

# TECHOS EN LAS VIVIENDAS INFORMALES DE MARACAIBO

V Encuentro Nacional de Vivienda.  
UNET 3-7 octubre de 1999

I. de Oteiza; M. González de K.; M. E. Ortigosa; J. Millán; A. Jaraba; K. Castro.

*Qué triste se oye la lluvia en los techos de cartón,  
qué triste vive mi gente en los techos de cartón*  
-Ali Primera 1969

## INTRODUCCIÓN

Más del 60% de la población de Maracaibo y de Venezuela viven en asentamientos no controlados, lo que significa que construyen, o han construido sus viviendas de acuerdo con sus posibilidades económicas y siguiendo un proceso, en la mayoría de los casos, de tipo progresivo (Oteiza y Echeverría, 1988); pasan de una vivienda totalmente precaria, que denominamos etapa I o formativa, construida con materiales de desecho, hasta llegar a una vivienda ya consolidada en la etapa IV o terminada, con otras etapas de consolidación intermedias. Este proceso progresivo de construcción de la vivienda se realiza sin ningún tipo de asistencia técnica por parte de profesionales o de entes oficiales, lo que hace que los resultados de la construcción final tengan grandes y graves deficiencias constructivas, incidiendo en muchos casos en los costos finales de la vivienda, cuando no en alguna pérdida total de la construcción o de vidas humanas, tan comunes en las barriadas de nuestras ciudades.

El techo es uno de los principales elementos en la construcción de una vivienda en cuanto a la protección que brinda al espacio interior; por ello debe cumplir ciertos requerimientos estructurales y constructivos; de control de las condiciones ambientales, por ser el elemento que recibe toda la incidencia solar y estar sometido a la humedad del ambiente y de las precipitaciones, y a cargas de viento; y además debiera ser lo suficientemente resistente para servir de elemento de arranque para un segundo piso de la vivienda, lo que permitiría densificar las áreas de asentamientos irregulares, tan necesario, en muchas ciudades de Venezuela y en especial en Maracaibo.

El techo es, además, uno de los elementos de mayor incidencia en el costo total de la construcción (vivienda). Algunos autores señalan que entre el 15% y el 25% del costo total viene representado por la inversión en el techo (Ortega, Erkelen, citados por Salas 92), esto se debe a que requiere materiales adecuados y técnicas con mano de obra preparada o al menos con un conocimiento básico de la construcción. En esta investigación se pudo determinar cómo el costo del techo tiene una incidencia mayor en las primeras etapas de la vivienda (El-

## ABSTRACT

### RESUMEN

El presente trabajo es el resultado de la investigación sobre el análisis y diagnóstico del proceso constructivo de la vivienda informal en Maracaibo, con énfasis en los techos.

Se plantea diagnosticar la situación actual de los aspectos constructivos de las cubiertas de las viviendas del sector de producción informal de Maracaibo, además de tipificar materiales, estructura de soportes y forma de las cubiertas y entrepisos, y establecer en términos porcentuales, la representatividad del costo del techo en relación con los otros elementos que constituyen la vivienda informal de Maracaibo, desde el punto de vista constructivo.

Se presenta los resultados del análisis de la información recolectada en los estudios de campo, tales como datos, gráficos, tablas y fotos, requeridos y definidos en el planteamiento inicial.

Con base en estos resultados se concluye que el techo en la primera etapa tiene un valor muy importante por aquello de «tener un techo para vivir», pero a medida que la vivienda comienza su proceso de evolución, el porcentaje de los costos comienza a descender y es superado por las inversiones en paredes y los acabados.

Finalmente, se establecen las conclusiones y recomendaciones extraídas de los estudios.

This work is the result of the research based on the analysis and diagnosis of construction process of informal housing in Maracaibo doing emphasis on roofing. It is planned to diagnose the actual condition of constructive aspects of roofs built on existing housing at informal sectors of the city, and typify the materials, support structures, the shapes of the covers, and stories registered, in order to establish in percentage terms the importance on costs of roofing related to the rest of the elements of the houses within the area of study, from a constructive perspective.

