ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D. C.

Secretaría
GOBIERNO

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

DIAGNÓSTICO TECNICO No. DI-2031

1. LOCALIZACION

LOCALIDAD	:	Suba (11)
BARRIO	:	Victoria Norte – Edificio Balcón Pijao
UPZ	:	(19) El Prado
DIRECCION	:	Calle 146A # 37 - 55
FECHA DE VISITA	:	Mayo 14 de 2004
SOLICITANTE	:	Administración Edificio Balcón Pijao (Tel. 216 22 17)
ÁREA DE INFLUENCIA	:	0.50 ha
POBLACIÓN BENEFICIADA	:	66 Familias
VIGENCIA	:	Temporal mientras no se modifique significativamente las condiciones físicas del sector o se realicen obras de mitigación.

2. ANTECEDENTES

El Edificio Balcón Pijao se encuentra ubicado al occidente de la Autopista Norte, en el barrio Victoria Norte de la localidad Suba (ver Figura 1).

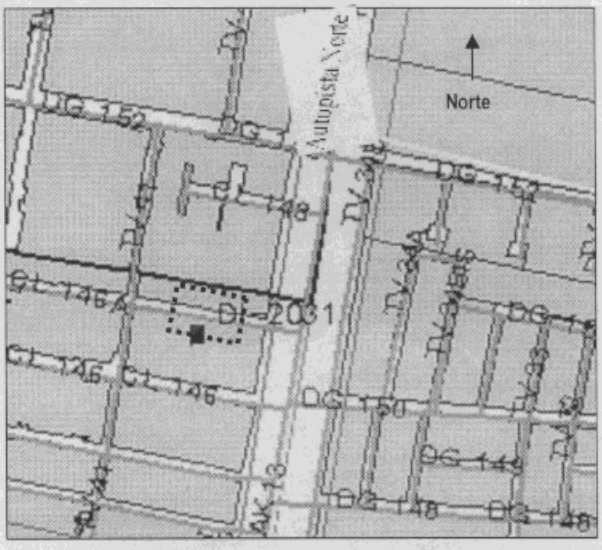


Figura 1 Localización del sector que requiere tratamiento

La construcción del edificio data de 1995 y los problemas estructurales se manifestaron en 1997. La comunidad instauró una querella en la Alcaldía Local Suba contra el Constructor[1] e informó el caso a la Subsecretaría de Control de Vivienda (ahora Subdirección de Control de Vivienda del DAMA).

[1] Construcciones Grupo Pijao, Carrera 5 # 80-93 Tel. 345 41 88 Fax 210 01 41. Lilia Castañeda – Representante Legal

Bogotá sin indiferencia

Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014 www.sire.gov.co
fopae@fopae.gov.co

3. DESCRIPCION GENERAL

El Edificio Balcón Pijao se construyó en un sector plano de la Sabana de Bogotá, está constituido por dos torres de siete pisos cada una, un parqueadero a nivel de primer piso y otro parqueadero a nivel de semi sótano. El sistema estructural de la estructura principal está conformada por pórticos de concreto reforzado y placas aligeras de entrepiso. Los bloques que constituyen las torres están rodeados por una plataforma de parqueaderos y otros elementos de la subestructura. Al parecer durante la etapa de construcción se realizó la ampliación de unas terrazas sobre la plataforma del sótano.

De acuerdo con la información suministrada por el Administrador, el estudio de suelos fue elaborado por FML Consultoría & Cia Ltda en Marzo de 1994. El perfil estratigráfico en los primeros 5.0 m es de arcillas y limos de consistencia blanda y de alta plasticidad.

De acuerdo con la condición del suelo de fundación encontrada en la exploración, el Ingeniero de Suelos evaluó alternativas de cimentación de placa complementada con pilotes. El estudio no es claro en el tipo de cimentación recomendado, ya que en la parte inicial del mismo menciona un sistema de placa – pilote, pero posteriormente se hace alusión a un sistema de cimentación de pilotes aislados bajo "dados" por ejes de columnas, con una placa de contrapiso estructural entre dados. Como conclusión del estudio, se recomiendan los pilotes pre - excavados y fundidos in situ.

Si el modelo es de una placa flotante, necesariamente se considera un alivio de esfuerzos por efecto del material retirado por la excavación, mientras que en el caso de un cimiento aislado éste asume toda la carga del eje de columnas, el estrato portante tiene un nivel diferente y normalmente no se contempla el alivió ó compensación de la cimentación.

