

# **MEDICION DE VERTICALIDAD EDIFICIO SALTA 2141**

**Dirección General de Topografía y Catastro (Municipalidad de Rosario)**

**Agrim. Luis Alfonso, Agrim. Pascual Calvo, PTC Cesar Alassia, Ing. Agrim. Gustavo Acosta**

**Rosario, Agosto de 2013**

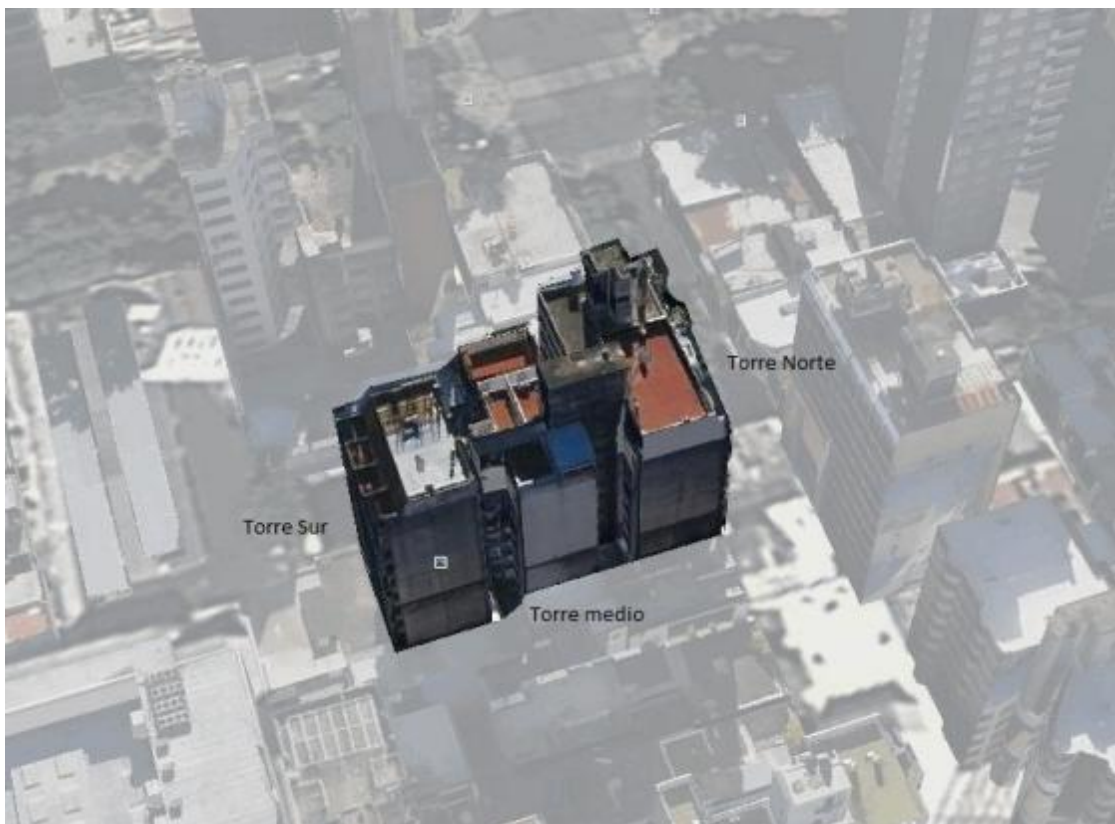
## **MEDICION DE VERTICALIDAD EDIFICIO SALTA 2141**

El día 6 de agosto de 2013, aproximadamente a las 9:38 horas, ocurrió en la ciudad de Rosario un suceso que, con seguridad, cambiará a la ciudad y a su gente. Una trágica explosión ocurrida por pérdida y acumulación de gas en interior de un edificio de propiedad horizontal ubicado en calle Salta 2141 ocasionó acaso la tragedia más grande de esta ciudad registre, con el saldo de 22 vidas humanas, gran cantidad de heridos, la devastación total del edificio en la que ocurrió así como grandes daños en su entorno.

Sin especificar causas de la tragedia, por no contar más que con la información pública del hecho, las tareas que se realizaban en ese momento consistían en el reemplazo del regulador de entrada de gas al edificio, momentos en que se produce el accidente en la llave general de paso o en la cañería principal de abastecimiento de la red urbana de media presión, generándose la fuga del fluido hacia el interior del edificio y que algunos testigos describieron, instantes antes de la explosión, como el “ruido ensordecedor de una turbina de avión”.



El edificio siniestrado se componía de tres torres, la que llamamos en este trabajo como Torre Norte, Torre media y Torre Sur y correspondía, como se dijo, a una propiedad horizontal integrada por 61 unidades distribuidas de la siguiente manera: 20 unidades departamentos en los 10 pisos de la Torre Norte, frentista a calle Salta, al igual en la Torre Sur, y 18 unidades departamentos en la Torre Media, de 9 pisos, ya que en esta se encontraban la sala de máquinas de los ascensores y el tanque de agua de hormigón armado que servía al edificio; además de tres plantas cocheras y bauleras dispuestas parte en PB y parte en dos subsuelos.



La explosión ocasionó el derrumbe instantáneo de la Torre Media y daños en las torres Norte y Sur a tal punto que ha sido decretada su demolición total, así como la de 9 propiedades linderas afectadas por daños irreparables.

La onda expansiva se propagó, como es de suponer, a edificios y propiedades linderas afectando, según datos oficiales de la Municipalidad de Rosario, un total de 1079 inmuebles, con daños que van desde la demolición total hasta reparaciones en aberturas, vidrios, mampostería, ascensores, etc.

El día 9 de agosto de 2013 y solicitado por ingenieros en construcciones de la Dirección General de Obras Particulares de la Municipalidad de Rosario, la Dirección General de Topografía y

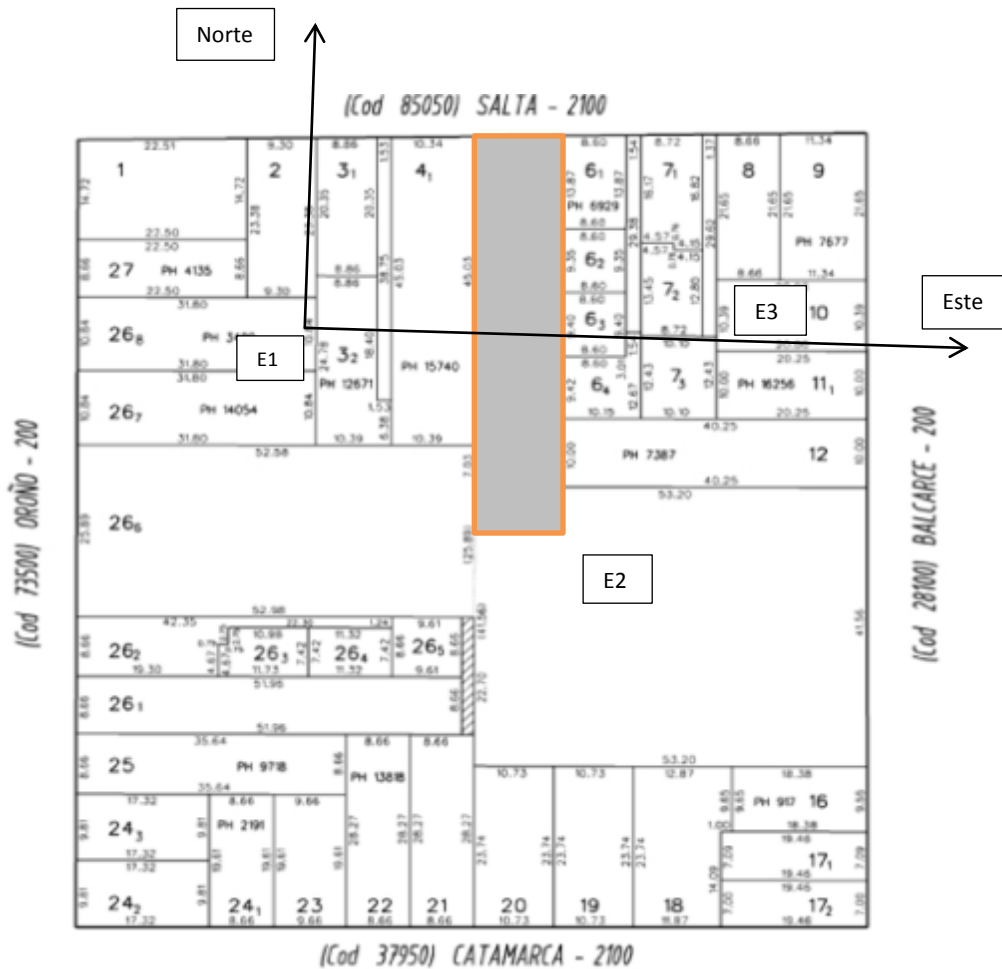
Catastro procedió a efectuar un relevamiento topográfico del edificio de calle Salta 2141, con el fin de determinar el grado de afectación producido en su geometría a raíz de la explosión, particularmente en lo referido a las desviaciones respecto a la vertical.

En horas de la tarde de ese mismo día, luego de un recorrido por el lugar del hecho y analizadas las posibilidades, se seleccionaron tres puntos, E1, E2 y E3, sobre los cuales estacionar el equipo de medición, respondiendo a los siguientes criterios:

- 1) No correr riesgos personales, trabajar desde afuera y lejos, sin afectar las intensas operaciones de rescatistas, movimientos de escombros, maquinarias, personal de defensa civil, de salud, bomberos, de seguridad, etc. Tener en cuenta que la zona se encontraba fuertemente custodiada y que el ingreso a las proximidades estaba solo permitido a ese personal, dado el alto riesgo de más derrumbes o desprendimientos de mampostería de las torres que quedaron en pie.
- 2) Dentro de las posibilidades, una buena configuración de las estaciones tal que permitieran buenas visuales frontales y en elevación a la mayor cantidad de puntos posibles de la estructura a estudiar y que además resultara factible la medición de los puntos más bajos posibles (nacimiento de paredes sobre el terreno) para tomar sus verticales como referencia de partida.

Las estaciones elegidas se indican en la siguiente fotografía aérea y registro gráfico de la manzana y corresponden respectivamente a: Terraza edificio en PH de Bv. Oroño 229, techo del depósito del supermercado de calle Balcarce 248 y techo de la propiedad de calle Balcarce 224.





En E1 se definió el sistema planialtimétrico de apoyo (E,N,Z), asignando a E1 coordenadas E: 500 m, N: 500 m y Z: 30 m y con orientación del eje Este aproximadamente hacia el este geográfico.

El instrumento utilizado fue una Estación Total Topcon GPT 3205, de precisión angular  $\pm 5''$ , con medición de distancias sin prisma reflector (medición laser) de precisión  $\pm 5$  milímetros; operado por personal de la Dirección de Topografía y se relevaron un total de más de 180 puntos distribuidos sobre las aristas a estudiar.

Terminadas las mediciones y con los datos bajados a PC, se procedió al siguiente análisis:

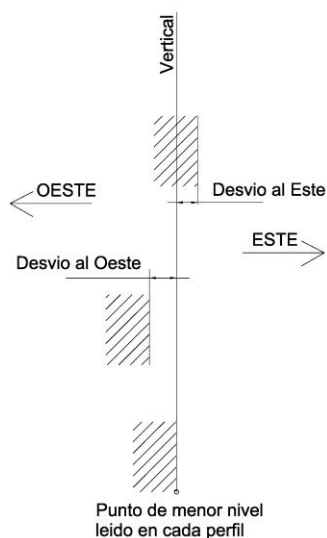
### Planimétrico

La forma del lote sobre el que se encuentra el edificio es rectangular y vistos los valores originales (de medición) de las coordenadas Este de los puntos medidos sobre sus paredes Este y Oeste, las mismas manifiestan pequeñas diferencias producto de que la dirección del sistema de ejes elegida en E1 no resultó paralela a los límites de la parcela. Lo mismo surge de ver las coordenadas Norte de medición con las del límite Sur de la parcela.

