

LOS COSTOS DE MANTENIMIENTO DE EDIFICIOS EN PAÍSES EN VÍAS DE DESARROLLO

(THE COSTS OF BUILDING MAINTENANCE IN DEVELOPING COUNTRIES)

Beatriz Cecilia Amarilla, Arq. Investigador
Comisión de Investigaciones Científicas de la Pvcia. de Buenos Aires.
Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Nacional de La Plata, República Argentina

127-30

Fecha de recepción: 17-II-89

RESUMEN

La ausencia de mantenimiento sistemático, así como la imprevisión en cuanto a sus costos, caracteriza al sector de la construcción en los países en vías de desarrollo. En la primera parte del presente trabajo se analizan las causas principales de esta situación. En la segunda, y a manera de ejemplo, se sintetizan los aspectos metodológicos y resultados de un trabajo de investigación dedicado a evaluar costos de mantenimiento en cubiertas de edificios universitarios. Se concluye con la necesidad de considerar a los costos de mantenimiento como un factor básico dentro de cualquier política de construcción masiva, y con la oportunidad de propiciar todas aquellas tareas de investigación que traten sobre la evaluación de costos de mantenimiento, su origen, y las acciones que tiendan a optimizar la relación entre los costos iniciales y de uso, y las calidades globales obtenidas.

SUMMARY

Absence of maintenance systems and lack of foresight with regards to costs are characteristic in the building sector in developing countries. The first part of this work analyses the main causes of this situation. To illustrate this, the second part combines the methodological aspects with the results of a research project on evaluating maintenance costs on university building roofs.

The conclusion states the need to consider maintenance costs as a basic factor in any large building policy and also of taking the opportunity of supporting all research projects concerning the evaluation of maintenance costs, their origin, and actions which would optimise the relation between initial costs and use, and overall quality obtained.

INTRODUCCION

El mantenimiento de edificios y sus equipamientos constituye, especialmente en los países en desarrollo, un problema crítico; y esta afirmación es válida tanto desde el punto de vista económico como social. En efecto, en ausencia de un mantenimiento sistemático, los edificios acortan su vida útil, el costo total anual de los mismos aumenta, y se condena a los usuarios —sobre todo a los de viviendas de bajo costo— a una calidad de vida inferior a la planificada.

Las causas de esta situación son varias y complejas. Intervienen, entre otros factores, la ausencia crónica de capital inicial; la escasa posibilidad de cumplir con lo planificado a largo plazo; el desconocimiento de la estructura particular de funcionamiento de la industria de la construcción; finalmente, la falta de conciencia, a nivel privado e institucional, de la importancia del mantenimiento de los activos físicos con que cuenta un país.

Los análisis y acciones de índole general y particular, como los que se tratan a continuación, tienen como objetivo ayudar a revertir la situación antes mencionada. De esta manera, será posible a mediano y largo plazo una disminución de costos anuales, asegurando al mismo tiempo la calidad mínima de los edificios, sus instalaciones y equipamientos.

PRIMERA PARTE

Causas generales del déficit de mantenimiento

En forma reciente, Argentina padeció una crisis energética fruto de la conjunción de múltiples factores, y que además coincidió con la demanda pico que caracteriza a la época estival. La expresión “fallas en el mantenimiento” ha comenzado a circular aun en los ámbitos no especializados, haciendo referencia al estado de equipos e instalaciones.

Este ejemplo es un reflejo de la situación general que en lo que se refiere al mantenimiento caracteriza a los países en desarrollo. Como se mencionó en la Introducción, las causas de este comportamiento típico obedecen a razones varias, algunas de las cuales se exponen a continuación:

a) Desde el punto de vista del sector público, el mantenimiento suele ser considerado como una actividad residual, que no constituye un factor de prestigio a veces buscado. No es lo mismo desde la óptica de la opinión pública, construir un número importante de viviendas o escuelas, que mantener las ya existentes, en países donde no hay tradición acerca de la preservación de los bienes privados y de la comunidad.

