

En cuanto a la cimentación, se observaron hundimientos diferenciales entre los cuerpos, principalmente entre los Cuerpos II, III y IV. Esto se nota con mayor claridad en la junta de construcción entre los Cuerpos II y III (figs. 3.52 y 3.53). En estas fotografías se aprecia la inclinación de las columnas del Cuerpo III con respecto a las del Cuerpo II. El problema de hundimientos diferenciales es también visible en la banqueta oeste del Cuerpo IV (fig. 3.54). En general, se puede afirmar que los ligeros hundimientos diferenciales fueron propiciados por el reacomodo del suelo que sirve de apoyo a los diferentes cuerpos. No se descarta que el reacomodo se deba a una insuficiente compactación del suelo. En apariencia, los cuerpos que presentan asentamientos diferenciales sólo giraron como cuerpo rígido. Sin embargo, en el acceso al Cuerpo I se observó un levantamiento del piso que sugiere la posibilidad de daño local en la cimentación.

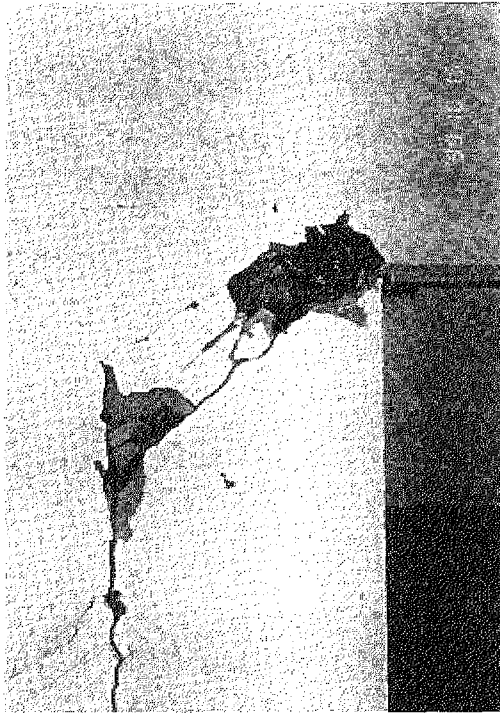
Se observó daño en algunas de las juntas de construcción, específicamente entre los Cuerpos II y III, y entre los Cuerpos IV y V. En ambos casos se considera que el daño es debido a una separación escasa entre los cuerpos.



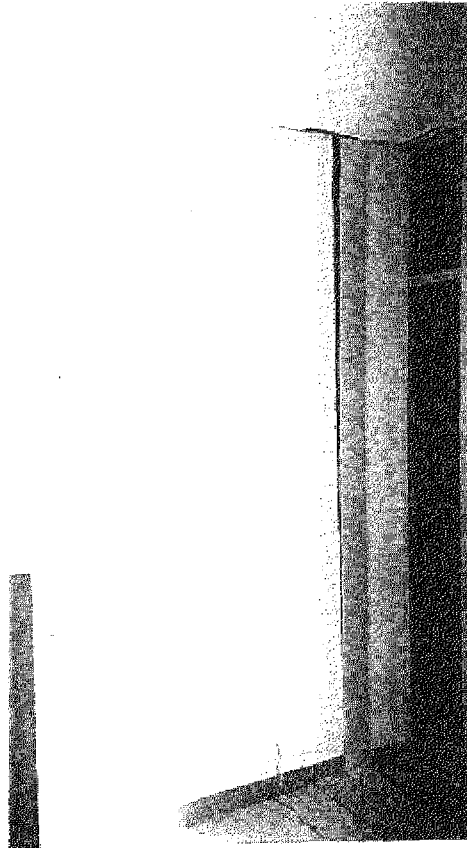
*Figura 3.49 Agrietamiento en una de las salientes de la parte frontal del edificio*



*Figura 3.50 Detalle del anclaje inadecuado de un castillo en la parte frontal del edificio*



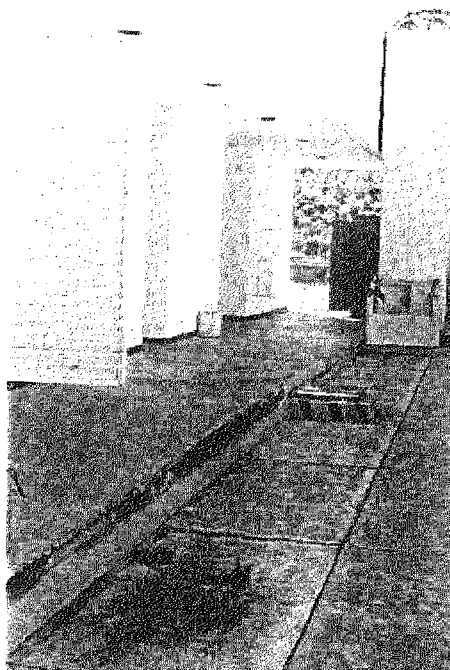
*Figura 3.51 Detalle del anclaje inadecuado de un castillo en el cuarto de aire acondicionado*



*Figura 3.52 Desplomo de la columna del cuerpo III, respecto a la del cuerpo II (vista superior)*



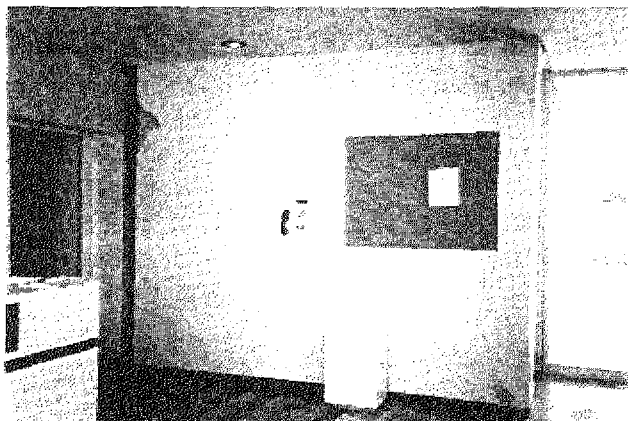
*Figura 3.53 Desplomo de la columna del cuerpo III, respecto a la del cuerpo II (vista superior)*