Aunque resulta pequeña la diferencia angular entre las direcciones mencionadas (ejes de referencia y límites de la propiedad), se seleccionaron varios puntos a fin de encontrar el ángulo

promedio que se debería rotar el sistema de referencia tal que los nuevos ejes Este y Norte quedarán lo más paralelos posible a los límites de la parcela y de sus paredes.

Esto permitirá analizar directamente diferencias de coordenadas Este entre el punto leído y el pie de la vertical para detectar desvíos hacia el Este u Oeste y lo mismo, diferencias en coordenadas Norte para detectar desvíos hacia el Norte o Sur.

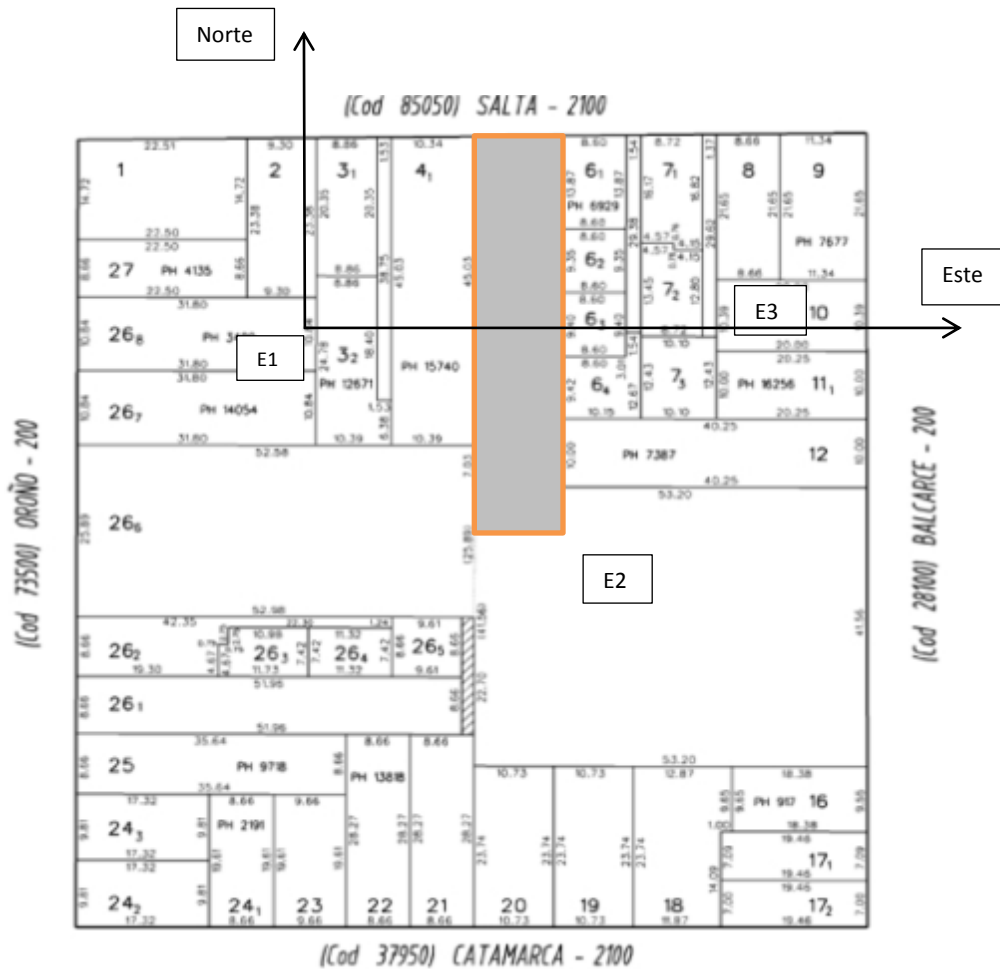


En la siguiente tabla se muestran las coordenadas originales del relevamiento y la conclusión del ángulo a rotar el sistema.

| Pto | Este    | Norte   | atang(a) | a (gg,ddd) | Pto | Este    | Norte   | atang(a)        | a (gg,ddd)       |
|-----|---------|---------|----------|------------|-----|---------|---------|-----------------|------------------|
| 63  | 532,838 | 500,127 |          |            | 113 | 546,088 | 491,256 |                 |                  |
| 64  | 532,947 | 491,137 |          |            | 114 | 545,971 | 500,428 |                 |                  |
|     | -0,109  | 8,99    | -0,0121  | -0,694653  |     | 0,117   | -9,172  | -0,01276        | -0,730838        |
| 62  | 532,716 | 500,121 |          |            | 120 | 546,096 | 491,397 |                 |                  |
| 71  | 532,822 | 491,056 |          |            | 121 | 545,99  | 499,927 |                 |                  |
|     | -0,106  | 9,065   | -0,0117  | -0,669948  |     | 0,106   | -8,53   | -0,01243        | -0,711962        |
| 70  | 532,825 | 491,132 |          |            | 170 | 545,88  | 517,281 |                 |                  |
| 74  | 532,728 | 499,656 |          |            | 185 | 545,741 | 525,341 |                 |                  |
|     | 0,097   | -8,524  | -0,0114  | -0,651977  |     | 0,139   | -8,06   | -0,01724        | -0,988005        |
| 105 | 546,203 | 491,37  |          |            | 171 | 545,722 | 517,262 |                 |                  |
| 106 | 546,097 | 500,348 |          |            | 183 | 545,607 | 526,48  |                 |                  |
|     | 0,106   | -8,978  | -0,0118  | -0,676439  |     | 0,115   | -9,218  | -0,01247        | -0,714762        |
| 107 | 546,107 | 500,35  |          |            | 175 | 545,724 | 517,321 |                 |                  |
| 108 | 546,204 | 491,308 |          |            | 180 | 545,594 | 526,499 |                 |                  |
|     | -0,097  | 9,042   | -0,0107  | -0,614629  |     | 0,13    | -9,178  | -0,01416        | -0,811501        |
| 109 | 546,209 | 491,31  |          |            | 176 | 545,76  | 517,304 |                 |                  |
| 110 | 546,093 | 500,309 |          |            | 179 | 545,589 | 526,572 |                 |                  |
|     | 0,116   | -8,999  | -0,0129  | -0,73852   |     | 0,171   | -9,268  | -0,01845        | -1,057021        |
|     |         |         |          |            |     |         |         | promedio        | -0,755021        |
|     |         |         |          |            |     |         |         | <b>gg mm ss</b> | <b>-0°45'18"</b> |



De modo que, con planilla de cálculo, se procedió a una rotación de  $-0^{\circ} 45' 18''$  del sistema de ejes original, recalculando coordenadas en el nuevo sistema, restando además constantes adecuadas a estas últimas para llevarlas al rango de 100 metros en Este y de 200 metros en Norte.



### Altimétrico

Como se dijo, se definió en E1 una cota arbitraria de 30 metros.

Con el fin de compatibilizar alturas del informe a presentar con cotas del corte del plano de propiedad horizontal, se decidió hacer un cambio de alturas de modo que las mismas respondan aproximadamente al cero de vereda del edificio de Salta 2141.

Para esto se tomó en cuenta el único punto que pudo leerse sobre una pared del edificio a nivel del terreno natural en el centro de manzana, más una selección de puntos leídos a la altura

de losas de pisos del edificio, de cotas conocidas por planos; de donde se dedujo que era necesario un desplazamiento del plano de alturas de 14.46 m respecto al elegido en E1.



Así se obtuvo una tabla de coordenadas en el sistema roto trasladado respecto al definido en el momento del relevamiento, las que permiten un análisis más simple.

El frente del edificio por calle Salta, si bien se evaluó desde donde poder realizar las mediciones, las mismas no se llevaron a cabo dado el intenso movimiento de personas y equipos dedicados al socorrismo.

El muro Oeste del edificio no fue posible medir dada la existencia de otro edificio lindero, de igual altura y de mayor profundidad hacia el centro de manzana que el siniestrado, razón por la cual se tomaron lecturas sobre éste último por si los resultados obtenidos pudiera inferir algo al respecto.

## DETERMINACION DE LOS DESVIOS

### Elección del nacimiento de la vertical

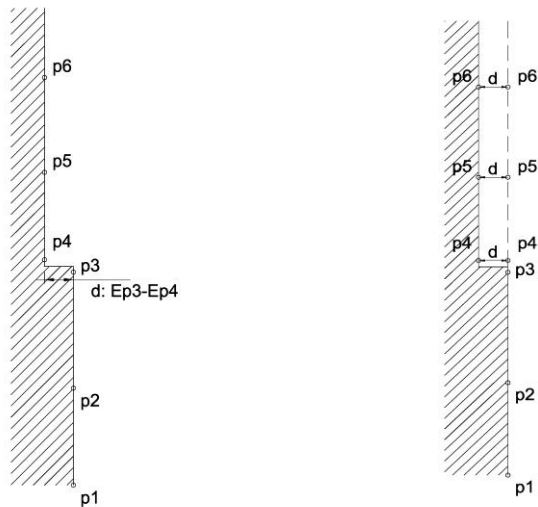
Para analizar los desvíos de la estructura, se tomó la vertical del punto más bajo posible de ser medido sobre la estructura (el de menor nivel). Lo ideal hubiera sido tomar puntos de cota cero (nacimiento de estructura al nivel el terreno natural), pero debido a construcciones linderas, derrumbes, etc., esto solo fue posible en el filo Norte, pared Oeste, Torre Sur.



### Dientes en paredes

Sobre las medianeras Este y Oeste de la Torre Sur, Este de la Torre Norte y Este de la Torre lindera, aproximadamente al nivel 14 metros, existe un cambio del plano vertical exterior de las paredes (espesor de la misma), generándose un diente cuyo valor fue obtenido mediante la lectura de dos puntos, uno abajo y otro arriba del mismo.

Con el fin de simplificar el análisis de verticalidad, independizándose de la existencia de dichos cambios de planos, se procedió a una rectificación ficticia del plano de la pared desplazando las coordenadas leídas un valor igual al diente medido en cada caso y en el sentido que correspondiese. Así puede verse en la planilla final, que las coordenadas Este de los puntos por encima de esos dientes, tienen sumado (o restado, según corresponda) el valor del diente.



### Desvíos absolutos respecto a la vertical y sentido del mismo

Con la misma planilla de cálculo, efectuando la diferencia de coordenadas entre el punto leído y el punto origen de la vertical, se obtuvieron directamente los desvíos buscados y; según su signo, el sentido en que se producen (Adjunto 1).

### Perfiles verticales

Para mejor y más rápida interpretación de los resultados se confeccionaron perfiles verticales de las 18 aristas estudiadas, indicándose en la planta y perspectiva el lugar que corresponde, agregándose también una fotografía y la tabla de cotas, valores del desvío y sentido en que se producen. (Adjunto 2).

### OBSERVACIONES

Obviamente no se cuenta con información anterior similar a la relevada con este procedimiento, por lo que no es posible efectuar comparaciones antes-después del siniestro. Por

esta razón es que se supone, para este trabajo, una construcción ideal del edificio, es decir, sobre la vertical verdadera.

Sabemos que en realidad existen tolerancias por debajo de las cuales los errores de todo trabajo de medición y/o replanteo se consideran aceptables. Particularmente en la construcción de edificios de hasta 10 o 12 pisos, con estructura y columnas de hormigón armado la plomada resuelve adecuadamente el problema de la verticalidad. Para mayores alturas u otro tipo de estructuras la exigencia es más rigurosa, siendo necesario el uso de otros instrumentos topográficos.

Por tal razón, los valores informados para los desvíos son absolutos y del orden del centímetro, sin entrar en el análisis de si pudieran o no ser defectos constructivos preexistentes dentro de tolerancia o posteriores producidos por la explosión.

Sin perjuicio de lo expresado antes, se pueden observar algunas diferencias puntuales notorias las que seguramente sí son producto del siniestro, como se ve en el Perfil N° 16 (Torre Sur a la altura de los 16,13 m), la desviación pasa de cero a 5 cm en solo 2,47 m, para mantenerse fuera de vertical hasta el final. En coincidencia, en ese vértice de la Torre Sur, se observa muy deteriorada la columna.