The results of analyzing the collected information at field studies, such as data, graphics, spreadsheets and pictures, required and defined in the initial proposal.

Based on these results it is concluded that roofing in a first stage of construction has an important value, because of the popular saying that «nothing better than having a roof to live under», but as the house starts progressing, the percentage on costs starts descending and it is outnumbered by the investments made in walls and finishes. Finally, the conclusions and recommendations are established out of these studies.

### DESCRIPTORES:

Vivienda progresiva; Techos; Autoconstrucción; Estructuras metálicas; Maracaibo, estado Zulia; Venezuela.

formativa y EIII en desarrollo). Consideramos que en la mayoría de los casos, la solución que se da al techo de la vivienda en su etapa inicial (formativa) y las construidas por el Estado, denominadas como de bajo costo, tienen grandes carencias en confort en perjuicio de la habitabilidad y altos gastos por el constante mantenimiento que requiere el techo, siendo a veces necesaria la sustitución total de los materiales de la techumbre para llegar a la consolidación final de estas viviendas. Esta gran influencia del techo en el confort del hábitat implica que cualquier error de concepción, proyecto o construcción (y éstos se realizan en casi todos los casos) va a afectar la calidad de vida y la economía del usuario.

## OBJETIVOS E HIPÓTESIS

### Objetivos

Los objetivos e hipótesis planteados en este trabajo fueron los siguientes:

1. Diagnosticar la situación actual de los aspectos constructivos de las cubiertas de las viviendas del sector de producción informal de Maracaibo.
2. Observar y analizar el proceso constructivo de la vivienda informal de Maracaibo, con énfasis en los techos.
3. Tipificar: materiales, estructura de soporte y forma de las cubiertas y entresijos de las viviendas del sector informal de Maracaibo. Además, analizar ventajas e inconvenientes de cada una de las tipologías detectadas.
4. Establecer, en términos porcentuales, la representatividad del costo del techo en relación con los otros elementos que constituyen a la vivienda informal de Maracaibo, desde el punto de vista constructivo (paredes exteriores, paredes interiores, etc.).

### Hipótesis

En la investigación nos planteamos la siguientes hipótesis para la vivienda informal de Maracaibo:

1. En cualquier etapa de su consolidación, la mayoría de las cubiertas son de tipo liviano (láminas metálicas o de fibrocemento).
2. Los techos, por su resistencia estructural, no permiten un crecimiento vertical mediante su utilización o fácil transformación, para entresijo.
3. El costo de los diferentes materiales de sustitución en las cubiertas, acumulados durante las etapas de consolidación de la vivienda, puede ser superior a la construcción de una cubierta única de mayor duración.
4. La tecnología utilizada en la colocación de cubiertas presenta problemas constructivos y de funcionalidad que perjudican el confort térmico de la vivienda y la seguridad de los moradores.
5. El porcentaje de representatividad del costo de construcción del techo y de la estructura, respecto al costo total de la vivienda, en las diferentes etapas de consolidación, es más alto que los referidos a los otros elementos que constituyen a la vivienda, desde el punto de vista constructivo (paredes exteriores, paredes interiores, etc.).

## METODOLOGÍA

En la primera parte del trabajo se procedió a hacer una revisión bibliográfica de publicaciones y datos de: Consejo Nacional de la Vivienda (CONAVI), institutos nacionales, regionales y municipales de vivienda y bibliotecas de los mismos, CONZUPLAN y otros organismos públicos. Se revisaron también leyes, normas, decretos vigentes relacionados con la vivienda, información relativa a tecnología para construcción de techos en otros países. Datos del Censo Nacional de 1990 de la Oficina Central de Estadística e Informática (OCEI). Y por último conocer los productos para la construcción de los techos que ofrece el mercado de los materiales de construcción.

En el trabajo de investigación titulado «Componentes constructivos de la producción informal de viviendas. Caso Maracaibo» (Oteiza y Echeverría, 1988), el cual ha servido como punto de partida para esta investigación, se aplicaron alrededor de 200 encuestas en diferentes viviendas de sectores de asentamientos no controlados de nuestra ciudad.