La inversión en mantenimiento en todas sus fases —investigación, planificación, ejecución, control técnico y económico— no implica nunca resultados espectaculares, y es por ello que se la suele derivar a gestiones institucionales futuras. Ello implica el agravamiento paulatino de la situación de deterioro; el gasto en mantenimiento —si es que alguna vez se concreta—

pasa a tener una incidencia cada vez mayor dentro de los edificios, considerados como fenómeno económico global.

b) En estos países, el capital disponible es siempre escaso y limitado. Es sabido que existe una relación directa entre el grado de desarrollo del país y la participación del sector de la construcción en el Producto Bruto Interno [1]. En Argentina, por ejemplo, dicha participación se aproxima al 4 % [2], mientras que en países industrializados esta cifra puede llegar a duplicarse (Fig. 1).

Este problema, cuando se lo relaciona con el déficit habitacional que caracteriza a los países de América Latina, adquiere ribetes críticos. El presupuesto destinado a viviendas y equipamiento, ya limitado en su origen, se destina casi exclusivamente a obras nuevas (que como son de mala calidad se degradarán rápidamente), dejando al azar y buena voluntad de los usuarios el mantenimiento del parque habitacional existente.

El tema de los costos de mantenimiento no suele estar previsto en las políticas habitacionales. Así, las viviendas, que están destinadas a usuarios de bajos recursos, no tienen mantenimiento preventivo ni a veces correctivo, ya que el salario de dichos usuarios no suele cubrir ni las necesidades básicas de subsistencia. Es poco realista, por lo tanto, pensar que los usuarios invertirán en mantenimiento de espacios propios y comunes (Fig. 2).

c) Es llamativo, a primera vista, la distinta importancia que se concede al mantenimiento dentro de la industria manufacturera y en la industria de la construcción. Ello se debe, en primer lugar, a las diferencias estructurales que existen entre ambas.

La industria manufacturera concentra su actividad en su ámbito natural que es la fábrica; las líneas de producción se establecen en base a puestos fijos y producto móvil. El costo de mantenimiento de edificio y equipos tiene una incidencia decisiva en el costo de producción, y el objetivo es obtener el máximo de horas/máquina en funcionamiento (Máxima producción con el mayor rendimiento económico) [3].

La industria de la construcción, a la inversa, es dispersa (hay fábricas de materiales y componentes, pero las obras se diseminan por todo el territorio, lo que además se hace crítico en países muy extensos en superficie). El producto aquí es fijo, y son las cuadrillas de mano de obra y la maquinaria las que se desplazan para completar y dar "valor agregado" al producto [4].

Finalmente, las condiciones óptimas de productividad del sector (relación entre el valor real de la producción

Participación de la construcción en el P.B.I.

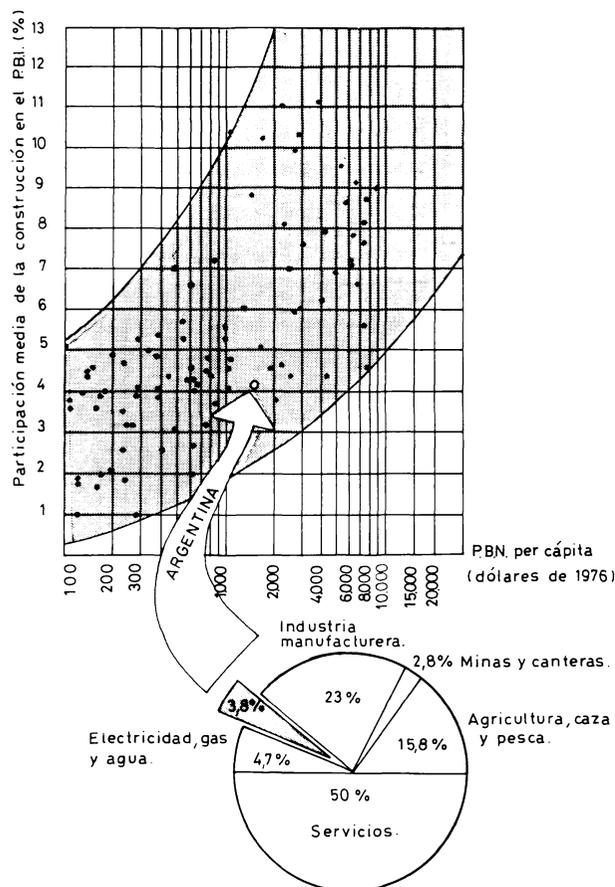


Fig. 1.—Fuente: Pérez Safontas, H. "Datos Macroeconómicos de la industria de la construcción; FAU/UNLP/SUBCYT, La Plata, 1979. "Cámara Argentina de la Construcción, 1987".

