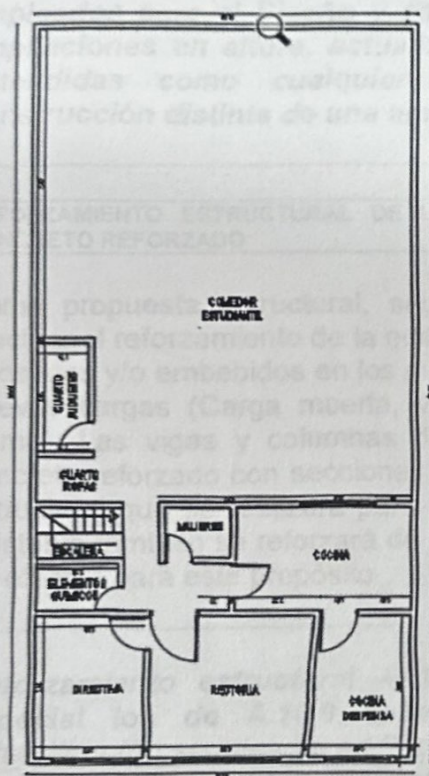


segundo piso

Ing. M Liliana Reyes Muñoz
Ing. civil E.C.I. "Julio Garavito"
T.P. 25202-14471 Cund
Cel. 3012633146

Bogotá, D.C.

M Liliana Reyes Muñoz.
INGENIERA CIVIL
CONSULTORIA ESTRUCTURAS Y GEOTECNIA
Cel 3012633146



Cubierta.

Ing. M Liliana Reyes Muñoz
Ing. civil E.C.I. "Julio Garavito"
T.P. 25202-14471 Cund
Cel. 3012633146

Bogotá, D.C.

Modificaciones: “Los criterios presentados en este Capítulo deben ser empleados para el Diseño y construcción de ampliaciones adosadas o ampliaciones en altura, actualizaciones al reglamento y/o alteraciones, entendidas como cualquier construcción o renovación de una construcción distinta de una ampliación.”

REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DE LA EDIFICACION POR MEDIO DE PORTICOS EN CONCRETO REFORZADO

Como propuesta estructural, según se informó a la suscita, se proyecta efectuar el reforzamiento de la edificación mediante la construcción de pórticos adosados y/o embebidos en los muros existentes, para soportar las antiguas y nuevas cargas (Carga muerta, viva, carga viva en cubierta LR, granizo y sismo). Las vigas y columnas de los pórticos del reforzamiento serán de concreto reforzado con secciones que determinará el análisis calculo y diseño estructural que se realizará para repotenciar la construcción. La cimentación existente también se reforzará de acuerdo con el análisis calculo y diseño que se efectúe para este propósito

Reforzamiento estructural —“Los requisitos del Capítulo A.10 y en especial los de A.10.9 deben ser empleados en actualización y rehabilitación sísmica de edificaciones existentes”.

Como se mencionó en el párrafo anterior, el reforzamiento consistirá en la construcción de unos nuevos pórticos de concreto reforzados resistentes a momentos, con capacidad moderada de disipación de energía DMO, que constarán de columnas adosadas y/o embebidas en los muros de la edificación existente y vigas de rigidez para soportar las solicitaciones de carga tanto actuales como futuras (cargas muertas, vivas, granizo y fuerzas de sismo)

Etapas 2 — Debe recopilarse y estudiarse la información existente acerca del diseño geotécnico y estructural, así como del proceso de construcción de la edificación original y sus posteriores modificaciones y deben hacerse exploraciones en la edificación, todo esto de acuerdo con A.10.2. A.10.2

ESTUDIOS E INVESTIGACIONES REQUERIDAS

A.10.2.1 — INFORMACIÓN PREVIA - Deben realizarse investigaciones sobre la construcción existente, tendientes a determinar los siguientes aspectos acerca de ella: *"(a) Cuando se disponga de documentos descriptivos del diseño de la estructura y su sistema de cimentación original, debe constatarse en el sitio su concordancia con la construcción tal como se encuentra en el momento. Deben hacerse exploraciones en lugares representativos y dejar constancia del alcance de estas exploraciones"*

Para nuestro caso particular, la información que se recopiló fue la obtenida en visita ocular y la suministrada de manera verbal y por las personas que estuvieron presentes en el proceso constructivo de la edificación, y algunas exploraciones en los sitios más importantes como: cimientos, muros de carga (que cuando se refuerce la construcción pasaran a ser divisorios) Se observaron las losas de entresijos y algunos elementos de cubierta liviana. El proceso constructivo se realizó con la mejor tecnología de la época, y lo mismo se espera del reforzamiento. La estructura no ha sufrido daño alguno pese a que se ha visto sometido a varios sismos de importancia considerable sin que haya sufrido daños de importancia

De la información recopilada pudimos aclarar que la fundación original existente consiste en cimientos corridos de concreto ciclópeo con viga de sobrecimiento en concreto reforzado. El sistema de superestructural consiste en muros de carga los cuales luego del reforzamiento proyectado pasaran a ser divisorios (no estructurales) y tienen espesor de 15 cm. Como parte de la propuesta de reforzamiento, las losas existentes del segundo y terceros pisos, así como la cubierta se repotenciarán con vigas de rigidez de las dimensiones que determine el análisis

Etapas 3 — El estado del sistema estructural debe calificarse con respecto a: (a) la calidad del diseño de la estructura original y su sistema de cimentación y de la construcción de la misma y (b) el estado de mantenimiento y conservación. Esta calificación debe hacerse de acuerdo con los requisitos de A.10.2.