Para esta investigación se realizaron nuevas encuestas en más de la mitad de esta muestra (105), aquellas donde fue posible obtener información y actualizarla. Además se aplicaron otras 150 encuestas en el barrio Virgen del Carmen, asentamiento informal con casi 10 años de fundado, ubicado al norte de la ciudad de Maracaibo. Las primeras encuestas (105) nos han permitido comparar el grado de consolidación de las mismas después de 10 años, con énfasis en los aspectos constructivos del techo.

La otra muestra (150 encuestas) es referida a viviendas con menos de 10 años de construidas.

El instrumento (encuesta) aplicado está dividido en dos partes, una primera que contiene los datos suministrados por los inquilinos de las viviendas; recoge aspectos generales de la vivienda, aspectos constructivos (mejoras y construcción), quién realiza las obras, así como aspectos relacionados con las patologías del techo. Y una segunda parte denominada «Ficha de observación de la vivienda», donde los encuestadores, estudiantes universitarios, previamente entrenados, vacían la información sobre aspectos constructivos del techo, así como sobre los problemas o patologías que como técnicos observan en la construcción.

Los datos obtenidos a través de las encuestas fueron vaciados en una base de datos, con los programas MS Access y Excel, permitiendo cuantificarlos y relacionarlos entre sí. Se realizó además un levantamiento gráfico (esquemas, dibujos) y fotográfico de los techos de las viviendas, para poder determinar la tipología de las viviendas y sus patologías.

La siguiente etapa de la metodología correspondió a la obtención y análisis de resultados, determinando los siguientes aspectos:

- La detección de los problemas constructivos y estructurales de las cubiertas y su evolución en el tiempo.
- El establecimiento de los tipos de materiales y formas para los techos o entresijos y sistemas estructurales, y las ventajas e inconvenientes de cada uno.

- La determinación de los cambios realizados en los techos o cubiertas, según la etapa de consolidación de la construcción.
- Los valores porcentuales de representatividad del costo del techo, en relación con los otros elementos que constituyen a la vivienda desde el punto de vista constructivo.
- El porcentaje de representatividad del costo de construcción del techo y de la estructura, respecto al costo total de la vivienda, en las diferentes etapas de consolidación de la misma.
- La suma del costo de los diferentes materiales de sustitución de las cubiertas durante las etapas de consolidación de la vivienda.

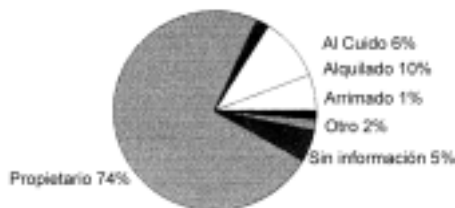
**DESARROLLO Y RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN**

Como muestra de los resultados obtenidos en esta investigación se presentan a continuación algunos datos, gráficos, tablas y fotos que se consideran de interés.

De la primera parte de la encuesta, respondida por los inquilinos, se destacan los siguientes datos:

- Del total de las viviendas analizadas, el 75% de las mismas están habitadas por sus propietarios, un 10% están alquiladas y el resto, un 15%, están en condición de arrimados, al cuidado o no suministraron esta información (figura 1).

**Figura 1**  
*Condiciones del usuario*

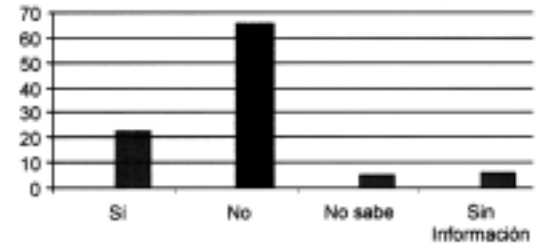


- El 65% de los inquilinos realizaron algún tipo de construcción y/o mejora en su vivienda; en su mayoría esta construcción fue una ampliación y en cuanto a mejoras, fueron para colocar las piezas e instalaciones sanitarias (42%) y/o acabados de la vivienda (33%).
- En relación con el techo, 40% de las viviendas construyeron el mismo con materiales nuevos,

41% con materiales usados y 13% mezcla de nuevos y usados.