Las alternativas de pilotes consideradas en el estudio fueron diseñados para trabajo a fricción, con una opción de elementos de madera de 12.0 m de longitud y otra opción de pilotes pre - excavados y fundidos in situ de concreto reforzado de 21.0 m de longitud y diámetros variables entre 0.50, 0.60 y 0.70 m.

La capacidad portante admisible del suelo según el estudio es 3.12 ton/m^2, mientras que la presión aplicada alcanza 7.12 ton/m^2. Descontando la presión de alivio por la excavación de 2.76 ton/m^2 para una cimentación parcialmente compensada, la presión neta aplicada es de 4.36 ton/m^2.

Por lo anterior el diseño del sistema de cimentación debía complementar el aporte del cimiento superficial que constituía la placa de cimentación[2] (asume el 80% de la carga), a través de un complementó de cimentación profunda mediante pilotes (asume el 20% de la carga), a la vez que se limitan los asentamientos de la estructura, ya que el asentamiento del grupo de pilotes es proporcional a la carga que asume el grupo. En consecuencia sí se asume una baja proporción de carga que toma la cimentación profunda, los asentamientos que se calculan serán menores a los que realmente se pueden presentar.

La carga máxima admisible por el cimiento superficial (placa) es de 71.6% y no del 80% como se asumió en los diseños. La interacción suelo – estructura no cuenta con un modelo único y convencionalmente aceptado, pero las experiencias en este tipo de cimentaciones en la Sabana de Bogotá, asigna proporciones de toma de carga entre la placa y los pilotes del orden de 50% - 50% ó superiores para la componente de carga que asume la parte de cimentación profunda con pilotes.

[2] Placa de contrapiso de 0.70 m de espesor

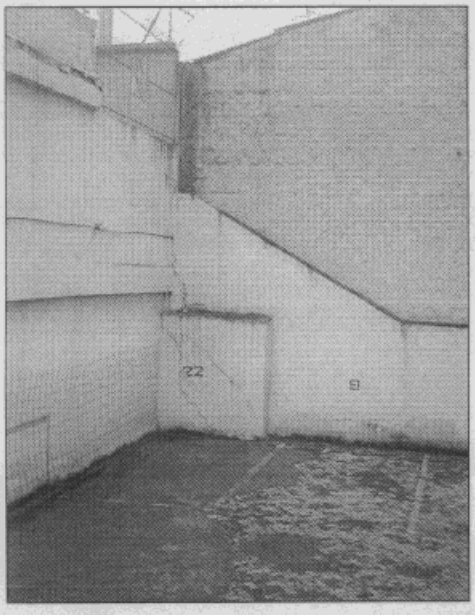
Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014 www.sire.gov.co
fopae@fopae.gov.co

Se deduce de los supuestos de diseño (80% de la carga tomada por la placa y 20% de la carga tomada por los pilotes), que el número de pilotes no sería suficiente para asumir la carga real de trabajo y distribuir adecuadamente los esfuerzos aplicados, por lo cual los asentamientos no se limitaron a los valores deseables. Este criterio es mucho más crítico y no conservador para el cálculo de asentamientos.

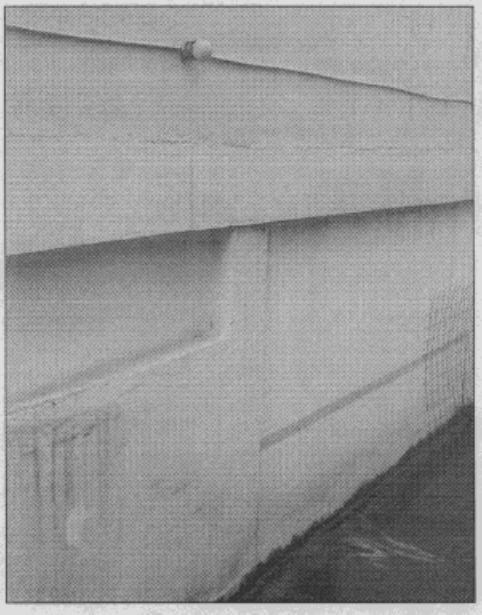
Para las alternativas de pilotes se calcularon los asentamientos individuales teóricos y no se consideró la acción de grupo tanto para capacidad de carga como la determinación de los asentamientos ya que los elementos se localizaron bajo los ejes de columnas y la separación entre centros es la misma dimensión de las luces de la estructura, lo que conduce a conclusiones no conservadoras frentes a los resultados y recomendaciones de diseño.