"(a) Cuando se disponga de documentos descriptivos del diseño de la estructura y su sistema de cimentación original, debe constatarse en el sitio su concordancia con la construcción tal como se encuentra en el momento. Deben hacerse exploraciones en lugares representativos y dejar constancia del alcance de estas exploraciones"

Ing. M Liliana Reyes Muñoz
Ing. civil E.C.I. "Julio Garavito"
T.P. 25202-14471 Cund
Cel. 3012633146

Bogotá, D.C.

Como ya se dijo en el párrafo anterior, para nuestro caso particular, la información que se recopiló fue la suministrada de manera verbal por las personas que estuvieron presentes durante la ejecución de la construcción, y algunas exploraciones en los sitios más importantes como: algunos elementos de cimentación, algunos muros y partes de las losas de entrepisos y de la actual cubierta. De la investigación pudimos aclarar que la fundación anterior consistía en cimientos corridos de concreto ciclópeo con viga de sobre cimiento en concreto reforzado. El sistema estructural original es de muros de carga, El proceso constructivo se realizó con la mejor tecnología de la época, y la estructura no ha sufrido daño alguno. Ha soportado varios sismos de importancia sin sufrir daño estructural.

(b) Calidad de la construcción de la estructura original debe determinarse de una manera cualitativa.

Para nuestro caso, se observó que la construcción se encuentra en un estado BUENO. Presenta algunos asentamientos de muy poca importancia, así como escasas y muy leves fisuras y agrietamientos solo en algunos acabados. No presenta desplome de muros y/o separaciones o aberturas de estos en esquinas o intersecciones, ni desplomes visibles ni desencajes de puertas o ventanas. Califico la construcción de la estructura original como BUENA ya que consta de muros suficientes en el sentido paralelo a fachada, y ortogonalmente, siendo la longitud de muros en ambas direcciones, casi del mismo orden. Este sistema de muros de carga pasará a ser netamente de elementos no estructurales (muros divisorios) desde el momento en que se efectúe el reforzamiento con pórticos de concreto reforzados resistentes a momentos con capacidad moderada de disipación de energía DMO.

(c) Estado de conservación de la estructura debe evaluarse de una manera cualitativa:

SE EVIDENCIA EL ESTADO DE LOS MUROS A TRAVÉS DEL TIEMPO

Como ya se ha mencionado en párrafos anteriores, el estado actual de la edificación es BUENO: presenta algunas fisuras y grietas muy leves a nivel de acabados pero no en elementos estructurales. No hay desplomes de muros, ni aberturas en intersecciones de ellos o esquinas, y por lo que se observa se ha conservado la edificación en buen estado pese a los sismos a los que se ha visto sometida desde sus orígenes. La construcción inicial data de unos 40 años atrás. En ese lapso de tiempo han ocurrido varios sismos de magnitud considerable a los que se ha visto sometida esta edificación. Sin embargo, por lo que se comentó anteriormente la edificación se sometió a un reforzamiento, ejecutando demoliciones parciales en las losas de segundo piso y tercer pisos y en la cubierta se desmontaron por completo

Ing. M Liliana Reyes Muñoz
Ing. civil E.C.I. "Julio Garavito"
T.P. 25202-14471 Cund
Cel. 3012633146

Bogotá, D.C.

M Liliana Reyes Muñoz.

INGENIERA CIVIL

CONSULTORIA ESTRUCTURAS Y GEOTECNIA

Cel 3012633146

para desarrollarlas nuevamente, Se buscaba dar cumplimiento a las normas NSR 10, para lo cual se debió efectuar el reforzamiento de la estructura, mediante la construcción de pórticos nuevos adosados a la edificación original

(d) Debe investigarse la estructura con el fin de determinar su estado a través de evidencia de fallas locales, deflexiones excesivas, corrosión de las armaduras y otros indicios de su comportamiento.

Para nuestro caso particular, como ya se dijo anteriormente, no presenta evidencia de ningún tipo de falla ni local ni general, así como tampoco hay deflexiones de importancia, ni corrosión de los hierros de las losas, ni ningún otro problema en el desempeño del sistema estructural inicial en muros de carga de 15 cm, de espesor. Como ya se indicó y de acuerdo con la información recopilada en visita técnica, y la recibida de manera verbal por gente que trabajo en la obra la cimentación es corrida, en concreto ciclópeo con vigas de sobrecimiento de concreto reforzado, los muros son de carga, las losas de entresijos son macizas de 15 cm y la cubierta liviana

La estructura de la cubierta, que es liviana, en tejas, se reforzara con, vigas de pórticos como parte de los pórticos, del nuevo sistema de resistencia sísmica del reforzamiento de la edificación, Sobre ellas descansaran las correas que a su vez sirven de soporte a la cubierta liviana. Así mismo, el área dura en placa, esta soportado por vigas que conforman el nuevo sistema estructural en pórticos.