El techo del piso 10 de la Torre Norte, en el sector Este, se observa derrumbado sobre el piso del mismo, como consecuencia de que el tanque de agua volteó y golpeó sobre él en su movimiento de derrumbe, ocasionando esto el desvío hacia afuera de la estructura, a partir de los 24,10 m, en un valor de 11 cm en 7,26 m (Perfil N° 10).

También en el Perfil N°12, sobre el frente del edificio, se observa desde la altura 23,85 m un desvío hacia la calle de 8 cm en solo 1,70 m, el que imaginamos podría ser también producto del impacto del tanque de agua sobre la losa del piso 10.

El Perfil N° 1, sobre la pared Este del edificio lindero muestra un desvío progresivo y total de 5 centímetros hacia el Oeste, marcando una tendencia similar en los Perfiles N° 4 y 5, aunque de menor valor.

Creemos que el presente constituye un informe específico y particular sobre el estado geométrico del edificio el que; complementario con otros de distintas especialidades de la ingeniería, permitirá un análisis global de la estructura y su destino final.

**Dirección General de Topografía y Catastro (Municipalidad de Rosario)**

**Agrim. Luis Alfonso, Agrim. Pascual Calvo, PTC Cesar Alassia, Ing. Agrim. Gustavo Acosta**

**Rosario, Agosto de 2013**

**ADJUNTO 1 – PLANILLA FINAL DE  
COORDENADAS Y DESPLAZAMIENTOS.**

Planilla final de coordenadas y desplazamientos

| Pto. | ESTE   | NORTE  | NIV. EDIF.          | Pto. | PERFIL   | NIVEL               | DESVIO | SENTIDO |
|------|--------|--------|---------------------|------|----------|---------------------|--------|---------|
| 30   | 128,89 | 256,92 | 6,77                | 30   | Perfil 1 | 6,77                | 0      |         |
| 31   | 128,89 | 257,29 | 7,67                | 31   | Perfil 1 | 7,67                | 0      |         |
| 32   | 128,88 | 257,43 | 8,94                | 32   | Perfil 1 | 8,94                | -0,01  | Oeste   |
| 33   | 128,87 | 257,29 | 11,62               | 33   | Perfil 1 | 11,62               | -0,02  | Oeste   |
| 34   | 128,87 | 257,39 | 14,21               | 34   | Perfil 1 | 14,21               | -0,02  | Oeste   |
| 35   | 128,86 | 257,26 | 16,82               | 35   | Perfil 1 | 16,82               | -0,03  | Oeste   |
| 36   | 128,85 | 257,25 | 19,51               | 36   | Perfil 1 | 19,51               | -0,04  | Oeste   |
| 37   | 128,85 | 257,40 | 22,13               | 37   | Perfil 1 | 22,13               | -0,04  | Oeste   |
| 38   | 128,86 | 257,16 | 24,68               | 38   | Perfil 1 | 24,68               | -0,03  | Oeste   |
| 39   | 128,84 | 257,15 | 27,53               | 39   | Perfil 1 | 27,53               | -0,05  | Oeste   |
| Pto. | ESTE   | NORTE  | NIV. EDIF.          | Pto. | PERFIL   | NIVEL               | DESVIO | SENTIDO |
| 29   | 130,07 | 256,76 | 5,99                | 29   | Perfil 2 | 5,99                | 0      |         |
| 26   | 129,43 | 256,76 | 8,69                | 26   | Perfil 2 | 8,69                | 0      |         |
| 25   | 129,49 | 256,76 | 11,48               | 25   | Perfil 2 | 11,48               | 0      |         |
| 22   | 129,85 | 256,76 | 14,04               | 22   | Perfil 2 | 14,04               | 0      |         |
| 19   | 129,50 | 256,76 | 16,77               | 19   | Perfil 2 | 16,77               | 0      |         |
| 18   | 129,51 | 256,76 | 19,44               | 18   | Perfil 2 | 19,44               | 0      |         |
| 15   | 129,57 | 256,75 | 22,05               | 15   | Perfil 2 | 22,05               | -0,01  | Sur     |
| 14   | 129,82 | 256,76 | 24,83               | 14   | Perfil 2 | 24,83               | 0      |         |
| 11   | 129,62 | 256,76 | 27,54               | 11   | Perfil 2 | 27,54               | 0      |         |
| Pto. | ESTE   | NORTE  | NIV. EDIF.          | Pto. | PERFIL   | NIVEL               | DESVIO | SENTIDO |
| 28   | 138,81 | 256,79 | 5,89                | 28   | Perfil 3 | 5,89                | 0      |         |
| 27   | 138,87 | 256,78 | 8,62                | 27   | Perfil 3 | 8,62                | -0,01  | Sur     |
| 24   | 138,94 | 256,80 | 11,39               | 24   | Perfil 3 | 11,39               | 0,01   | Norte   |
| 21   | 138,13 | 256,78 | 14,13               | 21   | Perfil 3 | 14,13               | -0,01  | Sur     |
| 20   | 138,15 | 256,79 | 16,69               | 20   | Perfil 3 | 16,69               | 0      |         |
| 17   | 138,69 | 256,77 | 19,50               | 17   | Perfil 3 | 19,50               | -0,02  | Sur     |
| 16   | 138,68 | 256,76 | 22,16               | 16   | Perfil 3 | 22,16               | -0,03  | Sur     |
| 13   | 138,63 | 256,77 | 24,83               | 13   | Perfil 3 | 24,83               | -0,02  | Sur     |
| 12   | 138,65 | 256,78 | 27,55               | 12   | Perfil 3 | 27,55               | -0,01  | Sur     |
| Pto. | ESTE   | NORTE  | NIV. EDIF.          | Pto. | PERFIL   | NIVEL               | DESVIO | SENTIDO |
| 134  | 139,47 | 257,10 | 11,42               | 134  | Perfil 4 | 11,42               | 0      |         |
| 136  | 139,45 | 257,23 | 13,88               | 136  | Perfil 4 | 13,88               | 0,02   | Oeste   |
| 138  | 139,45 | 256,84 | 14,37               | 138  | Perfil 4 | 14,37               | 0,02   | Oeste   |
|      |        |        | DIENTE PARED 0,13 m |      |          | DIENTE PARED 0,13 m |        |         |
| 140  | 139,32 | 256,89 | 14,55               | 140  | Perfil 4 | 14,55               | 0,02   | Oeste   |
| 142  | 139,32 | 256,94 | 16,68               | 142  | Perfil 4 | 16,68               | 0,02   | Oeste   |
| 144  | 139,32 | 257,01 | 19,54               | 144  | Perfil 4 | 19,54               | 0,02   | Oeste   |
| 146  | 139,32 | 256,95 | 22,20               | 146  | Perfil 4 | 22,20               | 0,02   | Oeste   |
| 148  | 139,32 | 257,01 | 25,11               | 148  | Perfil 4 | 25,11               | 0,02   | Oeste   |
| 150  | 139,32 | 257,03 | 27,51               | 150  | Perfil 4 | 27,51               | 0,02   | Oeste   |
| Pto. | ESTE   | NORTE  | NIV. EDIF.          | Pto. | PERFIL   | NIVEL               | DESVIO | SENTIDO |
| 135  | 139,44 | 259,53 | 11,48               | 135  | Perfil 5 | 11,48               | 0      |         |
| 137  | 139,43 | 259,64 | 14,06               | 137  | Perfil 5 | 14,06               | 0,01   | Oeste   |
| 139  | 139,43 | 259,90 | 14,34               | 139  | Perfil 5 | 14,34               | 0,01   | Oeste   |
|      |        |        | DIENTE PARED 0,14 m |      |          | DIENTE PARED 0,14 m |        |         |
| 141  | 139,29 | 259,91 | 14,63               | 141  | Perfil 5 | 14,63               | 0,01   | Oeste   |
| 143  | 139,30 | 259,50 | 16,84               | 143  | Perfil 5 | 16,84               | 0      |         |

|     |        |        |                     |             |               |                     |               |                |
|-----|--------|--------|---------------------|-------------|---------------|---------------------|---------------|----------------|
| 145 | 139,31 | 259,63 | 19,75               | 145         | Perfil 5      | 19,75               | -0,01         | Este           |
| 147 | 139,30 | 259,44 | 22,44               | 147         | Perfil 5      | 22,44               | 0             |                |
| 149 | 139,30 | 259,33 | 25,20               | 149         | Perfil 5      | 25,20               | 0             |                |
| 151 | 139,27 | 259,47 | 27,73               | 151         | Perfil 5      | 27,73               | 0,03          | Oeste          |
|     |        |        |                     | <b>Pto.</b> | <b>PERFIL</b> | <b>NIVEL</b>        | <b>DESVIO</b> | <b>SENTIDO</b> |
| 156 | 139,45 | 259,90 | 13,36               | 156         | Perfil 6      | 13,36               | 0             |                |
| 158 | 139,30 | 259,87 | 15,95               | 158         | Perfil 6      | 15,95               | -0,03         | Sur            |
| 160 | 139,31 | 259,88 | 18,75               | 160         | Perfil 6      | 18,75               | -0,02         | Sur            |
| 162 | 139,30 | 259,88 | 21,39               | 162         | Perfil 6      | 21,39               | -0,02         | Sur            |
| 164 | 139,30 | 259,88 | 24,22               | 164         | Perfil 6      | 24,22               | -0,02         | Sur            |
| 166 | 139,28 | 259,86 | 26,83               | 166         | Perfil 6      | 26,83               | -0,04         | Sur            |
| 167 | 139,45 | 259,90 | 29,52               | 167         | Perfil 6      | 29,52               | 0             |                |
|     |        |        |                     | <b>Pto.</b> | <b>PERFIL</b> | <b>NIVEL</b>        | <b>DESVIO</b> | <b>SENTIDO</b> |
| 157 | 142,37 | 259,91 | 13,30               | 157         | Perfil 7      | 13,30               | 0             |                |
| 159 | 142,27 | 259,87 | 16,06               | 159         | Perfil 7      | 16,06               | -0,04         | Sur            |
| 161 | 142,71 | 259,90 | 18,75               | 161         | Perfil 7      | 18,75               | -0,01         | Sur            |
| 163 | 142,04 | 259,90 | 21,61               | 163         | Perfil 7      | 21,61               | -0,01         | Sur            |
| 165 | 142,62 | 259,91 | 24,13               | 165         | Perfil 7      | 24,13               | 0             |                |
| 168 | 141,92 | 259,90 | 29,54               | 168         | Perfil 7      | 29,54               | -0,01         | Sur            |
|     |        |        |                     | <b>Pto.</b> | <b>PERFIL</b> | <b>NIVEL</b>        | <b>DESVIO</b> | <b>SENTIDO</b> |
| 59  | 149,02 | 259,90 | 5,24                | 59          | Perfil 8      | 5,24                | 0             |                |
| 57  | 148,22 | 259,90 | 8,02                | 57          | Perfil 8      | 8,02                | 0             |                |
| 55  | 148,42 | 259,90 | 10,73               | 55          | Perfil 8      | 10,73               | 0             |                |
| 53  | 148,69 | 259,92 | 13,36               | 53          | Perfil 8      | 13,36               | 0,02          | Norte          |
| 51  | 148,32 | 259,90 | 16,08               | 51          | Perfil 8      | 16,08               | 0             |                |
| 49  | 148,43 | 259,93 | 18,62               | 49          | Perfil 8      | 18,62               | 0,03          | Norte          |
| 47  | 149,57 | 259,92 | 21,45               | 47          | Perfil 8      | 21,45               | 0,02          | Norte          |
| 42  | 148,86 | 259,93 | 24,15               | 42          | Perfil 8      | 24,15               | 0,03          | Norte          |
| 41  | 148,74 | 259,94 | 26,86               | 41          | Perfil 8      | 26,86               | 0,04          | Norte          |
|     |        |        |                     | <b>Pto.</b> | <b>PERFIL</b> | <b>NIVEL</b>        | <b>DESVIO</b> | <b>SENTIDO</b> |
| 78  | 151,56 | 259,92 | 5,33                | 78          | Perfil 9      | 5,33                | 0             |                |
| 79  | 151,68 | 259,92 | 7,94                | 79          | Perfil 9      | 7,94                | 0             |                |
| 80  | 151,68 | 259,90 | 10,65               | 80          | Perfil 9      | 10,65               | -0,02         | Sur            |
| 81  | 151,68 | 259,94 | 13,32               | 81          | Perfil 9      | 13,32               | 0,02          | Norte          |
| 82  | 151,68 | 259,93 | 16,04               | 82          | Perfil 9      | 16,04               | 0,01          | Norte          |
| 83  | 151,68 | 259,94 | 18,73               | 83          | Perfil 9      | 18,73               | 0,02          | Norte          |
| 84  | 151,68 | 259,92 | 21,52               | 84          | Perfil 9      | 21,52               | 0             | Norte          |
| 85  | 151,68 | 259,95 | 24,17               | 85          | Perfil 9      | 24,17               | 0,03          | Norte          |
|     |        |        |                     | <b>Pto.</b> | <b>PERFIL</b> | <b>NIVEL</b>        | <b>DESVIO</b> | <b>SENTIDO</b> |
| 169 | 152,56 | 260,26 | 11,31               | 169         | Perfil 10     | 11,31               | 0             |                |
| 170 | 152,56 | 260,14 | 13,78               | 170         | Perfil 10     | 13,78               | 0             |                |
|     |        |        |                     |             |               |                     |               |                |
|     |        |        | DIENTE PARED 0,16 m |             |               | DIENTE PARED 0,16 m |               |                |
| 171 | 152,40 | 260,12 | 13,97               | 171         | Perfil 10     | 13,97               | 0             |                |
| 172 | 152,40 | 260,13 | 16,02               | 172         | Perfil 10     | 16,02               | 0             |                |
| 173 | 152,42 | 260,17 | 18,79               | 173         | Perfil 10     | 18,79               | 0,02          | Este           |
| 174 | 152,41 | 260,18 | 21,44               | 174         | Perfil 10     | 21,44               | 0,01          | Este           |
| 175 | 152,40 | 260,18 | 24,10               | 175         | Perfil 10     | 24,10               | 0             |                |
| 176 | 152,44 | 260,17 | 26,91               | 176         | Perfil 10     | 26,91               | 0,04          | Este           |
| 177 | 152,48 | 260,62 | 29,15               | 177         | Perfil 10     | 29,15               | 0,08          | Este           |
| 186 | 152,51 | 260,13 | 31,36               | 186         | Perfil 10     | 31,36               | 0,11          | Este           |
|     |        |        |                     | <b>Pto.</b> | <b>PERFIL</b> | <b>NIVEL</b>        | <b>DESVIO</b> | <b>SENTIDO</b> |

