

NELLY AMALIA GRAY DE CERDAN *
ANA AMELIA ALVAREZ **
GLADYS E. RUIZ DE LIMA ***

LA ESTRUCTURA URBANA FRENTE AL RIESGO SISMICO: MENDOZA EN EL TERREMOTO DEL 26-I-85

De las tres zonas en que puede dividirse la provincia de Mendoza desde el punto de vista de la presencia de líneas de fractura y de la intensidad sísmica, *la zona norte*, ubicada entre el límite con la provincia de San Juan y el río Mendoza, es la que presenta mayor riesgo. La ciudad de Mendoza está fundada en la zona más fracturada del piedemonte, asiento de las líneas de mayor actividad (Fig. N° 1).

En ella se pueden distinguir, según numerosos estudios ¹, fracturas transversales -la falla de la Laja, la falla del Totoral, la de los Cordobeses- y fallas longitudinales que, con las anteriores, forman una verdadera retícula. Es una de las zonas donde se evidencia una más estrecha relación entre la estructura tectónica del suelo y la actividad sísmica.

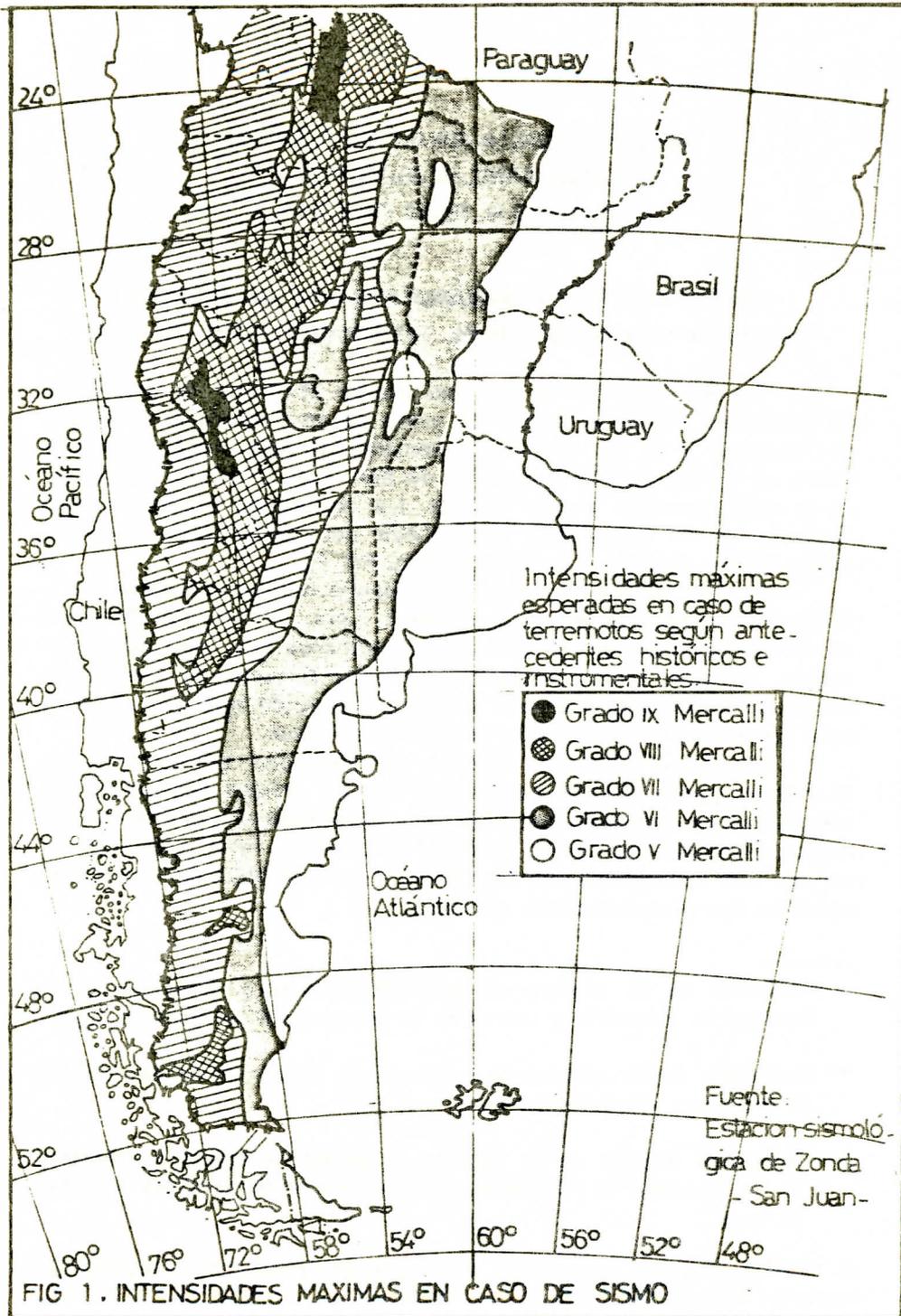
La larga historia sísmica de Mendoza demuestra que la mayor parte de los temblores son de origen tectónico. Su intensidad es variable, pero se han registrado numerosos terremotos destructores (1782, 1861, 1927, 1967, 1977, 1985, entre otros). Los epicentros son cercanos, y los períodos de intensidad máxima son relativamente cortos.

* Profesora de la cátedra de Geografía Urbana y Urbanismo en la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Nacional de Cuyo.

** Profesora de la cátedra de Problemas de Organización del Espacio en Argentina y América Latina.

*** Profesora Adjunta de la cátedra de Geografía Urbana y Urbanismo en la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Nacional de Cuyo.

1. PASOTTI, P., Los terremotos, en Cuatro lecciones sobre terremotos, Rosario, Asociación Cultural de Conferencias de Rosario, 1945, pp. 69-73.



La respuesta del mendocino a este problema, parece circunscribirse a las medidas tomadas por los organismos públicos en cuanto al dictado de reglamentos de construcción.

No obstante, en los últimos tiempos, y como ya se señalaba en algunos informes del Instituto Técnico de Investigaciones y Ensayos de Materiales (I.T.I.E.M.), se nota un marcado desmejoramiento en la calidad efectiva de la construcción, producto de una fuerte competencia en el ramo de la construcción y de una policía edilicia débil por falta de recursos para actuar más eficientemente.

El habitante urbano responde sólo parcialmente, siendo muy deficientes los niveles de organización social y comunitaria ante emergencias. Las instituciones públicas, en particular los organismos encargados de planificar el futuro de la ciudad, parecen ignorar la situación sísmica, y se limitan a controlar -en la medida de sus escasas posibilidades- las nuevas construcciones. Se carece de datos fidedignos sobre materiales de construcción, estado de los edificios, nivel de seguridad que ofrecen los edificios públicos, zonas a renovar, zonas de rehabilitación, etc. que son informaciones indispensables para el control del tejido urbano y para garantizar la seguridad de la población.

Estos factores aumentan más el riesgo potencial frente a sismos de esta naturaleza.

Esta situación ha quedado evidenciada, en forma alarmante en el momento del terremoto del 26 de enero de 1985.

Conscientes de estas limitaciones, a través de nuestra cátedra Geografía Urbana y Urbanismo del Instituto de Geografía, ya a partir de 1981 se incorporó el estudio de estas variables en un proyecto mayor que tiene como objetivo final sugerir algunas líneas de acción para mejorar el actual y futuro crecimiento del Gran Mendoza². Los resultados de estas reflexiones corroboran las conclusiones obtenidas en estudios anteriores³

CELESTE, R. Contribución al conocimiento sísmico de la Provincia de Mendoza, en "Meteoros", Año II, N° 3 y 4, Bs. As., Servicio Meteorológico Nacional, 1952, pp. 166-180.

MOREY, F. Los temblores de tierra, Mendoza Sísmica, Mendoza, D'Accurzio, 1938.

VOLPONI, F. Aspectos sismológicos del territorio argentino, en Actas de las Jornadas Argentinas de Ingeniería Antisísmica, Mendoza-San Juan, 1962.

2 GRAY DE CERDAN, N., ALVAREZ, A., Propuestas de desarrollo urbano para el Gran Mendoza, en Mendoza 1984, Bolsa de Comercio, Mendoza, 1984.