Como se ha reiterado en párrafos anteriores, con base en la información de la lonja, la losa de tercer piso y la cubierta se desmontaron y se desarrollaron de nuevo construyéndoles vigas de rigidez de 30 cm de altura en ambas direcciones ortogonales (es decir se generarán unos pórticos en el sentido norte-sur, así como sentido oriente-occidente, en cuyos cruces de ejes se fundieron columnas de 35x 35 desde su base a nivel de cimentación

(e) Debe investigarse la ocurrencia de asentamientos de la cimentación y su efecto en la estructura.

En nuestro caso particular, los asentamientos presentados tanto en las fundaciones de concreto ciclópeos originales, como en la cimentación reforzada actual, fueron ocurriendo de forma muy gradual y equilibrada, es decir sin inclinaciones ni asentamientos de importancia (son de poca magnitud, del orden de unos 3,5 cm) y no se ha presentado asentamiento diferencial. Se trata de una edificación relativamente liviana (La carga de la edificación se estima en unas 3,9 T/m²) a nivel de fundación) en un suelo de

Ing. M Liliana Reyes Muñoz
Ing. civil E.C.I. "Julio Garavito"
T.P. 25202-14471 Cund
Cel. 3012633146

Bogotá, D.C.

baja capacidad (unas 6 a 7 T/m²), sin embargo, el esfuerzo en el suelo no llega ni al 57 % de su capacidad portante. Ni el sistema estructural original de muros de carga, ni el sistema reforzado actual, han sido afectados por los sismos ocurridos ni por los asentamientos, pues como se dijo varias veces, han ocurrido de forma muy gradual y equilibrada.

(f) Debe determinarse la posible ocurrencia en el pasado de eventos extraordinarios que hayan podido afectar la integridad de la estructura, debidos a explosión, incendio, sismo, remodelaciones previas, colocación de acabados que hayan aumentado las cargas, y otras modificaciones.

Como ya se mencionó en el párrafo (c), en esta ciudad han ocurrido varios bastantes de diversas magnitudes (algunos muy fuertes) desde la construcción de la edificación de nuestro caso, sin que se haya visto afectada de manera importante por estos sucesos.

A.10.2.2 — ESTADO DEL SISTEMA ESTRUCTURAL — Debe calificarse el estado del sistema estructural de la edificación de una manera totalmente cualitativa con base en la calidad del diseño y construcción de la estructura original y en su estado actual. Esta calificación se debe realizar de la manera prescrita a continuación:

A.10.2.2.1 — Calidad del diseño y la construcción de la estructura original — Esta calificación se define en términos de la mejor tecnología existente en la época en que se construyó la edificación. Al respecto se puede utilizar información tal como: registros de interventoría la construcción y ensayos realizados especialmente para ello. Dentro de la calificación debe tenerse en cuenta el potencial de mal comportamiento de la edificación debido a distribución irregular de la masa o la rigidez, ausencia de diafragmas, anclajes, amarres y otros elementos necesarios para garantizar su buen comportamiento de ella ante las distintas solicitaciones. La calidad del diseño y la construcción de la estructura original deben calificarse como buena, regular o mala.

En nuestro caso particular, califico al diseño y construcción originales como **Buenos**, ya que los muros (anteriormente de carga y actualmente divisorios) están contruidos con los debidos aparejos y "trabados", y como se ha mencionado en repetidas ocasiones, la estructura no presenta casi fisuras (salvo algunas muy leves en acabados), ni grietas, ni aberturas, ni desplomes, así como tampoco asentamientos de importancia ni puntuales ni diferenciales,

a pesar de los sismos a los que ha enfrentado

A.10.2.2.2 — Estado de la estructura — Debe hacerse una calificación del estado actual de la estructura de la edificación, basada en aspectos tales como: sismos que la puedan haber afectado, fisuración por cambios de temperatura, corrosión de las armaduras, asentamientos diferenciales, reformas, deflexiones excesivas, estado de elementos de unión y otros aspectos que permitan determinar su estado actual: El estado de la estructura existente debe calificarse como bueno, regular o malo.

En nuestro caso particular, califico el estado actual de la edificación como **Bueno**, ya que como se ha mencionado en repetidas ocasiones, la estructura no presenta casi fisuras (salvo algunas muy leves en acabados), ni grietas, ni aberturas, ni desplomes, así como tampoco asentamientos de importancia ni puntuales ni diferenciales, a pesar de los sismos a los que ha enfrentado. Tampoco se observan deflexiones apreciables, ni corrosión de las armaduras de ningún elemento ni de cimentación ni de placas de entresijos ni en elementos de la actual cubierta, que se reforzó con vigas de pórticos de $h=30$ cm

EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA EXISTENTE

Etapa 4 — Deben determinarse unas solicitaciones equivalentes de acuerdo con los requisitos de A.10.4.2.