- Sólo 23% de las viviendas realizaron alguna mejora en los techos (figura 2).

**Figura 2**  
*Mejoras en el techo*



- En la muestra total de 255 viviendas, se distribuye el tipo de vivienda según su consolidación en: 23% formativa (EI), 33% en desarrollo (EH), 29% en consolidación (EIII) y 14% terminada (EIV) (figura 3).

**Figura 3**  
*Etapas de consolidación de las viviendas*



De la segunda parte, correspondiente a la ficha de observación, destacan los siguientes datos:

- En relación con la tipologías de las cubiertas, en la muestra predomina con 49% las cubiertas a dos aguas, con un 33% las de un agua y las de forma plana con 17% (figura 5).

Como desventaja, y causa de muchas de las patologías antes mencionadas, está la forma de las cubiertas, ya que al no tener una concepción de la misma antes de construirla, y sin ningún dominio de las técnicas constructivas por parte de los autoconstructores o constructores. Es fácil caer en errores, al no prever cómo evoluciona la cubierta durante las diferentes etapas de consolidación, problemas como: una mala colocación de las láminas o cubiertas, variación de las medidas recomendadas para la separación de las correas, estructura de soporte sin los apoyos requeridos, etc.

**Figura 4**  
*Viviendas informales en diferentes etapas de consolidación, EI, EIII y EIV*



**Figura 5**  
Formas y materiales de las cubiertas

TIPOLOGÍAS	SUB-TIPOLOGÍAS	Nº	%	MATERIALES CORREAS				CERRAMIENTOS CUBIERTA			
				acero	mader	Conco	S.L.	placa	zinc	acero	alumi
PLANO		44	17,3	46,81	38,64	22,73	2,273	25	62,64	2,273	9,091
	Sub-Total	44	17,3								
DOS AGUAS		81	31,8	75,21	26,99	4,608	1,235	23,46	66,67	23,46	
		24	9,4	70,83	25	8,333	4,167	20,83	66,67	20,83	4,167
		21	8,2	85,24	9,524	28,57	8	90,48	42,86	23,33	
	Sub-Total	126	49,4								
UNA AGUA		70	27,5	78	27,14	1,429	1,429	1,429	66,57	8,375	5,714
		15	5,9	66,67	8,667	13,33	13,33	40	60	40,67	
	Sub-Total	85	33,3								
<b>TOTAL</b>		<b>255</b>	<b>100</b>								

Fuente: Elaboración propia.

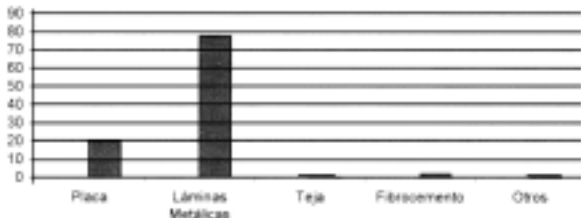
Se observa que existe un porcentaje bastante significativo de cubiertas planas (17%); este tipo de cubierta siendo de láminas puede ocasionar problemas como filtraciones, grietas, escurrimientos en fachadas y otros. Llama la atención la corta vida de las láminas metálicas galvanizadas (en zinc), es posible que el espesor de las láminas y su proceso de galvanizado, no esté realizado con la calidad necesaria para que al menos dure un período de 20/25 años. En otros tipos de viviendas, con cubiertas metálicas (caso vivienda petrolera del Zulia) con más de 50 años, no presentan las patologías que se detectan en las cubiertas de reciente construcción.

En las cubiertas de dos aguas (49%), es cuando en la junta de las dos aguas no se coloca una cumbrera, que permita protegerla, para que el agua fluya por la superficie de éstas y no hacia dentro de la vivienda o sobre las fachadas.