3 GRAY DE CERDAN, N., Modelos de uso del suelo en la Zona Pericentral de la aglomeración mendocina en "Boletín de Estudios Gráficos", Vol. XXI, N° 81, Mendoza, 1984.

donde se detectó un área central de alrededor de 192 hectáreas donde el nivel de deterioro de la edificación había llegado a límites alarmantes.

Al extender el estudio a los departamentos aglomerados -Godoy Cruz, Las Heras, Guaymallén, Maipú- se observó con inquietud que el 37.2% de los edificios existentes en nuestra ciudad están contruidos en materiales no-sismo resistentes, y que el 35.4% de los mismos están en regular y mal estado de conservación [Cuadro N° 1]. La situación es mucho más grave, si el estudio se hace a nivel de cada departamento.

Cuadro N° 1

Situación de los edificios del Gran Mendoza
antes del sismo del 26 de enero de 1985

Opto.	Total Edif.	En Ladril.	En Adobe	En Mixto	Buena	Regul.	Mal
Capital	24.952 100%	15.441 61.8%	(1)	9.511 38.2%	15.441+ 61.8%	9.511+ 38.2%	-----
Las Heras	21.649 100%	13.253 61.2%	5.398 38.8%	2.998	11.835 54.9%	7.392 45.1%	2.346
Guaymallén	32.155 100%	19.892 61.8%	7.682 38.2%	4.581	22.057 68.5%	7.924 31.5%	2.174
Godoy Cruz	34.568 100%	23.404 67.7%	6.699 32.2%	4.465	23.550 68.1%	8.275 30.3%	2.241
Maipú	11.740 100%	6.664 56.7%	3.427 43.3%	1.649	7.157 60.9%	3.800 39.1%	703

Gran Mendoza							
T. Absoluto	125.064 100%	78.624 62.8%	23.206 37.2%	23.204	80.040 63.9%	36.982 35.4%	7.464

(1) Integrados en la categoría "mixto"

(+) Estimación

Fuente: Elaboración propia por relevamiento.

I. Una situación de desastre previsible

El 26 de enero de 1985, un terremoto de regular intensidad demostró que la situación de Mendoza es de alto riesgo. La magnitud del sismo se calculó en 6.2-6.1 (escala de intensidad de Richter con máximo 10) suponiendo una profundidad focal del orden de los 15 kilómetros.

Los efectos en superficie, en la escala de Mercalli modificada (de 12 puntos), superó levemente el grado VIII. Los registros más próximos al área epicentral-ubicada al oeste de la ciudad de Godoy Cruz- demuestran que la fase sensible fue muy breve, de no más de 4 segundos.

No se detectaron casos de licuefacción de suelos, ni

hundimientos masivos de suelos, debido a la corta duración de la máxima onda expansiva.

No obstante, fue suficiente para provocar el colapso de vastos espacios edificados. El informe del I.T.I.E.M. del 12 de febrero, señalaba: "En el área epicentral se estima que el 85% de la construcción de *adobe* ha quedado inhabitable y debe ser demolida de inmediato. En las restantes zonas del Gran Mendoza, el daño sufrido en ese tipo de construcción ha demostrado en forma cabal que es totalmente inseguro su uso en zona sísmica, aun en construcciones del tipo conocido como "adobe vigado". Se recomienda el estudio de medidas tendientes a lograr su erradicación a la brevedad pues la mayoría de las construcciones de ese tipo han quedado dañadas de forma tal, que un sismo similar las haría colapsar con consecuencias funestas para sus ocupantes"⁴.

Si hoy nos preguntaran qué tipo de ciudad queremos tener los mendocinos, la respuesta sería una sola: una ciudad segura. Los acontecimientos vividos y sus secuelas, han hecho de pronto retornar la conciencia perdida sobre la realidad sísmica. No obstante, y como fruto de numerosas experiencias anteriores, surge otra pregunta: ¿en qué medida y por cuánto tiempo esta conciencia guiará las acciones de particulares y gobierno?

Otros acontecimientos naturales catastróficos, como las inundaciones, las sequías, y los peligros de conflictos bélicos, han revelado que la población y los poderes públicos se organizan frente al problema ya producido; pero a poco de superada la emergencia se disuelven los esfuerzos y se vive al margen del propio riesgo en una "feliz ignorancia", sin prever los dispositivos para actuar en casos similares, con racionalidad y eficiencia.

La situación social, los altos costos de la vida moderna y las demandas del progreso, no permiten continuar en una situación de esta naturaleza. Muchos opinan que ante estos fenómenos el hombre tiene la imposibilidad de prever. No obstante, los estudios científicos y los avances de una planificación social bien entendida dan contundentes respuestas a estas inquietudes y demuestran que una sociedad bien organizada y con visión de futuro puede defenderse de la Naturaleza y lograr un equilibrio racional con ella, aun en los medios más inhóspitos y peligrosos.

1. *¿Es posible prevenir los sismos?*

Todos están de acuerdo en afirmar que es imposible prever con anticipación el momento de un terremoto, ni su

⁴ División de Ingeniería Antisísmica del I.T.I.E.M., Diario Los Andes, Año CIII, N° 34, 433, Mendoza, 12 de febrero de 1985, p. 4.

intensidad. No obstante la experiencia demuestra que es posible *prever el comportamiento de la población y el comportamiento de la estructura física de la ciudad ante ellos.*

Tomemos como ejemplo el caso de Godoy Cruz, que ha sido el más castigado por el sismo del 26 de enero 1985: el estudio minucioso del estado de la construcción y de los materiales utilizados en ella revelaba, antes del sismo, que existían zonas con un avanzado grado de deterioro. Su comportamiento ante los temblores, ante las inundaciones, ante lluvias torrenciales, se veía comprometido por la antigüedad de las edificaciones (áreas de más de 50 años de construcción) la utilización de materiales no-sismo resistentes, y la falta de atención hacia las formas más elementales de construcción antisísmica (Fig. N° 2).

Las zonas más avejentadas de Godoy Cruz (3, 4 y 5) corresponden a antiguos arrabales de la ciudad que se han ido soldando al núcleo urbano como fruto de su rápido crecimiento. La demanda de servicios, la aparición de zonas comerciales y de equipamientos -que privilegió a las arterias de mayor circulación- obligaron a la población a renovar los frentes de sus viviendas y al gobierno a un esfuerzo por mejorar la imagen urbana. Pero la estructura interna de las viviendas no se remozó, creando amplias áreas de potencial peligro.

En el plano, las zonas c, d y e comprendidas entre las calles Boulogne Sur Mer, Paso de los Andes y Beltrán, en la franja occidental del departamento, presentaban antes del sismo y a simple vista, la situación más crítica de envejecimiento como lo demuestran las estadísticas (Cuadro N° 2).