SOLICITACIONES EQUIVALENTES — Debe establecerse una equivalencia entre las solicitaciones que prescribe este Reglamento y las que la estructura está en capacidad de resistir en su estado actual. Al respecto se deben utilizar los siguientes criterios:

A.10.4.2.1 Movimientos sísmicos para un nivel de seguridad equivalente al de una edificación nueva Se deben utilizar los movimientos sísmicos de diseño que prescribe el Capítulo A.2 para el lugar en que se encuentre la edificación, para el Grupo de Uso que va a tener una vez se lleve a cabo la modificación, con el fin de analizar la estructura como si fuera una edificación nueva.

Microzonificación sísmica Zona Lacustre
300

Tabla 3. Coeficientes y curva de diseño.

3.1. Coeficientes de diseño.

Zona	F_a (475)	F_v (475)	T_C (s)	T_L (s)	A_0 (475) (g)
LACUSTRE-300	1.05	2.90	1.77	5.0	0.16

Zona geotécnica lacustre A

En nuestro caso, la edificación se encuentra en zona LACUSTRE 300 Por ello para el futuro reforzamiento, en el análisis estructural se tomarán estos movimientos sísmicos de diseño de la misma. La zona geotécnica corresponde a Lacustre A.

CONFORMACION DEL SUBSUELO

Tabla 2. Descripción de las zonas de respuesta sísmica.

Zona	Espesor del depósito (m)	Periodo fundamental del suelo (s)	Descripción Geotécnica General	Velocidad onda promedio 50 m V_s (m/s)	Humedad Promedio 50 m H_u (%)	Efectos de sitio relacionados
Lacustre-50	< 50	1.0-1.5	Suelo lacustre blando; Arcillas limosas o limos arcillosos, en algunos sectores con intercalaciones de lentes de turba	< 175	> 80	Amplificación
Lacustre-100	50-100	1.5-2.5				Amplificación
Lacustre-200	100-200	2.5-3.5				Amplificación
Lacustre-300	200-300	3.5-4.5				Amplificación
Lacustre-500	300-500	4.5-6.5				Amplificación

Zona sísmica Lacustre 300

Ing. M Liliana Reyes Muñoz
Ing. civil E.C.I. "Julio Garavito"
T.P. 25202-14471 Cund
Cel. 3012633146

Bogotá, D.C.

Tabla 1. Descripción de las zonas geotécnicas.

Nombre	Geotecnia	Geología	Geomorfología	Composición principal	Comportamiento geotécnico general
Lacustre A	Suelo lacustre muy blando	Terraza Alta - Lacustre	Planicie	Arcillas limosas muy blandas	Suelos de muy baja a media capacidad portante y muy compresibles
Lacustre B	Suelo lacustre blando			Arcillas limosas blandas	
Lacustre C	Suelo lacustre - aluvial			Arcillas arenosas firmes	

Zona Geotecnia Lacustre A

A.10.4.2.3 — Clasificación del sistema estructural — El sistema estructural debe clasificarse dentro de uno de los sistemas estructurales que define el Capítulo A.3.

A.3.2.1.1 — Sistema de muros de carga — Es un sistema estructural que no dispone de un pórtico esencialmente completo y en el cual las cargas verticales son resistidas por los muros de carga y las fuerzas horizontales son resistidas por muros estructurales o pórticos con diagonales. Véase la tabla A.3-1.

Para nuestro caso, la estructura ORIGINAL se aproxima a este sistema de muros de carga construidos con toda la técnica exigida en la época, de 15 cm de espesor. Se han desempeñado de manera óptima ya que han resistido sin daño estructural varios sismos de importancia. Se realizó el reforzamiento de dicha construcción mediante el sistema de pórticos de concreto reforzados resistentes a momentos con capacidad moderada de disipación de energía DMO

A.3.2.1.3 Sistema de pórtico — Es un sistema estructural compuesto por un pórtico espacial, resistente a momentos, esencialmente completo, sin diagonales, que resiste todas las cargas verticales y fuerzas horizontales. Véase la tabla A.3-3.

2. Pórticos resistentes a momentos con capacidad moderada de disipación de energía (DMO)

a. De concreto (DMO) $R_0 = 5$ Valor en zona de riesgo sísmico intermedio si se permite

A.10.4.2.4.(b) Cuando no se disponga de buena información sobre el diseño original, o ésta sea incompleta o fragmentaria, el ingeniero que lleve a cabo la evaluación debe definir un valor de R' de acuerdo con su mejor criterio. Este valor no puede ser mayor que el valor que el Capítulo A.3 establezca para mismo sistema estructural y el mismo material.

A.10.4.2.4(c) Cuando no exista ningún tipo de información, se permite utilizar un valor de R' correspondiente a tres cuartos del valor que fija el Capítulo A.3 para el mismo sistema estructural y el mismo material. El valor así obtenido no hay necesidad de que sea menor que la unidad.