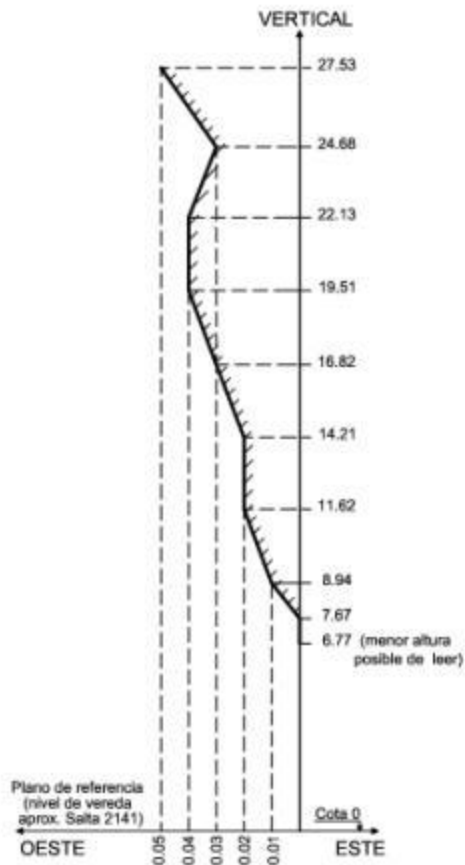
|     |        |        |                     |             |               |                     |               |                |
|-----|--------|--------|---------------------|-------------|---------------|---------------------|---------------|----------------|
| 185 | 152,52 | 268,20 | 13,80               | 185         | Perfil 11     | 13,80               | 0             |                |
|     |        |        | DIENTE PARED 0,12 m |             |               | DIENTE PARED 0,12 m |               |                |
| 184 | 152,40 | 268,16 | 13,87               | 184         | Perfil 11     | 13,87               | 0             |                |
| 183 | 152,40 | 269,34 | 15,77               | 183         | Perfil 11     | 15,77               | 0             |                |
| 182 | 152,41 | 269,37 | 18,45               | 182         | Perfil 11     | 18,45               | 0,01          | Este           |
| 181 | 152,40 | 269,34 | 21,17               | 181         | Perfil 11     | 21,17               | 0             |                |
| 180 | 152,39 | 269,36 | 23,85               | 180         | Perfil 11     | 23,85               | -0,01         | Oeste          |
| 179 | 152,39 | 269,44 | 26,56               | 179         | Perfil 11     | 26,56               | -0,01         | Oeste          |
| 178 | 152,39 | 269,24 | 29,25               | 178         | Perfil 11     | 29,25               | -0,01         | Oeste          |
| 189 | 152,43 | 269,28 | 29,94               | 189         | Perfil 11     | 29,94               | 0,03          | Este           |
| 188 | 152,43 | 268,62 | 29,95               | 188         | Perfil 11     | 29,95               | 0,03          | Este           |
| 187 | 152,41 | 267,79 | 31,34               | 187         | Perfil 11     | 31,34               | 0,01          | Este           |
|     |        |        |                     | <b>Pto.</b> | <b>PERFIL</b> | <b>NIVEL</b>        | <b>DESVIO</b> | <b>SENTIDO</b> |
| 183 | 152,40 | 269,34 | 15,77               | 183         | Perfil 12     | 15,77               | 0             |                |
| 182 | 152,41 | 269,37 | 18,45               | 182         | Perfil 12     | 18,45               | 0,03          | Norte          |
| 181 | 152,40 | 269,34 | 21,17               | 181         | Perfil 12     | 21,17               | 0             |                |
| 180 | 152,39 | 269,36 | 23,85               | 180         | Perfil 12     | 23,85               | 0,02          | Norte          |
| 179 | 152,39 | 269,44 | 26,56               | 179         | Perfil 12     | 26,56               | 0,1           | Norte          |
|     |        |        |                     | <b>Pto.</b> | <b>PERFIL</b> | <b>NIVEL</b>        | <b>DESVIO</b> | <b>SENTIDO</b> |
| 60  | 139,16 | 243,28 | 0,60                | 60          | Perfil 13     | 0,60                | 0             |                |
| 61  | 139,16 | 243,15 | 5,38                | 61          | Perfil 13     | 5,38                | 0             |                |
| 62  | 139,17 | 243,15 | 8,31                | 62          | Perfil 13     | 8,31                | 0,01          | Este           |
| 74  | 139,18 | 242,69 | 13,86               | 74          | Perfil 13     | 13,86               | 0,02          | Este           |
|     |        |        | DIENTE PARED 0,11 m |             |               | DIENTE PARED 0,11 m |               |                |
| 68  | 139,29 | 243,22 | 13,94               | 68          | Perfil 13     | 13,94               | 0,02          | Este           |
| 69  | 139,31 | 243,14 | 19,47               | 69          | Perfil 13     | 19,47               | 0,04          | Este           |
| 63  | 139,29 | 243,16 | 29,21               | 63          | Perfil 13     | 29,21               | 0,02          | Este           |
|     |        |        |                     | <b>Pto.</b> | <b>PERFIL</b> | <b>NIVEL</b>        | <b>DESVIO</b> | <b>SENTIDO</b> |
| 73  | 139,16 | 233,83 | 1,71                | 73          | Perfil 14     | 1,71                | 0             |                |
| 72  | 139,16 | 234,23 | 4,61                | 72          | Perfil 14     | 4,61                | 0             |                |
| 71  | 139,16 | 234,09 | 8,10                | 71          | Perfil 14     | 8,10                | 0             |                |
| 70  | 139,16 | 234,16 | 13,83               | 70          | Perfil 14     | 13,83               | 0             |                |
|     |        |        | DIENTE PARED 0,14 m |             |               | DIENTE PARED 0,14 m |               |                |
| 67  | 139,30 | 234,13 | 13,96               | 67          | Perfil 14     | 13,96               | 0             |                |
| 66  | 139,28 | 234,18 | 20,19               | 66          | Perfil 14     | 20,19               | -0,02         | Oeste          |
| 64  | 139,29 | 234,17 | 29,18               | 64          | Perfil 14     | 29,18               | -0,01         | Oeste          |
| 65  | 139,29 | 234,05 | 29,29               | 65          | Perfil 14     | 29,29               | -0,01         | Oeste          |
|     |        |        |                     | <b>Pto.</b> | <b>PERFIL</b> | <b>NIVEL</b>        | <b>DESVIO</b> | <b>SENTIDO</b> |
| 103 | 139,53 | 233,95 | 5,17                | 103         | Perfil 15     | 5,17                | 0             |                |
| 102 | 139,63 | 233,96 | 8,02                | 102         | Perfil 15     | 8,02                | 0,01          | Norte          |
| 101 | 139,64 | 233,95 | 10,73               | 101         | Perfil 15     | 10,73               | 0             |                |
| 100 | 139,63 | 233,96 | 13,40               | 100         | Perfil 15     | 13,40               | 0,01          | Norte          |
| 99  | 139,66 | 233,93 | 16,04               | 99          | Perfil 15     | 16,04               | -0,02         | Sur            |
| 98  | 139,65 | 233,93 | 18,61               | 98          | Perfil 15     | 18,61               | -0,02         | Sur            |
| 97  | 139,65 | 233,93 | 21,42               | 97          | Perfil 15     | 21,42               | -0,02         | Sur            |
| 96  | 139,66 | 233,92 | 24,06               | 96          | Perfil 15     | 24,06               | -0,03         | Sur            |
| 95  | 139,65 | 233,94 | 27,38               | 95          | Perfil 15     | 27,38               | -0,01         | Sur            |
|     |        |        |                     | <b>Pto.</b> | <b>PERFIL</b> | <b>NIVEL</b>        | <b>DESVIO</b> | <b>SENTIDO</b> |
| 86  | 151,58 | 233,96 | 5,27                | 86          | Perfil 16     | 5,27                | 0             |                |
| 87  | 151,58 | 233,97 | 7,96                | 87          | Perfil 16     | 7,96                | 0,01          | Norte          |
| 88  | 151,58 | 233,97 | 10,68               | 88          | Perfil 16     | 10,68               | 0,01          | Norte          |





## **ADJUNTO 2 – PERFILES VERTICALES.**

## PERFIL VERTICAL N° 1 TORRE LINDERA OESTE

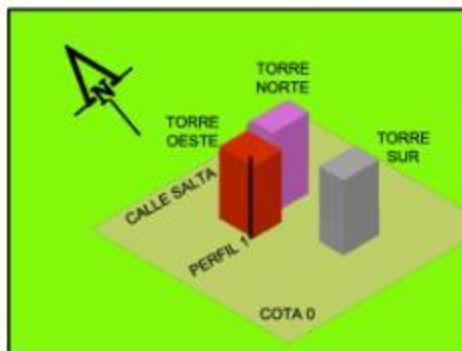


ESCALA VERTICAL 1:200  
ESCALA HORIZONTAL 1:2  
MEDIDAS EN METROS

| COTA (m) | DESIVIO (m)   |
|----------|---------------|
| 6.77     | 0             |
| 7.67     | 0             |
| 8.94     | 0.01 al Oeste |
| 11.62    | 0.02 al Oeste |
| 14.21    | 0.02 al Oeste |
| 16.82    | 0.03 al Oeste |
| 19.51    | 0.04 al Oeste |
| 22.13    | 0.04 al Oeste |
| 24.68    | 0.03 al Oeste |
| 27.53    | 0.05 al Oeste |