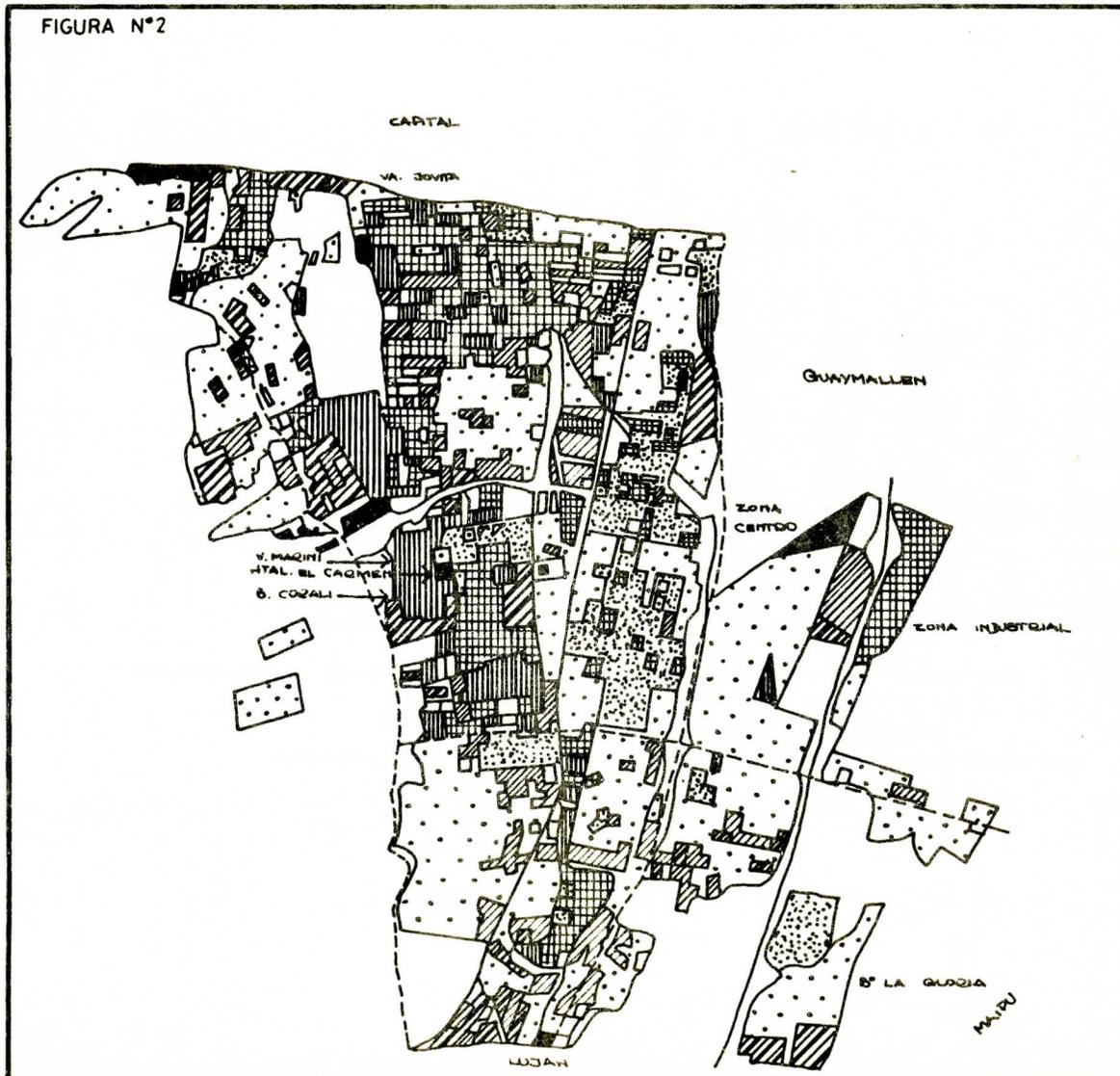
En particular, los barrios Villa Marini, del Carmen, Coralí tenían el más alto porcentaje de edificios construidos en adobe y en muy mal estado de conservación: le siguen en orden los barrios Villa Jovita y Villa Marta con un 48% de edificación en mal estado, City Father con un 46%, y Villa Hipódromo y Villa Mercedes con un 36%.

Al canalizar la onda sísmica preferentemente a través de las fallas estructurales de las calles, Paso de los Andes y aledañas y por la proximidad al epicentro, estas construcciones tuvieron muy pocas oportunidades de resistir a la furia de los elementos naturales. A falta de una política de renovación urbana inteligente -tanto por parte de la población como por parte de los poderes públicos para facilitar el reemplazo de estas zonas envejecidas- el terremoto cumplió, como era previsible, con esta triste tarea.

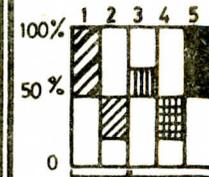
2. El centro de Godoy Cruz

La zona punteada que señala en el mapa el centro del departamento, plantea en este momento un serio desafío.

FIGURA N°2



REFERENCIAS



REGLAMENTARIO
NO REGLAM.

1y2 zona de rehabilitación
3,4,5 z. de remodelamiento

- z. de conservac.
- z. tratamiento especial
- límite distrito catastral

1. 50-100% ladrillo en regular estado de conservación.
2. 30-49% ladrillo en regular estado de conservación.
3. 50-70% adobe o mixto en regular estado.
4. 30-49% adobe o mixto en regular estado.
5. + 50% de adobe obsoleto.

ELABORACION PROPIA
RELEVAMIENTO AL 100%

ESTADO ACTUAL DE LA
EDIFICACION 1984

GODOY CRUZ

Cuadro N° 2 - A

Godoy Cruz - Situación de los edificios de Godoy Cruz antes del sismo del 26 de enero de 1985
Materiales de construcción y estado de la edificación

DEPARTAMENTO	Distrito	Total de Edificios	Ladrillo	Adobe	Mixto	Bueno	Regular	Malo	Característica del distrito
	01-Ciudad Godoy Cruz %	20.858 100	11.869 56,9	5.359 25,7	3.520 17,4	13.318 63,8	5.717 27,4	1.625 7,7	Comercial Residencial
	02-San Fco. del Monte %	2.248 100	2.105 93,6	127 5,6	16 0,8	2.090 92,9	99 4,4	60 2,7	Residencial
	03-Las Tortugas %	4.493 100	3.725 82,9	505 11,3	263 5,8	2.963 65,9	1.221 27,1	247 5,4	Residencial
	04-Gobernador Benegas %	4.193 100	3.033 73,2	652 15,7	458 11,1	2.776 67,0	928 22,3	200 4,8	Residencial
	05-Presidente Sarmiento %	2.826 100	2.672 94,5	46 1,6	108 3,9	2.403 85,0	312 11,0	109 3,8	Residencial
TOTAL DEPARTAMENTO	Valores Abs. %	34.568 100	23.404 67,7	6.599 19,3	4.465 12,9	23.550 66,1	8.275 23,9	2.241 6,4	

FUENTE: Elaboración propia por relevamiento

Cuadro N° 2 - B

Godoy Cruz: situación de los barrios mas afectados por el sismo

Nomenclatura Catastral			Corresponde a barrios:	Total Edificios	En Ladrillo	En Adobe	En Mixto	Bueno	Regular	Malo	Característica de la Sección	
Dpto. Dist. Secc.												
I- Barrios afectados por el sismo del 26 de enero de 1985.	05	01	01	-V. Jovita	1,376	529	397	450	705	533	129	Residencial
				-V. Marta								
	05	01	08	-V. Hipódromo	1,832	1,146	392	294	1,170	536	125	Residencial y Servicios
				-V. Mercedes								
	05	01	13	-City Fathers	1,223	715	472	36	659	410	153	Residencial
	05	01	17	-V. Marini	1,922	594	837	491	634	856	226	Resid. y Servicios
				-B. Rosa M. del Carmen								
				-B. Tossi			MATERIAL NO REGLAMENTARIO			EDIFICIOS MAL CONSERVADOS		
				-B. Coralí			69%			56.2%		
II- Alto riesgo sísmico en caso de re-petición.	05	01	15	-B. Centro S-O	3,172	1,387	1,429	352	2,657	391	102	Administrativo
				-B. Defensores de G. Cruz								
			17	-V. Emilia			MATERIAL NO REGLAMENTARIO			EDIFICIOS MAL CONSERVADOS		Financiero Comercial Residencial
			-B. Filippini			56.3 %			15.5 %			

FUENTE: Elaboración propia, por relevamiento.

Predominan en ella los materiales no reglamentarios, en particular el adobe. Por encontrarse en este sector la zona comercial más desarrollada del departamento los edificios parecen estar mejor acondicionados, y en parte reemplazados por otros tipos de materiales. Pero debemos reconocer que la resistencia de la estructura a los sismos es limitada y es posible predecir que su comportamiento frente a un sismo de igual intensidad que el del día 26 de enero puede ser de alto riesgo para la población residente y para la que frecuenta diariamente este sector. Recorriéndola, podemos comprobar que si bien sólo puntualmente se presentaron situaciones de derrumbe de edificios, un buen porcentaje de los mismos ha sido dañado en distintos niveles por el terremoto.

Godoy Cruz recibirá la ayuda del gobierno provincial y del gobierno nacional para su reconstrucción; si la entendemos correctamente deberá contemplar las dos situaciones:

- a- el reemplazo total en las zonas más afectadas para dar techo a la población y prever los servicios y equipamientos y seguridad que la misma necesita.
- b- el reemplazo sistemático de la edificación de adobe mediante políticas dinámicas de estímulo a la construcción en las zonas de mayor riesgo sísmico, como la del centro departamental.