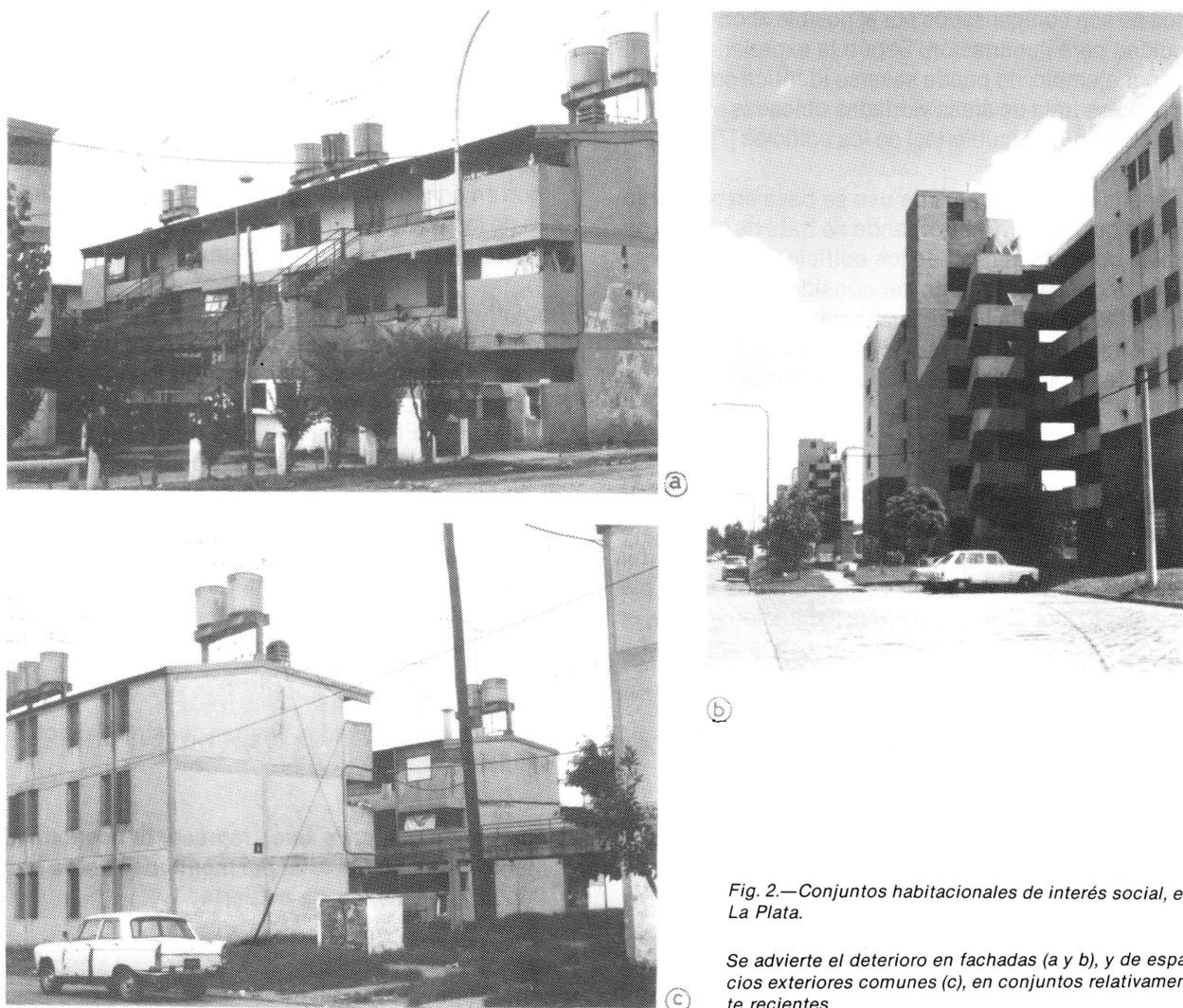


Fig. 2.—Conjuntos habitacionales de interés social, en La Plata.