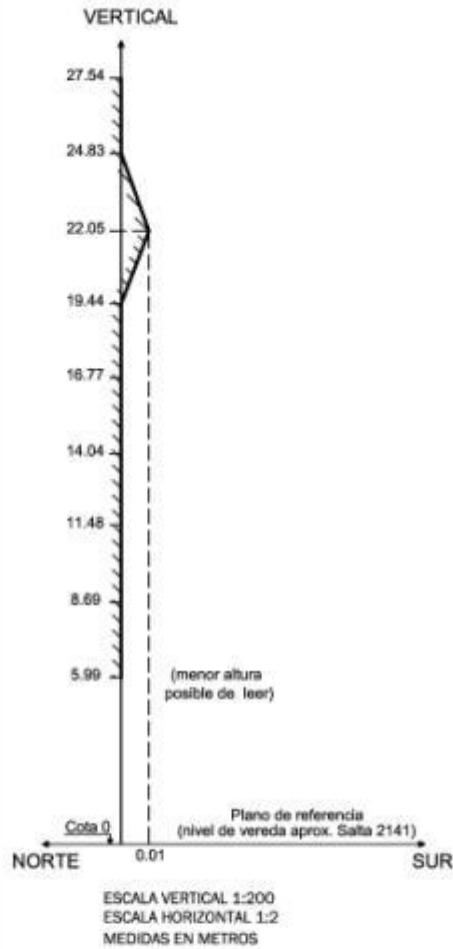
Vista en Perspectiva



Vista en Planta



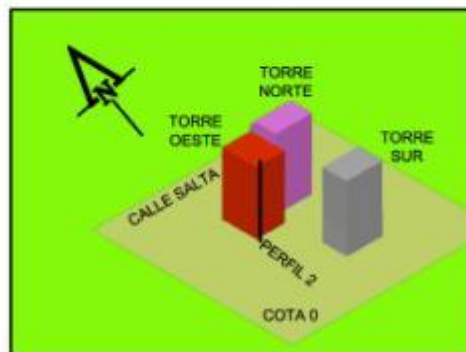
## PERFIL VERTICAL N°2 TORRE LINDERA OESTE



| COTA (m) | DESVIO (m)  |
|----------|-------------|
| 5.99     | 0           |
| 8.69     | 0           |
| 11.48    | 0           |
| 14.04    | 0           |
| 16.77    | 0           |
| 19.44    | 0           |
| 22.05    | 0.01 al sur |
| 24.83    | 0           |
| 27.54    | 0           |



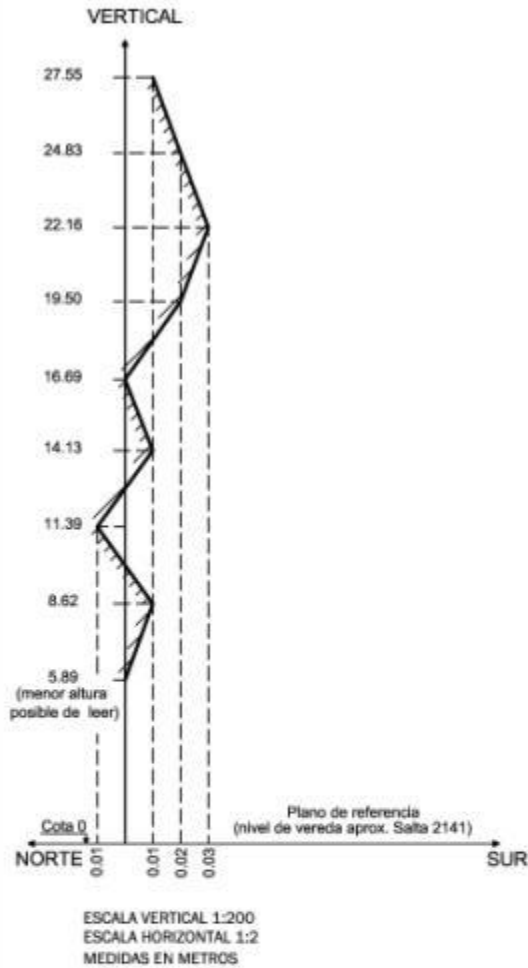
Vista en Perspectiva



Vista en Planta



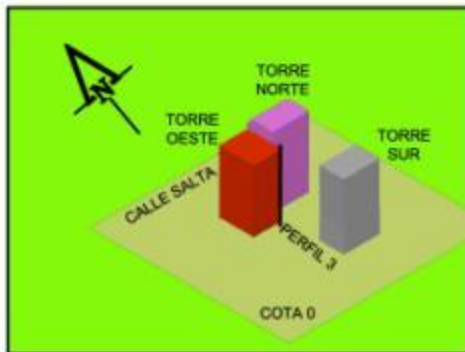
## PERFIL VERTICAL N°3 TORRE LINDERA OESTE



| COTA (m) | DESVIO (m)    |
|----------|---------------|
| 5.89     | 0             |
| 8.62     | 0.01 al sur   |
| 11.39    | 0.01 al norte |
| 14.13    | 0.01 al sur   |
| 16.69    | 0             |
| 19.50    | 0.02 al sur   |
| 22.16    | 0.03 al sur   |
| 24.83    | 0.02 al sur   |
| 27.55    | 0.01 al sur   |



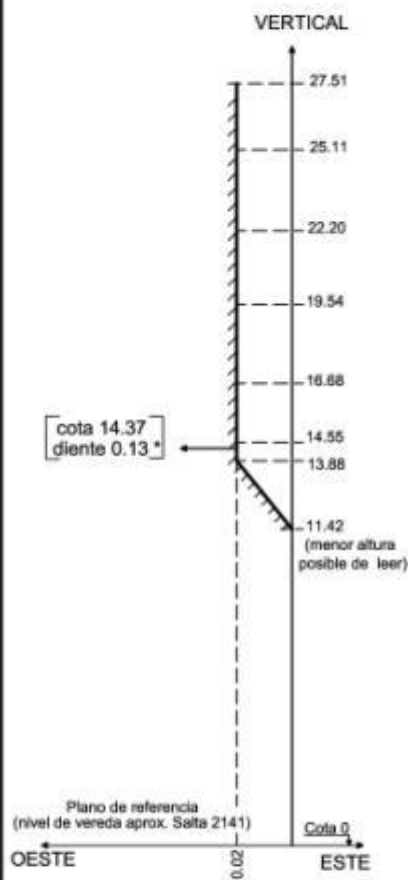
Vista en Perspectiva



Vista en Planta



## PERFIL VERTICAL N° 4 TORRE LINDERA OESTE



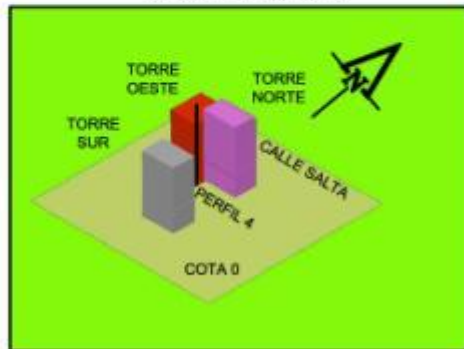
| COTA (m)                   | DESVIO (m)    |
|----------------------------|---------------|
| 11.42                      | 0.00          |
| 13.88                      | 0.02 al Oeste |
| DIENTE PARED 0.13 al Oeste |               |
| 14.55                      | 0.02 al Oeste |
| 16.68                      | 0.02 al Oeste |
| 19.54                      | 0.02 al Oeste |
| 22.20                      | 0.02 al Oeste |
| 25.11                      | 0.02 al Oeste |
| 27.51                      | 0.02 al Oeste |



\*El diente de pared fue excluido del estudio de la vertical del edificio

ESCALA VERTICAL 1:200  
ESCALA HORIZONTAL 1:2  
MEDIDAS EN METROS

### Vista en Perspectiva

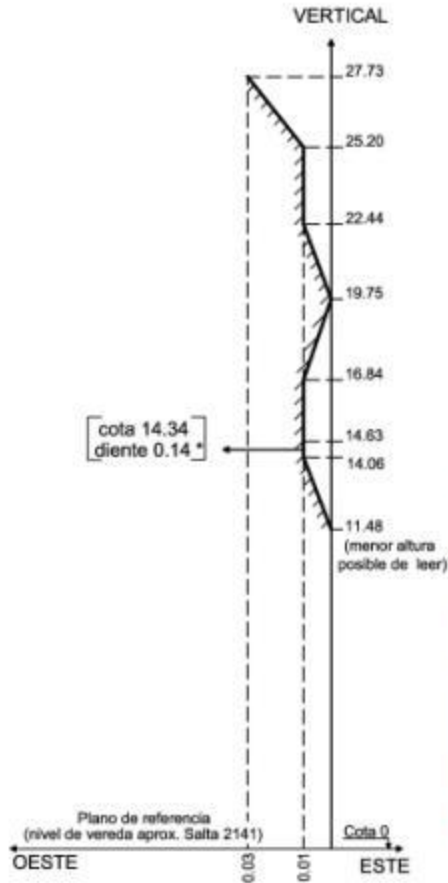


### Vista en Planta





## PERFIL VERTICAL N°5 TORRE LINDERA OESTE



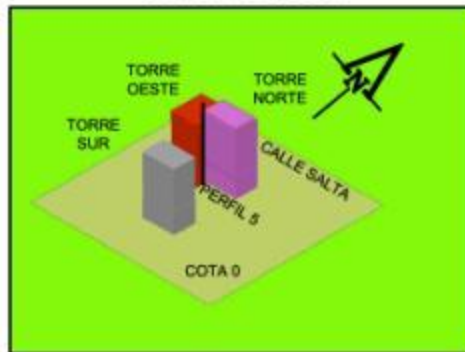
| COTA (m)                     | DESVIO (m)    |
|------------------------------|---------------|
| 11.48                        | 0             |
| 14.06                        | 0.01 al Oeste |
| DIENTE PARED 0.14 m al Oeste |               |
| 14.63                        | 0.01 al Oeste |
| 16.84                        | 0             |
| 19.75                        | 0.01 al Este  |
| 22.44                        | 0             |
| 25.20                        | 0             |
| 27.73                        | 0.03 al Oeste |



\*El diente de pared fue excluido del estudio de la vertical del edificio

ESCALA VERTICAL 1:200  
ESCALA HORIZONTAL 1:2  
MEDIDAS EN METROS

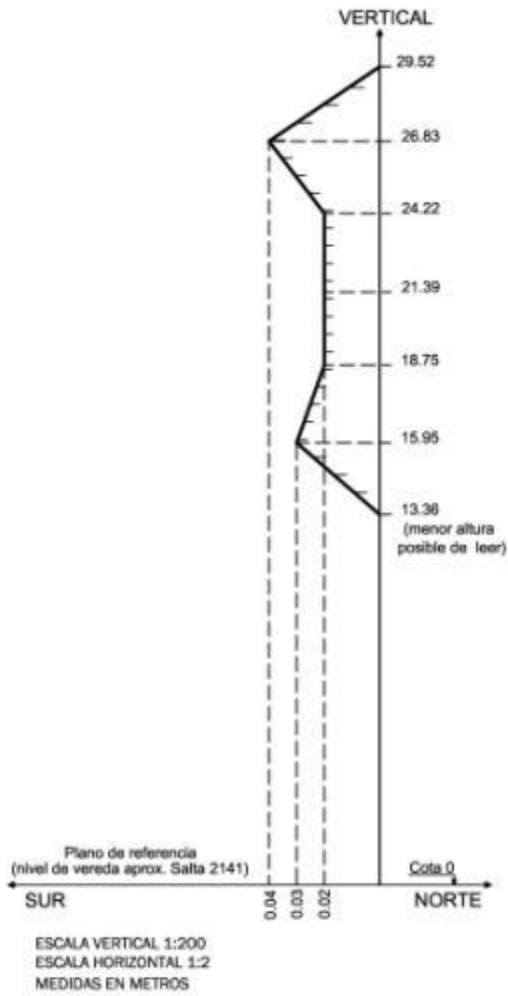
### Vista en Perspectiva



### Vista en Planta



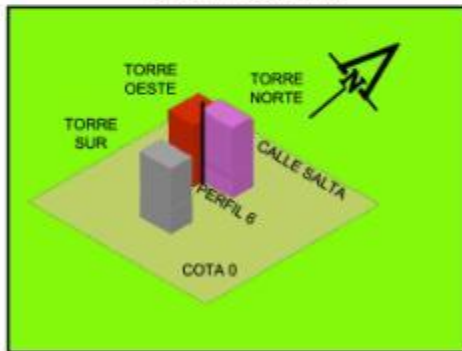
## PERFIL VERTICAL N°6 TORRE NORTE



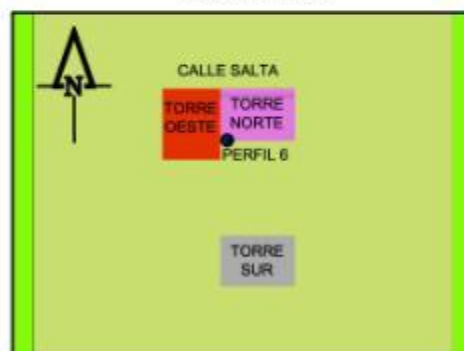
| COTA (m) | DESVIO (m)  |
|----------|-------------|
| 13.36    | 0           |
| 15.95    | 0.03 al Sur |
| 18.75    | 0.02 al Sur |
| 21.39    | 0.02 al Sur |
| 24.22    | 0.02 al Sur |
| 26.83    | 0.04 al Sur |
| 29.52    | 0           |