En nuestro caso en el momento de realizar el análisis calculo y diseño estructural se deberá tomar un $R_o = 5,00$ y R' reducido por irregularidades que correspondan al caso, para diseñar la estructura de modo que se comporte como una estructura de pórticos nueva. Las columnas del reforzamiento y vigas se construirán como resulte de los análisis

A.10.4.2.5 Fuerzas sísmicas — Las fuerzas sísmicas, F_s , que el sismo de diseño impone a la edificación se deben determinar por medio del método de la fuerza horizontal equivalente, tal como lo prescribe el Capítulo A.4. Estas fuerzas sísmicas deben distribuirse en la altura de acuerdo con el mismo método de la fuerza horizontal equivalente. Se permite utilizar el método del análisis dinámico dado en el Capítulo A.5, si a juicio del diseñador hay suficiente información para permitir su uso.

En nuestro caso de acuerdo con la información suministrada a la suscrita, el reforzamiento se efectuará de acuerdo con los resultados que arroje el análisis estructural aplicando el método de la fuerza horizontal equivalente, u otro avalado en NSR 10

A.10.4.2.6 Cargas diferentes a las solicitaciones sísmicas — Las otras solicitaciones diferentes a las solicitaciones sísmicas deben determinarse siguiendo los requisitos del Título B, con excepción de las cargas muertas, las cuales deben evaluarse con base en observaciones y mediciones de campo. Las cargas muertas en ningún caso, para efectos de determinar las solicitaciones equivalentes, pueden ser menores a las prescritas en el Título B. En nuestro caso particular se tomaron las cargas prescritas en el título B

A.10.4.2.7 Análisis estructural — Con el fin de determinar las fuerzas y esfuerzos internos de la estructura debe llevarse a cabo un análisis estructural

Ing. M Liliana Reyes Muñoz
Ing. civil E.C.I. "Julio Garavito"
T.P. 25202-14471 Cund
Cel. 3012633146

Bogotá, D.C.

M Liliana Reyes Muñoz.

INGENIERA CIVIL

CONSULTORIA ESTRUCTURAS Y GEOTECNIA

Cel 3012633146

por medio de uno de los modelos matemáticos permitidos por este Reglamento.

En nuestro caso, de acuerdo con la información suministrada, se analizará la estructura con el modelo matemático procesado en un programa de análisis estructural

A.10.4.2.8 Obtención de las solicitaciones equivalentes — Las diferentes solicitaciones que se deben tener en cuenta, se combinan para obtener las fuerzas internas equivalentes que se emplean en la evaluación de la estructura existente. Esta combinación debe realizarse de acuerdo con los requisitos del Capítulo B.2 del Reglamento, por el método de diseño propio de cada material estructural. En cada una de las combinaciones de carga requeridas, las solicitaciones se multiplican por el coeficiente de carga prescrito para esa combinación en el Capítulo B.2 del Reglamento. En los efectos causados por el sismo de diseño se tiene en cuenta la capacidad de disipación de energía del sistema estructural, lo cual se logra empleando unos efectos sísmicos reducidos de revisión, E , obtenidos dividiendo las fuerzas sísmicas FS , por el coeficiente de capacidad de disipación de energía $R'(E = FS/R')$

De acuerdo con la información recopilada, la edificación es apta para soportar las siguientes solicitaciones carga viva

Tabla B.4.2.1-1
Cargas vivas mínimas uniformemente distribuidas

Ocupación o uso		Carga uniforme (kN/m ²) m ² de área en planta	Carga uniforme (kgf/m ²) m ² de área en planta
Educativos	Salones de clase	2.0	200
	Corredores y escaleras	5.0	500
	Bibliotecas		
	Salones de lectura	2.0	200
	Estanterías	7.0	700

Etapas 5 — Debe llevarse a cabo un análisis elástico de la estructura y de su sistema de cimentación para las solicitaciones equivalentes definidas en la Etapa 4.

Ing. M Liliana Reyes Muñoz
Ing. civil E.C.I. "Julio Garavito"
T.P. 25202-14471 Cund
Cel. 3012633146

Bogotá, D.C.

A.10.4.2.7 Análisis estructural — Con el fin de determinar las fuerzas y esfuerzos internos de la

Estructura debe llevarse a cabo un análisis estructural por medio de uno de los modelos matemáticos permitidos por este Reglamento.

En nuestro caso, como le fue informado a la suscrita, se analizará la estructura con el modelo matemático procesado en un programa de análisis estructural por computadora diseñado para este fin. En dicho programa se introducirán todos los datos de geometría, calidad de materiales, cargas verticales (muertas y vivas, granizo, y LR) movimientos sísmicos de diseño, con los cuales se determinan los esfuerzos y desplazamientos que sufrirá la estructura. Los diseños de las secciones y armaduras se efectuarán de acuerdo con los resultados arrojados por el programa estructural

Etapas 6 — La resistencia existente de la estructura debe determinarse utilizando los requisitos de A.10.4.3.3.

A.10.4.3.3 — Resistencia existente de los elementos — La resistencia existente de los elementos de la estructura, *Nex*, debe ser determinada por el ingeniero que hace la evaluación con base en la información disponible y utilizando su mejor criterio y experiencia. Por resistencia se define el nivel de fuerza o esfuerzo al cual el elemento deja de responder en el rango elástico o el nivel al cual los materiales frágiles llegan a su resistencia máxima o el nivel al cual los materiales dúctiles inician su fluencia. En general la resistencia existente corresponde a los valores que se obtienen para cada material estructural al aplicar los modelos de resistencia que prescribe el Reglamento en los títulos correspondientes.