Esto implica un replanteo de la óptica utilizada, no sólo hay que hacer *nuevos barrios en terrenos vacíos y periféricos*; es imprescindible hacer barrios en las zonas internas que se deterioran, para favorecer el rejuvenecimiento del tejido urbano y una utilización racional de las inversiones que han sido realizadas por generaciones anteriores.

II. La conciencia sísmica

El estudio de los porcentajes de edificación en ladrillo y el buen estado de edificación reinante en el resto del departamento, no lo elimina de las inquietudes anteriores. En estas zonas, la previsión se sitúa al nivel del *control permanente de la calidad y mantenimiento* de la estructura de los edificios; y de una *racional readaptación de los espacios utilizados* a medida que van cambiando las demandas de la población. Esta tarea y la anterior sólo serán posibles en la medida en que se genere en la ciudad una verdadera conciencia sísmica, que es *totalmente* distinta a la de "organización frente al desastre", aunque la incluye.

1. ¿Quiénes son los responsables de esta tarea?

La conciencia sísmica implica previsión, organización

y control constante de las estructuras urbanas existentes y a desarrollar. Los responsables de esta acción son tres:

a- *La población:* que se debe alertar, informar, y equipar a nivel de vivienda con responsabilidad; seguir las normas de las construcciones antisísmicas y tener un continuo diálogo con los organismos de Defensa Civil para mantener vivo, en el espíritu del gobierno, la necesidad de la organización comunitaria permanente para el caso de riesgos.

Compete también a los ciudadanos exigir que se realicen y difundan, por todos los medios disponibles, los estudios sobre tipos de suelos, sistemas de fallas, sistemas de drenaje, peligros aluvionales, etc., para tener la capacidad de elegir con responsabilidad el área de emplazamiento de su vivienda o de su local de trabajo. *Las condiciones del sitio* en que está fundada la ciudad deben ser conocidas en sus más mínimos detalles; así cada uno puede saber a los riesgos que se expone a través de una localización irracional.

b- *Los profesionales:* de ellos se espera fundamentalmente idoneidad y honestidad para calcular, proponer, construir y controlar la estructura urbana. También, la creatividad necesaria para adaptar las nuevas tecnologías que surgen en todo el mundo para las zonas secas y las zonas sísmicas. Este esfuerzo garantizará una adecuada adaptación del tejido urbano a las nuevas situaciones propuestas por el progreso.

Por sobre todo, en cada una de sus acciones, recordar que su idoneidad profesional ha sido formada para responder al bienestar y el desarrollo de la sociedad mendocina que espera de ellos una respuesta ajustada, tanto cuando se desempeñan como funcionarios públicos como cuando actúan como profesionales privados.

c- *El gobierno:* en todos sus niveles, nacional, provincial y municipal, es el responsable de crear, mantener y educar la conciencia sísmica de la población. Esta tarea debe ser permanente, y alentada desde todos los organismos. Incluye la tarea de gestión para lograr los presupuestos adecuados y la de orientar las políticas y procesos que hasta la actualidad sólo conducen al deterioro urbano, al desmejoramiento de la calidad de vida y el avance de la especulación. *Implica también, el estudio y la identificación de los estratos sociales que componen la sociedad urbana mendocina,* para responder a cada uno de ellos con medidas de apoyo y estímulo que realmente generan una respuesta social de participación.

III. ¿Cómo prever el comportamiento físico de la ciudad?

Los edificios que componen una ciudad pueden compa-

rarse con las células que integran un organismo humano: forman su estructura, son la base de su calidad funcional. Cada una de ellas, por minúscula que sea, tiene una misión; por esto se adaptan, se transforman, se renuevan frente a diferentes estímulos. El patrimonio edilicio responde de igual manera a las condiciones del crecimiento urbano: los edificios aparecen primariamente para ocupar suelo vacío, pero también surgen en diferentes etapas de la evolución de las zonas construidas de la ciudad. Este segundo aspecto es lo que generalmente conocemos como renovación urbana. Su significado más amplio es el de un cambio imperativo en la estructura física, por el cual, las estructuras gastadas o destruidas, los servicios obsoletos, o bien zonas completas se alteran o reponen como respuesta a presiones de cambio social, y económico. En muchas oportunidades el reemplazo se opera con lentitud en función de la situación económica o política que no estimula la edificación de edificios nuevos; estas situaciones favorecen el envejecimiento del tejido urbano.

Detectar los sectores que tienen un buen estado físico y que responden a los estándares vigentes de cada ciudad no es tarea fácil. Implica una larga tarea de relevamiento y sobre todo un permanente esfuerzo de actualización de la información sobre los edificios existentes. Aparentemente este esfuerzo no se justifica en ciudades como las nuestras, donde los problemas se presentan con mayor vigencia por el lado de los servicios, los equipamientos colectivos y otros. Sin embargo las condiciones de sismicidad de la región, y sobre todo las condiciones de peligro aluvional al que está sometida Mendoza, justifican este interés.

Resultan de gran importancia, en consecuencia, los datos que dan la posibilidad de detectar áreas de edificios siniestrados, áreas de edificios insalubres, zonas de edificios de interés histórico y otros tipos. Esta información, debidamente ordenada, permitirá además distinguir tres tipos de zonas de intervención: las que necesitan *rápido desarrollo* y por ende espacios nuevos; las que van camino a *la obsolescencia o ya están fuera de uso*, y las que no necesitan nuevo desarrollo en muchos años aunque cuentan con una *buena estructura y calidad ambiental*.

Estos aspectos fueron analizados por el equipo de cátedra. Los datos fueron relevados gracias al apoyo de alumnos de los últimos años de la orientación Organización del Espacio y Urbanismo de la carrera y procesados en el centro de cómputos del C.R.I.C.Y.T. Abarcan el total de las manzanas urbanizadas de los seis departamentos que componen el Gran Mendoza y el relevamiento se ha realizado a nivel de cada parcela; la información se ha sintetizado a nivel de manzanas, secciones y distritos catastrales. Ha permitido realizar una interesante cobertura gráfica del área relevada que, por progresivas síntesis y utilizando sobre todo los datos de tipo de material de cons-

trucción y estado en que se hallan los edificios, facilita la identificación de los problemas principales.

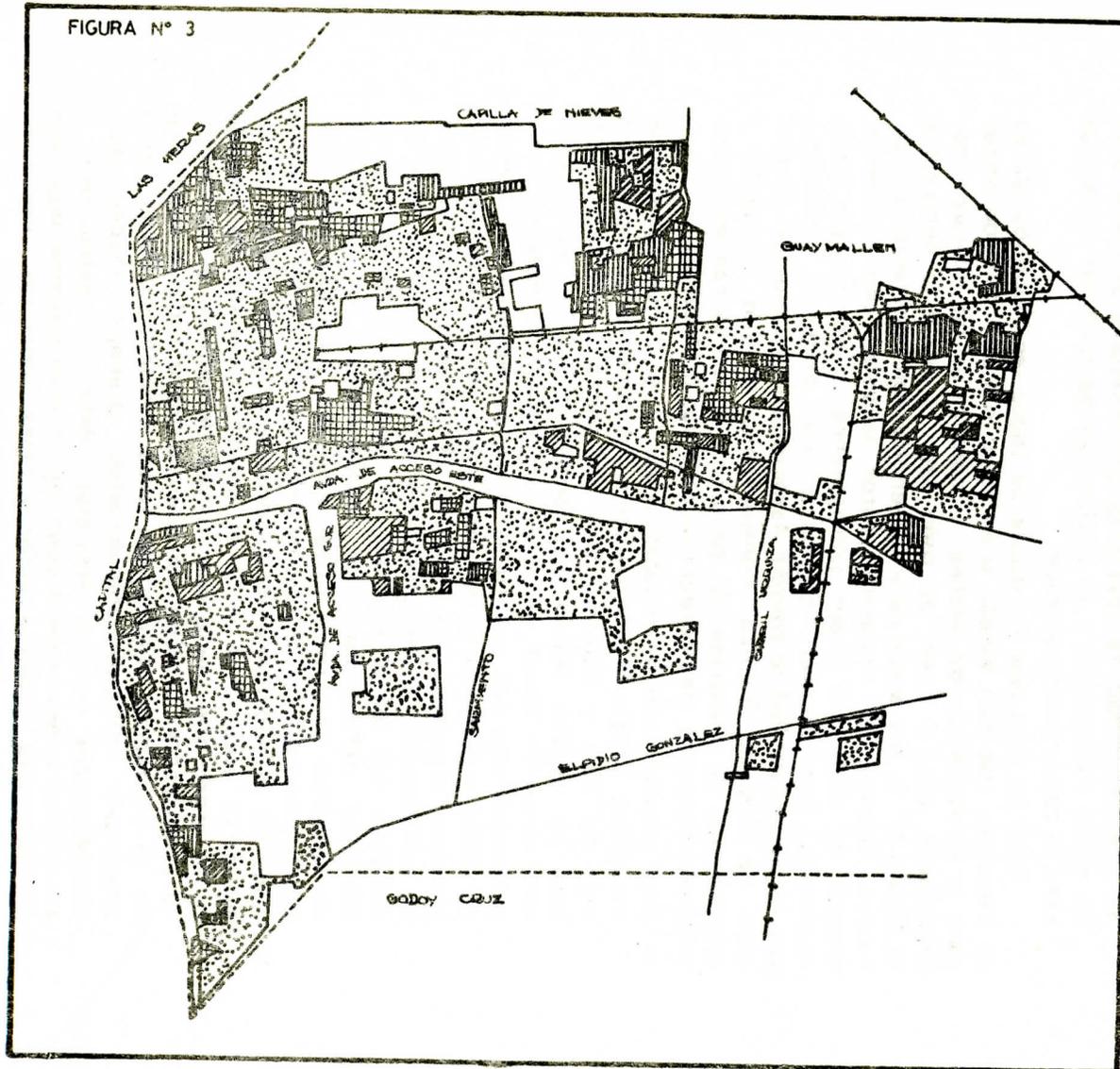
Exponemos el caso de *Guaymallén* como ejemplo (Fig. N° 3). El mapa elaborado permite identificar con precisión, a través de la nomenclatura catastral, las manzanas que integran áreas problemas, donde es necesaria la intervención de las autoridades con un doble objetivo:

- a- crear las condiciones adecuadas para que los particulares y organismos especializados regeneren el tejido que tiende a envejecer.
- b- crear las condiciones de seguridad requeridas en zonas de alta sismicidad, favoreciendo el reemplazo de materiales no sísmo resistentes y la utilización de técnicas modernas para la construcción sísmica.

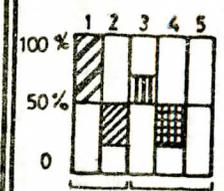
Esto ha sido una constante de todas las Municipalidades de Mendoza que han estado atentas al dictado de ordenanzas para la erradicación de adobes, el control de las nuevas construcciones, etc. A pesar de todo esto, y como lo demuestra la figura N° 3, las áreas de intervención son realmente importantes. *Guaymallén* presenta vastos sectores con diferentes niveles de deterioro y por consiguiente la acción que sería necesario instrumentar. Siguiendo los criterios utilizados por la *American Public Health Association* (Asociación Americana de Sanidad Pública) considerando el más completo y preciso tipo de investigación para uso en áreas residenciales, podemos distinguir tres categorías de áreas problemas:

- a- *Una amplia zona de rehabilitación* (1 y 2) que comprende manzanas donde la construcción reglamentaria representa más del 30% y más del 50% del espacio edificado, pero está en regular estado de conservación. De mantenerse esta situación puede llegarse a un estado de obsolescencia antieconómico por cuanto se trata de sectores con buenos servicios y edificios construidos según las reglamentaciones sísmicas vigentes. Las medidas de rehabilitación incluyen la condenación y reemplazo de edificios aislados que no cumplen con estas normas, la reparación obligatoria de edificios defectuosamente conservados, la instalación de servicios sanitarios faltantes y una campaña para limpieza, pintura y mejora de los edificios, en forma voluntaria.
- b- *Zona de remodelamiento o renovación propiamente dicha:* en estas áreas (3, 4 y 5) el deterioro urbano ha llegado a tal grado que, nada que no sea *demolición y reemplazo* es practicable, teniendo en cuenta sobre todo la seguridad de la población alojada en tales inmuebles. Estas zonas presentan edificios abandonados, drenajes inadecuados, obsolescencia en los servicios, deterioro estructural y en muchas ocasiones aparecen indicadores sociales negativos (delincuencia juvenil, enfermedades venéreas, etc.). El sector más envejecido es *Pedro Molina*, donde el 48,6%

FIGURA N° 3



REFERENCIAS



REGLAMENTARIO
 NO REGLAM.
 1 y 2 zona de rehabilitación.
 3, 4 y 5 z. de remodelación.
 [Hatched] z. de conservac.
 — límite área edificada
 - - - límite distrito catastral.

- 1. 50-100% ladrillo en regular estado de conservación.
- 2. 50-49% ladrillo en regular estado de conservación.
- 3. 50-70% adobe o mixto en regular estado.
- 4. 50-49% adobe o mixto en regular estado.
- 5. + 50% de adobe obsoleto.

[Hatched] en buen estado
 ELABORACION PROPIA
 RELEVAMIENTO AL 100%

ESTADO ACTUAL DE LA EDIFICACION 1984
 GUAYMALLEN

de los 2.743 edificios relevados está en muy regular estado de conservación y ya el 13,1% debería ser demolido. La construcción no reglamentaria representa el 80,8% del total. Las construcciones en adobe sin ningún mejoramiento representan el 35,7% del total del distrito. Siguen en importancia el sector ubicado al norte de la Feria de Concentración, el centro de Villa Nueva y los alrededores del cementerio departamental.

Estas zonas deberán ser objeto de atención cuando se planifiquen nuevas viviendas, por cuanto se trata de *zonas con servicios adecuados*, sobre todo el distrito de Pedro Molina, que ha revalorizado su posición dentro del tejido urbano, en especial, con respecto al centro de la ciudad de Mendoza.

- c- *Zona de conservación*; son las que pueden denominarse de comportamiento estandar y que deben ser protegidas y estimuladas por todos los medios para mantener su condición actual; en ellas el refuerzo de los equipamientos, el mejoramiento de los servicios, el cumplimiento estricto de la zonificación, la vigilancia sobre el mantenimiento de los servicios comunitarios y la propiedad privada, son medidas claves de conservación.

Este ejemplo revela la importancia de los *mapas de uso del suelo y de tipo de condición de los edificios* en la identificación rápida de los problemas. En las zonas sísmicas estos dispositivos gráficos permiten prever situaciones conflictivas, actuar con rapidez en los momentos de desastre y anticipar equipamientos de emergencia en las zonas donde pueden producirse dificultades colectivas. Sirven de apoyo no solamente a las oficinas de planificación, sino sobre todo a las de Defensa Civil en caso de sismos. Junto con la información estadística, permiten evaluar las posibilidades de pérdida potencial en caso de sismos de diferente intensidad. Es por ello que los datos de este proyecto fueron facilitados al Instituto Nacional de Prevención Sísmica (IMPRES) para que, junto con las evaluaciones realizadas por los especialistas del mismo, permitan la elaboración de los mapas de microzonificación sísmica de la ciudad de Mendoza. Para llegar a este objetivo, sin embargo se tropieza con muchas dificultades, sobre todo teniendo en cuenta que no se dispone en nuestra región de un relevamiento topográfico y geológico de detalle de la ciudad.

Guaymallén es sólo un ejemplo de las condiciones en que se encuentra el Gran Mendoza; la situación no es muy distinta en los demás departamentos. Aun en aquellos donde sería de esperar un mejoramiento espontáneo del tejido urbano por su posición privilegiada y su continua revalorización -como la *Capital*- encontramos valores sorprendentes. De un total de 23.597 edificios construidos en la zona central de la ciudad, el 44,6% es de materiales no reglamentarios. El estado de esta construcción plantea áreas de alto riesgo, como la cuarta

y tercera sección, ante el peligro de sismos de fuerte intensidad.

El control de la estructura y calidad ambiental del patrimonio edilicio de la ciudad de Mendoza, en consecuencia, no es sólo un dato a retener en los programas de planeamiento, sino una *necesidad imperiosa* tanto para los particulares como para las autoridades que velan por la seguridad y la salud de la población.