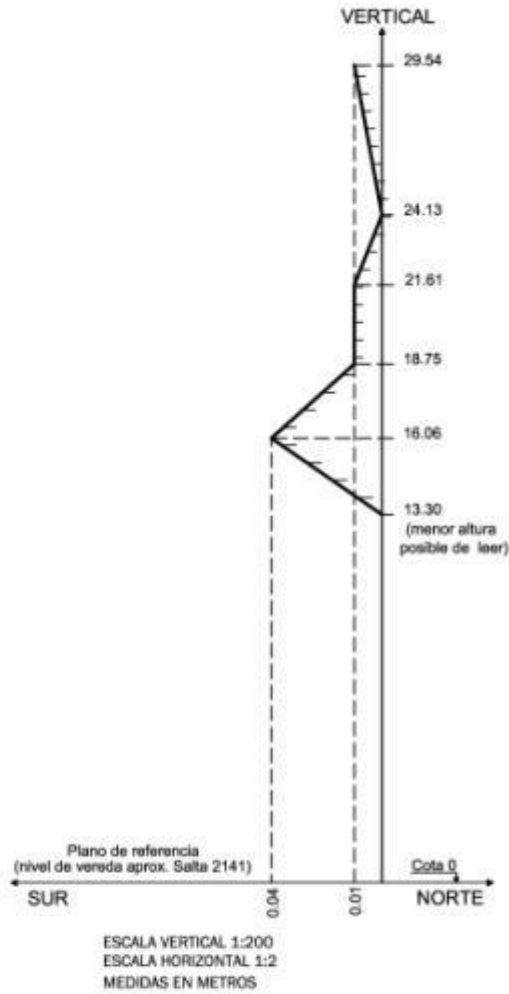
Vista en Perspectiva



Vista en Planta



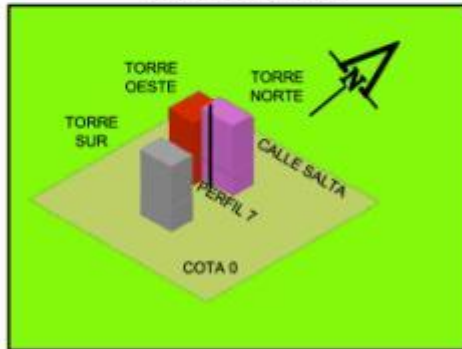
## PERFIL VERTICAL N°7 TORRE NORTE



| COTA (m) | DESVIO (m)  |
|----------|-------------|
| 13.30    | 0           |
| 16.06    | 0.04 al Sur |
| 18.75    | 0.01 al Sur |
| 21.61    | 0.01 al Sur |
| 24.13    | 0           |
| 29.54    | 0.01 al Sur |



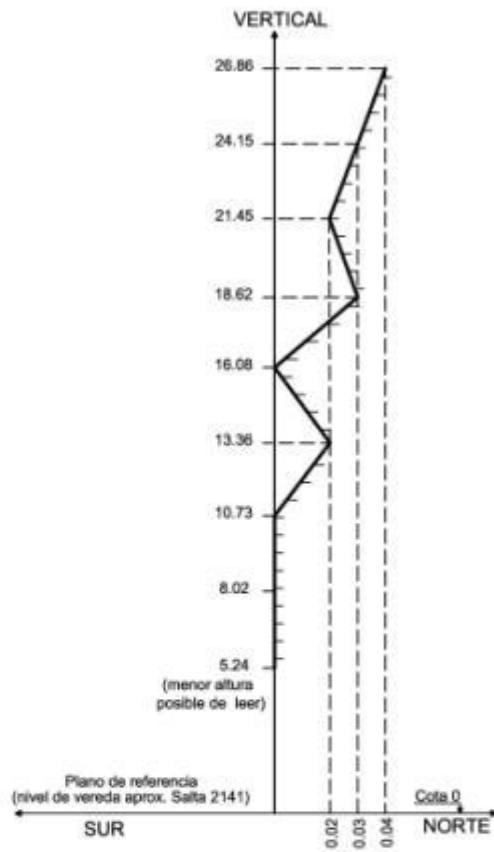
Vista en Perspectiva



Vista en Planta



## PERFIL VERTICAL N°8 TORRE NORTE

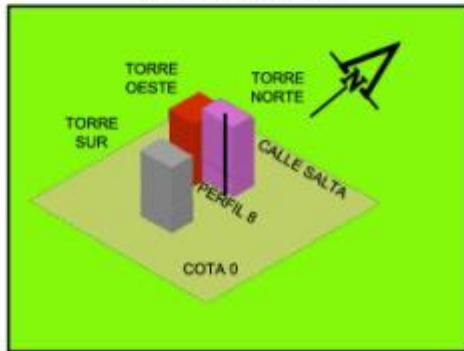


| COTA (m) | DESVIO (m)    |
|----------|---------------|
| 5.24     | 0             |
| 8.02     | 0             |
| 10.73    | 0             |
| 13.36    | 0.02 al Norte |
| 16.08    | 0             |
| 18.62    | 0.03 al Norte |
| 21.45    | 0.02 al Norte |
| 24.15    | 0.03 al Norte |
| 26.86    | 0.04 al Norte |

ESCALA VERTICAL 1:200  
ESCALA HORIZONTAL 1:2  
MEDIDAS EN METROS



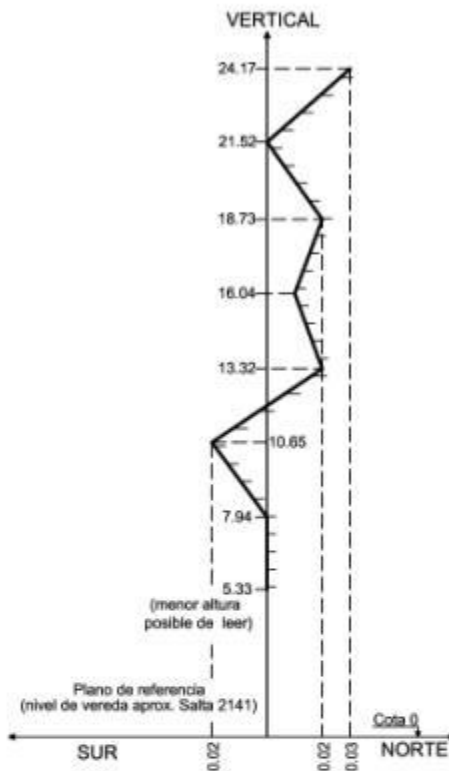
Vista en Perspectiva



Vista en Planta



## PERFIL VERTICAL N°9 TORRE NORTE

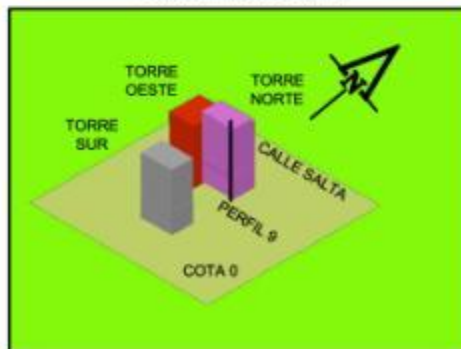


| COTA (m) | DESVIO (m)    |
|----------|---------------|
| 5.33     | 0             |
| 7.94     | 0             |
| 10.65    | 0.02 al Sur   |
| 13.32    | 0.02 al Norte |
| 16.04    | 0.01 al Norte |
| 18.73    | 0.02 al Norte |
| 21.52    | 0             |
| 24.17    | 0.03 al Norte |

ESCALA VERTICAL 1:200  
ESCALA HORIZONTAL 1:2  
MEDIDAS EN METROS



Vista en Perspectiva

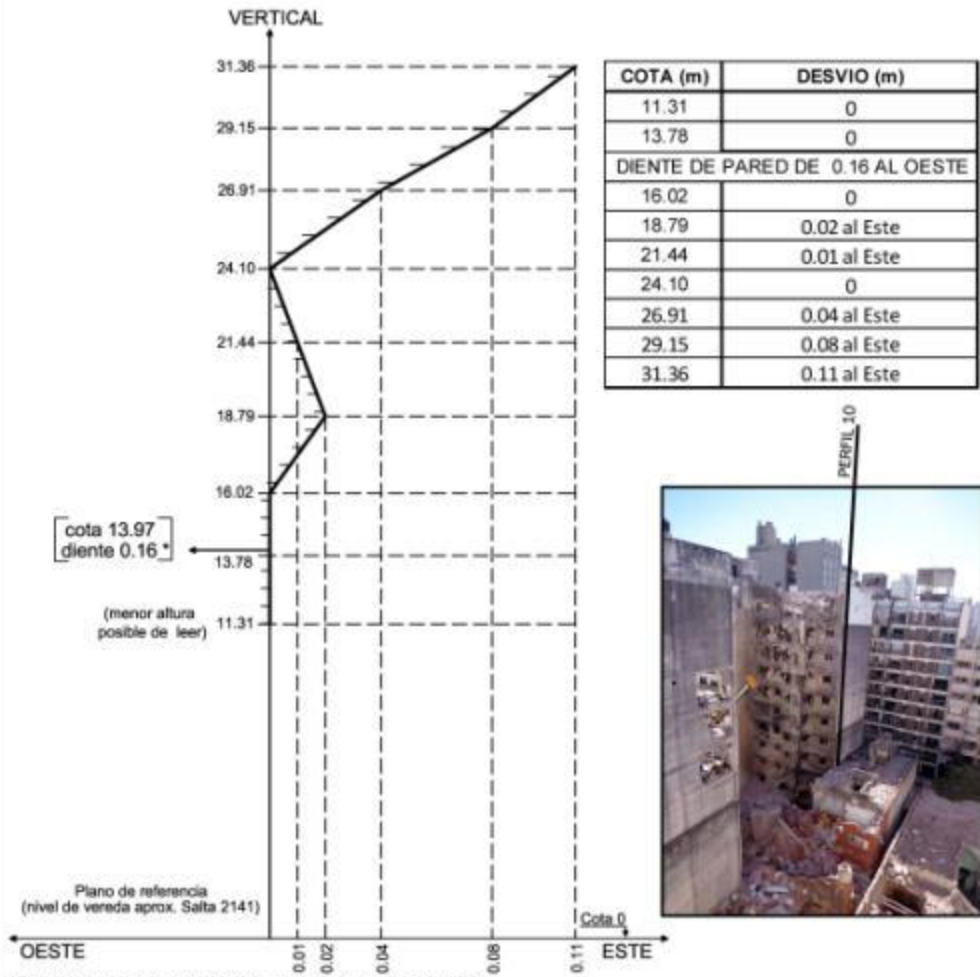


Vista en Planta



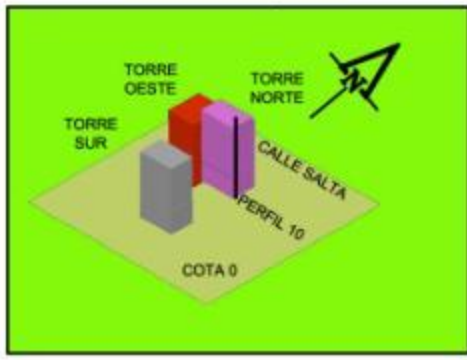


# PERFIL VERTICAL N° 10 TORRE NORTE

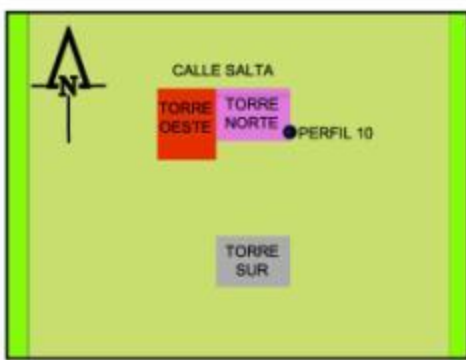


\*El diente de pared fue excluido del estudio de la vertical del edificio  
 ESCALA VERTICAL 1:200  
 ESCALA HORIZONTAL 1:2  
 MEDIDAS EN METROS