Adicionalmente el diseño recomendó disminuir la especificación de los pilotes en la zona periférica, utilizando menores dimensiones (sección transversal y longitud), teniendo en cuenta que los ejes de columnas perimetrales transmiten menos carga, pero ello redunda en un comportamiento disímil de la cimentación.

Finalmente el estudio de suelos recomienda la construcción de pantallas perimetrales pre – excavadas y fundidas in situ de 4.0 m de altura para el caso de excavaciones mayores a 2.5 m de profundidad, las cuales en la etapa de construcciones no fueron ejecutadas en el costado sur del predio como se puede observar desde los edificios vecinos (Plazuela II y III en la Calle 146 # 37-62, ver Fotografía 1 y Fotografía 2).



Fotografía 1 Entrepisos sótano Edificio Balcón Pijao



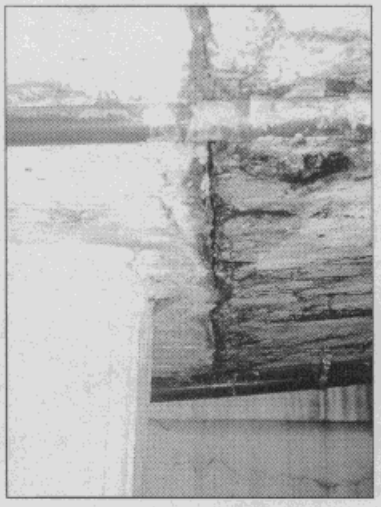
Fotografía 2 Detalle zona sin pantallas perimetrales

El edificio presenta un movimiento relativo por asentamientos diferenciales entre los bloques de las torres, la plataforma y la placa de las terrazas ubicadas en las zonas de aislamiento de los costados oriental y sur, que alcanzan más de 15.0 cm (Fotografía 3) y con separación de las juntas de hasta 1.5 cm (Fotografía 4), que generan problemas de filtraciones a los sótanos.

Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014 www.sire.gov.co
fopae@fopae.gov.co

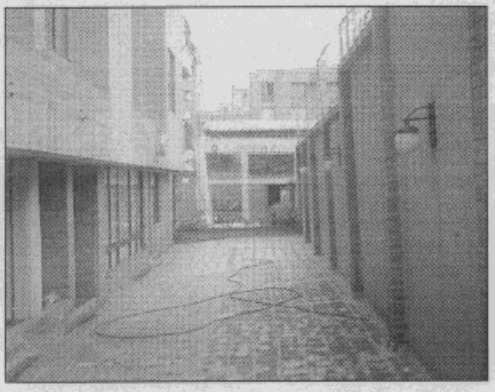


Fotografía 3 Asentamiento diferencial

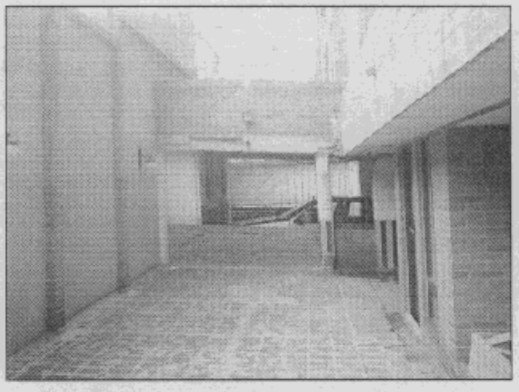


Fotografía 4 Ampliación de la junta

Los asentamiento ocurren con mayor magnitud hacia la parte central del predio donde se encuentran los bloques ó torres, generando un incremento de la inclinación de las terrazas (Fotografía 5) y el agrietamiento de las zona de junta contra los bloques (Fotografía 6).



Fotografía 5 Inclinación de la terraza

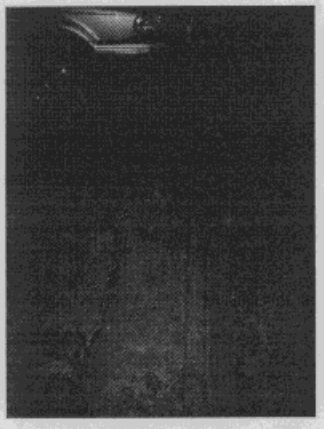


Fotografía 6 Agrietamiento de un balcón

A nivel de cimentación la junta de construcción recomendada en el estudio debía ser articulada e impermeabilizada entre la unión de la losa de contrapiso y la retícula de vigas de cimentación, a fin de evitar el ingreso ó salida de agua para evitar asentamientos diferenciales.