Se advierte el deterioro en fachadas (a y b), y de espacios exteriores comunes (c), en conjuntos relativamente recientes.

y los insumos críticos necesarios para poder hacerla efectiva) pocas veces han sido estudiadas sistemáticamente y en profundidad.

d) Cuando se habla de “costos”, no se interpreta a este concepto de una manera integral. En efecto, se suele englobar dentro de este término sólo a los costos iniciales (terreno, honorarios profesionales, materiales, mano de obra y equipos). Pero no se consideran como tal a los costos que se originan a largo plazo respecto del momento en que se construye la obra; entre estos últimos se incluyen los destinados a mantenimiento, reposición de elementos, energía, impuestos, gastos financieros derivados de la cancelación de préstamos, etcétera [5]. Es decir, la evaluación del costo total anual de un edificio debería considerar tanto a los costos iniciales como a los posteriores de uso, todo ello en relación a la vida útil de los edificios [6].

La técnica de los “costs-in-use”, aplicada en países desarrollados, es básica para tareas de planificación y para poder optar entre alternativas de diseño. El vidrio en

Tabla 1

Costos de uso capitalizados para lucernarios con vidrio simple y doble

Costos (libras)	Vidrio simple	Vidrio doble
Inicial de los lucernarios	3.000	4.000
Reposición pérdida de calor ambiental	3.110	1.450
Electricidad para iluminación	8.220	8.550
Reposición de tubos	2.150	2.280
Costo total previsto	16.480	16.280

Fuente: IBIDEM referencia 8

los planos verticales de un edificio trae como consecuencia costos de uso elevados, ya que se incrementan los costos de construcción, de limpieza, mantenimiento y compensación de pérdidas térmicas; los mis-

mos no son compensados por el posible ahorro de electricidad para iluminación. Según la experiencia inglesa, por ejemplo, no puede sacarse idéntica conclusión cuando se trata de áreas vidriadas ubicadas en los planos horizontales (cubiertas) de los edificios [7] (Tabla 1).

El análisis de los costos de uso se basa en predicciones, lo que es inevitable cuando se trata de bienes durables como es el caso de los edificios. El porcentaje de error debe por lo tanto ser considerado [8]; su confiabilidad se limita teniendo en cuenta la inestabilidad económica de los países en vías de desarrollo, así como la falta de material estadístico confiable.

La consideración incompleta del problema de los costos trae consecuencias graves, y ello se aprecia si se retoma el ejemplo de las viviendas de bajo costo. Los costos iniciales suelen estar subsidiados por el Estado, pero los de uso recaen exclusivamente sobre los usuarios. El no considerar a estos últimos en el planeamiento global de una política habitacional tiene, en síntesis, consecuencias económicas y sociales altamente indeseables.

SEGUNDA PARTE

Un ejemplo: metodología para el estudio de costos de mantenimiento en cubiertas

A partir de constatar la existencia de una situación como la antes descrita, se han realizado una serie de trabajos de investigación sobre el tema del mantenimiento de edificios y sus consecuencias económicas, dentro del marco de la C.I.C. (Comisión de Investigaciones Científicas de la Pvcia. de Buenos Aires), teniendo como sede de tareas a la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Nacional de La Plata [9].

El trabajo de investigación, cuyos resultados sintéticos se exponen a continuación, tomó como unidades de análisis a un grupo de edificios de la citada Universidad, seleccionados mediante tarea de muestreo. Estos edificios presentan la particularidad de haber sido construidos en épocas diversas, que abarcan prácticamente desde comienzos del siglo hasta la actualidad. La mayoría de los mismos se encuentra concentrada en la zona noreste de la ciudad, en dos grupos definidos que se conocen como Bosque este y Bosque oeste.

La elección de la cubierta como objeto puntual de análisis obedeció a varias razones:

- En anteriores trabajos de investigación se puso de manifiesto la importancia que tiene la envolvente del edificio desde el punto de vista de los costos de mantenimiento, en particular la cubierta. Ésta, por su ubicación y posición, sufre con mayor inten-

sidad las condiciones agresivas del clima y del entorno; cualquier defecto en el proyecto, construcción o error de uso incrementa sensiblemente los costos de mantenimiento.

- Se optó por elegir un rubro de obra donde los daños en general no son producto de la acción directa de los usuarios, como podría suceder con el desgaste de revestimientos de muros y solados.