En nuestro caso, determinamos que la resistencia de dichos elementos originales (cimientos corridos de ciclopeo, viga de sobre cimiento, y muros de carga no se tendrá en cuenta, es decir se despreciará completamente su aporte a la resistencia sísmica de la edificación. Se construirán pórticos nuevos con columnas embebidas en los muros y losas con vigas que conforman los pórticos

En conclusión, el sistema de muros inicial (que antes se desempeñaba como sistema de resistencia sísmica de la construcción pasó a ser simplemente de muros divisorios y de fachadas, es decir actuaran como elementos no

estructurales. Las losas de segundo piso y tercero, así como la cubierta se reforzarán con vigas de pórticos, con vigas de rigidez en ambas direcciones ortogonales principales, de la dimensión que determine el programa. El área de cubierta en teja consta de correas en perfiliería que a su vez descansarán en las vigas cintas de remate de las cuchillas de mampostería confinada que reposarán sobre las nuevas vigas de pórticos

Etapas 7 — Se debe obtener una resistencia efectiva de la estructura, a partir de la resistencia existente, afectándola por dos coeficientes de reducción de resistencia obtenidos de los resultados de la calificación llevada a cabo

En este caso, como se dijo en la etapa 6, consideramos que la resistencia de los elementos originales (cimientos corridos de ciclopeo, viga de sobre cimiento, muros de carga) ya no se tomará en cuenta, lo cual se traduce en que la nueva estructura del reforzamiento tomará toda la sollicitación por sí sola

Etapas 8 — Debe determinarse un índice de sobreesfuerzo como el máximo cociente obtenido para cualquier elemento o sección de éste, entre las fuerzas internas sollicitadas obtenidas del análisis estructural realizado en la Etapa 5 para las sollicitaciones equivalentes definidas en la Etapa 4 y la resistencia efectiva obtenida

Para este caso particular, determinamos que no se tienen elementos a los cuales se les pueda realizar el cálculo de índices, (salvo la losa de segundo y tercer piso original. Los muros de carga originales existentes no se tomaran en cuenta puesto que se reforzará la construcción. Se reforzarán las losas con las vigas y columnas de pórticos nuevos.

Etapas 9 — Utilizando los desplazamientos horizontales obtenidos en el análisis de la Etapa 5 deben obtenerse las derivas de la estructura.

De la información que le fue suministrada a la suscrita se supo que se efectuará en el modelo el análisis de desplazamientos y derivas cumpliendo con los lineamientos de NSR 10

Etapas 10 — Debe determinarse un índice de flexibilidad por efectos horizontales como el máximo cociente entre las derivas obtenidas en la Etapa 9 y las derivas permitidas por el Reglamento en el Capítulo A.6.

Igualmente debe determinarse un índice de flexibilidad por efectos verticales como el máximo cociente entre las deflexiones verticales medidas en la edificación y las deflexiones permitidas por el presente Reglamento.

Para nuestro caso, y con base en lo que se le informó a la suscrita, se realizará el reforzamiento, Previamente se analizará el modelo matemático y los resultados del análisis después de efectuado el reforzamiento, en cuanto a desplazamientos y derivas serán menores que las admisibles, lo cual indica que el cociente entre la deriva obtenida y la permitida siempre deberá arrojar resultados menores que 1 Del mismo modo para las vigas del reforzamiento nuevas la deflexión vertical deberá resultar menor que la admisible.

INTERVENCIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

Etapas 11 — La intervención estructural debe definirse de acuerdo con el tipo de modificación establecida en A.10.6 dentro de una de tres categorías: (a) Ampliaciones adosadas, (b) Ampliaciones en altura y (c) Actualización al Reglamento.

A.10.6.3 — MODIFICACIONES — Cubre aquellas construcciones o renovaciones en una edificación distintas de una ampliación adosada o en su altura. Las modificaciones se permiten en una construcción sin requerir validar la capacidad resultante de la estructura, en la medida que la modificación en sí cumpla con el presente reglamento y la modificación no incremente la sollicitación sísmica en cualquier elemento de la estructura existente en más de un 10% ni reduzca la capacidad estructural de cualquier elemento en más de un 10%. En caso que alguna de estas condiciones sea superada, deberá revisarse la capacidad estructural ante cargas sísmicas de la totalidad de la construcción incluyendo la modificación propuesta según los requerimientos del presente Reglamento.