Para la cubierta de un agua (33%) no se observan desventajas, sólo cuando se quiere ampliar la vivienda, donde no se resuelve adecuadamente la junta o cumbrera.

El mayor porcentaje de las cubiertas son de láminas metálicas (zinc), que representan 78%, seguidas de 20% producidas con placa de concreto, y el resto con otros productos como tejas, fibrocemento, etc. (figura 6).

**Figura 6**  
Cerramientos de la cubierta

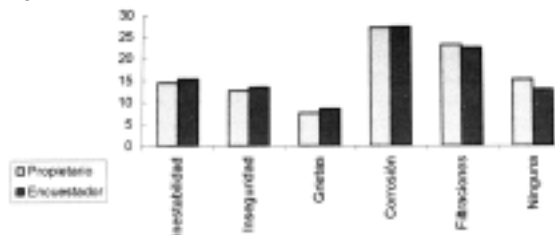


En cuanto a las patologías (figura 7), se observó que 27% de las cubiertas tienen problemas de corrosión, 23% presentan problemas de filtraciones, el 15% representa la inestabilidad, el 13% la inseguridad, el 8% grietas y el 14% no presentan ninguno de los problemas anteriores.

Se presenta en este gráfico la información del inquilino y lo que observa el encuestador, existiendo una similitud entre los datos.

- Por otra parte se observa que la inestabilidad es otro de los problemas de los techos, con un porcentaje considerable, así como la inseguridad; patologías que pueden estar asociadas a la falta de asesoría técnica y de mano de obra poco preparada al momento de construir dichas cubiertas, trayendo como consecuencia la utilización de materiales tales como cauchos, piedras, tubos etc., utilizados para evitar su desprendimiento debido al viento.

**Figura 7**  
Patologías del techo



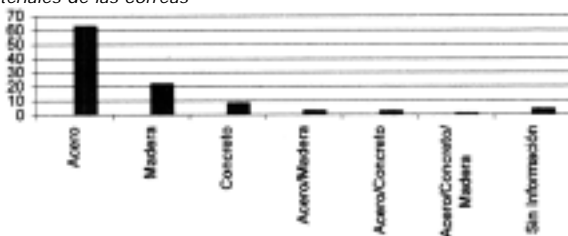
En referencia a la estructura de la cubierta (figura 9), predominan las correas metálicas (62%) de tipo tubular, las

elaboradas en madera representan 22%, las de concreto 8%, las combinadas acero y madera 3% y el 5% restante lo conforma la mezcla de todos los materiales antes mencionados.

**Figura 8**  
Ejemplos de patologías observadas en las cubiertas de las viviendas



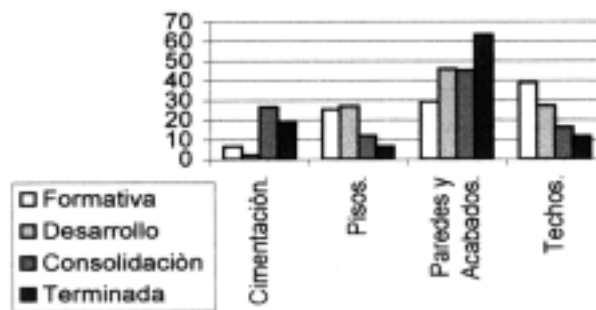
**Figura 9**  
Materiales de las correas



Analizar los costos de las diferentes partidas de la construcción de viviendas nos permite determinar la incidencia del techo (figura 10). Tomando la clasificación de tipologías de las viviendas de producción informal en Maracaibo de acuerdo con sus etapas de consolidación, formativa, en desarrollo, en consolidación y terminada (Oteiza y Echeverría, 1988), se observa que durante las diferentes etapas, el costo del techo, en términos porcentuales, en comparación con los otros elementos que constituyen la vivienda, es más elevado en las dos primeras etapas (formativa, en desarrollo), no ocurriendo así en las etapas siguientes, donde el porcentaje va disminuyendo con respecto a las demás otras partidas, en especial las de paredes y acabados. Para la etapa formativa el techo representa el 39%, siendo ésta la mayor inversión en relación con el costo total de la vivienda. Para la etapa terminada, la inversión en el techo representa tan sólo 12%, incluyendo la estructura de soporte y en algunos casos el cielo raso.