El objetivo general del trabajo se dirige a definir una metodología de evaluación de costos medios anuales de mantenimiento en edificios pertenecientes al sector público. Esta metodología, aplicada en el presente sólo al tema de la cubierta, podrá luego ser generalizada sentando las bases para un posible Plan Provincial de Mantenimiento de Edificios.

Los datos cuantitativos, a partir de los cuales se elaboró el material estadístico que aquí se analiza, surgen del estudio de los legajos de obra y certificados de pago a las empresas adjudicatarias de las obras por licitación.

Los principales resultados pueden ser sintetizados de la siguiente manera:

a) Porcentaje que cada tarea representa económicamente respecto del total del monto de la obra destinada a reparación de cubierta

Para analizar los resultados dichas tareas se codificaron mediante una cifra de cuatro dígitos, lo que posibilita su procesamiento electrónico en el momento de querer correlacionar variables. Los dos primeros números se refieren a los rubros principales, y los dos siguientes a los subrubros en que se clasifican los anteriores, respetando las tecnologías habituales de construcción en Argentina (Tabla 2).

El análisis realizado muestra el siguiente orden de preferencia:

Código	Rubro	% sobre el total
0302	Cubierta de tejas	70
0305	Cubierta de losa de hormigón armado	54
0301	Cubierta de chapa de hierro galvanizado	48
0502	Aislación hidrófuga	43

Estos resultados en particular pueden tener cierto grado de relatividad, ya que las obras que se emprenden difieren entre sí, y no tienen el mismo número y tipo de rubros a reparar. Sin embargo, la escasa dispersión encontrada entre los valores hallados, es un indicio cla-

Tabla 2
Guía de códigos de rubros

0100	Desarme y demoliciones.
0200	Limpieza y reparaciones varias.
0300	Cubiertas.
0301	De chapa de hº gº
0302	De tejas.
0303	De pizarras.
0304	Tinglados parabólicos.
0305	De losa.
0400	Cielorrasos.
0401	Independiente.
0402	Bajo bovedilla.
0403	Aplicado.
0404	De madera.
0405	De placas acústicas.
0406	De varillas de aluminio.
0407	Pintura para cielorrasos.
0500	Aislaciones y terminaciones exteriores.
0501	Contrapisos y carpetas de hormigón.
0502	Aislación hidrófuga.
0503	Retiro y/o colocación baldosas de azotea y pisos en general.
0504	Juntas.
0600	Trabajos complementarios.
0601	Cargas, mamposterías y revoques.
0602	Estructuras de hº aº excepto losas.
0603	Pinturas en general.
0604	Barandas y carpinterías.
0605	Claraboyas y otros dispositivos para iluminación y ventilación.
0606	Accesorios para techos (babetas de chapa, cumbreras, etc.).
0700	Instalaciones complementarias.
0701	Desagüe pluvial.
0702	Conductos de ventilación.
0703	Tanque de agua y derivados.
0704	Instalación eléctrica.
0800	Andamios.

ro del grado de importancia que cada rubro tiene dentro del valor total de cada reparación. Cabe aclarar que, en el caso de las cubiertas inclinadas, la estructura suele estar incluida en el monto correspondiente a ese código.

b) Trabajos que se repiten con mayor frecuencia

Código	Rubro	Número de casos
0502	Aislación hidrófuga	35
0701	Desagüe pluvial	32
0301	Cubierta de chapa de hierro galvanizado	20

A partir de allí, los porcentajes que estos casos representan descienden rápidamente, atomizándose en el resto de tareas identificadas con los distintos códigos.

Trabajos bastante frecuentes son también las reparaciones en cielorrasos independientes de yeso y su correspondiente pintura, como consecuencia de las filtraciones de agua y fenómenos de condensación.

c) Duración de las obras

La mayoría de ellas abarca períodos que varían entre uno y cinco meses, con una media de alrededor de tres meses. Debe tenerse en cuenta que en general las intervenciones se producen sobre cubiertas existentes de gran extensión, correspondientes a aulas, anfiteatros, sectores administrativos, etc. Las duraciones de los trabajos no dependen sólo del tipo y cantidad de las tareas solicitadas, sino de múltiples factores (problemas climáticos, contractuales, adicionales, etcétera).

d) Costo de mantenimiento anual de cubiertas

Para llegar a obtener valores medios se procedió al estudio de los distintos certificados mensuales de pago de cada obra, contemplando los mayores costos y los trabajos adicionales no previstos en el contrato original; se actualizaron todos los costos a junio de 1987.