En nuestro caso se aconseja efectuar el reforzamiento estructural para aumentar la resistencia, es decir, la implementación de un sistema a porticado a la edificación para mejorar su comportamiento ante las sollicitaciones de carga a las que ha de verse sometida El sistema de entrepisos (segundo tercero) consiste en losas macizas de 15 cm de espesor Se reforzaran con vigas de pórticos en las direcciones ortogonales principales y amarradas a columnas de pórticos La cubierta original consistía en teja liviana sobre perfiles metálicos, que se reforzará con las vigas de pórticos

Etapas 12 — El conjunto debe analizarse nuevamente incluyendo la intervención propuesta, la cual debe diseñarse para las fuerzas y esfuerzos obtenidos de este nuevo análisis. El diseño geotécnico y estructural y la construcción deben llevarse a cabo de acuerdo con los requisitos que para cada tipo de modificación establece el presente Capítulo

En Síntesis, para nuestro caso, de acuerdo con lo que se informó a la suscrita, se realizará el análisis en el programa estructural, como si la estructura fuese nueva, por no existir un sistema estructural a porticado original en el sitio, y, entonces el análisis se acerca al que corresponde al sistema de reforzamiento en pórticos adosados a construir nuevos

Ing. M Liliana Reyes Muñoz
Ing. civil E.C.I. "Julio Garavito"
T.P. 25202-14471 Cund
Cel. 3012633146

Bogotá, D.C.

M Liliana Reyes Muñoz.

INGENIERA CIVIL

CONSULTORIA ESTRUCTURAS Y GEOTECNIA

Cel 3012633146

La construcción ha respondido adecuadamente tanto ante cargas verticales (Su propio peso, las cargas muertas y las vivas) así como ante las fuerzas producidas por los sismos a los que se ha visto sometida desde comienzos de su existencia

EN SINTESIS

1. RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN:

En este estudio se tuvieron como referencia los planos arquitectónicos de la edificación existente (planos del levantamiento), además de la información recopilada en visita técnica y basada en datos suministrados a la suscrita por los interesados realizados por quienes diseñaron y construyeron la edificación

2. ESTADO DEL SISTEMA:

- **Calidad de diseño:**

En visitas de inspección vista a la edificación, y analizando los planos, se observó que el sistema estructural original consiste en muros de carga. Se planea efectuar un reforzamiento estructural en pórticos de concreto reforzados resistentes a momentos con capacidad moderada de disipación de energía DMO, aun cuando la edificación ha demostrado una buena respuesta ante las cargas tanto verticales como ante fuerzas horizontales de sismo en los años que lleva construida. Su desempeño ha sido bueno

- **Estado de la estructura:**

El estado de la estructura actual (Cimentación reforzada con cimientos de concreto ciclópeo con vigas de coronación o sobrecimiento, Los entrepisos en placas macizas fundida ens sitio, como se dijo en un texto anterior, es **BUENO**.

Ing. M Liliana Reyes Muñoz
Ing. civil E.C.I. "Julio Garavito"
T.P. 25202-14471 Cund
Cel. 3012633146

Bogotá, D.C.

M Liliana Reyes Muñoz.

INGENIERA CIVIL

CONSULTORIA ESTRUCTURAS Y GEOTECNIA

Cel 3012633146

La construcción ha respondido adecuadamente tanto ante cargas verticales (Su propio peso, las cargas muertas y las vivas) así como ante las fuerzas producidas por los sismos a los que se ha visto sometida desde comienzos de su existencia

PLACAS DE ENTREPIOS: Con base en lo que se le informa la suscrita, las losas se reforzaran con vigas de pórticos en ambas direcciones ortogonales principales, amarrando a columnas (conformando pórticos) de acuerdo con unos análisis cálculos y diseños estructurales que sean presentados por un ingeniero civil idóneo

ASPECTOS CONSTRUCTIVOS NSR – 10

FISURACION ELEMENTOS ESTRUCTURALES	NO
FISURACION ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES	NO
ASENTAMIENTOS DIFERENCIALES	NO
REFORMAS POSTERIORES A LA CONSTRUCCIÓN	SI
DEFLEXIONES EXCESIVAS	NO

CALIDAD DE LA ESTRUCTURA	BUENA
---------------------------------	--------------

SOLICITACIÓN EQUIVALENTE:

- **Movimientos sísmicos:**

Según el Decreto de Micro zonificación Sísmica de Bogotá, la estructura en estudio ubicada en dirección: Carrera 108 A # 140-48 barrio Las Flores Localidad de Suba 43 de Bogotá D.C:
Se ubica según la microzonificación de Bogotá en la zona Lacustre 300

Ing. M Liliana Reyes Muñoz
Ing. civil E.C.I. "Julio Garavito"
T.P. 25202-14471 Cund
Cel. 3012633146

Bogotá, D.C.

M Liliana Reyes Muñoz.

INGENIERA CIVIL

CONSULTORIA ESTRUCTURAS Y GEOTECNIA

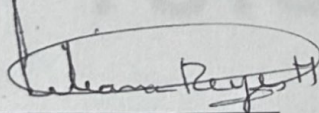
Cel 3012633146

Clasificación del sistema estructural:

Según toda la información recopilada podemos determinar que el sistema estructural actual, de muros de carga y placas macizas se ha comportado de manera óptima. Es apto para soportar las solicitaciones tanto de cargas verticales, como de fuerzas de sismo a las que se verá sometido. Sin embargo, para lograr una mayor seguridad y a fin de cumplir los lineamientos de la norma NSR 10 se recomienda su reforzamiento estructural.

Con mucho gusto se aclarará cualquier duda que surja con respecto al presente peritaje con informe.