A través de lo analizado podemos decir que el techo en la primera etapa tiene un valor muy importante por aquello de «tener un techo para vivir», pero a medida que la vivienda comienza su proceso de evolución, el porcentaje de los costos comienzan a descender y es superado por las inversiones en paredes y los acabados.

**Figura 10**  
Estimación de costos por etapas



CONCLUSIONES  
Y RECOMENDACIONES

- Los techos de las viviendas informales de Maracaibo son mayoritariamente realizados con láminas metálicas (galvanizadas en zinc). Esto confirma la primera hipótesis del trabajo.
- La incidencia de los techos en el costo de la construcción de la vivienda, pasa por representar un porcentaje alto (40%) en la primera etapa de consolidación (Ei-formativa), a un peso menor en la última etapa de consolidación (EIV-terminada) donde la incidencia del techo es el 12% del costo total de la vivienda. En las últimas etapas de consolidación de las viviendas de producción informal, se invierte más en las partidas de paredes y pisos, con sus acabados y en la colocación de instalaciones y piezas sanitarias. La hipótesis planteada en esta investigación suponía que los costos de los techos representaban en cualquier etapa de consolidación una proporción alta (mayor al 20%) del total de la vivienda.
- Más del 85% de los techos de las viviendas de producción informal presentan alguna patología constructiva, como corrosión, filtraciones, inseguridad, grietas o inestabilidad, debido a la mala calidad de la láminas metálicas que ofrece el mercado y a problemas en la colocación de las cubiertas, confirmando la hipótesis de que la tecnología utilizada en la colocación de las cubiertas presenta problemas constructivos y de funcionalidad que perjudican el confort térmico de la vivienda y la seguridad de los moradores.
- La estructura y el cerramiento de las cubiertas, así como la estructura general de la vivienda, no está preparada para un crecimiento vertical progresivo. Con esta conclusión se confirma la segunda hipótesis de la investigación.
- Como tipología de los techos de las viviendas, predominan las de dos aguas, producto de los crecimientos progresivos de las viviendas (crecimiento horizontal); sin embargo, al no existir un

plan de crecimiento de la vivienda y una asesoría técnica, los encuentros de las cubiertas (cumbreas, apoyos, volados) presentan a menudo deficiencias que inciden en la calidad y confort de la construcción.

- La tercera hipótesis de la investigación planteaba la posible sustitución periódica de las cubiertas en diferentes etapas de consolidación; sin embargo se pudo constatar que en la mayoría de las viviendas informales no se realizan mejoras sustantivas en los techos (66%) durante la consolidación, normalmente sustituyen algunas partes o colocan algún elemento provisional, que a la larga permanece.
- En relación con el confort térmico de este tipo de viviendas, esta investigación no llegó a analizar esta variable, por lo que se recomienda hacer un estudio sobre el tema, conociendo las tipologías y los materiales predominantemente utilizados para las cubiertas y los muros.
- Otro estudio que se recomienda es analizar la calidad de las láminas metálicas galvanizadas que se ofrecen en el mercado, pues su durabilidad es aparentemente muy baja.

## BIBLIOGRAFÍA

OTEIZA, I. y GONZÁLEZ DE KAUFFMAN, M. 1996. Proyecto de investigación: «Techos en las viviendas informales de Maracaibo». CONDES, Universidad del Zulia, Maracaibo.

OTEIZA, I. y ECHEVERRÍA, A. 1996. «Componentes constructivos de la vivienda de producción informal en Maracaibo». Maracaibo, Universidad del Zulia.

CYTED. 1997. «Subprograma XIV.3 Techos». Varios documentos.

OTEIZA, I.; MILLÁN J. 1999. «Análisis de los techos en las viviendas del barrio Virgen del Carmen».

SALAS J. 1992. *Contra el hambre de vivienda*. Bogotá. Colombia, Editorial Escala.