Esquema correspondiente al análisis de la Tabla 3

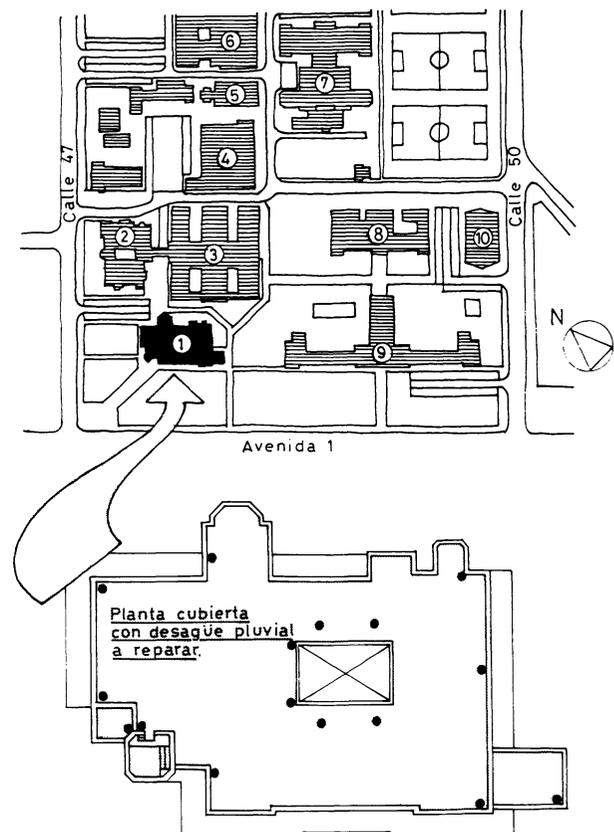


Fig. 3.—Sector del grupo Bosque oeste.

1.—Ingeniería. 2.—Química. 3.—C. Exactas. 4.—Construcciones. 5.—Aeronáutica. 6.—Hidráulica. 7.—Electrotecnia. 8.—Física. 9.—Colegio Nacional. 10.—C.E.S.P.I.

Tabla 3

Cálculo de costos actualizados para un ejemplo

FICHA A		COSTO CONSTRUCCIÓN O REPARACIÓN CUBIERTAS DE EDIFICIOS DE LA U.N.L.P.		
OBRA: Reparación desagües pluviales.		CODIGO: 026	UBICACION: Calle 1 y 47 - La Plata.	
DEPENDENCIA: Facultad de Ingeniería.		FECHA FINALIZACION OBRA: 1986.		
MONTO CONTRATO: A 3.200		FECHA CONTRATO: Diciembre 1985.		
N.º	RUBROS	% INCI-DENCIA COSTOS	MEMORIA DESCRIPTIVA	
1	Bocas de desagüe.	7,23	1 - En las columnas señaladas en plano, se le construirá boca de desagüe tapada de 20 x 20 cm. 2 - Cambiar codos y tramos horizontales en planta baja. 3 - Realizar limpieza profunda de todos los tramos de desagüe del edificio. 4 - Colocar rejillas en lugares faltantes. 5 - Realizar calafateo en toda pieza que fuese necesario. 6 - Realizar pruebas hidráulicas. 7 - Realizar todas las reparaciones necesarias que surjan como consecuencia de los trabajos ejecutados.	
2	Caño F.F. de 0,100 incluso codos, excavación y calafateado.	26,87		
3	Caños F.F. de 0,064 incluso codos, excavación y calafateado.	11,18		
4	Reacondicionamiento caños de bajadas.	12,75		
5	Protección de alambre en rejillas centrales de azotea.	1,52		
6	Rejillas en bajadas pluviales de azotea.	2,64		
7	Piso de baldosas graníticas incluso relleno y contrapiso.	21,42		
8	Limpieza cañerías y pruebas hidráulicas.	4,09		
9	Reparaciones que surjan de los trabajos ejecutados.	12,28		