Atentamente



Liliana Reyes M

Ing. Civil

E.C.I.: "Julio Garavito"

M.P. 25202-14471 CND.

C.C 39682237 Bta.

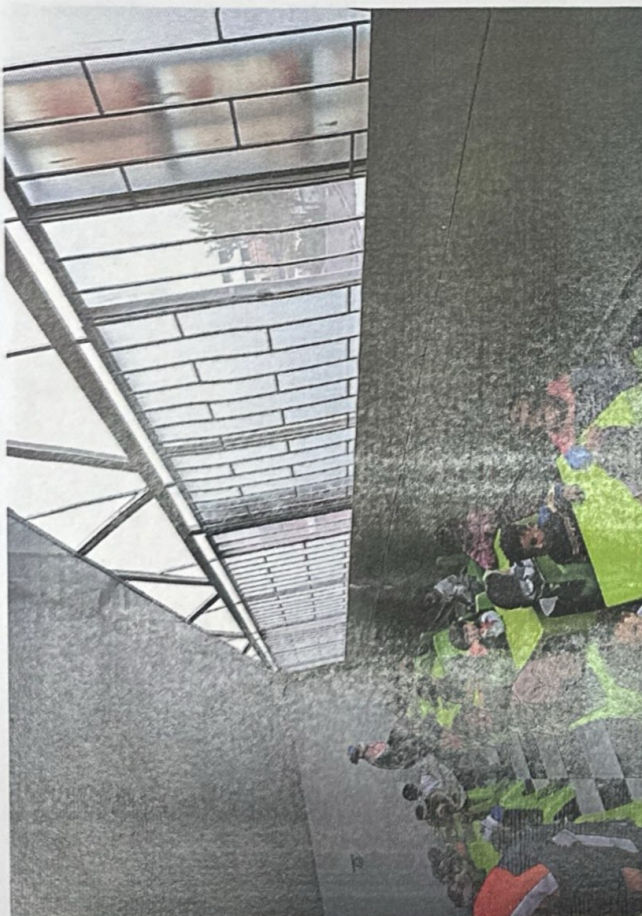
Ing. M Liliana Reyes Muñoz
Ing. civil E.C.I. "Julio Garavito"
T.P. 25202-14471 Cund
Cel. 3012633146

Bogotá, D.C.

REGISTRO FOTOGRAFICO

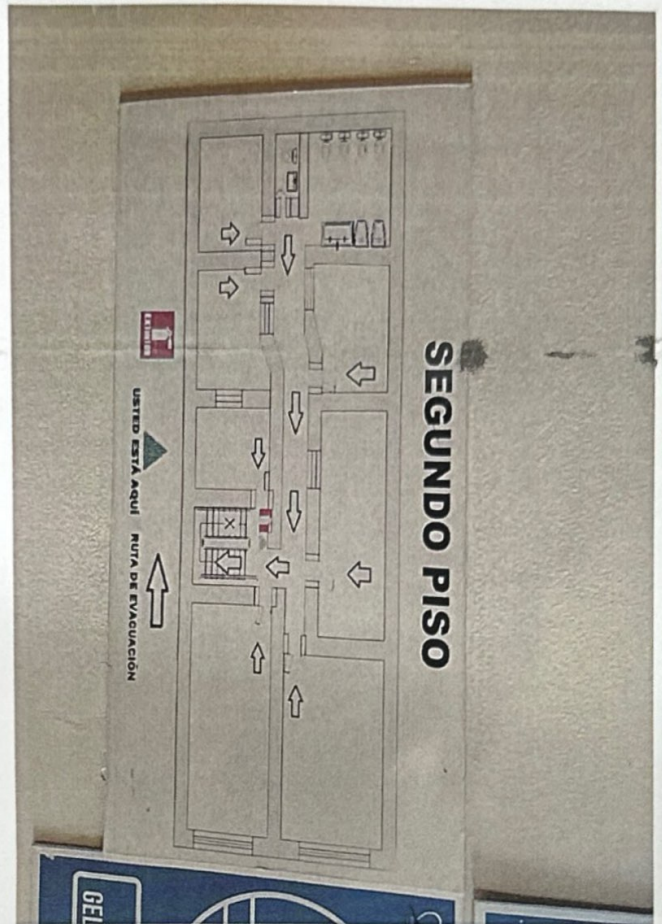
M Liliana Reyes Muñoz.
INGENIERA CIVIL
CONSULTORIA ESTRUCTURAS Y GEOTECNIA
Cel. 3012633146

Ing. M Liliana Reyes Muñoz
Ing. civil E.C.I. "Julio Garavito"
T.P. 25202-14471 Cund
Cel. 3012633146
Bogotá, D.C.









M Lilipua Reyes Muñoz
INGENIERA CIVIL
CIVIL Y DE ESTRUCTURAS Y MECANICA
EN MATERIA



Ing. M Lilliana Reyes Muñoz
Ing. civil E.C.I. "Julio Garavito"
T.P. 25202-14471 Cund
Cel. 3012633146
Bogotá, D.C.

M Lilliana Reyes Muñoz.
INGENIERA CIVIL
CONSULTORIA ESTUCTURAS Y GEOTECNIA
Cel 3012633146