## Vista en Perspectiva

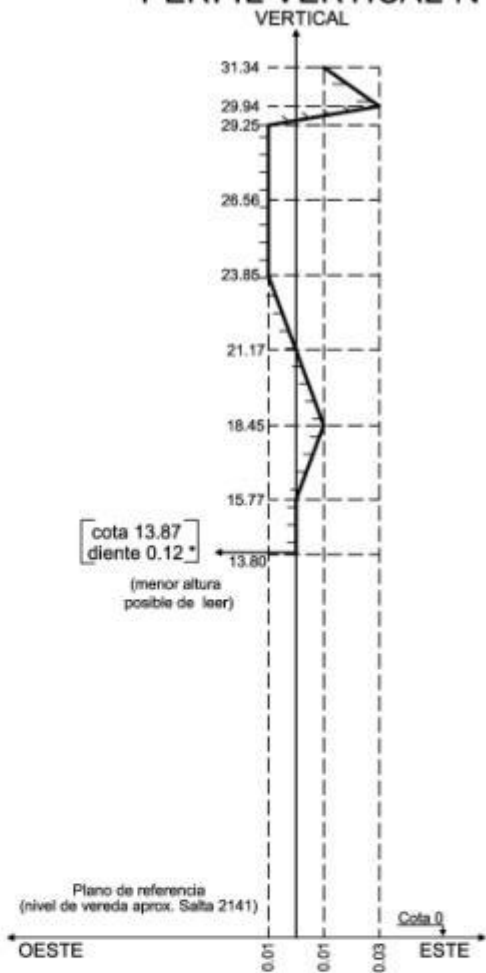


## Vista en Planta





## PERFIL VERTICAL N° 11 TORRE NORTE



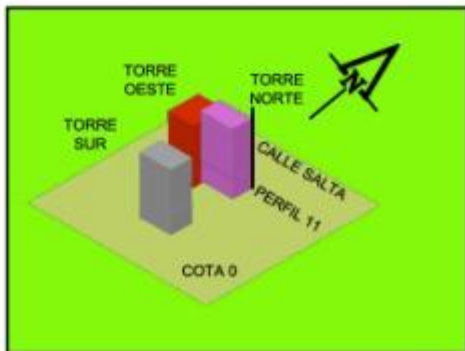
| COTA (m)                   | DESVIO (m)    |
|----------------------------|---------------|
| 13.80                      | 0.00          |
| DIENTE PARED 0.12 al Oeste |               |
| 15.77                      | 0.00          |
| 18.45                      | 0.01 al Este  |
| 21.17                      | 0.00          |
| 23.85                      | 0.01 al Oeste |
| 26.56                      | 0.01 al Oeste |
| 29.25                      | 0.01 al Oeste |
| 29.94                      | 0.03 al Este  |
| 31.34                      | 0.01 al Este  |



\*El diente de pared fue excluido del estudio de la vertical del edificio

ESCALA VERTICAL 1:200  
ESCALA HORIZONTAL 1:2  
MEDIDAS EN METROS

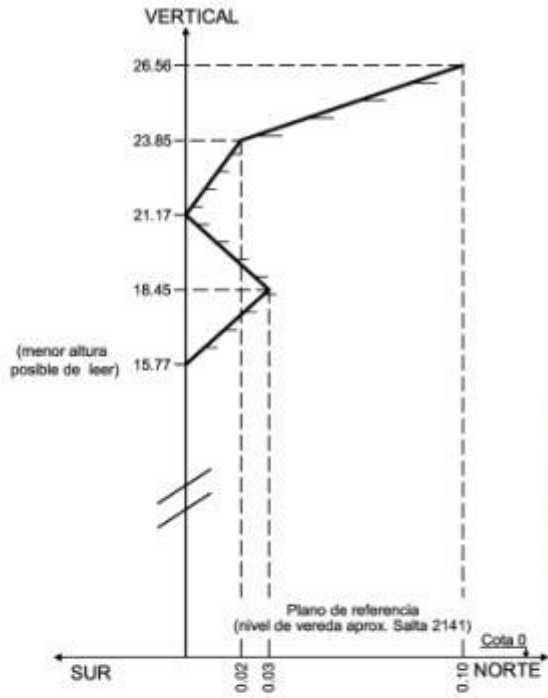
### Vista en Perspectiva



### Vista en Planta



## PERFIL VERTICAL N° 12 TORRE NORTE

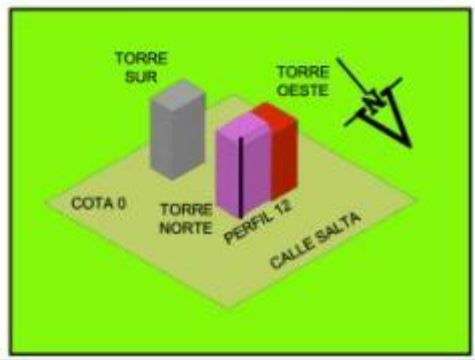


| COTA (m) | DESVIO (m)    |
|----------|---------------|
| 15.77    | 0             |
| 18.45    | 0.03 al Norte |
| 21.17    | 0             |
| 23.85    | 0.02 al Norte |
| 26.56    | 0.10 al Norte |

ESCALA VERTICAL 1:200  
 ESCALA HORIZONTAL 1:2  
 MEDIDAS EN METROS



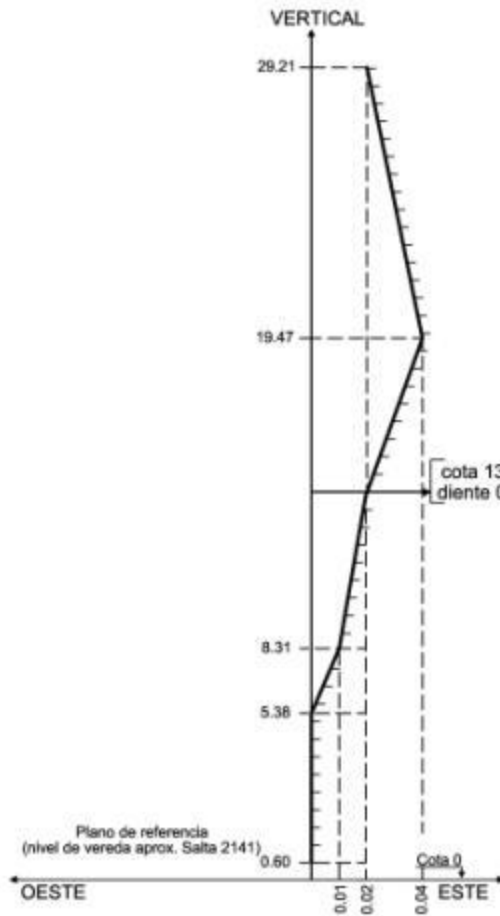
### Vista en Perspectiva



### Vista en Planta



## PERFIL VERTICAL N° 13 TORRE SUR

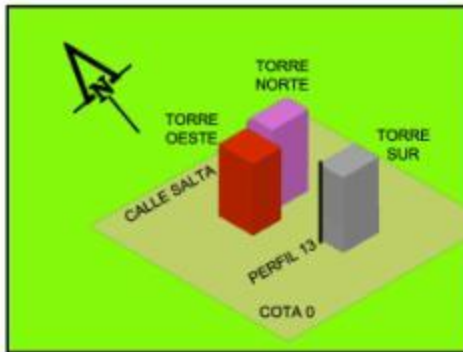


| COTA (m)                         | DESVIO (m)   |
|----------------------------------|--------------|
| 0.60                             | 0            |
| 5.38                             | 0            |
| 8.31                             | 0.01 al Este |
| <b>DIENTE PARED 0.11 al Este</b> |              |
| 13.94                            | 0.02 al Este |
| 19.47                            | 0.04 al Este |
| 29.21                            | 0.02 al Este |

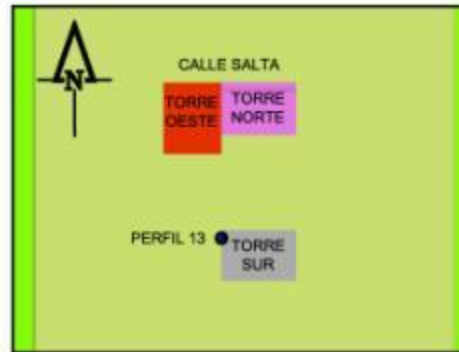


\*El diente de pared fue excluido del estudio de la vertical del edificio  
 ESCALA VERTICAL 1:200  
 ESCALA HORIZONTAL 1:2  
 MEDIDAS EN METROS

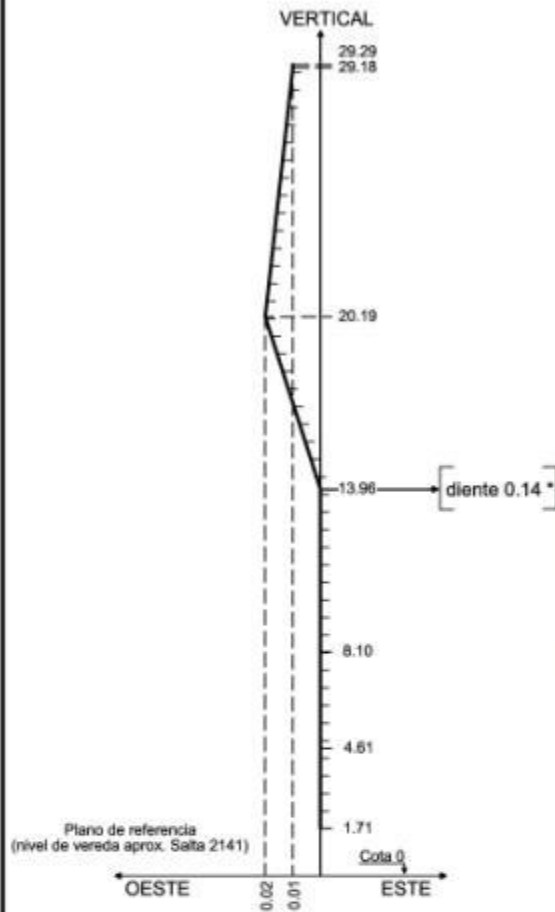
Vista en Perspectiva



Vista en Planta



## PERFIL VERTICAL N° 14 TORRE SUR

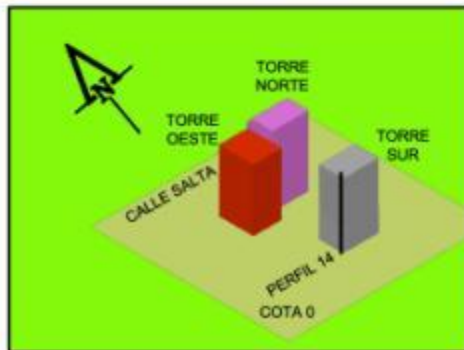


| COTA (m)                  | DESVIO (m)          |
|---------------------------|---------------------|
| 1.71                      | 0                   |
| 4.61                      | 0                   |
| 8.10                      | 0                   |
| DIENTE PARED 0.14 al Este |                     |
| 13.96                     | 0                   |
| 20.19                     | 0.02 hacia el Oeste |
| 29.18                     | 0.01 hacia el Oeste |
| 29.29                     | 0.01 hacia el Oeste |