FICHA B							CODIGO: 026			
CERTIFICADO				VARIACION DE COSTOS			TOTAL	ACTUALIZACION (Junio 1987)		
AÑO	MES	% EJECUTADO	MONTO ORIGINAL	INDICE MES	INDICE BASE	MONTO		INDICE MES	INDICE BASE	MONTO
86	Feb.	24,78	792,92	181.733,5	177.093,8	18,89	811,81	451.568,5	181.733,5	2.017,17
86	Marzo	75,22	2.407,08	184.080,9	177.093,8	86,34	2.493,42	451.568,5	184.080,9	6.116,60
OBSERVACIONES:									TOTAL: A 8.133,7	

Este trabajo resultó particularmente laborioso, ya que a partir del año 1970 en Argentina existieron tres cambios de denominación de la moneda por fenómenos inflacionarios (los pesos originales se transformaron en pesos ley 18.188, luego en pesos argentinos y finalmente en australes, habiéndose eliminado un total de nueve ceros a las cifras primitivas) (Fig. 3 y Tabla 3).

Como consecuencia, se obtuvo un valor de 217.477 australes como costo anual medio para mantenimiento y reparación de cubiertas de edificios pertenecientes a la Universidad; se incluyen en estos costos algunas cubiertas nuevas correspondientes a edificios rehabilitados o ampliados. Ello representa, a valores de junio de 1987, unos 100.000 dólares. Cifra elevada si se tiene en cuenta las restricciones en el presupuesto nacional universitario.

Se estima que uno de los resultados más significativos de esta investigación fue justamente la obtención de cifras que, aunque relativas, pueden ser útiles para la planificación económico-financiera a mediano y largo plazo en el sector mantenimiento. El trabajo permitió además confirmar algunas de las hipótesis de partida sobre cuestiones de índole práctica; por ejemplo, que es prioritario diseñar los edificios previendo las necesidades globales de mantenimiento, y de tal manera que sean factibles las inspecciones periódicas de cada rubro del edificio para permitir un mantenimiento preventivo eficaz y fluido.

CONCLUSIONES

Como se ha podido observar, el problema de los costos de mantenimiento no sólo tiene connotaciones económicas, sino también de tipo social. Además de reducir costos anuales y ser una fuente importante de empleo de mano de obra, un adecuado mantenimiento es básico para evitar la degradación de la calidad de vida de los usuarios.

El trabajo de investigación sobre costos de mantenimiento en cubiertas permitió comprobar que la dificultad más grave con que se encuentran los países en vías de desarrollo, en lo que respecta a políticas de mante-

nimiento de edificios, es la casi total ausencia de datos estadísticos confiables al respecto. La falta de estimaciones acerca de durabilidades, vida útil y costo esperado de las tareas de mantenimiento, impide prácticamente las actividades de planificación y programación en el sector; al tiempo que no permite la aplicación de modelos de evaluación, que no pueden llevarse a la práctica sin información estadística adecuada. Esta es una de las tareas que requeriría resolución inmediata si nuestros países deciden, como sería deseable, considerar al mantenimiento de edificios como una actividad económicamente relevante dentro del sector de la construcción.

REFERENCIAS

- [1] Mascaró, J. y L.: "La construcción en la economía nacional". Universidad Nacional de La Plata, Argentina, 1983.
- [2] Cámara Argentina de la Construcción: "Bases para una política habitacional". Buenos Aires, 1987.
- [3] Tizio, R.: "Filosofía y técnica del mantenimiento preventivo". Sociedad Argentina de Organización Industrial. Buenos Aires, 1970.
- [4] Mascaró, J.; Amarilla B.; Postiglioni, A.; Urrutia, M.: "Programación y seguimiento económico de conjuntos habitacionales". Secretaría de Vivienda y Ordenamiento Ambiental. Buenos Aires, 1983.
- [5] Croome, D. y Sherratt, A.: "Calidad y coste total en la construcción". Editorial Gustavo Gili, S. A. Barcelona, 1980.
- [6] Mascaró, J.: "Métodos de evaluación de proyectos". Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Nacional de La Plata, 1979.
- [7] Stone, P. A.: "Building economy". Pergamon Press. Oxford, 1966.
- [8] Turin, D.: "Economía de la construcción". Editorial Gustavo Gili, S. A. Barcelona, 1979.
- [9] Amarilla, B.: "Evaluación de costos de mantenimiento en edificios construidos por el sector público". Comisión de Investigaciones Científicas de la Pvcia. de Buenos Aires, 1988.

* * *