IV. Las Heras: una situación particular frente al riesgo sísmico

A medida que avanza el tiempo, los efectos del sismo del 26 de enero, van revelando la enorme fragilidad de la construcción de una buena parte del patrimonio inmobiliario del Gran Mendoza. En un primer momento, Godoy Cruz fue el foco de la atención; por el derrumbe de una buena parte de sus edificios. La pericia de los técnicos ha demostrado sin embargo, que la corta duración del mismo no permitió el colapso total de una gran parte de las construcciones del resto del tejido urbano. Hoy es necesario derribarlos porque han quedado inhabitables.

Las Heras es uno de las comunas que más problemas presenta frente a esta emergencia, y posiblemente el desafío mayor a la creatividad de los dirigentes y profesionales. Tradicionalmente afectado por fenómenos naturales (torrentes de barro, crecientes, sismos) su estructura ha sido afectada en numerosas oportunidades; frente al desastre el lasherino ha sabido persistir, enfrentar su realidad con valentía, pero no siempre con la ayuda necesaria para superar las situaciones de conflicto creadas. Algunas obras, como el colector Las Heras han dado un poco de tranquilidad a las familias; pero la situación vuelve hoy hacia atrás.

Muchos factores gravitan para mantener esta situación de crisis casi permanente: el crecimiento inarmónico de la zona urbanizada, la incorporación de áreas rurales sin la previsión de infraestructura adecuada, la construcción con materiales heterogéneos, la falta de inversiones privadas y públicas para controlar el uso del suelo, y la distribución del espacio útil, y un anárquico sistema de circulación.

A esto debemos sumar la falta de previsión y de políticas correctivas de envergadura por parte de los diferentes gobiernos.

1. Bajo el signo de la heterogeneidad

El mapa (Fig. N° 4) revela la heterogeneidad que identi-

fica a Las Heras desde el punto de vista del estado en que se encuentra la edificación. Su situación frente a un sismo, en estas condiciones, es de alto riesgo general. Son muy pocas las zonas rescatables, con buena edificación y en buenas condiciones de conservación: *predominan las zonas de renovación y de rehabilitación* donde los materiales no reglamentarios han creado situaciones de peligro permanente. Los escasos barrios nuevos, edificados con las normas sísmicas reglamentarias, han surgido alrededor del casco urbano, pero no han facilitado el reemplazo de las zonas envejecidas como ha ocurrido en casi todos los departamentos del Gran Mendoza.

2. El casco urbano

La zona oeste, comprendida entre Perú, Olascoaga, Maza-Dorrego y el límite con la Capital, es la que ofrecía mayor riesgo sísmico en el momento del terremoto y la que efectivamente ha sido más dañada.

En este sector de Las Heras encontramos alrededor de 4.600 construcciones en material no reglamentario y 6.300 en regular y mal estado de conservación. Más del 60% de la edificación del casco urbano no estaba en condiciones de soportar un sismo de las características del 26 de enero (Cuadro N° 3).

Es la zona más densamente poblada del departamento, en consecuencia, la situación de crisis afecta a un 40% de la población residente, cifra que indica la necesidad de una intervención enérgica y sostenida para superarla y crear condiciones de desarrollo diferentes a las actuales.

Dentro del casco urbano se pueden destacar *minizonas con particular deterioro*: al oeste de las vías del ferrocarril y hasta Perú se encuentra la edificación en peor estado y se concentra más del 60% de la edificación de adobe. Este sector es el más castigado por las crecientes y aluviones y por ende la construcción debe soportar varias veces al año el embate de las aguas, que contribuyen a su deterioro. En estas condiciones podemos señalar la villa cabecera, los barrios Polimeni, Grasso, Manduca, parte del Castagnino, del Huespe y B. María Cristina.

Otra franja de particular riesgo sísmico es la comprendida entre calles 25 de Mayo y Olascoaga, al este de calle San Martín. Afecta a los barrios Corti, 1° de setiembre, Marianetti, y Dina y Panelli.

Entre estas dos franjas, y a modo de cuña, se encuentra la única zona bien conservada del casco urbano, que es la que se ha organizado alrededor del cementerio y que ha generado una renovación espontánea del tejido urbano.

Cuadro N° 3

Situación de los edificios en el departamento Las Heras
antes del sismo del 26 de enero 1985

DISTRITO	Total Edificios	En Ladril.	En Adobe	En Mixto	Bueno	Regular	Maló
03 El Algarrobal	939 100%	348 37%	404 43.2%	187 19.8%	473 50.3%	277 29.4%	189 20.3%
			63%			49.7%	
04 El Resguardo	866 100%	444 51.2%	330 38.1%	92 10.7%	266 30.7%	462 53.3%	125 14.4%
05 El Chaltac	3.173 100%	2.984 94%	115 3.6%	74 2.3%	1.621 51%	1.235 36.9%	313 9.8%
06 La Cianeguita	692 100%	632 91.3%	25 3.6%	35 5.1%	500 72.2%	129 18.6%	37 5.3%
07 Panquegua	1.260 100%	445 35.3%	467 37%	348 27.6%	690 54.7%	493 37.5%	61 4.8%
			60.1%			42.3%	
08 Ciudad	7.664 100%	3.048 39.7%	2.808 36.6%	1.808 23.5%	4.100 53.4%	3.118 40.6%	439 5.7%
			60.1%			46.3%	
09 El Plumerillo	4.644 100%	3.421 80%	885 19%	338 7.4%	2.165 46.6%	1.449 31%	1.022 22.4%
10 El Zapallar	2.411 100%	1.931 80%	364 15%	116 5%	2.020 83.7%	229 9.4%	160 6.9%
Total Absol. %	21.649 100	13.253 61.2	5.398 24.9	2.998 13.9	11.835 54.8	7.392 34.3	2.346 10.8
			38.8%			45.1%	

FUENTE: Elaboración propia, por relevamiento.

3. Panquegua y El Algarrobal

Fuera del casco urbano, las localidades con mayor riesgo frente a los sismos son Panquegua, que tiene un 64.6% de su edificación no reglamentaria y el 42.3% en mal estado de conservación, y El Algarrobal con un 63% y 50% respectivamente. Esta última es una localidad rural que se incorpora rápidamente a la vida urbana trasladando carencias muy marcadas a nivel de construcción y de equipamiento comunitario. También la zona del Plumerillo tiende a deteriorarse; aun cuando tiene una buena cantidad de construcciones en materiales reglamentarios, la tónica es el mal estado de conservación. La situación más crítica la presenta el barrio Mathieu Estación Espejo donde el adobe representa el 60% y más del 80% de las viviendas están deterioradas.

V. Políticas correctivas

La situación actual de la zona urbanizada de este departamento es particularmente delicada. Debemos inferir que

el simple reemplazo de las viviendas dañadas no es una solución integral, aun cuando pueda contribuir a mejorar el problema general. Las áreas a renovar son muy extensas: si no se controla la tendencia al deterioro que las identifica, las inversiones que se realicen a través de organismos públicos y privados no tendrán la efectividad deseada.

Las Heras tiene una oportunidad insustituible para enfrentar su problema con visión de futuro y renovarse, reorientando su desarrollo en una forma más armónica. La intervención por parte de las autoridades debe tratar de resolver tres problemas fundamentales:

- a- la renovación de la construcción de adobe: la primera etapa es construir para la emergencia; la segunda construir para reemplazar el adobe que, deteriorado, aún resiste.
- b- Equipar los barrios que rodean el casco urbano para facilitar el abastecimiento y el servicio de la población residente sobre todo en el área educación y salud.
- c- Racionalizar la circulación creando vías de circulación que permitan la conexión oeste-este y faciliten el acceso a los servicios comerciales, administrativos y financieros instalados en el mismo departamento.