*Figura 3.54 Hundimiento diferencial en la zona de la banqueta del cuerpo IV*

### **3.5.1.2 Descripción de Daños No Estructurales**

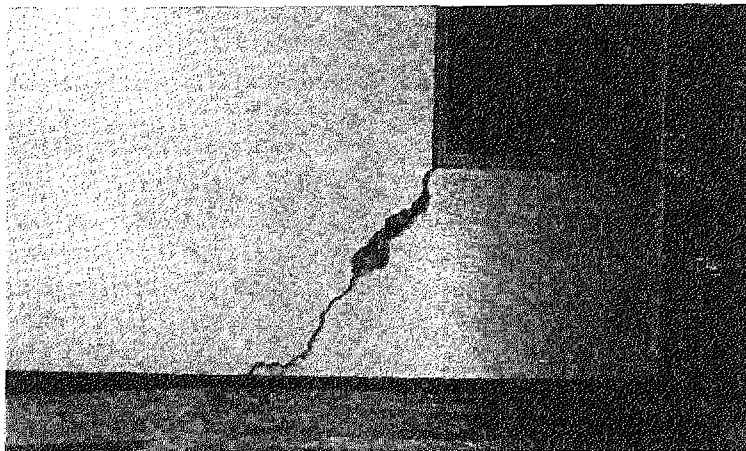
Los muros divisorios de mampostería presentaron agrietamiento inclinado de tipo ligero a medio (figs. 3.55 a 3.57). Se estima que un 40 por ciento de los muros divisorios está agrietado. También en estos muros, como en el caso de los muros "salientes", se distinguieron algunos errores constructivos, entre los que destacan cantidades de refuerzo insuficientes y nulo anclaje del mismo en las vigas o dalas.



*Figura 3.55 Daño ligero un muro divisorio de mampostería confinada*



*Figura 3.56 Daño moderado en un muro de relleno de mampostería confinada del cuarto de aire acondicionado*



*Figura 3.57 Daño moderado en un muro de mampostería confinada*

### **3.5.1.3 Instalaciones**

No se observaron daños en instalaciones, como líneas de conducción de agua, gas, etc. Todas las instalaciones de conducción tienen uniones flexibles en las zonas de las juntas constructivas de los cuerpos, lo que impidió que se dañaran. El equipo hospitalario no presentó daños.

Conforme al daño observado se concluye que:

- En general, el nivel de daño en la estructura de concreto reforzado, resistente a cargas verticales (peso propio, principalmente) y laterales, se puede clasificar entre nulo y ligero. Este último corresponde únicamente a tres columnas fisuradas en forma inclinada. Por tanto, la estructura de concreto reforzado puede considerarse como sana.
- El nivel de daño en los muros de mampostería de las "salientes" de fachada es moderado,

exceptuando algunos castillos de la fachada principal. Si bien la cantidad de muros con daño serio es baja (menor al 10 por ciento del total de los muros de fachada), se considera que peligra la estabilidad vertical de los castillos confinantes y, por lo tanto, del muro de mampostería correspondiente.

- El nivel de daño en la cimentación resulta difícil de cuantificar por la imposibilidad de acceso a la misma en el momento de la visita y por la ausencia de planos estructurales en el inmueble. El único daño visible de consideración es el de la cimentación del Cuerpo III, ya que la inclinación medida en las columnas es superior a 2°, que es el valor máximo permitido en guías de evaluación del nivel de seguridad de estructuras existentes de concreto reforzado.
- El nivel de daño en los muros de mampostería divisorios es moderado, y sólo en algunas partes la estabilidad vertical de los muros está en peligro.
- En conclusión, el nivel de daño del hospital (que incluye las columnas y vigas de concreto, muros de mampostería de fachada y divisorios, así como las instalaciones) es ligero.
- Con respecto a las causas del daño se puede comentar que:
  - ✓ Dada la magnitud, así como la intensidad del sismo en la región de Juquila, la severidad de los daños en la estructura de concreto reforzado se considera como normal.
  - ✓ En la inspección visual realizada no se detectaron defectos constructivos en la estructura de concreto reforzado.
  - ✓ Los daños en los muros de mampostería, se debieron a que no se separaron de la estructura de concreto, así como a los defectos constructivos señalados.
  - ✓ No se debe descartar como causa de los daños, una posible amplificación del movimiento sísmico asociada con el relleno sobre el cual se encuentra construido el hospital. Sería necesario evaluar la intensidad de este fenómeno con mediciones en el sitio.
  - ✓ Un diagnóstico preciso de los daños requiere contar con la memoria de cálculo, planos estructurales y estudios geotécnicos realizados. Su revisión permitirá definir si la construcción de los antepechos y muros de mampostería en contacto con la estructura de concreto se especificó en proyecto. Además, sería necesario practicar "calas" en columnas y vigas de concreto reforzado para verificar su refuerzo y la calidad del concreto.

### 3.5.2 Vivienda

En lo que se refiere a la vivienda en Juquila, se trata de construcciones de mampostería confinada con una buena calidad de la mano de obra y una tendencia a no usar como material de construcción el adobe. Debido a lo anterior, y después de efectuar un breve recorrido por Santa Catarina Juquila, se pudo constatar que la vivienda no presentó prácticamente ningún daño. En las figs. 3.58 y 3.59 se muestran ejemplos del tipo de vivienda existente en el lugar.