No obstante, en la actualidad se observan agrietamientos en el piso (Fotografía 7) y se presentan grietas en el tanque de almacenamiento de agua, zona de motobombas y muros (Fotografía 8). Exteriormente se aprecian daños por compresión en la junta de la estructura principal y la terraza (Fotografía 9), causando la perdida del recubrimiento de la placa de entrepiso de primer piso (Fotografía 10), con exposición de refuerzo.

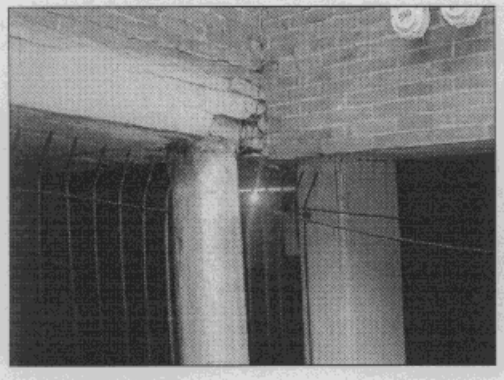
Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014 www.sire.gov.co
fopae@fopae.gov.co



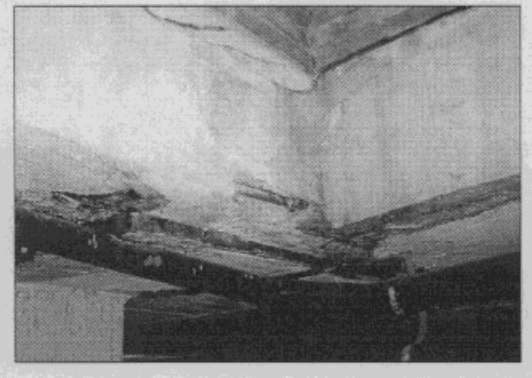
Fotografía 7 Agrietamiento piso del sótano



Fotografía 8 Grietas de corte en los muros de sótano



Fotografía 9 Daño por junta deficiente



Fotografía 10 Pérdida de recubrimiento

El movimiento relativo de los bloques de las torres y la plataforma de los parqueaderos, genera el desplazamiento del muro de cerramiento ubicado en los costados adyacentes a las terrazas (Fotografía 11), afectando incluso los muretes y materas de la fachada (Fotografía 12).



Fotografía 11 Desplazamiento muro de cerramiento



Fotografía 12 Agrietamiento murete de fachada

Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014 www.sire.gov.co
fopae@fopae.gov.co

ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D. C.

Secretaría
GOBIERNO

DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El diseño geotécnico tiene un problema conceptual del modelo de cimentación, por lo cual deben ser revisados exhaustivamente y contrastado con lo que efectivamente se construyó. Por otra parte se califica como severa la patología estructural de las junta entre los bloques y la plataforma, por lo cual deben realizarse diseños estructurales y geotécnicos para independizar su movimiento.

Posiblemente los pilotes no tienen problemas de capacidad de carga, sino que los asentamientos diferenciales observados entre la estructura central y la zona perimetral han superado ampliamente los valores admisibles. Para evitar mayores daños se debe tener observación permanente del tanque de almacenamiento de agua, de manera que no se presenten nuevos agrietamientos.

Como medida de contingencia se recomienda demoler el cerramiento del Edificio Pijao en el costado sur, para evitar su colapso sobre la zona de juegos infantiles del Edificio Plazuela II. Como medida preventiva se recomienda no utilizar los parqueaderos en la zona afectada del edificio Balcón Pijao y los parqueaderos del costado norte del edificio Plazuela II.

Las conclusiones y recomendaciones del presente diagnóstico están basadas en las características externas, por lo tanto, pueden presentarse situaciones no previstas que se escapan de su alcance.

NOMBRE: EDSON ORLANDO HOYOS CERÓN
PROFESIÓN: INGENIERO CIVIL
MATRICULA: 25202 - 63206 CND
Vo. Bo.:

ING. JAVIER PAVA SANCHEZ
COORDINADOR TÉCNICO

Diagonal 47 # 77B-09 Interior 11 PBX 4297414 al 19 Fax 4109014 www.sire.gov.co
fopae@fopae.gov.co