VI. Estrategias

Para lograr la solución de estos problemas hará falta seguir pasos muy claros y precisos:

- a- *Relevar las zonas dañadas por el sismo; esta acción debe ser motivo para recabar una información global del estado actual del departamento. En particular es importante realizar una investigación muy cuidadosa sobre los grupos sociales que residen en la ciudad de Las Heras. Servirá para adecuar las políticas crediticias y de fomento a la vivienda a las verdaderas posibilidades de los grupos socio-económicos y garantizar su efectividad. En este sentido puede ser de una gran utilidad para las autoridades los estudios realizados por la Muestra Permanente de Hogares realizado por la Dirección de Estadística y Censos de la Provincia.*
- b- *Evaluar la eficiencia de los equipamientos disponibles y calcular las carencias actuales y potenciales de la población en este campo, para que junto a las viviendas surjan escuelas, centros de salud y recreación armónicamente distribuidos.*
- c- *Estimular la localización de actividades productivas y de servicios en áreas bien dotadas para contribuir al desa-*

rrollo económico y social y la estabilidad de las familias lasherinas. Para ello es necesario detectar zonas con potencialidad para la localización comercial, para la apertura de oficinas de bancos, la instalación de escuelas secundarias, etc.

La estrategia fundamental es encarar una *acción concertada e integrada de reactivación* de Las Heras, aprovechando esta ocasión en que -por razones que no eran previsibles- este departamento se verá beneficiado por importantes inversiones públicas y privadas.

De la capacidad de previsión que demuestren hoy las autoridades y los vecinos, dependerá en gran medida la imagen futura del departamento.

VII. Necesidad de un cambio de actitud

A un mes del terremoto del 26 de enero, muchas acciones se han realizado y muchos recursos se han movilizado para resolver las secuelas del mismo. Comienzan a verse los primeros movimientos en busca de soluciones más o menos permanentes. Es lógico que esta primera etapa sea difícil y caótica; incluso desordenada, por la falta de seguridad en algunos casos, de información en otros, y de previsión general.

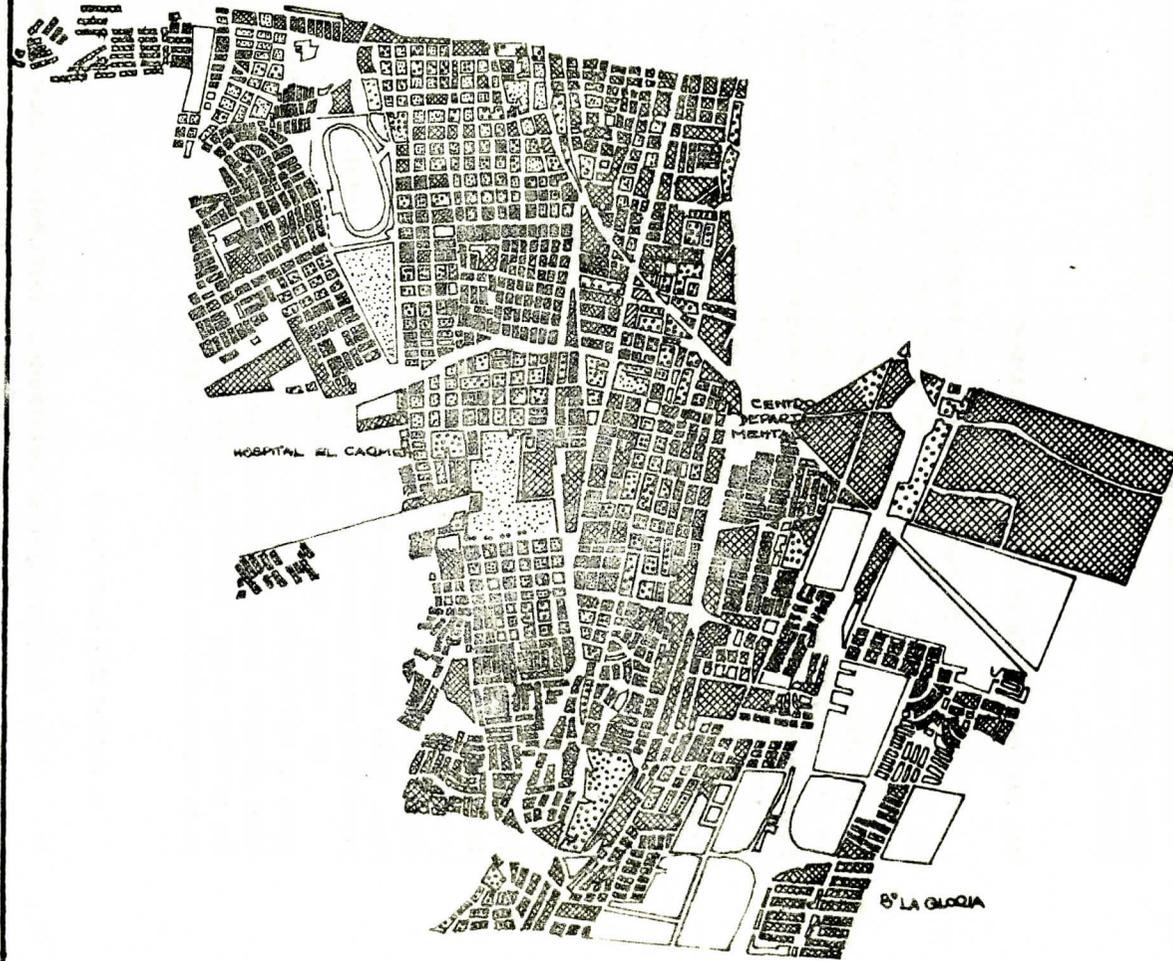
Con el pretexto de "no inquietar a la población" se asistió al abandono de campañas de educación frente a emergencias, al no tratamiento prioritario de los temas, sísmicos y aluvionales, privando a las nuevas generaciones -y a las actuales- de la oportunidad de desarrollar una verdadera conciencia de organización comunitaria frente a la naturaleza hostil, que el mismo mendocino ha adaptado. Las grandes dimensiones de nuestro oasis nos hacen perder cada vez más de vista la naturaleza, sus ritmos, sus ciclos, sus peligros y sus bondades. El agua, el aire y el suelo han dejado de ser riquezas estratégicas para la mente del mendocino; cuando hoy, más que nunca, es necesario sacar de ellas el máximo beneficio con tecnologías de avanzada debidamente adaptadas.

El sismo del 26 de enero es apenas un "alerta rojo" para la reflexión; a través de los documentos elaborados podemos ofrecer algunas apreciaciones que pueden ser de utilidad. En primer lugar podemos analizar, en términos globales, cuál es la situación del Gran Mendoza antes y después del terremoto.

a. Antes del terremoto

Los relevamientos realizados demuestran que nuestra ciudad tenía alrededor de 46.000 viviendas construidas con materiales no reglamentarios; en el momento del sismo del 26 de enero de 1985 proporcionalmente están distribuidas

FIGURA N° 5



REFERENCIAS

- Ladrillo
- ▣ Adobe
- ▣ Mixto

ELABORACION PROPIA
RELEVAMIENTO 100 %.

GODOY CRUZ

Materiales de
construcción
1984

en forma pareja entre la Capital, Guaymallén y Las Heras, que tienen alrededor del 38% de su tejido urbano en estas condiciones. Llama la atención el elevado porcentaje de adobe y mixto que tiene Maipú (43.3%). Pero lo que más nos ha **impactado** es que Godoy Cruz -uno de los más dañados- es el que tiene el menor porcentaje. Podemos inferir, que en términos relativos, este último es el que estaba en mejores condiciones para recibir este impacto sísmico.

El problema ha radicado fundamentalmente en que estas viviendas en adobe estaban conformando sectores muy reducidos y homogéneos (Fig. N° 5); en cambio en los demás departamentos estas construcciones se confunden y se mezclan con los materiales sismorresistentes. No obstante ello, Godoy Cruz y Guaymallén tenían prácticamente la mitad de la edificación no reglamentaria del Gran Mendoza. *Si consideramos el estado de conservación* de la construcción, la situación más crítica aparece en Maipú y Las Heras; la situación más ventajosa nuevamente en Godoy Cruz.

Si el sismo hubiera sido más intenso, o bien más prolongado, habría dañado como mínimo 46.000 viviendas que no estaban diseñadas para resistir estos impactos. Si consideramos a la familia tipo mendocina de cuatro integrantes promedio, podemos calcular que con esta base, estaban en riesgo sísmico como mínimo 184.000 habitantes del Gran Mendoza.

b. *Luego del sismo*

Si tomamos como ejemplo Godoy Cruz -y teniendo en cuenta los datos aportados por las autoridades municipales- este departamento debe demoler 3.544 viviendas, 1.585 son recuperables y 5.287 están en observación.