\*El diente de pared fue excluido del estudio de la vertical del edificio  
 ESCALA VERTICAL 1:200  
 ESCALA HORIZONTAL 1:2  
 MEDIDAS EN METROS

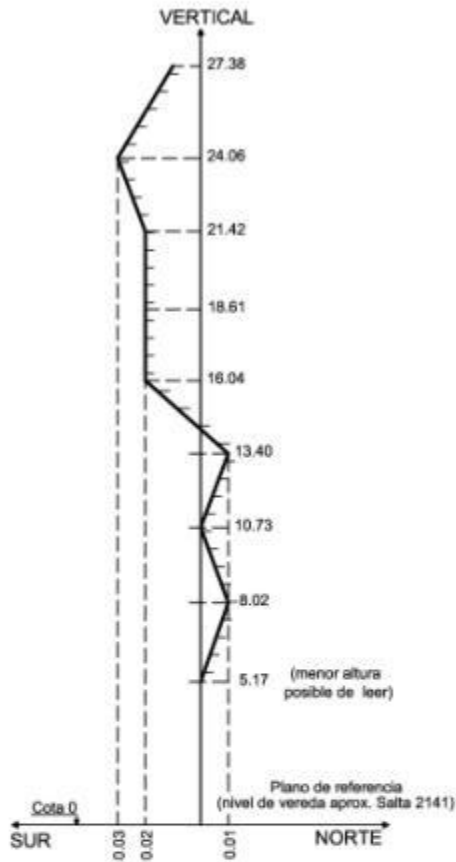
Vista en Perspectiva



Vista en Planta



## PERFIL VERTICAL N° 15 TORRE SUR

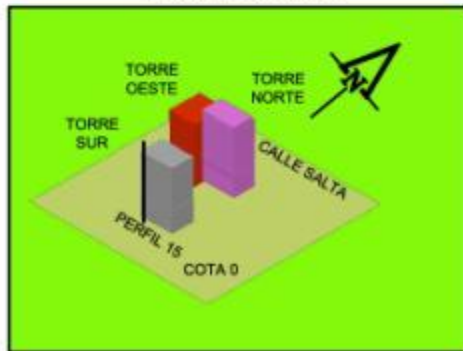


| COTA (m) | DESVIO (m)    |
|----------|---------------|
| 5.17     | 0.00          |
| 8.02     | 0.01 al Norte |
| 10.73    | 0.00          |
| 13.40    | 0.01 al Norte |
| 16.04    | 0.02 al Sur   |
| 18.61    | 0.02 al Sur   |
| 21.42    | 0.02 al Sur   |
| 24.06    | 0.03 al Sur   |
| 27.38    | 0.01 al Sur   |



ESCALA VERTICAL 1:200  
ESCALA HORIZONTAL 1:2  
MEDIDAS EN METROS

### Vista en Perspectiva

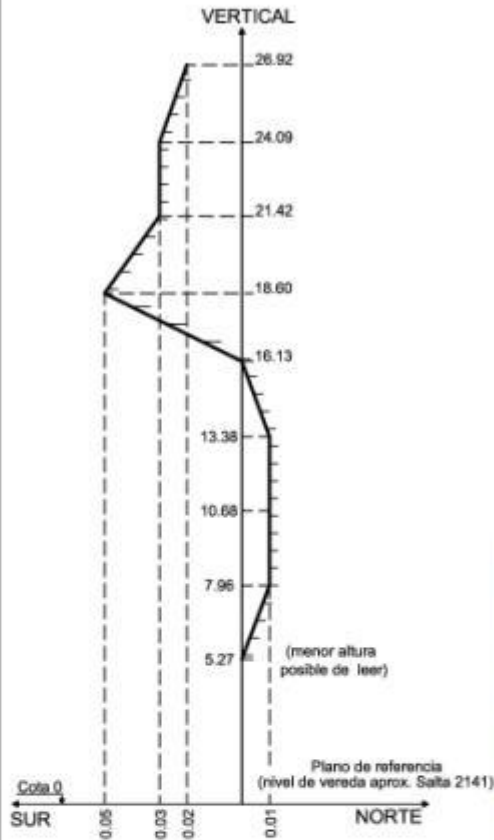


### Vista en Planta





## PERFIL VERTICAL N° 16 TORRE SUR

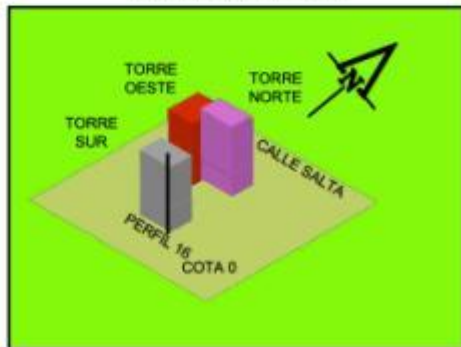


| COTA (m) | DESVIO (m)    |
|----------|---------------|
| 5.27     | 0.00          |
| 7.96     | 0.01 al Norte |
| 10.68    | 0.01 al Norte |
| 13.38    | 0.01 al Norte |
| 16.13    | 0.00          |
| 18.60    | 0.05 al Sur   |
| 21.42    | 0.03 al Sur   |
| 24.09    | 0.03 al Sur   |
| 26.92    | 0.02 al Sur   |

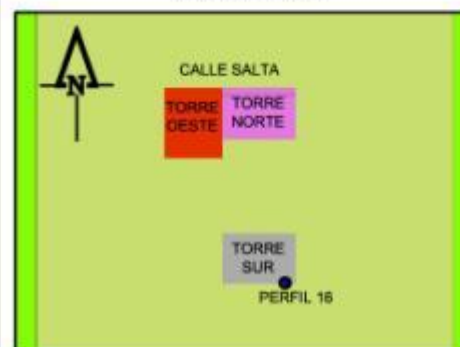


ESCALA VERTICAL 1:200  
 ESCALA HORIZONTAL 1:2  
 MEDIDAS EN METROS

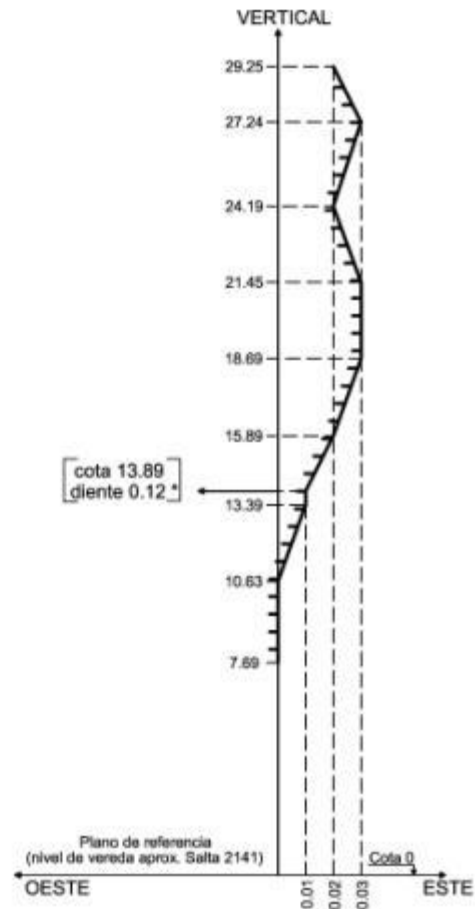
### Vista en Perspectiva



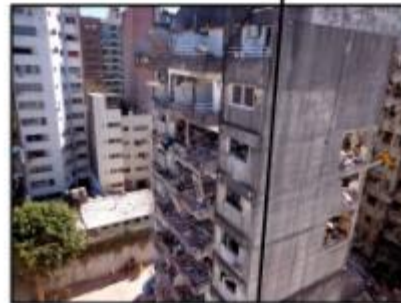
### Vista en Planta



## PERFIL VERTICAL N° 17 TORRE SUR

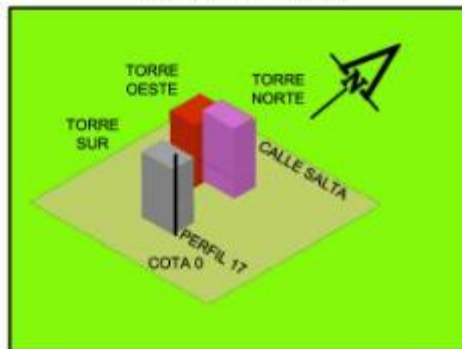


| COTA (m)                   | DESVIO (m)   |
|----------------------------|--------------|
| 7.69                       | 0.00         |
| 10.63                      | 0.00         |
| 13.39                      | 0.01 al Este |
| DIENTE PARED 0.12 al Oeste |              |
| 13.89                      | 0.01 al Este |
| 15.89                      | 0.02 al Este |
| 18.69                      | 0.03 al Este |
| 21.45                      | 0.03 al Este |
| 24.19                      | 0.02 al Este |
| 27.24                      | 0.03 al Este |
| 29.25                      | 0.02 al Este |



\*El diente de pared fue excluido del estudio de la vertical del edificio  
 ESCALA VERTICAL 1:200  
 ESCALA HORIZONTAL 1:2  
 MEDIDAS EN METROS

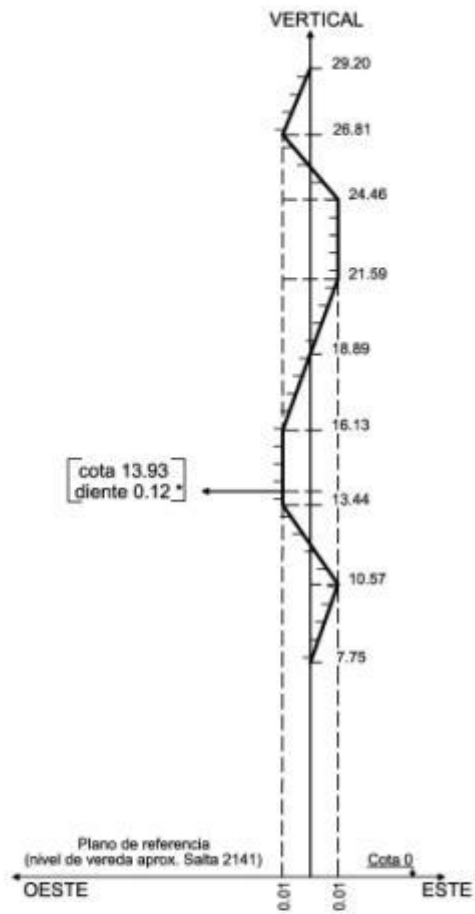
Vista en Perspectiva



Vista en Planta



## PERFIL VERTICAL N° 18 TORRE SUR

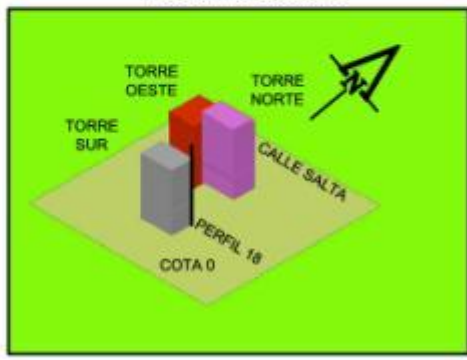


| COTA (m)                   | DESVIO (m)    |
|----------------------------|---------------|
| 7.75                       | 0             |
| 10.57                      | 0.01 al Este  |
| 13.44                      | 0.01 al Oeste |
| DIENTE PARED 0.12 al Oeste |               |
| 13.93                      | 0.01 al Oeste |
| 16.13                      | 0.01 al Oeste |
| 18.89                      | 0             |
| 21.59                      | 0.01 al Este  |
| 24.46                      | 0.01 al Este  |
| 26.81                      | 0.01 al Oeste |
| 29.20                      | 0             |



\*El diente de pared fue excluido del estudio de la vertical del edificio  
 ESCALA VERTICAL 1:200  
 ESCALA HORIZONTAL 1:2  
 MEDIDAS EN METROS

### Vista en Perspectiva



### Vista en Planta