Si comparamos con lo que existía, estos datos coinciden casi perfectamente con las viviendas en materiales no reglamentarios y en regular y mal estado de conservación (10.516 unidades).

Aun cuando sean recuperables, o posibles de reutilizar, las viviendas que *no se demuelen están dañadas*, y su resistencia a un sismo de igual magnitud está limitada por estos motivos. La Comuna de la Capital ha recepcionado alrededor de 8.000 denuncias y el planteo en este caso es el mismo, pudiendo hacerse extensivo a los demás departamentos. De todas maneras es necesario señalar que también han sufrido las consecuencias del sismo algunas construcciones reglamentarias, circunstancia que alerta sobre la aplicación correcta de las normas antisísmicas vigentes.

VIII. La reflexión principal

Desde el punto de vista de los materiales de construcción y estado de la edificación, podemos afirmar que aun cuando se construyan las nuevas unidades que reemplacen a las que se han demolido, *el riesgo sísmico para el Gran Mendoza seguirá dentro de valores similares*, por la presencia de un alto porcentaje de construcciones que están reparadas pero no reemplazadas.

Una vez superada la etapa más crítica -dar techo a quienes han quedado desamparados- es necesario que las autoridades desarrollen una política agresiva de reemplazo de los materiales no sismorresistentes. Los costos de erradicación siempre serán más bajos y menos difíciles de abordar si esta tarea se hace paulatinamente, pero con regularidad, y utilizando los terrenos internos de la ciudad que están más deteriorados, antes que hacer barrios incorporando nuevas tierras. *La economía de la disponibilidad de los servicios, la cercanía a la infraestructura* ya tendida deben ser elementos importantes a considerar dentro de las futuras políticas de viviendas. Por otro lado, estos costos son infinitamente menores que la pérdida potencial -y abrupta- del 38% del patrimonio inmobiliario. Sobre todo, la pérdida de vidas humanas que podría llegar a cifras alarmantes, si un sismo de las mismas características, o más intenso, se produjera durante horas de sueño o de trabajo.

En este caso, los costos materiales son despreciables frente al costo social. Conocer estos peligros no debe ser motivo de alarma sino de reflexión inteligente por parte de la población y de los poderes públicos.

IX. ¿Cómo organizarse?

Hemos insistido en varias oportunidades en la necesidad de que la población se organice convenientemente para la emergencia. Las normas dictadas por Defensa Civil deben ser motivo de atención permanente por parte de todos los mendocinos; convenientemente difundidas en las escuelas, universidades, establecimientos de trabajo pueden permitir recuperar las virtudes de previsión y organización que han distinguido al mendocino.

Sin embargo, en este momento, estimamos que la responsabilidad mayor recae en las autoridades, que deben marcar los rumbos y actuar con mano firme para limitar las especulaciones desencadenadas, superar la ignorancia y la indolencia de muchos habitantes y garantizar realmente la seguridad de la población.

Lo importante en este caso es retener dos principios fundamentales:

a- *Un cambio total de actitud frente a nuestra realidad*

Es imperioso tomar conciencia de que no se puede dejar que las cosas sigan pasando y resolverlas en el momento, como ha sucedido hasta ahora. El mendocino siempre se ha distinguido por su capacidad de previsión y por su calidad de organizador paciente de su medio. Nuestro campo y nuestra ciudad tradicional, hablan claramente de estas virtudes sustentadas por muchas generaciones ¿Qué le pasa al mendocino de hoy?

Es necesario reactivar estas virtudes olvidadas; se deben organizar las viviendas, los barrios, las oficinas comunales en la convicción de que la lucha para vivir en un medio como este es diaria, que no se puede "bajar la guardia". El equilibrio con la Naturaleza se logra día a día a través del control constante de las acciones y de la creatividad para guiar la evolución del medio ambiente. Sólo la organización, la previsión y el optimismo, pueden ayudar a sostener la vida de una comunidad como ésta, que habita en un medio inhóspito y peligroso.

- b- *Coordinar las acciones del gobierno* para que los objetivos sean claros y los mismos para todos los organismos. Coordinar significa *compatibilizar acciones e inversiones* para economizar esfuerzos y abaratar costos. Significa tener planes generales que encuadren las tareas realizadas por los organismos descentralizados, municipales, provinciales y privados. Sobre todo significa tener un estricto *control* para no superponer inversiones, despilfarrar recursos naturales y crear situaciones ambiguas que rápidamente son aprovechadas por los especuladores.

X. Control de la edificación

En este campo -que es el que hemos analizado en particular desde el punto de vista geográfico-, es fundamental que las direcciones de planificación de las diferentes comunas comiencen las tareas de relevamiento de la información, que permitirá, en una segunda etapa, orientar los planes de gobierno y organizar la policía de la construcción.

Las investigaciones sobre tipo y condición de los edificios se llevan a cabo, generalmente, por inspecciones de campo. Existen no obstante fuentes de información que suministran las bases (censos, catastros urbanos, etc). Lo importante es detectar la calidad y las condiciones de habitabilidad de las construcciones urbanas.

El primer paso es *clasificar los edificios* según diferentes criterios. *Por edad*, teniendo en cuenta períodos significativos (1947-60, 1960/73, etc.) es posible distinguir con facilidad zonas con una misma antigüedad y por lo tanto con demandas

de control específicas (permanente, más espaciado, etc). Dentro de cada período de construcción es necesario distinguir, *por tipo*, los edificios: departamentos, o compartidos, con o sin jardines, aisladas, de bloques, etc. También, y para otros fines, se puede distinguir entre viviendas particulares, edificios públicos, semipúblicos, alojamientos especiales, (viviendas para ancianos, hoteles, etc.), edificios de valor histórico, estético, simbólico o estratégico, etc. También interesa *la conservación y su equipamiento interno, los materiales en que está construida, y en nuestra zona, en particular, si se han seguido las normas antisísmicas* contenidas en los códigos de construcción, entre otros datos. El propósito es suministrar un sistema estandar de clasificación y valoración objetiva sobre el alcance y naturaleza del problema de la habitación para:

- a- delimitar zonas con problemas similares y sus grados de deficiencia
- b- delimitar zonas de acción concreta: dónde demoler, dónde rehabilitar, dónde reconvertir la vivienda en otro tipo de uso.

Estos estudios no tienen un costo prohibitivo: en realidad es escaso comparado con los costos que se producen cuando una zona debe ser reemplazada totalmente o cuando deben hacerse nuevos barrios: esta actitud permite prolongar la vida útil de los edificios y mantener vigentes las inversiones que hemos realizado en la ciudad.

En casos como el de la ciudad de Mendoza, en que las comunas tienen una situación económica de extrema limitación por las restricciones administrativas imperantes, es necesario recurrir a los organismos de estadística especializados de la provincia, ingresando a los bancos de datos, solicitando se incremente la información con la incorporación de nuevas variables y poder completar los datos necesarios.

También se puede solicitar el apoyo de las universidades y de los centros de investigación existentes en nuestro medio para que orienten su trabajo a los problemas regionales y urbanos que requieren urgente atención.

El Gran Mendoza sigue en peligro: le toca a nuestra generación comenzar la tarea titánica de "*refundar*" una nueva ciudad, estéticamente bella, funcionalmente armónica y humanamente segura.

Resumen. Con referencia al sismo ocurrido en Mendoza el 26 de enero de 1985 se consideran las condiciones de la construcción y de la estructura urbana en la ciudad capital y suburbio inmediato. Se señalan las responsabilidades de la población y gobernantes, y las estrategias para lograr la solución de estos problemas.

Résumé. A propos du séisme dans l'agglomération de Mendoza, le 26 janvier 1985, on envisage les conditions de la construction des édifices et de la structure urbaine dans la ville capitale et la banlieue proche. On remarque les responsabilités de la population et des autorités, et les stratégies pour arriver à des solutions des problèmes.

Abstract. With respect to the earth-quake that took place in Mendoza on the twenty-sixth of January of 1985, on consider the conditions of building and of the urban structure in the capital and immediate suburban areas. We point out the responsibility of the people and governing class and the strategies to be used for attaining a solution for these problems.

Palabras claves. Sismo, Mendoza, estructura urbana, prevención, estrategias.

Este artículo ha sido redactado en 1986